

Alessandro Grussu

SPECTRUMPEDIA

Edición en español



Esta versión es distribuida por el autor bajo
Licencia Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 Internacional
(Atribución/Reconocimiento-NoComercial-SinDerivados 4.0)
creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es

www.alessandrogrussu.it

Todas las marcas y nombres de productos y empresas presentes
en el texto pertenecen a sus respectivos propietarios y se mencionan
únicamente con fines informativos.

Esta obra se publica bajo una licencia CC BY-NC-ND 4.0 Internacional.
Prohibida la distribución comercial por cualquier medio.

ÍNDICE

Introducción	3
Capítulo primero - LAS NUEVAS FRONTERAS	5
Sistemas de marca Sinclair	8
ZX Spectrum Next	8
ZX Spectrum Vega/Vega+	23
Sistemas completos específicos	31
Harlequin	31
ZX-Evolution (ZX-Evo, PentEvo)	32
Chrome	33
ZX-Badaloc	34
ZX-Remake	36
Leningrad 2012	37
ZX-Uno/ZX GO+/ZX-DOS/gomaDOS+	37
N-Go	40
Speccy 2007/2010	41
ZXM-777/ZXM-Phoenix/ZXM-Zephyr	42
Element ZX	42
ZX Nuvo 128	43
ZX Max 48	44
ZX 48 Spider	44
ZX Sizif-512	44
Humble 48	45
ZX Omni 128HQ	46
Karabas-128	46
Just Speccy 128K	47
Sparrow 48K	47
Prism	48
ZX Nucleon	49
Sistemas completos no específicos	50
MiST/MiSTer/Mistica/SIDI	50

neptUNO	54
RetroPie	54
Sistemas virtuales	55
ZX Spectrum SE	55
Chloe 280 SE/140 SE	56
128KE	56
Periféricos y expansiones	57
MB01/MB02/MB02+/MB03+	57
DivIDE	59
ZXMMC/ZXMMC+	62
DivMMC	63
DivTIESUS	65
TZXduino/MAXduino/Arduitage	66
Spectranet	67
ZXPC	69
ZXATASP	70
YABUS.IDE8255/YAMOD.ATBUS 8 BIT	
IDE/PLMEM	71
SounDrive/Covox	71
Spectra	72
Interface 1 Bis	73
SMART Card	74
Vdrive ZX	74
Beta Disk 128C/128X/128 Mini Controller	75
D80+K Controller	76
Multiface 128C	76
External ROM Card 64/128/Super ROM	
Card 256	77
Orpheus	77
ADPI8225A	77
Cartuchos de Paul Farrow/Kartusho/	
NOXROM	78
Quazar ZX-ECUTOR/ZX-SAM ROM/	
ROM Slot	78

ZX Dandanator! Mini	79
Speccy Superupgrade	80
ZX Interface 2.021	80
LEC	80
Recreated ZX Spectrum	81
SID-Blaster	81
Modos gráficos alternativos	82
Modo estándar	82
8×1	83
Multitech	83
2-colour HiRes 512×192	84
384×304	84
16col	85
Gigascreen/DithvIDE/BZither/Multiscreen	85
Tricolor	88
Flashcolor	88
ULApus	88
HAM256	90
Modo Radastan (o Radastaniano)	91
Modo Radasjimian	91
HiResColour	91
ZXodus/BIFROST*/NIRVANA	92
Stellarmode	95
Firmware y sistemas operativos	96
ZX Spectrum +3E	96
+3 ROM por Cristian Secară	97
+2B ROM set/SE BASIC	98
Derby Pro	99
ESXDOS	99
GOSH Wonderful/Looking Glass	101
ROM por John Graham Harston	102
ROM por Henk de Groot	102
ROM por Ian Collier	102
OCTOCOM Workbench +3e	103

Mr Gluk Reset Service/EVO Reset Service	103
ROM por Rodolfo Guerra	104
Aplicaciones para programación y desarrollo	105
BASin/BASinC	105
ZX-Editor	105
ZX BASIC Compiler	106
TommyGun	108
Platform Game Designer	108
Shoot 'em Up Designer	109
Arcade Game Designer/Multi-Platform	
Arcade Designer/AGDx(Mini)/Musicizer	110
MT Engine MK1 "La Churrera"/MK2/MK3	114
InPAWS	116
BAS2TAP	117
BIN2DATA	117
BIN2REM	117
Aplicaciones multiplataforma	118
Z88DK	118
Asembladores Z80	119
Compresores de datos	120
Aplicaciones de gráficos	122
ZX-Paintbrush	122
SevenuP	123
BMP2SCR/Retro-X	124
Image To ZX Spec	124
Image Spectrumizer	125
Mac2Spec	126
SCRplus/Image2ULApplus	126
ZX Screens/ZX Screen Snapper/ZX Maps	
Creator	127
Specview	127
LgK/OpAl	128
FZX Font Editor	128
Aplicaciones de sonido	129

Vortex Tracker II	129
AY Player	130
Beepola	130
WYZ Tracker	132
Juegos	133
1994	134
1995	134
1996	136
1997	136
1998	136
1999	136
2001	138
2002	138
2003	138
2004	138
2005	140
2006	142
2007	143
2008	146
2009	148
2010	152
2011	156
2012	160
2013	164
2014	166
2015	170
2016	172
2017	174
2018	178
2019	180
2020	184
2021	190
2022	196
Juegos para el ZX Spectrum Next	200

Editores de juegos para el Spectrum en formato físico	204
Una tradición “rara”: el <i>CSSCGC</i>	207
El Spectrum a la escuela en el siglo XXI: la experiencia de Beardsen	208
Capítulo segundo - LA EMULACIÓN	211
Perfil histórico	214
Tipos de archivo	230
Archivos de instantánea	231
Archivos de imagen de cinta	236
Archivos de imagen de disco	241
Otros tipos de archivo	245
Tipos de archivo específicos del ZX Spectrum Next	249
Emuladores	250
Emuladores para Windows	251
Emuladores para Unix y sistemas derivados de Unix	263
Emuladores para macOS	267
Emuladores para otros sistemas	268
Emuladores basados en la red	271
Aplicaciones para emuladores	272
MakeTZX	272
WAV2TZX	273
Taper (SG Software)	273
Tapir	273
MDR View	274
ZX-Blockeditor	274
ZX-Explorer	275
ZX-Favourites	276
ZX-Preview	276
FUSE Utilities	277
WinTZX	278

Z802TZX	278
SnapToTap	279
Damtape	279
MDR2TAP	279
FDRAWCMD.SYS	280
SAMdisk	280
HDFMonkey/HDFGoocy	281
SPXFR	281
ZX Tape Player	281
Emulación en el Spectrum	282
Time Gal	282
Pac-Man Emulator	284
Space Invaders Arcade Emulator	285
ZXZVM	286
Otras emulaciones en el Spectrum	290
Capítulo tercero - EL SPECTRUM EN ITALIA	293
Historia general	295
Hardware	301
Sandy	301
Tenkolek	306
Cabel	308
Videobit	309
Discovogue	310
AT Computer Systems	311
Software	314
Bonaventura Di Bello	317
Original Soft	319
Softidea	320
Alberto Broggi	320
Giovanni Zanetti	320
El gran juego italiano para el Spectrum: <i>Camel</i>	
<i>Trophy Game</i>	321
Editoriales	328

Jacopo Castelfranchi Editore	328
Gruppo Editoriale Jackson	329
McGraw-Hill	333
Systems Editoriale S.r.l.	333
Other publishers and magazines	334
Revistas de cassette	336
Radio y BBS	351
Capítulo cuarto - FUENTES Y RECURSOS	353
Recursos generales	355
Spectrum Computing	356
World Of Spectrum	357
Speccy.org	359
El Mundo Del Spectrum	360
ZX.pk.ru	361
ZX-Art	361
Lo ZX Spectrum In Italia	362
Planet Sinclair	363
El LOAD ZX Spectrum Museum	364
Bibliografía y recursos web	366
Referencias fotográficas	382

VOLUMEN 2

Introducción

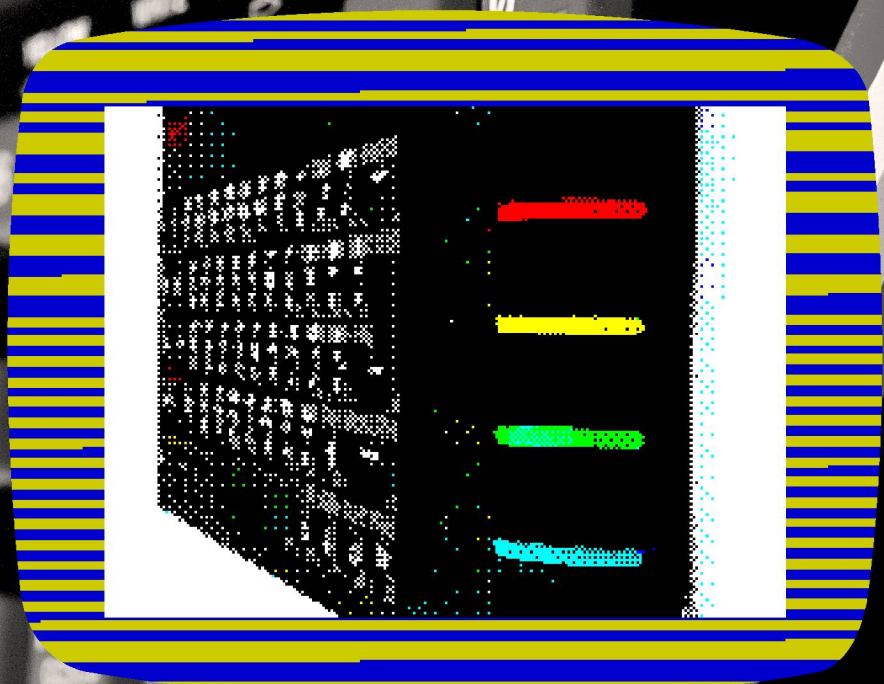
Este trabajo nace de la aspiración de reunir 40 años de actividad y conocimiento del Spectrum desde varios puntos de vista: histórico, tecnológico, cultural, etc. Originalmente fue diseñado específicamente para el público italiano, ya que la gran mayoría de la documentación utilizada como fuente está disponible exclusivamente en inglés, español y ruso. Dicho esto, puede ser valioso para todos los interesados en el Spectrum o en la retrocomputación y el retrogaming en general.

Los cuatro capítulos de este volumen están dispuestos en el siguiente orden:

1. *Las nuevas fronteras*: aquí se examinan los logros más avanzados de la comunidad de entusiastas del Spectrum, desde nuevas arquitecturas de hardware hasta la programación de software, modos gráficos alternativos y periféricos creados sobre la base de las investigaciones más recientes, hasta la interacción entre Spectrum y la PC.
2. *La emulación*: este capítulo se centra en el concepto de emulación del Spectrum a través de software. Se trata de formatos de archivo y programas que emulan el hardware de las máquinas históricas, clones y periféricos. La parte final está dedicada a la emulación de otros sistemas en el propio Spectrum.
3. *El Spectrum en Italia*: una presentación de la difusión del Spectrum en Italia y de las peculiaridades de la situación italiana.
4. *Fuentes y recursos*: algunas sugerencias generales sobre sitios web relacionados con Spectrum y todo lo demás

conectado con él, una breve visita al único museo dedicado específicamente al Spectrum, la bibliografía y la lista de recursos web utilizados para este trabajo, más las referencias de las fotos que aparecen en ambos volúmenes (excepto algunas cuyos autores no pudieron ser identificados al momento de la publicación).

Capítulo primero LAS NUEVAS FRONTERAS



Desde 1993, cuando se detuvo la producción del Spectrum, hasta hoy, la comunidad de entusiastas y desarrolladores independientes de hardware y software ha seguido trabajando, creando no solo clones con especificaciones extraordinarias, como se vio en el capítulo anterior, sino también una gran cantidad de periféricos y expansiones, nuevas arquitecturas, modos gráficos alternativos, utilidades y juegos tanto para los Spectrum “canónicos” como para sus “herederos”. Incluso la histórica marca Sinclair ha reaparecido, en la videoconsola ZX Vega y en el ZX Spectrum Next. Este último, en particular, pretende establecer una continuidad con la línea oficial. No hay duda de que este fenómeno recibió un gran impulso a partir de la difusión de Internet y la práctica de la emulación, discutida en el segundo capítulo.

En las páginas siguientes, se traza un perfil de este camino a través del examen de los sistemas de hardware específicamente conectados al Spectrum. Comienza con aquellos que retoman la marca Sinclair, luego pasa a los periféricos, modos gráficos alternativos, sistemas operativos, utilidades y juegos. Hay que decir que la cantidad de hardware y, sobre todo, de software producido para el Spectrum por entusiastas en casi tres décadas es tal que no puede permitirse ni aquí una discusión completamente exhaustiva. Por tanto, este capítulo se ocupará de las novedades más incisivas, y para el Next, de las características fundamentales. El capítulo cuarto, donde se enumeran las fuentes, incluye las indicaciones para encontrar información sobre todo lo demás.

Este capítulo no trata de aplicaciones para crear y/o manipular archivos para emuladores. Estos se discuten en el siguiente.

SISTEMAS DE MARCA SINCLAIR

ZX SPECTRUM NEXT



El ZX Spectrum Next nació como una evolución de la *TBBlue*, una placa base diseñada por Victor Trucco y Fabio Belavenuto y basada en el clon brasileño del Spectrum Microdigital TK95. Junto a Henrique Olifiers, también brasileño pero residente en el Reino Unido desde hace algún tiempo, los tres, inicialmente casi en broma, planearon transformar la *TBBlue* en una recreación completa del Spectrum e involucrar en el proyecto a Rick Dickinson, el gran diseñador responsable del inconfundible estilo de todos los ordenadores Sinclair desde el ZX80 hasta el QL. Posteriormente, se unieron varios desarrolladores más, y a principios de 2016 comenzó la fase de diseño del nuevo ordenador doméstico. La campaña de recaudación de fondos en Kickstarter comienza en abril de 2017 con un objetivo inicial de 250 000 libras, que se alcanza después de un día y medio. Eventualmente se recaudarán 723 390 de 3113 contribuidores. Tras la entrega de placas base “desnudas”, que tuvo lugar a finales de 2017, se enviaron unidades completas a los patrocinadores. La recepción entusiasta del Next impulsó al grupo

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Procesador	Z80N a 3,5 MHz con modos “turbo” de 7, 14 y 28 MHz
RAM	1 MB (expandible internamente a 2 MB)
Vídeo	2, 15, 256 y 512 colores a 256×192, 320×256, 512×192 píxeles, sprite por hardware, ULA extendida, Layer 2, Tilemap, Copper
Audio	9 canales por 3 chip stereo AY-3-8912, más 2 DAC de 8 bit
Teclado	58 elementos de plástico independientes sobre una alfombrilla de goma sintética y una membrana de contacto subyacente de 5 capas; cursor multifunción (en modo 48)
Joystick	2 puertos compatibles Cursor, Kempston y Sinclair
Dispositivos de almacenamiento	Entrada/salida MIC/EAR combinada para cargar y guardar en cinta, entrada de tarjeta SD compatible con el protocolo DivMMC
Conectividad	Salidas de vídeo RGB, VGA, HDMI a 50/60 Hz, puerto PS/2 para ratón con emulación Kempston o teclado externo, puerto de expansión, conector de la tarjeta aceleradora
Hardware opcional	Tarjeta aceleradora con procesador gráfico, CPU 1 Ghz, 512 MB RAM, módulo Wi-Fi, reloj en tiempo real
Sistema operativo	NextZXOS y NextBasic con conjunto de comandos ampliado; funcionalidad Multiface para acceso a la memoria, instantáneas, trucos, etc.
Dimensiones (mm)	330×145×25

de desarrolladores, que lamentablemente perdió a Dickinson, fallecido en abril de 2018, a lanzar una segunda campaña en Kickstarter, que tuvo aún más éxito que la primera, acumulando hasta 1 847 106 libras donadas por 5236 mecenas.

EL EXTERIOR



El Next retoma las principales líneas de diseño y las proporciones del 128 y, por lo tanto, se sitúa en un camino de continuidad ideal con él ya desde

este punto de vista. La caja de plástico está ensamblada cuidadosamente: el diseño del teclado conserva por completo la apariencia del Plus y del 128, con palabras clave y símbolos grabados en blanco en la parte superior de cada tecla. Al tacto es más cómodo que el original, tanto en tecleo como en el jugar, ya que las teclas ofrecen menos resistencia a la presión y son casi planas en lugar de cóncavas, sin los bordes del “viejo tipo”. Sin embargo, es posible usar un teclado PS/2, o uno USB equipado con un adaptador especial, a través del conector en la parte posterior. Esto también se puede emplear para conectar un mouse para usar con programas compatibles con el mouse Kempston.

La elegancia del conjunto se revela entonces en el grupo de cuatro arcos de plástico coloreado, colocados en el lado derecho, que recuerdan la típica franja de cuatro colores rojo-amarillo-verde-azul, asociada al Spectrum desde su primera aparición. Es un elemento solo aparentemente decorativo: su función es precisamente subrayar la descendencia del Next de la serie original.



Durante la etapa de ensamblaje del prototipo, el arco rojo se ordenó al fabricante dos veces, porque el primero salió en una especie de color naranja, demasiado diferente al rojo de la franja de los Spectrum anteriores. Esto da una idea de cuánto cuidado tuvo el equipo de diseño al transferir el Next de un dibujo abstracto a un objeto real, incluso en los detalles más minuciosos. También se debe notar el logotipo “Sinclair” redondeado.



La parte posterior de la máquina muestra una serie de conectores: salidas de vídeo VGA/RGB y HDMI, la salida de audio estéreo y la salida combinada EAR/MIC para conectar una grabadora (tanto para cargar como para guardar), dos puertos USB Mini-A, el mencionado conector PS/2 y por fin el puerto de expansión, protegido por una tapa. Los dos puertos de joystick están ubicados en la parte delantera.

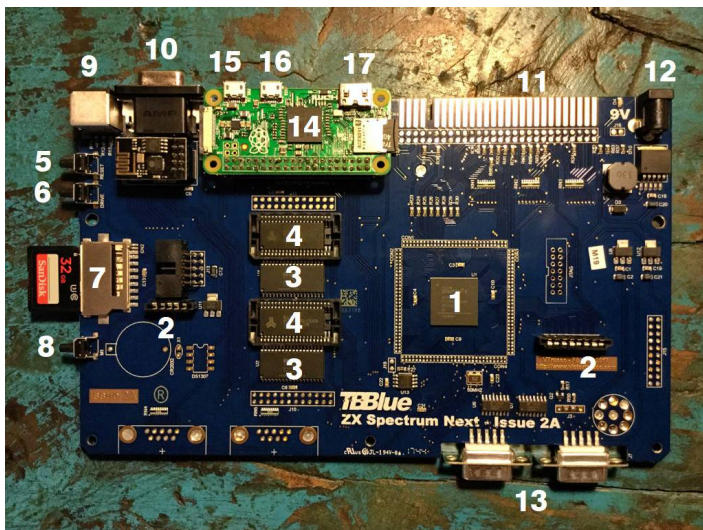


La parte posterior del Next

LAS “PERSONALIDADES”

El Next puede adoptar diferentes “personalidades”, gracias a su estructura interna basada en una arquitectura FPGA (*Field Programmable Gate Array*, “matriz de puertas lógicas programable en campo”) Xilinx Spartan 6. En términos muy simples, un FPGA es un conjunto de circuitos que se pueden organizar y conectar entre sí en tiempo real, para reproducir fielmente el funcionamiento de múltiples plataformas. En este caso, los modelos históricos del Spectrum, incluido el 128 Investronica, y otros como los clones brasileños de Microdigital (no es de extrañar, dado el origen de los creadores del Next), o ROM alternativas para los 48K como la GOSH Wonderful. También hay una configuración que permite los tiempos de los clones desarrollados en la URSS. Es mucho más, entonces, que una simple emulación. Más allá del notable encanto de poder manejar una máquina “exótica” sin recurrir a la emulación en un PC, para un desarrollador existe la ventaja indiscutible de poder probar la compatibilidad de su software incluso en estas plataformas, que, aunque sean menos difundidas todavía mantienen su propia base de usuarios.

El sistema operativo del Next, llamado *NextZXOS*, se almacena en una tarjeta SD suministrada con él, también necesaria para actualizar el firmware y alojar el software para ejecutar en el ordenador. En la práctica, todo lo que se quiere “dar de comer” a la máquina pasa por la tarjeta SD, u otra que de todos modos debería incluir los necesarios archivos de sistema, indispensables para arrancar el ordenador.



Componentes de un ZX Spectrum Next “acelerado”:

- 1) *Chip FPGA*
- 2) *Conectores para el teclado*
- 3) *RAM de 1024 KB integrada*
- 4) *RAM opcional de 1024 KB RAM en zócalos*
- 5) *Botón de reinicio*
- 6) *Botón para el interrupt no enmascarable de la DivMMC*
- 7) *Lector de tarjetas SD para la DivMMC integrada*
- 8) *Botón para el interrupt no enmascarable de la CPU*
- 9) *Conector PS/2*
- 10) *Salida de vídeo analógica VGA/RGB*
- 11) *Puerto de expansión*
- 12) *Entrada de alimentación de 9 V*
- 13) *Puerto de joystick tipo Atari*
- 14) *Accelerador Raspberry Pi Zero*
- 15) *Salida de audio analógica*
- 16) *Conector EAR/MIC*
- 17) *Salida de vídeo y audio HDMI*

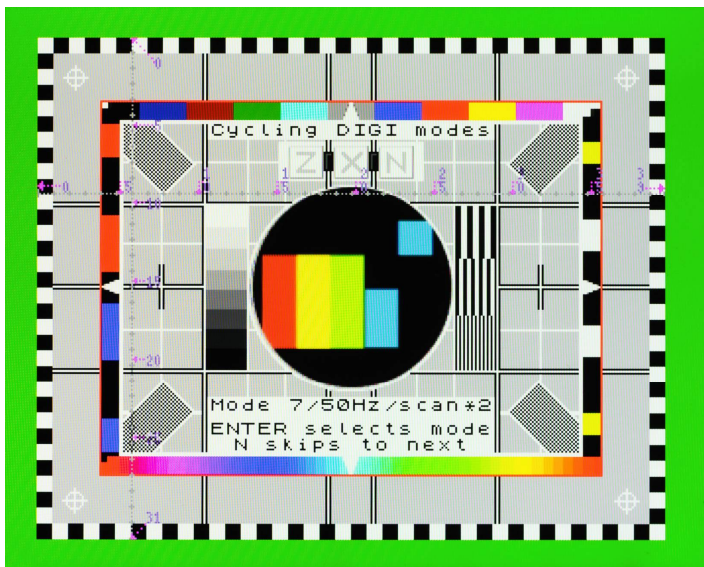
Los componentes 15-17 no se ven en la foto porque están cubiertos por la tarjeta del acelerador.

El jack de 3,5 mm para cargar desde cinta (y también para guardar, ya que combina las funciones de EAR y MIC) solo se puede utilizar cuando el Next está encendido. Entre las “personalidades”, está la del 128 con la interfaz DivMMC, que requiere que los archivos del sistema ESXDOS se copien en la tarjeta SD. Esta función es particularmente útil para aquellos que ya tienen una interfaz de este tipo y desean cargar juegos, demostraciones y aplicaciones ya preparadas para usar con ese dispositivo en Next.

Como hardware adicional, la configuración “acelerada” monta una placa hija auxiliar Raspberry Pi Zero, con coprocesador de gráficos, módulo Wi-Fi y reloj en tiempo real. Debe usarse en la personalidad principal.

MODOS GRÁFICOS Y GESTIÓN DE LA PANTALLA

Las salidas de vídeo son RGB, VGA y HDMI a 50 y 60 Hz. La mejor calidad de imagen se obtiene con el HDMI: los píxeles se diferencian claramente unos de otros, los colores son brillantes y sin “manchas”, y los elementos de la pantalla se mueven suavemente. No obstante, esta configuración tiene el inconveniente de no mostrar correctamente el “multicolor”, es decir, el efecto obtenido con rutinas gráficas como BIFROST*, NIRVANA o similares. El problema, como explican los desarrolladores del Next, se debe a la propia naturaleza del HDMI, que es más complejo que el VGA, y no es fácil de solucionar. No es un defecto crítico: después de todo, el multicolor solo aparece en una pequeña cantidad de juegos y demos. Sin embargo, cuando se requiere que el Next ejecute software que implementa estas rutinas, no hay más remedio que recurrir a la salida VGA, cuya calidad de imagen no está en el mismo nivel que HDMI, aunque es superior a RGB/SCART.



Pantalla de prueba mostrada por el ZX Spectrum Next durante el procedimiento de selección del modo gráfico

Los modos VGA se indican mediante un número de 0 a 6 y, al igual que los HDMI, pueden funcionar a 50 o 60 Hz. Sin embargo, para una recreación fiel del Spectrum, el VGA 0 a 50 Hz da el mejor resultado, ya que los otros provocan un aumento en la frecuencia del reloj interno que se muestra claramente por un notable cambio hacia arriba de las frecuencias de audio. En otras palabras, los sonidos se transponen un semitono hacia arriba con cada cambio de modo. En cualquier caso, es necesario armarse de cierta paciencia y comprobar cuál de los modos asegura la mayor compatibilidad con el monitor, sobre todo cuando tiene una relación de aspecto diferente al 4:3 de la imagen de vídeo tradicional del Spectrum. Para evitar obtener una imagen “aplastada” en una pantalla de 16:9 o similar, es necesario cambiar la configuración del monitor hasta que se muestre la imagen deseada.

El conector VGA, a diferencia del HDMI, no lleva también la señal de audio. Por eso, para escuchar los sonidos producidos por el ordenador, se necesita un cable jack estéreo de 3,5 para conectar la salida AUDIO OUT del Next a un altavoz externo. Esto también debe hacerse si el monitor no tiene altavoces.

El Next permite manipular la pantalla a través de cuatro capas (*layers*) numeradas del 0 al 3. A la capa 2 se le puede asignar un bit de prioridad para que lo que se muestra en ella pueda “cubrir” todo lo demás, como en el caso de un elemento que se muestra sobre un fondo en una escena animada. Otras novedades son un área de memoria dedicado a sprites de 16×16, visualizables hasta un máximo de 64 a la vez, y la posibilidad de establecer un bloque de la RAM como *Tilemap*, para almacenar elementos visuales de 8×8 o 16×16. La capa 3 y el área de sprite incluyen la parte BORDER, alcanzando así una resolución máxima de 320×256 píxeles. Además del modo gráfico heredado de lo Spectrum histórico, hay dos tomados del Timex Sinclair TS 2068: *HiColour* con 32×192 bloques de 8×1 píxeles cada uno, con atributos específicos, y *HiRes*, 512×192 píxeles de dos colores. También están presentes la *ULApplus* y los dos modos *Radastan* y *LoRes Layer*, también llamado *Radasjimian*. Ambos cuentan con bloques de 128×96 de 4 píxeles cada uno en un esquema cuadrado de un solo color, con un máximo de 16 o 256 colores en la pantalla respectivamente. Las capas 1 y 2 y el área de sprites se organizan en 8 combinaciones posibles a través del comando LAYER OVER, mientras que PALETTE activa la funcionalidad ULA ampliada. Esta ignora los valores de BRIGHT y FLASH y asegura que INK y PAPER pueden asumir hasta 256 valores diferentes, tomados de una paleta de 512 colores en total, para cada píxel individual. La capa 3 también tiene dos modos de gráficos y texto, de 320×256 píxeles, 40×32 bloques, o 640×240 píxeles, 80×32 bloques, ambos de 16 colores desde un máximo de 256, no accesibles desde NextBASIC.

EL PROCESADOR Y EL COPPER

La CPU del Next se llama *Z80N*. Es similar a un Z80 tradicional, pero tiene algunas instrucciones adicionales y puede operar en frecuencias de 3,5, 7, 14 y 28 MHz.

El Next incluye un coprocesador llamado *Copper*, término tomado del modo epónimo del chip *Agnus* del Commodore Amiga. Su tarea es actualizar los registros internos del Next a intervalos regulares, sincronizándolos con la actualización de la pantalla. Ejemplos de uso del Copper son: enviar muestras de sonido al circuito de audio, realizar cambios rápidos de color en la pantalla para obtener efectos visuales particulares, modificar la prioridad de la capa 2, habilitar o deshabilitar los modos de las capas y más.

EL SISTEMA OPERATIVO

Escrito por Garry Lancaster, NextZXOS es el sistema operativo del Next y una evolución del +3e/IDEDOS, también obra de Lancaster, a su vez derivado del +3DOS del Spectrum +3. Las principales características del NextZXOS son:

- compatibilidad con FAT16 y FAT32;
- compatibilidad con IDEDOS/+3DOS;
- compatibilidad con nombres de archivo largos;
- subcarpetas/subdirectorios reales;
- herramientas de gestión de la memoria;
- sistemas de archivos virtuales en imágenes de cinta y disco;
- administrador de archivos basado en menú con asociaciones;
- emulación del ESXDOS para todas las máquinas compatibles con el Spectrum con soporte de los “dot commands”;

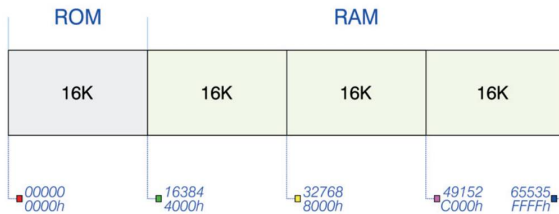
- ejecución automática de software en el arranque;
- interfaz de línea de comandos;
- soporte de transmisión de datos;
- soporte de memoria virtual (intercambio de particiones);
- herramientas de medida del tiempo;
- administración de discos y archivos en modos heredados del 48K;
- compatibilidad con todos los ordenadores ZX;
- soporte para varios formatos de instantánea;
- soporte multilinguaje y de múltiples fuentes;
- posibilidad extendida de ventanas de texto;
- mayor velocidad de operación en comparación con las versiones anteriores;
- compatibilidad adecuada con el CP/M 3.

El lenguaje de programación para interactuar con NextZXOS es el NextBASIC, basado en el BASIC Sinclair con la adición de varios comandos y funciones nuevas, algunas específicas del Next, otras prestadas de otros “dialectos” del BASIC. Entre las primeras, se encuentra la gestión de la visualización mediante los comandos SPRITE, LAYER y PALETTE y la gestión de los bancos de memoria con BANK. Las segundas incluyen: el comando ON ERROR, para dirigir el flujo del programa en caso de error; DEFPROC, PROC y ENDPROC, para la creación de procedimientos capaces de aceptar hasta 8 parámetros; REPEAT, WHILE y REPEAT UNTIL, para crear bucles más complejos que los basados en los canónicos FOR y NEXT.

LA MEMORIA

La memoria del Next sigue la distinción tradicional entre ROM y RAM, donde la ROM “real” no se identifica con el sistema operativo del ordenador como en el Spectrum, sino contiene la

configuración de la placa FPGA. La ROM de la personalidad seleccionada por el usuario se recupera de un archivo de configuración INI especial presente en la tarjeta SD que aloja el sistema operativo NextZXOS y las ROM de otras personalidades, luego se copia en una porción especial de la RAM que no puede ser modificada por el usuario, comportándose así como una ROM. Las porciones de la RAM toman el nombre de “bancos” en el Next también. Su configuración cambia según la personalidad activa actual. Hay dos: estándar y MMU (*Memory Management Unit*, “unidad de gestión de memoria”). En ambos casos, la CPU puede direccionar un total de 65 536 posiciones de memoria a la vez, como de costumbre.



Configuración de memoria estándar del Next

La configuración estándar sigue la del Spectrum histórico: se divide en cuatro compartimentos de 16 KB cada uno, de los cuales el primero alberga la ROM. Como en el +3, hay cuatro bancos disponibles para la ROM, y 48, o hasta 112 en el Next ampliado a 2048 KB, para la RAM. La cantidad total es de 832 KB, el resto es para otros usos, como la memoria de la interfaz DivMMC. La RAM total disponible es por tanto de 768 KB, que se convierte en 1792 en el Next ampliado.

Los bancos se gestionan a través de un comando BASIC específico, el mencionado BANK. En general, los bancos del 9 en adelante están siempre disponibles y se puede acceder a ellos mediante BANK. Para los demás se aplican las siguientes condiciones:

- El banco 0 se puede usar después de un CLEAR que establece la RAMTOP por debajo de la dirección 49152.
- El banco 2 se puede usar después de un CLEAR que establece la RAMTOP por debajo de la dirección 32768.
- Los bancos 1, 3, 4 y 6 se pueden utilizar después de insertar un comando BANK 1346 USR.
- Los bancos 7 y 8 nunca se pueden usar.
- El banco 5 debe usarse con precaución, ya que contiene el área de la pantalla y las variables del sistema de 48K.

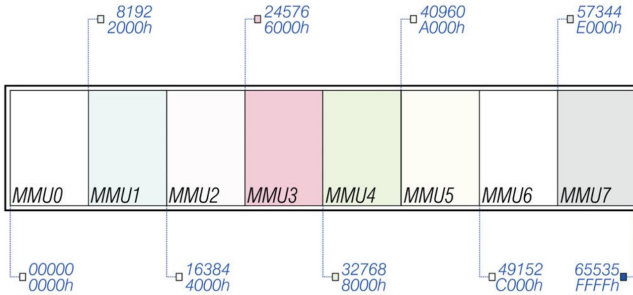
Por defecto, los bancos 9, 10 y 11 son utilizados por la capa 2, pero pueden emplearse para otros fines si no se utiliza la capa 2 o si se han reasignado con un comando LAYER BANK. Por lo tanto, en el arranque, los cuatro compartimentos de 16 KB contienen la ROM y los bancos 2, 5 y 0 respectivamente.

Banco	Descripción	Rango
0	Memoria del Spectrum 48K estándar	49152-65535
1	Disco RAM disk	
2	Memoria del Spectrum 48K estándar	32768-49151
3	Disco RAM	
4	Disco RAM	
5	Memoria del Spectrum 48K estándar	16384-32767
6	Disco RAM	
7	Área de trabajo y estructuras de datos del NextZXOS	
8	Datos de la pantalla adicionales y otros datos del NextZXOS	
9-11	Disponibles para los programas	

Asignación por defecto de los bancos de memoria del Next

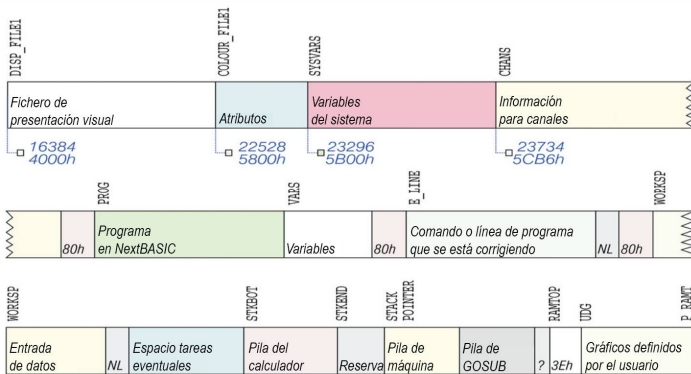
La configuración MMU es más flexible y permite la partición de la memoria accesible de la CPU en 8 espacios de 8 KB denominadas “unidades de gestión de memoria”. Cada uno de

ellos puede contener un banco de RAM de 8 KB, por lo que en esta configuración la RAM incluye 96 bancos, o 224 en un Next ampliado.



Configuración de memoria MMU

Sin embargo, esto no significa que se pueda colocar al azar lo que se quiera. Incluso el Next, al igual que los otros Spectrums, tiene un mapa de memoria, que en sus aspectos fundamentales se hace eco de la de los modelos anteriores.



Mapa de memoria del Next

LOS MENÚS

El sistema de menús del NextZXOS se basa en el visto desde el 128 en adelante e incluye numerosos elementos. El que se muestra en las listas de inicio es: un navegador para los archivos almacenados en la tarjeta SD; la línea de comando, dedicada principalmente a operaciones con dispositivos de disco (tanto reales como virtuales); el editor Next-BASIC para la programación, con soporte para 64 y 85 caracteres por columna además de los 32 canónicos, capacidad de reenumerar las líneas de los programas que se están escribiendo, calculadora y carga de cinta. Otros menús permiten el uso de las funcionalidades CP/M, cargar datos almacenados en cartuchos para la ZX Interface 2 o tipo Dandanator en modo 48K y 128 y configurar la clásica línea de comando del 48K y del Plus. También es posible cambiar la frecuencia del procesador entre 3,5, 7, 14 y 28 MHz.



Menu inicial del NextZXOS

ZX SPECTRUM VEGA/VEGA+



El 8 de julio de 2015, en la sala de reuniones de la Highgate Road Chapel en Londres, se presentó oficialmente el primer sistema de hardware con marca Sinclair desde el APC386SX: el *ZX Spectrum Vega*, o simplemente “Vega” para abreviar.

Chris Smith, ya autor de juegos para el Spectrum y experto en la ULA del ordenador Sinclair, se inspiró para el Vega en el joystick que se conecta a la TV y que incluye 30 juegos para el Commodore 64. En 2012, Smith concibió un producto similar, llamado “Spectrastick”. De una reunión celebrada en Londres ese año en septiembre surgió la idea de crear una consola que hiciera eco de las líneas del propio Spectrum. Con el apoyo de Clive Sinclair, se fundó una empresa con el objetivo de llevar a cabo el proyecto, Retro Computers Ltd (en adelante, RCL). Luego, se lanzó una suscripción en Indiegogo, que rápidamente recaudó 155 682 libras, muy por encima de la meta planificada de 100 000 libras. La producción inicial en la planta de SMS Electronics Ltd en Beeston, en Nottinghamshire, fue de 1000

unidades, distribuidas a los patrocinadores, ubicados en Alemania, Francia, Italia, España, EE. UU., Australia y otros países, así como en el Reino Unido. En ese momento, estaba previsto el lanzamiento de un segundo lote de 3000 unidades, a un precio de 100 libras (unos 140 euros) cada una.¹

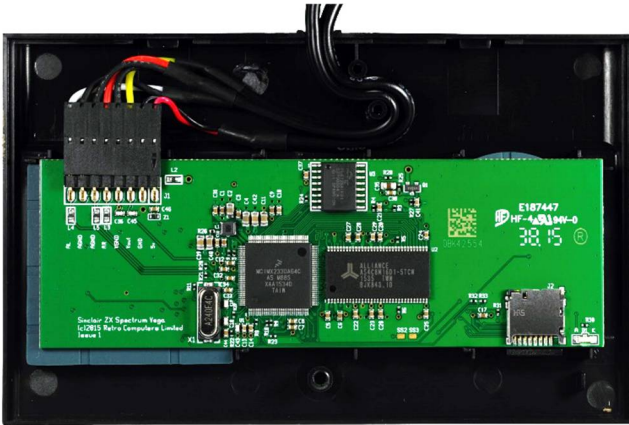
El Vega es una pequeña videoconsola: las dimensiones son 18×10×2 cm y el peso es muy ligero, unos 200 gramos. Se conecta a un televisor a través de la entrada compuesta RCA y es compatible con los sistemas PAL y NTSC. El aspecto externo muestra a la izquierda una cruz direccional roja, a la derecha cuatro botones para comandos como disparo, salto, etc. La gran mayoría de los juegos del Spectrum, al menos los de acción, no usan más. Pequeños botones abren las opciones y los menús de selección de los juegos, superpuestos mientras el título en ejecución está en pausa. En su conjunto, el Vega recuerda el aspecto del Spectrum 16/48K. No falta ni la franja de cuatro colores en la esquina inferior derecha. Esto no es casualidad, ya que la consola fue diseñada por Rick Dickinson. Una de las mejoras más importantes en la fase de prueba fue la modificación de la longitud de los “dientes” que accionan los microinterruptores colocados debajo de la cruz direccional, realizados en una sola pieza, con el fin de reforzar la impresión, por parte del usuario, de la correspondencia entre la acción física (presión sobre el dispositivo) y los resultados en la pantalla.² El material de las teclas y los botones se parece al compuesto a base de silicona de las alfombrillas del teclado de los primeros Spectrum.

El “corazón” del Vega es un microcontrolador ARM SOC (*System On a Chip*, es decir, un circuito que incluye, además del

¹ Entrevista del autor a Chris Smith a la presentación del Vega, www.gamesark.it/mostra_speciale.asp?c=167201520002716132

² *Ibidem*.

procesador central, controladores para gestionar los otros componentes) que contiene el firmware necesario para interpretar y ejecutar el código de los juegos, almacenados a su vez en una SDRAM de 16 MB. La “biblioteca” real que contiene los datos que se recuperarán de vez en cuando consta de una memoria flash SPI (*Serial Peripheral Interface*, “interfaz periférica en serie”, un bus de comunicación en serie síncrona de dúplex completo) de 64 MB.



Vista interna del ZX Spectrum Vega

Todo esto se coloca en una placa base equipada con una entrada para una tarjeta de expansión Micro SD, en la que los programas se pueden almacenar en formatos legibles por el Vega, es decir, imágenes de cinta TAP o instantáneas Z80 y SZX. Este sistema permite la actualización del firmware: una vez guardado el código en la tarjeta Micro SD, la consola lo reconoce y automáticamente realiza los cambios necesarios. El Vega es capaz, sin más adiciones de hardware, de emular tanto el zumbador como el chip de sonido AY-3-8912 montado en los modelos del Spectrum desde el 128 en adelante, y mostrar colores adicionales para esos juegos que emplean el modo gráfico avanzado ULAPLUS.

Dado que recibe la energía para funcionar a través de un puerto USB especial, por medio de una fuente de alimentación externa o conectándose directamente a otro puerto USB que pueda estar presente en el televisor, la consola no necesita baterías.



Cousin Horace en el ZX Spectrum Vega

Alrededor de mil juegos se distribuyen con la consola, incluidos algunos títulos de Ultimate, de los cuales Rare, propietaria de los derechos relacionados, ha negado durante años la distribución en forma digital. Una característica un tanto extravagante es que algunas aventuras conversacionales también se incluyen en este conjunto inicial. Se puede ingresar texto a través de una combinación de movimientos con la cruz direccional, seleccionando los caracteres en una ventana superpuesta, similar a lo que sucede con el menú de opciones. Sin embargo, escribir comandos en el parser de esa manera requiere suficiente paciencia para que funcione solo cuando se necesita ingresar palabras clave para avanzar a los siguientes niveles de un juego extendido por diferentes partes.

En febrero de 2016, se lanzó una segunda campaña de recaudación de fondos en Indiegogo para otra consola capaz de ejecutar juegos del Spectrum, pero esta vez habría sido una totalmente portátil. Diseñada también por Dickinson, la nueva consola, denominada *ZX Spectrum Vega+*, habría estado equipada con una pequeña pantalla de cristal líquido y, al igual que el modelo anterior, mil juegos preinstalados, con posibilidad de cargar otros a través de una tarjeta MicroSD.



ZX Spectrum Vega+

La campaña tuvo un éxito abrumador: solo 48 horas después del inicio, ya se había superado el objetivo inicial de 100 000 libras. El lanzamiento al mercado fue fijado para septiembre de 2016, todavía a un precio de 100 libras. 4772 patrocinadores financiaron el proyecto, reuniendo un total de 512 790 libras.³

No obstante, el 8 de abril de 2016, poco después del final de la campaña, Smith y el director general Paul Andrews renunciaron a sus puestos en RCL, citando “diferencias irreconciliables”

³ www.indiegogo.com/projects/the-sinclair-zx-spectrum-vega-plus-console (hacer clic sobre “About this campaign”)

con el director general de la empresa, David Levy.⁴ A esto le siguió una serie de anuncios, emitidos por RCL durante los dos años siguientes y prontamente desmentidos por los hechos, sobre la fabricación y distribución de las primeras unidades, alimentando así una larguísima estela de polémica en medios y redes sociales.

Solo el 26 de julio de 2018, RCL anunció el envío de un primer lote de 400 unidades, para aquellos suscriptores que habían aceptado recibir la consola sin juegos precargados (a excepción de un grupo de 18 títulos, obra de Jonathan Cauldwell), porque la empresa había anunciado que ya no podía mantener los derechos sobre ellos.⁵ Los primeros comentarios fueron en su mayoría negativos: en particular, se destacó la mala calidad de los materiales y de la construcción.⁶ Otro motivo de controversia fue el descubrimiento de que el Vega+ emulaba el Spectrum a través del emulador de código abierto *FUSE* de Philip Kendall, sin que él lo supiera. Además, la licencia de distribución GNU GPL versión 2 de *FUSE* y su código fuente no se proporcionaban con la consola.⁷

El 1 de agosto, Sky Group Ltd, propietaria de los derechos de la marca Sinclair obtenidos en julio de 2007 tras la adquisición

⁴ Rhiannon Williams, *Retro computer project directors row*, 9 de agosto de 2016, www.bbc.com/news/technology-37023310

⁵ Matt Wales, *Backers have finally started to receive the beleaguered ZX Spectrum Vega Plus*, 30 de julio de 2018, www.eurogamer.net/articles/2018-07-30-backers-have-started-to-receive-the-beleaguered-zx-spectrum-vega-plus-but-early-impressions-arent-great

⁶ Leo Kelion, *Vega+ to be stripped of Sinclair and ZX Spectrum brands*, 1 de agosto de 2018, www.bbc.com/news/technology-45024267

⁷ Gareth Cornfield, *ZX Spectrum Vega+ blows a FUSE: It runs open-source emulator*, 9 de agosto de 2018, www.theregister.com/2018/08/09/zx_spectrum_vega_plus_hands_on_review/

de Amstrad, confirmó la anunciada revocación definitiva de su concesión a RCL, lo que, de hecho, supuso para el resto de patrocinadores el fin de sus esperanzas de recibir la consola. Esto provocó más discusiones entre Levy y sus antiguos socios.⁸

En febrero de 2019, RCL entró en liquidación a pedido de Private Planets Ltd, encabezada por un antiguo director de RCL, Janko Mrsic-Flogel. Desde entonces no ha habido más desarrollos. Los mecenas del Vega+ dieron lugar a varias iniciativas para recuperar su dinero, pero sus resultados aún están inciertos.

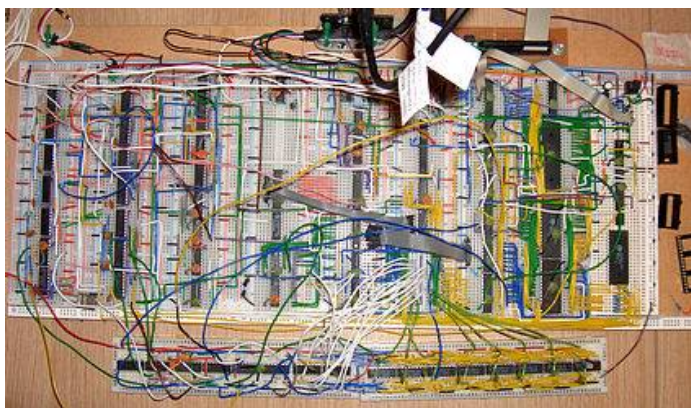
⁸ Matt Wales, *Maker of the troubled Vega Plus told it can no longer use Sinclair and ZX Spectrum trademarks*, 1 August 2018, www.eurogamer.net/articles/2018-08-01-maker-of-the-troubled-vega-plus-told-it-can-no-longer-use-sinclair-and-zx-spectrum-trademarks

SISTEMAS COMPLETOS ESPECÍFICOS

HARLEQUIN

El Harlequin es un trabajo en progreso de desarrolladores independientes de diferentes partes del mundo. Nacido inicialmente como un proyecto para estudiar el funcionamiento de la ULA del Spectrum, se fue expandiendo gradualmente hasta convertirse en un clon nuevo e interesante.

La historia comienza en Gales en 2007. Chris Smith, el ya mencionado creador de las consolas Vega y Vega+, encuentra algunas de sus viejas notas en un programador de EPROM y un proyecto de visualización. Comienza a investigar la ULA del Spectrum, para llegar a una emulación perfecta de los tiempos de vídeo del ordenador y reparar aquellos que sufrieron daños en la ULA, ya que es muy difícil de obtener o replicar exactamente. Smith anotó cuidadosamente el desarrollo del proyecto en el sitio web *www.zxdesign.info*, y en 2009 se presentó un prototipo funcional durante un evento de retrocomputación en Oxford. Smith le dio a su creación el nombre de *Harlequin*.



Prototipo del Harlequin

Este prototipo es capaz de recrear el funcionamiento de la ULA sin utilizar nada más que circuitos lógicos ordinarios y fácilmente disponibles. Basado en esta experiencia, Smith publicó un ensayo de 324 páginas titulado *The ZX Spectrum ULA: How to design a microcomputer*, donde explicó la génesis y estructura de la ULA Ferranti y cómo se construyó toda la máquina Sinclair a su alrededor.

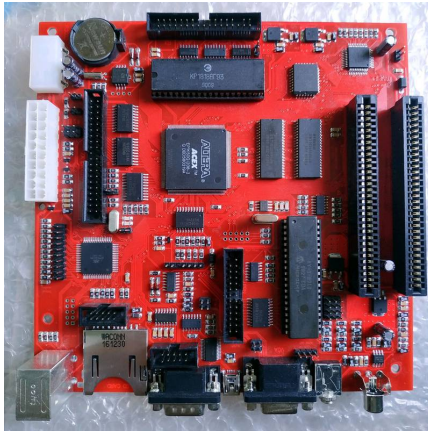


El Arlequín revisado y montado por J. L. Novellón Martínez reconoce un DivIDE y su tarjeta CF (test 2012)

El ejemplo de Smith es seguido por un aficionado americano, conocido como Don “Superfo”, que diseña un diagrama de circuito impreso para el clon según las indicaciones anteriores, pero dispuesto de tal forma que pueda ser insertado en la carcasa de un Spectrum 16/48K. Este esquema es luego reelaborado en España por José Leandro Novellón Martínez y Miguel Ángel Rodríguez Jodar. Martínez construye el primer ejemplar del Harlequin y lo prueba con éxito en 2012.

La última revisión de la documentación apareció en noviembre de 2015. Desde entonces, muchos otros entusiastas han montado “sus” Harlequin, o han realizado otros clones a partir de su arquitectura.

ZX-EVOLUTION (ZX-EVO, PENTEVO)



También conocido con el nombre abreviado de *ZX-Evo*, es un proyecto llevado a cabo por tres miembros del colectivo NedoPC: Vadim Alekseiévich Akímov (“Lord Vader”), Roman Pávlovich Chunín (“CHRV”) y Dmitri Dmítrev (“DDP”). La primera versión, denominada “revisión A”, data de 2009; le siguieron las revisiones B y C. Las especificaciones técnicas actuales son:

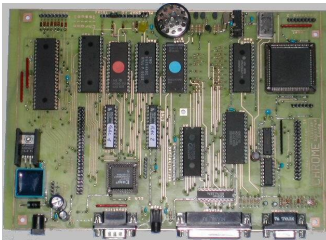
- CPU Z80 en formato encapsulado cuadrado plano a 3,5 MHz (modo clásico), 7 MHz (modo “turbo” sin ciclos de espera de CPU) y 14 MHz (modo “mega turbo” con ciclos de espera de CPU);
- 4 MB de RAM y 512 KB de ROM;
- placa base MiniITX (172×170 mm) con 2 ranuras ZX-Bus y chip FPGA Altera EP1K50;
- microcontrolador ATMEGA128 para periféricos;
- compatibilidad con teclado y mouse PS/2;
- interfaces para: disquetera compatible con Beta Disk (WDC1793); IDE (un canal, hasta 2 periféricos en

modo maestro/esclavo); tarjeta de memoria SD/SDHC; RS232 con convertidor USB; impresora;

- salida de vídeo VGA desentrelazada;
- conector codificador PAL;
- sonido AY, zumbador y Covox (modulación de frecuencia de pulso);
- compatible con teclados y joysticks originales;
- conector de E/S para grabadora;
- reloj interno en tiempo real.

El ZX-Evolution ya puede emular a nivel de hardware el Pentagon 1024 SL (también se llama *PentEvo* por este motivo) y el ATM Turbo +. Si lo desea, el ZX-Evolution también puede funcionar con un firmware no oficial llamado *ScorpEvo* (de *Scorpion Evolution*), por lo que también puede clonar el Scorpion ZS 256 Turbo +.

CHROME

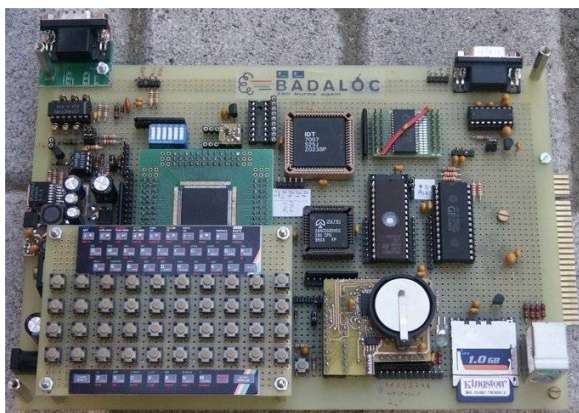


Basado en un proyecto anterior llamado SpeccyBob y fabricado por Mario Prato entre 2003 y 2004, el Chrome presenta una arquitectura basada en dos chips Xilinx CPLD (*Complex programmable logic device*, “dispositivo lógico programable complejo”). Tiene un procesador Zilog Z80C de 3,58 MHz, con posibilidad de modo “turbo” a 7 MHz, y puede emular tanto el 48K como el 128. Incluye 160 KB de RAM, en bancos de

16 KB cada uno, así como 64 KB de ROM para el intérprete BASIC y el controlador de disquetera. Este último tiene una interfaz PlusD integrada, por lo que permite la gestión de hasta 2 unidades para disquetes de doble densidad de 3" ½ y 800 KB.

El Chrome también está equipado con una interfaz de joystick estándar compatible con Kempston, salida de vídeo RGB SCART, puerto de impresora paralelo, interfaz I2C, conector jack para la grabadora. El sonido es generado tanto por el común zumbadore como por el chip AY-3-8912. Una interfaz adicional hace posible emplear un común teclado de PC. El autor declara una compatibilidad del 99,9 % con el Spectrum original, afirmando que algunos demos aún no funcionan a la perfección.

ZX-BADALOC



Diseñado por Alessandro Poppi en 2006, este clon del Spectrum 48/128/+2/+2A/+3 debe su nombre a una expresión típica utilizada en Módena, en Italia, que significa “a toda velocidad”, ya que el procesador puede funcionar a 3,5, 7, 14, 21, 28 y 42 MHz. En 2008, el proyecto experimenta una nueva

evolución con la transición de una arquitectura CPLD a una basada en FPGA Xilinx Spartan-3E. Esto simplifica enormemente su estructura de hardware, concentrando las funciones de varios chips en uno y eliminando el problema de necesitar una gran cantidad de conexiones de cable que plagaba la versión anterior. La salida de vídeo para monitores VGA a frecuencia vertical de 100Hz se implementa mediante un convertidor de escaneo integrado en el circuito principal (ULA3). La memoria RAM del convertidor es directamente accesible al Z80, lo que permite un modo gráfico de alta resolución a 320×256 píxeles, 4 bits por píxel, además del estándar y del ULApplus. El firmware y las ROM originales residen en una ROM flash programable a través de una interfaz RS-232. La RAM del sistema consta de 8 bancos de 512 KB cada uno. El sonido es producido tanto por el zumbador como por el chip AY-3-8912.

El Badaloc tiene un pequeño teclado de matriz, luego reemplazado por el original de un Spectrum 16/48K. También se puede conectar al clon un mouse, un teclado PS/2 y un joystick programable de 16 entradas. Una interfaz SD/MMC de alta velocidad (1,3 Mb/s) permite al usuario grabar instantáneas de cualquier programa en ejecución. El firmware permite entonces cambiar su nombre (32 caracteres) así como sus características: reloj Z80, modo INT, etc. También se guardan la fecha y la hora, leídas por un chip de fecha especial con una batería. El tiempo necesario para recuperar una instantánea guardada en modo 128 es de aproximadamente 0,12 segundos, mientras que para el modo 48K es de 45 milisegundos. También hay un firmware de comunicación y receptor-transmisor UART de 115 Kbit/seg, activado mediante una interrupción no enmascarable, que interactúa con un programa de Windows llamado ZX-Com. De esta forma, es posible leer o escribir en cualquier área de la memoria, cambiar la frecuencia del procesador y otros parámetros, y grabar una instantánea del programa en

ejecución, que se puede guardar en el disco, volver a leer y enviar de vuelta al hardware, que luego reanuda la ejecución desde el punto donde se detuvo.

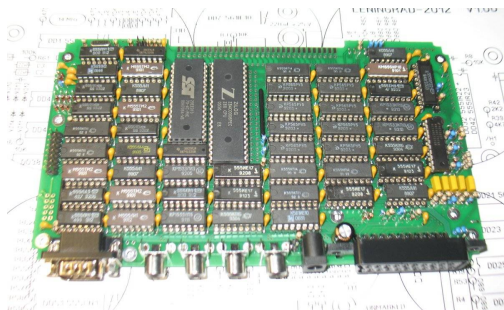
ZX-REMAKE



Gennaro Montedoro anunció su clon del Spectrum el 1 de enero de 2009, indicando sus principales características: bajo consumo (solo 360 mA), dos DRAM 41464 para el banco de 16 KB, una SRAM 62256 para el banco de 32 KB, solo dos voltajes (+5 V y +12 V, este último utilizado solo por el chip LM1889), posibilidad de utilizar la fuente de alimentación original Sinclair.

El ZX-Remake está diseñado para ser fácil de construir: en comparación con el original, se ahorran 15 chips, es decir, 6 para el banco de 16 KB, 7 para el banco de 32 KB más los dos 74LS157, que son innecesarios: la SRAM 62256 tiene todas las líneas de direccionamiento de A0 a A14, y al ser estática no necesita “refrescarse”, ya que la CPU puede direccionarla directamente. El sonido se limita al clásico zumbador. El autor afirma que el clon es totalmente compatible con el Spectrum.

LENINGRAD 2012

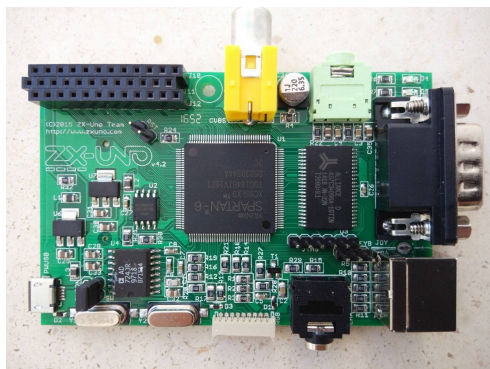


Este proyecto retoma en su nombre el legado del Leningrad, el primer clon del Spectrum comercializado en la Unión Soviética, en 1987. Anunciado el 19 de noviembre de 2011 por Vadim Mirzhanovich Sabirzhanov en el foro *zx.pk.ru*,⁹ es la continuación de un dispositivo experimental, el *Leningrad 2010*, del mismo autor. El Leningrad 2012 clona el Spectrum 48K y se basa en una CPU Z84C0006PEC de 6 MHz, con 8 chips RAM K565RU5 y memoria flash DIP-32 de 128 KB con firmware SE BASIC. El circuito de vídeo fue rediseñado para obtener una imagen más estable y asegurar la compatibilidad con el modo ULaplus. La salida de vídeo es RGB-SCART, una conexión que también lleva la señal de audio al televisor. Otros conectores son para teclado PS/2, joystick Kempston, grabadora o reproductor de MP3, ZX-Bus y Z-Connector.

ZX-UNO/ZX GO+/ZX-DOS/GOMADOS+

El proyecto ZX-Uno se inició en España en 2013 con el objetivo de crear un clon de toda la gama Spectrum, aprovechando las posibilidades ofrecidas por la arquitectura FPGA. Durante un período de tres años, alcanzó su objetivo.

⁹ zx.pk.ru/showthread.php?p=437581

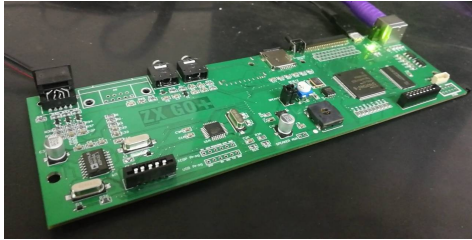


ZX-Uno

El ZX-Uno adquiere las personalidades del Spectrum 48K y 128 y del clon ruso Pentagon. Se pueden asumir otros, hasta un máximo de 8, si se agregan al firmware los *cores* o “núcleos”, es decir, instrucciones para configurar el circuito FPGA de acuerdo con la arquitectura de hardware de una determinada plataforma. Los núcleos disponibles son los del Commodore 64, Amstrad CPC 464, SAM Coupé, BBC Micro, Apple II, Atari 800XL y de las consolas Sega Master System y Nintendo NES. La frecuencia del reloj puede variar desde los canónicos 3,5 MHz hasta los 7, 14 y 28 MHz. Los modos gráficos, además del clásico, incluyen el 8×1 y el HiRes 512×192 ya vistos en el Timex Sinclair TS 2068, el Radastan y la ULaplus. También cuenta con salida de vídeo compuesto, conectores PS/2 y de ratón Kempston, puerto de joystick multiestándar (Kempston, Sinclair, Protek o Fuller), dos chips de sonido AY para Turbo Sound, interfaz SpecDrum integrada, entrada EAR para carga desde cinta.

La memoria masiva es una tarjeta SD formateada como FAT 16 o 32 y administrada a través de una interfaz DivMMC con sistema operativo ESXDOS. El ZX-Uno tiene 512 KB de RAM total, pero normalmente solo 384 son accesibles para el usuario,

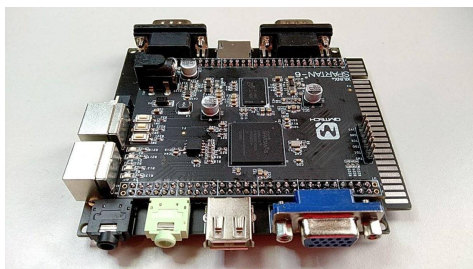
porque 128 están reservados a la DivMMC. Toda la RAM se puede usar manipulando un registro especial llamado MASTER-MAPPER, pero con precaución, porque existe el riesgo de sobrescribir las áreas de RAM reservadas para la copia de la ROM de la máquina actualmente activa y los archivos del sistema ESXDOS. Una revisión del ZX-Uno cuenta con 2 MB de RAM, salida de vídeo VGA, chip flash de 16 MB para 45 personalidades diferentes y dos puertos de joystick.



ZX GO+

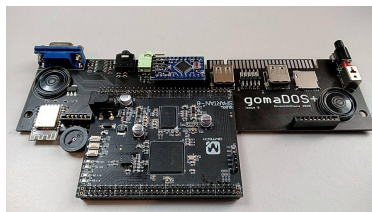
El *ZX GO+* es un derivado del ZX-Uno diseñado por Manuel Fernández (“ManuFerHi”) insertable en la carcasa de un Spectrum 16/48/+, aunque conserva la compatibilidad con los teclados PS/2 externos. Para ahorrar espacio, utiliza una tarjeta Micro SD como almacenamiento masivo.

El *ZX-DOS* es la evolución del ZX-Uno. Desarrollado por Antonio Villena, está basado en una placa FPGA Xilinx Spartan 6 XC6SLX16, al igual que el Next, cuyo núcleo puede ejecutar. En comparación con su predecesor, agrega funciones avanzadas, como la capacidad de deshabilitar la memoria compartida para una compatibilidad total con el Pentagon 128, elegir si el teclado Spectrum debe leerse de acuerdo con el estándar Versión 2 o 3, seleccionar tiempos ULA entre 48K, 128 y Pentagon 128 y el refresco de pantalla para salida VGA, activar y desactivar los registros para la gestión de los bancos de memoria, cargar otro núcleo directamente desde el Spectrum principal, etc.



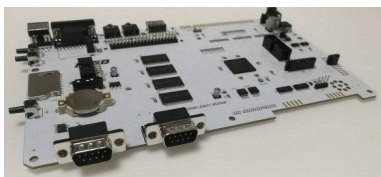
ZX-DOS

El *gomaDOS+*, otra obra de Antonio Villena, es el equivalente del ZX GO+ en respecto al ZX-DOS.



gomaDOS+

N-GO



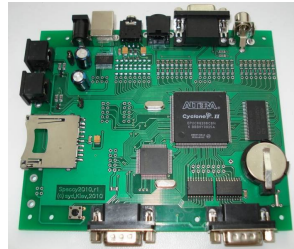
Clon del ZX Spectrum Next “acelerado” con 2 MB de RAM, desarrollado por Manuel Fernández. Se suministra como una placa base “desnuda” para instalar dentro de la carcasa de esa máquina, o para usar con un teclado PS/2 y una fuente de alimentación compatible de 5 V/2 A. Incluye la personalidad del ZX-Uno junto con la del Next.

SPECCY 2007/2010

En diciembre de 2007, Pyotr Kitsun (“Syd”), de Kiev, publicó los esquemas del *Speccy 2007*, un clon del Spectrum 48K de solo ocho componentes: procesador Z80, CPLD Altera EPM7128, microcontrolador ATmega16 AVR, dos microcircuitos RAM estáticos 62256, ROM, dos buffers AP6. El microcontrolador gestiona un teclado PS/2 y una tarjeta SD/MMC para cargar archivos TAP, TZX y SNA. En marzo de 2008, se implementó el soporte para TR-DOS a través del nuevo microcontrolador ATmega32. El clon no es completamente compatible con el Spectrum: falta el puerto 255 (FFh), el procesador se ralentiza durante el “sondeo” (la consulta rutinaria del estado de los periféricos realizada por la CPU) del puerto 254 (FEh) y los tiempos internos son diferentes.



Speccy 2007



Speccy 2010

A partir de esta experiencia, Kitsun creó otro clon, el *Speccy 2010*, que amplía las características del anterior y corrige sus defectos. Basado en una FPGA EP2C8Q208C8N y un microcontrolador ARM STR755FV2T6 o STR750FV2T6 programado mediante un puerto USB especial, el segundo clon monta 16 MB de SDRAM (32 en una configuración alternativa). Las salidas de vídeo son RGB, compuesto, S-Video y VGA. También cuenta con dos conectores PS/2 para teclado y mouse y dos puertos de joystick estándar Atari.

ZXM-777/ZXM-PHOENIX/ZXM-ZEPHYR



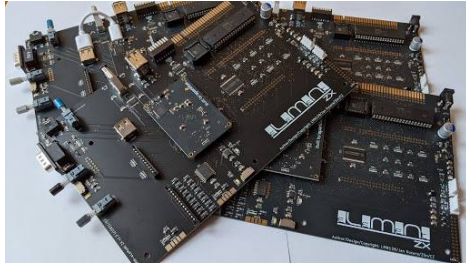
A partir de 2006, Mijaíl Tarasov diseñó y construyó tres clones del Spectrum inspirados en el KAY-256: *ZXM-777*, *ZXM-Phoenix* y *ZXM-Zephyr* (en la foto), todos desarrollados en una placa mATX con una CPU TMPZ84C00-8 a 3,5 MHz y modo “turbo” de 7 MHz. El 777 tiene 64 KB de ROM y 128 de RAM, el Phoenix 64 KB de ROM y 1024 o 2048 de RAM, el Zephyr 512 KB de ROM y 512 o 1024 de RAM. El sonido es producido por el clásico zumbador y por un chip YM2149F. Al Zephyr está agregado un SA1099.

El Phoenix y el Zephyr incluyen el controlador Nemo IDE para dos ranuras tipo ZX-Bus e integran la tarjeta ZXMC (*ZX Multi Card*) desarrollada por Kamíl Karimov a partir de los microcontroladores AT-Mega8515 y ATMega162. El ZXMC se conecta al puerto de expansión y a la ranura ZX-Bus, para los clones que tienen una. Ofrece conectividad con teclados PC/AT, ratón PS/2 y Kempston y módems externos con interfaz RS232. También incluye un reloj en tiempo real.

ELEMENT ZX

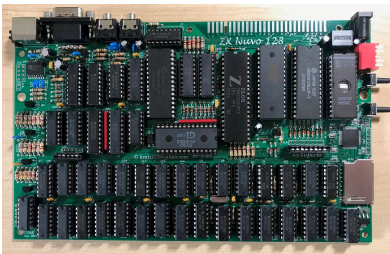
Clon realizado en 2021 por Jan Kučera, para usarse en conjunto con una placa FPGA Alchitry Au Artix-7 e insertado en una carcasa +2/+2A. El núcleo incluye las personalidades de los Spectrum 48, 128 y +2A y de los Pentagon 128, 512 y 1024 v2.2. El procesador se puede ajustar normalmente a 3,5, 7, 14 y 20 MHz o con overlocking a 22, 28 y 30 MHz. La memoria es una SRAM de 2048 KB, ampliable a 4096 KB. Los modos

gráficos disponibles, además del tradicional del Spectrum, son 8×1, HiRes 512×192 de dos colores, GigaScreen, Radastan, ULApplus y dos nativos: *HiResColour* (512×192 con bloques de atributos de 64×48) y *HiResTrueColour*, similar a la ULApplus, pero con una paleta de colores ampliada.



En cuanto al audio, el eLeMeNt ZX está equipado con dos chips TurboSound FM, es compatible con SounDrive, Stereo Covox y SpecDrum e incluye la implementación para el chip MOS Technology SID. Dispone de interfaz para tarjetas SD tipo DivSD, con sistema operativo ESXDOS y emulación Beta Disk y Z-Controller. También existe la posibilidad de incluir núcleos de firmware de otras plataformas, por ejemplo ZX Spectrum Next, KAY, Profi, Scorpion, SAM Coupé, ZX-Uno.

ZX NUVO 128

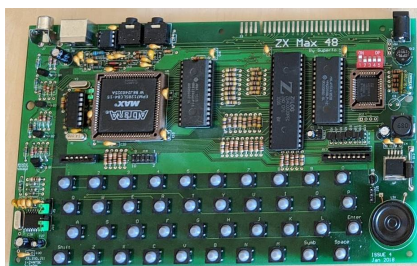


Otra creación de Don “Superfo”, el Nuvo es un clon, también derivado del Harlequin, de los Spectrums con 128 KB de RAM. La versión más reciente es la 4 que puede albergar la ROM de los Spectrum 128, +2, +2A, +3 y +3e, este último creado por Garry Lancaster. Puede usar dos tarjetas SD

administradas por una DivMMC con 128 KB de RAM y una interfaz de disquetera para usar con la ROM +3. Incluye salidas de vídeo compuesto y RGB y un puerto de joystick Kempston.

ZX MAX 48

Este ordenador es otra variación del Harlequin realizado por Don “Superfo”. Es un clon del Spectrum 48K con un CPLD Altera Max7000 EPM7128S. La tarjeta está diseñada



para caber dentro de la caja de una ZX81. Además de las prestaciones normales del 48K, incluye una EPROM de doble capacidad (2×16 KB) para montar imágenes ROM alternativas, chip de sonido AY con salida estéreo, interfaz de joystick Kempston y salidas de vídeo RGB y compuesto.

ZX 48 SPIDER

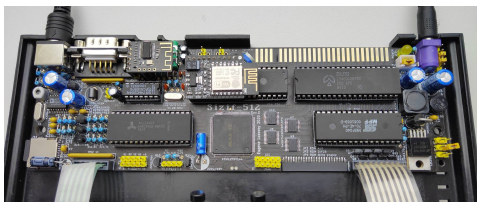


Clon del Spectrum 48K, basado en el ZX Max 48 creado por un desarrollador conocido como “konkotgit”. Se puede insertar en una carcasa original.

ZX SIZIF-512

Diseñado por el ruso Eugene Petrovich Lozovoy (“UzixLS”), el Sizif-512 se basa en la arquitectura Altera EPM1270 CPLD,

puede caber dentro de una caja de 48K Spectrum y adquiere las personalidades de los Spectrum 48K, 128, +3e y Pentagon.



Cuenta con un procesador Z80 con frecuencia seleccionable a 3.5, 4.4, 5.2, 7 y 14 MHz, 512 KB de RAM y un chip de sonido AY-3-8910 con salida ajustable ABC, ACB o mono como en el Spectrum histórico, con soporte para Covox mono y SounDrive. Incluye el modo gráfico ULApplus, mientras que las salidas de vídeo son analógicas PAL/RGB y digitales, para monitores EGA y filtros desentrelazadores para VGA (“scan-dou- bler”). El SIZIF-512 usa tarjetas microSD como memorias ma- sivas con una interfaz DivMMC integrada y puede cargar desde una cinta real a través de un conector 3,5 y Bluetooth. También se puede equipar con un módulo Wi-Fi gestionado a través de un software diseñado por Aleksandr Sharikin (“Nihirash”).

HUMBLE 48



Un pequeño clon del Spectrum 48K, compatible con la carcasa original. Está equipado con una CPU Z80 real, el resto se im- plementa a través de un chip Xilinx 95144XL CPLD. La última revisión es la 3.1b del 10 de diciembre de 2017.

ZX OMNI 128HQ



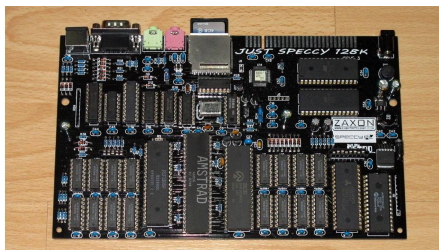
Clon producido por RetroRadionics, una empresa fundada por el desarrollador serbio Djordje Mitić. El Omni deriva del Harlequin y está equipado con 128 KB de RAM, una interfaz DivMMC integrada para administrar dos tarjetas SD, dos puertos de joystick Atari, salidas de vídeo compuesto y RGB (HDMI es opcional), tarjeta Wi-Fi. Está disponible en tres configuraciones: placa base “desnuda” sin accesorios, placa colocada en una carcasa réplica de la del Spectrum 48K y como un inusual “portátil” con una pantalla LCD de 9 pulgadas.

KARABAS-128

El Karabas-128, obra del ucraniano Andy Karpov, es un clon del Spectrum 128 basado en el CPLD Altera EPM7128STC100. Se inspira en el Harlequin 48K (rev. G) y el Speccy 2007. Actualmente se encuentra en la etapa de prototipo funcional (rev. B1).

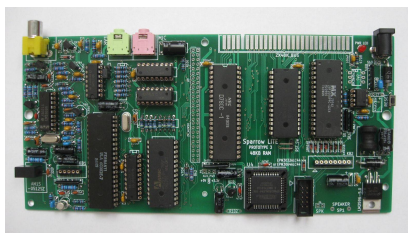


JUST SPECCY 128K



Clon realizado en Polonia por Piotr Bugaj ('Zaxon'). La placa puede caber en una carcasa Spectrum 16/48/+. Está equipado con 128 KB de RAM, salida de vídeo RGB, sonido estéreo AY, interfaz DivMMC integrada con sistema operativo ESXDOS, puerto de joystick Kempston, botón de interrupción no enmascarable.

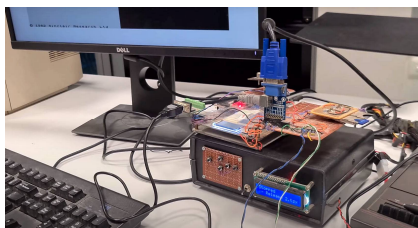
SPARROW 48K



Anteriormente conocido como *Sparrow LITE*, es un proyecto de un desarrollador checo conocido como “Jiira” que tiene como objetivo revivir los Spectrum 48K

antiguos y fuera de servicio. Algunos de los chips originales, como la ULA, están montados en una placa del mismo tamaño que el original, mientras que otros son sustituidos por componentes más modernos. Por ejemplo, los chips 74LS se reemplazan por un CPLD Altera EPM3032ALC44, la ROM está alojada en una memoria flash de 128 KB, capaz de contener 8 ROM de 16 KB cada una y la salida de vídeo es compuesta en lugar de RF. Por el momento, el Sparrow 48K se encuentra en la etapa de prototipo funcional, cuarta revisión.

PRISM

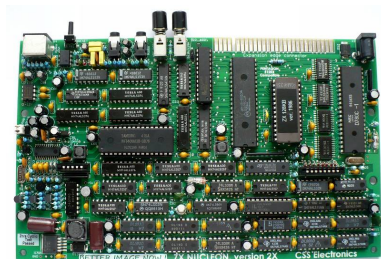


El proyecto ZX Prism 512 fue iniciado en 2011 por Jeff Braine. Es un clon del Spectrum actualmente basado en FPGA Altera Cyclone IV EP4CE15 con 512 KB de RAM. Incluye los firmwares de los 16/48/128/+2A/+3 y las ROM alternativas +3e y SE BASIC 4. La frecuencia de la CPU se puede configurar en 3,5, 7, 14 y 28 MHz. Integra la funcionalidad de las interfaces ZXMMC y DivMMC.

El clon se caracteriza por la presencia de una gran cantidad de modos gráficos, incluso algunos únicos: 128×128 y 256×128 a 256 colores por píxel, 256×192 a 16 colores por píxel, 128×192, 128×384 y 256×384 a 4 colores por bloque de 4×8 píxeles, 512×192, 256×384 y 512×384 con asignación de atributos estándar, una implementación de hardware del Gigascreen llamada Gigablend, 8×1, HiRes 512×192 de dos colores, modo Radastán, ULAplus. En cuanto al audio, el Prism integra tres chips YM2149F, más los Turbo Sound, SounDrive y SpecDrum, el chip SAM Coupé SAA1099 y dos moduladores sigma-delta para la salida de audio.

El desarrollo del Prisma todavía está en curso. Braine ha construido un prototipo funcional, mostrado en la reunión de septiembre de 2021 del Amiga Retro Group en Brisbane (Australia). Una entrevista a Braine, realizada en esa ocasión, se puede ver aquí: youtu.be/cO-PU2gwq44

ZX NUCLEON



El ZX Nucleon, un proyecto de la empresa checa CSS Electronics, está concebido para la compatibilidad con el Pentagon 512, en lugar de con los modelos históricos del Spectrum. La placa base está diseñada para encajar en la carcasa original o en una réplica, siendo del mismo tamaño que la de un Spectrum Versión 3B. El Pentagon fue elegido como base para el clon para realizar un “nuevo” Spectrum capaz de ejecutar los programas escritos para el clon ruso no compatibles con la máquina original debido a los tiempos peculiares de este último.

Aunque el fabricante afirma que el ZX Nucleon “es un 90 % idéntico en términos de hardware” al Pentagon 512, hay unas diferencias entre las dos máquinas. Entre ellas: la ausencia de una controladora de disquete Beta Disk, tanto por cuestiones de espacio como porque esa interfaz no está tan extendida en Europa, a diferencia de Rusia, para que cada usuario pueda conectar el almacenamiento que prefiera, un puerto de expansión ampliamente compatible con el Spectrum 48K/128, un circuito de señales de vídeo y RGB completamente rediseñado, la posibilidad de deshabilitar la paginación de RAM de 512 KB y poner el ordenador en modo de 128 para mejorar la compatibilidad con el software. La primera versión completamente funcional fue la 1B, en agosto de 2019. La última es la 3B, lanzada en abril de 2021.

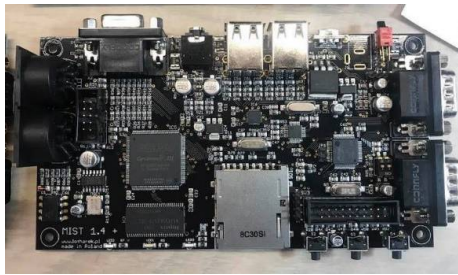
SISTEMAS COMPLETOS NO ESPECÍFICOS

Esta sección se centra en aquellos sistemas completos recientes que no se originan como una recreación de hardware específico del Spectrum, sino que brindan la posibilidad de hacerlo. Estos son en su mayoría arquitecturas de tipo FPGA. Vale la pena recordar que FPGA es la sigla de *Field Programmable Gate Array*: en términos muy simplificados, el FPGA es un circuito integrado formado por millones de microscópicos interruptores llamados “puertas lógicas”, que pueden disponerse, mediante una programación especialmente diseñada, en una multitud de formas diferentes, con el fin de reproducir el funcionamiento de otros circuitos integrados. Esta programación es posible gracias a la memoria interna de la FPGA, que alberga los datos necesarios para el ajuste de las puertas lógicas. Un conjunto de datos para reproducir el funcionamiento de toda una determinada plataforma de hardware se denomina *core* o “núcleo” y permite que el dispositivo, en la práctica, se “convierta” en él, asumiendo, por así decirlo, su “personalidad”.

MIST/MISTER/MISTICA/SIDI

El *MiST* es un sistema basado en FPGA Altera Cyclone EP3C25 y cuenta con 32 MB de SDR-SDRAM de 16 bits con salida de vídeo VGA, salida de audio estéreo analógico, dos puertos de joystick Atari, ranura para tarjeta SD, cuatro puertos USB y un puerto Micro USB. La última revisión es la 1.4. Nació en 2016 por iniciativa de Przemyslaw Krawczyk, un entusiasta polaco de Atari más conocido bajo el seudónimo de “Lotharek”, con el objetivo de recrear las principales plataformas de 16 bits de la década de 1980 en un solo dispositivo, es decir, el Atari ST, Amiga y Apple Macintosh. Posteriormente,

la comunidad de entusiastas desarrolló núcleos para implementar las personalidades de muchos otros ordenadores de 8 y 16 bits, incluidas, además de los diversos modelos del Spectrum (incluido el Next), ZX81 y QL: Commodore 64, VIC-20 y C16 /Plus 4, Amstrad CPC, Atari 800/XL, BBC Micro, TI-99/4A, SAM Coupé, Acorn Archimedes (una plataforma de 32 bits). También hay núcleos para consolas de videojuegos como ColecoVision, Sega Master System y Megadrive, Nintendo NES, SNES y Gameboy, PC Engine e incluso para unas 200 máquinas recreativas.



Placa MiST revisión 1.4

En cuanto al núcleo Spectrum, recrea las personalidades de los 48K, 128, +3 y Pentagon 128 con las tarjetas de memoria Pentagon 1024 y Profi. Para el Next hay un núcleo separado. La CPU se puede acelerar a 7, 14, 28 y 56 MHz. Incluye los modos gráficos Timex 8×1 y HiRes 512×192 y los modos de audio ULApplus y Turbo Sound con dos chips YM2149F y General Sound. Integra las funciones +3DOS para la disquetera +3 y las interfaces Beta Disk, Plus D, DivMMC, ZXMMC, Multiface 128 y +3. Lee archivos de imagen de cinta TZX, TAP y CSW, imágenes de disco IMG, DSK, MGT y TRD y también puede cargar desde cinta, a través de un adaptador adecuado.

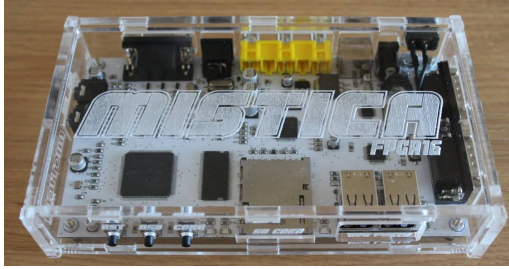
Derivado del MiST, el *MiSTer* es un proyecto de código abierto iniciado por Aleksei Melnikov (“sorgelig”), al que luego se

unieron otros desarrolladores para formar un grupo llamado MiSTer-devel. La placa base es una Terasic DE10-Nano, equipada con un FPGA Altera Cyclone V SE, un procesador ARM Cortex A9 dual-core y 1 GB de RAM DDR3. Puede equiparse con tarjetas hijas para ampliar sus funcionalidades. En particular, los desarrolladores recomiendan una tarjeta con SDR-SDRAM para aligerar la carga de trabajo de la memoria de la placa principal, compartida entre CPU y FPGA, y para recrear los tiempos de RAM de los sistemas más antiguos. El MiSTer tiene salida de audio/vídeo HDMI, pero si se desea, se puede agregar una tarjeta hija de E/S, con salida de vídeo VGA y salida de audio estéreo analógico a través de un conector de 3,5 mm. A su vez, en esta tarjeta se puede montar un pequeño adaptador con otro jack de 3,5 mm para entrada de audio, con el fin de cargar programas desde una grabadora externa.



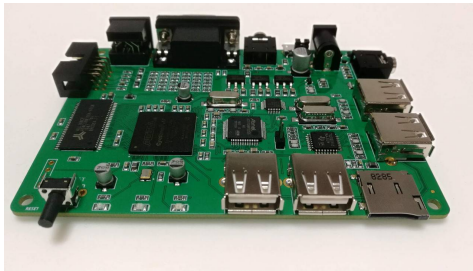
Configuración completa del MiSTer con placas secundarias y ventilador de refrigeración

Al igual que el MiST, el MiSTer usa las tarjetas SD para el almacenamiento masivo. Las operaciones internas son gestionadas por un sistema operativo personalizado, basado en Linux Ubuntu 16.04. Además de los núcleos ya enumerados para el MiST, hay muchos otros por el MiSTer, tanto de ordenadores como de consolas, por ejemplo: Commodore PET, Sharp MZ, TRS-80 Model 1, Altair 8800, Mattel Intellivision, Sega MegaCD, Atari Lynx, SNK NeoGeo.



Mistica en una carcasa transparente

La *Mistica* es otra máquina similar en diseño al MiST, basada en FPGA Altera EP3C25E144 con un microcontrolador ARM AT91SAM7S256 I/O y 64 MB de SDRAM. Dispone de salida de vídeo VGA, RGB DIN9, RCA compuesto y SVideo. La salida de audio de 3,5 mm está flanqueada por un conector del mismo tipo para la entrada de audio de una grabadora de casette. Comparte sus núcleos con el MiST.



SiDi

El *SiDi*, desarrollado por Manuel Fernández (“ManuFerHi”), está diseñado como una alternativa de bajo coste al MiST. Su FPGA es un Altera Cyclone IV EP4CE22 con 32 MB de SDRAM de 16 bits y un controlador de E/S ARM AT91SAM7S56. Las salidas de vídeo son VGA y RGB DIN9, la de audio es estéreo analógico. Utiliza tarjetas MicroSD y dispone de un conector jack de 3,5 mm para cargar desde cinta.

NEPTUNO



Plataforma diseñada y construida por Antonio Villena sobre una FPGA Altera Cyclone IV EP4CE55F23C8N. Tiene 8 MB de RAM flash para los núcleos del sistema a

implementar, 32 MB de SDRAM y 2 MB de SRAM. Utiliza tarjetas MicroSD y dispone de conector de 3,5 mm para cargar desde cinta. Incluye: salida de vídeo VGA, dos puertos de joystick Atari, conector PS/2, módulo Wi-Fi ESP8266, puerto de expansión compatible con el ZX-DOS.

RETROPIE

Sistema operativo dedicado a la emulación de varios ordenadores domésticos y consolas de videojuegos. Fue diseñado para su instalación en el microordenador Raspberry Pi (de ahí el nombre), o, alternativamente, Odroid C1/C2 y PC con Linux Ubuntu o distribuciones similares (Debian, Mint). Para ello se deben conectar otros periféricos al microordenador: teclado, ratón, fuente de alimentación, cable HDMI o RCA para monitor o TV. El firmware de gestión, el código del emulador y los archivos de imagen de ROM, cinta o disco para leer deben copiarse en la tarjeta MicroSD utilizada por el dispositivo. Los juegos también se pueden controlar mediante joysticks USB o joy pads. En el caso del Spectrum, el emulador puede ser FUSE, su derivado LR-FUSE (para usar con las bibliotecas de programación API Libreto) o FBZX. RetroPie se basa en él para leer archivos de los siguientes tipos: instantáneas SNA, SZX y Z80; imágenes de cinta TAP y TZX; imágenes de disco UDI, MGT, IMG, TRD, SCL y DSK; archivos comprimidos GZ.

SISTEMAS VIRTUALES

Por “sistemas virtuales” se entienden las arquitecturas de hardware desarrolladas a partir del Spectrum que no llegaron a la fase de prototipo funcional o permanecieron en la fase de diseño. Existen solo como máquinas virtuales, emuladas por algunos programas.

ZX SPECTRUM SE

Un sistema diseñado por Andrew Owen y Jarek Adamski con la intención de combinar las funciones de los Timex Sinclair TS 2068 y Timex Computer TC 2048 en una arquitectura compatible con el software Spectrum. La CPU es una Z80A de 3,5 MHz como en el Spectrum, la ROM se reemplaza por una EPROM de 64 KB equipada con una copia exacta del BASIC del Spectrum, más las llamadas a la ROM de la interfaz Beta Disk. La RAM total es de 280 KB, dividida en tres bloques denominados EX, DOCK y HOME de 64, 64 y 144 KB respectivamente, junto con 8 KB de PRAM (Parameter RAM). HOME representa toda la memoria estándar del Spectrum (incluida la compartición entre 16384 y 32767). EX y DOCK se dividen en 8 bancos de memoria de 8 KB cada uno, accesibles según diferentes configuraciones. Los modos gráficos incluyen los de Timex, es decir, 8×1 con 15 colores y HiRes 512×192 de dos colores. Se ha corregido el efecto ‘nieve’ de la ULA tradicional, presente también en la circuitería de vídeo del TC 2048. El ZX Spectrum SE es emulado por *EightyOne* y *FUSE*.

CHLOE 280 SE/140 SE

Originalmente, el Chloe 280 SE fue un modelo para la producción del ZX Spectrum SE. Más tarde se convirtió en otro tipo

de diseño basado en FPGA, no relacionado con el Spectrum. Hay varias diferencias entre sus especificaciones técnicas y la idea original. La CPU es una Z84C0020 con un modo acelerado de 21 MHz que se puede establecer por software. Los tiempos son idénticos a los del Spectrum 48K. La RAM total es de 256 KB: 224 de memoria no compartida (96 en el bloque HOME) y 32 de memoria de vídeo compartida en los bancos 5 y 7 del bloque HOME. La ROM se encuentra en una memoria flash de 32 KB sin llamadas a la Beta Disk y tiene el SE BASIC 4, también de Andrew Owen, como firmware por defecto. Todos los modos gráficos son compatibles con la ULAPlus. El chip de sonido es un YM2194F.

El Chloe 140 SE es una versión simplificada del ZX Spectrum SE. En comparación con el 280 SE, no tiene bancos de RAM adicionales para emular la configuración de memoria del TC 2068, por lo que no puede ejecutar programas escritos para ese ordenador. La memoria RAM total es de 128 KB, 96 de los cuales están libres (en el bloque INICIO).

Ambos sistemas son emulados por *ZEsarUX*.

128KE

Proyecto de modificación destinado a eliminar los errores en la ROM del Spectrum 128 y de los modelos posteriores, así como las incompatibilidades mutuas entre ellos, con el fin de crear un Spectrum “ideal” caracterizado por la máxima compatibilidad de hardware y software. Se utiliza un +2A como máquina base para la intervención. Emulado por *Zero*.

PERIFÉRICOS Y EXPANSIONES

MB01/MB02/MB02+/MB03+



MB02+ con 512 KB de SRAM en un solo chip conectado a un +2

La serie MB de interfaces de disco nació en Eslovaquia en 1992 por iniciativa de Róbert Letko (“Robo”), propietario de MDK, una pequeña empresa de fabricación electrónica en Bratislava, y Slavomir Labsky (“Busy”). Los dos idearon una expansión para el Spectrum no solo como alternativa a las unidades de disquete Didaktik D40 y D80 comunes en su país, sino que también permitiría la conexión a discos duros. El resultado fue la *MB01* (de MDK y Busy), con un circuito DMA especial basado en Z80, una EPROM de 2 KB y una SRAM de 128 KB (2×64) alimentada por una pila integrada.

A petición de otros dos desarrolladores, los hermanos checos Oldřich y Jan Páleníček, Letko y Labsky desarrollaron una versión revisada, la *MB02*, ampliada con una ranura de expansión de memoria, un puerto de joystick Kempston, un puerto de impresora y un botón de interrupción no enmascarable, manteniendo la compatibilidad total con el modelo anterior. Luego modificaron la interfaz para alojarla en un solo circuito impreso grande en lugar de dos placas más pequeñas como antes, y también insertaron un reloj del sistema alimentado por una pila de botón. El nuevo dispositivo, llamado *MB02+*, cuenta con un

sistema operativo interno denominado BS-DOS para gestionar hasta 256 carpetas y 65.279 archivos. Su última revisión es la 3.09. También tiene la ventaja de ser totalmente compatible con la carga de cintas y con el sistema Didaktik D80, a través de un emulador de software llamado ED80. Por lo tanto, la MB02+ se fabricó a mano y se puso a la venta: hasta finales de 2001, se vendieron 70 ejemplares.

La curiosidad que despertó la MB02+ entre los entusiastas de varios países europeos sirvió de base para varias revisiones y actualizaciones de la interfaz desde el año 2000. Algunos desarrolladores que participaron en ellas fueron:

- Petr Petyovsky (“Poke Studio”): revisión única de chip SRAM de 512 KB, presentada el 5 de enero de 2006.
- Jan Kučera (“Last Monster”, “LMN128”): placa de expansión adicional para el controlador IDE, basada en una interfaz ya desarrollada por Lubomir Blaha (“Tritolsoft”) y Pavel Riha (“PVL”). Pasó por tres revisiones, MB-HDD1 (11.11.2005), MB-HDD2 (12.12.2008) y MB-HDD3 (18.05.2008), y puede usarse solo. De Kučera es también la expansión Flash Utility EPROM a 32 KB o a 64/128 KB divididos en bancos de 32 KB cada uno.
- Ingo Truppel: interfaz IDE rediseñada, provista de un adaptador para tarjetas Compact Flash.

El circuito Z80-DMA también fue construido por Jiří Veleba (“Vesof”) como una expansión independiente con funcionalidad de aceleración de gráficos, llamada Data Gear 2007 o, en broma, “el Blitter del pobre”.

En 2020, Jan Kučera creó la última evolución de la MB, la MB03+. Se basa en una placa Xilinx Spartan 7 XC7S50 FPGA con 16 MB SRAM, 4 MB SRAM rápida y 2 MB RAM flash,



Z80-DMA, reloj interno en tiempo real DS3234, tres módulos de sonido AY, soporte de audio para el chip de sonido del SAM Coupé SAA1099, SoundDrive, Stereo Covox, SpecDrum y

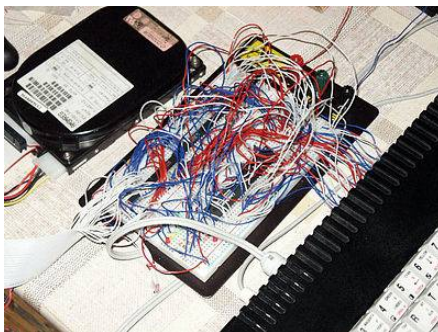
General Sound, con salida estéreo mini-jack. La conectividad está asegurada por un puerto para tarjetas Compact Flash y dos puertos para tarjetas Micro SD, todos administrados por un DivMMC integrado con sistema operativo ESXDOS o BS-DOS, más dos puertos USB, uno de los cuales está dedicado a operar un mouse con emulación Kempston, y un conector DB9 para joysticks o joypads. Un módulo Wi-Fi para redes es opcional. La revisión de marzo de 2021 implementa el modo gráfico HiResColour, nativo del clon eLeMeNt ZX.

DIVIDE

La interfaz DivIDE, como su nombre lo indica, tiene como objetivo principal conectar periféricos a través del ampliamente difundido estándar IDE. Su origen está en los primeros dispositivos de este tipo, es decir, la serie MB y las interfaces IDE e IDE Flash (para tarjetas Compact Flash) diseñadas por Pera Putnik ya en 1996. Las interfaces de Putnik, sin embargo, tenían el problema de trabajar a 16 bits frente a los 8 bits de la CPU del Spectrum, por lo que la capacidad efectiva de los discos duros conectados a ellas era la mitad de la nominal. Por lo tanto, Lubomir Blaha y Pavel Riha modificaron el esquema de Putnik reemplazando la estructura de E/S de un solo canal por una de seis canales. Con este sistema también era posible utilizar dos periféricos IDE al mismo tiempo como “maestro” y “esclavo”. Su interfaz se llamaba *ZX-IDE*. Sobre esta base, otro desarrollador checo, Pavel Cimbal (“Zilog”), creó en febrero de

2002 un prototipo funcional de una nueva interfaz, llamada *DivIDE 42r2*, que incluía 8 KB de ROM y 32 KB de RAM. La primera versión pública fue la 57 en agosto de 2002. Seguirán varias revisiones, tanto por parte del propio Cimbali como de otros desarrolladores.

El prototipo de la DivIDE 42r2 conecta un Didaktik Gama a un disco duro Conner CP30174E de 170 MB



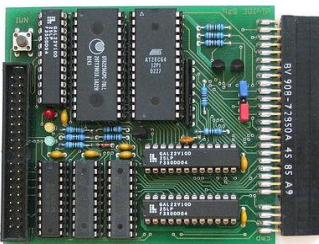
Las especificaciones técnicas iniciales de la DivIDE son:

- uso de todos los 16 bits del bus ATA;
- compatibilidad con todos los Spectrum y clones;
- velocidad de transferencia de datos nominal de 218 KB/s;
- 8 KB de ROM flash y de sombra para el firmware, más 32 KB de RAM adicional en bancos de 8 KB cada uno;
- direccionamiento automático de la ROM de sombra a los principales puntos de entrada para emular la carga de cinta estándar;
- BASIC extendido;
- menú llamado por una interrupción no enmascarable;
- emulación de DISCiPLE/Plus D y Beta Disk;
- función MAPRAM para probar software en desarrollo, eliminando la necesidad de modificar el contenido de la ROM de sombra, y emulando una ROM adicional de 8 KB si es necesario;

- compatibilidad con todos los periféricos ATA;
- lectura de formatos de archivo TAP, SNA, Z80 y SCR.

Dichas funciones se habilitan mediante firmware particulares:

- *FATware*: soporte de solo lectura de hasta 8 particiones FAT-16 estándar con nombres de archivo largos. Permite cargar archivos TAP, SNA, Z80, SCR y SCR entrelazados.
- *DEM FIR (DTP's EMulator Files Runner)*: administra el sistema de archivos de CD-ROM ISO 9660 y permite la carga de datos desde CD o archivos de imagen ISO. Lee formatos de archivo TAP, SNA, Z80, MFC y SCR.
- *MDOS3*: versión mejorada del sistema operativo MDOS/MDOS2 empleado por las unidades de disquete D40/D80. Funciona con archivos de imagen de disquete y administra hasta cuatro unidades de disco virtual.
- *+DivIDE*: adaptación del sistema operativo GDOS/G+DOS de las interfaces DISCiPLE y Plus D. Administra discos virtuales de 1600 sectores cada uno en la unidad ATA mediante acceso lógico LBA de bajo nivel.
- *TBIOS*: utilidad de prueba de hardware.



DivIDE 57 rev. b

Como se mencionó anteriormente, otros desarrolladores continuaron modificando el DivIDE. En Polonia, Jarek Adamski y Jurek Dudek son los autores de la *DivIDE* Plus. Esta versión mejorada de

la interfaz está equipada con 512 KB de RAM y ROM, un lector de tarjetas Compact Flash, seis firmwares, los vistos anteriormente, más el *ResiDOS* (ver más adelante), y es compatible

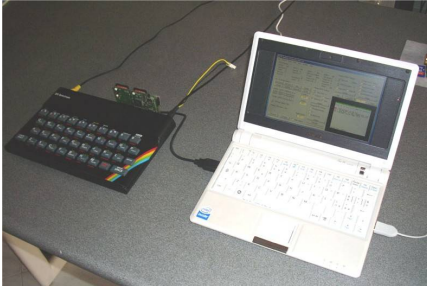
tanto con el DivIDE original como con el MB02+. Su RAM está respaldada por una batería que permite al ResiDOS usar discos virtuales en la misma RAM para el almacenamiento de datos y FATware para recordar el último archivo cargado a través del navegador de comando interno. Jiří Veleba hizo la *DivIDE 512*, provista de SRAM de 512 KB, ROM de 128 KB y tarjetas SD para el almacenamiento masivo.

El firmware también fue objeto de cambios, ya sea mejorando y ampliando sus funciones y eliminando sus defectos, o programando algunos completamente nuevos para sustituir a los ya existentes. En el primer caso, cabe destacar el trabajo de desarrolladores como el mencionado Veleba, autor de versiones alternativas de FATware y una adaptación de BS-DOS, ya en uso en la MB, especialmente diseñada para el DivIDE (BS-DOS 3.09). En el segundo, el proyecto ResiDOS de Garry Lancaster, una extensión del BASIC Sinclair instalada en la RAM de la DivIDE junto con una copia modificada de la ROM del Spectrum. Su propósito es dotar al ordenador con nuevos comandos BASIC para administrar archivos en el disco duro o en la tarjeta Compact Flash y usar la memoria RAM adicional presente en la misma interfaz, además de habilitar el botón de interrupción no enmascarable para iniciar un administrador de tareas para cambiar entre diferentes programas en la memoria. Aún más ambicioso es el ESXDOS, que por su importancia se trata en una entrada aparte.

ZXMMC/ZXMMC+

La ZXMMC (ZX Multi Media Card) es una tarjeta de expansión diseñada en 2007 por Alessandro Poppi, autor del clon ZX-Badaloc, del que deriva. Permite que un Spectrum +2A/+3 use una o dos tarjetas SD/MMC para lectura y escritura. En cierto modo, es una reelaboración de un proyecto similar, el

ZXCF/ZXCF+ del sueco Sami Vehmaa, que utiliza tarjetas CF para el almacenamiento de datos. La ZXMMC también puede funcionar con los Spectrum más antiguos, pero dado que está soldado a la placa base, físicamente no hay espacio para alojarlo en sus cajas. Hay dos variantes, una simple, la otra con un puerto de joystick Kempston y un puerto serial TTL RS232.



Un ZXMMC+ conecta un Spectrum 48K a un PC a través de USB

Poppi desarrolló una segunda versión el año siguiente, llamada ZXMMC+. Monta 512 KB de RAM mantenida por una pila de botón para usar con ResiDOS y 512 KB flash ROM, dos puertos compatibles con el ZX Interface 1 para red local y RS232 (a 19 200 baudios), un botón para la generación de interrupciones no enmascarables y un botón de reinicio, además de un puerto de joystick Kempston. Esta tarjeta se conecta a todos los Spectrum a través del puerto de expansión. Una revisión adicional está equipada con un adaptador USB, diseñado por Pino Giaquinto, para conectar el Spectrum a un PC con Microsoft Windows sin una interfaz RS232. En el Explorador de Windows, la tarjeta o tarjetas insertadas en la ZXMMC+ se muestran como un periférico “ZXMMC+ COMx”.

DIVMMC

El 5 de mayo de 2012, Miguel Guerreiro, autor del firmware ESXDOS para DivIDE, envió un email a Alessandro Poppi,

sugiriendo la idea de “emular” un DivIDE junto con el núcleo lógico ZX-One (creado por Poppi en 2011 para el clon del C64 C-One), quizás usando una tarjeta SD en lugar del periférico IDE. Poppi estaba interesado en la idea de crear una nueva interfaz, una especie de híbrido entre la DivIDE y su ZXMMC, y propuso *DivMMC* como nombre del proyecto.

Así comenzó un intenso trabajo. También involucró a otros desarrolladores, a saber, Jiří Veleba (“Velesoft”) y Mario Prato, autor del clon de Chrome, consultados por Poppi sobre la posibilidad de una realización concreta de la interfaz. De hecho, fue Prato, quien en 2013 realizó la primera versión de DivMMC: un dispositivo construido sobre una arquitectura CPLD que toma las funcionalidades de la DivIDE y adopta el ESXDOS como su sistema operativo principal. Todavía es compatible con FATware, pero utiliza tarjetas SD en lugar de Compact Flash para el almacenamiento de datos.

Comparada con la DivIDE, la DivMMC presenta otras diferencias. La RAM interna es de al menos 128 KB y es compatible con tarjetas SDHC además de la SD clásica. El firmware ESXDOS maneja todas las operaciones y puede integrarse con otros componentes, como navegadores alternativos de David Pesqueira Souto (“Dr. Slump”) o “Bob Fossil”. El segundo en particular admite nombres de archivo largos y fue diseñado para ZX-Uno, pero también se puede usar con DivMMC en los Spectrums históricos, el Next y varios clones.



***Prototipo de la DivMMC
por Mario Prato***

Las reelaboraciones de la DivMMC (como la *DivMMC Enjoy!*, en la página siguiente) tienen más RAM interna, puertos para



tarjetas MicroSD y para joystick Atari con emulación Kempston. Por su facilidad de uso y la versatilidad del sistema operativo ESXDOS, la DivMMC se ha convertido en la interfaz de memoria masiva más popular en la “galaxia” del Spectrum, integrándose también en la circuitería del Next y de los clones más recientes.

DIVTIESUS

La DivTIESUS es una interfaz compatible con la DivMMC, diseñada y producida por Miguel Ángel Rodríguez Jodar (“McLeod”/“Ideafix”). No se basa sobre la de Mario Prato: es un proyecto completamente



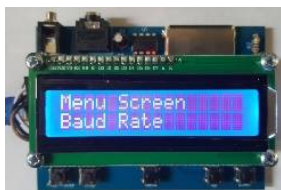
nuevo, que permite integrar más funciones dentro del CPLD, minimizando así el estado real en la placa de circuito y la cantidad de componentes. Además de las funciones habituales de las más recientes interfaces basadas en tarjetas de memoria (detección automática de modelos, puerto de joystick compatible con Atari Kempston, firmware ESXDOS etc.), la DivTIESUS puede cargar las imágenes ROM +3e desde la tarjeta SD, instalarlas como la ROM del sistema utilizando su propia RAM y ponerlas a disposición del ordenador, al tiempo que deshabilita la función de asignación automática, necesaria para ESXDOS pero no para +3e DOS. Esto permite al usuario operar un +2A/+3 como un +3e sin tener que abrir la carcasa e intercambiar los chips ROM. Esta característica también se puede usar para iniciar cualquier Spectrum con una ROM personalizada de 16/32/64 KB.

TZXDUINO/MAXDUINO/ARDUITAPE

El TZXduino es un periférico para leer archivos de imagen de cinta desde tarjetas SD y MicroSD, desarrollado por Andrew Beer y Duncan Edwards en torno a la conocida arquitectura de hardware Arduino construida en 2005 en el Interaction Design Institute de Ivrea (Turín). Cuenta con un display OLED para obtener información sobre los archivos que se están leyendo y los menús de configuración, y cinco botones de comando para las cintas virtuales. Además de los archivos TAP y TZX del Spectrum, puede leer archivos de imagen de cassette de los ZX80, ZX81, Acorn Electron y Amstrad CPC. Por su pequeño tamaño, algunos entusiastas lo insertaron en la caja de un adaptador de cassette para radio de coche, para usarlo con el Data-corder del +2/+2A, o incluso dentro de un Spectrum real.

MAXduino es un firmware para el TZXduino desarrollado por Rafael Molina. Unifica las funciones del TZXduino con las de un dispositivo similar de Beer and Edwards, el CASduino. Añade lectura de cinta virtual para MSX, BBC Micro, Dragon 32/64, Jupiter Ace, Oric-1 y Oric Atmos.

El Arduitaape, obra exclusiva de Edwards, es una evolución del TZXduino capaz de leer también grabaciones de audio de cassettes en formato WAV de 8 bits a 22050 Hz.

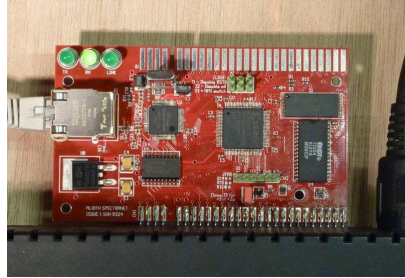


*Arriba: TZXduino.
Derecha: TZXduino
insertado en un Spectrum
48K por Davide Barlotti.*



SPECTRANET

Un proyecto iniciado por un desarrollador conocido como “Winston” con el propósito de dotar al Spectrum de una interfaz Ethernet. Sus objetivos son:



- compatibilidad con hardware común como ZX Interface 1, DivIDE, DivIDE+, Kempston y joysticks similares;
- admite TCP, UDP, ICMP y DHCP, además de acceso sin proceso a IP y Ethernet;
- el mayor rendimiento posible: al menos la velocidad de una instrucción LDIR o INIR para transferir datos;
- compatibilidad con todos los modelos Sinclair y Amstrad (compatibilidad con otros si tienen el conector de borde estándar);
- tarjeta de circuito impreso compacta para reducir el riesgo de tambaleo y caída (que podría causar daños graves al hardware cuando el ordenador está encendido);
- puerto de paso;
- costo final de 30 libras o menos (sin caja).

Desde el punto de vista del hardware, el proyecto implica el uso de un dispositivo Ethernet WIZnet W5100 de un solo chip, mientras que la lógica de unión (es decir, la funcionalidad de interfaz para toda la arquitectura) se confía a un Xilinx XC9572 CPLD de 100 pines, TFPQ (Thin Quad Flat Pack, una estructura de componentes de montaje en superficie para la optimización del espacio y la reducción de costos). Las memorias son una ROM flash Am29F010 de 128 KB, también programable

desde el Spectrum, y una RAM estática IDT71024, también de 128 KB, como espacio de trabajo para los programas almacenados en la ROM y para uso general. En cuanto al software, los objetivos mínimos son:

- Una biblioteca de sockets para programas C y ensamblador, lo más parecida posible a la biblioteca de sockets BSD (*Berkeley Software Distribution*) estándar que se encuentra en prácticamente todos los sistemas operativos que se ejecutan actualmente.
- Posiblemente, una interfaz para Sinclair BASIC.
- Un sistema de archivos de red simple (TNFS, *Tiny Network File System*) diseñado para sistemas de 8 bits.
- Un navegador de sistema de archivos de red, ya sea activado por el botón de interrupción no enmascarable o desde extensiones BASIC.

Winston también desea señalar que su proyecto está abierto a cualquiera que quiera experimentar con él por diversión o por ganancias, como otros proyectos de expansión para el Spectrum, por ejemplo, MB o DivIDE. Los esquemas y códigos fuente se publican bajo la licencia MIT.

La primera demostración pública de la Spectranet ocurrió el 20 de junio de 2010, con motivo de la primera edición del Vintage Computing Festival, organizado por el National Museum of Computing en la histórica sede de Bletchley Park (Reino Unido). Winston conectó la interfaz a un Spectrum +3, convirtiéndola en una estación de trabajo para enviar mensajes en Twitter y despertando un gran interés.¹⁰

¹⁰ Chris Vallance, *Vintage computers inspire next generation of scientists*, 21 de junio de 2010, www.bbc.co.uk/news/10364135 ; Andrew Orłowski, *Twitter on a ZX Spectrum. And other wonders from the*



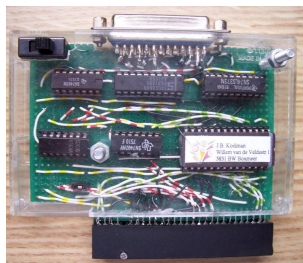
Demostración de la Spectranet en el Vintage Computing Festival, Bletchley Park, 20 de junio de 2010

Desde 2014, el proyecto Spectranet puede considerarse completo y totalmente funcional. Los fabricantes de terceros comenzaron a vender versiones preensambladas, con o sin cajas. El emulador FUSE puede recrear sus funciones a través del software. La última revisión del firmware es la R600, salida el 30 de noviembre de 2020.

ZXPC

Interfaz diseñada por Johan Koelman (“Dr BEEP”) para conectar un Spectrum a un PC a través del puerto paralelo. Es una herramienta sencilla y pequeña – cabe cómodamente dentro de una caja de cassette – pero sin duda útil, ya que permite al Spectrum leer archivos SCR, TAP, Z80 y SNA directamente desde el PC (estos dos últimos solo en versión 48K) y guardar datos

Vintage Computing Fair, 21 de junio de 2010, www.theregister.co.uk/2010/06/21/vintage_computer_fair/



en el PC en formato TAP. El equipo funciona por medio de una EPROM en la que se almacena una versión ligeramente modificada de la ROM original del Spectrum. Los comandos LOAD y SAVE leen y graban datos hacia y desde el PC en lugar de la cinta. Un programa de servidor en el PC envía rápidamente los datos al Spectrum y los guarda en el disco duro: un archivo TAP promedio se carga o guarda en menos de 7 segundos.

ZXATASP

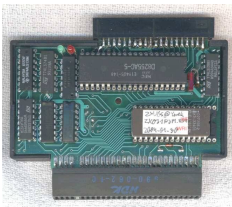
Hecha por Sami Vehmaa, esta interfaz conecta un Spectrum con al menos 48 KB de RAM a un disco duro a través de una conexión IDE de 16 bits. La última versión (2.0) monta una SRAM de 128 o 512 KB en bloques de 16 KB “leídos” por el sistema en lugar de la normal ROM del Spectrum (con la que se puede alternar). Puede albergar varios sistemas operativos alternativos para el acceso al disco, como el mencionado ResiDOS, o el contenido de los cartuchos ROM de la ZX Interface 2. También se puede programar desde BASIC. El contenido SDRAM se vuelve no volátil por la presencia de una batería de respaldo. Un lector de tarjetas Compact Flash completa la interfaz, pero solo es compatible con tarjetas SanDisk a velocidades normales de transferencia de datos. Vehmaa recomienda no utilizar cables de conexión de más de 46 cm con la interfaz tanto para discos duros de 3” ½ como de 2” ½ (para estos últimos es preferible un cable con un largo máximo de 30 cm).



YABUS.IDE8255/YAMOD.ATBUS 8 BIT IDE/ PL3MEM

Una serie de interfaces creadas por Jarek Adamski para equipar el Spectrum con una conexión IDE de 8 bits, además de RAM y sistemas operativos adicionales.

La YABUS está construida sobre la base del controlador IDE 8255. La lectura en modo PIO 1 permite que el Z80A lea datos a una velocidad de aproximadamente 180 KB por segundo, mientras que la escritura se realiza en modo PIO 0. La YAMOD.ATBUS es una tarjeta para YABUS equipada con un intérprete entre los 8 bits lógica del Z80A y la lógica de 16 bits de la interfaz IDE. Aumenta la velocidad de transferencia del



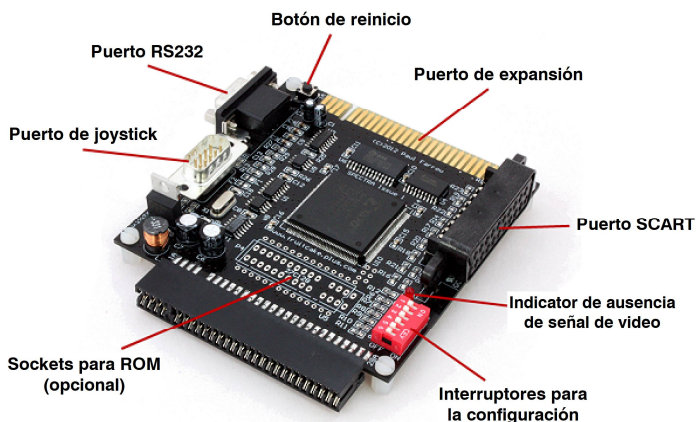
YABUS y permite conectar el Spectrum a otros dispositivos, por ejemplo, reproductores de CD, unidades ZIP y tarjetas CF. La PL3MEM (izquierda) integra las características de las dos interfaces anteriores y añade una RAM de 32 KB y un

módulo EPROM de 128 o 512 KB. En este último se pueden almacenar varios sistemas operativos alternativos, como el IDEDOS de Garry Lancaster o el ZXVGS, un entorno de desarrollo multiplataforma, obra del propio Adamski, que puede ejecutarse en el ZX Spectrum +3 tras modificar algunos circuitos. o con un módulo auxiliar.

SOUNDRIVE/COVOX

Interfaz de audio digital estéreo de 8 bits y 4 canales derivada del famoso *Covox Speech Thing*, por eso algunas de sus variantes se llaman “Covox”. Diseñada en Rusia en 1996 por Omega Hackers Group para el Pentagon 128, fue modificada por Jiří Veleba para que funcione con los Spectrum canónicos.

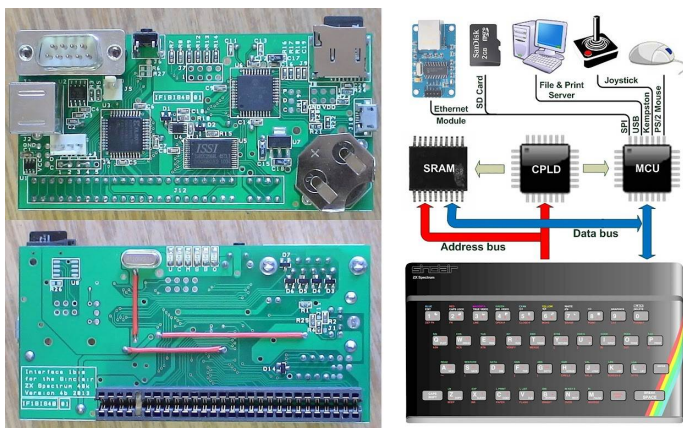
SPECTRA



Una interfaz multifunción diseñada por Paul Farrow, principalmente para conectar el Spectrum 16/48K a un televisor a través de la toma SCART. Con la Spectra se obtiene así una imagen de vídeo de gran claridad y estabilidad, comparable a la imagen RGB del Sinclair/Investronica ZX Spectrum 128 y posteriores. Anteriormente, esto solo era posible a través de la modificación conocida como “composite mod”, que consiste en pasar por alto el circuito del modulador de RF interno para enviar la señal de vídeo compuesto directamente al televisor. También redirige el audio al altavoz del televisor.

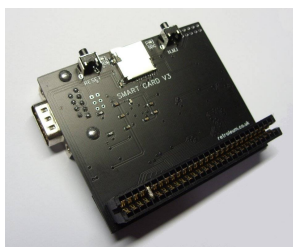
Además, la Spectra tiene otras funciones. La más interesante es la posibilidad de ampliar la paleta de colores del ordenador para utilizar 64 colores diferentes simultáneamente, tanto a la resolución habitual de 32×24 bloques de atributos, como a tres nuevas resoluciones: 48×32 , 96×32 y 192×32 . Esta última solo funciona en modo “híbrido” a causa de las limitaciones de la memoria RAM suministrada: 32 KB, de los cuales solo 16 se pueden activar cada vez.

INTERFACE 1 BIS



Creada por un aficionado sudafricano, Dan Antohi, en 2013, la Interface 1 Bis es una réplica funcional de la Sinclair ZX Interface 1, totalmente compatible con ella en cuanto a comandos BASIC y puntos de entrada de la ROM. Al mismo tiempo, expande considerablemente sus capacidades. El dispositivo se conecta directamente al puerto de expansión de los ordenadores originales o a una Interface 1. Utiliza tarjetas MicroSD como almacenamiento masivo, administradas a través de los mismos comandos para el Microdrive. Tiene un puerto para joystick Kempston, uno PS/2, compatible con el mouse Kempston, y uno MicroUSB, para conectar el Spectrum a un PC con Windows en el que se hayan instalado los controladores descargables desde el sitio web oficial. El PC reconoce el periférico como un puerto serial. Con una aplicación de línea de comandos, el Spectrum puede realizar operaciones en el sistema de archivos de Windows como si fuera una unidad física, marcada con la letra V. Los nombres de los archivos se muestran en formato 8+3, con distinción entre mayúsculas y minúsculas.

SMART CARD

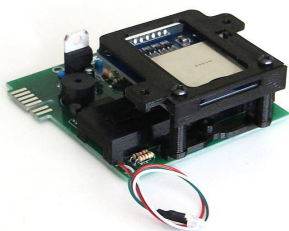


Tarjeta de expansión hecha por Phil Ruston con diferentes funciones. Incluye una SRAM de 128 KB, un puerto de joystick Kempston, un botón de reinicio, otro botón para generar una interrupción no enmascarable para

ver y modificar el código en ejecución o guardar instantáneas de memoria, y un lector de tarjetas MicroSD. Este último está gestionado por un firmware que permite la carga instantánea de archivos SNA y TAP, con soporte para nombres de archivo largos. Además del firmware interno, la tarjeta SMART puede alojar y administrar hasta 15 ROM de 16 KB cada una, e incluye una ROM de diagnóstico, también escrita por Ruston. La versión actual es la V3, que introduce soporte para juegos para el Spectrum 128 y modelos más recientes.

VDRIVE ZX

Un emulador de hardware del ZX Microdrive. Lee archivos de imágenes de cartuchos en formato MDR almacenados en una tarjeta SD, emula hasta ocho Microdrives y se puede usar solo, con la ZX



Interface 1, o junto con Microdrives reales. Es compatible con tarjetas formateadas FAT16 o FAT32 de hasta 32 GB de capacidad. Es compatible con todas las ROM del Spectrum desde el 16K hasta el +2, incluidas las francesas y españolas, así como las Gosh Wonderful y la sueca Beckman. Las dimensiones del dispositivo permiten alojarlo dentro de una caja de Microdrive.

BETA DISK 128C/128X/128 MINI CONTROLLER

Una serie de controladores de unidad de disquete compatibles con la Beta Disk fabricados por CSS Electronics, la compañía detrás del clon ZX Nucleon. Todos pueden controlar hasta 4 unidades de disco, se pueden conectar a un Spectrum 48/128/+2 o a un Didaktik M y son incompatibles con el +2A/+3 debido a la señal ROMCS no estándar en su puerto de expansión y cambios en su ROM.



128C



128X



128 Mini

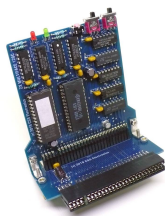
El 128C está compuesto por dos placas de circuito impreso conectadas, emplea un controlador FDC1793 estándar, tiene un conector pasante en la placa inferior para conectar otros dispositivos al ordenador y recibe alimentación de una fuente externa. Puede usar una EPROM de 16 KB para el TR-DOS original, o una de 32 KB para dos versiones diferentes del sistema operativo, la oficial 5.04T y la revisión personalizada 5.05cz, seleccionables mediante un interruptor externo. El 128X es compatible con el ZX Nucleon y puede alternar entre cuatro versiones de TR-DOS, la oficial 5.04T y las revisiones personalizadas 5.041, 5.05cz y 6.11Q. Esta última está diseñada específicamente para el Pentagon 512/1024 y el ZX Nucleon. El 128 Mini es el más pequeño: también es compatible con ZX Nucleon y puede emplear las mismas versiones de TR-DOS que el 128X. Se compone de una sola placa, carece del controlador FDC1793 y del puerto pasante y no necesita de una fuente de alimentación externa.

D80+K CONTROLLER

El D80+K de CSS Electronics es un controlador para 1 o 2 disqueteras, similar al 128 Mini pero compatible con el Didaktik MDOS. Este último se puede cambiar entre la versión 2.0 y 2.1 según la máquina a la que esté conectado el dispositivo: 2.1 solo para el ZX Nucleon y los Spectrum 128/+2, 2.0 o 2.1 para el Spectrum 48K y los Didaktik Gama/M. Al igual que el 128 Mini, la interfaz se alimenta del propio ordenador y no es compatible con el +2A/+3, por las mismas razones. El D80+K utiliza un controlador de disquete original GM82C765B o WD37C65B. El “+K” en su nombre indica la presencia de un puerto de joystick Kempston.



MULTIFACE 128C



Otro proyecto de CSS Electronics, es un clon de la Multiface de Romantic Robot. Puede generar una interrupción no enmascarable (NMI) para parar un programa en ejecución, monitorizar el contenido de la memoria y los registros del procesador, y guardar una instantánea del contenido actual de la RAM. Además, el 128C presenta una ROM de 16 KB y un solo chip 74LS00, mientras que el original tenía una ROM de 8 KB y dos circuitos integrados iguales, y puede cambiar entre dos puertos de E/S, 31 y 159 como la Multiface, o los nuevos 63 y 191. También corrige algunos fallos de la interfaz original, como la detección no válida del puerto 32765 en el Spectrum 128 o la separación de su señal de salida de interrupción no enmascarable, para evitar conflictos con otras señales de NMI generadas por otros periféricos conectados. La versión actual es la 2.5.

EXTERNAL ROM CARD 64 KB/128 KB/SUPER ROM CARD 256 KB

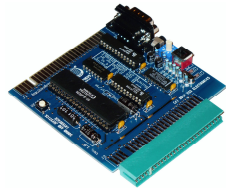
Una serie de tarjetas de CSS Electronics para cualquier Spectrum, para usar o probar ROM personalizadas, o con fines de diagnóstico. Pueden contener 4, 8 o 12 ROM de 16 KB respectivamente. La tarjeta Super ROM (abajo) también puede almacenar dos ROM de 32 KB y es compatible con el ZX Nucleon y la paginación de memoria del 128/+2. Las tres tarjetas se conectan al puerto de expansión y tienen un conector pasante y un botón para generar una interrupción no enmascarable.



ORPHEUS

Otro producto de CSS Electronics, una tarjeta de expansión que combina un chip de sonido AY-3-8910/8912, o chips similares más modernos como el JFC95101, KC89C72 y WF19054, un puerto pasante y una interfaz de joystick.

Esta última puede emular los joysticks Sinclair 1, 2 y Cursor, así como el popular esquema de teclado Q-A-O-P-M.



ADPI8255A



Esta interfaz, también de CSS Electronics, proporciona al Spectrum tres puertos paralelos bidireccionales de 8 bits para conectar el ordenador a una amplia gama de dispositivos. Se basa en un chip Intel 8255A o similar y está equipada con un puerto de joystick compatible con el Kempston, un puerto de impresora y un puerto pasante para otros periféricos.

CARTUCHOS DE PAUL FARROW/KARTUSHO/NOXROM



Desde 2004, Paul Farrow ha diseñado y fabricado cartuchos para la ZX Interface 2 que superan los límites de los originales. La versión 4, lanzada en 2014, tiene 4 MB de ROM flash disponibles, divididos en 256 bancos de 16 KB cada uno.

El Kartusho es otro cartucho personalizado para usar con la Interface 2, fabricado por Antonio Villena. La versión más avanzada es la quinta, capaz de alojar 32 ROM de 16 KB en un chip EEPROM de montaje superficial.



En 2018, Rui Martins desarrolló NOXROM, otro tipo de cartucho compatible con la Interface 2, con un almacenamiento de memoria ROM flash paginada de 128, 256 o 512 KB.

QUAZAR ZX-ECUTOR/ZX-SAM ROM/ROM SLOT



Colin Piggot (“Quazar”) es un aficionado del SAM Coupé que en 2019 diseñó y construyó el ZX-ECUTOR, un equipo para usar cartuchos ROM ZX Interface 2 en el ordenador MGT. Le siguió un cartucho ROM flash de 16 bancos para almacenar tantas imágenes ROM de 16K seleccionadas por un control giratorio. Se puede escribir en el chip con el SAM Coupé a través del ZX-ECUTOR, mientras que los usuarios del Spectrum necesitarán un programador EPROM externo para hacer lo mismo. Piggot también creó una simple interfaz para agregar una ranura ROM a cualquier Spectrum.

ZX DANDANATOR! MINI

El Dandanator! Mini es un cartucho, o más precisamente, un adaptador de hardware de memoria externa EEPROM para cargar archivos SNA y Z80 tomados de la memoria de los Spectrum 48K y 128. Su contenido se puede actualizar directamente desde el Spectrum y almacenar en formato comprimido. También permite la inserción de ROM externas y una biblioteca de archivos POK para “hackear” programas, por ejemplo, habilitando vidas infinitas en los juegos, y grabar capturas de la pantalla. A partir de la versión 2.0 también incluye una interfaz de joystick Kempston. La revisión más reciente es la 6.3.

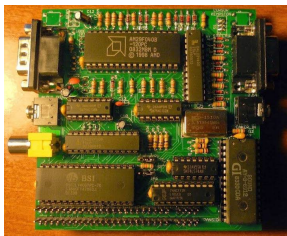


PowerUp! Action Pack de 9 juegos en Dandanator! Mini

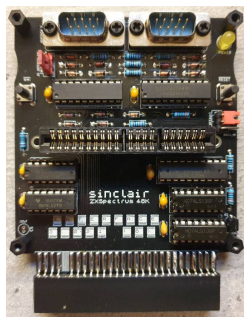
El periférico tiene 512 KB de memoria interna, se conecta al puerto de expansión del ordenador y se controla mediante un menú en pantalla. No hay interruptores o puentes para configurar: el Dandanator! Mini es “plug and play”. Cuando no está en uso, permanece deshabilitado y no interfiere con otros programas o periféricos. Es compatible con todos los modelos históricos del Spectrum, el Next y una gran cantidad de clones antiguos y nuevos: CZ Spectrum, Microdigital TK90 y TK95, Timex Sinclair/Computer 2048 y 2068, Didaktik M, Inves Spectrum, Harlequin (revisiones D, F y G), ZX Nuvo 128, ZX Omni 128HQ, Karabas-128 y Just Speccy 128K. Además, se puede usar junto con otros periféricos como DivIDE, DivMMC, Opus Discovery, ZX Interface 1 y 2, o incluso otro Dandanator! Mini.

SPECCY SUPERUPGRADE

Interfaz creada por Alejandro Valero Sebastián (“wilco2009”) para darle a un Spectrum 16K el potencial de un +3. Presenta dos configuraciones para la RAM, 128 o 512 KB, la primera para juegos del Spectrum 128 que no necesitan acceso a la disquetera, la segunda para títulos desarrollados en TR-DOS para Pentagon y otros clones rusos. La interfaz también incluye un botón de reinicio y uno para generar una interrupción no enmascarable, la ROM alternativa +3e para conectar un periférico IDE, un chip de sonido AY, una entrada de audio para unificar el sonido del zumbador con el AY, una salida de vídeo compuesto y un bus de expansión.



ZX INTERFACE 2.021



Obra del desarrollador noruego Tor-Eirik Bakke Lunde, es un reemplazo para la ZX Interface 2, diseñado para ser fácil y económico de construir. Cuenta con dos puertos de joystick Atari. El autor también ideó un nuevo tipo de cartucho, capaz de montar cuatro ROM de 512 KB divididas en 32 bancos de 16 KB, para un total de 4 MB.

LEC

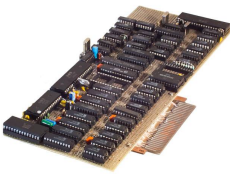
A principios de 1987, Jiří Lamač, un desarrollador checo, diseñó LEC, una expansión de memoria para ser integrada en la placa base del Spectrum, incluso en tarjetas de 48K/+, con la

adición de un pequeño circuito de control. Se basa en la sustitución de los chips 4332 por memorias DRAM 41256. Hay tres configuraciones posibles: 80, 272 y 528 KB. Lamač también creó una ROM alternativa opcional, compatible con la original, y una versión personalizada del sistema operativo CP/M 2.2 para el Spectrum modificado según su proyecto. La expansión es emulada por *ZXMAK2*, *LnxDpectrum* y *JSpecy*.

RECREATED ZX SPECTRUM

Un dispositivo Bluetooth que reproduce la apariencia de un Spectrum 16/48K, fabricado por Elite Systems, la histórica casa de software de Richard Wilcox. Controla una aplicación para iOS, Android o basada en el web, capaz de ejecutar juegos y otros tipos de programas en dispositivos móviles o en PC con Windows o Mac, descargándolos. Se alimenta por USB o dos pilas AA recargables.

SID-BLASTER



Una tarjeta de sonido para reproducir archivos de audio Commodore 64 SID en un Spectrum. El diseñador y codificador de firmware es Aleksandr Aleksandrov (“Byteman”), mientras que Serguéi Bagan (“Prusak”) es responsable del hardware, así como del software de gestión y depuración para el Spectrum. La tarjeta es controlada por la máquina principal, pero es esencialmente autónoma. Su CPU es la del C64, el MOS 6510, cuya frecuencia de reloj se puede alternar por software entre PAL (985 KHz) y NTSC (1023 KHz). Tiene dos chips SID 6581 y 8580, también alternados por software, SRAM de 64 KB y ROM de 16 KB. La conexión es del tipo ZX-Bus. Existe un prototipo funcional, pero desde el 18 de julio de 2012 los autores no han informado de ningún progreso.

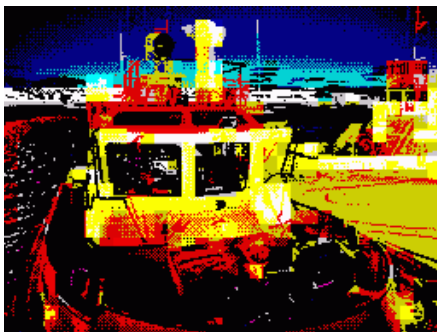
MODOS GRÁFICOS ALTERNATIVOS

Durante la historia del Spectrum, surgieron modos gráficos alternativos con el fin de superar, en lo posible, los límites del modo estándar. Inicialmente se limitaban sobre todo a la visualización de imágenes estáticas, y solo en las últimas décadas se han creado aplicaciones dinámicas, como juegos o demos. A continuación, se presenta un resumen de estos modos, acompañado de imágenes de muestra, algunas emuladas por el programa *Retro-X* para Windows. Las imágenes no se escalan exactamente entre sí por razones de espacio, pero son indicativas de cómo los modos aparecerían en el hardware real.

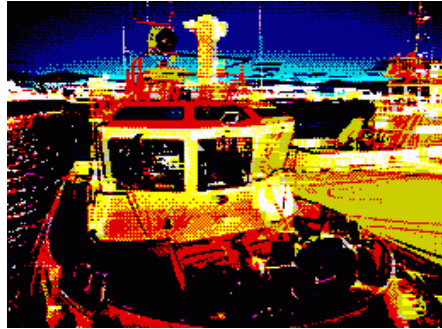
Imagen de referencia. Puerto de Reykjavík, Islandia, agosto de 2010.



Modo estándar. Las zonas de división de la pantalla según el mapa de atributos son claramente visibles.

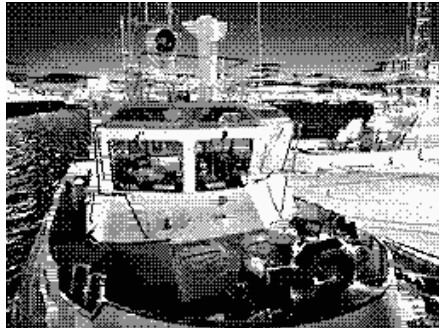


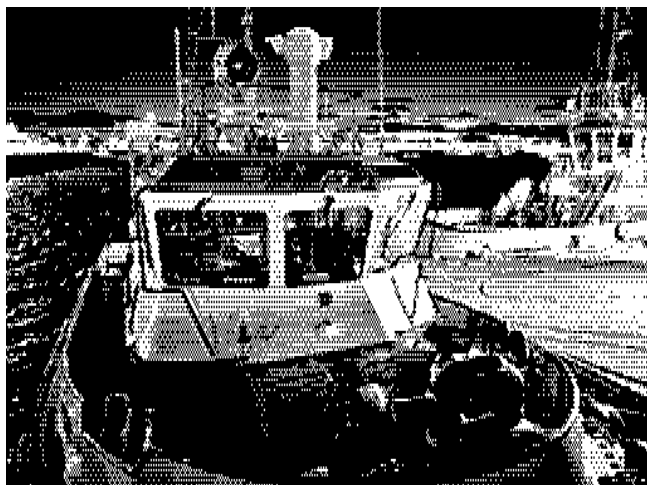
8×1. También conocido como *Multicolor*, *HiColour*, *Rainbow Graphics* o *FLI (Flexible Line Interrupt)*. En cada bloque de atributos, las filas de píxeles pueden tomar valores de color y brillo diferentes a los siguientes.



De él se derivan los modos *IFLI (Improved FLI)* 8×2 u 8×4. Este modo está presente en el Timex Sinclair TS 2068 y sus derivados (Timex Computer TC 2068/2048, Unipolbrit 2086), así como en las más recientes revisiones del Pentagon, en el circuito Z80-DMA, en su derivado Data Gear 2007 y en el Next. Dado que la ULA de los Spectrum ordinarios vuelve a leer la información de los atributos en cada fila de píxeles cuando dibuja la imagen, 8×1 se puede emular mediante software insertando un cambio de atributos en el intervalo entre la generación de una línea y de la otra. Sin embargo, el Z80A no es lo suficientemente rápido para cubrir toda la pantalla de esta manera, por lo que el efecto se limita a 16 de las 32 columnas del mapa de atributos. La rutina BIFROST* supera este límite, llevándolo a 18 columnas.

Multitech. Alta resolución con 15 tonos de gris y mapa de atributos de 32×192, similar a un 8×1 monocromático. Presente en el circuito Z80-DMA y en su derivado Data Gear 2007.





HiRes 512×192 de 2 colores. Presente en todos los clones de Timex, en varios otros clones (bajo CP/M) y en el Next. Las configuraciones disponibles son: blanco/negro, azul/amarillo, rojo/cian, magenta/verde.



384×304. Modo creado por Dmitri Míjailovich Bystrov (“Alone Coder”), de Ryazan (Rusia), en 1999. La versión final se debe a su conciudadano Serguéi Anatoliévich Koluzanov

(“KSA-7G”) y se encuentra en el Pentagon 1024 SL. Aprovecha un área de pantalla más grande, incluido el borde, normalmente inutilizable. La pantalla se divide en 9 sectores en lugar de 3 como en el modo tradicional, mientras que la partición entre colores y atributos de primer plano y de fondo no cambia.

16col. También es obra de Dmitri Bystrov. 256×192 a 16 colores por píxel, de hecho 15 (los usuales 7+7, más el negro) a pesar del nombre. Diseñado para el ATM Turbo 2 en 2005, es un

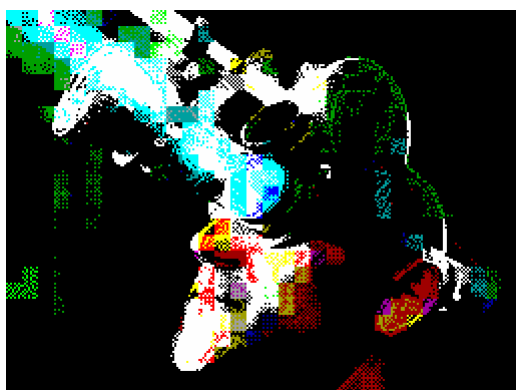
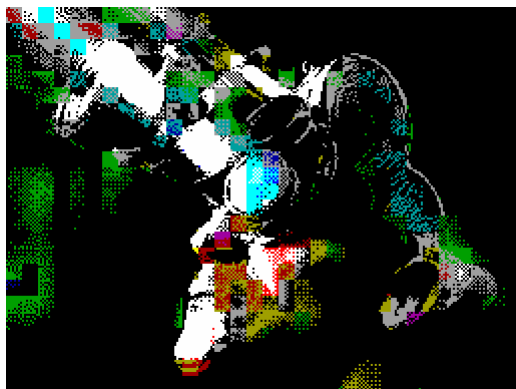


desarrollo del “falso EGA” (pares de píxeles adyacentes, sin planos de bits) del ATM Turbo. Al no ser plano, 16col recrea colores más allá de los 15 disponibles a través de la técnica de difusión de píxeles multicolores llamada “tramado”.

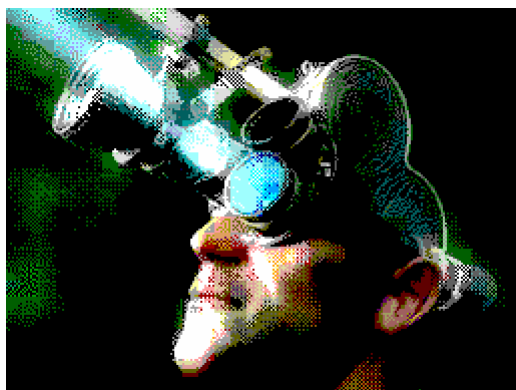
Gigascreen/DithvIDE/BZither/Multiscreen

Gigascreen, más que un modo gráfico real, es una técnica que consiste en alternar rápidamente dos imágenes convencionales con diferentes atributos, para dar al cerebro humano la impresión de que se funden en una sola. Con este recurso también es posible mezclar diferentes tonos de colores básicos para obtener hasta 102 colores totales.

El Pentagon 1024 SL y posteriores pueden implementar Gigascreen en modo hardware, combinando las dos imágenes en la señal de vídeo de salida, para reducir el parpadeo que ocurre cuando se hace lo mismo a través del software.



*Ejemplo de
Gigascreen.
Al combinar
las dos
primeras
imágenes, el
resultado
final es la
tercera
imagen.*



La contribución de cada una de las dos “mitades” se estima en un 50 %. La componente cromática de cada una contribuye en un 66 % a los colores de brillo normal de la imagen final, y en un 100 % a los colores de alto brillo, según la fórmula:

$$C = (C_0 / 3 * 2 + C_0 * I_0 / 3 + C_1 / 3 * 2 + C_1 * I_1 / 3) / 2$$

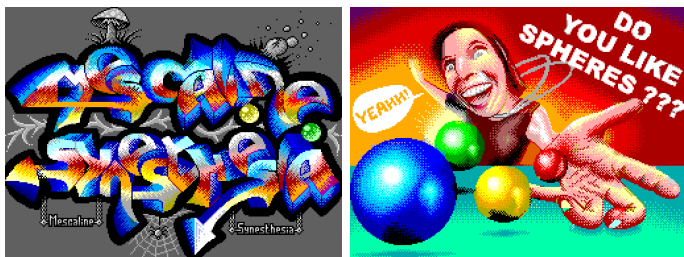
donde C0, C1 indican el color correspondiente (R-V-A) de las pantallas 0 y 1 para cada píxel, según valores de 0 y 1, I indica el brillo que puede ser, como es habitual, 0 o 1, y C es el color resultante, cuya intensidad puede variar de 0 a 1, siendo 0 el nivel mínimo y 1 el nivel máximo.

DithvIDE y BZither, desarrollados por Pavel Cimbal y Milos Bazelides respectivamente, son dos modos gráficos que combinan el Gigascreen con la técnica de difusión de color llamada “tramado”. Al igual que el Gigascreen original, pueden mostrar hasta 102 colores en total.



Ruthesford's Revenge, de “Blacker” (2003), un ejemplo de combinación entre Gigascreen y tramado

Multiscreen es una combinación del Gigascreen con el 8×1 o con los modos IFLI 8×2 y 8×4. Puede alcanzar hasta 83 colores totales.



La demo Mescaline Synesthesia (2009), código y gráficos de Aleksandr Viachéslovovich Solodkov ("TimeKeeper"), música de Alekséi Patkaev ("Zeebr") y Serguéi Serguévich Sokov ("MmcM"), utiliza el modo Multiscreen.

Tricolor

Un modo similar al Gigascreen. Combina los tres canales rojo, verde y azul de la imagen de vídeo, según el principio de síntesis aditiva, a una frecuencia de 16,6 Hz. Tricolor provoca un fuerte parpadeo, lo que lo hace adecuado solo para imágenes fijas.

Flashcolor

Modificación de hardware para el Pentagon y el Scorpion diseñada por VG-Studio de Cherkasy (Ucrania). Elimina el atributo FLASH para obtener 46 colores únicos (128 en una pantalla negra con tramado).

ULaplus

Este modo gráfico tiene su origen en el ZX Spectrum SE, un modelo de arquitectura extendida diseñado por Andrew Owen y Jarek Adamski en el año 2000. Entre otras cosas, incluía una versión modificada de la ULA del Timex Sinclair TS 2068. Sin embargo, fue gracias al trabajo del ya mencionado Chris Smith que finalmente quedó clara la estructura interna de la ULA del

Spectrum. Así, se ideó un modelo de ULA compatible con la del Spectrum, pero dotada de una paleta de 260 colores totales. Esta nueva ULA ampliada se conoce como *ULApplus* y permite mostrar simultáneamente en la pantalla un máximo de 64 colores, seleccionados de una paleta de 260.

Para que la ULApplus funcione con una de las decenas de miles de programas disponibles para el Spectrum, primero se debe cargar un programa BASIC que contenga los datos relacionados con los colores seleccionados. Hay editores de paletas especiales, puestos a disposición por Owen y otros, que permiten crear combinaciones de colores específicas para ciertos juegos.

Dado que la ULApplus solo aumenta la cantidad de colores disponibles para el Spectrum tanto en el entorno BASIC como en código máquina mediante un intercambio de paletas de colores, no elimina el “colour clash”. A partir de 2009, se lanzaron algunos juegos capaces de explotarlo de forma nativa. En febrero de 2011, Alessandro Dorigatti insertó la lógica de la ULApplus en una arquitectura basada en FPGA, lo que se hizo en los años siguientes también con el ZX Spectrum Next y varios clones.

Sgt. Helmet Zero (2009), de Mojon Twins, fue uno de los primeros juegos que se lanzó con soporte para la ULApplus.



HAM256

HAM256 es un modo gráfico de software para los Spectrum equipados con la ULAPLUS. Una pantalla ULAPLUS estándar contiene hasta 64 colores de una paleta de 256. Una pantalla HAM256 puede contener todos los 256 colores, cambiando las entradas de la paleta mientras se dibuja la pantalla. Esto requiere bastante esfuerzo por la CPU, y por lo tanto solo es posible cambiar la paleta completa cada 16 líneas de la pantalla. Para evitar actualizar las entradas de la paleta que aún se están dibujando, el modo está restringido a 32 colores por fila, mediante el uso de CLUT (tablas de consulta de colores) alternativas. La primera fila usa las CLUT 0 y 1, la siguiente las 2 y 3, luego se usan las 0 y 1 y así sucesivamente. Para mantener un color uniforme del borde, es necesario que el registro de la octava paleta tenga siempre el mismo valor (generalmente cero). Este color se usará cuando BORDER se establezca en 0. La variante Timex usa el modo de hardware 8x1: la paleta no se puede actualizar mucho más rápido, por lo que se mantiene el límite de 32 colores por fila.

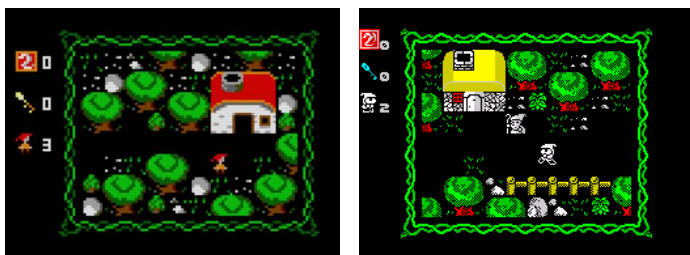


*Arriba a la izquierda: original (24-bit).
Arriba a la derecha: HAM256 (256).
Abajo a la izquierda: ULAPLUS (64).*

*HAM256 proporciona 32 colores
para cada fila desde 256. Hay
24 filas y 2 colores para cada bloque.*

Modo Radastan (o Radastaniano)

Modo gráfico que lleva el apodo de su autor, Miguel Ángel Montejo Ruez. Sacrifica una parte de la resolución para colocar más colores en la pantalla. Su característica distintiva es una resolución de 128×96 píxeles, donde cada píxel puede tomar un color distinto, hasta un máximo de 16 de una paleta de 256. El modo está presente en el ZX-Uno, ZX-DOS y en el ZX Spectrum Next.



El juego Mag The Magician, de Radastan, en modo Radastan en el ZX-Uno y en el modo estándar del Spectrum

Modo Radasjimian

Otro nombre para el *LoRes Layer*, un modo similar al anterior, pero que permite el uso simultáneo de todos los 256 colores de la paleta. Se encuentra en el ZX Spectrum Next.

HiResColour

Un modo desarrollado en 2020 para el clon eLeMeNt ZX y posteriormente implementado en la interfaz MB03+. Muestra 512×192 píxeles con bloques de atributos de 64×48: esto significa que cada grupo de 8×4 píxeles puede asumir sus propios atributos.

ZXodus/BIFROST*/NIRVANA

Nacido en 2011 como un ejercicio técnico de Andrew Owen, el motor ZXodus se ha convertido en una rutina gráfica completa. De hecho, no es un modo gráfico “real”: no depende del hardware, sino que es el resultado de programar la ULA estándar del Spectrum de manera poco convencional.

El viaje del ZXodus comenzó dos años antes, cuando Owen escribió *ColorTILE*, un editor gráfico de “tiles” para juegos basados en sprites no animados (por ejemplo, de rol al estilo *Ultima*), capaz de explotar el modo 8×1 del Timex Sinclair TS 2068, que, como se vio anteriormente, permite que cada fila de 8 píxeles asuma valores separados de INK, PAPER y BRIGHT.



‘Tiles’ hechas por Andrew Owen con ColorTILE

A partir de ahí, Owen intentó obtener un resultado similar a través del software en un Spectrum normal. El resultado fue *ZXodus*, que permitía dibujar sprites del mismo tipo tanto en BASIC como en programas en código máquina. El programador británico “Polomint” usó *ZXodus* en su juego *Boxxle*, una versión no oficial para el Spectrum de *Boxxle*, un clon del famoso rompecabezas *Sokoban* de Thinking Rabbit, producido por Fujisankei en 1989 para el Nintendo Game Boy. *Boxxle* fue lanzado en octubre de 2011. En el mismo tiempo, apareció otro

juego que usaba el efecto 8×1: *Buzzsaw+*, creado por Jason J. Railton e inspirado en la máquina recreativa Namco *Cosmo Gang The Puzzle*. La diferencia es que en *Buzzsaw+* los sprites son animados en lugar de estáticos como en *Bozkle*. Ambas novedades despertaron el interés de un brasileño aficionado al Spectrum y sus clones de Microdigital, Einar Saukas.



Bozkle



Buzzsaw+

Impresionado por la capacidad de ZXodus de dibujar las “tiles” a partir de simples tablas de datos ingresadas por el programador, y por los sprites animados y multicolores de Railton, Saukas comenzó a trabajar en una nueva rutina gráfica para combinar las ventajas de ambas soluciones, integrándolas con una técnica ideada por otros dos desarrolladores, “AMW” y Matthew Westcott (“Gasman”), capaces de llevar las columnas mostradas de 16 a 18 emulando el modo 8×1.

Así, en marzo de 2012, nació el motor *BIFROST**. Una evolución de los resultados obtenidos por los autores mencionados, hasta el punto de que Saukas considera a Owen coautor de su proyecto, BIFROST* es un código que permite dibujar sprites tanto estáticos como animados en la pantalla en modo 8×1, con un menor uso del procesador. Los cuadros de animación se alternan en la pantalla en tiempo real: esto significa que los sprites pueden tener hasta cuatro cuadros de animación. BIFROST* es básicamente un ZXodus readaptado para sortear las limitaciones causadas por la compartición de la memoria entre la

CPU y la ULA. Las rutinas para dibujar las filas de un solo píxel se sincronizan con los retrasos que se producen cuando se dibuja la pantalla, para evitar el parpadeo causado por la falta de sincronía entre el acceso a la memoria y el dibujo de la imagen.



*Sprites dibujados por David Hughes usando BIFROST**

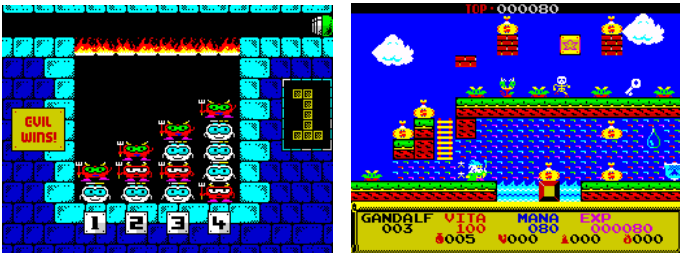
+2A/+3. Al igual que ZXodus, BIFROST* se puede insertar en programas escritos tanto en BASIC como en código máquina.

Dos meses después, la versión 1.1 añade la posibilidad de uso en el Spectrum 128 y posteriores, teniendo en cuenta también las diferencias de tiempo entre la señal de vídeo producida por la ULA del 128/+2 y la del

En julio de 2012 llegó la versión 1.2. Su código, disponible en dos variantes llamadas “baja” y “alta” para diferentes tipos de aplicaciones, está optimizado en términos de tamaño y velocidad y permite una mayor flexibilidad para dibujar los sprites en pantalla. Según el autor, esta iba a ser la versión final. Al mismo tiempo, el propio Saukas desarrolló algunos juegos que implementaban BIFROST*, con gráficos tanto de él como de David Hughes (“R-Tape”).

En noviembre de 2013, Saukas anunció el sucesor de BIFROST*: *NIRVANA*. Frente al anterior, no incluye el modo multicolor 8×1, sino otro ideado por Saukas y llamado por él *Bicolor 8×2*, donde los atributos se definen en bloques de dos filas de 8 píxeles cada una. Además, la animación automática de sprites ya no está disponible. Sin embargo, la característica fundamental del nuevo motor gráfico es que no se limita más a

una parte de la pantalla: permite explotar casi todo el display del Spectrum, excluyendo solo un borde exterior, de un bloque de atributos de ancho. Por lo tanto, el área utilizable mide 30×22 bloques de atributos en lugar de 32×24. *NIRVANA+*, una revisión posterior salida en septiembre de 2015, amplía el área utilizable a 32×23 bloques de atributos, omitiendo solo la primera fila de bloques para facilitar la temporización del dibujo de la imagen de la pantalla y evitar el parpadeo.

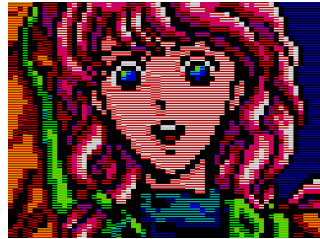


Izquierda: COMPLICA DX, por Einar Saukas, hecho con BIFROST.*

Derecha: Gandalf Deluxe, por Cristian Gonzáles y otros, hecho con NIRVANA+.

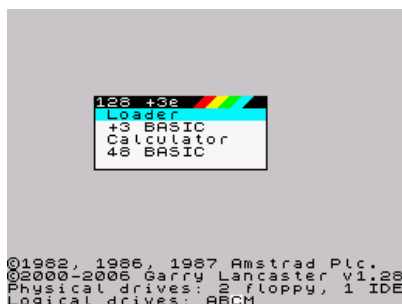
Stellarmode

Aparecido por primera vez en 1997 en el Pentagon en la demo *Eye Ache 2*, Stellarmode divide la pantalla en bloques de 4×4 píxeles, donde cada fila puede alternar entre dos colores. El efecto de mezcla resultante permite hasta 64 combinaciones diferentes. Matthew Westcott introdujo el modo en el Spectrum 128, explotando su doble búfer de vídeo en la demo *Buttercream Sputnik* de 2018. El efecto no se mostrará correctamente en el +2A/+3, cuyo mapa de memoria es diferente: el código de la demo necesitaría ser modificado.



FIRMWARE Y SISTEMAS OPERATIVOS

ZX SPECTRUM +3E



El ZX Spectrum +3e (*enhanced*, “ampliado”) es una modificación de la versión 4.0 de la ROM del ZX Spectrum +3 hecha por Garry Lancaster, el autor de ResiDOS.

Además de corregir muchos de los fallos del sistema operativo original, introduce nuevos comandos BASIC y el uso de otros medios de almacenamiento, como discos duros y tarjetas de memoria, junto con cintas tradicionales y discos de 3”. De hecho, el +3e incluye sistemas operativos para gestionar interfaces como DivIDE, DivIDE+, ZXMMC, ZXMMC+, ZXCF, ZXCF+, YAMOD, IDE8255, ZXATASP y más. Incluso existe el firmware del ZX-Badaloc de Alessandro Poppi, del cual el +3e puede “heredar” muchas funciones de conectividad.

El +3e debe instalarse en el ordenador reemplazando los dos chips ROM originales 40092 y 40093 por dos EPROM de 32 KB del tipo común 27C256, programadas expresamente con el firmware puesto a disposición por el autor. Los dos chips están montados en el zócalo, por lo que no es necesario desoldarlos de la placa base. Si no se dispone de un dispositivo para programar las EPROM, el propio Lancaster puede hacerlo, previo pago de los gastos de envío al destinatario. En este caso se puede preguntar que firmware para periféricos externos incluir en el +3e, y si la ROM debe estar en inglés o español. Esta última es de hecho reelaborada a partir de la ROM del +3 comercializado en España.

El +3e emplea un esquema personalizado de partición de disco duro, disquete y tarjeta de memoria llamado IDEDOS, que no solo permite crear particiones de información sobre la asignación de archivos de una manera compacta y particular para cada equipo utilizado, sino también almacenar los archivos del sistema de firmware diferentes como particiones. Por ejemplo, esto hace posible crear un solo disco de arranque para varias configuraciones, o guardar datos en un solo medio relacionado con diferentes sistemas o entornos de uso. Esta posibilidad se llama “shared disk” y fue presentada por Jarek Adamski.

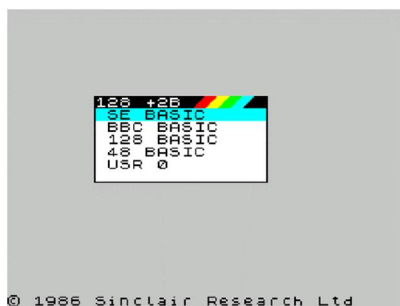
+3 ROM POR CRISTIAN SECARĂ



Cristian Secară es un entusiasta rumano que reelaboró la ROM 4.1 de del +3, la última revisión realizada por Amstrad. La 4.1 eliminó varios fallos de la 4.0, pero introdujo uno nuevo: cualquier error en las operaciones

de copia de disco siempre genera un mensaje de error *Drive not ready* (*Unidad no preparada* en la ROM española). La ROM de Secară corrige este error e introduce algunos cambios, pequeños pero importantes, en caso de que el +3 esté conectado a una disquetera externa de 3" ½, o se haya eliminado la unidad de 3" original para reemplazarla por una de 3" ½ para discos de densidad única de 720 KB, según un procedimiento descrito por el propio Secară. Por ejemplo, los tiempos de los cabezales de las unidades se han aumentado a 4 milisegundos, se ha eliminado el límite de 64 entradas por carpeta que muestra el comando CAT y los discos se pueden copiar directamente uno sobre otro si ambas unidades son del tipo de 720 KB.

+2B ROM SET/SE BASIC



A pesar del nombre, no es una reedición de la ROM +2B, sino un nuevo proyecto, para cambiar la ROM del +2A/+3 con un conjunto de sistemas operativos alternativos. Es obra de Andrew Owen y tiene cinco partes.

SE BASIC representa la parte más innovadora del proyecto, una versión ampliada y mejorada del BASIC Sinclair, cuyas raíces se encuentran en el BASIC del ZX81, de ahí el mensaje de inicio *Nine Tiles Networks Ltd 1981*. Corrige los errores tradicionales de la ROM, elimina los modos de cursor pero permite abreviaturas de las palabras clave, introduce nuevos comandos (DIR, PEN, ON ERROR, PALETTE, RENUM, SOUND, etc.) para la gestión de pantalla, flujo de programa, chip de sonido y ULaplus, tiene nuevas funciones para administrar valores tanto decimales como hexadecimales, da más espacio a los programas y cambia el uso del comando COPY debido a la eliminación de la compatibilidad con la ZX Printer, eleva los números de línea disponibles a 16 383 en lugar de las 9999 de la ROM tradicional, ejecuta los programas más rápido.

BBC BASIC es el BASIC del BBC Micro, muy conocido en el Reino Unido por la difusión de este ordenador en los colegios en los años 80. Está presente aquí en una versión para el Spectrum adaptada por John Graham Harston.

También forman parte del conjunto: *128 BASIC*, versión libre de fallos, con un nuevo menú de comandos y soporte para un

teclado numérico virtual; *48 BASIC*, la ROM original de 1982 con paginación de memoria deshabilitada; *USR 0*, la ROM original de 1982 con paginación de memoria habilitada.

Las ROM se presentan en dos series de archivos binarios: dos de 32 KB cada uno, para ser grabados en EPROM que luego se substituyen a los chips originales, como las ROM ZX Spectrum +3e, o cuatro de 16 KB, para ser encadenados juntos para su uso con un emulador. SE BASIC también está disponible por sí solo: la última versión es 4.2, llamada “Cordelia”.

DERBY PRO

Otra creación de Andrew Owen, Derby Pro es la etapa final del firmware *Derby+* y *Derby++*, el mismo nombre de la ROM preliminar escrita en 1985 durante el desarrollo de Sinclair/Investronica ZX Spectrum 128. Está disponible en una versión de 32 KB adecuada para el 128 y el +2, y una versión de 64 KB para el +2A, +3 (sin soporte para disquetera interna), SE, ZX Omni 128, ZX-Uno, ZX Nuvo 128 y otros clones con soporte para una ROM alternativa de 64 KB. Las funciones añadidas por Derby Pro son muchas, entre ellas: 128 BASIC más rápido, con editor de pantalla completa sin errores y soporte integrado para Spectranet, Multiface 128/+3, ULApplus, Turbo Sound con 6 canales AY y ESXDOS; ROM 48 BASIC original; ULApplus, con paleta por defecto de 16 colores CGA; soporte para teclado numérico; soporte para TR-DOS con carga basada en menús; modo de diagnóstico para +2 y ULApplus.

ESXDOS

ESXDOS (también escrito *esxDOS*), significa *ENhanced Speccy eXperience*, “experiencia del Spectrum ampliada”. Sus orígenes se remontan a 2001, cuando dos desarrolladores, Miguel

Guerreiro y Neil Laws (“LaesQ”), estudiaban la posibilidad de un sistema operativo para una interfaz para el ZX Spectrum +3 denominado *Project Backbone*. Se suponía que este dispositivo conectaba el ordenador a periféricos como discos duros IDE y unidades de CD-ROM y disquete. No se hizo, tanto por falta de tiempo como por la llegada de la DivIDE, que logró los objetivos que ambos se habían propuesto. Por eso, Guerreiro siguió trabajando en el nuevo sistema operativo destinado a la DivIDE. Una primera versión de prueba no difundida (0.5 beta) apareció en 2005, pero fue solo en 2009 que Guerreiro anunció una versión pública, la 0.7.3 beta.



En 2012, coincidiendo con el trigésimo aniversario del lanzamiento del Spectrum, fue el turno de la primera versión estable, la 0.8.0. Este resultado también fue posible gracias a la contribución de otros desarrolladores, que se sumaron al trabajo principal realizado por Guerreiro: “UB880D”, Neil Laws, Matthew Westcott (“Gasman”) y Jiří Veleba (“Vesoft”). Con la llegada de la DivMMC, se desarrolló una versión paralela a la de DivIDE para dicha interfaz. Alessandro Dorigatti y Phil Ruston le dieron un aporte fundamental. En los años siguientes, ESXDOS se enriqueció considerablemente gracias a algunos comandos que se pueden ingresar directamente desde la línea de comando del BASIC del Spectrum. Se pueden reconocer por el punto (.) que los precede, por lo que se llaman *dot commands*, “comandos de punto”.

ESXDOS incluye muchas características muy interesantes, como la compatibilidad con archivos FAT16 y 32 y TAP tanto para lectura como para escritura. Una de los más importantes es sin duda el soporte para archivos de imagen de disco TR-DOS, primero solo TRD, luego también SCL, desde la versión 0.8.5 en adelante. Los archivos se seleccionan mediante un navegador interno, obra de UB880D, que se recupera presionando el botón para generar una interrupción no enmascarable colocado en la interfaz. Hasta ahora, no admite nombres de archivo de más de 8 caracteres. Hay navegadores alternativos, por David Pesqueira Souto (“Dr Slump”), con 64 caracteres por línea, y “Bob Fossil”, con soporte para nombres de archivos largos. Ambos también ofrecen muchas características adicionales.

ESXDOS alcanzó la versión 0.8.9 el 18 de abril de 2021. Debido a sus muchas cualidades y su capacidad de expandirse a través de *dot commands* y navegadores alternativos, se estableció como el sistema operativo estándar de facto de la más popular interfaz de tarjetas de memoria para el Spectrum, la DivMMC.

GOSH WONDERFUL/LOOKING GLASS

Dos versiones modificadas de la ROM del Spectrum 16/48K, escritas por Geoff Wearmouth en 2003 y 2018 respectivamente. La *GOSH Wonderful* corrige muchos errores en el firmware original, permite cambiar entre escribir palabras clave letra por letra y los modos de cursor tradicionales tecleando STOP y introduce nuevos comandos ingresados a través de un REM seguido de las opciones “streams”, “delete”, para eliminar bloques completos de un programa a la vez, y “renumber”, para redefinir la progresión de los números de línea BASIC. Es parte de la personalidad del Next, accesible eligiendo “48 BASIC” en el menú de inicio. La revisión más reciente es la 1.33 del 2 de julio de 2017. La *Looking Glass*, además de las novedades de la

anterior, prescinde del modo de cursor “E” (extendido), todavía presente en la GOSH Wonderful, y elimina “renumber” y “delete”. La última versión es 0.7 del 1 de julio de 2018.

ROM POR JOHN GRAHAM HARSTON

En 1985, John Graham Harston decidió crear una ROM alternativa para el Spectrum 16/48K, para corregir los fallos de la original y agregar nuevas funciones. El proyecto llegó a una primera realización, luego permaneció inactivo hasta 2003, cuando Harston lo retomó, hasta la versión 0.77 del 8 de febrero de 2015. Entre los puntos principales: escritura de palabras clave letra por letra, entrada de dígitos hexadecimales y canales de salida P y C para enviar señales a un puerto Centronics controlado por el puerto I/O 251, fuente de sistema inspirada en la del BBC Micro y varias rutinas internas nuevas.

ROM POR HENK DE GROOT

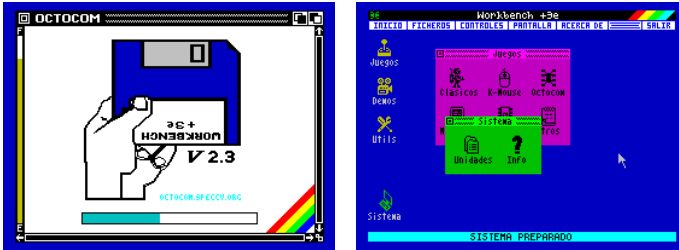
Una ROM para el Spectrum 16/48K modificada por Henk de Groot en 1994. Corrige los errores del original, inicia la pantalla en negro con caracteres blancos y el mensaje inicial © *New Zx Spectrum ROM READY*, tiene soporte nativo para el lápiz óptico Dk'Tronics y para las impresoras Epson, a través de un chip Z80-PIO y un puerto Centronics.

ROM POR IAN COLLIER

ROM para el Spectrum 16/48K modificada por Ian Collier. Corrige los fallos del original, comienza con una pantalla negra, caracteres blancos y el mensaje *Altered by Ian Collier 1985*, y reemplaza la fuente original por una personalizada. Introduce varias características nuevas, que incluyen: un cursor adicional, similar al presente en el BBC Micro, para facilitar la edición de

las líneas del programa, una rutina de interrupción no enmascarable, comandos CONTINUE y LIST modificados. Además, Collier realizó una revisión de la ROM de la ZX Interface 1, corrigió errores y agregó nuevas funciones.

OCTOCOM WORKBENCH +3E



Visiblemente inspirado en Amiga Workbench, es un sistema basado en ventanas para gestionar discos duros conectados a un Spectrum +2A/+3 o a un clon ZX-Uno, siempre que estén equipados con la ROM del sistema +3e. También hay una versión modificada para usar con el MiST y sus derivados. El puntero se controla con un mouse tipo Kempston o un joystick Sinclair en el puerto 2. Además de seleccionar e iniciar programas con un simple clic, Workbench +3e también simplifica la organización y exploración del disco, copia archivos y crea o recupera copias de seguridad. La última versión es la 2.3.

MR GLUK RESET SERVICE/EVO RESET SERVICE

Firmware creado en 1996 por Renat Mamédov (“Mr Gluk”) y Román Gavrilov (“Reanimator”), de Ivanovo (Rusia), para el Pentagon 1024SL. Desde 2000, el desarrollo ha sido manejado por Dmitri Bystrov (“Alone Coder”). Cuando el sistema arranca, muestra un menú con muchas opciones, que incluye el arranque desde disco duro o CD-ROM, el administrador de disquetes *Perfect Commander*, un monitor del sistema, 48 o 128

BASIC con soporte TR-DOS, limpiar la memoria y la creación de un disco RAM para TR-DOS 6.xxE. La interfaz de usuario se controla mediante ratón Kempston o joystick Sinclair, y por lo tanto admite los comandes de teclado del segundo. Es la configuración por defecto del emulador *UnrealSpeccy*.



Un su derivado es *Evo Reset Service*, sistema operativo del clon ZX-Evolution, escrito por Viacheslav Savenkov (“Savelij13”).

ROM POR RODOLFO GUERRA



Rodolfo Guerra, usuario uruguayo del Spectrum desde hace mucho tiempo, creó nuevos archivos ROM para el 48/128/+2/+2A/+3 y el clon brasileño Microdigital TK90X, popular también en su país.

Entre las muchas características nuevas: lectura del teclado más rápida, cursor de libre movimiento, letras acentuadas (mediante gráficos definidos por el usuario) tanto en el 48K como en el TK90X, renumeración, movimiento instantáneo de la pantalla en la memoria, ingreso de POKE a través de interrupción no enmascarable, modo turbo nativo para cargar archivos TZX a 4000 baudios. Esto último necesita de TZX especialmente convertidos, mediante una utilidad TZX2TURBO escrita por Juan José Pontepirino y suministrada con las propias ROMs.

APLICACIONES PARA LA PROGRAMACIÓN Y EL DESARROLLO

BASIN/BASINC

Programado por Paul Dunn (“Dunny”) en 2003, BASin es un entorno de desarrollo para el BASIC Sinclair que se ejecuta en Windows. El editor BASin es similar al del 128, pero tiene herramientas adicionales, como un editor de gráficos definibles por el usuario, un reorganizador de líneas de programa, editor de gráficos, creador de archivos de imagen de cinta, ensamblador y compilador de BASIC a código máquina. También incluye un monitor/depurador para controlar la ejecución del programa: los resultados se muestran desde la ventana de un emulador interno. Los programas se pueden guardar como archivos de imagen de cinta TAP para emuladores, o grabar en cassette para ejecutarlos en un Spectrum real. Dunn actualizó el programa a la versión 14c: una versión 15 permaneció en su estado preliminar durante años, hasta que Arda Erdikmen obtuvo su aprobación para un proyecto paralelo, denominado *BA-SinC*, cuya última versión es la 1.79 del 19 de junio de 2022.

ZX-EDITOR

Parte del paquete de programas *ZX-Modules* de Claus Jahn para Windows. Es un editor de texto muy versátil, útil también para escribir programas en Sinclair BASIC y Beta BASIC. Sus principales características son:

- lectura y escritura de archivos en formato propietario ZED, incluidas fuentes rasterizadas de 8×8 y gráficos en el texto;
- lectura y escritura de archivos de texto y ASCII;

- inclusión de todos los colores Spectrum, con efectos BRIGHT y FLASH;
- edición de programas bajo BASIC 48, 128 y Beta BASIC 3 y 4 con los modos de cursor relativos y palabras clave, que también se pueden escribir letra por letra;
- arreglo automático de líneas de programa escritas sin espaciado constante;
- carga y edición de bloques BASIC hacia y desde archivos TAP, TZX y DSK;
- uso del portapapeles para copiar, cortar o pegar cualquier parte del área de edición en otra ventana de ZX-Editor, o para copiar texto sin formato en otras aplicaciones de Windows;
- insertar imágenes en formato BMP, JPG y GIF u otro tipo de archivos Spectrum en el área de edición;
- soporte para archivos creados con BASin;
- uso de fuentes y gráficos creados con ZX-Paintbrush o SevenUP;
- compatibilidad con archivos TR-DOS \$* (Hobeta), SCL y TRD.

ZX BASIC COMPILER



Obra de Jose Rodríguez, conocido como “Boriel”, por lo que también se llama “Boriel’s BASIC”. Es un compilador BASIC cuyo resultado se puede convertir en código máquina del Spectrum. Es compatible con el BASIC Sinclair, pero lo expande notablemente, integrándolo con muchos comandos y funciones avanzadas, tomadas de los “dialectos” modernos de ese

lenguaje, como FreeBASIC. Por ejemplo, se pueden omitir los números de línea, usar etiquetas (los números de línea, si los hay, se consideran como tales), insertar bucles DO-WHILE o DO-LOOP-UNTIL en lugar de los habituales FOR-NEXT, anidar condiciones con ELSE y ELSEIF, cambiar el valor de posiciones de memoria de 16 bits con un solo comando POKE, crear fácilmente funciones y procedimientos, manipular bits con los operadores lógicos apropiados BAND, bOR, bNOT y bXOR, integrar líneas de Assembly Z80 en el programa BASIC. ZX BASIC se ejecuta en Windows, Linux y macOS, pero al estar escrito en Python requiere que un intérprete de este lenguaje resida en el ordenador de destino: la distribución Windows de 32 bits incluye todos los archivos necesarios.

De hecho, ZX BASIC es un conjunto de tres utilidades. *ZXBc* es el compilador principal, que convierte un archivo BAS (programa BASIC en caracteres ASCII) en un archivo binario BIN o un archivo de imagen de cinta TAP o TZX, o traduce un archivo BAS en una fuente de Assembly Z80. *ZXBasm* es un ensamblador de código Z80 multiplataforma, que compila archivos fuente ASM en código máquina y los guarda en formato TAP, TZX o BIN. *ZXBpp* es un precompilador, modelado a partir de programas similares existentes para lenguajes como el C: tiene la función de reelaborar el código fuente para optimizarlo antes de compilarlo con *ZXBc*. Además, ZX BASIC se puede integrar con otro software a través de códigos llamados “bibliotecas”. Por ejemplo, puede incluir los motores gráficos BIFROST*, NIRVANA y NIRVANA+, o las rutinas en Assembly Z80 para extraer datos comprimidos con ZX0 y ZX7.

En los últimos años, ZX BASIC experimentó una popularidad cada vez mayor: se utilizó para crear varios juegos tanto para el Spectrum histórico como para el Next. Algunos de ellos, entre los mencionados en este mismo capítulo en el apartado de los

juegos, se recuerdan aquí: *Ad Lunam*, *Ad Lunam Plus*, toda la serie de *Red Raid*, *Knights And Demons DX*, *Earthraid*, *Italia 1944*, *Binary Land*, *Souls Remaster*, *Stela*, *Stela II*, *The Tales Of Grupp*, *Yumiko In The Haunted Mansion*, *Pets Vs Aliens Prologue*, *Transylvanian Castle II*, *Mechwars Arena*, *Mechwars Centipede*, *Cuadragon Next*, *Xeno Brigade*.

TOMMYGUN

Entorno de desarrollo integrado para juegos y otros tipos de software para el Spectrum y otros sistemas de 8 bits, por Tony Thompson. Se ejecuta bajo Windows y se divide en varias aplicaciones para la creación de imágenes, sprites, mapas de juego o fondos bidimensionales y elementos individuales relacionados, y código máquina, para combinar el resultado del trabajo realizado con las herramientas. TommyGun no convierte el código máquina en archivos binarios por sí mismo: para ello, es necesario instalar un ensamblador – el autor sugiere el uso de Pasm – y conectarlo al editor interno. El resultado se puede probar en un emulador, también elegido por el usuario.

Debido a su estructura modular, TommyGun está indicado por el desarrollo de software para Amstrad CPC 464, 664 y 6128, SAM Coupé, Commodore 64 (solo en alta resolución), Commodore VIC 20 (solo en alta resolución y Multi-Color), Jupiter Ace (soporte limitado para el modo 64×48), Jupiter Ace 2000 (soporte completo para el modo 256×192), Enterprise 64/128 y MSX 1 (soporte parcial). Sin embargo, su propio desarrollo se detuvo en la versión 1.4 del 4 de septiembre de 2017.

PLATFORM GAME DESIGNER

Aplicación para el Spectrum 48K y modelos posteriores, de Jonathan Cauldwell, para crear juegos de plataformas al estilo



Manic Miner o *Jet Set Willy*. Permite insertar plataformas de cintas transportadoras, bloques “mortales” que hacen que el personaje pierda una vida si choca con ellos, plataformas que se desmoronan cuando el personaje camina sobre ellas, plataformas intermitentes y más. Lanzado en 2005, PGD no se ha utilizado mucho: hasta el octubre de 2022 solo se hicieron 14 títulos con su ayuda.

SHOOT 'EM UP DESIGNER

Utilidad por Jonathan Cauldwell para la creación de sencillos juegos de disparos de desplazamiento horizontal o vertical en el Spectrum 48K y modelos posteriores. Además del diseño de sprites para el jugador y los enemigos y de los fondos, permite definir los patrones de movimiento de los enemigos y, mediante un sencillo lenguaje de programación interno, varios aspectos de la lógica del juego. Por ejemplo, es posible implementar el consumo de combustible, restaurarlo recolectando íconos apropiados, mejorar los tiros del jugador, establecer el número de golpes necesarios para destruir a los enemigo, hacer que la colisión con los elementos del fondo sea o no letal.



SEUD, como suele llamarse, tiene algunas limitaciones. Todos los sprites miden 16×16 píxeles, a excepción de los “jefes” que miden 32×32. Los enemigos no pueden disparar, solo colisionan con el sprite controlado por el jugador. Los efectos de sonido, a menos que se llame a una rutina externa desde dentro

del código, son solo para el chip AY. No es posible controlar los juegos con un joystick, excepto redefiniendo las teclas según los esquemas de entrada Sinclair o AGF. Los sprites y los fondos deben tener la misma combinación de INK y PAPER, y por eso los gráficos solo pueden tener dos colores. Los sprites no están enmascarados. Para evitar que el juego vuelva a empezar una vez alcanzado el último nivel, se debe modificar su código.

También hay fallos. Los íconos de bonus se recolectan automáticamente a medida que desaparecen de la pantalla debido al desplazamiento. El color de fondo no se puede cambiar. Los efectos de sonido generados después del primero son ignorados. El propio Cauldwell indicó correcciones para los dos primeros inconvenientes, pero a día de hoy SEUD no ha sido revisado tras la versión inicial 1.0 de 2008.

Se hicieron pocos títulos con SEUD. Hasta octubre de 2022, solo hay 13, más dos (*Apulija-13* y *Cousin Horace*) donde el juego realizado con esta herramienta es solo una parte de un todo más grande.

ARCADE GAME DESIGNER/MULTI-PLATFORM ARCADE DESIGNER/AGDX(MINI)/MUSICIZER



La tercera herramienta de desarrollo de Jonathan Cauldwell, Arcade Games Designer (*AGD* para abreviar) es más genérica que las dos primeras: carece de algunas características distintivas, como las cintas transportadoras

para juegos de plataformas o el generador de ondas de ataque para juegos de disparos. así como las rutinas para el desplazamiento de la pantalla. Por otro lado, además de ser, a diferencia

de PGD y SEUD, de distribución gratuita, es mucho más flexible, apto para crear juegos de acción o videoaventuras de diferentes géneros, por ejemplo, plataformas con saltos, plataformas y escaleras. o laberinto.

AGD se ejecuta en el Spectrum (se requieren 128 KB de RAM a partir de la versión 3.0 en adelante) y se divide en varios módulos. Se basa en un lenguaje de programación interno para las secuencias de comandos de la lógica de juego y puede generar el resultado final en un programa totalmente independiente. Los módulos se refieren a la fuente de caracteres, al dibujo y animación de sprites y objetos, al diseño y definición del tipo de bloques de un carácter necesarios para componer las pantallas, el tamaño del área de juego, la trayectoria de salto para los juegos de plataforma, los mensajes de texto y más. El lenguaje de programación de scripts incluye varios comandos, funciones y variables y es mucho más complejo que el de SEUD.

Inicialmente, las posibilidades que ofrecía AGD eran bastante limitadas, pero el interés despertado entre los entusiastas motivó al autor a actualizarlo, introduciendo nuevas funciones y ampliando el lenguaje de scripting. Con la versión 4.0, lanzada el 4 de abril de 2013, AGD asumió una fisonomía variable a través de tres “especializaciones”, para la inclusión en los juegos de efectos visuales especiales, mensajes deslizantes, menús desplegables para la gestión de los objetos. Además, los sprites pueden tener unas dimensiones de 16×24 píxeles frente a los habituales 16×16 y un color diferente al de los bloques de fondo.

AGD terminó su historia con la versión experimental 4.8 del 16 de febrero de 2019. Era un borrador de la 5.0, diseñada por Cauldwell pero luego abandonada en favor de un programa para Windows: *Multi-Platform Arcade Game Designer*,

MPAGD para abreviar. Su interfaz de usuario está controlada por el teclado y el ratón del PC: cada módulo se administra desde una ventana separada. “Multiplataforma” significa que los juegos creados con *MPAGD* se pueden exportar a otras plataformas basadas en el procesador Z80 además del Spectrum, por ejemplo, Amstrad CPC, MSX, ZX Spectrum Next, Timex Sinclair TS 2068. No se puede usar inmediatamente el código del juego, pero debe exportarse como un archivo en Assembly Z80 y compilarse con un ensamblador externo.

Con *MPAGD*, el fin de la dependencia de la RAM del Spectrum permite crear juegos más largos y detallados, mientras que los scripts, que se almacenan como archivos de texto ASCII normales, son mucho más fáciles de crear y modificar. Se renombraron algunas instrucciones ya presentes, mientras que se introdujo un comando *CALL* específico para llamar a rutinas externas, donde antes se tenía que ingresar directamente una instrucción *ASM 205* (código numérico de Assembly Z80 de *CALL*) seguida de otros dos códigos *ASM* que contenían la dirección de la rutina en formato “little-endian”, el orden de bytes seguido por el Z80. La detección de colisiones, siempre un punto débil de *AGD*, se hizo más precisa.

Paralelamente a la aparición de *MPAGD*, el antiguo código de *AGD* para el Spectrum fue revisado y ampliado por otro desarrollador, Allan Turvey (“Highriser”). Así nació *AGDX*, una evolución del programa con un gran número de mejoras como atajos de teclado, la posibilidad de copiar y pegar scripts o una gestión más eficaz de la memoria interna. *AGDX*, a su vez, se revisa con frecuencia con la adición de nuevas funciones y correcciones de errores. Luego, Turvey escribió rutinas externas para implementar efectos normalmente ausentes del código base de *AGD*, por ejemplo, plataformas transportadoras y objetos intermitentes. También por Turvey es *AGDX Mini*, una

versión de AGDX donde todos los sprites tienen el tamaño de un bloque de caracteres (8×8 píxeles) y es posible insertar un máximo de 40 sprites en cada pantalla, contra los 12 de AGD y AGDX. La utilidad incluye un nuevo generador de efectos de sonido para chips AY escrito por David Saphier.

Todas las “manifestaciones” de AGD comparten las mismas limitaciones. El programa permite crear títulos de acción encuadrados en ciertos tipos bien definidos, cuyas mecánicas de juego, aunque definibles por el usuario, siempre están condicionadas por los límites intrínsecos del lenguaje de script. Los juegos así obtenidos están concebidos para el 48K, por lo que los extendidos en varios niveles para ser integrados entre sí en los 128 KB de RAM de los modelos posteriores requieren que cada nivel se cree como un único juego por su cuenta, invocado a través de un código externo a AGD. No obstante, esto se ha hecho en muy pocos casos hasta ahora. El enmascaramiento de sprites está ausente: Allan Turvey ideó un código para superar este típico fallo, pero requiere una gran cantidad de RAM.

Los efectos de sonido solo se pueden definir para el chip AY, mientras que para el zumbador hay un débil efecto de duración variable generado con el comando BEEP, que está flanqueado en MPAGD por un ruido genérico generado por el comando CRASH. Los efectos de sonido más elaborados deben almacenarse como rutinas externas para ser llamados a través de las instrucciones ASM o CALL. Lo mismo se debe hacer para insertar música de fondo generada por el chip AY, compuesta con un programa como Vortex Tracker II y ejecutada a través de un código especial de “reproducción” en Assembly Z80. Para facilitar esta última operación, David Saphier creó *AGD Musicizer*, una utilidad para agregar una o más melodías AY a un juego hecho con AGD, utilizando el banco de memoria 4 de la RAM de 128 KB.

En octubre de 2020, Jonathan Cauldwell reanudó el trabajo en AGD al crear la ROM de Arcade Game Designer, una versión del programa que reemplaza el firmware del ordenador. Según el propio autor, este es un estudio de factibilidad para verificar si es posible insertar tantas funciones del AGD 128 en una ROM de 16 KB. Se usa principalmente con un emulador, cargando el archivo binario en lugar de la ROM de 48K.

AGD y sus derivados dieron vida, hasta octubre de 2022, a 345 juegos, en su mayoría juegos de plataformas, que van desde títulos sencillos que se pueden completar en unos minutos hasta aventuras relativamente complejas de varios niveles, complementadas con menús de inicio, pantallas intermedias y de final de juego, y otras funciones adicionales. En un caso, incluso se hizo un juego en 3D isométrico, *Qbox*.

MT ENGINE MK1 “LA CHURRERA”/MK2/MK3



Diseñado por el grupo de desarrollo español Mojon Twins, el MT Engine es un conjunto de aplicaciones para crear juegos de plataformas o laberintos de pantallas individuales. Algunas son obra de los Mojon Twins, otras de

terceros. Los principales son:

- el compilador *Z88DK*, de Dominic Morris y otros;
- la biblioteca de gráficos *splib2* de Alvin Albrecht;
- el compresor de datos *Apultra* de Emmanuel Marty;
- *BIN2TAP*, una utilidad de “mike” y “zeroteam” para convertir archivos binarios de código máquina en imágenes de cinta TAP;

- *BAS2TAP*, un programa de Martijn van der Heide que convierte programas en BASIC Sinclair escritos como texto sin formato en archivos de imagen de cinta TAP;
- el programa de dibujo *SevenUp* de Jaime Tejedor Gómez para los sprites y elementos de la pantalla;
- el programa *Mappy* para diseñar y editar las pantallas;
- el programa *Ponedor* para insertar y definir el movimiento de sprites distintos al del personaje principal.

Además, los autores indican entre las herramientas de desarrollo un editor de texto ASCII simple elegido por el usuario y un programa de composición musical para el zumbador del 48K, sugiriendo en este caso *Beepola*. Un archivo de script llamado *config.h* contiene todas las configuraciones que determinan la fisonomía del juego.

La primera versión de MK1, apodada “La Churrera”, apareció en 2010. Su actualización se suspendió en 2014, cuando se lanzó MK2, y luego se retomó en 2020, con motivo del décimo aniversario de su lanzamiento. Una tercera versión, MK3, se encuentra en estado experimental y aún no se ha hecho pública.

Entre sus características, el MT Engine ofrece movimiento inercial, enmascaramiento de los sprites, salto incluso en juegos a vista de pájaro, un período de invulnerabilidad para el personaje jugable después del contacto con un enemigo o un obstáculo letal, gestión de ventanas de conversación para las videoaventuras, capacidad de crear juegos con niveles múltiples o para modelos de 128 KB de RAM con música AY de fondo, inserción automática de un menú inicial para elegir el control entre teclado, joystick Kempston y Sinclair y una pantalla de finalización del juego.

En cambio, también hay limitaciones inevitables. El MT Engine está fuertemente orientado a la creación de juegos de plataformas o laberintos, por lo que es menos flexible que una utilidad como AGD. Los sprites solo pueden tener dos cuadros de animación cada uno, y no pueden estar presentes más de cuatro en cada pantalla a la vez. Los “tiles” (cuadrados de 4 caracteres) para el diseño de pantalla están limitados a 16, o 48 si el juego no incluye objetos para recolectar, mover o interactuar, por ejemplo, puertas y llaves. El uso de tiles a menudo hace que los entornos de juego sean visualmente similares entre sí. A pesar de esto, MT Engine es el creador de juegos más popular después de AGD: hasta octubre de 2022, hay 84 juegos hechos con la versión MK1, 11 con la MK2 y solo dos con la MK3.

INPAWS

Entorno de desarrollo para aventuras conversacionales en la línea de *Professional Adventure Writer* de Gilsoft. El autor es conocido bajo el seudónimo de “Mastodon”. InPAWS crea un código fuente estructurado en su propia sintaxis, derivada de la de PAW, que luego se compila en código para usar en el Spectrum o Amstrad CPC.

InPAWS demuestra ser una herramienta mucho más flexible que la, aún de utilidad considerable, en la que se inspira. En lugar de los habituales códigos del PAW, los nombres elegidos por el usuario se pueden asignar a ubicaciones, objetos, mensajes y banderas del juego, lo que facilita la programación. Las respuestas, los procesos, el vocabulario y los mensajes se pueden definir por separado según las ubicaciones u objetos relativos, mientras que en PAW tenían que combinarse en un solo bloque. También puede importar y usar gráficos y fuentes de caracteres creadas con PAW y puede extraer datos de secuencias de comandos de Z80 y archivos de instantánea SNA guardados

bajo emulación al comienzo de las aventuras escritas con PAW, para obtener un código fuente que se puede modificar y volver a compilar.

BAS2TAP

Utilidad de Martijn van der Heide para convertir programas en BASIC Sinclair escritos como texto ASCII sin formato a archivos de imagen de cinta TAP. Es compatible con el clásico BASIC del 48K y el extendido del 128.

BIN2DATA

Trabajo de Bob Stains. Crea un archivo TAP o TZX a partir de un archivo de datos binarios, almacenado en una posición de memoria elegida por el usuario.

BIN2REM

Escrito por Paolo Ferraris, BIN2REM genera un archivo TAP que contiene un programa BASIC de inicio automático a partir de un código en Assembly Z80. Es particularmente útil para crear cargadores de código de máquina para usar con un simple comando LOAD “”, o desde el menú principal de los Spectrum 128 y posteriores.

APLICACIONES MULTIPLATAFORMA

Esta selección enumera algunas aplicaciones multiplataforma, es decir, para desarrollar software dirigido a varios sistemas, comúnmente utilizadas también para el Spectrum.

Z88DK



Z88DK es un compilador cruzado capaz de escribir programas en código máquina del Z80 a partir de una fuente Small-C, un derivado de C diseñado por Ron Cain y James Hendrix y dirigido precisamente a las arquitecturas informáticas más simples. El nombre deriva de las primeras versiones, ideadas para el Cambridge Z88. Las bibliotecas de Z88DK están diseñadas para ser lo más genéricas posible, a fin de permitir la escritura de software para potencialmente todas las máquinas basadas en Z80. El Spectrum es, de hecho, uno de los principales objetivos del compilador, pero no el único: las bibliotecas de programación incluidas actualmente soporten más de treinta plataformas diferentes. Estos van desde las más populares, como Spectrum, ZX81, Amstrad CPC, MSX y Sega Master System, hasta sistemas más específicos, por ejemplo, el propio Z88, TRS-80, Tatung Einstein y SAM Coupé, y otros conocidos sobre todo por los entusiastas, como el ordenador educativo yugoslavo Galaksija, el Jupiter ACE y el Sprinter.

Z88DK fue creado inicialmente por Dominic Morris, a quien luego se unieron otros programadores. Está disponible en formato ejecutable binario para Windows, macOS y Linux. La última versión es la 2.1 del 7 de febrero de 2021.

ENSAMBLADORES Z80

Programas de interfaz de línea de comandos que compilan en formato binario un archivo de código fuente en Assembly Z80. Cuando se utilizan para compilar código del Spectrum, también pueden crear archivos de imagen de cinta TAP o TZX, o de instantánea SNA.

Pasmo. Una obra de Julián Albo, uno de los ensambladores más populares de la escena Spectrum. La última versión es la 0.5.5 del 5 de marzo de 2022. Existe una versión preliminar 0.6.0, pero el escritor experimentó algunos errores de compilación con ella, y además no se ha actualizado desde el 13 de enero de 2007, por lo que su uso es no recomendado.

SjASM. Por Sjoerd Mastijn, se caracteriza por la posibilidad de insertar instrucciones “falsas” en el código del ensamblador Z80 para hacerlo más ordenado e intuitivo de entender, lo que, sin embargo, impide su uso con otros ensambladores. El desarrollo se detuvo en la versión 0.42c del 6 de noviembre de 2011.

SjASMPlus. Realizado por “Aprisobal” y Branislav Bekes (“z00m”), se basa en el código de SjASM, del cual constituye la evolución, retomando sus características, incluyendo instrucciones “falsas”, y añadiendo otras nuevas, por ejemplo, la habilidad de exportar código en formato de imagen de disco Beta Disk o NEX, o integrar scripts Lua en él. Para Windows, macOS, Linux, BSD, Raspberry Pi.

RASM. Sus autores son Édouard Bergé y Stéphane Sikora. Ampliamente utilizado por los usuarios de Amstrad, también incluye funciones de desarrollo específicas para el Spectrum. Para Windows, mac OS, Linux.

COMPRESORES DE DATOS

Utilidades de línea de comandos para comprimir datos, para ocupar menos espacio en RAM o medios de almacenamiento. Necesitan un código en Assembly Z80 para la descompresión.

ZX7/ZX0/ZX1/ZX2/ZX5/RCS. Familia de compresores para Windows, obra de Einar Saukas, que implementa los algoritmos LZ77 y LZSS. Se caracterizan por una relación óptima entre compresión y velocidad de ejecución y no necesitan memoria intermedia para la descompresión.

ZX7 fue el primero, lanzado en 2012 y reemplazado por *ZX0* en 2021. De él se derivan *ZX1* y *ZX2*, que sacrifican la relación de compresión por una mayor velocidad de descompresión, y *ZX5*, un programa experimental con una capacidad de compresión ligeramente mejor que *ZX0*, pero mucho más lento en la ejecución. Más tarde, el autor lanzó una versión escrita en Kotlin, más rápida que la estándar, pero que requiere la instalación de la versión 8 de Java o superior. Las rutinas de descompresión están disponibles en cuatro versiones. En orden creciente de velocidad y tamaño son: “estándar”, “rápida”, “turbo” y “mega”. Para cada una de ellas existe un código alternativo para la descompresión de datos “hacia atrás”, es decir, de una dirección superior a otra inferior en la memoria RAM.

RCS es un algoritmo adicional específico para archivos de memoria de vídeo SCR. Mejora el rendimiento de *ZX7* y *ZX0* con este tipo de datos. Las pantallas comprimidas con *RCS* se deben convertir a SCR después de la descompresión.

Apultra/APC12spke/oapack/aPLib pack 2. Compresores basados en la biblioteca *aPLib* de Jørgen Ibsen, construida sobre el algoritmo LZ: *Apultra*, de Emmanuel Marty; *oapack*, de

Eugene Larchenko; *APC12spke*, de Sven Dahl, Antonio Villena y Alekséi Píchuguin; *aPLib pack2* por “r57shell”. Todos estos programas se ejecutan en Windows, tienen un rendimiento muy similar y pueden utilizar las mismas rutinas de descompresión en Assembly Z80.

LZSA. Otra implementación del algoritmo LZ, realizada por Emmanuel Marty y Alekséi Píchuguin. Favorece la velocidad de descompresión sobre la eficiencia de la compresión.

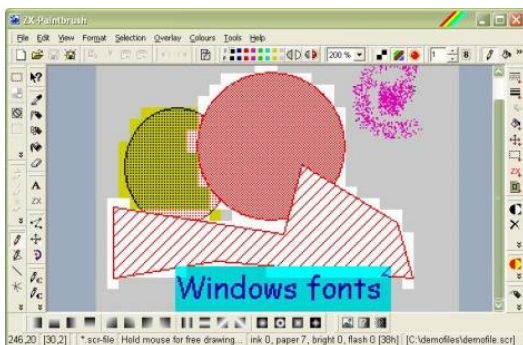
Exomizer. Compresor diseñado por Magnus Lind para usar con sistemas basados en el procesador MOS 6502 y CPU compatibles. Jaime Tejedor Gómez (“Metalbrain”) escribió los códigos de descompresión para los sistemas basados en el Z80, posteriormente optimizados por Antonio Villena y “Urusergi”. Exomizer tiene una excelente relación de compresión, pero es bastante lento en la fase de descompresión y requiere un área de trabajo temporal de 256 bytes.

Salvador. Otro trabajo de Emmanuel Marty, utiliza el algoritmo de ZX0. Puede alcanzar niveles de compresión similares en tiempos significativamente más cortos, alrededor el 5-10 % del programa de Einar Saukas. Los archivos generados se pueden descomprimir con las mismas rutinas utilizadas para ZX0.

RIP (Real Information Packer)/mRIP. *RIP* es un esquema de compresión que implementa el algoritmo LZ, la codificación Huffman y la reutilización de compensaciones, ideado por Roman Petrov. Tiene una relación de compresión muy alta, pero es bastante lento, usa mucha memoria y se recomienda para archivos de menos de 100 KB. *mRIP*, desarrollado por Dmitri Bystrov, es una versión simplificada de RIP: emplea un código de descompresión más pequeño y mantiene una buena relación de compresión. Ambos esquemas han sido implementados en PC por Eugene Larchenko.

APLICACIONES DE GRÁFICOS

ZX-PAINTBRUSH



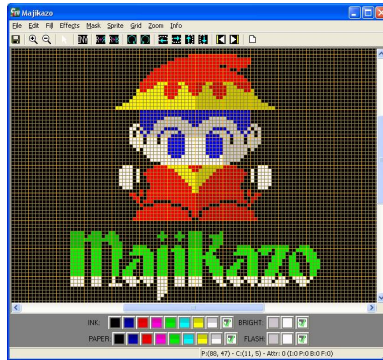
Un editor de gráficos avanzado para Windows para crear y modificar archivos imagen del Spectrum. Parte de la suite ZX-Modules de Claus Jahn, ofrece muchas posibilidades:

- dibujo de formas geométricas y a mano alzada con diferentes estilos de relleno, sólido, textura o con una imagen importada por el usuario;
- escritura con fuentes disponibles en el sistema en uso, en cuatro direcciones diferentes con efectos de sombreado y contorno;
- aerosol y relleno: este ultimo bien puede tener estilos especiales;
- espejo, balanceo, desplazamiento e inversión para toda la pantalla o sus selecciones;
- tres niveles de zoom;
- efectos de transparencia;
- importación de imágenes BMP, GIF y JPG, con ajuste de brillo, contraste y tamaño;
- exportación de archivos de imagen de cinta TAP y TZX,

memoria de vídeo SCR o en formato ZED para usar con ZX-Editor;

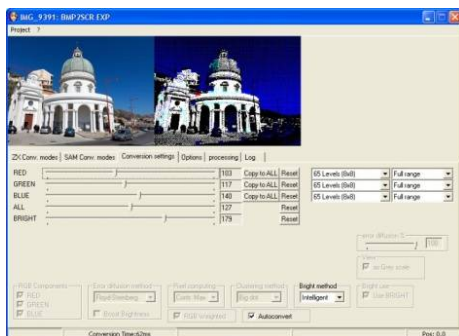
- memoria portapapeles en formato ZXP o Windows;
- compatibilidad con imágenes superpuestas transparentes y en color;
- editor de fuentes para caracteres en diferentes formatos;
- abre archivos SevenUP SEV;
- abre y edita archivos de paleta ULaplus;
- abre archivos de imagen Timex, también con ULaplus.

SEVENUP



Un editor de gráficos para pantallas y sprites, de Jaime Tejedor Gómez (“Metalbrain”), disponible para Windows, Linux, FreeBSD, macOS. Lee archivos de memoria de vídeo Spectrum SCR y formatos de imagen BMP, GIF, JPG, PNG, PCX, TIF, IFF y XPM, guarda en formato SCR y exporta en BMP, JPG, PNG, PCX, TIF y XPM. También lee y escribe en un formato nativo, SEV. Exporta datos de imágenes en formato BIN binario, así como en código máquina ASM y archivos de fuente C. Entre sus funciones avanzadas hay la posibilidad de configurar capas de máscara para que intervengan solo en ciertas áreas de la imagen, relleno de texturas y múltiples niveles de zoom.

BMP2SCR/RETRO-X

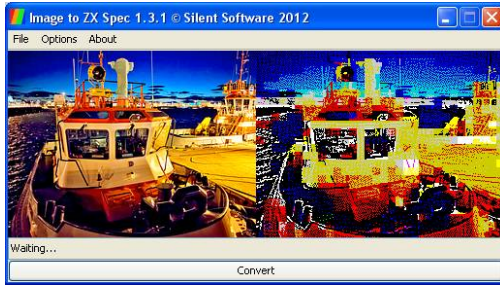


Programa para Windows para convertir imágenes BMP, JPG, PNG, GIF e IFF a SCR y otros formatos especiales, como 8×1, IFLL, baja resolución y otros, con opciones de color sólido, tramado ordenado o error de difusión, color o blanco y negro. También se pueden manipular los canales rojo-verde-azul o, en el caso de imágenes en blanco y negro, los niveles de brillo. El autor, Leszek Chmielewski Daniel (“LCD”), lo convirtió, tras la versión 2.11, en otro proyecto, *Retro-X*, más ambicioso que el anterior, con muchos más modos gráficos disponibles para emular y convertir a otros formatos – se usó para producir los ejemplos de los nuevos modos gráficos en este libro – y un editor de gráficos para manipular las imágenes convertidas. *Retro-X* es un conjunto de programas, pero algunas de sus partes, como el tracker o el emulador interno, aún no están operativas. El progreso no ha ido más allá de la versión Alpha 8 de 2007.

IMAGE TO ZX SPEC

Otro conversor de imágenes, que en lugar de emular directamente los modos gráficos del Spectrum y sus clones, ofrece un amplio abanico de posibilidades para la transformación de la fuente original. Codificado por Benjamin Brown, está escrito

en Java y, por lo tanto, puede ejecutarse en cualquier sistema operativo compatible con Java 6 y posteriores.



Una característica única es la conversión de archivos de vídeo AVI o MOV en formato Spectrum, pero con limitaciones debido a la poca capacidad de la biblioteca API de Java Media Framework de reconocer los códecs para la compresión de vídeo. El autor sugiere convertir los archivos a la resolución nativa de 256×192 del Spectrum y guardarlos en un formato sin compresión, por ejemplo, Radius Cinepak. Los datos de la imagen se pueden exportar como archivos de mapa de bits PNG y JPG, archivos de memoria de vídeo SCR, archivos TAP para cargar en un emulador o en un Spectrum real, y como GIF animados, encadenando varias imágenes.

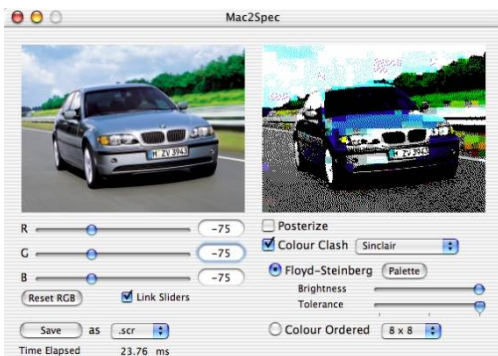
IMAGE SPECTRUMIZER

Creado por Jari Komppa, Image Spectrumizer convierte archivos de imagen de mapa de bits en datos de imagen de formato Spectrum, con una amplia gama de posibilidades de edición. El programa, en lugar de automatizar los cambios en la imagen inicial, los considera como pasos separados, cuyo orden se puede cambiar, mientras que el resultado final se muestra en tiempo real. El propio autor anima a los usuarios a experimentar con las distintas combinaciones posibles hasta conseguir el efecto deseado.



Las imágenes convertidas se guardan como mapa de bits PNG, archivo binario o código fuente C/Assembly Z80.

MAC2SPEC



Convertor de imágenes para macOS de James Weatherley. Convierte imágenes JPG, GIF, PNG, PICT, PDF, EPS, BMP (solo color) y vídeos MOV y AVI. Produce imágenes tanto en modo gráfico estándar como en 8×1, y las exporta en formato SCR y TAP.

SCRPLUS/IMAGE2ULAPLUS

Scrplus es un convertor de imágenes que puede producir archivos en modo ULApplus, también con la ayuda de paletas de

color personalizadas, y modificar el espacio YUV de la fuente. Incluye el modo multicolor 8×1. Su autor, Edward Cree, lo desarrolló para Windows, macOS, Linux, FreeBSD, Solaris.

Image2ULaplus, de Claus Jahn, es una revisión de este programa, que también abre archivos de memoria de vídeo Timex SCR, con o sin ULaplus, así como aquellos en el formato ZXP, nativo de ZX-Paintbrush.

ZX SCREENS/ZX SCREEN SNAPPER/ZX MAPS CREATOR

Estas tres aplicaciones para Windows son obra de Pavel Plíva (“Pavero”) y constituyen una especie de suite para la creación de mapas para los juegos, actividad a la que el autor se dedica desde hace años. *ZX Screens* es un visor de imágenes capaz de convertir archivos SCR, BMP, GIF y PNG entre sí. *ZX Screen Snapper* es un programa residente en memoria que captura las pantallas del Spectrum generadas por algunos emuladores al presionar un botón. Luego, estos se pueden combinar con *ZX Maps Creator* para crear, como se mencionó, el mapa de las ubicaciones de un juego.

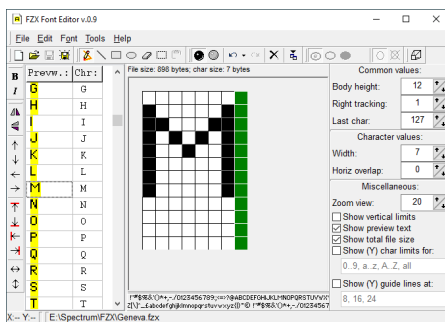
SPECVIEW

Un programa de Richard Chandler con dos objetivos principales: guardar pantallas de inicio de archivos de instantánea para emuladores y descubrir “huevos de Pascua” escondidos en las pantallas de carga. Este último propósito se logra gracias a un comando de menú especial para activar o desactivar los atributos de la pantalla, con el fin de revelar posibles mensajes ocultos. Por último, permite algunas sencillas operaciones de manipulación de imágenes y su impresión en formato 6”×4” (15,24×10,16 cm) o A4.

LGK/OPAL

Programas creados por Dmitri Malychev (“Lethargeek”), destinados específicamente a la compresión de datos de imágenes de pantalla del Spectrum. *LgK* es el compresor real, mientras que *OpAL* es un optimizador de atributos que se utilizará antes de la compresión con *LgK*. La compresión es muy eficiente y es posible integrar la rutina de descompresión en el archivo binario resultante, antes de los datos comprimidos. No obstante, la descompresión es bastante lenta, por lo que es preferible el uso de *LgK* cuando el ahorro de memoria es una prioridad sobre la velocidad de ejecución.

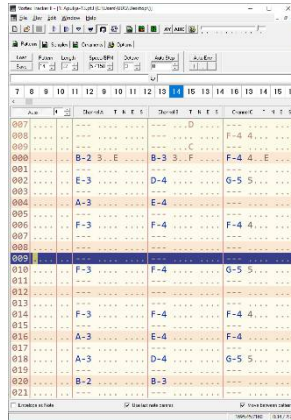
FZX FONT EDITOR



Un programa de Claus Jahn para crear y modificar conjuntos de caracteres personalizados, para fuentes clásicas de 8×8, así como fuentes extendidas y proporcionales de tipo FZX, diseñado por Andrew Owen.

APLICACIONES DE SONIDO

VORTEX TRACKER II



Este tracker para Windows es una evolución de *Vortex Tracker*, desarrollado por Serguéi Vladímirovich Bulba y Roman Sherbakov en la línea del famoso *Pro Tracker* para Amiga, del cual puede importar archivos hasta la versión 3. Importa datos en muchos otros formatos, como secuencias para los chips de sonido del Spectrum y plataformas compatibles, el AY. Por supuesto, puede crear una nueva secuencia desde cero.

El programa incluye un emulador interno de los chips AY-3-8910/ 8912 y YM2149F y de los tiempos de los procesadores del Spectrum, Pentagon, Amstrad CPC y Atari ST. Las pistas se guardan como formato nativo VT2, así como Pro Tracker 3 (PT3), o en AY o archivo de imagen de cinta (TAP) o Beta Disk (SCL). También se pueden exportar en formato de texto para su posible modificación con un editor como el Notepad de Windows. Vortex Tracker II está siendo desarrollado actualmente por Ivan Pirog.

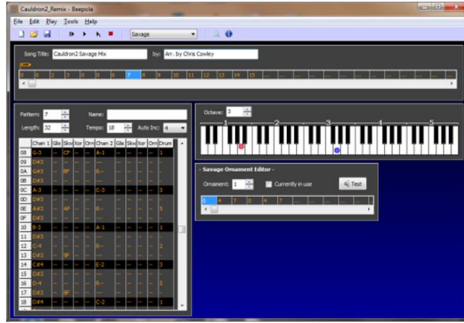
AY PLAYER



Su nombre completo es *ZX Spectrum Sound Chip Emulator*. De hecho, es más que un simple lector de archivos de audio: es un emulador real de los chips de sonido del Spectrum y sus clones, con numerosos parámetros editables por el usuario para el rendimiento del sonido. Al igual que Vortex Tracker II, fue programado por Serguéi Bulba y se ejecuta bajo Windows, mientras que la interfaz gráfica de usuario es la obra de Iván Nikoláievich Reshetnikov. AY Player lee muchos formatos de archivos secuenciales, precisamente todos aquellos que Vortex Tracker II puede abrir. Con la adición de las bibliotecas dinámicas opcionales BASS, también lee formatos de archivos de audio como MP3, OGG, WAV, WMA, APE, FLAC, AC3, MTM, MOD y más. Admite archivos de listas de reproducción Winamp M3U, así como su propio tipo de lista, con extensión AYL. Además, lee no solo archivos AY que contienen datos para los chips AY-3-8910/8912 y YM2149F, sino también música compuesta con el zumbador del Spectrum.

BEEPOLA

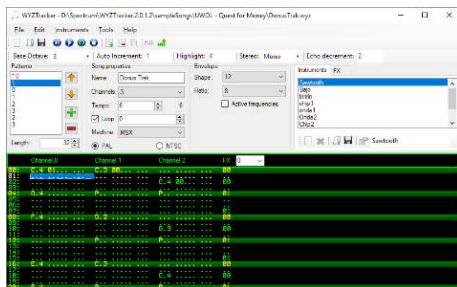
Un tracker para Windows para componer piezas musicales con el zumbador del Spectrum, creado por Chris Cowley. La interfaz de usuario es similar a la de otros programas de este tipo, con los dos canales principales para notas, uno para efectos (si los hay) y finalmente uno para las percusiones. Sin embargo, la verdadera fuerza de Beepola radica en los diferentes métodos de renderizado acústico disponibles, cada uno con sus características específicas:



- *Special FX*: 4 canales de sonido y 1 de percusión, con sostenido de notas.
- *Phaser 1*: 5 octavas completas para ambos canales, de los cuales el segundo es un sintetizador programable con hasta 100 instrumentos únicos para cada pieza, 1 canal de percusión con 8 sonidos muestreados de alta calidad o 9 sonidos sintéticos. No tiene efectos de desafinación típicos de otros métodos.
- *Music Box*: no utiliza las rutinas de servicio de interrupción de la CPU, por lo que puede crear código para generar música reproducible durante un juego o mientras se ejecutan otras tareas.
- *Music Studio*: 2 canales, de los cuales uno puede dedicarse a las percusiones, para los cuales están disponibles 13 sonidos. Genera tonos de diente de sierra, y al igual que el anterior, no utiliza ninguna rutina de servicio de interrupción.
- *Savage*: 1 canal de percusión con 5 sonidos, hasta 31 adornos para cada pieza, efecto glissato, cambios de timbre para ambos canales, posibilidad de utilizar efectos de sonido adicionales.

Beepola también puede importar datos de audio de archivos TAP o Z80, si se crearon con Music Box o Phaser 1.

WYZ TRACKER



Escrito por Augusto Ruiz, WYZ Tracker es un programa de composición musical para el chip AY-3-8912. Utilizado principalmente en la escena de Amstrad, es compatible de forma nativa con el motor MT de Mojon Twins: los juegos creados con esta herramienta no necesitan un código externo para reproducir melodías en formato WYZ.

El programa, para Windows, incluye todas las opciones de un tracker clásico, incluida la capacidad de crear instrumentos o importar y modificar instrumentos listos para usar. Se pueden configurar los tiempos, además del Spectrum, para el Amstrad CPC y el MSX.

JUEGOS

Las páginas siguientes contienen una selección de juegos lanzados desde 1994, el primer año después del final de la vida comercial del Spectrum. Procede a través de los años sucesivos hasta el final de 2021 (en 2000, en opinión del escritor, no se registraron títulos de especial importancia). Para cada juego se indica el título, el productor más el autor si no coinciden, el género, la memoria RAM mínima requerida en kilobytes – 48/128 para los que tienen dos versiones distintas – y el idioma o idiomas. Una serie de pantallas ilustrativas completan cada hoja.

Los juegos enumerados se pueden descargar gratuitamente desde archivos públicos alojados en sitios como *World Of Spectrum* o *Spectrum Computing*, excepto aquellos cuyo título está precedido por un asterisco (*) para indicar que el juego es de pago y debe comprarse a su distribuidor. Muchos de estos se pueden encontrar en el sitio web *itch.io*.

Solo se han enumerado versiones completas, con la excepción parcial de *Klass Of '99*, que, aunque su autor indica que está en desarrollo, es completamente jugable, a pesar de que su código aún no está completamente optimizado. Las listas completas de los juegos lanzados por cada año se pueden obtener por los archivos mencionados antes.

.

1994				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
End is Nigh, The	Zenobi/J. Scott, S. Boyd	48	aventura conversacional	inglés
Hexagon	WE	48	rompecabezas	inglés
King Valley	WE	128	rompecabezas	inglés
Montana Jones II	Home Masters	128	acción	inglés
Peloponéska Válka	Proxima	48	estrategia	checo
Quadrax	Ultrasoft	48	rompecabezas	checo
Randex	RA Soft	48	acción	inglés
Towdie	Ultrasoft	48	aventura dinámica	eslovaco, inglés

1995				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Caves Of Skull, The	Zenobi/ M. Freemantle	48	aventura conversacional	inglés
Feuerfaust, Die	FSF Adventures/ L. Horsfield	48	aventura conversacional	inglés
Hop 'n' Chop	Redwood Designs/ G. A. Shaw	48	acción	inglés
Loose Ends	Zenobi/ J. Scott, S. Boyd	48	aventura conversacional	inglés
Magic Block	DAB Laboratory	48	rompecabezas	ruso
Twilight	Ultrasoft	128	aventura dinámica	eslovaco, inglés



Hexxagon



King Valley



Peloponéska Válka



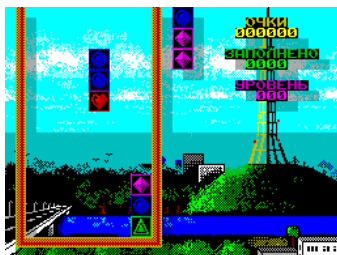
Quadrax



Randex



Towdie



Magic Block



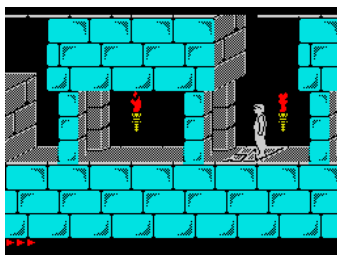
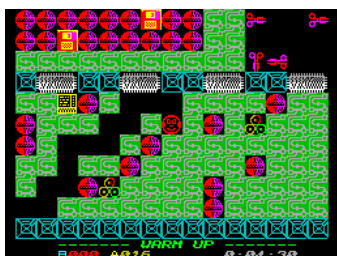
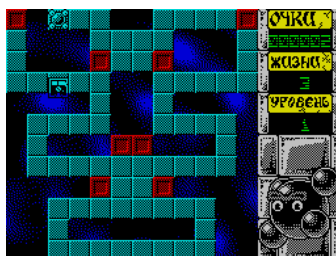
Twilight

1996				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Mutiny	Zenobi/J. Scott, S. Boyd	128	aventura conversacional	inglés
Prince Of Persia	Magic Soft/ Nicodim	128	acción	ruso
Robo	Bitmunchers	48	rompecabezas	inglés

1997				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Diamond Mine	Shuric Program	48	acción	inglés
Murder Mystery Weekend, A	Zenobi/J. Scott, S. Boyd	48	aventura conversacional	inglés

1998				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Kolobok Zoom II	Asphyxia/ Freeman	128	acción	inglés

1999				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Gift For Diver	Light Future	48	rompecabezas	inglés
Eugene Lord Of The Bathroom	Vidar Eriksen	48	acción	inglés
Pussy Love Story From Titanic	Fatality/LCD Freeman	128	rompecabezas	inglés
Supaplex	Flymansoft A. Mushnikov	128	acción	inglés
Towerpod	Studio Stall	128	acción	inglés, ruso

*Prince Of Persia**Robo**Diamond Mine**Kolobok Zoom II**Eugene Lord Of The Bathroom**Pussy Love Story From Titanic**Supaplex**Towerpod*

2001				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Dizzy XII Underground	Serguéi A. Smirnov	128	aventura dinámica	inglés, ruso
One Man And His Droid II	Clive Brooker	128	acción	inglés

2002				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Abe's Mission Escape	Perspective G.	128	acción	inglés, ruso
Adventures Of Sid Spider	David Pegg	48	rompecabezas	inglés

2003				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Egghead In Space	Jonathan Cauldwell	48	acción	inglés
Fire 'n Ice	Discovery	128	rompecabezas	ruso
Maria Vs Some Bastards	Vidar Eriksen	48	acción	inglés

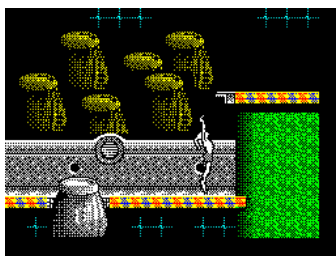
2004				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
ZX Football Manager 2005	Perspective G./ Triumph GL	48 128	simulación de deporte	inglés, ruso



Dizzy XII Underground



One Man And His Droid II



Abe's Mission Escape



Adventures Of Sid Spider



Egghead In Space



Fire 'n Ice



Maria Vs Some Bastards



ZX Football Manager 2005

2005				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
4K Race Refueled	Paolo Ferraris	128	carrera de coches	inglés
Beastie Feastie	Beyker Soft	128 ¹¹	acción	inglés
Columns	CEZ	128	acción	inglés
Dominetris	Cronosoft/ Bob Smith	48	acción	inglés
Jet Set Willy In Paris	Hervé Ast	128	acción	varias
Maria On Tour	BaSe1 PrOdUcTiOnZ	48	acción	inglés
Stranded	Cronosoft/ Bob Smith	48	acción	inglés
Tower Of Barad	Zakiagatgo	48	aventura conversacional	inglés
Turbomania	Jonathan Cauldwell	48	acción	inglés

¹¹ Funciona solo en el +2A/+3. Existe una versión modificada capaz de ejecutarse en los otros Spectrums.



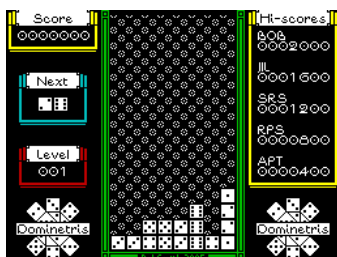
4K Race Refueled



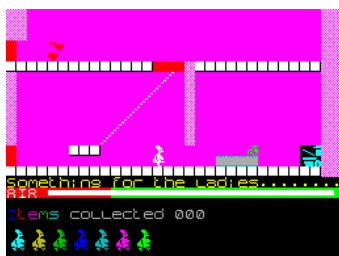
Beastie Feastie



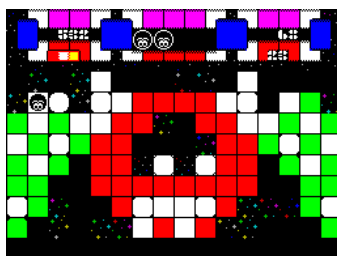
Columns



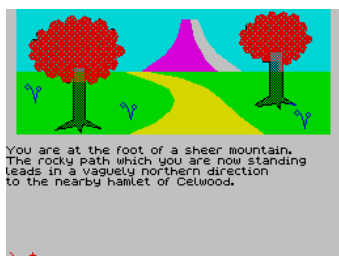
Dominetris



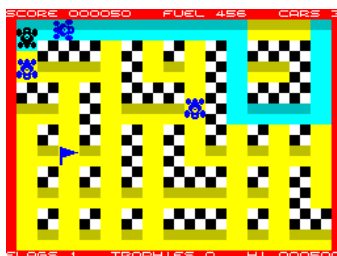
Maria On Tour



Stranded

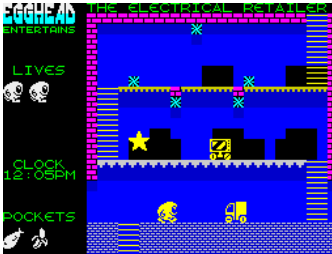


Tower Of Barad



Turbomania

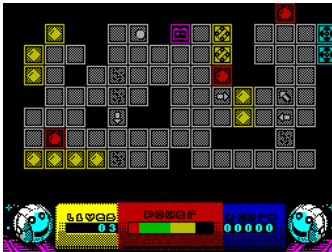
2006				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Egghead IV	Jonathan Cauldwell	48	acción	inglés
Farmer Jack In Harvest Havoc!	Cronosoft/ Bob Smith	48	acción	inglés
GameX The Games Exchange	Cronosoft/ J. Cauldwell	48	acción	inglés
Iron Sphere	Cronosoft/ I. Munro	48	acción	inglés
Land Beyond Time, The	Simon Allan	48	aventura conversacional	inglés
Maru-Ja!	Beyker Soft	48	rompecabezas	español
Pandemia	Octocom	48	videoaventura	español
Paradoxion	Perspective G./ SAM Style	48	rompecabezas	inglés
Phantomas Saga Infinity	CEZ	48	acción	inglés
Ragnablock	CEZ	48	acción	inglés
Sokoban	Compiler	48	rompecabezas	español, inglés
Square Mania	Perspective G./ Aprisobal	48	acción	inglés
Ultimate Manic Miner	I. Makovsky	128	acción	inglés
Willy On A Transatlantic Cruise	Hervé Ast	128	acción	varias



Egghead IV



Farmer Jack In Harvest Havoc!



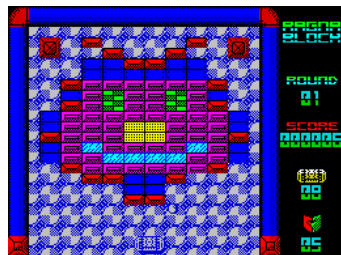
Iron Sphere



Pandemia



Phantomas Saga Infinity



Ragnablock

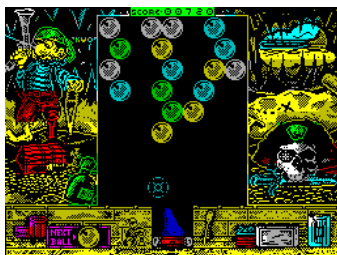


Sokoban



Ultimate Manic Miner

2007				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Astro 2008	Cañadul	48	rompecabezas	español
BeTiled!	CEZ/Mojon Twins	48	acción	español, inglés
Cannon Bubble	CEZ	128	acción	español, inglés
Egghead Round The Med	Cronosoft/J. Cauldwell	128	videoaventura	inglés
Isotopia	OCTOCOM	128	rompecabezas	español
Justin	CNG Soft	48	videoaventura	varias
Nanako in CJMC	CEZ	48	acción	español
On Reflection	Cheese Freak	128	aventura conversacional	inglés
Phantomasa II	CEZ/Mojon Twins	48 128	rompecabezas	inglés
Quantum Gardening	Cronosoft/J. Cauldwell	48	acción	inglés
Stranded 2.5	Cronosoft/Bob Smith	48	acción	inglés
Stronghold	Red Triangle	48	rompecabezas	varias
Sudoku	Tangram Design	48	rompecabezas	inglés
Viaje Al Centro De La Tierra VE	Topo Siglo XXI	48	acción	español
Wizard Of Wor	Weird Science	48	acción	inglés
Wizard, What Wizard?	Simon Allan	48	aventura conversacional	inglés



Cannon Bubble



Egghead Round The Med



Isotopia



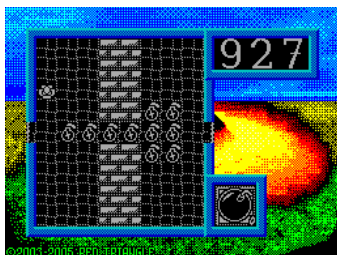
Justin



Phantomasa II



Quantum Gardening

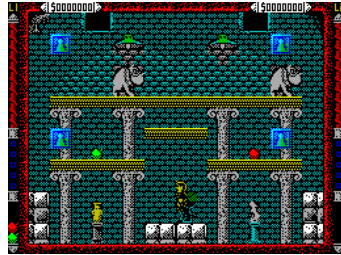
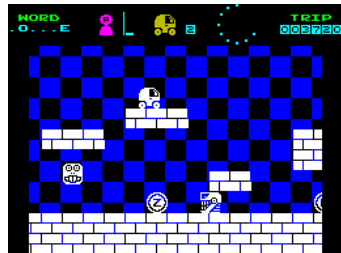


Stronghold



Viaje Al Centro De La Tierra VE

2008				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Albatrossity	Jonathan Cauldwell	48	rompecabezas	inglés
*Escuela De Ladrones	World XXI Soft	128	acción	español, inglés
Farmer Jack & Hedge Monkeys	Cronosoft/ Bob Smith	48	acción	inglés
Farmer Jack Treasure Trove	Cronosoft/ Bob Smith	48	acción	inglés
iLogicAll	CEZ	128	rompecabezas	español, inglés
JINJ	CEZ	48	acción	español, inglés
Mockatetris	Rafal Miazga	48	rompecabezas	inglés
Moonscape	Simon Allan	48	aventura conversacional	inglés
Rallybug	Jonathan Cauldwell	48	acción	inglés
splATTR	Cronosoft/ Bob Smith	128	acción	inglés
Willy And The Dodecahedron	Stuart Hill	128	acción	inglés
Willy The Man Who Sold ...	BaSe1 PrOdUcTiOnZ	48	acción	inglés

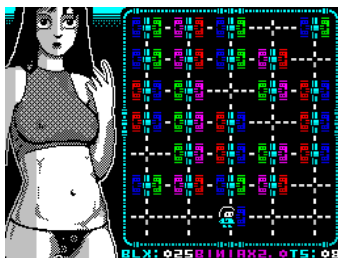
*Albatrossity**Escuela De Ladrones**Farmer Jack Treasure Trove**iLogicAll**Moonscape**Rallybug**spLATTR**Willy The Man Who Sold...*

2009				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
All Present And Correct	Bob Smith	48	rompecabezas	inglés
Banger Management	Jonathan Cauldwell	48	acción	inglés
Battery's Not Precluded	Jonathan Cauldwell	48	rompecabezas	inglés
Biniax 2	Ubhres Prod./ Mojon Twins	48	rompecabezas	español, inglés
Black Horse	Digital Brains	48	rompecabezas	inglés
Corona Encantada, La	RELEVO/ Karoshi Corp.	48	acción	español, inglés
Está En La Caja	RELEVO	48	aventura conversacional	español
Factory Daze	Bob Smith	48	acción	inglés
Frogger	Deanysoft	48	acción	inglés
Gommy Defensor Medieval	RetroWorks/ Pagantipaco	48	acción	español, inglés
Heritage	Rafal Miazga	48	acción	inglés
Homebrew	Jonathan Cauldwell	48	acción	inglés
King's Valley	RetroWorks	48	acción	inglés
Miles Mad Mission	BaSe1 PrOdUcTiOnZ	128	acción	inglés

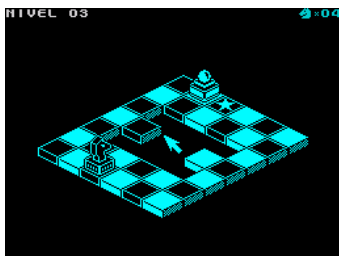
2009				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Mushroom Man	Hajo Spuunup	128	rompecabezas	inglés
Nanako Descends To Hell	Ubhres Prod./ Mojon Twins	128	acción	español, inglés
Phantomas Tales #1 Marsport	Ubhres Prod./ Mojon Twins	48 128	acción	español, inglés
Pharaoh's Shadow, The	Digital Brains	48	rompecabezas	inglés
Preliminary Monty	Andrew Zhiglov	48	acción	inglés
Sgt. Helmet Zero	Ubhres Prod./ Mojon Twins	128	acción	español, inglés
Skyscraper Of Doom	Rafal Miazga	48	aventura dinámica	inglés
Subacuatic	Ubhres Prod./ Mojon Twins	128	acción	español, inglés
Subacuatic Reloaded	Ubhres Prod./ Mojon Twins	128	acción	español, inglés
Uwol Quest For Money	Ubhres Prod./ Mojon Twins	128	acción	inglés
W*H*B	Bob Smith	48	rompecabezas	inglés



Battery's Not Precluded



Biniax 2



Black Horse



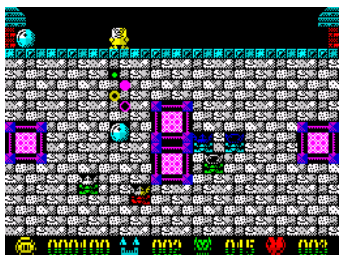
La Corona Encantada



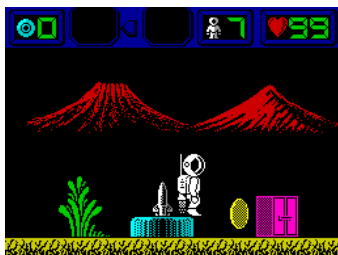
Factory Daze



Frogger



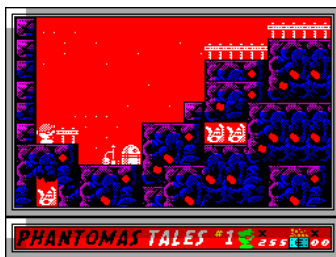
Gommy Defensor Medieval



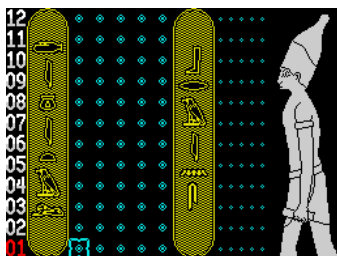
Heritage



King's Valley



Phantomas Tales #1 Marsport



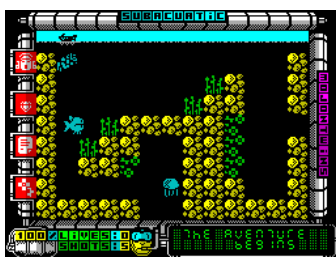
The Pharaoh's Shadow



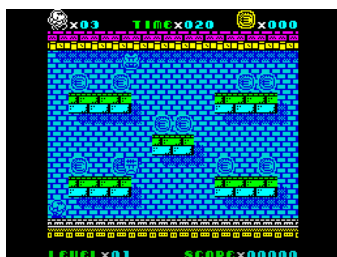
Preliminary Monty



Skyscraper Of Doom



Subacucatic



Uwol Quest For Money



*W*H*B*

2010				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Box Reloaded	Beyker Soft	48	rompecabezas	inglés
Cheril Of The Bosque	Ubhres Prod./ Mojon Twins	48	acción	inglés
Está En El Pantano	RELEVO	48	aventura conversacional	español
Forest Raider Cherry	Timmy	48	acción	inglés
Genesis	RetroWorks	48	acción	inglés
Ghost Castle	CodenameV	48	rompecabezas	inglés
Ghost Castle II	CodenameV	48	acción	inglés
Gloop Troops	Little Shop Of Pixels	48	acción	inglés
Heart Stealer	Timmy	48	acción	inglés
Horace In The Mystic Woods	Bob Smith	48	acción	inglés
Invasion Of The Zombie Monsters	RELEVO	48	acción	inglés
Jet Set Willy 2010 Megamix	D. Gromann	48	acción	inglés
Karlos Und Schatze Der Azteken	Perspective Group	48	rompecabezas	inglés
Magic Tokens	Perspective Group/Shiru	48	rompecabezas	inglés
Mine Worker	Firestarter	48	acción	inglés
Moggy Adventure	Ubhres Prod./ Mojon Twins	48	acción	inglés

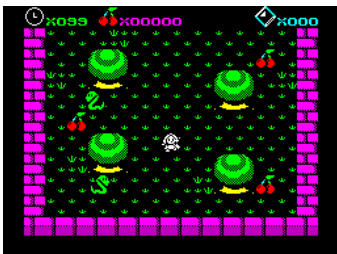
2010				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Oddi The Viking	Digital Brains	48/ 128	rompecabezas	inglés
Petulant Poogslay Powerful Parade	Mojon Twins	48	acción	inglés
Phaeton	Rafal Miazga	48	acción	inglés
Sea Dragon	Andrew Zhiglov	48	acción	inglés
Sid Spanners	Digital Prawn	48	acción	inglés
Sir Ababol	Ubhres Prod./ Mojon Twins	48	acción	inglés
Stratego 2K	YRS	48	tablero	inglés
Teodoro No Sabe Volar	RetroWorks/ Pagantipaco	48	acción	varias
Viaje Al Centro De La Napia	Ubhres Prod./ Mojon Twins	48	acción	inglés
What Willy Did Next	R. North	128	acción	inglés
Xyzolog	Retrogames C./Murzen	128	acción	inglés
Zombie Calavera Prologue	Ubhres Prod./ Mojon Twins	48	acción	español



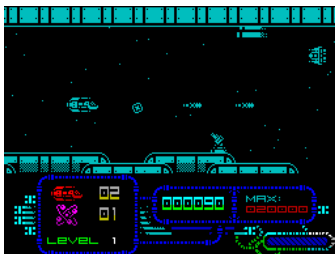
Box Reloaded



Cheril Of The Bosque



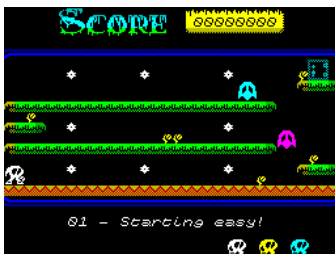
Forest Raider Cherry



Genesis



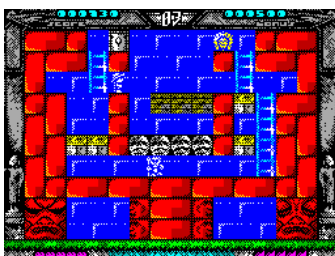
Ghost Castle



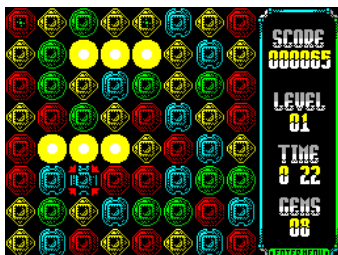
Horace In The Mystic Woods



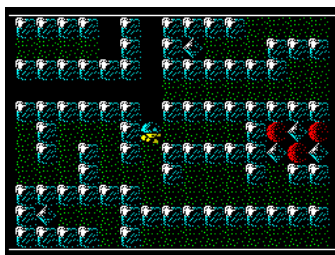
Invasion Of The Zombie Monsters



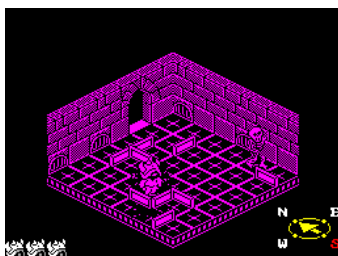
Karlos Und Schatze Der Azteken



Magic Tokens



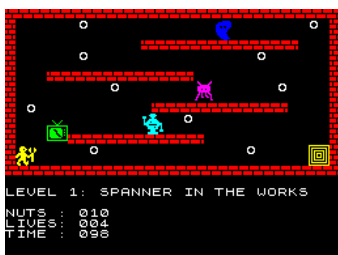
Mine Worker



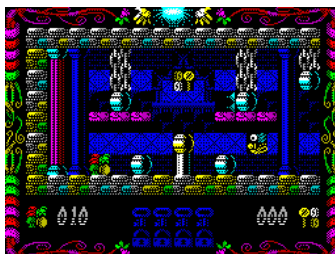
Oddi The Viking



Sea Dragon



Sid Spanners



Teodoro No Sabe Volar



Xyzolog



Zombie Calavera Prologue

2011				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
4K Tap-N-Join	Tom Dalby	48	rompecabezas	inglés
Alter Ego	Denis Grachev	48	rompecabezas	inglés
Azzurro 8Bit Jam	RELEVO	48	acción	español, inglés
Bozxl	Polomint	48	rompecabezas	inglés
Buzzsaw Plus	Jason J. Railton	48	rompecabezas	inglés
Byte Me	Jonathan Cauldwell	48	acción	inglés
Chessboard Attack	LCD	48	tablero	inglés
Chopper Drop	Paul Jenkinson	48	acción	inglés
Clopit	BaSe1 PrOdUcTiOnZ	128	acción	inglés
Cray-5	RetroWorks	128	acción	inglés
Dingo	Tardis Remakes	48	acción	inglés
Flynn's Adventure in Bombland	Tom Dalby	48	acción	inglés
Frank N Stein Re-booted	Colin Stewart	48	acción	inglés
Future Looter	Timmy	48	acción	inglés
*Ghost Castle II Special Edition	Cronosoft/ Bog Brothers	48	acción	inglés
Gloop Troops The Lost Crown	Little Shop Of Pixels	48	acción	inglés
Heroes Of Magic	Josep Coletas Caubet	48	de rol	inglés

2011				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Horace Goes To The Tower	Mojon Twins	48	acción	inglés
Poxoft Tatriz SE	Uzeroniq	48	rompecabezas	inglés
Retroinvaders	Climacus	48	acción	inglés
Sid Spanners 2 The Slackening	Digital Prawn	48	acción	inglés
Space Disposal	Paul Jenkinson	48	acción	inglés
Stamp Quest	Stonechat Productions	48	acción	inglés
Stela	JBGV	48	rompecabezas	inglés
Streets Of Doom	Rafal Miazga	48	aventura dinámica	inglés
Trabajo Basura	Mojon Twins	48	acción	inglés
The Wicker Woman	Monster's Legs	48	aventura conversacional	inglés



Alter Ego



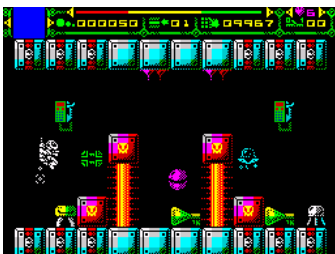
Azzurro 8bit Jam



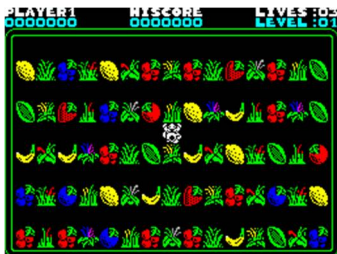
Buzzsaw Plus



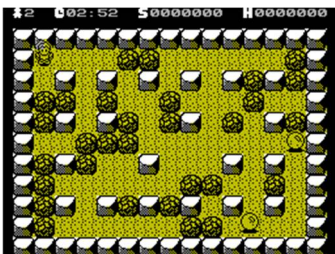
Chopper Drop



Cray-5



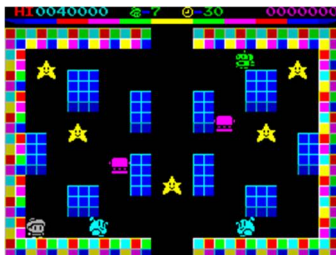
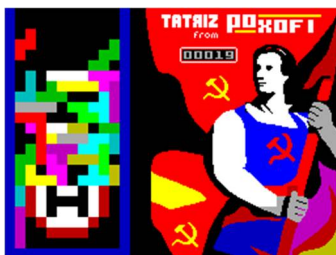
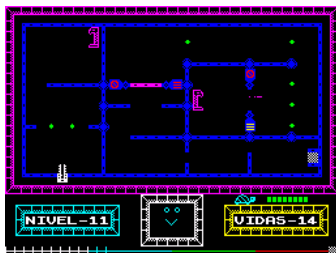
Dingo



Flynn's Adventure in Bombland



Future Looter

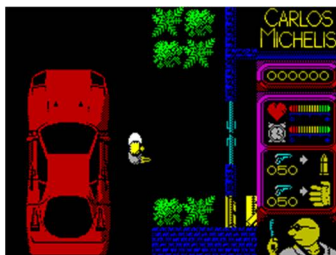
*Ghost Castle II Special Edition**Gloop Troops The Lost Crown**Horace Goes To The Tower**Poxoft Tatríz Special Edition**Retroidvaders**Stela**Sid Spanners II The Slackening**Trabajo Basura*

2012				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Antiquity Jones	Paul Jenkinson	48	acción	inglés
Barbarians	Damien Walker	16	estrategia	inglés
Bouncing Bomb Redux	Retroleum/ Phil Ruston	48	rompecabezas	inglés
*Carlos Michelis	World XXI Soft	48	acción	español, inglés
Earthraid	LCD	48	estrategia	inglés
Encyclopedia Galactica	RetroFusion	128	videoaventura	inglés
Freddie Laker's Airline Capers	Rutlemore Games	48	acción	inglés
JINJ II	RetroWorks	48	acción	inglés
Klass Of '99	James McKay	128	videoaventura	inglés
Knightmare ZX	Climacus	48	acción	inglés
Lost In My Spectrum	Zanklesoft	48/ 128	acción	varias
Lost Tapes Of Albion, The	Stonechat Productions	48	acción	inglés
LumASCII	Bob Smith	48	acción	inglés
Majikazo	RetroWorks	48	acción	inglés
Maritrini Freelance Monster Slayer	Ubhres Prod./ Mojon Twins	128	acción	inglés

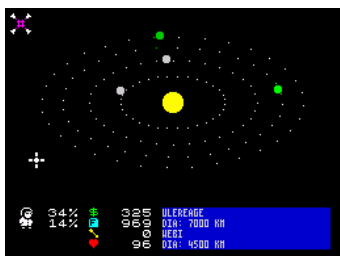
2012				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
More Tea, Vicar?	Cronosoft/ J. Cauldwell	128	acción	inglés
Pariboro	Zeroteam	48	rompecabezas	inglés
Phantomas En El Museo	Ubhres Prod./ Mojon Twins	48	acción	español
Phantomas T4 Severin Sewers	Ubhres Prod./ Mojon Twins	128	acción	español
Speccy Bros	Climacus	48	acción	inglés
Survivisection	Sanchez	128	acción	varias
Toofy In Fan Land	Paul Jenkinson	48	acción	inglés
Willy Meets The Beatles	S. D. Lee, P. Arus	128	acción	inglés
Yumiko In The Haunted Mansion	Fun Forge/ L. Chmielewski	48	acción	inglés



Barbarians



Carlos Michelis



Encyclopedia Galactica



Freddie Laker's Airline Capers



Klass Of '99



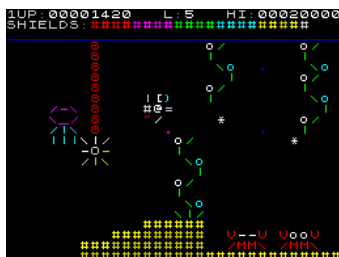
Nightmare ZX



Lost In My Spectrum



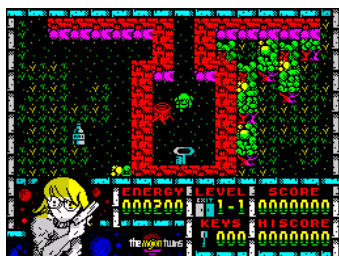
The Lost Tapes of Albion



LumASCIH



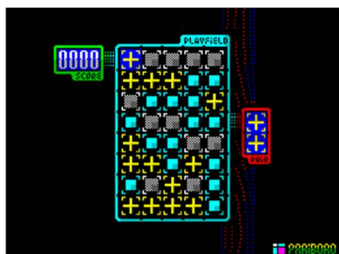
Majikazo



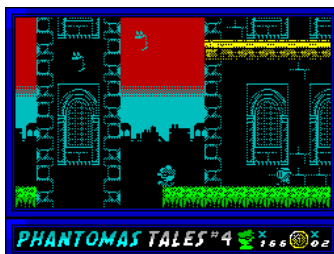
Maritrini Freelance Monster Slayer



More Tea, Vicar?



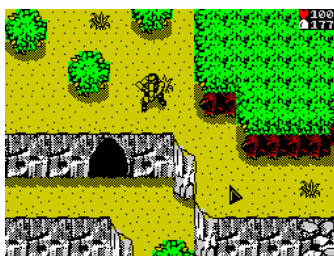
Pariboro



Phantomas Tales #4 Severin Sewers

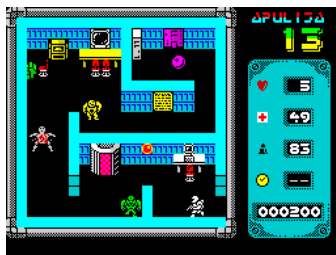
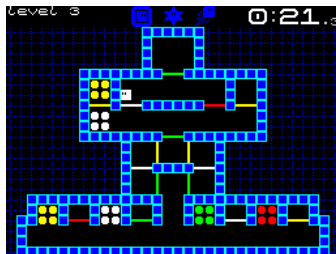
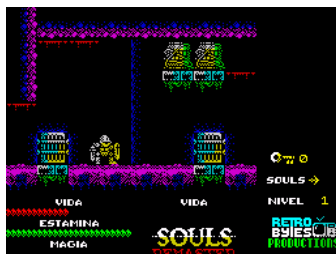


Specky Bros



Survivisection

2013				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Amores De Brunilda, Los	Retroworks	128	aventura dinámica	varias
Apulija-13	Zanklesoft	48/ 128	videoaventura	varias
Balachor's Revenge	Lasasoft	48	videoaventura	inglés
Cattivik	Gabriele Amore	128	videoaventura	inglés
Cronopios Y Famas	Zanklesoft	48/ 128	aventura dinámica	varias
Doner Kebab	Cöbra Laser	48	acción	inglés
Gem Chaser	Bob's Stuff	48	rompecabezas	inglés
Gem Chaser II	Bob's Stuff	48	rompecabezas	inglés
Hedgehogs	Alekséi Kashkarov	48	rompecabezas	inglés
Hunt The Wumpus	Fun Forge/ L. Chmielewski	48	rompecabezas	inglés
Janosik	Rafal Miazga	48	acción	inglés
Knights And Demons DX	Kabuto Factory	48	rompecabezas	inglés
Ossuary	Cyningstan	16	de rol	inglés
Ramiro El Vampiro	Mojon Twins	48	acción	español, inglés
Request In Peace	Climacus	48	acción	inglés
Souls Remaster	Retrobytes Productions	48	videoaventura	español
Speccies	Tardis Remakes	48	rompecabezas	inglés
Toofy's Winter Nuts	Paul Jenkinson	48	acción	inglés

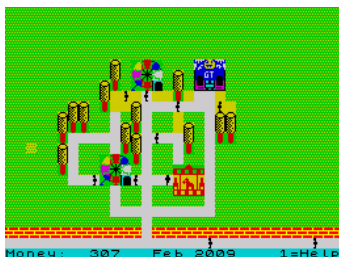
*Los Amores De Brunilda**Apulija-13**Balachor's Revenge**Gem Chaser II**Knights And Demons DX**Souls Remaster**The Speciecs**Toofy's Winter Nuts*

2014				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Abbaye Des Morts, L'	DarkHorace	48	acción	inglés
Amusement Park	Jonathan Cauldwell	48	simulador de gestión	inglés
Archeomania	Rafal Miazga	48	rompecabezas	inglés
Bomb Munchies	Matthew Carrier	48	acción	inglés
Captain Drex	Hacker VBI	48	acción	inglés
Charm, The	Retroworks	48	acción	inglés
Cousin Horace	Zanklesoft	48	videoaventura	varias
Dogmole Tupowski	Jarlaxe	128	acción	español, inglés
Dreamwalker (Alter Ego II)	Denis Grachev	48	rompecabezas	inglés
El Stompo	Stonechat Productions	48	rompecabezas	inglés
Gravibots	Denis Grachev	48	rompecabezas	inglés
Leonardo's Last Lost Invention	varios	128	videoaventura	inglés
Leovigildo	Mojon Twins	48	videoaventura	español, inglés
Metal Man Reloaded	Oleg Origin, Stella Aragonskaya	48	acción	varias
Mystery	Alekséi Kashkarov	128	acción	varias
Ninjajar	Mojon Twins	128	videoaventura	español, inglés
Ninja Twins	SAM Style	48	rompecabezas	inglés

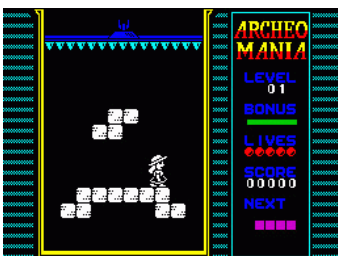
2014				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Pets Vs Aliens Prologue	Einar Saukas	128	tablero	inglés
Sector Invasion	Denis Grachev	48	acción	inglés
Sgt Helmet's Training Day	Mojon Twins	48	acción	español, inglés
Sir Ababol II	Mojon Twins	48	acción	español, inglés
Sunbucket	Stonechat Productions	48	acción	inglés
Wanderers	SAM Style	128	de rol	inglés
X=Y=Z	Bob's Stuff	48	rompecabezas	inglés
Zen	Einar Saukas	48	rompecabezas	inglés



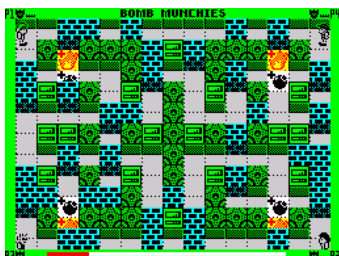
L'Abbaye Des Morts



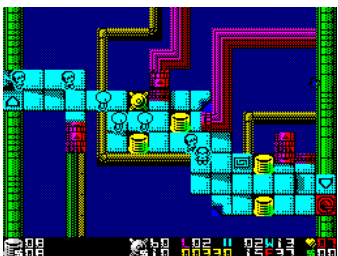
Amusement Park



Archeomania



Bomb Munchies



Captain Drex



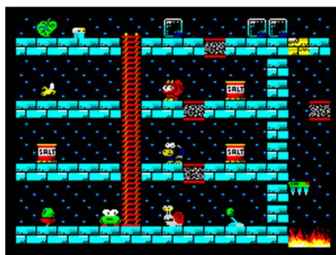
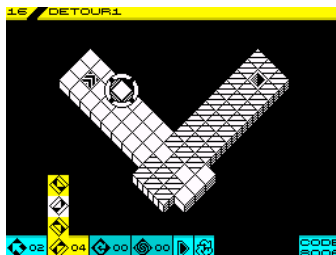
Cousin Horace



The Charm



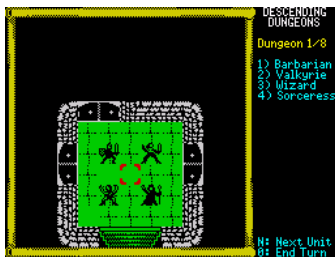
Dogmole Tuppowski

*Dreamwalker**El Stompo**Metal Man Reloaded**Ninjajar**Ninja Twins**Pets Vs Aliens Prologue**Wanderers**X=Y=Z*

2015				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Aquanoids	Neil Parsons	48	videoaventura	español, inglés
Descending Dungeons	James Broad	48	de rol	inglés
Flype	Repixel8	48	acción	inglés
Gamex II Playing Dividends	Jonathan Cauldwell	48	acción	inglés
Knightmare 2 ZX	Climacus	48	acción	inglés
Lirus	Denis Grachev	48	acción	inglés
Order Of Mazes	Tom Dalby	48	rompecabezas	inglés
Pentacorn Quest	Nightwolf Games	128	acción	inglés
Return Of Traxtor	Juan J. Martinez	48	rompecabezas	inglés
Save The Trees!	m/ZX/ Robert Mezei	48	rompecabezas	inglés
Stars (Gumi)	Alekséi Kashkarov	48	rompecabezas	inglés
Stormfinch	Stonechat Productions	48	acción	inglés
Tales Of Grupp	Retrobytes Productions	48	de rol	inglés
Zen II	Einar Saukas	48	rompecabezas	inglés



Aquanoids



Descending Dungeons



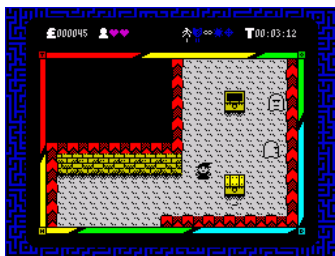
Flype



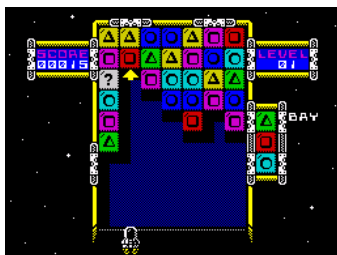
Nightmare 2 ZX



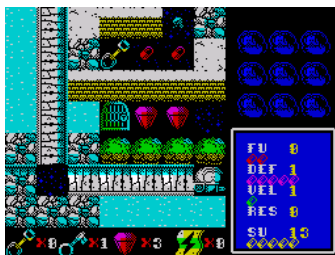
Lirus



Order Of Mazes, The

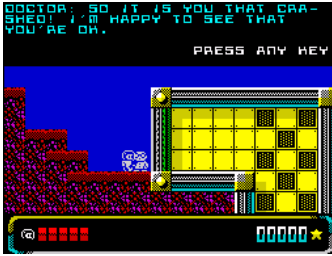


Return Of Traxtor



Tales Of Grupp

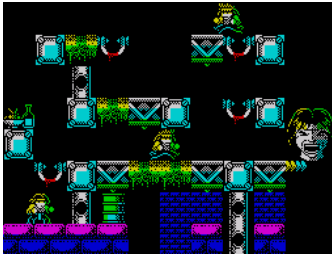
2016				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Castaway	Juan J. Martínez	48	videoaventura	inglés
Castlevania Spectral Interlude	Sanchez	128	videoaventura	varias
ComplicaDX	Einar Saukas	48	tablero	inglés
Dark Castle	Alekséi Kashkarov	48	acción	inglés
Double Bubble	Miguetelo	48	acción	inglés
Fist-Ro Fighter	Alejandro Layunta	48	lucha	español
Harbinger Convergence	Apsis	128	acción	inglés
Pietro Bros	Cristian M. Gonzáles	48	acción	inglés
Sam Mallard	Monument Microgames	48	aventura conversacional	español, inglés
Seto Taishō Vs Yōkai	Monument Microgames	128	acción	varias
Snake Escape	Einar Saukas	48	rompecabezas	inglés
Spec Ball	ZozoSoft	48	acción	inglés
Specsit	Climacus	48	rompecabezas	inglés
Stela II	La Moderna/JBGV	48	rompecabezas	español
Vallation	Tardis Remakes	48/ 128	acción	inglés



Castaway



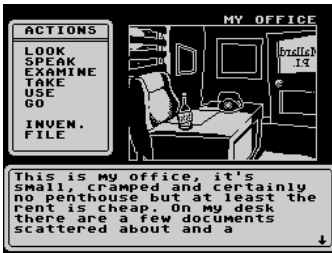
Castlevania Spectral Interlude



Fist-Of-Fighters



Harbinger Convergence



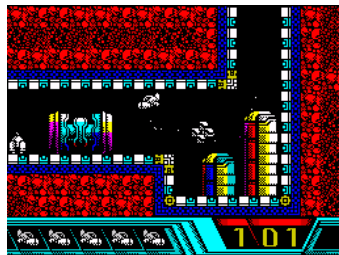
Sam Mallard



Seto Taishō Vs Yōkai



Snake Escape



Vallation

2017				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Biscuits In Hell	Monument Microgames	48	acción	inglés
Crystal Kingdom Dizzy 2017	varios	128	aventura dinámica	inglés
Egghead VI	Cronosoft/ J. Cauldwell	48	videoaventura	inglés
Hyperkill	Mat Recardo	48	acción	inglés
Incredible Shrinking Professor, The	Rucksack Games/ John Blythe	48	acción	inglés
Jilly's Farm Volume 1	Bob's Stuff	48	rompecabezas	inglés
Jubbles	Jonathan Cauldwell	48	rompecabezas	inglés
Knockabout	Bob Fossil	48	rompecabezas	inglés
Mag The Magician	Radastan	16	videoaventura	inglés
Mazeract	Jari Komppa, Antti Tiihonen	48	rompecabezas	inglés
Ooze	Bubblesoft	48	acción	inglés
Qbox	Sergio Llata Pena	48/ 128	acción	inglés
Royal Game Of Ur	Rikokun	48	tablero	inglés
Seto Taishō To Kazan	Monument Microgames	128	acción	varias
Sophia	Zanklesoft	128	acción	varias

2017				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Sword Of Ianna, The	Retroworks	128	videoaventura	español, inglés
*Terrapins	Allan Turvey	48	acción	inglés
Three Octopuses	Alekséi Kashkarov	48	acción	inglés
Wunderwaffe	Rafal Miazga	48	acción	inglés
Xelda Quest For The Golden Apple	Andrew Dansby	128	videoaventura	inglés
Zukinox	Jaime Grilo	48	acción	inglés



Crystal Kingdom Dizzy 2017



Egghead VI



Hyperkill



Incredible Shrinking Professor



Jilly's Farm Volume 1



Mag The Magician



Mazeract



Ooze



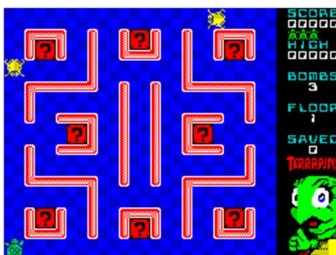
Qbox



Sophia



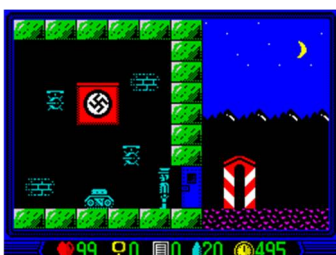
Sword Of Ianna



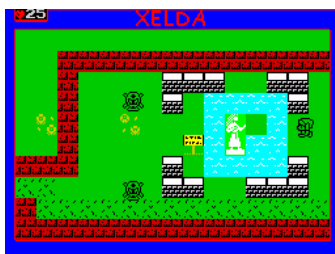
Terrapins



Three Octopuses



Wunderwaffe

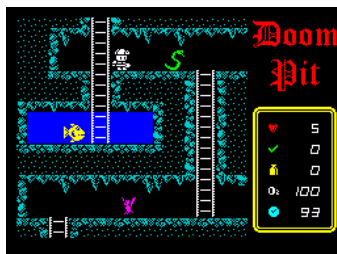
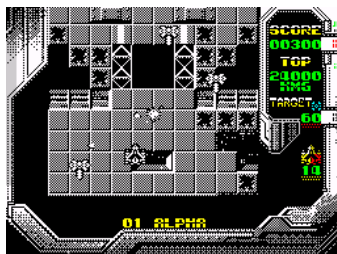


Xelda Quest For The Golden Apple



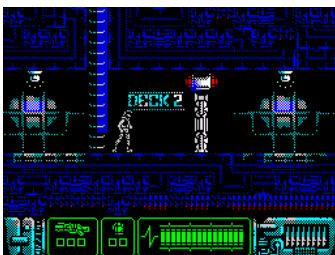
Zukinox

2018				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Aeon	Sunteam/ Paul Weller	48	acción	inglés
Bean Brothers	Stonechat Productions	48	acción	varias
Bobby Carrot	varios	48/ 128	rompecabezas	inglés
Doom Pit	Monument Microgames	128	acción	varias
Gandalf Deluxe	Noentiendo	128	acción	inglés
Gimmick! Yumetaro Odyssey	Greenwebsevilla	128	acción	español, inglés
Harbinger II The Void	Apsis	128	acción	inglés
Maze Death Rally-X	Tom Dalby	48	acción	inglés
Mighty Final Fight	Sanchez	128	lucha	inglés
Mister Kung-Fu	Uprising Games	48	lucha	inglés
Ninja Gaiden Shadow Warriors	varios	48	acción	inglés
Nixy The Glade Sprite	Bubblesoft	48	acción	inglés
Old Tower	Denis Grachev	48/ 128	acción	inglés
Quadron	Andrew Beale	48	acción	inglés
RetroForce	Climacus, Karl McNeil	48/ 128	acción	inglés
ROVR	Paul Jenkinson	48	acción	inglés
Rubicon	Rucksack Games/ John Blythe	48	acción	inglés
Unhallowed	Bleroktron	128	aventura conversacional	inglés
ZXombies Dead Flesh	James Broad	48	acción	inglés

*Bobby Carrot**Doom Pit**Gandalf Deluxe**Mighty Final Fight**Mister Kung-Fu**Ninja Gaiden Shadow Warriors**Quadron**Retro Force*

2019				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Ad Lunam	Zanklesoft	48	simulador de gestión	varias
Aliens Neoplasma	Sanchez	128	acción	varias
Astro Blaster	Matt Jackson	48	acción	inglés
Automated Cave Explorer	Alekséi Borisov	48	acción	inglés
Booty The Remake	S. Cantero, D. Sánchez	128	acción	inglés
Cómeme El Chip	Beyker Soft	48	rompecabezas	inglés
Dirty Dozer	Miguetelo	48	rompecabezas	inglés
Gluf	Denis Grachev	48	rompecabezas	inglés
Godkiller N.T.E.	Apsis	128	acción	inglés
Lovecraft Mythos	Ancient Bytes	48	acción	español, inglés
Manic Pietro	Noentiendo	128	acción	español, inglés
Moon And The Pirates	Iadvd	48	aventura	español, inglés
Mr Do!	Adrian Singh, Mark R. Jones	48	acción	inglés
*Ninjakul 2	Pat Morita Team	128	acción	inglés
Order Of Sleeping Dragon, The	E. Zapolnova, N. Zapolnov	128	de rol	inglés, ruso

2019				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Pre-ZU	Viacheslav Tretiak	128	rompecabezas	inglés
Redshift	World XXI Soft	128	acción	español, inglés
Resistance	Andy McDermott	48	aventura conversacional	inglés
Sophia II	Zanklesoft	128	videoaventura	varias
Space Monsters Meet The Hardy	Mayhem & Conscience	128	acción	inglés
Sprouty	Stonechat Productions	48	acción	varias
Tiki Taca	Climacus, Errazking	48	acción	inglés
Valley Of Rains	Zosya	48	acción	inglés



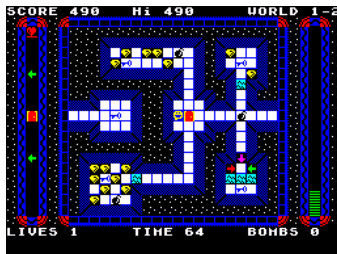
Aliens Neoplasma



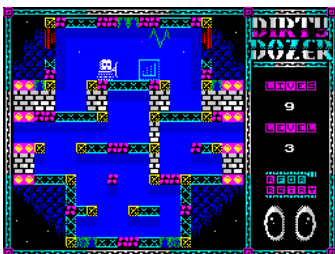
Automated Cave Explorer



Booty The Remake



Comeme El Chip



Dirty Dozer



Manic Pietro



Moon And The Pirates



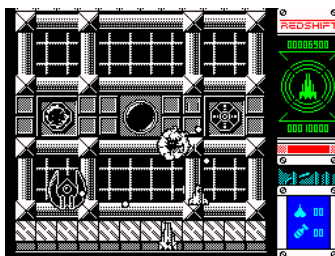
Mr Do!



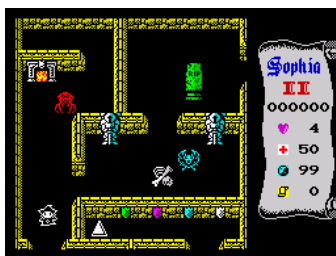
Ninjakul 2



The Order Of Sleeping Dragon



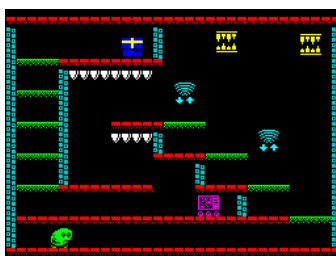
Redshift



Sophia II



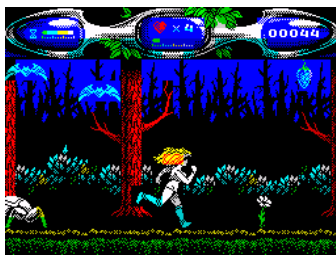
Space Monsters Meet The Hardy



Sprouty



Tiki Taca

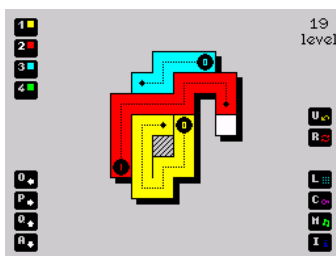


Valley Of Rains

2020				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Ad Lunam Plus	Zanklesoft	128	simulador de gestión	varias
Alchemist II The Dungeons	Francesco Forte	48	aventura dinámica	inglés, italiano
*Alien Girl	Javier Fopiani	128	acción	español, inglés
Binary Land	Joflof	48	acción	inglés
*Black And White	Pat Morita Team	128	acción	inglés
Block Z	Raymond Russell	48	rompecabezas	inglés
Cocoa And The Time Machine	Bruce Groves	48/ 128	videoaventura	inglés
Code-112	PC Nono Games	48	videoaventura	español, inglés
Coloristic	D.Krautwurst, M. Borik	48	rompecabezas	inglés
Cosmic Payback	John Connolly	48	acción	inglés
*Delta's Shadow	Sanchez	128	acción	varias
*Devwill Too ZX	Amaweeks/ Paulo Villalva	48/ 128	acción	inglés, portugués
Dizzy VIII Wonderful Dizzy	varios	128	aventura dinámica	inglés
Duckstroma	Ultranarwhal	48	acción	inglés
Dungeons Of Gomilandia	RetroWorks	48	acción	inglés

2020				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Federation Z	Furillo Productions	48	simulador de gestión	español, inglés
Funky Fungus Reloaded	Zanklesoft	128	acción	varias
Godkiller II Exile N.T.E.	Apsis	128	acción	inglés
Hell Yeah	Andy Precious	48	acción	inglés
HERO Returns	Gusivision	48	acción	inglés
Ishido II Legacy Of The White Crane	Robert Mezei, David Willis	48	tablero	húngaro, inglés
Krpat	Peter Macej	48	acción	eslovaco
MagicAble	Francisco Urbaneja	48	acción	inglés
Manic Panic	Norman Sword	48	acción	inglés
Marsmare Alienation	Drunk Fly	128	acción	varias
*Neadeital	Matt Birch	48	aventura dinámica	inglés
Pataslocas	Beyker Soft	48	acción	inglés
Red Raid The Beginning	ZX-Bitles	48	videoaventura	varias
Reliquia, La	Ángel Colaso	48/ 128	videoaventura	español, inglés
Restless Andre	Jaime Grilo	48	acción	inglés, portugués

2020				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Run	Roman Cikryt	48	acción	inglés
Russian Railway Magnate	Andréi Sharin	48	simulador de gestión	inglés
Tesoros Perdidos De Tulum, Los	RetroWorks	128	acción	español, inglés
Transylvanian Castle	Fitosoft	48	de rol	español, inglés
Tristram Island	Hugo Labrande	128	aventura conversacional	inglés
Twenty-Four Hours Parsley People	Bruce Groves	48	videoaventura	varias
Vampire Vengeance	Ariel Endaraues	48	acción	inglés
White Jaguar	Romancha	48	acción	inglés
Witch, The	Serranito	48	acción	español, inglés
Wudang	Ariel Ruiz	48	acción	español, inglés
Yoyo's Great Adventure	Rafal Miazga	48	aventura dinámica	inglés

*Ad Lunam Plus**Alien Girl**Binary Land**Black And White**Code-112**Coloristic**Cosmic Payback**Delta's Shadow*



Dewvill Too ZX



Dizzy VIII Wonderful Dizzy



Dungeons Of Gomilandia



Federation Z



Godkiller II The Exile N.T.E.



Hell Yeah



Krpat



MagicAble



Marsmare Alienation



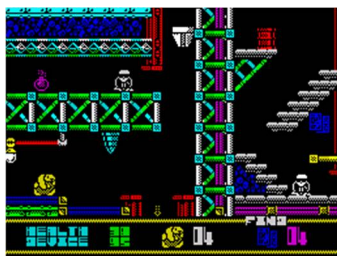
Neadeital



Pataslocas



Red Raid The Beginning



Twenty Four Hours Parsley People



Vampire Vengeance



White Jaguar

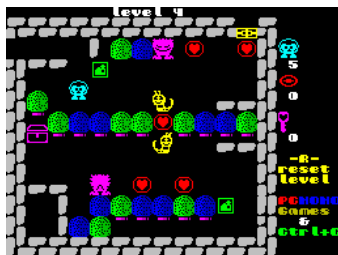


Wudang

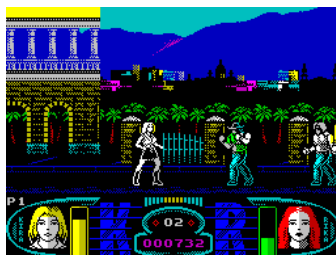
2021				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
*Adventures Continue	PC Nono Games	48	acción	inglés
Aerial	Inufuto	48	acción	inglés
Angels	Zosya	128	acción	inglés
*Attack Of The PETSCH Robots	D. Murray, mr278cc, Shiru	48	estrategia	inglés
Aztec	Rui Martins	48	rompecabezas	inglés
Battlot	Inufuto	48	acción	inglés
Black Sea	Mananuk	48	acción	inglés
Brickrick Graveyard Shift	usebox.net/ J.J. Martinez	128	acción	inglés
Cosa De La Poza, La	Furillo Productions	128	aventura conversacional	español, inglés
Cyclus	Miguetelo	48	rompecabezas	inglés
Dark Lost Pages, The	Zosya/ Oleg Origin	48	acción	inglés
Dark Redux, The	Zosya/ Oleg Origin	48	acción	inglés
Desolate	Nikita Zimin	48	videoaventura	inglés
Dream Walker	Gareth Pitchford	48	aventura conversacional	inglés
Escape From MONJAS	Rastersoft	48	aventura dinámica	español, inglés

2021				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Experimento, El	EJVG	128	aventura conversacional	español
Get Out Of Mars	Noentiendo	48	acción	inglés
Golden Fleece, The	Saucerbrain	48	aventura	inglés
Hallowed Knight	EJVG	48	acción	inglés
Humans, The	Gabriele Amore	128	rompecabezas	inglés
Italia 1944	Zanklesoft	48	aventura/ de rol	varias
Last Escape, The	Ariel Endaraues	48	aventura dinámica	inglés
Mahjong Solitaire	Under4Mhz	48	tablero	inglés
Mazy	Inufuto	48	acción	inglés
Mechwars Arena	ZX Bites	48	acción	inglés
Mechwars Centipede	ZX Bites	48	acción	inglés
Metamorphosis	ITNL-Team	48	acción	inglés
Nothing	Serguéi A. Smirnov	128	acción	inglés
Pitman	Under4Mhz	48	rompecabezas	inglés
Red Raid The Infiltrating	ZX Bites	48	videoaventura	inglés

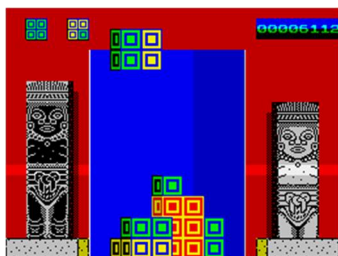
2021				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Red Raid The Sinking	ZX Bites	48	videoaventura	inglés
*Shovel Adventure	Pat Morita Team	128	acción	inglés
*Snowed Under	varios	48	acción	inglés
SoLo	Ángel Colaso	48	acción	español, inglés
Somewhere In Hell	Francisco Urbaneja	48	videoaventura	inglés
Sorcery Island	José Manuel Gris	48	acción	inglés
Space Racing	Voxel Tower	128	acción	inglés
Spec Quest	Geoff Neil	128	aventura/ de rol	inglés
Swarm Is Coming, The	Bruce Groves	48	videoaventura	inglés
*Tetris	Bubu Marcianito	48	rompecabezas	inglés
*Tokimal	Pat Morita Team	128	acción	inglés
Travel Through Time Vol. 1	Zosya	128	carreras de coche	inglés
Virgil's Purgatory	Amaweaks	48	acción	inglés, portugués
Yanga Plus	Vitali Serdjuk	48	rompecabezas	inglés
*Zoinho No Jardim Dos Tolos	Bitnamic/ Ricardo Nunes	48	videoaventura	portugués



Adventures Continue



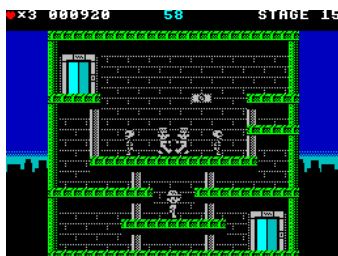
Angels



Aztec



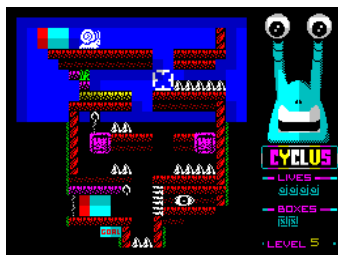
Battlot



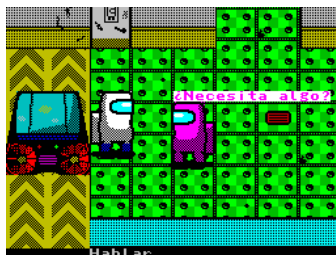
Brickrick Graveyard Shift



La Coza De La Poza



Cyclus



Escape From MONJAS



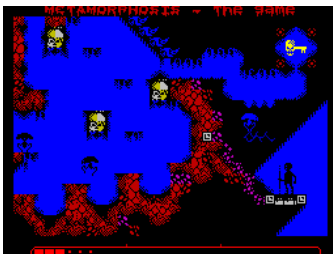
Get Out Of Mars



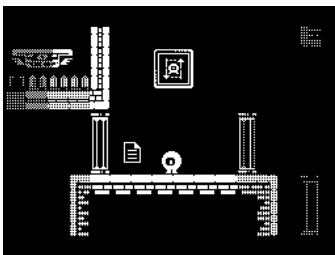
Humans, The



Italia 1944



Metamorphosis



Nothing



Pitman



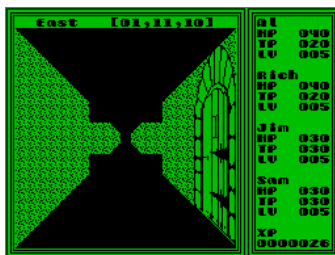
Red Raid The Infiltrating



SoLo



Space Racing



Spec Quest



The Swarm Is Coming



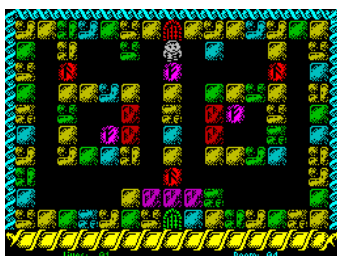
Tokimal



Transylvanian Castle II



Virgil's Purgatory



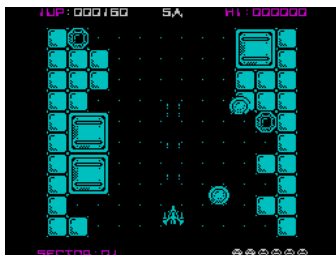
Yango Plus



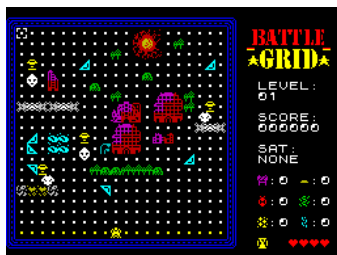
Zoinho No Jardim Dos Tolos

2022				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
*Alien Astro Frenzy	Vintage Software Systems	48	acción	inglés
Ascend	Inufuto	48	acción	inglés
Battle Grid	Gusmanb	48	acción/ rompecabezas	inglés
Bomb Bomb Buster	Packobilly	128	acción	inglés
Bufonada	Ángel Colaso	48	videoaventura	español, inglés
Cacorm	Inufuto	48	acción	inglés
*Colonos III	José Manuel Griz	48	acción	español, inglés
Colour Beyond Time	Jamie Bradbury	48	aventura conversacional	inglés
Don Quixote 16K	Zosya	16	aventura dinámica	inglés
Federation Underwater	Furillo Productions	128	videoaventura	español, inglés
*Hakkenkast	Bruce Groves	48	acción	inglés
Loxley	World XXI Soft	128	acción	varias
Merged!	Dimon	48	rompecabezas	inglés
Ramiro El Vampiro III	Mojon Twins	48	acción	español, inglés
Rubinho Cucaracha	Zosya	48	carreras de coche	inglés

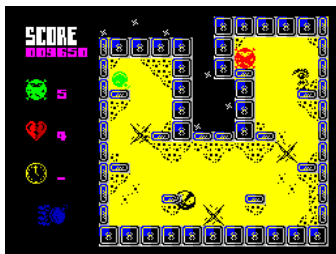
2022				
Título	Prod./Autor	RAM	Género	Lengua
Spekku-Man	Art-Top, Grongy	48	acción	inglés
Smudge Bad Moonee Rising	Clebin Games/ Chris Owen	48	acción	inglés
TCQ	Amaweks	48	acción	inglés
Tournament Arkanoid	Mart, Jed	48	acción	inglés
*White Jaguar 2022	varios	48	acción	inglés



Aliens Astro Frenzy



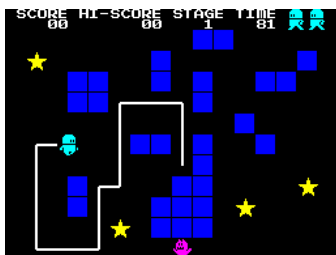
Battle Grid



Bomb Bomb Buster



Bufonada



Cacorm



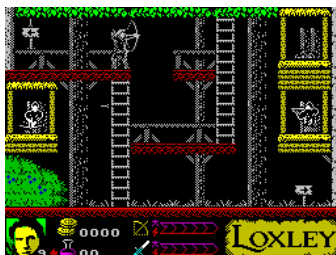
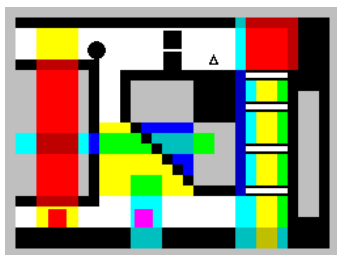
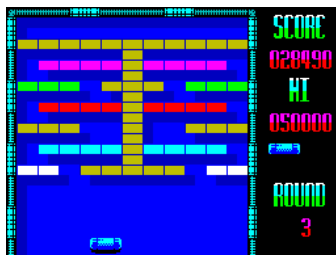
Colonos III



Colour Beyond Time



Federation Underwater

*Hakkenkast**Loxley**Merged!**Ramiro El Vampiro III**Rubinho Cucaracha**Smudge Bad Moonee Rising**TCQ**Tournament Arkanoid*

JUEGOS PARA EL ZX SPECTRUM NEXT				
Título	Prod./Autor	Año	Género	Lengua
4K Race Next	Paolo Ferraris	2020	carreras de coche	inglés
Angry Bloaters	Lampros Potamios	2020	acción	inglés
Aventuras De Rudolphine Rur, Las	David Carbonell	2020	aventura conversacional	español
*Baggers In Space	Rusty Pixels	2020	acción	inglés
Bikers	Cavern Games	2020	carreras de moto	inglés
Bomb Jack	Manuel Fernández	2022	acción	inglés
Bubblegum Bros	Adrian Cummings	2019	acción	inglés
Crowley World Tour	Rusty Pixels	2019	rompecabezas	inglés
*Cuadragon Next	Duefectu	2021	aventura/ de rol	español, inglés
Curse Of Rabenstein, The	Puddle/ Stefan Vogt	2020	aventura conversacional	inglés
*Delta's Shadow	Sanchez	2020	acción	varias
Delta Star	Adrian Cummings	2018	acción	inglés
Dungeonette	Adrian Cummings	2018	aventura dinámica	inglés
Dweebs Drop	Adrian Cummings	2019	rompecabezas	inglés
*Farmer Sam's Dog Day	Marco's Retrobits	2019	acción	inglés

JUEGOS PARA EL ZX SPECTRUM NEXT				
Título	Prod./Autor	Año	Género	Lengua
Foreign Cabinet	Lampros Potamios	2020	rompecabezas	inglés
*Golden Seas	Sunteam/ Paul Weller	2022	aventura conversacional	inglés
Grelox Contagion	Sunteam/ Paul Weller	2020	aventura conversacional	inglés
*Hollow Earth Hypothesis, The	Lampros Potamios	2020	videoaventura	inglés
Lords Of Midnight	Matt Davies	2020	aventura/ estrategia	inglés
Magnetic Scrolls Compilation, The	Strand Games	2020	aventura conversacional	inglés
Montana Mike	Adrian Cummings	2018	acción	inglés
Mystery City	Loopdigital/ Rogerio Biondi	2020	aventura conversacional	varias
Rite Of The Druid	Sunteam/ Paul Weller	2020	aventura conversacional	inglés
*Treasure Hunters	Sanchez	2021	acción	inglés
*Tristam Island	Hugo Labrande	2020	aventura conversacional	francés, inglés
*Vradark's Revenge	Sanchez	2022	acción	inglés
*Warhawk	Rusty Pixels	2019	acción	inglés
*Xeno Brigade	Bitmap Soft/ Les Greenhalg	2021	estrategia	inglés



Angry Bloaters



Baggers In Space



Bikers



Bubblegum Bros



Cuadragon Next



Delta's Shadow



Dweebs Drop



Golden Seas



Grelox Contagion



The Hollow Earth Hypothesis



The Magnetic Scrolls Compilation



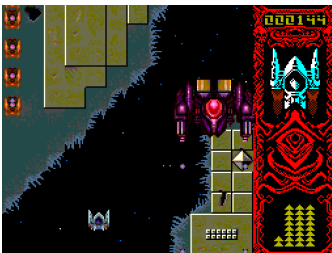
Mystery City



Shpeed



Vradark's Revenge



Warhawk



Xeno Brigade

EDITORES DE JUEGOS PARA EL SPECTRUM EN FORMATO FÍSICO

Desde la década de 2000, junto con el número cada vez mayor de juegos “homebrew” para el Spectrum, se establecieron nuevos editores de software. Lanzaron varios juegos en formato físico, es decir cassette o, en el caso del Next, tarjeta SD. Algunos tienen títulos para otras plataformas “retro” en sus catálogos. Estos son los activos hasta octubre de 2022. El símbolo † indica los editores que también desarrollan los juegos que venden.



BITMAP SOFT
www.bitmapsoft.co.uk



BITNAMIC SOFTWARE
www.bitnamic.com.br

BUBU MARCIANITO †

bubu.marcianito@gmail.com
Nota: no tiene un sitio web,
sino un canal de YouTube.



BUMFUN SOFTWARE
www.bumfungaming.com



CRONOSOFT
www.cronosoft.co.uk
Nota: su catálogo incluye las
utilidades de creación de juegos
Platform Game Designer
y *Shoot-Em Up Designer*.



DUEFECTU CORP. †
cuadragonnext.duefectucorp.com



HOBBY RETRO
hobbyretro.com



**MATRA COMPUTER
AUTOMATIONS**
www.matranet.net

Nota: su sitio web indica que pronto cesarán sus actividades, pero lanzó nuevos títulos en el curso de 2022.



**MONUMENT
MICROGAMES**
www.monumentmicrogames.co.uk



PC NONO GAMES †
www.pcnono.es



PHOENIXWARE
www.phoenixware.org



PLAY ON RETRO
www.playonretro.com
playonretro.itcb.io

Nota: distribuye juegos y recopilaciones en cartuchos Dandanator! Mini.



POLY.PLAY
www.polyplay.xyz



**PSYTRONIK
SOFTWARE**
www.psytronik.store



RETROWORKS †
www.retroworks.es



**THE FUTURE WAS
8-BIT**
www.thefuturewas8bit.com



**ZOSYA
ENTERTAINMENT †**
www.zosya.net

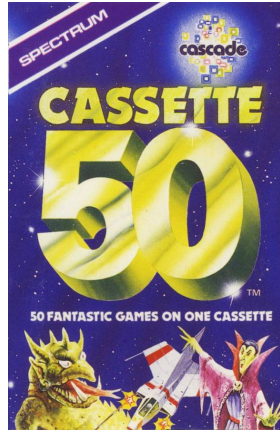


ZX ONLINE
zxonline.net

UNA “TRADICIÓN” RARA: EL CSSCGC



Nacido en 1996 a partir de una idea de Lee Tonks (“Blood”) lanzada en el grupo de noticias *comp.sys.sinclair* (CSS), que en ese momento era el punto de referencia para la incipiente comunidad web de entusiastas del Spectrum, el CSS *Crap Games Competition*, “concurso de juegos de caca del CSS”, alcanzó su vigésima sexta edición en 2022 (no se tuvo en 2019). Es un “tributo” irónico al infame *Cassette*

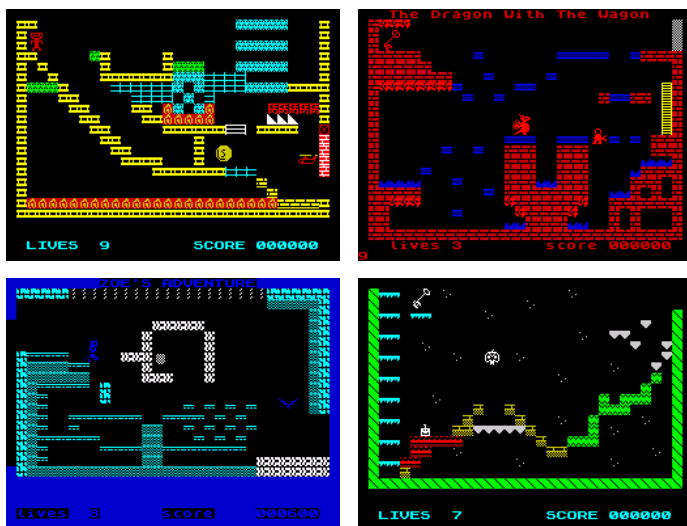


50, una recopilación de 50 juegos lanzada por Cascade en 1983 para ZX Spectrum 16K, Amstrad CPC, BBC Micro, VIC-20, C64, ZX81 y otras plataformas. Se vendió por 9,95 libras, con un reloj calculadora digital Timex de cortesía. Los juegos eran de calidad muy baja: escritos en BASIC, con gráficos y sonido rudimentarios y jugabilidad casi nula.

La competición, por tanto, premia no al mejor, sino al peor juego entre los presentados por los concursantes, el que mejor evoque la “caca” de *Cassette 50*. Los juegos pueden ejecutarse en todos los ordenadores Sinclair, incluido el Next, y también en el Z88, SAM Coupé y Jupiter Ace. El ganador no recibe absolutamente nada, mientras que el autor que ocupa el último lugar en la clasificación final, es decir, aquel cuyo juego es juzgado como el menos “de caca”, es recompensado con el dudoso honor de organizar la competición el año siguiente. Hasta la edición de 2021, se presentaron un total de 1209 juegos.

EL SPECTRUM A LA ESCUELA EN EL SIGLO XXI: LA EXPERIENCIA DE BEARSDEN

A partir de 2019, Douglas McGregor, un maestro de escuela primaria en Bearsden, Escocia, concibió e implementó un proyecto para enseñar a un grupo de alumnos de entre 9 y 11 años a codificar sencillos juegos para el Spectrum usando Arcade Games Designer bajo emulación. El objetivo es introducir la práctica de la programación informática mediante una arquitectura sencilla combinada con una herramienta fácil de dominar y que dé resultados inmediatos.



Algunos de los juegos creados como parte del proyecto

El proyecto despertó el interés de los jóvenes participantes y también de sus padres, muchos de los cuales habían tenido un Spectrum. Los alumnos crearon 32 juegos de plataformas cuidando cada aspecto con total autonomía, desde el concepto

básico hasta los scripts de AGD y el dibujo de los sprites. Según McGregor, la principal ventaja de AGD es que los alumnos tienen que estudiar y comprender el significado de cada línea de los scripts, para que tomen conciencia de qué hacer para lograr un efecto determinado y detectar errores si el resultado no coincide con lo esperado.



La comunidad de aficionados del Spectrum observó el proyecto con atención y favor. Clive Townsend, autor de los conocidos juegos *Saboteur* y *Saboteur II*, incluso diseñó una pantalla de carga para uno de los juegos. McGregor ilustró su experiencia en una entrevista publicada en la edición 2021 de la revista electrónica anual *WOOT*¹² y puso a disposición todos los títulos desarrollados por sus alumnos a través del archivo del sitio web *Spectrum Computing*.¹³

¹² La entrevista está contenida en el archivo *BackToBeardzen.tap* dentro del archivo ZIP que contiene las distintas secciones de la revista. Esta se puede descargar desde: [stonechatproductions.co.uk/zxgames/WOOT_ZXMAS2021\(Bundle\).zip](http://stonechatproductions.co.uk/zxgames/WOOT_ZXMAS2021(Bundle).zip)

¹³ Página web: spectrumcomputing.co.uk/list?label_id=18994

Capítulo segundo LA EMULACIÓN



WARAJEUO
Sinclair ZX Spectrum
Emulator

RELEASE
2.51

Copyright © 1993-98.
Zeljko Juric
Samir Ribic

BLACK
DELETE

GRAPHICS

SCREENS ATTR

BREAK
SPACE

M
PAUSE

N
NEXT

SYMBOL
SHIFT

INVERSE

En lenguaje informático, *emular* generalmente significa replicar el funcionamiento de un dispositivo por medio de otro o de un programa adecuado. Así, por ejemplo, las características del chip ULA del Spectrum son emuladas en muchos clones por un complejo de circuitos integrados, que replican, más o menos fielmente, sus funciones. Este capítulo trata de un aspecto específico de la emulación, a saber, aquellos programas, llamados *emuladores*, que replican el funcionamiento de diferentes modelos de Spectrum y de algunos de sus clones.

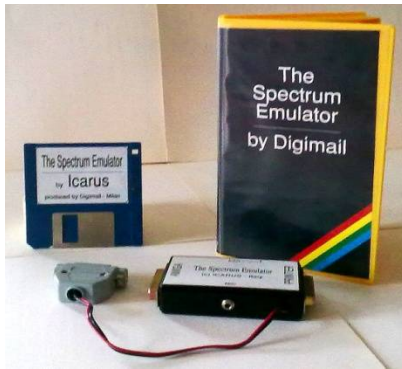
La discusión comienza con una reconstrucción de la historia de la emulación del Spectrum, parte de un más amplio escenario de intentos, surgidos a partir de fines de la década de 1980, de emular ordenadores y consolas de videojuegos en sistemas y entornos como el Commodore Amiga, Atari ST, MS-DOS, Microsoft Windows, macOS, Unix y otros. A esto le sigue una lista de los principales tipos de archivos asociados con la emulación del Spectrum, divididos por categoría. Luego se examinan los emuladores y algunas aplicaciones para administrar archivos relacionados con la emulación. Por último, se muestran casos de emulación en el Spectrum.

PERFIL HISTÓRICO

Excluyendo los clones, los primeros ejemplos de emulación del Spectrum aparecieron en 1986 con el lanzamiento del *Speculator*, un periférico producido en 1986 por Memotech para el Tatung Einstein. Basado en la misma CPU que la máquina Sinclair, estaba equipado con 64 KB de RAM, que en su parte “sombra” de 16 KB albergaba una copia de la ROM del Spectrum, reescrita para la ocasión alterando algunas características, como la gestión de las cintas, para una mayor eficiencia. Además, el *Speculator* montaba algunos circuitos lógicos patentados que imitaban el escaneo de la pantalla y el teclado del Spectrum, así como el mismo chip gráfico de Texas Instruments que se encuentra en los ordenadores MSX. El equipo funcionaba en conjunto con un emulador escrito por Syntaxsoft y solo podía cargar unos sesenta juegos, ya que se requerían rutinas de carga dedicadas para cada uno de ellos, alojadas en tres discos. El *Speculator* tenía un conector de entrada de 3,5 mm para conectarse a la grabadora: la rutina del cargador de discos tenía que ejecutarse primero, antes de que pudiera cargarse el juego del Spectrum desde el cassette. En la página 14 del número 1 del fanzine *Einstein Monthly*, se publicó un artículo que explica cómo sortear esta limitación. Esto se logró cambiando el nombre de los archivos para cargar y cambiando su destino respectivo en la memoria. Sin embargo, esto solo fue posible en ausencia de esquemas de carga de alta velocidad y/o protegidos.

Los primeros emuladores de software del Spectrum aparecieron en Amiga y MS-DOS a fines de los 80. Todavía no está del todo claro cuál fue el primero, pero un candidato con buenas posibilidades para este récord es el emulador *ZX Spectrum* para Amiga de Vincenzo Gervasi y Antonio Schifano, comercializado por Digimail S.r.l. en Milán. El programa se conoce desde principios de 1990, pero ya era completamente funcional en

septiembre de 1989, cuando se presentó en el *SMAU (Salone Macchine e Attrezzature per l'Ufficio*, “Exposición de máquinas y equipos para la oficina”) de ese año en Milán. Los dos autores lo instalaron en un Amiga 2000 y se divertieron observando en secreto a los visitantes mientras notaban que el ordenador mostraba el famoso mensaje de inicio © 1982 Sinclair Research Ltd.¹⁴ Entonces, Enrico Di Zenobio de Digimail propuso un acuerdo a los autores para distribuir el emulador. Este último merecía, por tanto, una reseña en la página 11 del número 17 (febrero de 1990) de la popular revista italiana *The Games Machine*, escrita por Carlo Santagostino, seguida de una nota en la página 5 del número 201 (junio-julio de 1990) de la revista española *MicroHobby*.



Conjunto del ZX Spectrum Emulator y detalle de la interfaz interna. El nombre “Icarus” fue elegido por Gervasi y Schifano para el equipo de programación.

El emulador era una mezcla de hardware y software. Para leer las cassettes se necesitaba un cartucho, donde se tenía que almacenar una copia de la ROM del Spectrum 48K. El firmware

¹⁴ Se agradece a “SyX”, Carlo Santagostino y los propios Gervasi y Schifano la información sobre el emulador, y a Marco C. las fotos.

debía obtenerse por separado de un distribuidor autorizado: no podía incluirse con el emulador por motivos de derechos de autor, ya que el original era entonces propiedad exclusiva de Amstrad. Luego había que conectar el cartucho al puerto paralelo y al puerto de la disquetera. El programa transfería la ROM del Spectrum a la RAM del Amiga tan pronto como se lanzaba. Las banderas y el registro R del Z80 solo se emulaban parcialmente y los tiempos no estaban garantizados. Además, en el entorno emulado no había protección contra la escritura para la ROM, que tenía ser reinicializada en cada arranque para evitar la autodestrucción. No obstante, la compatibilidad era bastante alta, a pesar de la imposibilidad de cargar programas grabados con esquemas distintos al de la ROM. Para cargar desde cinta, se requería, en primer lugar, instalar un común muestreador de audio en un puerto paralelo. Los archivos se escribían en disquetes con el formato habitual Trackdisk: no podían ser leídos directamente por el DOS del Amiga, sino por un sistema propietario, llamado ZDOS y gestionado por el propio emulador, que redirigía los comandos del Microdrive al disco, permitiendo utilizar 890 KB de espacio para un máximo de 500 archivos.

El ZX Spectrum Emulator podía ejecutar programas para el 48K a una velocidad promedio de 60-70 % en el Amiga 500. Para aumentarla, había tres modos de emulación de color: el más rápido era un modo monocromático, donde se elegían los valores de INK y PAPER por el usuario, uno con coloración limitada, y por último, uno que emulaba toda la paleta de colores del Spectrum, pero al coste de una emulación más lenta. Otras funciones se referían a la emulación del joystick Kempston en el puerto 2 del Amiga y de la interfaz paralela Centronics, el almacenamiento de la memoria de vídeo como una imagen IFF y del programa en el disco como un archivo de instantánea. El emulador se escribió en Assembly 68000, a

excepción del DOS patentado que se escribió en C por conveniencia. Para liberar la CPU tanto como sea posible, se utilizaron los modos de generación de señal de vídeo específicos de Amiga, que se originaron en el chip Agnus personalizado, llamados “Blitter”, para la copia rápida de la memoria de vídeo para aligerar el trabajo de la CPU, y “Copper”, para cambiar la resolución, frecuencia horizontal de la imagen y cantidad de colores, así como para gestionar el Blitter independientemente de la CPU. A través del Copper también fue posible crear una pantalla similar a la del Spectrum en Amiga, para acelerar las rutinas de conversión de vídeo. En modo monocromático, de hecho, no había conversión: la memoria de vídeo del Spectrum emulado se mostraba directamente.

En principio, la interfaz externa no era necesaria, ya que la ROM también se podía cargar desde un archivo y cualquier muestra se podía usar para cargar desde una cinta. Sin embargo, fue Digimail quien impuso la interfaz especial para la grabadora, por miedo de la piratería y de problemas legales con Amstrad. Desafortunadamente, su desarrollo retrasó el lanzamiento del ZX Spectrum Emulator en el mercado unos veinte meses (hasta bien entrado 1991). Para entonces, la comercialización se volvió casi imposible, debido al lanzamiento, pocos meses después del anuncio, de emuladores gratuitos como *KGB*, por parte del grupo danés del mismo nombre, *ZX-Spectrum* de Jeroen Kwast, *ZXAM* de Toni Pomar y *Spectrum* de Peter McGavin. El conjunto completo del ZX Spectrum Emulator costaba 94 000 liras más el 18 % de IVA, una suma considerable para aquellos tiempos. No disfrutó por tanto de un gran éxito comercial, sin embargo, representó un hito en la historia de la emulación del Spectrum.

Al mismo tiempo, comenzó el desarrollo de emuladores para MS-DOS. Durante mucho tiempo se creyó que tres programas

competían por el título de primer absoluto: *Nutria* de Juan Antonio Fernández-Madrigal, *JPP* de Arnt Gulbrandsen y *Z80* de Gerton Lunter, todos estrenados inicialmente en 1991. De hecho, Pedro Gimeno ya tenía una primera versión de su *Spectrum* en funcionamiento en 1989, más o menos contemporáneo con el emulador de Gervasi y Schifano para Amiga. Sin embargo, a diferencia de esto, Spectrum no requería ningún dispositivo adicional para funcionar. La versión de 1989, llamada *EGASPEC*, simulaba la pantalla del Spectrum en EGA, pero la primera en ser lanzada oficialmente fue la 0.99A, cuyo ejecutable integraba los modos EGA y VGA. Antes de eso, un usuario desconocido distribuyó públicamente una versión preliminar llamada *VGASPEC*, sin la autorización de Gimeno.



Curiosamente, en 1995 la versión 0.99D Beta 386 de Spectrum se incluyó con *Arctic Moves*, un juego para MS-DOS de Dinamic. Al escribir *CLASICOS* en el símbolo del sistema se

monstraba una pantalla para elegir entre los dos capítulos anteriores de la serie, *Army Moves* y *Navy Moves*. Para ser precisos, se elegía entre la primera o la segunda parte de cada uno de ellos. Luego aparecía la pantalla inicial, que permitía algunas operaciones, como grabar una instantánea de la memoria en el disco del PC o generar una interrupción no enmascarable. Presionando F1 comenzaba la parte elegida del juego seleccionado. La última versión fue la 0.99F de julio de 1998.

Nutria, a su vez, apareció en tres versiones. La primera fue *Nutria-I*, completamente escrito en Assembly Intel 286 en un PC equipada con una tarjeta de vídeo CGA, por lo que no se podía emular ni el color del borde ni el mapa de atributos. La ROM

se obtuvo de un Spectrum 48K a través de un circuito artesanal que conectaba el puerto de expansión al puerto paralelo del PC. Fernández usó el mismo sistema para transferir las instantáneas de algunos juegos al PC. También incluía un desensamblador que mostraba, a la derecha de la pantalla, el contenido de la memoria en tiempo real, así como un “explorador” de los registros de la CPU. Posteriormente fue el turno de *Nutria-2*, con gráficos MCGA (320×200 en 256 colores) y de *Nutria-3*, que introdujo una interfaz de menú emergente escrita en C y emulaba el borde de la pantalla, mientras que el desensamblador integrado fue reemplazado por un indicador estadístico de las instrucciones que se estaban ejecutando. Con *Nutria-3* terminó el desarrollo del emulador.

JPP toma su nombre del comando LOAD “” (compuesto en el teclado del Spectrum 16/48/+ presionando en secuencia primero la tecla J en el modo de cursor K, luego Symbol Shift+P dos veces). Emula el Spectrum 48K en VGA en PC que montan al menos un procesador 386. Su compatibilidad con la entrada de la grabadora era ciertamente rudimentaria. El propio Gulbrandsen no garantizaba que funcionara y recomendaba convertir las instantáneas guardadas con DISCiPLE o Plus D en el más común formato SNA, a través de las utilidades suministradas *SPCONV*, escrita por Henk de Groot, para la conversión entre diferentes formatos de instantánea, y *SPECDISC*, de Brian Havard, que convertía instantáneas SNP, guardadas por los dispositivos antes mencionados, en sus equivalentes SNA, inteligibles para el emulador. A cambio, JPP tenía algunas características peculiares. Incluía dos ejecutables: el principal, JPP.EXE, para PC más lentos, y uno avanzado, PJPP.EXE, para máquinas más rápidas, que mostraba en el lado derecho de la pantalla un indicador del porcentaje de la velocidad de reloj exacta del Z80A. La velocidad de ejecución se debió a la transferencia directa de los registros del Z80A a los del 386, táctica

que ya empleó con éxito Peter McGavin en su emulador para el Amiga. El sonido era emitido por el altavoz interno del PC. Además, JPP recibió dos ROM alternativas: la escrita por de Groot para el Spectrum 48K y la del Microdigital TK95, uno de los dos clones brasileños del Spectrum. No se sabe por qué esta última estuvo presente. En cualquier caso, JPP, que tras la versión 1.0 del 9 de agosto de 1992 fue discontinuado definitivamente por Gulbrandsen, fue el primer emulador del Spectrum en incluir entre sus opciones tanto una ROM reelaborada como la de un clon.

Z80 de Gerton Lunter fue uno de los mejores emuladores del Spectrum de su generación. Tenía características muy avanzadas en comparación con los demás, como: emulación del 128, Interface 1 y Microdrive, DISCiPLE, Plus D, Currah Micro-Speech, Multiface 1 y 128, joysticks Sinclair y Cursor además del Kempston; lectura de archivos de imagen de cassettes TAP y TZX, y de imagen de cartuchos Microdrive MDR; el sistema “Intelli-in”, para cargar las cintas directamente desde la entrada de audio del PC, incluso algunos esquemas de carga acelerada. Todas estas características surgieron durante el desarrollo del programa en la primera mitad de la década de 1990. Z80 también emula una interfaz personalizada creada por Lunter con Johan Koelman llamada *SamRam*, que consta de un chip de RAM estática de 32 KB con una copia modificada de la ROM del Spectrum 48K, algunas utilidades, un monitor de sistema y un botón para insertar la memoria RAM de sombra de 32 KB del ordenador de Lunter. Esta RAM era, de hecho, la otra mitad del chip de memoria de 64 KB montado en su Spectrum, que obviamente no era uno de esos chips defectuosos empleados para reducir los costos de fabricación.

Por lo tanto, Z80 se consideró una referencia indispensable para el estado de la emulación del Spectrum. El interés

suscitado fue tal que Lunter no tardó en añadir una versión para Windows 3.1, distribuida como shareware al igual que la de MS-DOS. El registro para cada versión costaba 15 libras, 20 para ambas: desbloqueaba el límite de uso de 30 días y algunas características especiales, por ejemplo, la capacidad de cargar directamente desde la cinta, emular la DISCiPLE en la versión de Windows o configurar la velocidad de la emulación en la de MS-DOS.

La última versión de Z80, la 4.00, está fechada el 6 de marzo de 1999, pero desde 1996 James McKay se había inspirado en ella para su propio emulador para MS-DOS, *X128*, que también pretendía convertirse en un punto de referencia para la emulación del Spectrum. *X128*, cuyo desarrollo fue del 2 de febrero de 1996 al 2 de septiembre de 2002 con la versión final 0.94, también fue uno de los primeros programas en emular las interfaces de disco Didaktik D80 y Beta 128 y los clones Pentagon 128 y Scorpion ZS 256. Z80 también incluye, entre las formas de cargar programas desde archivos TAP, un “modo Warajevo” para aumentar la compatibilidad con algunos programas grabados con esquemas de carga no estándar. Qué es Warajevo y cuál es su importancia a los efectos de esta discusión, lo veremos en breve, pero primero es necesario examinar el contexto en su conjunto.

En 1992, Zeljko Jurić y Samir Ribić son dos estudiantes de ingeniería electrónica e informática en la Universidad de Sarajevo, la capital de la República Socialista de Bosnia y Herzegovina, parte de la República Federal Socialista de Yugoslavia. La situación en la Federación ya es dramática desde hace un año: la independencia proclamada por Eslovenia y Croacia el año anterior, con los primeros episodios sangrientos de guerra civil entre serbios y croatas, empuja también al gobierno bosnio a convocar un referéndum para la secesión de Yugoslavia, a pesar

de que la población no está del todo convencida de la necesidad de tal paso. Sobre todo, es la parte de origen serbio que se opone a salir de la Federación. El referéndum se celebra entre el 29 de febrero y el 1 de marzo de 1992. La participación es del 63,4 %, pero el resultado es un rotundo 99,7 % a favor de la secesión. Luego se declaró la independencia el 5 de marzo. Esto hizo estallar las contradicciones dentro de la recién formada República de Bosnia y Herzegovina y condujo a una guerra civil entre croatas y bosnios por un lado y serbios por el otro. Será el conflicto más violento librado en suelo europeo desde la Segunda Guerra Mundial: una sucesión de atrocidades y devastaciones que en casi cuatro años se cobrará unas 100 000 vidas, de las cuales más de un tercio civiles, dejando tras de sí un país devastado materialmente y moralmente.

El muy largo asedio de Sarajevo por parte de las fuerzas serbias de Bosnia comenzó el 5 de abril de 1992 y terminó oficialmente el 29 de febrero de 1996, tres meses y medio después del Acuerdo de Dayton de noviembre de 1995. Se hizo famoso por los disparos de cañón contra civiles desarmados en las calles o en el mercado, por los francotiradores apostados en los techos de los edificios en ruinas que disparaban contra todo lo que se movía, por la terrible escasez de alimentos, agua, electricidad, combustible, medicinas. Más devastadoras, si cabe, fueron las consecuencias psicológicas del hecho de que quienes se masacraban entre sí fueran personas que, hasta el estallido de la guerra, convivían, se conocían, frecuentaban los mismos lugares e incluso tenían relaciones amistosas. En tal infierno, los habitantes de Sarajevo intentaron por todos los medios sobrevivir, incluso recordando los tiempos pasados, cuando la vida fluía entre las pequeñas y las grandes cosas de cada día. Esta fue la intención que en abril de 1993 llevó a Jurić y Ribić a desarrollar un emulador del Spectrum, el ordenador que, en su imaginación, estaba relacionado a los años despreocupados de la

adolescencia, en contraste con la mortífera desolación del presente. Este emulador tomó entonces el nombre de *Warajevo*, contracción de *war*, “guerra” en inglés, y Sarajevo.

Cada uno de los dos amigos tenía un PC AT 286 a fines de la década de 1980, pero no se habían olvidado de sus Spectrums. En junio de 1991, encontraron en la BBS SEZAM, con sede en Belgrado, un rudimentario emulador de Spectrum para MS-DOS de origen esloveno, escrito, según un periódico de la época, por un tal Peter Kroselj, sobre el que no hay más información, además de la proporcionada por ellos mismos. Entre otras cosas, mostraba un mensaje de inicio © 1991. *Roman & easy inc.*, no emulaba ni el área BORDER ni ninguna otra conexión que no sea la de la grabadora y mostraba problemas evidentes de compatibilidad con el software para el Spectrum. No obstante, fue un punto de partida cuando, dos años después, durante el asedio de Sarajevo, Jurić y Ribić desearon, por las razones que hemos visto, codificar su emulador Spectrum.

Warajevo es, por lo tanto, un emulador absolutamente único, ya solo por las propias circunstancias en las que se desarrolló. El problema más grave era la escasez de energía eléctrica, en un momento en que un hospital podía no tenerla ni por dos meses seguidos. La electricidad se entregaba durante la noche durante solo 2 o 3 horas, y no siempre todas las noches. Jurić trabajaba en su casa en su 286 equipado con una tarjeta Hercules y un disco duro de 40 MB, usando un ensamblador TASM, mientras que Ribić en el cuartel de la ciudad en otro 286, conectado a un monitor VGA monocromático y un módem de 2400 bps pero sin disco duro, el cual se perdió a causa de las muchas sobretensiones que continuamente ocurrían en el edificio, incluso cuando alguien encendía una cafetera eléctrica. De hecho, la corriente era suministrada por un generador improvisado, cuyo voltaje oscilaba entre 150 y 300 voltios. Consistía en un motor

de coche sin carburador, adaptado para funcionar con el gas de un gasoducto local y conectado a un motor eléctrico capaz de entregar unos 30 kW para 100 habitaciones.

Los dos autores dividieron sus tareas: Jurić se dedicó al núcleo del emulador, mientras que Ribić escribió, en Turbo Pascal 5.5, las aplicaciones para convertir las cintas y administrar las imágenes de datos. Fue entonces cuando afloró una de las características más peculiares del emulador: el formato de archivo de imagen TAP (que no debe confundirse, como se explicará más adelante, con el TAP ideado por Gerton Lunter) habría contenido, de forma comprimida, la datos originales muestreados de las cintas, para preservar incluso aquellos programas grabados con métodos no convencionales y ocupar mucho menos espacio que las muestras en formato VOC, porque los dos no tenían suficientes disquetes, ni el dinero para comprar un disco duro más grande. Los programas se transfirieron a un PC a través de un cable de producción propia que conectaba el puerto RS232 al Spectrum 128 de Jurić. Ribić, por otro lado, cuando no arriesgó su vida sirviendo entre las fuerzas en defensa de la ciudad, la arriesgó desafiando el fuego de los francotiradores para tomar cassettes del Spectrum prestados del último pirata de software que quedaba en la ciudad, que prácticamente vivía en la línea del frente del asedio. Para llegar allí, Ribić tuvo que moverse a lo largo del lecho del río Milijacka, que atraviesa Sarajevo de este a oeste.

Mientras tanto, el desarrollo del emulador continuó, entre la escasez de alimentos del verano de 1993, cuando 3-4 mil granadas al día caían sobre la ciudad y Jurić y Ribić perdían 1 kg de peso cada uno por semana, y las pausas entre una acción de guerra y la otra. Su proyecto fue una oportunidad para mantener sus mentes libres, aunque sea por un corto tiempo, de la fatiga y los horrores que se vieron obligados a experimentar

todos los días. En noviembre supieron del emulador Z80 a través de un periódico procedente de territorio enemigo, lo que les motivó a intentar hacer lo mismo, aunque ellos mismos creen que probablemente ni siquiera habrían empezado a trabajar en Warajevo de haber sabido ya de la existencia del emulador de Lunter. Por iniciativa de la Fundación Soros, en abril de 1994 se estableció el primer servicio de correo electrónico en Sarajevo, gracias al cual, en junio siguiente, los dos amigos recibieron una copia del programa de Lunter, así como noticias sobre otros emuladores de Spectrum para el PC programados en toda Europa. Este fue un incentivo más para que hicieran lo mejor posible.

La primera versión de Warajevo fue la 1.0, que apareció a fines de 1994. Le siguió la 1.1 en marzo de 1995 y la 1.11 dos meses después. En noviembre, los Acuerdos de Dayton llevaron a la paz y los dos autores fueron despedidos del ejército bosnio, pudiendo así dedicarse a perfeccionar el emulador. La versión final, la 2.51, precedida por la 1.5 (julio de 1996), la 2.0 (febrero de 1998) y la 2.5 (octubre de 1998), fue lanzada en diciembre de 1998. Esta última contó con la contribución de Rui Ribeiro, en particular para la lectura de las cintas a través de la tarjeta Sound Blaster y su administración, así como para reescribir parte del código para que el emulador pueda ejecutarse incluso en Windows. Warajevo emula bajo entorno MS-DOS: ZX Spectrum 48/128/+2, Timex Sinclair TS 2068, ZX Printer, ZX Interface 1 con red local, ZX Microdrive, la interfaz MIDI y el teclado numérico del 128.

Entre las características de Warajevo se encuentran los muy bajos requisitos del sistema, la presencia de un shell interno con ventana compatible con el ratón, la capacidad de abrir una gran cantidad de formatos de archivo, incluidos los comprimidos en archivos ZIP, un editor de archivos de imagen de cinta, la

posibilidad de definir la paleta de colores en uso y crear un archivo de programa, un monitor de sistema interno, la conversión de archivos ASCII en formatos inteligibles para numerosas aplicaciones para el Spectrum (BASIC Sinclair, *Hisoft Pascal*, *Tasword 2 y 3*, *The Last Word*, *Sinclair Logo*, *Abersoft Forth*, etc.) y viceversa. También incluye varias aplicaciones separadas para convertir entre varios formatos de archivo y una para la transmisión desde la memoria del Spectrum 128 al puerto RS232 del PC. Por otro lado, los propios autores no ocultan sus carencias, entre las que destacan: la ausencia de emulación de los +3 y +2A/B, interfaces de disco y Multiface, la imposibilidad de emular el sonido del zumbador en las tarjetas de sonido Sound Blaster o AdLib (como sucede con el sonido generado por el chip AY-3-8912 en su

lugar, mientras que el zumbador solo se escucha a través del altavoz del PC), la limitación de la base de datos interna a 4500 entradas, la no exacta relación de aspecto de la pantalla, la lentitud de la paginación de la RAM en emulación del Spectrum 128 y ejecución bajo Windows. Además, el formato de almacenamiento de archivos TAP de Jurić y Ribić no recibió mucho favor sobre el TAP de Lunter, aunque era más fiel a los datos originales. El formato TZX, ideado por Tomaz Kac, definitivamente ocupará su lugar como medio para preservar la estructura de los datos de la cinta. Sin embargo, es innegable que la riqueza de características que presentaba Warajevo ya en 1995 y sobre todo las terribles circunstancias en las que se desarrolló lo convierten en un pilar fundamental de la historia de la emulación, no sólo del Spectrum, sino en general, por su enorme valor simbólico.



Gerton Lunter convirtió Z80 para Windows 3.1, pero el primer emulador nativo para Windows es *WSpecem* de Rui Ribeiro, un proyecto de código abierto que apareció por primera vez en 1995 y luego se propuso como tema de una disertación escrita por el autor al año siguiente en la University of West England, al final de un curso Erasmus. En el resto de la década, le siguieron *ZX32* de Vaggelis Kapartzianis, *Gleck* de Ignacio Burgueño, *ZX* de Daniele Orro, *ZX Plus* de Mark Swinhoe y Justin Wood, y *SpecEmu* de Mark Woodmass. Durante los primeros años, sin embargo, *ZX32* fue uno de los más difundidos, si no el más popular, al menos hasta la llegada de programas aún más avanzados como *Spectaculator*, de Jonathan Needle, que pronto se estableció por su gran facilidad de uso.

Se debe hacer una discusión por separado para *RealSpectrum*, el trabajo del Grupo Ramsoft, compuesto por Luca Bisti y Stefano Donati. *RealSpectrum* destaca como el emulador más interesante del periodo comprendido entre los 90 y los 2000. Funciona en muchas resoluciones gráficas, emula el GIGAscreen, el 8×1 y, en las últimas versiones, la ULApus. La salida de sonido puede ser mono y estéreo de 8 y 16 bits, mezclado digitalmente para los chips AY-3-8910/8912 y YM2149F, panoramización estéreo de 256 pasos, sonido envolvente y volúmenes separados para el zumbador y el chip. *RealSpectrum* es también el primer programa que emula el Didaktik Kompakt, completo con las interfaces D40 y D80, así como periféricos como MB02+, SMUC, ZXCF, ZXMMC+ y las interfaces IDE de Pera Putnik. Otra característica única de *RealSpectrum* es la capacidad de leer y escribir archivos de imagen de disco en una gran cantidad de formatos diferentes, e incluso operar en disquetes reales usando la unidad de 3" ½ del PC. Por último, puede guardar y cargar datos a través de la grabadora, utilizar los puertos serie y paralelo RS232 del PC, grabar un archivo de vídeo AVI de la actividad o un archivo AIR

que almacena todas las pulsaciones de teclas o movimientos del joystick, ideal para revisar hazañas de juego, provisto de un modo específico diseñado también para competiciones de videojuegos.

La interfaz de usuario fue la verdadera debilidad de RealSpectrum, ya que se creó en un momento en que los emuladores para MS-DOS eran los más populares. Por lo tanto, a menudo resultaba menos amigable para el creciente número de usuarios más acostumbrados a las ventanas, los menús desplegable, las asociaciones de tipos de archivos y programas, las operaciones de arrastrar y soltar archivos, etc., características que se encuentran comúnmente en muchos emuladores de Spectrum para Windows de los principios de la década de 2000. Para dotar a RealSpectrum de una interfaz gráfica de usuario más intuitiva, en 2001 se inició el proyecto *RealX*. La transición a Windows XP con sus nuevas API, la evolución de DirectX y la consiguiente dificultad, por falta de tiempo, para mantenerse al día con todas estas innovaciones significó que ni siquiera fue posible producir una versión parcialmente completa, lo suficientemente estable como para ser distribuida públicamente, del RealX anunciado repetidamente, a pesar de que en el evento Varese Retrocomputing en 2003 se presentó un prototipo que funcionaba solo en modo de pantalla completa, mientras que RealSpectrum también podría ejecutarse en una ventana bajo Windows. RealX finalmente se suspendió, mientras que el desarrollo de RealSpectrum continuó hasta la última versión, 15 (v0.98.14) del 31 de diciembre de 2009.

Han aparecido muchos otros emuladores desde mediados de la década de 2000, principalmente para Windows. Team MAME, responsable del conocido programa inicialmente creado para revivir las máquinas recreativas en el PC, también lanzó un proyecto paralelo llamado *MESS (Multi Emulator*

Super System) para la emulación de ordenadores domésticos y consolas de juego, posteriormente integrado en el principal, que incluye la emulación del Spectrum. Del mismo modo, algunos de los programas más nuevos, por ejemplo, *ZEsarUX*, *Xpeccy*, *EightyOne* o *DSP*, también emulan el ZX80, ZX81 y QL o máquinas no de Sinclair, por ejemplo, Jupiter Ace, Amstrad CPC 464, incluso consolas como Sega Master System o Nintendo NES y GameBoy. Muchos permiten emular clones reales (Pentagon y Scorpion ZS 256 son los más recurrentes), periféricos recientes, desde los más populares como la DivIDE o DivMMC hasta otros en estado de prototipo funcional, configuraciones con ROM alternativas (francés, española, SE BASIC, + 3e, etc.). Algunos también emulan el hardware que queda en el estado de diseño, como ZX Spectrum SE, Chloe 140 SE/280 SE, ULAX.

TIPOS DE ARCHIVO

Los archivos utilizados en los emuladores del Spectrum generalmente se dividen en al menos cuatro categorías:

- *instantánea*: contienen los datos de un determinado estado de la memoria del ordenador real o emulado, más cualquier otro dato: imágenes de vídeo, niveles de juego multicarga, etc.;
- *imagen de cinta*: almacenan una secuencia de bloques de datos, leídos por el emulador como si estuvieran en una cinta cargada por la grabadora;
- *imagen de disco*: contienen datos almacenados en un disquete;
- *otros*: todos los archivos que no se encuadren en las tres categorías anteriores.

Los tipos de archivo específicos del ZX Spectrum Next se enumeran por separado.

ARCHIVOS DE INSTANTÁNEA

ACH. Formato de archivo de instantánea específico de *Speccy!*, emulador para Acorn RISC OS, por Carsten Witt.

DAT. Formato de archivo de instantánea específico de *XZX-Pro*.

DSP. Formato de archivo de instantánea específico de *DSP*.

ESP. Formato de archivo de instantánea específico de *Es.ppectrum*. Se abre como un archivo comprimido ZIP. Contiene datos en formato BIN y archivos de configuración en formato INI.

FRZ. “Frozen” (“congelado”). Formato de archivo de instantánea específico de *CBSpeccy*, emulador para Amiga del grupo Code Busters.

FSU. Formato de archivo de instantánea específico de *Es.ppectrum*.

PRG. Formato de archivo de instantánea específico de *SpecEm*, emulador para MS-DOS de Kevin J. Phair.

SAV. “Save State”. Formato de instantánea específico de *GP2Xpectrum* y *Xpctroid*.

SCS. Formato de archivo de instantánea específico de *ASCD* (también utilizado en la emulación del Sam Coupé, contemplada en el mismo programa).

SEM. Formato de archivo de instantánea específico de *SPE-CEMU*, emulador para MS-DOS de Bernd Waschke (que no debe confundirse con *SpecEmu* de Mark Woodmass).

SIT. Formato de archivo de instantánea específico de *Sinclair*, emulador para MS-DOS de Pedro Salas.

SLT. Acrónimo de *Super Level loader Trap*, modificación del formato Z80 concebida por Damien Burke en colaboración con James McKay, Gerton Lunter, Rui Ribeiro y Darren Salt específicamente para juegos de carga múltiple, es decir, aquellos que cargan sus niveles por separado. Anteriormente, las instantáneas Z80 guardadas al inicio del juego tenían que cargar los niveles desde archivos separados ubicados en la misma carpeta, que contenían sus datos, y leerlos de vez en cuando con una “trampa de carga de nivel” diferente, es decir, la rutina de carga peculiar para cada juego de carga múltiple. Esto hizo que la representación de dichos juegos en múltiples archivos para los emuladores fuera bastante complicada. SLT, por otro lado, incrusta todo en un solo archivo, cuya longitud total es menor que la de la instantánea Z80 equivalente junto con los archivos de los niveles, porque los datos de cada nivel también se comprimen, siguiendo el mismo método utilizado para el contenido de la RAM del ordenador. SLT también incluye una tabla a través de la cual el emulador reconstruye la secuencia correcta de los niveles y su posición dentro del propio archivo.

SNA. Uno de los formatos de archivo de instantánea más extendidos, debido a su capacidad de “fotografiar” el contenido de toda la RAM del Spectrum casi sin ninguna alteración.

Puede ser de dos tipos, según haya sido guardado desde un Spectrum de 48 o 128 KB RAM. En el primer caso tiene un largo de 49 179 bytes e incluye los 49 152 bytes de la RAM más otros 27 para información sobre el estado de los registros, banderas de interrupción, colores de borde, punteros de pila, etc. Cuando se guarda el archivo, el contador del programa se mueve al puntero de pila del Z80 para ejecutar un comando

RETN y reanudar la emulación desde el punto de guardado, sobrescribiendo 2 bytes. Sin embargo, si no hay espacio en la memoria para la pila, se modificará el contenido de toda la memoria debajo del puntero. Es un problema muy raro, pero Rui Ribeiro propuso un remedio que consiste en reemplazar los dos bytes dañados por ceros y aumentar el puntero.

En el segundo caso (128 KB), la longitud depende del estado de paginación de la RAM y puede ser de 131 103 o 147 487 bytes. También hay una variable reservada especial para el contador del programa, a fin de evitar el riesgo de corrupción de los datos.

SNP. Instantánea guardada desde DISCiPLE o Plus D. La información de los registros (un total de 30 bytes) se encuentra al final del archivo, en lugar de al principio como en los formatos anteriores. JPP incluye una utilidad SPECDISC, escrita por Brian Havard, para convertir instantáneas SNP en SNA, que el emulador puede abrir.

SNX. Formato de archivo de instantánea específico de *Specci*, emulador de Atari ST, por Christian Gandler. Es una extensión de SNA que emplea un sencillo algoritmo de compresión.

SP. Formato de archivo de instantánea utilizado por *Spectrum* de Pedro Gimeno, y similar en estructura a SNA. El encabezado tiene una longitud de 38 bytes, mientras que la longitud total del archivo puede ser de 16 422 o 49 190 bytes, dependiendo de si el contenido guardado proviene de un Spectrum de 16K o 48K.

SPG. Formato de archivo de instantánea específico del clon ZX-Evolution.

SZX. Propiamente llamado *zx-state*, es un formato introducido por Jonathan Needle en su emulador *Spectaculator* a partir de la versión 2.5. El propósito de SZX es superar las limitaciones de los tradicionales archivos de instantánea SNA y Z80. SZX hace posible registrar el estado de todo el hardware emulado por Spectaculator, reducir el tamaño del archivo tanto como sea posible mediante la compresión Zlib, hacer un complemento especial para que Spectaculator administre estas instantáneas, a fin de permitir la compatibilidad entre versiones posteriores del mismo programa y crear un formato de archivo abierto para que lo usen otros autores de emuladores.

El archivo SZX tiene una estructura modular. Al principio hay un encabezado que identifica la versión del archivo y el modelo de Spectrum o clon del mismo al que se refiere. De hecho, puede incluir datos guardados del estado de la RAM de todos los Spectrum y los siguientes clones y versiones modificadas: ZX Spectrum 48K NTSC, + 3e, SE y 128Ke, Pentagon 128, 512 y 1024, Timex Sinclair TS 2068, Timex Computer TC 2048 y 2068, Scorpion ZS 256. Luego, vienen una serie de bloques, dispuestos sin ningún orden en particular, donde se almacena información relativa al estado del hardware presente en el momento de guardar. La versión 1.4 incluye 35 bloques relacionados con una amplia gama de dispositivos, desde el Covox hasta la Beta Disk, Plus D o ZX Printer, desde interfaces como ZXCF y ZXATASP hasta posibles ROM personalizadas. La versión actual de las especificaciones SZX es 1.4 del 8 de diciembre de 2010.

XNA. Formato de archivo de instantánea específico de ZX *ULAX*, que conserva la información de color cargada desde el archivo DUX.

Z80. Este es también un formato de archivo de instantánea muy popular. Fue ideado por Gerton Lunter para su emulador del mismo nombre y ha sufrido tres revisiones, en las versiones 1.45, 2.0 y 3.0 del emulador respectivamente. Por lo tanto, tales revisiones se indican convencionalmente como Z80 versión 1, 2 y 3. En comparación con SNA, no tiene una longitud fija, ya que, después del encabezado inicial que contiene los datos relacionados con el estado de los registros, banderas, interrupciones, joystick (si está presente), etc. el contenido de la RAM se comprime con un método basado en la sustitución de secuencias de al menos cinco bytes iguales por un código de cuatro bytes estructurado de la siguiente manera: “EDh EDh xx yy”, es decir, “byte yy repetido xx veces”. Hay excepciones para las secuencias de bytes que consisten en EDh y para los bytes que siguen inmediatamente a un byte EDh. El final del bloque de datos RAM está marcado por la secuencia de bytes: “00h EDh 00h 00h”.

La versión 1 tiene un encabezado largo de 30 bytes. Las versiones 2 y 3 tienen, después, un encabezado adicional que registra otra información, como el modelo de máquina en uso, incluidos Pentagon 128, Scorpion ZS 256, Didaktik Kompakt, Timex Sinclair TS 2068, Timex Computer TC 2068 y 2048, con la paginación de memoria correspondiente, el posible uso de sonido AY, mapeo de joystick, o la posible presencia del Multiface o DISCiPLE en el puerto de expansión al momento de guardar.

ZLS. Formato de archivo de instantánea específico de *ZX-Live*.

ZX. Formato de archivo de instantánea específico de *KGB*.

ZXS. Formato de archivo de instantánea específico de *ZX32*.

ARCHIVOS DE IMAGEN DE CINTA

BLK. Otro nombre del formato TAP clásico.

DDH. Archivo de imagen de cinta del HiLow Data Drive.

LTP. Formato de archivo de imagen de cinta casi idéntico a TAP, pero no intercambiable con él, específico de *Nuclear ZX*, emulador para MS-DOS, de Radovan Garabik y Lubomir Salanci.

PZX. Acronimo de *Perfect ZX tape*. Formato diseñado por Patrik Rak para ofrecer a los autores de emuladores una alternativa más simple y ágil a TZX, ya que no requiere insertar información sobre el esquema de carga y el hardware que se utilizará en tipos de bloques específicos. Incluye solo seis tipos de bloque, cuatro obligatorios y dos opcionales. La revisión actual es la 1.0.

PZX consta de una secuencia de bloques, cada uno identificado por uno de los cuatro códigos posibles: PZXT, PULS, DATA y PAUS. PZXT es el bloque de encabezado y, como tal, siempre se coloca al principio del archivo. Contiene, además del número de revisión del archivo, espacios reservados para cualquier información sobre el autor, editor, año de lanzamiento, tipo e idioma del programa, etc., similar al bloque ID 32 de TZX. PULS representa la secuencia arbitraria de pulsos, es decir, sonidos grabados en una cinta, y lleva información sobre la duración y el tono de los sonidos. DATA indica datos en formato binario, representados a través de secuencias específicas de pulsos, bit a bit, comenzando con el bit más significativo. Por último, PAUS establece pausas de cierta duración entre los bloques. Junto a estos cuatro tipos obligatorios, hay dos cuya presencia no es necesaria para que el archivo sea compatible con

las especificaciones de PZX: BRWS, que sirve como puntero para aquellos programas que permiten al usuario navegar por el contenido del archivo, y STOP, para detener la cinta virtual en un punto específico.

TAP (CLÁSICO). Contiene una copia de los datos guardados en cinta, en el común formato de la rutina de grabación en la ROM del Spectrum. Su estructura es simple, ya que está compuesto por un bloque de datos o un grupo de dos o más bloques de datos en secuencia. El tamaño puede variar desde cero (ausencia total de datos) hasta cifras considerables, ya que el archivo puede contener una gran cantidad de bloques. Los dos primeros bytes de cada bloque contienen información sobre su longitud. Un encabezado tiene una longitud de 19 bytes, pero de cuatro tipos posibles, dependiendo de la naturaleza del bloque: programa BASIC, también de inicio automático, datos numéricos, cadena de datos, datos de imagen de vídeo o de código máquina. Después del encabezado están los datos reales. Los archivos TAP también se pueden encadenar en el símbolo del sistema de MS-DOS como archivos binarios normales usando un comando COPY con la opción /B.

TAP/TAPW (WARAJEVO). Este formato de archivo solo comparte extensión con el TAP clásico. En realidad, es mucho más complejo, ya que comprime datos e incluso puede contener muestras de cinta.

El encabezado de cada archivo TAP de Warajevo se compone, en el siguiente orden: cuatro bytes que contienen el puntero al primer bloque; cuatro bytes que contienen el puntero al último bloque; por último, cuatro bytes de valor FFFFh (65535), el marcador final típico de Warajevo. La lista de los bloques viene después. A su vez, cada bloque de longitud inferior a 65 534 contiene, en el siguiente orden: cuatro bytes como puntero al

bloque anterior, siempre igual a cero para el primer bloque; cuatro bytes como puntero al siguiente bloque o al marcador de fin de archivo, en el caso del último bloque; dos bytes para el tamaño del bloque, sin bandera; un byte indicador, que puede asumir los valores 0 para encabezado estándar, 255 para datos estándar, 1-254 para datos personalizados; por fin, los bytes de los datos.

Si el bloque tiene una longitud de 65 534 bytes, alberga muestras de cinta. En este caso contiene, después de los bytes del puntero: dos bytes que contienen el valor 65534 (FFFEh); un byte de estado, cuyos bits del 0 al 2 indican el número de bits utilizados en el último byte del bloque, del 3 al 4 indican la frecuencia de muestreo, según el esquema 00 = 15 000 Hz, 01 = 22 050 Hz, 10 = 30 303 Hz, 11 = 44 100 Hz, mientras que los dos últimos bits no se utilizan; dos bytes que indican el tamaño de los datos sin compresión; dos bytes que indican el tamaño de los datos comprimidos (si los dos últimos bloques contienen el mismo valor, los datos no se comprimen); dos bytes de firma digital para notificar la presencia de datos comprimidos al emulador; por último, los datos muestreados – se insertan ocho muestras en un byte, del bit 7 al bit 0 – en formato comprimido o sin comprimir; el último byte no necesita contener los ocho bits.

Si el bloque tiene una longitud de 65 535 bytes, los datos se comprimen. El bloque contiene, después de los bytes del puntero: dos bytes que contienen el valor 65535; un byte indicador que puede asumir los valores: 0 = encabezado estándar, 255 = datos estándar, 1-254 = datos personalizados; dos bytes que indican el tamaño de los datos sin compresión; dos bytes que indican el tamaño de los datos comprimidos; dos bytes de firma digital para notificar la presencia de datos comprimidos al emulador; los bytes de los datos comprimidos reales.

Los datos comprimidos se almacenan con un algoritmo similar a PKLITE, descomprimidos siguiendo la pista registrada en los dos bytes de firma digital. Por cierto, este fue el algoritmo desarrollado por Samir Ribić durante más de un mes en el terrible verano de 1993, trabajando principalmente sobre el papel en las pausas entre las acciones de combate durante la defensa de Sarajevo.

TZX. Un formato de archivo diseñado para preservar completamente las cintas, incluidos los cargadores no estándar, ya que contiene toda la información necesaria para que el emulador reconstruya el esquema de carga. TZX fue concebido por Tomaz Kac y mantenido por él hasta la revisión 1.13, después de lo cual fue confiado por un corto tiempo a Martijn van der Heide, el fundador y administrador del sitio web World Of Spectrum, y más tarde al grupo Ramsoft, que se encargó de la revisión final 1.20. La siguiente descripción se refiere a esta última.

Cada archivo TZX comienza con un encabezado de 10 bytes, y los primeros 7 bytes forman el texto *ZXTape!*. A esto le sigue el byte marcador de fin de archivo (1Ah) y otros dos bytes que indican respectivamente el número de revisión mayor (1) y el número de revisión menor (en este caso 20, por lo tanto 1.20) del propio archivo. La estructura está formada por una serie de bloques, cada uno marcado con un identificador (ver tabla en la página siguiente). Es un tipo de arreglo extremadamente flexible que hace que TZX sea un formato muy útil para almacenar datos de cinta lo más cerca posible del original.

Cada tipo de bloque realiza una tarea particular. Muchos cuentan con una serie de opciones internas cuya modificación determina un comportamiento diferente por parte del emulador. También existe la posibilidad de insertar pausas, saltos de un

bloque a otro, comentarios u otra información relativa a la cinta original, incluyendo tiempos específicos para esquemas “turbo” y/o con sonidos insertados en un punto determinado entre los bloques de datos como protección de copia, típicos, por ejemplo, de Speedlock.

ID	Descripción (inglés)	Descripción (español)
10	Standard speed data block	Bloque de datos de velocidad estándar
11	Turbo speed data block	Bloque de datos de velocidad turbo
12	Pure tone	Sonido puro
13	Sequence of pulses of various lengths	Secuencia de pulsos de varias longitudes
14	Pure data block	Bloque de datos puros
15	Direct recording block	Bloque de grabación directa
18	CSW (Compressed Square Wave) recording block	Bloque de grabación CSW (onda cuadrada comprimida)
19	Generalized data block	Bloque de datos generalizado
20	Pause (silence) or ‘Stop the tape’ command	Pausa (silencio) o comando “Parar la cinta”
21	Group start	Comienzo de un grupo
22	Group end	Fin de un grupo
23	Jump to block	Saltar al bloque
24	Loop start	Inicio de un bucle
25	Loop end	Fin de un bucle
26	Call sequence	Llamar a una secuencia
27	Return from sequence	Regresar de una secuencia
28	Select block	Seleccionar bloque
2A	Stop the tape if in 48K mode	Parar la cinta si se está en modo 48K
2B	Set signal level	Establecer el nivel de la señal
30	Text description	Descripción textual
31	Message block	Bloque de mensaje
32	Archive info	Información del archivo
33	Hardware type	Tipo de hardware

ARCHIVOS DE IMAGEN DE DISCO

\$B/\$C/\$D (HOBETA). Imágenes de disco TR-DOS que alojan un solo archivo para ser utilizado en un entorno BASIC. Las letras son las mismas que las extensiones reconocidas por TR-DOS e indican el tipo de archivo: \$B para un programa BASIC, \$C para código máquina y \$D para matrices de datos numéricos o alfanuméricos.

D80. Imagen de disco del Didaktik D40/D80.

DSK/DSK EXTENDIDO. Archivos de imagen de discos utilizados por el Spectrum +3 así como la gama Amstrad CPC, ya que comparten la misma disquetera interna de Hitachi. El formato DSK simple tiene un bloque de información en el desplazamiento 0 que contiene el identificador ASCII *MV - CPC* y indicaciones sobre el número de pistas y el número de lados (1 o 2) del propio disco. A su vez, cada pista tiene un bloque de información específico que precede a los datos del sector y almacena el número de la pista, el lado, el tamaño del sector y la cantidad de sectores. Todas las pistas deben tener el mismo tamaño, sin importar si su espacio está completo o utilizado solo parcialmente.

El formato DSK extendido, a veces denominado por el acrónimo EDSK, tiene el identificador ASCII *EXTENDED CPC DSK File* en el bloque de información del disco. Incluye una tabla de desplazamiento, para almacenar el tamaño de cada pista individual en el disco en un lado, o más en ambos lados, y algunos identificadores adicionales que indican, entre otras cosas, la velocidad de datos y el modo de grabación. Estos se llevan a cabo a través del reloj interno del chip controlador NEC μ PD765A/B de la unidad, que permite que los datos se escriban en formato de densidad única IBM 3740 (FM) o

formato de densidad doble IBM System 34 (MFM), incluida la grabación a doble cara. Al manipular la velocidad de grabación a través del reloj del chip, es posible grabar datos en el disco de tal manera que sería imposible hacer una copia de ellos. Un escenario de uso típico es el guardado de sectores “débiles” o aleatorios (“flotantes”): cada vez que se lee el sector, uno o más bytes cambiarán, el valor puede ser aleatorio entre lecturas consecutivas del mismo sector. Debido a la capacidad de almacenar dicha información, el formato DSK extendido se usa para crear archivos de imagen de discos protegidos contra la copia.

FDI. Acrónimo de *Full Disk Image*, otro formato de imagen de disco TR-DOS, más detallado que TRD. Se identifica por las letras *FDI* colocadas al principio, seguidas de un byte para indicar si el disco está protegido contra la escritura o no e información sobre la geometría del disco, dos bytes para cada uno de los siguientes: número de cilindros, número de cabezas, posición de la descripción opcional del disco y posición de los datos, cuyo tamaño y secuencia dependen del formato del disco establecido por los parámetros anteriores. El encabezado de cada pista, además de la información sobre la geometría y el número de sectores, incluye, entre la información del sector, un byte cuyos bits del 0 al 5 se utilizan para una verificación de redundancia cíclica (CRC), con el fin de identificar errores de escritura en el propio sector.

IMG/MGT. Imagen de disco de DISCiPLE/Plus D.

IPF. Acrónimo de *Interchangeable Preservation Format*. Formato de conservación de datos entre sistemas nacido para el Amiga por iniciativa de la Software Preservation Society. Spectaculator es el único emulador de Spectrum que puede abrir archivos de este tipo, actualmente limitado a imágenes de disco +3 de solo lectura.

MBD. Imagen de disco de MB02+.

OPD/OPU. Imagen de disco de Opus Discovery. Puede ser de una sola cara con 40 pistas y 180 KB, o de dos caras, con 80 pistas y 360 KB. Cada pista se divide en 18 sectores de 256 bytes cada uno. La información de geometría se almacena al principio del archivo y puede, dentro de ciertos límites, ser personalizada por el usuario.

SCL. No es una imagen de disco real, sino simplemente un conjunto de datos en formato TR-DOS que un emulador puede leer. Para que una unidad de disco Beta pueda leerlo físicamente, debe convertirse a TRD. SCL deriva de la firma digital *SINCLAIR* colocada al inicio. Sigue un byte para indicar el número de archivos presentes en el archivo SCL, luego las cabeceras de cada uno de ellos, cada una de 14 bytes, que incluye el nombre y extensión del archivo, según las reglas TR-DOS (B = BASIC, D = matriz de datos numéricos o alfanuméricos, C = código máquina y # = archivo de impresión), así como información sobre la longitud medida en sectores y las posiciones físicas de los archivos, y por último los datos en sí.

TD0. Archivo de imagen de disco comprimido Teledisk.

TRD. Imagen de disco TR-DOS. Puede contener 1 o 2 lados con 40 u 80 pistas por lado, cada uno compuesto por 16 sectores de 256 bytes cada uno. Por lo tanto, los discos tienen cuatro posibles combinaciones. La primera pista está reservada para la tabla de asignación de archivos, donde se especifican tanto el nombre (en formato sensible a mayúsculas y minúsculas) como la extensión de cada archivo: B = BASIC, D = matriz de datos numéricos o alfanuméricos, C = código máquina y # = archivo de impresión. Sigue su posición en el disco e información sobre el tipo de disco, incluida la etiqueta y el número de sectores

libres. A partir del sector 16 en adelante, comienzan los datos reales.

UDI. Formato que almacena datos tanto de discos como de cartuchos Microdrive (para los que existe un formato MDR específico) y esquemas de codificación de datos basados en la combinación FM/MFM, así como cualquier sector “débil” o aleatorio (“flotante”), para la protección de copia, como en el formato DSK extendido. UDI también incluye datos comprimidos con el algoritmo Zlib.

OTROS TIPOS DE ARCHIVO

AIR/RZX. Archivos que almacenan movimientos de joystick o teclas presionadas bajo emulación para grabar, por ejemplo, una sesión de juego, mostrar una solución o enviarlo a una competición. El primero siempre necesita estar asociado a un archivo de instantánea Z80 para funcionar, mientras que el último ya lo incluye, a menos que haya sido grabado en modo torneo. En este caso, se requiere un archivo de instantánea específico, generalmente proporcionado por los organizadores, para evitar el uso de archivos Z80 alterados en beneficio propio.

BIN. Formato de archivo de datos binarios.

CHR/CH4/CH6/CH8. Archivo de fuente de caracteres normal 8×8 o FZX extendido y proporcional, este último diseñado por Andrew Owen e implementable a través de un controlador escrito por Einar Saukas.

CSW. Acrónimo de *Compressed Square Wave*, “onda cuadrada comprimida”. Formato de archivo de audio comprimido, desarrollado específicamente por Ramsoft para mostrar las cintas.

DCK. Archivo de imagen del cartucho Timex.

DUX. Datos de color, utilizados por ZX ULAX.

FMF. Acrónimo de *Fuse Movie File*, formato de archivo de grabación de vídeo específico de FUSE. Debe convertirse en otros formatos mediante la utilidad *fmfconv*, parte de la suite *FUSE Utilities*.

FHD. Imagen de un disco duro IDE, diseñada por el grupo

Ramsoft. El encabezado tiene una longitud de 6 bytes e identifica el tipo de archivo mediante la cadena RS-IDE. A esto le sigue un byte para el marcador de fin de archivo (1Ah), un byte para el número de revisión (por ejemplo, 11h, es decir, 1.1), un byte que indica la reducción a la mitad de los datos del sector, es decir, solo se almacena el byte menos significativo de la palabra de cada sector, debido a la discrepancia entre la arquitectura de 8 bits del Z80 y la arquitectura de 16 bits del IDE, dos bytes para el desplazamiento de datos del disco (0080h), que, cuando se establece, significa que el tamaño del sector especificado por los datos de identificación IDE se reduce a la mitad en el archivo HDF, para reducir el tamaño del archivo HDF, almacenando solo los datos significativos “utilizables”, 11 bytes reservados (a configurar en 00h), 106 bytes para la identificación IDE/ATA, como lo indica el comando ATA ECh, que contiene información sobre la geometría de la unidad de disco (cilindros, cabezas, sectores, tamaño del sector), el nombre del modelo del dispositivo, las funciones admitidas, etc.

MDR. Imagen del cartucho ZX Microdrive. Contiene 254 sectores de 543 bytes cada uno y un byte indicador final que, si no almacena un valor de cero, indica que el cartucho está protegido contra escritura. Por lo tanto, la longitud total asciende a 137.923 bytes. Cada sector se divide en tres bloques: un encabezado, uno para registros y otro para datos. Cada bloque incluye un byte de suma de comprobación para verificar la integridad de los datos.

MLT. Formato de archivo de imagen de memoria de vídeo capaz de almacenar datos de pantalla en modo multicolor, ya sea implementado a través de hardware dedicado o emulado por las rutinas gráficas BIFROST* y NIRVANA.

MP3/OGG/COV/WAV. Formatos de archivos de audio, utilizados para el muestreo de cintas.

POK. Creado en 1996 para la base de datos de Spectrum Games, es un archivo de texto simple que contiene valores que se insertarán en la RAM para modificar las características del juego, generalmente para obtener vidas infinitas, munición y energía ilimitadas, congelar el tiempo, etc. La sintaxis es:

```
N[nombre de modificación]
M [banco] [ubicación] [nuevo valor] [valor original]
Z [banco] [ubicación] [nuevo valor] [valor original]
Y
```

La primera letra es Z si solo se debe modificar el contenido de una sola posición de memoria, de lo contrario, M para todas las que preceden a la última, que se indica con Z. Sigue el banco de memoria (solo para el Spectrum 128 y modelos posteriores) en que intervenir: por lo general se establece en 8 (ignorar), como rara vez se conoce. Luego viene la dirección de la posición, el nuevo valor a escribir en ella y el valor original. Este último se puede establecer en 0 si no se conoce, pero en este caso, no es posible deshacer el cambio. Y es el marcador de fin de archivo.

RAW. Archivo de datos sin procesar.

ROM (FIRMWARE). Archivo que contiene firmware para los diversos modelos de Spectrum, clones, periféricos asociados o sistemas operativos alternativos.

ROM (ZX-ROM). Archivo de imagen de cartucho ZX-ROM para la ZX Interface 2 o de cartucho Dandanator! Mini.

SCR. Archivo de imagen de memoria de vídeo. Como tal, siempre tiene una longitud de 6912 bytes, de los cuales los primeros 6144, divididos en tres bloques de 2048 bytes cada uno, representan el mapa de píxeles (256×192) y los últimos 768 el mapa de atributos (32×24).

WDR. Archivo de imagen del cartucho Wafadrive.

TIPOS DE ARCHIVOS ESPECÍFICOS DEL ZX SPECTRUM NEXT

NEX. Conjunto de instrucciones necesarias para cargar e iniciar un programa específico. El archivo siempre comienza con un encabezado de 512 bytes de largo, que incluye las indicaciones para la correcta ejecución del programa: la cantidad de RAM requerida, los bancos de memoria RAM para cargar, el puntero de pila, el modo de color utilizado, la ubicación del punto de partida para cada banco, cheques de redundancia cíclica y más. Después del encabezado, puede haber datos opcionales, por ejemplo, cargar pantallas en varios modos de color.

NPL. Archivo de paleta de colores de 9 bits con transparencia.

NXI. Formato de archivo de datos de la capa (*Layer*) 2 de pantalla, con paleta opcional. Básicamente, es el conjunto de datos de las seis MMU utilizadas por la capa 2.

PAL. Archivo de paleta de colores de 9 bits.

SHC. Archivo de imagen de contenido de memoria de vídeo en modo 8×1 (256×192, 15 colores).

SHR. Archivo de imagen de contenido de memoria de vídeo en modo HiRes (512×192, dos colores).

SLR. Archivo de imagen de contenido de memoria de vídeo en modo LoRes/Radasjimian (128×96, 256 colores).

SL2. Archivo de imagen de contenido de memoria de vídeo del Layer 2 (256 × 192, 256 colores).

EMULADORES

En las páginas siguientes, se muestra una lista de emuladores de Spectrum. Se divide en cinco secciones, según el sistema operativo en el que se ejecutan: Microsoft Windows, sistemas operativos Unix y derivados de Unix, macOS, otros sistemas y emuladores basados en el Web. Cada entrada comienza con el nombre del programa y se divide a su vez de la siguiente manera:

Sistema	Solo presente en la cuarta sección: indica el sistema en el que se ejecuta el emulador.
Autor(es)	El autor o los autores del emulador.
Máquinas	Modelos emulados del Spectrum y de las máquinas derivadas de ello.
Periféricos	Periféricos emulados. Los joysticks no se enumeran, ya que prácticamente todos los programas listados emulan al menos el joystick Kempston, junto con los Sinclair y AGF/Cursor.
Archivos	Formatos de archivo que el emulador puede abrir y/o guardar, en orden alfabético. En el caso de programas capaces de emular sistemas distintos al Spectrum y también máquinas derivadas, no se mencionan formatos compatibles con tales arquitecturas de hardware.
Versión	La versión estable más reciente disponible en noviembre de 2022, con fecha de lanzamiento.
Sitio web	La página web del emulador (si existe).
Notas	Más información, si la hubiere.

Las versiones para otros sistemas, cuando existen, se mencionan en las notas de la versión principal. Por ejemplo, FUSE (Free Unix Spectrum Emulator) se enumera en la sección Unix, mientras que sus versiones para otros sistemas se enumeran en las notas de la hoja correspondiente.

EMULADORES PARA WINDOWS

SPECTACULATOR

Autor(es)	Jonathan Needle
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/128/+2/+2A/+3, Pentagon 128, Scorpion ZS 256
Periféricos	ZX Interface 1, ZX Microdrive, ZX Printer, Multi-face 1/128/3, Plus D, Beta Disk, Currah MicroSpeech, Cheetah SpecDrum, Covox, General Sound, ratón AMX/Kempston
Archivos	BIN, BLK, CSW, DSK, FDI, IMG, IPF, MDR, MGT, POK, RAW, ROM, RZX, SCL, SCR, SNA, SZX, TAP, TRD, TZX, UDI, VOC, WAV, Z80
Versión	8.0.0.3092 (22.12.2012)
Sitio web	<i>www.spectaculator.com</i>
Notas	Versiones para Android y iOS. Shareware: 30 días de prueba, el registro cuesta €11,99/£9,99 (€22,99/£19,99 con actualizaciones perpetuas gratuitas).

SPECEMU

Autor(es)	Mark Woodmass
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/128/+2/+3, Pentagon 128, TC 2048, TK90X
Periféricos	ZX Interface 1, ZX Microdrive, ZX Printer, Multi-face 1/128/3, Expandor SoftROM, DivIDE, Plus D, Beta Disk, CBI-95, Currah MicroSpeech, Currah MicroSource, Covox, Cheetah SpecDrum, disco duro IDE/ATA
Archivos	BLK, CSW, DSK, HDF, IMG, MGT, PZX, ROM, RZX, SCL, SCR, SNA, SNX, SP, SZX, TAP, TRD, TZX, WAV, Z80
Versión	3.2 build 06.12.2022
Sitio web	<i>keybase.pub/woodywoodster/specemu</i>
Notas	Soporta la ULaplus. Incluye el código del emulador de <i>Pac-Man</i> de Simon Owen, ejecutable si los archivos de imagen ROM relevantes están presentes.

UNREALSPECCY

Autor(es)	Actuales: Dmitry M. Bystrov (“Alone Coder”), “DimkaM”, “LVD”. Antiguos: “SMT”, “Deathsoft”
Máquinas	Pentagon 128/512/1024 con ROM de 48 KB, Scorpion ZS 256/1024 con ROM de 64 KB /PROF-ROM con soporte para SMUC (128/256/512 KB), KAY-256/1024 con ROM de 64 KB, Profi 1024, ATM Turbo v4.50 512/1024 con ROM de 64-1024 KB, ATM Turbo 2+ v7.10 128/512/1024 con ROM de 64-1024 KB
Periféricos	Beta Disk, SMUC/Nemo/Nemo(A8)/ATM IDE, modem ISA, SounDrive, ratón AY/Kempston
Archivos	\$B, \$C, \$D, CSW, FDI, SCL, SCR, SNA, SP, TAP, TD0, TRD, TZX, UDI, Z80
Versión	0.39.0 rev. 1036 (21.11.2022)
Sitio web	<i>svn.zxevo.ru/listing.php?repname=pentevo</i> (navegar a <i>unreal-fix/0.39.0/fix_labels/x32/</i>)
Notas	Soporta 8×1, HiRes, 16col, 80×25 and 512×240 de 2 colores, 384×304, EGA (no planar) 320×200 y 640×200, Flashcolor. Guarda audio como WAV y VTX (Yerzymey’s Chiptune).

ZX-SPIN

Autor(es)	ZX Spin Team (Paul Dunn et al.)
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/+128/+2/+2A/+3/+3e, Pentagon 128
Periféricos	ZX Interface 1, Multiface 1/128/3, Plus D, Beta Disk, DivIDE, Currah MicroSpeech, Cheetah SpecDrum, Fuller Box, ratón Kempston, Magnum Light Phaser, Expandor SoftROM
Archivos	BLK, CSW, DSK, HDF, ROM, SCR, SNA, SZX, TAP, TZX, WAV, Z80
Versión	0.7s (01.12.2009)
Sitio web	-
Notas	Soporta Gigascreen y ULApplus. Incluye un ensamblador de código máquina (experimental).

ES.PECTRUM

Autor(es)	Javier Chocano
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/128 Investronica/128/+2/+2A/+2E/+3/+3e, Inves Spectrum +, TC 2048, TS 2068, Unipolbrit 2086, TK90X/95, Orel BK-08, Pentagon 128/512/1024 SL v2.x, Scorpion ZS 256/256 Turbo +, Leningrad, Dubna 48K, ATM Turbo/Turbo 2+, ICE-Felix HC-91, BK-01
Periféricos	ZX Interface 1, ZX Microdrive Dandanator, DivMMC, Spectranet, Multiface 1/128/+3, Turbo Sound, Covox, SpecDrum, ratón Kempston, Gun Stick, Magnum Light Phaser
Archivos	\$B, \$C, \$D, BIN, CSW, DCK, DSK, FDI, FSU, HDF, MDR, PZX, RAW, ROM, RZX, SCL, SNA, SP, TAP, TRD, TZX, VOC, WAV, Z80
Versión	0.10.0 (08.02.2022)
Sitio web	<i>www.habisoft.com/espectrum/</i>
Notas	Incluye las siguientes ROM: 16/48K españolas, sueca y árabe; +2 española, francés y árabe; +2E/+3/+3e/Microdigital TK95 españolas. Soporte para los modos gráficos Timex y la ULAplus.

EIGHTYONE

Autor(es)	Michael D. Wynne, Paul Farrow
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/128/+2/+2A/+3/SE, TS 2068, TC 2048
Periféricos	ZX Interface 1, ZX Printer, Beta Disk, Opus Discovery, DISCiPLE, Plus D, DivIDE v1/v2, ZXCF, Piters CF/8-bit/16-bit, ratón Kempston, TS 2050, Multiface, Currah MicroSpeech
Archivos	DSK, IMG, MGT, OPD, OPU, SNA, TAP, TRD, TZX, WAV, Z80
Versión	1.29 (11.06.2022)
Sitio web	<i>sourceforge.net/projects/eightyone-sinclair-emulator/</i>
Notas	Basado en FUSE. También emula: ZX80, ZX81, QL, Jupiter Ace, TS 1000/1500, Lambda 8300, Ringo R470, Microdigital TK85, ZX97 Lite.

MAME

Autor(es)	MAME Team (varios desarrolladores)
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/128/+2/+2A/+3/+3e, Pentagon 128/1024 SL, Scorpion ZS 256, ATM, ATM Turbo 2, KAY 1024, Microdigital TK90X/TK95, CIP-01/03, Bajt, Kvorum 48K, Kompan'on, Profi, Elwro 800 Junior, Magic-06, Didaktik Gama 87/88/89/M 90/M 91/M 92/M 93/Kompakt, Inves Spectrum +
Periféricos	ZX Interface 1/2, DISCiPLE, Plus D, Wafadrive, Opus Discovery, +3e ZXATASP, +3e ZXCF, IDE simple +3e de 8 bit, expansión de 80 KB de RAM, ratón Kempston
Archivos	RZX, SNA, TAP, Z80
Versión	0.250 (30.11.2022)
Sitio web	<i>www.mamedev.org</i>
Notas	Reemplazó el proyecto paralelo MESS. También emula: ZX80, ZX81, Timex Sinclair TS 1000/1500, Jupiter Ace y SAM Coupé. Versiones para Linux, FreeBSD, macOS, OS/2, Android, Xbox, etc.

ZXSEC

Autor(es)	Cesar Nicolás-González
Máquinas	ZX Spectrum 48/128/+2/+3, Pentagon 128
Periféricos	Beta Disk, ZX Dandanator! Mini, Turbo Sound, Covox, Melodik, Gun Stick
Archivos	CSW, GZ, MLD, ROM, SCL, SNA, SP, TAP, TRD, TZX, WAV, Z80
Versión	20220806 (06.08.2022)
Sitio web	<i>cngsoft.no-ip.org/cpcec.htm</i>
Notas	Proyecto derivado del emulador de Amstrad CPC CPCEC, distribuido junto con éste y el emulador de Commodore 64 CSFEC. Requiere el archivo de imagen ROM de la interfaz Beta Disk (con el nombre TRDOS.ROM) para abrir archivos SCL y TRD. Soporta Gigascreen y ULAplus.

LNXSPECTRUM

Autor(es)	“Lanex”
Máquinas	ZX Spectrum 48/128, Didaktik Gama 80/192, Sparrow 48K
Periféricos	Beta Disk, DivIDE, Z80-DMA, DivIDE, MB03+, impresora BT-100, ratón Kempston, General Sound
Archivos	LSN, SCR, SNA, TAP, TZX (90% compatibility)
Versión	1.8.7 (17.11.2022)
Sitio web	<i>www.ilnx.cz</i>
Notas	Emula las expansiones LEC de 80 y 528 KB. Soporta Gigascreen y ULAplus. Emula un Blitter virtual (LnxBlitter 6) y un sistema gráfico alternativo (HGFX). Requiere Microsoft .NET 4.0 y XMA Framework 4.0.

XPECCY

Autor(es)	Aleksandr Sinyakov
Máquinas	ZX Spectrum 48/128/+2/+3, Pentagon 128/512/1024 SL, Scorpion ZS 256/1024 con PROF-ROM, ZXM Phoenix, Profi, ATM Turbo 2, ZX-Evolution (configuraciones Base y TS)
Periféricos	Beta Disk, Nemo, Nemo A8, Nemo Evo, SMUC, ATM, SMK512, General Sound
Archivos	\$B, \$C, \$D, DSK, FDI, SCL, SNA, SPG, TAP, TD0, TRD, TZX, UDI, WAV, Z80
Versión	0.6.20220219 (19.02.2022)
Sitio web	<i>github.com/samstyle/Xpeccy</i>
Notas	También emula: MSX, MSX 2, Gameboy Color, NES, Commodore 64, BK0010. Las ROM que no sean de 48K deben descargarse por separado. Soporta la ULAplus. Emula los chips de sonido AY-3-8912 y YM2149F a elección del usuario, ya sea mono o estéreo, en varias configuraciones.

CSPECT

Autor(es)	Mike Dailly
Máquinas	ZX Spectrum Next
Periféricos	Todos los compatibles con el ZX Spectrum Next
Archivos	Todos los que NextOS puede abrir
Versión	2.16.6 (23.10.2022)
Sitio web	<i>dailly.blogspot.com</i>
Notas	NextOS y los programas que ejecutar en la máquina deben insertarse en un archivo de imagen de tarjeta SD, a especificar en el inicio desde el símbolo del sistema. Requiere Microsoft .NET y OpenAL. Versiones para Linux y macOS.

SOFTSPECTRUM 48

Autor(es)	Magnus Krook
Máquinas	ZX Spectrum 48/128/+2/+2A/+3/+3e (1.43)
Periféricos	Beta Disk (solo 48/128/+2), ratón Kempston
Archivos	POK, SCL (solo lectura), SNA, TAP, TRD (solo lectura), TZX, Z80
Versión	Build 12.08.2022
Sitio web	<i>softspectrum48.weebly.com</i>
Notas	Incluye las siguientes ROM: 16/48K sueco, GOSH Wonderful, OpenSE BASIC 3, +2A/+3 4.0 y 4.1. Soporta la ULApus.

ZX SPECTRUM 4

Autor(es)	Tim Butler, Richard Butler
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/128/+2/+3
Periféricos	ZX Printer, ratón Kempston, lápiz óptico Trojan
Archivos	DSK, SNA, TAP, TZX, WAV, Z80
Versión	1.0.8305 Build 21215 (27.09.2022)
Sitio web	<i>www.zxspectrum4.net</i>
Notas	Shareware con funcionalidad muy limitada. El registro (10 libras) habilita todas las funciones. Incluye un ensamblador Z80. Emula la conexión entre dos Spectrums vía TCP/IP.

REALSPECTRUM (RS32)

Autor(es)	Ramsoft (Luca Bisti, Stefano Donati)
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/128/+2/+2A/+3, Pentagon 128, Scorpion ZS 256, Didaktik Kompakt
Periféricos	ZX Printer, ZX Interface 1, ZX Microdrive, Multi-face 1/128/3, Multiprint, Plus D, Beta Disk, Wafadrive, Opus Discovery, DISCiPLE, Didaktik D40/80, MB02+, Softcrack, Spec-Mate, SMUC, ZXCF, ZXMMC+, IDE simple de 8-bit para 48K/128/+3e, SounDrive, Stereo Covox, Cheetah Music Machine, SpecDrum, ratón Kempston, Magnum Light Phaser
Archivos	AIR, CSW, D80, DSK, HDF, MDR, MGT, MP3, OGG, OPD, OPU, ROM, RZX, SCL, SCR, SLT, SNA, TAP, TRD, TZX, WAV, Z80
Versión	0.98.14 (31.12.2009) [final]
Sitio web	-
Notas	Soporta 8×1, Gigascreen y ULAplus.

DSP

Autor(es)	“Leniad”
Máquinas	ZX Spectrum 48/128/+3
Periféricos	Magnum Light Phaser, Gun Stick, ratón AMX/Kempston mouse
Archivos	CSW, DSK, DSP, PZX, SNA, SP, SZX TAP, TZX, WAV, Z80, ZX
Versión	0.19 (08.04.2021); 0.21WIP4.1 solo para Windows 32-bit (05.11.2022)
Sitio web	github.com/leniad/dsp-emulator
Notas	También emula: Commodore 64, Amstrad CPC, máquinas recreativas, varias consolas (NES, Game Boy, Game Boy Color, ColecoVision, Sega Master System, etc.). Emula la protección Lenslok. Soporta la ULAplus. Versiones para Linux y macOS.

INKSPECTOR 2

Autor(es)	Mark Incley
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/128/+2/+2A/+3
Periféricos	ZX Interface 1/2, ZX Microdrive, ratón Kempston, Fuller Box, Fuller Orator, Currah MicroSpeech, Currah MicroSource, Didaktik Melodik, Multiface 1/128/+3, Cheetah SpecDrum
Archivos	CSW, DSK, MDR, MLT, POK, PZX, ROM, RZX, SCR, SLT, SNA, SNX, SP, SZX, TAP, TZX, WAV, Z80
Versión	2.0.3 (07.02.2022)
Sitio web	<i>www.inkland.org.uk/inkspector/index.htm</i>
Notas	También emula: ZX80, ZX81, Jupiter Ace. Asistente de escritura de comandos en el indicador de comandos BASIC 16/48K.

ZX ULAX

Autor(es)	Dmitri Malíchev
Máquinas	ZX Spectrum 48/128, Pentagon 128
Periféricos	Beta Disk
Archivos	DUX, FDI, ROM, RZX, SCL, SNA, TAP, TRD, XNA, Z80
Versión	Beta 28 (06.02.2022)
Sitio web	<i>cloud.mail.ru/public/3Rzu/33GtNmUofl</i>
Notas	Comenzó como un proyecto de estudio para una interfaz llamada ULAX, capaz de eliminar el “colour clash” y mostrar una gama de colores más amplia que la predeterminada. Emula estos efectos visuales utilizando datos de color contenidos en archivos DUX, que permiten colorear los sprites de un juego cargado en el emulador. Por lo tanto, cada juego requiere un archivo DUX personalizado. Actualmente hay alrededor de 120, con más en desarrollo.

SPECCY

Autor(es)	Marat Fayzullin
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/128/+2/+2A/+3, TS 2068, TC 2048, Pentagon, Scorpion ZS 256, Didaktik Gama, SAM Coupé (parcial)
Periféricos	ZX Printer, TS 2040, Alphacom 32, Multiface 1/128/3, Beta Disk, ZX Interface 1 (parcial), Plus D (parcial), DISCiPLE (parcial), ratón Kempston/AMX mouse (parcial)
Archivos	DSK, FDI, MID, POK, SCL, SCR, SNA, TAP, TRD, TZX, Z80
Versión	5.9 (17.03.2021)
Sitio web	<i>fms.komkon.org/Specy/</i>
Notas	Soporta 8×1, HiRes, 16col y ULAplus. Versiones para Linux y Android.

SPECTRAMINE

Autor(es)	“Weiv”
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/128/+2/+2A/+3, Pentagon 128, Scorpion ZS 256, TC 2048
Periféricos	Beta Disk
Archivos	\$B, CSW, DSK, ROM, RZX, SCL, SCR, SNA, SZX, TAP, TRD, TZX, WAV, Z80
Versión	1.06 (07.11.2022)
Sitio web	<i>files.fm/u/q5wjuvhtk</i>
Notas	Soporta la ULAplus.

ZERO

Autor(es)	Arjun Nair
Máquinas	ZX Spectrum 48/128/+3, Pentagon 128 (inclusa la ROM 128KE)
Periféricos	-
Archivos	CSW, DSK, PZX, RZX, SCL, SCR, SNA, SZX, TAP, TRD, TZX, Z80
Versión	0.8 (01.01.2022)
Sitio web	<i>github.com/ArjunNair/Zero-Emulator</i>
Notas	Soporta Gigascreen y ULAplus.

RETRO VIRTUAL MACHINE

Autor(es)	Juan Carlos González Amestoy
Máquinas	ZX Spectrum 48/128 Investronica/128/+2/+2A/+3/+2E/+3e, Inves Spectrum+, ZX-Uno 4.1 (512 KB RAM, 4 MB de RAM flash)/4.2 (2048 KB RAM, 16 MB de RAM flash)
Periféricos	DivMMC, Turbo Sound, Recreated ZX Spectrum, ratón Kempston
Archivos	CSW, DSK, PZX, SNA, TAP, TZX, Z80
Versión	2.0 beta-1 R7 (10.07.2019)
Sitio web	<i>www.retrovirtualmachine.org</i>
Notas	Incluye las ROM siguientes: 48K española; +2 francés y española; +2/+2A/+2E/+3/+3e españolas. También emula el Amstrad CPC 464/664/6128. Versiones para macOS y sistemas basados en Unix.

SPECIDE

Autor(es)	Marta Sevillano Mancilla
Máquinas	ZX Spectrum 48/128 Investronica/128/+2/+2A/+3, Pentagon 128
Periféricos	Turbo Sound (2/4 chips)
Archivos	CSW, DSK, TAP, TZX
Versión	Build 10.07.2022
Sitio web	<i>github.com/MartianGirl/SpecIde</i>
Notas	Incluye las ROM +2/+2A/+3 españolas. Soporta Gigascreen. Emula los chips de sonido AY-3-8912 y YM2149F a elección del usuario. Se puede compilar para macOS y sistemas basados en Unix.

RUSTZX

Autor(es)	Vladislav Nikonov
Máquinas	ZX Spectrum 48/128
Periféricos	Ratón Kempston
Archivos	SCR, SNA, TAP
Versión	0.15.0 (17.10.2021)
Sitio web	<i>github.com/pacmanocoder/rustzx</i>
Notas	Escrito íntegramente en Rust.

ASCD

Autor(es)	Aley Kepprt
Máquinas	ZX Spectrum 48/128, SAM Coupé
Periféricos	ZX Printer, Fuller Box, 3×8-bit DAC
Archivos	AIR, DSK, SCS, SNA, TAP, Z80
Versión	1.5 (30.01.2022)
Sitio web	www.keprt.cz/progs/#sam
Notas	Basado en el emulador de SAM Coupé <i>Sim Coupé</i> por Allan J. Skillman.

SPUD

Autor(es)	Richard Chandler
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/128/+2/+2A/+3
Periféricos	Recreated ZX Spectrum
Archivos	SEM, SNA, SNX, SP (48K-only), SZX, TAP, TZX, Z80
Versión	0.306 (25.12.2021)
Sitio web	drv.ms/ul/s!Ar4VvkKtk_3JziGs0CEQYrMs_05-N?e=KXuhcW
Notas	Soporta la ULaplus.

ZXMAK2

Autor(es)	Aleks Makeev
Máquinas	ZX Spectrum 48/128/+3 (sin disquetera), Pentagon 128/512/1024, Scorpion ZS 256/1024/PROF-ROM 256/1024, ATM Turbo 4.50/7.10, PentEvo 4096K, Profi 3.xx/5.xx, Sprinter, Kvorum (Quorum) 64/256, Leningrad 1, Byte 48K
Periféricos	Beta Disk, SMUC
Archivos	\$B, \$C, \$D, CSW, FDI, SCL, SCR, SIT, SNA, SZX, TAP, TD0, TRD, TZX, UDI, WAV, Z80, ZX
Versión	2.9.3.8 (23.07.2018)
Sitio web	github.com/zxmak/ZXMAK2
Notas	Evolución de ZXMAK y ZXMAK.NET. Emula la expansión LEC de 528 KB y la ULA del Delta-S.

Z80STEALTH

Autor(es)	Kirill Kolpakov, "Hacker KAY"
Máquinas	ZX Spectrum 128, Pentagon 128/512/1024, Scorpion ZS 256 Turbo+, Profi 1024 (parcial), KAY 1024 (parcial)
Periféricos	Beta Disk, Covox, SounDrive, ratón Kempston
Archivos	ACH, PRG, PZX, SCL, SIT, SLT, SNA, SP, TAP, TRD, TZX, Z80
Versión	1.23 (20.08.2014)
Sitio web	z80.emu-russia.net
Notas	Emula un disco RAM de 16 KB para Pentagon y los chips de sonido AY-3-8912 y YM2149F a elección del usuario. Soporta HiRes, 16col, Gigascreen, Flashcolor.

EMUZGL

Autor(es)	Vladimir Kladov
Máquinas	ZX Spectrum 48/128/+2/+2A/+3, Pentagon 128/256/512/1024, Scorpion ZS 128/256/1024, KAY 256/1024, Profi 256/512/576/768/1024, ATM1/2 512/ 1024
Periféricos	ZX Interface 1, ZX Microdrive, ZX Printer, Beta Disk, Covox, Stereo Covox, General Sound, ratón AMX/Kempston/ay, Magnum Light Phaser, Gun Stick
Archivos	\$B, \$C, BLK, FDI, MDR, RZX, SCL, SCR, SNA, SLT, TAP, TD0, TRD, TZX, UDI, Z80, ZX
Versión	Alpha 233 K (16.06.2008)
Sitio web	-
Notas	Evolución del anterior <i>EmuZWin</i> . Soporta Gigascreen. Los archivos de instantánea SNA y Z80 pueden asociarse con archivos de paleta de colores (GFX) para ejecutar programas en 256 colores: el programa almacenado en cada instantánea debe estar asociado con una paleta específica.

EMULADORES PARA UNIX Y SISTEMAS OPERATIVOS DERIVADOS DE UNIX

FUSE (FREE UNIX SPECTRUM EMULATOR)

Autor(es)	Philip Kendall
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/128/+2/+2A/+3/+3e/SE, TS 2068, TC 2048/2068, Pentagon 128/512/1024, Scorpion ZS 256
Periféricos	ZX Interface 1, ZX Microdrive, ZX Printer, Plus D, Beta Disk 128, Didaktik 80/40, DISCiPLE, Opus Discovery, ratón Kempston, Fuller Audio Box, Co-vox, Melodik, SpecDrum, TTX2000 S, DivIDE, DivMMC, ZXATASP, ZXCF, ZXMMC, Recreated ZX Spectrum, Spectranet, SpeccyBoot
Archivos	D40, D80, DCK, DSK, FDI, HDF, IMG, LTP, MDR, MGT, OPD, OPU, ROM, RZX, SCL, SLT, SNA, SNP, SZX, TAP (clásico y Warajevo), TD0, TRD, UDI, Z80, ZXS
Versión	1.6.0 (27.02.2021)
Sitio web	<i>fuse-emulator.sourceforge.net</i>
Notas	Emula el 48K con señal de vídeo NTSC. También lee archivos de imagen de disco SAM Coupé SAD y SDF. Soporta la ULApplus. Otras versiones para: macOS, por Frederick Meunier; Windows, por Sergio Baldovi; Android, por Bogdan Vatra; Wii, por Björn Giesler; Xbox (<i>FuseX</i>), por “Crabfists”; PSP, por Akop Karapetyan; GP2X, por Ben O’Steen; Windows Mobile 2003 (<i>FuseSP</i>), por Keith Orbell; PocketPC (<i>PocketClive</i>), por Anders Holmberg; Amiga OS 4, por Chris Young; MorphOS, por “Q-Master”; OpenDingux, por Pedro Luis Rodríguez González; Gizmondo, por un autor desconocido.

ZESARUX

Autor(es)	Cesar Hernández Baño
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/128 Investronica/128/+2 /+2A /+3/+3e/Next, Inves Spectrum+, Timex Sinclair TS 2068, Timex Computer TC 2048/2068, TK90X/95, Pentagon, Chrome, Prism 512, ZX-Uno (configuraciones Base y TS)
Periféricos	ZX Printer, Beta Disk, Multiface 1/128/+3, DMA Datagear/MB02/ZX-Uno, ZXMMC, DivMMC, DivIDE, ZX Dandanator! Mini, Kartusho, Speccy Superupgrade, SamRam, Defcon, Dinamid 3, Hi-Low Data Drive/Barbanegra, Interface 007, Micro-Hobby Pokeador Automático, Phoenix, Ramjet, Spec-Mate, Transtape, Turbo Sound de 2 y 3 canales AY, MIDI, SpecDrum, Covox, General Sound, Magnum Light Phaser, Gun Stick, Recreated ZX Spectrum, ratón Kempston
Archivos	AY, DCK, DDH, DSK, HDF, POK, PZX, ROM, RZX, SP, SPG, TAP, TRD, TZX, WAV, Z80, ZX
Versión	10.2 (26.10.2022)
Sitio web	github.com/chernandezba/zesarux
Notas	Incluye las ROM siguientes: 16/48K/+2/+2A/+3/TK90X/TK95 españolas; +2 francés; SE BASIC; Derby+/++. También emula: MK14, ZX80, ZX81, QL, Cambridge Z88, SAM Coupé, Jupiter Ace, Amstrad CPC 464/4128, MSX, TK 80/82/82C/83/85, Timex Sinclair TS 1000/1500, Spectravideo 318/328, Coleco Vision, Sega SG1000/Master System y los clones virtuales del Spectrum Chloe 140 SE/280 SE. Soporta 8×1, HiRes, 16col, Gigascreen, Radastan y ULaplus. Muchas funcionalidades para el seguimiento y la depuración. Protocolo interno ZRCP para control remoto vía cliente Telnet. Versiones para Windows, macOS, FreeBSD 64-bit, Raspberry Pi y otras desarrolladas por terceros para Arch Linux, Slackware, RetroPie, Open Pandora, PocketCHIP, MorphOS.

FBZX

Autor(es)	Sergio Costas Rodríguez
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/128 Investronica/128/+2/ +2A
Periféricos	ZX Interface 1, ZX Microdrive, ratón Kempston
Archivos	SNA, TAP, TZX, Z80
Versión	4.8.0 (30.05.2021)
Sitio web	<i>www.rastersoft.com/programas/fbzxesp.html</i>
Notas	Soporta la ULAplus. Versión para Nintendo Wii (<i>FBZX Wii</i>) por Fabio Olimpieri (“Oibaf”).

GZX - GEORGE'S ZX SPECTRUM EMULATOR

Autor(es)	Jiri Svoboda
Máquinas	ZX Spectrum 48/128
Periféricos	-
Archivos	AY, SNA, TAP, TZX, WAV, Z80
Versión	2020.1 (03.03.2020)
Sitio web	<i>github.com/jxsvoboda/gzx</i>
Notas	También para Windows.

SPIFFY

Autor(es)	Edward Cree
Máquinas	ZX Spectrum 48K
Periféricos	ZX Printer
Archivos	SLT, SNA, TAP, TZX, Z80
Versión	Build 28.08.2013
Sitio web	<i>github.com/ec429/spiffy</i>
Notas	Soporta la ULAplus. Versión para Windows de “Guesser”.

GLUKALKA 2

Autor(es)	Dmitri Sanarin
Máquinas	ZX Spectrum 48K/128, Pentagon 128, Scorpion ZS 256
Periféricos	Beta Disk
Archivos	SCL, SNA, TAP, TRD, TZX, WAV, Z80
Versión	(27.12.2011)
Sitio web	<i>www.sanarin.ru</i>
Notas	Desarrollado desde el precedente <i>Glukalka</i> . Versiones para macOS and Windows.

HIGGINS

Autor(es)	‘Someone Higgins’
Máquinas	ZX Spectrum 48K/128/+2
Periféricos	-
Archivos	SNA, TAP, TZX (parcial), Z80
Versión	8.10 alpha 3 (23.05.2008)
Sitio web	<i>jbiggins.narod.ru</i>

XZX-PRO

Autor(es)	Erik Kunze
Máquinas	ZX Spectrum 48K/128/+2/+3/, Pentagon, Scorpion ZS, Didaktik Kompakt
Periféricos	ZX Interface 1, ZX Microdrive, ZX Printer, Beta Disk, Plus D, D80, Multiface 1/128/3, Fuller AY Audio Box, ratón Kempston
Archivos	\$B, \$C, \$D, D80, DAT, DSK, FDI, IMG, MGT, POK, SCL, SCR, SLT, SNA, TAP, TZX, VOC, Z80
Versión	4.6 (22.12.2006) [final]
Sitio web	<i>web.archive.org/web/20150211123250/http://erik-kunze.de/xzx/</i>

EMULADORES PARA MACOS

CLOCK SIGNAL

Autor(es)	Thomas Harte
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/128/+2/+2A/+3
Periféricos	-
Archivos	DSK, SNA, SZX, TAP, Z80
Versión	Build 25.11.2022
Sitio web	github.com/TomHarte/CLK
Notas	También emula: ZX80, ZX81, Commodore VIC-20, Acorn Electron, Amstrad CPC, Apple II/II+/IIE, Atari 2600, Atari ST, ColecoVision, Enterprise 64/128, Macintosh 512ke/Plus, MSX, Oric 1/Atmos, Sega Master System. Versión para sistemas basados en Unix-instalable desde Snapcraft.

ZXSP

Autor(es)	Günter Woigk
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/128/+2A, Inves Spectrum+
Periféricos	Multiface 1/128/+3
Archivos	ROM, SCR, SNA, TAP, TZX, Z80
Versión	0.8.0 pre27 (18.05.2015)
Sitio web	zxsp.blogspot.com/p/about-zxsp.html
Notas	Emula los +2/+2A franceses y españoles, así como los ZX80, ZX81 y Jupiter Ace.

EMULADORES PARA OTROS SISTEMAS

JSPECCY

Sistema	Java (multi-plataforma)
Autor(es)	José Luis Sánchez
Máquinas	ZX Spectrum 16/48/128/+2/+2A/+3
Periféricos	ZX Interface 1, ZX Microdrive
Archivos	CSW, ROM, SCR, SNA, SP, SZX, TAP, TZX, Z80
Versión	0.93.1 (08.08.2015)
Sitio web	<i>jspeccy.speccy.org</i>
Notas	Soporta la ULAplus. Emula la expansión LEC de 528 KB. Versiones para Windows (<i>WJSpeccy</i>) y macOS (<i>Fjord</i>) por Andrew Owen.

Z64K

Sistema	Java (multi-plataforma)
Autor(es)	William McCabe
Máquinas	ZX Spectrum 48/128
Periféricos	-
Archivos	SNA, TAP, Z80
Versión	2 build 10.10.2022
Sitio web	<i>www.z64k.com</i>
Notas	También emula los C64/128, VIC-20 y Atari 2600.

ZXBAREMULATOR

Sistema	Raspberry Pi
Autor(es)	José Luis Sánchez
Máquinas	ZX Spectrum 48/128/+2A
Periféricos	Ratón Kempston, Multiface 1/128/+3
Archivos	TAP, TZX
Versión	3.2 (20.01.2020)
Sitio web	<i>zxmini.speccy.org</i>
Notas	Debe instalarse en la Raspberry Pi como sistema operativo. Carga acelerada de archivos. Se puede conectar un teclado Spectrum real a los pines GPIO. Soporta el Recreated ZX Spectrum.

ZX-LIVE

Sistema	Amiga OS 3 y posteriores
Autor(es)	Dmitri Vladímirovich Zhivilov
Máquinas	ZX Spectrum 48/128, Pentagon 128
Periféricos	Beta Disk, ratón Kempston
Archivos	\$B, \$C, \$D, ACH, BLK, FRZ, POK, PRG, SCL, SCR, SEM, SIT, SLT (parcial), SNA, SNP, SNX, SP, TAP, TRD, TZX (parcial), Z80, ZLS, ZX
Versión	0.53 (03.06.2021)
Sitio web	<i>aminet.net/package/misclemu/ZXLive</i>

ZXDS

Sistema	Nintendo 3DS/2DS/DS/DS Lite/DSi
Autor(es)	Patrik Rak
Máquinas	ZX Spectrum 48/128/+2/+2A/+3, Pentagon
Periféricos	Beta Disk, Wi-Fi, ratón Kempston
Archivos	DSK, EDSK, POK, PZX, ROM, RZX (solo lectura), SCL, SCR, SNA, SZX, TAP, TRD, TZX, Z80
Versión	2.2.1 para 3DS/2DS (20.01.2022), 1.4.0 para DS/DS Lite/DSi (23.04.2022)
Sitio web	<i>zxds.raxoft.cz</i>
Notas	Muestra un teclado virtual en la pantalla inferior de la consola. Soporta la ULApplus.

MARVIN

Sistema	Android
Autor(es)	?
Máquinas	ZX Spectrum 48/128
Periféricos	-
Archivos	SNA, TAP, TZX, Z80
Versión	1.7.2 (19.07.2015)
Sitio web	-
Sistema	Base de datos POK integrada.

XPECTRUM (XPECTROID/IXPECTRUM)

Sistema	Android (Xpectroid), iOS (iXpectrum)
Autor(es)	“SplinterGU”, “Seleuco”, Jaime Tejedor Gómez (“Metalbrain”)
Máquinas	ZX Spectrum 48/128/+2/+2A/+3
Periféricos	-
Archivos	DSK, POK, SCR, SAV, SNA, SZX, TAP, TZX, Z80
Versión	Xpectroid: 1.2.1 (13.09.2011) iXpectrum: 1.3.1 (31.07.2010)
Sitio web	<i>code.google.com/archive/p/xpectrum/</i>
Notas	Derivado de GP2Xpectrum.

GP2XPECTRUM

Sistema	GP2X
Autor(es)	“Hermes/PS2R”, “Seleuco”, Jaime Tejedor Gómez (“Metalbrain”)
Máquinas	ZX Spectrum 48/128/+2/+2A/+3
Periféricos	-
Archivos	DSK, POK, SCR, SNA, SZX, TAP, TZX, Z80
Versión	1.7.2 (29.08.2008)
Sitio web	<i>wiki.gb2x.org/articles/g/p/2/GP2Xpectrum.html</i>
Notas	Parcialmente basado en FUSE. También carga instantáneas guardadas en el formato nativo SAV del GP2X. Versiones para Dingoo A320, Symbian 60, Symbian UIQ, iPhone/iPod Touch, GP2X Wiz.

STECCY

Sistema	Microcontrolador STM32F407VET
Autor(es)	“ukw100”
Máquinas	ZX Spectrum 48/128
Periféricos	-
Archivos	TAP, TZX, Z80
Versión	1.5.2 (25.04.2021)
Sitio web	<i>github.com/ukw100/STECCY</i>
Notas	Carga archivos desde una tarjeta SD. Versión para sistemas basados en Unix.

EMULADORES BASADOS EN LA RED

JSSPECCY

Autor(es)	Matthew Westcott (“Gasman”)
Máquinas	ZX Spectrum 48/128, Pentagon 128
Periféricos	-
Archivos	SNA, SZX, TAP, TZX, Z80
Versión	3.1 (26.08.2021)
Sitio web	<i>jsspeccy.zxdemo.org</i>

QAOP

Autor(es)	Jan Bobrowski
Máquinas	ZX Spectrum 48/128
Periféricos	-
Archivos	SCR, SNA, ROM, TAP, Z80
Versión	-
Sitio web	<i>torinak.com/qaop</i>

R.A.Z.E.

Autor(es)	Rodrigo Rivas Costa
Máquinas	ZX Spectrum 48/128
Periféricos	-
Archivos	TAP, TZX, Z80
Versión	-
Sitio web	<i>rodrigorc.github.io/razel</i>

ZX DREAM

Autor(es)	Evgeny Zeyler
Máquinas	Pentagon 128
Periféricos	Beta Disk, mouse Kempston
Archivos	FDI, SCL, SNA, TRD
Versión	-
Sitio web	<i>zx.researcher.su</i>

APLICACIONES PARA EMULADORES

MAKETZX/MAKETZX WINGUI

Un programa del grupo Ramsoft para convertir muestras de cinta en archivos TZX o crear archivos TZX en tiempo real, directamente desde la grabadora. Hay versiones para Windows, MS-DOS, Linux y Amiga. En Windows, se puede usar tanto en el símbolo del sistema como a través de una interfaz gráfica de usuario de los mismos autores, *MakeTZX WinGUI*. Lee muestras en formatos VOC, WAV, IFF, CSW y OUT y decodifica los esquemas de carga SpeedLock 1-7, Alkatraz, SoftLock, BleepLoad, Paul Owens, Activision/Multiload, PowerLoad, Biturbo I/II/III, Inyectaload/Excelerator, Zeta-Load (un formato específico creado por los mismos Ramsoft), además, por supuesto, el ordinario de la ROM. Los esquemas pueden ser detectados o configurados automáticamente por el usuario antes de continuar. A través de la interfaz de usuario, se pueden insertar tiempos personalizados escritos en un archivo INI, por ejemplo, los de los cassettes adjuntos a algunas revistas británicas como *Sinclair User* o *Your Sinclair*.

MakeTZX puede convertir fielmente la gran mayoría de las cintas del Spectrum gracias a los muchos filtros que incluye, pero el programa tiene dificultades en algunos casos. Un ejemplo típico es el esquema de carga empleado por *The Edge*, ininteligible para MakeTZX incluso en presencia de tiempos correctos en el archivo INI. En este caso, es necesario convertir el muestreo con WAV2TZX y ajustar manualmente los tiempos de los bloques de datos “turbo” con Tapir.¹⁵

¹⁵ El Autor desea agradecer a Andrew Barker por la información que le brindó personalmente al respecto.

WAV2TZX

Reelaboración realizada por Miguel Ángel Rodríguez Jodar de la antigua aplicación *VOC2TZX*, de Tomaz Kac y Martijn van der Heide, adaptada para convertir muestras en formato de audio WAV a archivos TZX, en lugar del ya obsoleto formato VOC. Funciona desde el símbolo del sistema y, al igual que *MakeTZX*, incluye una amplia gama de opciones y filtros para una correcta representación de datos de muestras de cinta.

TAPER (SG SOFTWARE)

Un programa de Windows por Serguéi Gordeiev, que incorpora la funcionalidad de una histórica aplicación para MS-DOS del mismo nombre. Administra y muestra el contenido de los archivos TAP y TZX, lo que permite realizar operaciones simples en los bloques como mover, agregar, eliminar y reordenar. Los datos del bloque se pueden mostrar de múltiples formas: byte, texto, pantalla, etc. Importa y exporta grabaciones de audio WAV y graba datos del cassette en tiempo real para su sucesiva conversión a TZX.

TAPIR

Al igual que la aplicación precedente, esta utilidad para Windows creada por “Mikie” se inspira en el histórico *Tapet*. Se utiliza principalmente para crear y manipular archivos TZX: mover bloques, insertar otros nuevos, modificar los tiempos de los bloques de datos, insertar pausas entre ellos, buscar programas BASIC, desmontar bloques de código máquina y más. Es una herramienta tan potente como sencilla de manejar, muy útil para la gestión de este tipo de archivos. Tapir también puede abrir archivos TAP y permitir que el usuario trabaje en ellos, pero solo puede guardarlos como TZX. Puede convertir

archivos TZX y TAP en señales de audio para enviarlas a la entrada de audio de un Spectrum real, o a un adaptador de cassette en el caso del +2/+2A, para cargar los datos almacenados en ellos. Las señales se pueden guardar como archivos WAV.

MDR VIEW

Otra utilidad de “Mikie”, similar en concepto a Tapir, pero para archivos de imagen de cartuchos MDR Microdrive. Muestra el mapa y contenido de los sectores del cartucho virtual, que se pueden guardar como datos sin procesar o archivo TAP.

ZX-BLOCKEDITOR

Otro programa de la suite ZX-Modules de Claus Jahn. Se utiliza para abrir y/o editar muchos tipos de archivos diferentes. En lectura y escritura, ZX-Blockeditor es compatible con formatos de archivo de imagen de cinta (BLK, CSW, PZX, TAP, TZX), imágenes de disco +3 y CP/M (DSK), imágenes de disco TR-DOS y archivos de datos (\$B, \$C, \$D, SCL, TRD), imágenes de disco DISCiPLE/Plus D (IMG, MGT), instantáneas SNA, archivos BASin, tanto en BASIC (BAS) como en código máquina (BSC), archivos de memoria de vídeo (SCR), archivos de imágenes SevenUP (SEV), fuentes grandes creadas con ZX-Editor (CHX) y archivos de datos ZXB, un formato específico para ZX-Blockeditor.

Como solo lectura, abre archivos de imagen de cinta Warajevo (TAP, TAPW), archivos de datos BASin (BSD), instantáneas (ACH, PRG, RAW, SEM, SIT, SLT, SNP, SNX, SP, SZX, Z80, ZX), imágenes de cartucho ZX Microdrive (MDR), archivos de conjuntos de caracteres (CHR, CH4, CH6, CH8), archivos de texto (ASC, TXT, ZED, ZIB, ZXE), archivos de imágenes rasterizadas (BMP, GIF, JPG, JPEG, PNG, ZXP), archivos POK, varios formatos de archivos comprimidos.

Para cada archivo abierto, el programa muestra la estructura interna, identificando los tipos de datos con diferentes iconos y mostrando los bloques específicos del tipo de archivo. Estos se pueden mostrar en una vista “explotada”, es decir, divididos en varios subbloques, cada uno relacionado con un área particular del bloque principal: memoria de vídeo, programa BASIC, etc. Se pueden realizar muchas operaciones en los bloques: reorganización, modificación de la dirección de inicio, conversión de cabeceras de cinta a cabeceras de disco y viceversa, etc. Los programas y variables BASIC se pueden editar directamente desde ZX-Blockeditor enviándolos a ZX-Editor, mientras que los bloques de imágenes de vídeo se pueden enviar a ZX-Paintbrush, siempre que estas dos utilidades también estén instaladas en el sistema actual.

ZX-EXPLORER

Esta utilidad de la suite ZX-Modules de Claus Jahn es similar al administrador de recursos de Windows, pero está específicamente dirigida a los archivos de los emuladores del Spectrum. Sus características en detalle son:

- navegar a través de todos los dispositivos de almacenamiento;
- información actualizada en tiempo real durante la exploración;
- muestra el contenido de los archivos comprimidos;
- integración con la base de datos en línea de *World Of Spectrum* a través de un archivo DAT especial actualizado periódicamente y la posibilidad de descargar todos los archivos ya conocidos por el programa, si están ausentes del archivo del mismo sitio;
- integración con ZX-Blockeditor y ZX-Preview;

- opción para ver archivos como imágenes de vista previa en miniatura;
- posibilidad de renombrar (incluso por lotes, en base a la información relativa), eliminar, copiar o mover archivos.

ZX-FAVOURITES

Programa de archivo de ficheros para emuladores del Spectrum, heredero de la antigua *SGD (Spectrum Game Database)* para MS-DOS, cuyo desarrollo cesó en 2001. Forma parte de la suite ZX-Modules de Claus Jahn y es una reelaboración de la base de datos incluida en su proyecto anterior *ZX-Rainbow*. Además de organizar archivos en campos y registros como cualquier base de datos, ZX-Favourites permite abrirlos con un emulador asociado o en el programa de edición de archivos de la misma suite, ZX-Editor. También puede importar datos guardados por ZX-Rainbow, SGD y otras aplicaciones similares pero que ya no están actualizadas, como *SpecBase* o la que se incluye con el emulador Warajevo.

ZX-PREVIEW

La última utilidad de la suite ZX-Modules de Claus Jahn discutida aquí, ZX-Preview proporciona al usuario una vista previa del contenido de los bloques de datos en archivos utilizados con los emuladores: memoria de vídeo, texto ASCII, variables del sistema y más. Se puede usar solo o en combinación con ZX-Blockeditor y ZX-Explorer, con los que se pueden abrir archivos y explorar bloques. Los datos binarios se pueden mostrar como bytes o código máquina en formato ASM, mientras que los datos de vídeo en diferentes tamaños y formatos. En este sentido, ZX-Preview también puede abrir imágenes en los modos 8×1 y ULAplus.

FUSE UTILITIES

Un paquete de programas creado por Philip Kendall. Originalmente se distribuyó con su propio emulador FUSE, pero más tarde lo puso disponible por sí mismo. Está hecho de:

- *audio2tape*: convierte un archivo de audio en formato de cinta;
- *createhdf*: crea una imagen vacía de disco duro IDE en formato HDF;
- *fmfconv*: convierte archivos de vídeo en formato FMF, nativos de FUSE, a otros formatos;
- *listbasic*: extrae el programa BASIC de un archivo de instantánea o de imagen de cinta y lo guarda en un archivo de texto;
- *profile2map*: convierte la salida del generador de perfiles de Fuse en un formato de mapa de estilo Z80;
- *raw2hdf*: crea una imagen de disco duro HDF a partir de un archivo de datos sin procesar;
- *rzxcheck*: verifica la firma del “modo torneo” en un archivo de grabación de controles RZX;
- *rzxdump*: muestra las grabaciones de los controles almacenadas en un archivo RZX;
- *rzxtool*: agrega, extrae o elimina la instantánea de la memoria incluida en un archivo RZX, o comprime/descomprime el archivo;
- *scl2trd*: convierte archivos de imagen de disco TR-DOS SCL en archivos TRD;
- *snap2tzz*: convierte una instantánea en un archivo de imagen de cinta TZX;
- *snapconv*: convierte entre varios formatos de instantánea;
- *snapdump*: describe el estado de la máquina y los periféricos adjuntos almacenados en una instantánea;

- *tape2pulses*: vuelca la información de los pulsos de las imágenes de la cinta a los archivos de texto;
- *tape2wav*: convierte un archivo de imagen de cinta en un archivo de grabación de audio WAV;
- *tapeconv*: convierte entre archivos de imagen de cinta TZX y TAP;
- *tzxlist*: genera una descripción del contenido de los archivos de imagen de cinta TZX, TAP (clásico o Warajevo) o PZX.

WINTZX

El objetivo principal de esta aplicación creada por Patrick Delvenne es convertir archivos de imagen de cinta CSW (audio), TAP y TZX, archivos de imagen de cartucho MDR Microdrive o archivos de datos binarios BIN en archivos de audio CSW, VOC, WAV o MP3, o para obtener de ellos la señal de audio de enviar a la entrada EAR del Spectrum, como si fuera una grabadora virtual. También se puede recibir audio en formato MP3 desde un reproductor multimedial conectado al Spectrum. WinTZX incluye un “modo experto”, indicado con humor por el famoso retrato de Albert Einstein que muestra su lengua, donde el usuario puede controlar el proceso de conversión más precisamente, por ejemplo, seleccionando el tipo de archivo de audio a escribir y el uso de el esquema CSW. El programa puede realizar las mismas operaciones con archivos de imagen de cinta para emuladores de C64 y Amstrad CPC.

Z80TZX

Utilidad del símbolo del sistema de Windows para convertir archivos de instantánea Z80 y SNA en archivos TZX. Escrito por Tomaz Kac, tiene varias opciones, como la velocidad de transferencia, que va desde los 1500 bits por segundo como en

la rutina de carga de la ROM del Spectrum, hasta los 2250, 3000 y 6000, aunque esta última, en términos prácticos, es demasiado alta para que sea realmente útil.

SNAPTOTAP

Una aplicación de Arda Erdikmen que convierte instantáneas SNA o Z80 en archivos TAP o MDR o en datos binarios sin formato BIN. Consiste en una ventana donde arrastrar el archivo, luego hay que elegir el formato de guardado. Los archivos TZX se guardan con el esquema ROM estándar. No puede convertir archivos SNA de 128 KB.

DAMTAPE

Un programa creado por Andrea Giannotti para guardar bloques de datos de cintas dañadas muestreadas como archivos WAV mono de 44 100 Hz. Recupera automáticamente los fragmentos del programa BASIC contenidos en partes intactas del medio entre interrupciones debidas a daños y genera archivos de texto, que contienen los listados, y los archivos TAP relacionados. También crea archivos binarios que almacenan el contenido del área de las variables y la memoria de vídeo, así como código máquina, matrices de datos, conjuntos de caracteres personalizados, etc. Luego depende del usuario reconstruir el patrón de los bloques del programa, si necesario. DAMTAPE solo funciona con datos grabados con el esquema común de carga de la ROM.

MDR2TAP

Convierte archivos MDR en archivos TAP. Diseñado por Andrea Giannotti, con una opción para convertir los comandos LOAD de la sintaxis del Microdrive a la utilizada para cintas.

FDRAWCMD.SYS

No es exactamente una aplicación, pero es muy útil de todos modos. **FDRAWCMD.SYS** es un controlador para Windows, obra de Simon Owen, que permite a una disquetera interna de un PC leer discos formateados con diferentes sistemas, así como crear un archivo de imagen de los discos. Reconoce sectores “débiles” o intencionalmente incorrectos con fines de protección de copia.

Al ser un controlador, **FDRAWCMD.SYS** no debe utilizarse solo, sino junto con un programa capaz de realizar las operaciones para las que es necesario. Entre las aplicaciones que lo utilizan se encuentran **RealSpectrum** y **SAMdisk**. No funciona con unidades de disquete USB externas, ya que estos dispositivos contienen un chip controlador de disquete separado, al que no se puede acceder directamente desde el PC anfitrión. Sin acceso directo al hardware, no es posible admitir formatos más allá de los que puede leer la unidad externa, normalmente solo formatos DOS de 720 KB y 1,44 MB.

SAMDISK

Un programa de Simon Owen para leer y escribir en disquetes reales compatibles con un controlador de unidad de disquete de PC estándar. Crea archivos de imagen de disco a partir de disquetes reales y viceversa, así como imágenes de disco duro HDF a partir de discos reales o tarjetas de memoria Compact Flash/SD y viceversa. En todos los casos, existen múltiples opciones para la creación de imágenes, referidas a la capacidad y estructura interna de los discos, los sectores “débiles” presentes en los disquetes como medida de protección de copia, el número de cilindros de los discos duros y más. Los archivos creados se pueden leer con la emulación **DivIDE/DivMMC**.

HDFMONKEY/HDFGOOEY

HDFMonkey es un programa de línea de comandos, obra de Matthew Westcott (“Gasman”), para manipular archivos de imágenes del disco duro o de la tarjeta de memoria HDF. Inicialmente solo para Linux: otro desarrollador conocido como “Uto” hizo una versión para Windows. Los posibles usos incluyen crear o clonar imágenes de disco, crear o eliminar carpetas dentro de ellas, insertar archivos externos o extraerlos de las imágenes, etc. HDFGooley es una interfaz gráfica de usuario para Windows, creada por David Saphier (“em00k”) para simplificar el uso de HDFMonkey, permitiendo aprovechar todas sus funciones de una forma más inmediata.

SPXFR

Utilidad por Davide Guida para transferir datos desde la memoria de un Spectrum con ZX Interface 1 al PC y viceversa a la máxima velocidad de 19 200 bits por segundo. Necesita un cable de fabricación autónoma para conectar la Interface 1 al PC. El cable consta de seis conductores para soldar a un conector RS232 hembra de 9 pines por un lado y a un conector analógico macho por el otro: el autor da toda la información requerida para este propósito. Todos los datos transferidos desde el Spectrum se pueden convertir en archivos TAP, TZX o SCR (en el caso de la memoria de vídeo) de un solo bloque en el PC.

ZX TAPE PLAYER

Una aplicación de Andriy Somak para teléfonos inteligentes Android e iOS para usarlos como grabadoras virtuales conectándolos a la entrada de audio del Spectrum. Lee archivos TZX o TAP y los identifica conectándose a la base de datos de código abierto ZXInfo.

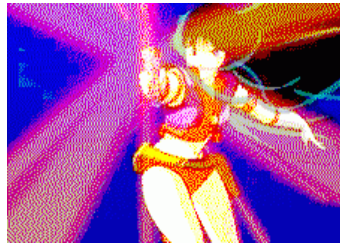
EMULACIÓN EN EL SPECTRUM

TIME GAL

En 4001, viajar en el tiempo ya es una realidad: se construyó un prototipo de máquina para este fin. Desafortunadamente, un criminal llamado Luda se apodera de él para cambiar la historia e intentar establecer su dominio sobre la Tierra. La agente especial Reika Kirishima lo persigue a través de dieciséis niveles, cada uno correspondiente a una época diferente, comenzando con la prehistoria, para derrotarlo y recuperar la máquina robada. Esta es la trama de *Time Gal*, máquina recreativa del género “laser game” producida por Taito en 1985. Sus animaciones son obra de los estudios Toei Animation, responsables de famosas series de “anime” como *Tiger Mask*, *Goldorak*, *Mazinger Z*, *Devilman*, *Capitán Harlock*, *Galaxy Express 999*, *Kotetsu Jeeg*, *Dr. Slump*, *Hokuto No Ken*, *Candy Candy*, *Sailor Moon* y muchas otras.

Time Gal se convirtió para Sega CD y Sony PlayStation en 1993. La última versión fue la base sobre la cual Dmitri Mijailovich Bystrov (“Alone Coder”), Aleksandr Serguéivich Semyonov (“Shiru”) y Maksim Anatolievich Timonin (“Maksagor”), en enero de 2006, comenzaron a trabajar en una conversión para los clones del Spectrum Pentagon y ATM Turbo 2. El juego utiliza el modo 16col diseñado por Bystrov que, al no ser plano como el EGA estándar, recrea los colores mediante una técnica de tramado. La ventana del juego es de 224×160 píxeles, rodeada por un borde negro donde aparecen las indicaciones de los controles a seleccionar para superar la escena actual. La actualización de vídeo no está completa, pero solo afecta ciertas áreas de la pantalla a la vez, lo que provoca un cierto efecto de parpadeo. La versión Pentagon es silenciosa,

mientras que la para el ATM Turbo 2 tiene una muestra de audio mono de 8 bits del original. A pesar de las inevitables limitaciones, esta conversión “no oficial” de *Time Gal* es un ejemplo extraordinario de los resultados a los que se puede llevar una arquitectura de hardware derivada de la del Spectrum.



Pantallas de Time Gal, emulado a través de UnrealSpeccy

PAC-MAN EMULATOR



Desarrollado por Simon Owen en noviembre de 2011, *Pac-Man Emulator* emula el videojuego por excelencia, *Pac-Man*, en el Spectrum +2A/+3, empleando los archivos de la ROM del título original que normalmente utiliza el emulador MAME. Por supuesto, Owen no distribuye los cuatro archivos de imagen ROM de la máquina recreativa – *pacman.6e*, *pacman.6f*, *pacman.6h* y *pacman.6j* – necesarios para este propósito, sino solo el código sin procesar del emulador que se va a colocar en una carpeta y ensamblado junto con las ROM por medio de un archivo batch incluido. Esto se puede realizar en Windows, macOS y Linux: el resultado es un archivo TAP para cargar en un Spectrum real o en un emulador. *Pac-Man* se puede ver a color o en blanco y negro. Al presionar la tecla H al comienzo del juego, el nivel de dificultad se establece en “difícil”. El emulador funciona solo con los modelos Spectrum mencionados anteriormente, porque utiliza una configuración de memoria peculiar solo disponible en ellos: paginación de RAM en la dirección 0 (0000h) y de memoria de video utilizada por los bancos 5 y 7 en la dirección 16384 (4000h). Sea como sea, experimentar una parte de la historia de los juegos en un Spectrum es un verdadero impacto.

El emulador SpecEmu de Mark Woodmass incluye el de Owen. *Pac-Man* se puede iniciar si los archivos ROM relevantes están presentes en la carpeta *pacman\roms* de SpecEmu.

SPACE INVADERS ARCADE EMULATOR



Un desarrollador conocido como “4OCrisis” se inspiró en el emulador *Pac-Man* de Simon Owen para crear un proyecto similar, dedicado a otro hito de los videojuegos: *Space Invaders*. El resultado es también en este caso sorprendente. Por las razones habituales de derechos de autor, 4OCrisis solo proporciona los programas necesarios para crear un archivo TAP para cargar en el Spectrum, sin incluir los cuatro archivos de imagen ROM de la máquina recreativa de Taito: *invaders.h*, *invaders.g*, *invaders.f* e *invaders.e*.

También como por *Pac-Man Emulator*, el emulador se ejecuta en el Spectrum +2A/+3 a causa de la configuración de memoria requerida por su código y solo disponible en estos modelos. De hecho, el Spectrum 128 y +2 pueden hacerlo funcionar cargándolo desde una interfaz DivMMC, ya que la memoria RAM interna del dispositivo puede cargar código máquina en las direcciones 0 y 16384 (0000h y 4000h), imitando así la configuración de memoria del +2A/+3.

ZXZVM

En los entusiastas de aventuras conversacionales, el solo nombre Infocom despierta una sensación de admiración que se traduce en reverencia. Desde las series fantasy de *Zork* y *Enchanter* hasta las atmósferas estilo Lovecraft de *The Lurking Horror*, desde las desventuras circenses de *Ballyhoo* hasta las kafkianas de *Bureaucracy*, pasando por una exitosa licencia como *The Hitchhiker's Guide To The Galaxy* (a la que colaboró el propio Douglas Adams) o la “farsa subida de tono” de *Leather Goddesses of Phobos*, los juegos de Infocom fueron, durante la mayor parte de la década de 1980, el “estado del arte” de las aventuras conversacionales. Su estilo afamado, ingenioso e ingenioso se caracterizó por acertijos nunca mundanos ni predecibles, que de hecho requerían, no pocas veces, una buena dosis de “pensamiento lateral”. Estaban bien integrados en el contexto de las ubicaciones del mundo del juego, descritas a menudo de forma detallada y evocadora.

Fundada el 22 de junio de 1979 por un puñado de estudiantes y trabajadores del conocido MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), liderados por Dave Lebling, Infocom se dio a conocer en la incipiente escena de los juegos para ordenadores con su primer trabajo, *Zork*. Esta aventura conversacional, que hoy en día se denominaría “dungeon crawl”, fue planeada el año anterior por un equipo liderado también por Lebling. En 1980 se adaptó para varias plataformas, a las que se irían añadiendo otras a lo largo de los años, a través de un lenguaje de programación especial, *ZIL* (*Zork Implementation Language*, “lenguaje de implementación de Zork”), también conocido como *Z-Code*, concebido para una “máquina virtual” estándar, llamada *Z-Machine*: un intérprete personalizado para cada plataforma, de hecho, una especie de emulador especializado.

Este esquema permitió a Infocom lanzar sus títulos en muchas versiones, ya sea simultáneamente o convirtiéndolos a medida que aparecían en el mercado nuevos ordenadores domésticos. Las plataformas recurrentes fueron Apple II, Atari 8-bit y ST, Commodore 64 y Amiga, Tandy TRS-80, IBM PC y compatibles, así como máquinas equipadas con el popular sistema operativo CP/M diseñado por Gary Kildall en 1974, por ejemplo, las series Amstrad CPC y PCW, pero no el ZX Spectrum. Infocom era una casa de software estadounidense, y dada la corta y poco incisiva presencia del Spectrum en el mercado local, caracterizada por el desafortunado clon Timex Sinclair TS 2068, nunca hizo un intérprete de Z-Machine específico para esa plataforma. Sin embargo, por la difusión de sus juegos incluso entre los usuarios del producto más conocido y popular de Clive Sinclair, hubo varios intentos de suplir esta carencia.

El primero conocido apareció en el número 37 (enero de 1989) de la revista británica *Your Sinclair*. El experto en aventuras conversacionales Mike Gerrard anunció que a través del sistema operativo CP/M Plus lanzado unos meses antes por Locomotive Software para el +3, que ya venía con soporte nativo para CP/M, era posible ejecutar en la máquina Sinclair la versión CP/M de la Z-Machine grabada en los peculiares disquetes de 3" de los sistemas Amstrad CPC y PCW, así como del propio +3. Ni que decir tiene que este método seguiría siendo válido a día de hoy, teniendo disponible no sólo un +3 en buen estado y funcional, sino también los disquetes CPC/PCW de los juegos de Infocom, así como una copia de CP/M Plus, que todavía está a la venta por Locomotive, hoy Locoscript.

Es más fácil emplear un intérprete Z-Machine diseñado específicamente para el Spectrum, capaz de ejecutarse tanto en el +3 como en las otras versiones del ordenador Sinclair, siempre que estén equipados con una moderna interfaz DivIDE con el

sistema operativo ResiDOS de Garry Lancaster. instalado. Este intérprete se llama *ZXZVM (ZX Zork Virtual Machine)*, fue desarrollado por John Elliott e integrado por Lancaster. ZXZVM crea una “máquina virtual” en el Spectrum, capaz de ejecutar aventuras conversacionales de Z-Machine versión 3, 4, 5 y 8. Existen algunas limitaciones: en particular, la imposibilidad, por la cantidad insuficiente de RAM, de implementar el comando UNDO. SAVE y RESTORE están disponibles en su lugar. Las versiones se reconocen por la extensión del archivo de “historia” original, que contiene los datos del programa: por ejemplo, Z-Machine 5 debe abrir un archivo con la extensión Z5. La versión más reciente de ZXZVM es la 1.12 del 15 de mayo de 2016.

Al cargar, ZXZVM se copia a sí mismo en el disco del juego, o en la imagen del disco si se está jugando bajo emulación o a través de una DivIDE, junto con el archivo de fuente gráfica utilizado. De hecho, cada vez que se carga el archivo de arranque ZXZVM.BAS desde el menú de inicio del ordenador, se puede elegir si mostrar 32 o 64 caracteres por línea en la pantalla. El segundo modo es un poco menos fácil de leer en el display de 256×192 del Spectrum, pero es indispensable para algunos títulos como *Beyond Zork*.

Con ZXZVM se puede jugar a los siguientes títulos: *Ballyhoo, Beyond Zork, Border Zone, Bureaucracy, Cutthroats, Deadline, Delusions, Enchanter, The Hitchhiker's Guide To The Galaxy, Hollywood Hijinx, Infidel, Leather Goddesses of Phobos, The Lurking Horror, A Mind Forever Voyaging, Moonmist, Nord and Bert Couldn't Make Head or Tail of It, Planetfall, Plundered Hearts, Seastalker, Sherlock The Riddle of the Crown Jewels, Sorcerer, Spellbreaker, Starcross, Stationfall, Suspect, Suspended, Trinity, Wishbringer, The Witness, Zork, Zork II, Zork III, Zork The Undiscovered Underground*. Este último no forma parte de

la producción de Infocom, pero fue escrito por Marc Blank y Michael Berlyn y lanzado con fines promocionales por Activision, que actualmente posee los derechos de los juegos de Infocom, con motivo del lanzamiento de *Zork Grand Inquisitor* en 1997. Al ser un intérprete de solo texto, ZXZVM no puede usarse para jugar las tres aventuras con gráficos lanzadas por Infocom en la última parte de su actividad.: *Arthur The Quest For Excalibur, James Clavell's Shogun, Journey.*

Para transferir archivos de formato Z-Code a una imagen de disco +3, se requiere el programa *CPCFS* v.0.9.0 de Derik van Zuetphen y Kevin Thacker. También funciona desde el símbolo del sistema de Windows, haciendo clic en el archivo *CPCXFSW.EXE* una vez que se haya descomprimido el archivo ZIP. En un par de pasos, se crea un nuevo archivo de imagen de disco DSK, en el que se almacena el archivo de “historia” de Z-Code para usar con ZXZVM, siempre que el intérprete pueda leer la versión del archivo.

Para emplear una interfaz *DivIDE* o similar, equipada con el sistema operativo *ResiDOS*, el archivo de “historia” y el archivo de imagen de cinta *ZXZVM.TAP* deben copiarse en la tarjeta Compact Flash o SD utilizada por la interfaz. El programa de arranque que contiene se cargará para iniciar el intérprete de Z-Code. Para los usuarios de *ESXDOS*, Bob Fossil insertó el código ZXZVM en un comando “dot”, por lo que basta con copiar los archivos a la carpeta *BIN* de la tarjeta de memoria y escribir *.zxzvm* seguido del nombre del archivo “historia”, posiblemente precedido por *-c1* o *-c2* para elegir 32 o 64 caracteres por línea respectivamente.

OTRAS EMULACIONES EN EL SPECTRUM

Paul Farrow escribió un emulador ZX80 y ZX81 para usar en el entorno ResiDOS. Ambos requieren 128 KB de RAM, ya que el área de la pantalla se usa para los datos del programa y, por lo tanto, se requiere la memoria de vídeo adicional disponible en el Spectrum 128 y posteriores. Los archivos de instantánea se pueden cargar o guardar en una tarjeta de memoria o en un disco. También escribió un emulador del Jupiter Ace para los clones del Spectrum Timex Sinclair TS 2068 y Timex Computer TC 2068.

Llamado simplemente *ZX81*, el emulador del predecesor del Spectrum es obra de Claus Jahn y se ejecuta en un 48K/+ común. Funciona aproximadamente al 40 % de la velocidad de la máquina original y requiere la conversión de los archivos de imagen de cinta específicos de P a TAP a través de una utilidad especial XTEN2TAP suministrada con el emulador.

Thomas Goering convirtió para el Spectrum 48K el emulador de Apple I escrito por Simon Owen para el SAM Coupé.

Simon Owen desarrolló, inicialmente para el SAM Coupé, y más tarde para el Spectrum, un emulador de Commodore VIC-20 con RAM básica, más una expansión de 3 KB y emulación de 4 canales del chip VIC. El resultado, además de ser muy lento, alrededor de 1/10 de la velocidad del VIC-20, se aproxima por la imperfecta correspondencia de la paleta de colores del ordenador Commodore con la del Spectrum y las limitaciones del chip de sonido AY-3-8912 en cuanto a la generación del ruido. Además, el programa requiere, por la misma razón ya vista en los emuladores de máquinas recreativas, la configuración de memoria específica del +2A/+3. Tales limitaciones se encuentran en otro emulador del VIC-20, desarrollado por

James Smith, excepto que puede ejecutarse (sin sonido) incluso en un 48K y usar la memoria adicional del +2A/+3 para emular cartuchos de juegos de 8 y 16 KB.

El desarrollador esloveno Tomaz Kac (“Tom-Cat”) programó un emulador de Galaksija, un ordenador basado en una CPU Z80 diseñado en Yugoslavia por Voja Antonić en 1983. También requiere la configuración de memoria del +2A/+3.

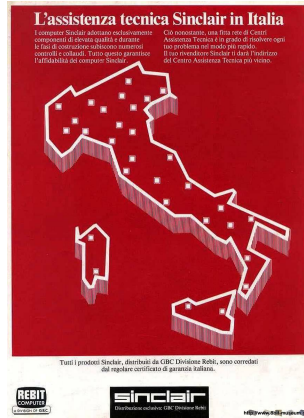
Johan Koelman realizó un emulador del ZX81 y uno de la Philips Videopac, otro nombre de la videoconsola Magnavox Odyssey 2. Ambos funcionan en el Spectrum 48K.

Capítulo tercero EL SPECTRUM EN ITALIA



HISTORIA GENERAL

El ZX Spectrum debutó en Italia a fines de marzo de 1983, importado por una subsidiaria de *GBC Italiana S.p.A.*, *Rebit Computer S.r.l.*, que se encargó tanto de la distribución como de la asistencia técnica. Los primeros precios de venta al público fueron de 360 000 liras para el 16K y de 495 000 para el 48K, sin incluir el 18 % de IVA. Después de exactamente un año, bajaron a 339 000 y 423 000 liras respectivamente, siempre sin incluir el IVA. Eran cifras bastante altas para los salarios medios italianos de esa época. Sin embargo, este era un caso común con los productos electrónicos de producción extranjera, sujetos a derechos de importación considerables. De todos modos, incluso en Italia el Spectrum podría jugar la carta del precio más bajo, ya que, aunque su coste no era tan bajo como en su país de origen, seguía siendo inferior al de sus competidores.



Durante unos dos años, Spectrum mantuvo una posición de liderazgo en el mercado italiano. Esto se debió principalmente a la ausencia de competidores que pudieran presumir de una relación precio-rendimiento y disponibilidad de software comparables. Como en otros países, en Italia el Spectrum era considerado un ordenador doméstico para los usuarios aficionados más exigentes, es decir, no sólo para el entretenimiento – aunque los videojuegos jugaron un papel no despreciable a la hora de fomentar su difusión también allí –, sino también para aprender el BASIC y los fundamentos de la informática, llevar

la contabilidad del hogar, catalogar datos o realizar tareas poco usuales. Como ejemplo de las situaciones más peculiares en las que se utilizó el Spectrum en el país, bastaría mencionar los dos 48K conectados en una red local a través de la ZX Interface 1, que empleó la RAI (la radio y televisión estatal italiana) con la estación móvil que seguía el 67. Giro de Italia en 1984. Su uso fue el resultado de un acuerdo entre RAI y GBC Italiana: las dos máquinas produjeron gráficos para la transmisión diaria enviada en RAI 2 después del final de cada etapa, con las clasificaciones generales y de montaña, datos biográficos y deportivos de los atletas y otras curiosidades estadísticas. Para que conste, al año siguiente se asignó la misma tarea a un QL.



Los dos 48K Spectrums empleados por la estación móvil de la RAI para producir gráficos para las transmisiones del 67. Giro de Italia (desde Sperimentare, julio-agosto de 1984)

Por lo tanto, no fue una coincidencia que el eslogan con el que se anunciaba el Spectrum en Italia fue *ZX Spectrum. Un vero computer* (“ZX Spectrum. Un ordenador real”), precisamente para subrayar su distancia con las máquinas percibidas en el mejor de los casos como consolas con teclados, en el peor como elementos decorativos sin uso real debido a la endémica falta de programas para ejecutar. La popularidad del Spectrum en Italia

en la primera mitad de la década de 1980 significó que también se establecieron en el país empresas que fabricaban y distribuían periféricos para ese ordenador. Los principales fueron Sandy y Tenkolek, mientras que no fue hasta 1985 cuando apareció el primer videojuego hecho íntegramente en Italia y lanzado como producto independiente: *Camel Trophy Game*. Editoriales como JCE

(Jacopo Castelfranchi Editore) o Gruppo Editoriale Jackson, fundado por Paolo Reina y Giampietro Zanga, dos antiguos empleados de JCE, imprimían libros y revistas en cuyas páginas el Spectrum era uno de los absolutos protagonistas, empleados para tareas como estudiar lenguajes de programación, gráficos o trigonometría, probar suerte con las quinielas *Totocalcio* o *Totip* o diseñar sistemas de energía solar. Los catálogos de estos y otros editores muestran sin ambigüedad que en Italia en ese momento la oferta de publicación para Spectrum superaba con creces la para cualquier otro ordenador doméstico.



El éxito inicial del Spectrum en Italia fue tal que a finales de 1984 se fundó una sucursal de Sinclair en el país, Sinclair Italiana S.p.A., dirigida por Vincenzo Garlaschelli. En la nota titulada *Cari Sinclairisti* (“Queridos sinclairistas”), en la página 56 del número 11 (febrero-marzo de 1985) de la revista

Sinclair Computer, Garlaschelli explicaba cuáles serían los objetivos de la nueva empresa:

- organizar nuevos clubes de sinclairistas para la QL y colaborar con los ya existentes, a través de intercambios de programas y actualizaciones de software;
- seguir una nueva filosofía de desarrollo de software de aplicación, con el fin de crear una generación de programas que permitan la afirmación del estándar Sinclair;
- publicar programas y documentación, tanto de software como de hardware, en italiano;
- poner a disposición de todos no solo ordenadores y software, sino también unidades periféricas: monitores, disquetes, discos duros, módems, etc.;
- crear una red de centros de asistencia técnica en todo el territorio nacional a costos estándar;
- prestar especial atención a las aplicaciones en el sector de la telemática.

Parecía, entonces, que el Spectrum estaba destinado a consolidar el buen éxito obtenido entre el público italiano. Las cosas comenzaron a cambiar a partir de ese mismo año. El Commodore 64, después de un comienzo lento en Italia, también debido a los precios iniciales significativamente altos, se estableció gradualmente como la máquina dominante en el mercado local de ordenadores de 8 bits, hasta que se invirtieron las tornas en la segunda mitad de la década de 1980. y el C64 le arrebató la primacía al Spectrum.

Hay varias razones para este hecho. En primer lugar, mientras que la cadena de distribución de Sinclair en Italia estuvo durante mucho tiempo a cargo de una subsidiaria de GBC, una empresa que producía y vendía artículos electrónicos de diversos tipos, Commodore tuvo la previsión de establecer desde el principio su subsidiaria directa en el país, Commodore Italiana

S.p.A. Esto permitió una distribución más amplia de sus productos en el área, un mejor servicio al cliente y sobre todo una insistente campaña publicitaria tanto en prensa como en televisión, que alcanzó su apogeo entre 1985 y 1986.



Los programas para el Spectrum se volvieron cada vez más difíciles de encontrar, incluso en ciudades medianas y grandes, por lo que el peculiar tipo de piratería italiana de “revistas en cinta” se puso de moda. Huelga decir que, como en otros lugares, la popularidad del C64 en Italia se debió eminentemente a los videojuegos, ya que, en comparación con el Spectrum, la

presencia de software de aplicación, gestión o educativo para esa máquina, así como libros o revistas no centrados en juegos, fue en una proporción mucho menor.

La crisis de Sinclair Research y la posterior adquisición de los derechos sobre sus ordenadores por parte de Amstrad asestaron otro golpe al estatus del Spectrum en Italia. Amstrad era conocida en el país principalmente por los sistemas de alta fidelidad fabricados en el este de Asia y renombrados: la serie CPC era mucho menos popular. Esto significó que después de la retirada de Sinclair Research del mercado de los ordenadores domésticos y el traspaso de Sinclair Italiana S.p.A. a Amstrad Italia S.p.A., los modelos desde el Spectrum +2 en adelante tuvieron poca suerte en Italia y se limitaron principalmente a Action Packs para el +2A. Commodore, por otro lado, no sufrió

ninguno de los problemas que llevaron a la crisis de Sinclair Research. Esto le permitió no sólo mantener su posición dominante en Italia, sino también preparar allí un terreno muy favorable para el lanzamiento de su nuevo ordenador, el Amiga, que, a partir de 1987-1988, repitió el éxito obtenido por el C64. dos años antes.

Es cierto que el C64 comenzó su declive en ese mismo período, porque un número cada vez mayor de sus usuarios se cambió al Amiga, lo que explica el éxito relativamente modesto del Atari ST en Italia. La ironía es que el ST derivó de un proyecto llevado a cabo de forma independiente por Jack Tramiel, el creador del C64, después de dejar Commodore en enero de 1984. Los usuarios del Spectrum, por otro lado, permanecieron en su mayoría leales a su ordenador incluso cuando se cambiaron a un sistema superior, permitiéndole permanecer en al menos una “segunda fuerza” en la gama de los 8 bits por detrás del C64 en Italia, hasta su salida definitiva de escena en 1993.

Incluso en Italia, por lo tanto, todavía hay una comunidad de entusiastas del Spectrum que hacen una contribución significativa a la escena retroinformática internacional de Sinclair. Baste recordar que dos de los emuladores históricos más importantes, ZX Spectrum Emulator y RealSpectrum, son obra de autores italianos.

HARDWARE

SANDY

La empresa tenía su sede en Senago (Milán) en Via Monte Rosa 22 y era conocida por los usuarios del Spectrum, en primer lugar, por su disquetera, lanzada en 1984 en una primera versión y posteriormente en una revisión denominada FDD2. Tenía una interfaz y un sistema operativo interno SP-DOS, muy similar al TR-DOS. El disco estaba disponible en tres versiones de 100, 200 y 400 KB para el modelo que usaba discos de 5" ¼ y dos de 200 y 400 KB, para el modelo de 3" ½. La unidad se conecta al puerto de expansión del Spectrum por medio de la interfaz, a su vez conectada a la unidad por un cable plano. En la parte posterior de la unidad hay conexiones para los enchufes de la grabadora de cinta de 3,5 y la ZX Interface 1. La unidad es compatible con los Spectrum 16K y 48K. Los discos formateados con ambos modelos tienen 40 pistas de 256 bytes cada una. Al encender el Spectrum después de conectar la unidad, aparece el indicador de SP-DOS, marcado con el mensaje:

```
* SP-DOS Ver. 1.0 *
```

```
© 1984 SANDY PERSONAL PRODUCT.
```

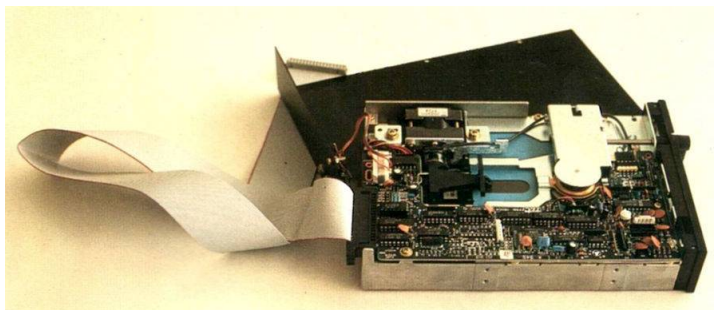
```
MILANO ITALY.
```

A continuación, se solicita una contraseña de acceso al disco, que se establece en el momento del formateo, sin la cual no es posible acceder a los datos contenidos en él. La versión 2 también está equipada con un disco que contiene un programa de demostración que muestra claramente las características del sistema, una copiadora de disco, una copiadora de archivos, el programa FORMAT y un procesador de textos.



Los comandos de la versión 1 son en su mayoría autónomos: PUT y GET para modificar y leer el contenido de las posiciones de memoria (en formato hexadecimal), ERA para borrar, BAS para volver al BASIC Sinclair, etc. En la versión 2, por otro lado, se utiliza una sintaxis casi análoga a la de las cintas y Microdrives. El comando CAT accede al catálogo de archivos almacenados en el disco, presentados en dos columnas con la letra B, C o D a la izquierda de cada una, correspondientes a programas BASIC, código máquina o matrices de datos respectivamente, como en el TR-DOS. Luego, SAVE, LOAD y RUN para guardar, cargar y ejecutar programas BASIC o de código máquina, NEW para renombrar archivos, MOVE para moverlos, POKE y PEEK en lugar de PUT y GET respectivamente, RETURN para volver al BASIC. En cualquier caso, se puede acceder al sistema operativo de la unidad con RANDOMIZE USR 15000 para un inicio “frío”, es decir desde el intérprete de comandos, mientras que el inicio “caliente” desde el programa

BASIC, sin ingresar directamente al DOS, se obtiene con RANDOMIZE USR 15363. En cuanto a la velocidad de la unidad, una reseña aparecida en la revista *Sperimentare* del 7 de agosto de 1985 atestigua que un programa del tamaño de *Jet Set Willy* se cargaba en menos de 10 segundos y un archivo de pantalla en alrededor de 3.



El sistema Sandy para el uso de disquetes con el Spectrum se enriqueció aún más con una tercera versión, desarrollada en colaboración con Kempston Microelectronics Ltd, por lo que se llamó Sandy Kempston, y se suministró con:

- una interfaz de unidad de disquete Kempston
- una disquetera Sandy de 1 MB con conector de paso de 56 pines para una unidad adicional
- dos interfaces de impresora Sandy, una serial RS232 TTL y una paralela Centronics;
- una interfaz de joystick Kempston programable;
- una salida RCA para conexión a un monitor.

La unidad utiliza discos estándar de 3" ½ con una capacidad nominal de 1 MB y real, después del formateo, de 800 KB, en dos caras para un total de 80 pistas. La velocidad de transferencia es de 250 Kbit por segundo, mientras que la de LOAD y

SAVE es de 15 bytes por segundo. En esta versión también, la ROM de la interfaz incluye el sistema operativo SP-DOS, pero a diferencia de la anterior, las utilidades, incluida una aplicación para la copia de cinta a disco, también forman parte del firmware. La sintaxis se ha mantenido casi sin cambios, pero la cantidad máxima de unidades que se pueden conectar al mismo tiempo ahora es cuatro en comparación con tres en la versión 2. La unidad es autoalimentada y se puede usar para otras plataformas como QL, MSX y Amstrad.

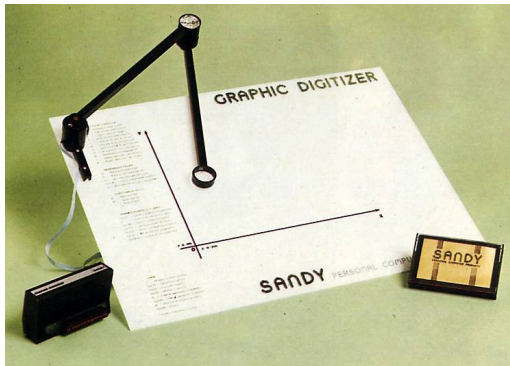


Los precios eran altos, por lo que la difusión de las interfaces Sandy seguía siendo limitada. Una interfaz de disco de la versión 2 para Spectrum costaba inicialmente 610 000 libras, sin incluir el 18 % de IVA, mientras que la Sandy Kempston se ofrecía a un precio relativamente más bajo, teniendo en cuenta los accesorios incluidos: 622 000 libras IVA incluido. Las interfaces RS232, Centronics y Kempston del paquete Sandy Kempston se podían comprar por separado a los precios,

respectivamente, de 90 000 liras (más tarde reducidas a 55 000), 120 000 (más tarde reducidas a 115 000) y 69 000, nuevamente sin IVA. Otros productos de la gama Sandy destinados al Spectrum fueron (precios en liras sin IVA):



- un teclado profesional con teclas numéricas y alojamiento para la fuente de alimentación y cualquier interfaz, compatible también con el ZX81 (arriba, 140 000);



- una tableta digitalizadora de gráficos (arriba, 165 000);
- Surface, una interfaz de síntesis de voz con generador de sonidos, amplificador de sonido, puertos de joystick y de grabadora (145 000);
- un programador de chip EPROM 2716/2732/2764/27128, con software incluido (270 000);

- un modem (155 000);
- un kit de expansión de RAM de 32 KB para el Spectrum 16K (75 000);
- un joystick (23 000).

Además, Sandy distribuyó la impresora de matriz de puntos Mannesmann Tally MT80, de 80 columnas y 80 caracteres por segundo, completa con interfaz para Spectrum o QL, a un precio de 660 000 liras sin IVA.

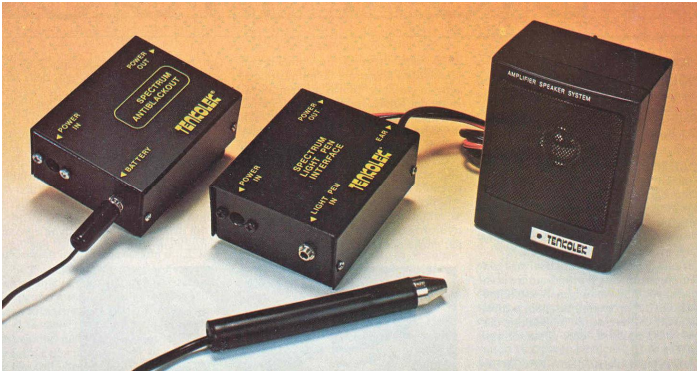
Sandy quebró en 1987, tras el fracaso del intento de crear el Futura, un ordenador concebido como una evolución del QL. El proyecto fue dirigido por Tony Tebby, uno de los “padres” del QL, e involucró tanto a Sandy como a su subsidiaria británica, Sandy UK. Algunos componentes restantes del Futura fueron encontrados en 2010 por Urs König gracias a Giuseppe Rizza, ex técnico de la empresa milanesa, y Bruno Grampa.

TENKOLEK



Tenkolek era una división de Exelco, una empresa que distribuía accesorios y repuestos para ordenadores y otros dispositivos electrónicos. En la década de 1980, su sede estaba en Cusano Milanino, en la provincia de Milán, Via Giuseppe Verdi 23/25.

Tenkolek produjo varios periféricos para el Spectrum, así como un kit de chips de 32 KB para expandir la memoria RAM de 16K (arriba), vendido a 110 000 liras, IVA incluido, que más tarde se redujeron a 69 000.



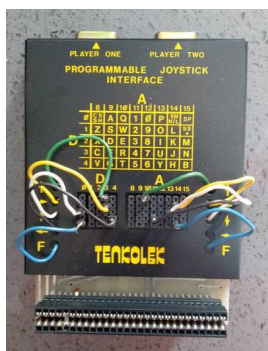
Periféricos Tenkolek. De izquierda a derecha: anti-apagón, lápiz óptico, Sound Box.

El primer periférico de Tenkolek que mencionar es un sistema de alimentación ininterrumpida con función antiapagón. Señalaba acústicamente la interrupción de la corriente principal y fue diseñado específicamente para el Spectrum, sin embargo, era adaptable a varias otras máquinas. Costaba 31 000 liras, IVA incluido.

Tenkolek también ofreció un lápiz óptico, provisto de una interfaz con un potenciómetro para ajustar su sensibilidad y un programa de gestión con 16 opciones para dibujar líneas rectas, curvas, polígonos y otras formas en la pantalla. La interfaz se coloca entre el lápiz y el Spectrum, y se conecta a la salida EAR del ordenador. El lápiz consta de una fotocélula amplificada que envía la señal de actualización de video al Spectrum, mientras que el programa proyecta una línea horizontal en BRIGHT 1 en la pantalla cuando se presiona una tecla. El cruce entre el lápiz y la línea produce un cambio de estado en el fototransistor del lápiz, provocando así la variación de corriente. El software detecta esta variación, como lo hace cuando “escucha” el sonido de una cinta grabada, y se comporta en consecuencia, colocando un cuadrado negro de referencia en la pantalla para

identificar las coordenadas en las que se está dibujando. El sistema, similar al que se encuentra en otros lápices ópticos y pistolas de videojuegos como la Magnum, era algo engorroso y producía resultados aceptables solo si el brillo del televisor y la sensibilidad del dispositivo se ajustaban de manera óptima. El precio era de 44 900 liras, IVA incluido.

Un tercer periférico era el Sound Box, un simple altavoz autoalimentado por medio de tres pilas AA de 1,5 V, que amplificaba los sonidos provenientes del Spectrum, incluso durante la carga de las cintas. Se vendió por 24 900 liras, IVA incluido.



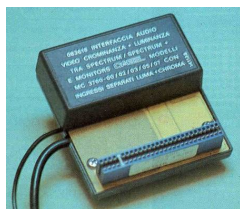
Otros productos Tenkolek fueron el Tape Interface, para alternar entre las líneas EAR y MIC según la necesidad (cargar o guardar datos), necesario para aquellas antiguas grabadoras que mientras guardaban redirigían al altavoz, y por ende a la salida de sonido EAR del Spectrum, la señal amplificada, y una interfaz de joystick programable, ofrecida inicialmente a

99 000 liras sin IVA, más tarde reducidas a 49 000.

CABEL

Cabel Electronic tenía su sede en Curno, en la provincia de Bérgamo, en Via Enrico Fermi 40. En su mayoría fabricaba monitores para ordenadores. Sus productos también pueden ser utilizados con el Spectrum, por medio de la interfaz modelo 083618, que se inserta en el puerto de expansión y en la toma EAR, redirigiendo así la salida de audio al altavoz del monitor, si lo hay. La interfaz tiene entradas separadas para luminancia

y color con el fin de obtener la mejor calidad de imagen posible y incluye un conector E/S pasante en su parte posterior. Diseñada específicamente para el uso con los monitores Cabel modelo MC 3700-00/02/03/05/07, puede combinarse con cualquier monitor que proporciona una entrada de luminancia/crominancia. Se puso en el mercado a finales de 1985 al precio de 33 000 liras, IVA incluido.

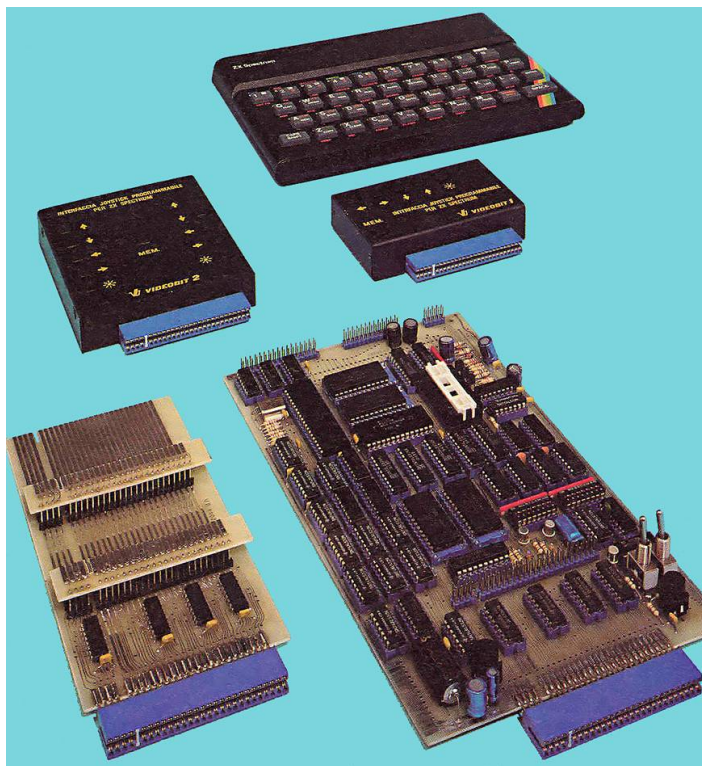


VIDEOBIT



Videobit, con sede en Via Console Marcello 18/5 en Milán, estuvo activa a mediados de la década de 1980 y produjo una serie de periféricos para el Spectrum. El más importante fue el S 80 (izquierda), una gran interfaz con: controlador de unidad de disquete, memoria interna de 100 KB para una o dos unidades, puertos RS232 y Centronics, programador de EPROM 2764-27128, RAM de servicio de 8 KB, expansión de 128 KB con utilidades integradas de gráficos, procesamiento de textos y administración, depurador, amplificador de salida de sonido, botón de reinicio. Se vendió a 390 000 liras, o 890 000 en un paquete con una unidad de disquete, una pequeña caja y una fuente de alimentación externa. El S 80 no usaba la memoria del ordenador, ya que el sistema operativo interno alojado en su propia ROM de sombra de 56 KB se encargaba de todo.

Videobit también ofrecía una placa base con búfer por 55 000 liras, una interfaz de joystick programable simple por 70 000 liras y una doble por 90 000, todo sin IVA. En 1986 estos precios bajaron a 30 000, 50 000 y 70 000 liras respectivamente.



Periféricos Videobit para el Spectrum. De arriba a abajo y de izquierda a derecha: interface programable de joystick doble y simple, placa base con búfer, tarjeta de expansión S 80.

DISCOVOGUE

Con sede en Módena, Discovogue fabricó el 102 DigiSave-Load, un sencillo interruptor de guardar/cargar para el Spectrum 16/48/+, equipado con un sensor interno e indicadores LED de funcionamiento. También sirvió como puente para la fuente de alimentación del ordenador. Costaba 53 000 liras ya montado y 39 000 como kit de montaje (precios con IVA incluido).

AT COMPUTER SYSTEMS

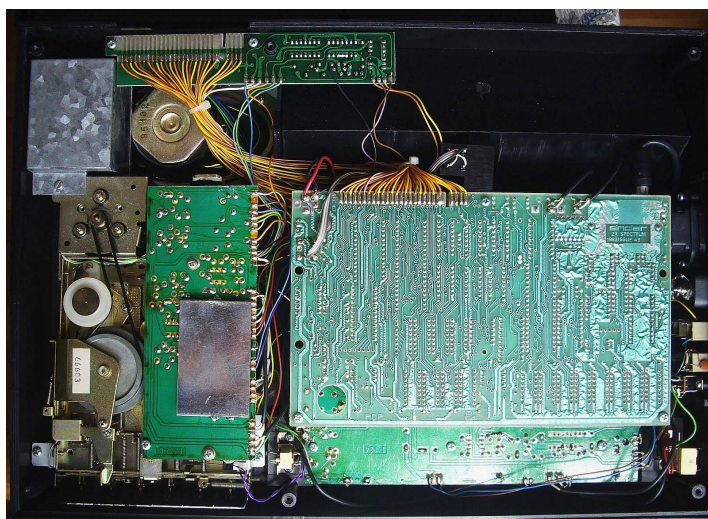
No está claro el origen de esta modificación hardware del ZX Spectrum 48K. Se sabe que fue distribuida por la Enciclopedia Británica en Italia. Su denominación *Sinclair Spectrum Language IT/UK Learn Computer* explica que fue destinada a la enseñanza del inglés en las escuelas italianas.



El Learn Computer es un conjunto formado por un Spectrum 48K (la unidad en las fotos tiene una placa base Versión 4B), una grabadora de cassette integrada en la caja y una fuente de alimentación integrada. Aunque tiene un altavoz interno, el sistema incluye una conexión para auriculares, que permiten escuchar las cintas del curso de lengua sin molestar a otros alumnos de la clase. Un contenedor integrado, dividido en 18 compartimentos y protegido por una tapa transparente, permite alojar los 10 cassettes del curso, para escucharlos a través de la grabadora incorporada, y otras. Los volúmenes de grabación y reproducción se pueden ajustar por separado usando los controles deslizantes ubicados en la parte inferior, así como el volumen del profesor, o compañero de clase, y el tono.

El interior muestra que los conectores RF, EAR y MIC, colocados en el lado izquierdo del equipo, están conectados a la

placa base con cables soldados sobre ella. De manera similar, el puerto de expansión está conectado al exterior mediante un conjunto de cables soldados sobre él y una placa complementaria. La fuente está situada entre la grabadora y la pequeña placa del conector de expansión (arriba a la izquierda en la foto).



Hay también una salida de video compuesto, un botón de reinicio, un conector para el micrófono y un selector para anular el sonido del altavoz interno cuando se utilizan los auriculares.



El teclado (con la membrana) es el del Spectrum sin modificación alguna. Se apoya directamente en la parte superior de la

caja, y internamente se conecta a una placa intermedia que hace de puente con la placa base.



El equipo incluye, como se dijo antes, un curso de inglés de 10 cassettes de audio: cada cassette alberga seis lecciones, tres por cara. También se proporcionaron dos cintas que contenían programas de ejercicios, y esto podría explicar el papel del Spectrum en el cuadro completo. Una de las fuentes de información¹⁶ especula que el Spectrum también podría haber servido como reclamo para captar alumnos, dado que normalmente, al finalizar el curso, el alumno se quedaba con el ordenador en propiedad.

El Learn Computer es un ejemplo singular y extremadamente raro del uso del Spectrum en Italia: hasta ahora, el escritor ha podido determinar la existencia de solo dos unidades, lo que sugiere que se produjo en cantidades muy pequeñas.

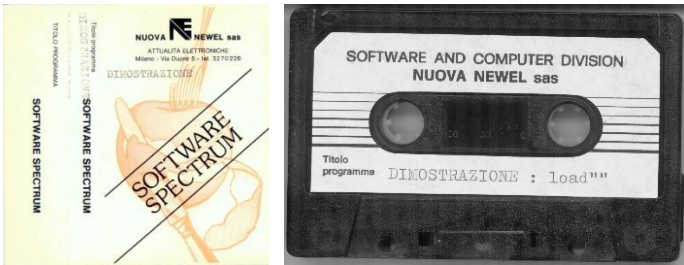
¹⁶ Se agradecen a José Antonio Ortigueira Amor y Salvatore Lasorella para la información y las fotos relacionadas al Learn Computer.

SOFTWARE

Durante mucho tiempo, el paisaje productivo italiano no presentó empresas autónomas de desarrollo de software con una importancia comparable a las que se encuentran, sin ir muy lejos, en la vecina Francia, país de origen, por citar sólo un nombre, del gigante Ubisoft. Esta consideración es aún más cierta para los años en los que se comercializó el Spectrum. De nada sirve buscar un equivalente de Dinamic, Infogrames o Proxima en Italia: no hay ninguno que encontrar. Incluso en el momento en que el Spectrum tuvo un gran impacto en el país, los pocos desarrolladores existentes todavía estaban empleados por las dos principales editoriales de tecnología de la información, JCE y Jackson. Los programas informáticos no eran vistos como un producto capaz de producir riqueza por sí mismos y jugaban un papel subordinado al mercado editorial tradicional.

No cabe duda de que la principal causa de esta situación fue el colosal retraso de Italia en la época en la alfabetización informática, normalmente limitada a quienes habían cursado estudios tecnológicos o industriales escolásticos y/o universitarios. Los ordenadores estaban casi ausentes en las aulas de las escuelas secundarias, al contrario de lo que ocurría en gran parte de Europa, desde España hasta la Unión Soviética, aunque con distinto énfasis. En algunos campos, como la medicina, las finanzas, el comercio y los servicios, las cosas iban mejor, pero el uso de los ordenadores se refería principalmente a la informática de oficina, un sector en el que Italia podía en ese momento ocupar una posición de absoluta importancia gracias a Olivetti, uno de los mayores fabricantes europeos de ordenadores y sistemas para la informática empresarial. Desafortunadamente, a causa de la grave crisis de Olivetti que ocurrió entre la segunda mitad de los años 90 y al principio de la década de 2000, Italia habría perdido esta primacía.

Otro factor que hizo que los inversores no estuvieran dispuestos a financiar actividades relacionadas con la producción de software informático fue la práctica generalizada de la piratería, favorecida por la escasa atención que las fuerzas del orden público prestaban a este fenómeno y por una legislación inadecuada, a pesar de la adhesión de Italia a los Convenios de París y Berna para la protección de la propiedad intelectual y los derechos de autor, firmados en 1971 y 1978 respectivamente. El mercado, ya afectado negativamente por la difícil penetración de las tecnologías de la información entre el público en general, se vio penalizado aún más por la circulación de software ilegal, actividad realizada al aire libre por muchos minoristas dispersos de norte a sur.



Carátula y cassette de “Dimostrazione” de Nuova Newel, en realidad una traducción no autorizada de la cinta Horizons

Algunos de ellos, como Nuova Newel en Milán, vendían de forma independiente ediciones pirateadas de juegos y aplicaciones para el Spectrum, caracterizados por una carátula de cassette con el dibujo de una manzana pelada y el título del programa escrito a máquina. Entre ellos, “Formula 1”, es decir, *Chequered Flag* de Psion, o *Pssst* de Ultimate, se hicieron pasar por propios. Nuova Newel incluso llegó a distribuir una traducción “ilegal” al italiano del cassette de demostración *Horizons*, con el título “Dimostrazione”, cuya versión oficial italiana no llegó hasta 1984 junto con el Spectrum+.

Por lo tanto, no fue sorprendente que, en tal situación, no solo las empresas que importaban y distribuían software original en Italia enfrentaron una tarea difícil, sino también aquellas que intentaron emprender una actividad económica independiente realizando programas de ordenador, en el modelo de las casas de software extranjeras. Así lo afirmó John Holder, entonces propietario de la empresa de distribución de software Varese Leader, en una entrevista publicada en las páginas 56-58 del número 6 de septiembre de 1987 de la revista *Commodore Gazette*:

El mercado del software, debido a la piratería, está asfixiado. [...] No se hacen juegos y programas en italiano, más cerca de los gustos y habilidades de la gente. Hay pocas revistas, se venden menos libros, se organizan menos conferencias, se organizan menos clubes. En resumen, nuestro campo no está animado: esta es la verdadera consecuencia de la piratería. [...] Claro, hay algo, pero es la centésima parte de lo que se podría hacer [...] Recientemente tuve la satisfacción de vender un programa italiano a US Gold, una videoaventura llamada *People from Sirius* que fue creada para Spectrum y MSX por Mauro Spagnolo, una joven promesa italiana. La versión para 64 y Amstrad se realizará en Inglaterra. Pero si el autor pudo comprometerse durante meses con la creación del producto es porque sabía que podía contar con una salida en los mercados exteriores, si hubiera sido solo por Italia no valdría la pena.



People From Sirius, por Mauro Spagnolo, fue estrenado en Reino Unido por US Gold, así como en España por Topo Soft bajo el título El mundo perdido.

La piratería será tratada más adelante, en el apartado de las revistas de cassettes, que, con algunas excepciones menores, representó su aspecto más macroscópico. En lo que respecta al Spectrum, hubo excepciones a este deprimente escenario, representadas en gran medida por la rama más creativa de la industria del software, a saber, la de los videojuegos. De hecho, hubo autores individuales, como el prolífico autor de aventuras conversacionales Bonaventura Di Bello, o equipos de desarrollo como Softidea de Como, programador del curso *Video BASIC* de Jackson, capaces de demostrar que incluso en Italia había una escena viva y fructífera. El pináculo se habría alcanzado en 1985 con *Camel Trophy Game*, que debido a su importancia se analiza aquí en una sección separada. Después de eso, la hegemonía del Commodore 64 en la escena informática italiana de 8 bits habría frenado el desarrollo posterior.

BONAVENTURA DI BELLO

Nacido en Centola, cerca de Salerno, en 1963, Di Bello se interesó por las aventuras conversacionales a causa de una curiosa combinación de acontecimientos. Propietario de un Spectrum de 16K, en 1984 decidió ampliar su memoria RAM a 48 KB y recibió un juego original en cassette de la tienda donde compró la expansión. Era una aventura conversacional, *Planet Of Death* de Artic Computing. Tras el asombro inicial de descubrir un género de juego completamente desconocido para él hasta entonces, Di Bello se apasionó tanto por él que pasó el verano de ese año en un intento, coronado por el éxito, de completar la aventura. Más tarde, al leer una revista británica, se enteró de la existencia de *The Quill* de Gilsoft y compró una copia completa del módulo adicional *Illustrator*. La primera aventura escrita por Di Bello fue *Dimensione Sconosciuta*, que participó en un concurso organizado por la revista de cassette *Load 'n' Run*: el premio era un QL. Di Bello recibió una carta de la redacción

de la revista en la que se le indicaba que el juego no podía ser admitido a concurso, pero que en todo caso merecía ser publicado en cassette. No obstante, esto sucedió mucho más tarde, en el número 37 de abril de 1987, que le valió a Di Bello un premio de alrededor de 200 000 liras.

Dimensione sconosciuta, definida por su propio autor como “sobre todo, un experimento en el uso del sistema de desarrollo”¹⁷ compuesto por *Quill e Illustrator*, fue el primer paso de un camino que llevó a Di Bello a convertirse en el Scott Adams italiano. De hecho, su minorista de videojuegos habló sobre él con un editor que buscaba a alguien que pudiera programar aventuras conversacionales para el Spectrum.

Así fue que Di Bello fue contratado por Edizioni Hobby S.r.l. en Milán para escribir al menos tres juegos al mes, que publicar en una revista de cassette titulada *Epic 3000*, cuyo primer número salió a la venta en los quioscos de todo el país en mayo de 1986 al precio de 8000 liras. Los cassettes de *Epic 3000* alojaban tres aventuras originales para el C64 en el lado A y otras tantas para el Spectrum en el lado B. A partir de enero de 1987, *Epic 3000* pasó a llamarse *Viking*, manteniendo su doble composición, pero con un aumento de precio de 10 000 liras. Duró hasta noviembre del mismo año. Para la máquina Sinclair, Di Bello escribió un total de 55 juegos, y algunos de ellos se convirtieron para C64 o MSX. Así describe él mismo su génesis:¹⁸

En primer lugar, me decidí por el género (fantasía, ciencia ficción, guerra, mitología, western, terror, etc.). Para cada género tenía un personaje/protagonista que sería interpretado por el jugador en la

¹⁷ Entrevista de Stefano Guida a Bonaventura Di Bello, en *ZX Notizie* n. 6 (diciembre de 2004-enero de 2005), p. 6.

¹⁸ *Ibidem*.

aventura. En este punto decidí el objetivo del juego y comencé a delinear mentalmente el escenario y la escenografía. Durante esta primera fase nacieron los puzzles principales, a los que luego se unirían todos los demás (objetos y combinaciones objeto-acción) durante la elaboración del mapa en el primer borrador, donde también definiría todos los lugares y las conexiones entre ellos. Naturalmente, esto fue seguido por la edición en el sistema de desarrollo y la depuración.

Tras el final de su experiencia con Edizioni Hobby, Di Bello se convirtió en editor en jefe de *ZZap!*, la edición italiana de la revista británica Newsfield *ZZap64*, el equivalente al C64 de Crash for the Spectrum. A diferencia del original, *ZZap!* también albergó, al menos hasta 1990, algunas (raras) reseñas de juegos para el ordenador Sinclair y otras plataformas de 8 bits, firmadas por el propio Di Bello y otros redactores italianos. Posteriormente, Di Bello fue editor en jefe de *The Games Machine*, que también comenzó como una edición italiana de una revista Newsfield, en este caso dirigida a los ordenadores de 16 bits, que aún existe como una publicación independiente. Actualmente trabaja como profesional independiente para el desarrollo de sitios web y publicaciones de tecnología informática.

ORIGINAL SOFT

Autor de varios juegos y utilidades en BASIC publicados en *Load 'n' Run*. Entre ellos, *La Scopa*, una versión digital del homónimo juego de cartas (número 13, febrero de 1985) y un “simulador de oficina” llamado *Speed Office* (número 15, abril de 1985), con sencillas funciones de agenda telefónica y procesamiento de textos, que guardaba datos en cinta o “disquete” (en realidad, el cartucho Microdrive). Parece que detrás del nombre Original Soft había un cierto E. Dassi, que no se conoce más que por las referencias colocadas dentro de los programas o las indicaciones publicadas en los folletos de *Load 'n' Run*, en particular las instrucciones para *Speed Office*.

SOFTIDEA

Estudio de desarrollo con sede en Como. Trabajó para Gruppo Editoriale Jackson. Su realización principal fue la parte de software del curso *Video BASIC*, aquí examinado en la sección sobre las editoriales.

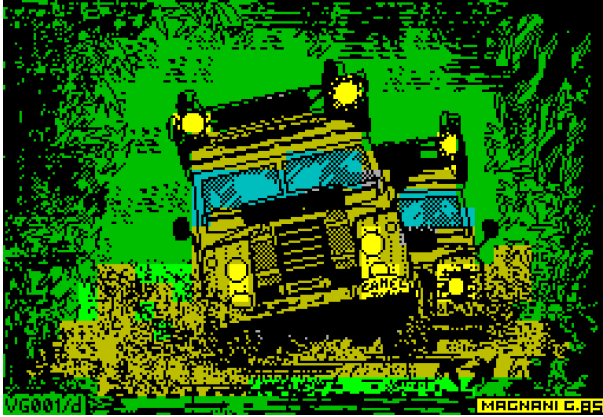
ALBERTO BROGGI

Nacido en Parma en 1966, fue el autor de seis juegos para *Load 'n' Run*, todos juegos de acción de varios géneros caracterizados por un título que consta de dos palabras de tres letras cada una. El más interesante es un juego de disparos de desplazamiento vertical titulado *Bug Zum*, publicado en el número 19 de septiembre de 1985 y “dedicado a la razón, para que pueda desenmascarar a todos los actores”. Tras una intensa carrera investigadora en los campos de la ingeniería y la inteligencia artificial, Broggi es ahora director general de VisLab S.r.l., una empresa italiana que trabaja en visión artificial y percepción ambiental para aplicaciones vehiculares.

GIOVANNI ZANETTI

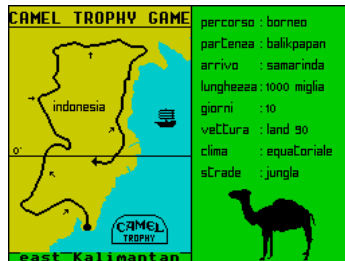
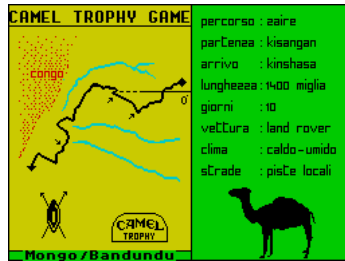
Aunque es el autor, junto con Paolo Malnati, de dos juegos destacables, *Pippo* de Mastertronic y *Draughts Genius* de Rack-it, el sello barato de Hewson, es más conocido por los usuarios italianos del Spectrum bajo el seudónimo de “G.B. Max”, el cracker de juegos local más activo para esa máquina. Su historia será contada en detalle en la sección sobre las revistas de cassette.

EL GRAN JUEGO ITALIANO PARA EL SPECTRUM: *CAMEL TROPHY GAME*



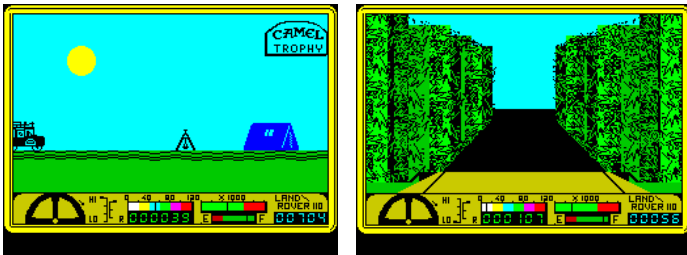
La historia de *Camel Trophy Game* comienza en el otoño de 1984, cuando Simone Majocchi, editor de la revista de cassette para el Spectrum *Run*, publicada por Edizioni Aquarius en Milán, propuso a sus colaboradores Bruno Molteni, Eugenio Ciceri y Stefano Kulka escribir un juego inspirado en el Camel Trophy, en ese momento una de las principales competiciones todoterreno del mundo. Por lo tanto, se establecieron los primeros contactos con la agencia milanesa entonces encargada de manejar la promoción del torneo en nombre de Worldwide Brands Inc., propietaria del sello Camel. De ellos pronto surgieron dos consideraciones básicas que habrían determinado el curso de los acontecimientos siguientes. La primera consideración fue que el potencial comercial de tal operación era considerable y esto habría hecho muy probable un retorno económico incluso parcial. Esto le dio al proyecto la aprobación de todas las partes involucradas, aunque a mediados de los años 80 la combinación de marketing y videojuegos era todavía un campo casi inexplorado, lleno de incertidumbres.

La segunda estaba ligada a la identidad específica del sello Camel: el juego debía mantener un cierto porcentaje de realismo para estar en sintonía con el espíritu de la competición en la que se inspiraba. Por esta razón, el jugador podía elegir entre tres rutas basadas en las ediciones más recientes del Trophy en ese momento, a saber, Zaire (ahora República Democrática del Congo) en 1983, Amazonas (Amazonia, Brasil) en 1984 y Borneo (Indonesia) en 1985, además de uno personalizado (DIY, i.e. *Do-It-Yourself*, “hazlo tú mismo”), y también estuvo presente una prueba preliminar basada en las preguntas utilizadas en las selecciones para el Camel Trophy real.



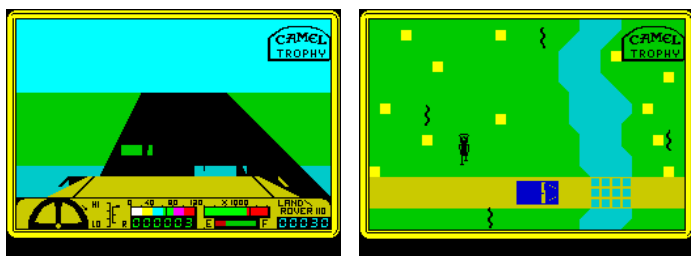
El personal de Camel también impuso a los autores algunas decisiones curiosas. Una de las secciones del juego presentaba una tienda de campaña cuyo color cambió rápidamente de rojo a azul, ya que el rojo recordaba a una marca de cigarrillos de la competencia. El mapa de la ruta de Borneo contenía un elemento decorativo gráfico, el dibujo de un machete, que hubo que sustituir por el de un junco por considerarlo demasiado “violento”. Por extraño que parezca, no se hizo la misma observación sobre el escudo y las lanzas en el mapa de Zaire.

Desde un punto de vista técnico, la prueba y la elección del curso se separaron del juego de acción real, para que este último pudiera aprovechar la mayor cantidad de recursos disponibles del hardware limitado del Spectrum. El guión gráfico final se aprobó a principios de junio de 1985: se pidió al grupo de programación que completara el trabajo a mediados de septiembre. El desarrollo se realizó mediante un Spectrum 48K modificado para llevar la señal de video compuesto antes que el modulador de RF, permitiendo así conectarlo a los monitores Hantarex CRT de la redacción de *Run*. El ordenador también estaba equipado con una disquetera Sandy Kempston de 3" ½. Las herramientas de software utilizadas fueron *Beta BASIC* para las secciones preliminares, y la combinación de ensamblador y monitor/desensamblador *GENS3/MONS3* del paquete *HiSoft Devpac* para la parte de acción. Los gráficos se realizaron con *Masterdraw*, una utilidad de Mario Bianchi y Giovanni Restano derivada de *Melbourne Draw* y publicada en el duodécimo número de *Run*, que Gianluca Magnani utilizó para dibujar la pantalla de carga.



Primero se creó la prueba de opción múltiple. No es obligatorio revisarla para llegar al juego real, sin embargo, es posible emprender una ruta sin nombre de dificultad media cargando directamente la parte de acción. La prueba consta de 32 preguntas, primero 22 sobre teoría de conducción, luego las 10 restantes sobre técnicas de supervivencia. Las posibles respuestas son

casi siempre tres, una de las cuales es correcta y otra aceptable, aunque no totalmente correcta. Al final de la prueba, el jugador recibe un código alfanumérico de cuatro caracteres, donde el primer carácter indica las respuestas correctas de teoría de conducción, el segundo las respuestas aceptables de teoría de conducción, el tercero las respuestas correctas de supervivencia y el cuarto las respuestas aceptables. respuestas para la supervivencia. Haciendo un cálculo simple, se puede entender que a partir de un código básico A3A7, el jugador puede alcanzar una puntuación máxima de W3K7.



El desarrollo no fue fácil. De hecho, estuvo marcado por una serie de dificultades extravagantes, superadas de una manera aún más extraña, como sucedió cuando Ciceri logró hacer que un disquete dañado, del que no había copia de seguridad, volviera a ser legible: abrió la caja del disco, tomó el disquete real que contenía, lo roció con loción bronceadora, lo enjuagó con jabón y agua del grifo, lo secó y lo volvió a montar. Esta serie de inconvenientes se llamó en broma “la maldición del jorobado” y tocó puntos hilarantes, como cuando un cassette que contenía una copia del código fuente se quemó en un cenicero de plástico, que extrañamente no se vio afectado para nada por el fuego, como lo fue por los cigarrillos, con fines apotropaicos.

Para cumplir con los plazos de entrega del juego terminado, fue necesario un intenso trabajo de revisión, cuyo precio lo pagó

un helicóptero que debía aparecer en una escena en la que debía sacar el Land Rover del jugador de un atolladero, pero más tarde fue eliminado, porque no quedaba más espacio en la memoria para su código de animación. Sin embargo, el sprite del helicóptero permaneció “escondido” dentro del programa final. Otros problemas ocurrieron con el empaque, debido a la solicitud de Camel de colorear las cajas con un inexistente tinte Pantone 116C, por lo que cada elemento terminó tomando un tono de amarillo ligeramente diferente, y la necesidad de doblar a mano decenas de miles de folletos con el formulario de inscripción para las selecciones del Camel Trophy, demasiado grande para caber en la caja. Por si fuera poco, solo en el último momento quedó claro que el precio no estaba impreso en el paquete. Por tanto, era inevitable aplicar, de nuevo a mano, en todas las copias del juego una pegatina redonda con el texto *PREZZO ECCEZIONALE LIRE 12.000* (“Precio excepcional 12 000 liras”). Afortunadamente, esta increíble secuencia de inconvenientes no afectó el programa de marketing de *Camel Trophy Game*, que se presentó el 17 de septiembre de 1985, el día después de la grabación del máster para la duplicación, con el siguiente comunicado de prensa:



A partir de ahora, la aventura del Camel Trophy también se puede vivir desde la comodidad de su hogar.

De hecho, nació el Camel Trophy Game para el ZX Spectrum 48K, un videojuego que estará a la venta en los quioscos a partir del 25 de

septiembre al precio de 12 000 liras, como complemento de la edición de septiembre de RUN.

El juego obviamente tiene como característica dominante la aventura. En un único programa se vuelven a proponer las rutas realizadas en las últimas ediciones del Camel Trophy: Borneo (1985), Amazonia (1984) y Zaire (1983).

Para aquellos con imaginación, existe la opción “Do it yourself” que permite al jugador inventar una ruta imaginaria de acuerdo con las reglas del Camel Trophy.

El juego se desarrolla en tres fases: la primera fase, centrada en el conocimiento técnico y la experiencia de supervivencia, permite determinar los coeficientes de dificultad iniciales del Camel Trophy Game.

El segundo permite examinar las hojas de ruta de las tres rutas (Borneo, Amazonia y Zaire) y aconseja al jugador sobre la ruta más adecuada a sus capacidades. En esta fase del juego se inserta la opción “Do it yourself” para inventar su propio Camel Trophy Game.

El juego real comienza con la tercera y última etapa. Una cuidada simulación del salpicadero de un Land Rover prácticamente pone al jugador al volante de este mítico coche.

La ruta aparece en el vídeo de forma prospectiva o lateral, según las distintas situaciones, ofreciendo siempre el máximo rendimiento.

Cada ruta se divide en diez días y cada día incluye la alternancia de etapas especiales y movimientos en la selva.

El jugador siempre debe sacar el máximo partido a su Land Rover acumulando la menor cantidad de penalizaciones.

Al igual que con el Camel Trophy, el jugador tendrá que enfrentarse a dificultades técnicas relacionadas con la mecánica del vehículo (Land Rover), pero también tendrá que tener cuidado con las trampas de la jungla.

Para todos los propietarios de Sinclair Spectrum 48K, disfruten del Camel Trophy Game.

Camel Trophy Game se anunció en la red de transmisión nacional SPER Italia Radio del 25 de septiembre al 25 de octubre de 1985, con un anuncio de 30 segundos. Fue recibido con entusiasmo por sus comisarios y obtuvo un gran favor por parte del público, vendiéndose muy bien, a pesar de que la prensa especializada no quedó muy impresionada, quizás porque el juego se presentaba como un “arcade”, más que, más precisamente, como una simulación, un género aún no muy popular en ese momento. También habría sido el mayor logro del equipo editorial de *Run*: el último número fue el número 14 de febrero-marzo de 1986.



[Texto adaptado del sitio web de Stefano Kulka, www.rescogita.com]

EDITORIALES

JACOPO CASTELFRANCHI EDITORE

 <p>SINGLARI ZX SPECTRUM ASSEMBLE IL LINGUAGGIO MACCHINA PER PRINCIPIANTI di William Tang</p>	 <p>PROGRAMMARE IMMEDIATAMENTE LO SPECTRUM di TIM HARTNELL</p>	 <p>CREATI GIOCHI ARCADE COL VOSTRO SPECTRUM di DANIEL HANCOCK</p>
 <p>APPROFONDIRE LA CONOSCENZA DELLO SPECTRUM di DILWYN JONES</p>	 <p>PROGRAMMIAMO INSIEME LO SPECTRUM di TIM HARTNELL e DILWYN JONES</p>	 <p>BASIC & FORTRAN PER SPECTRUM di WAINWRIGHT e GRANT</p>
 <p>POTENZIATE IL VOSTRO SPECTRUM di DAVID WEBB</p>	 <p>49 GIOCHI ESPLOSIVI PER LO SPECTRUM di TIM HARTNELL</p>	 <p>GRAFICA AVANZATA CON LO SPECTRUM di ANGEL e JONES</p>

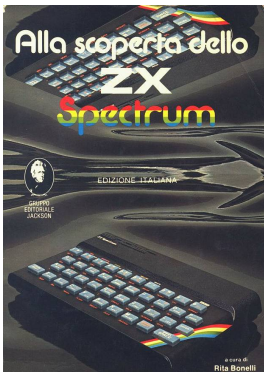
Durante casi medio siglo, desde su fundación en 1957 hasta su absorción final dentro del Gruppo Sole 24 Ore en 2006, JCE fue una de las editoriales italianas líderes en el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

En el período 1984-1986, más de la mitad de los títulos del catálogo de la JCE se referían únicamente al Spectrum. Había libros sobre programación y desarrollo de software, en su mayoría traducidos del inglés, como *Spectrum Machine Language For The Absolute Beginner* de William Tang y *Spectrum Micro-drive Book* de Ian Logan. Sin embargo, no faltaron obras de autores locales, por ejemplo *Grafica e suono per il lavoro o il gioco con lo Spectrum* (“Gráficos y sonido para trabajar o jugar con el Spectrum”) de Rossella y Massimo Boaron.

Junto a los libros, que a menudo tenían una grabación en cassette parcial o total de los listados publicados, JCE distribuyó software, en su mayoría aplicaciones educativas o de gestión, así como algunos juegos, por ejemplo, *Super EG*, la versión italiana del original español *Tuneles Marcianos* de Ventamatic. Entre los programas más importantes traducidos al italiano por JCE, se debe mencionar *Masterfile* de Campbell Systems.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

Fundado por Pietro Reina y Giampietro Zanga, dos antiguos empleados de JCE, Gruppo Editoriale Jackson, ubicado en Via Rosellini 15 en Milán, fue otro punto de referencia esencial para quienes, por diversas razones, tenían que ver con la electrónica y la tecnología de la información. Su actividad no se limitó a la traducción de libros extranjeros, sino que condujo a la creación de obras de amplia cobertura editadas íntegramente por autores italianos, entre las que destaca la célebre *EI - Enciclopedia di Elettronica e Informatica* (“Enciclopedia de Electrónica e Informática”) en ocho volúmenes, escritos en colaboración con el Texas Instruments Learning Center y publicados entre 1984 y 1985 en forma de folletos semanales vendidos en los quioscos, para ser encuadernados más tarde.



La historia de Jackson, como todavía se suele llamar hoy en día al Gruppo Editoriale Jackson, está entrelazada con la del Spectrum en Italia por más de una razón. Primero, publicó la traducción al italiano de los dos manuales incluidos con el Spectrum 16/48K, publicados como un solo volumen titulado *Alla scoperta dello ZX Spectrum* (“Al descubrimiento del ZX

Spectrum”). Fue editado por Rita Bonelli, mientras que la traducción se debe a Giacomo Bortone y Andrea Mazzini. El libro se entregó gratis a quienes compraron un 48K, mientras que los propietarios del 16K tuvieron que comprarlo por separado por el precio de 22 000 liras. La traducción fue bastante fiel, aunque hubo algunas inexactitudes al citar mensajes de error. Además, el significado de algunas partes se perdió, como en el caso del juego de palabras entre “EVIL” y “evil” (“mal”, es decir, cual de ellos es el “mal menor”) en el Capítulo 23, traducido erróneamente como “DEMONE” y “demone” (“demonio”), perdiendo así el humor del original. La segunda edición apareció en 1984, pero fue publicada por JCE.

Entre 1983 y 1986, Jackson publicó varios otros libros sobre el Spectrum. El porcentaje de textos relacionados con el ordenador más popular de Sinclair fue siempre mayor, aunque en conjunto hubo más equilibrio que en el catálogo de JCE. Otra diferencia con esta última fue que las traducciones de obras extranjeras, por ejemplo, *Programming Your ZX Spectrum* de Tim Hartnell y Dilwyn Jones, fueron menos que los textos escritos por autores italianos, incluidos *77 programmi per lo Spectrum* (“77 programas para el Spectrum”) de Gaetano Marano, *Spectrum Tool* de Roberto Rigo y sobre todo el curso *Video BASIC*. Esta publicación hizo su debut en los quioscos de toda Italia el 1 de febrero de 1985, y las ediciones para C64 y VIC-20 salieron al mismo tiempo.

Video BASIC constaba de 20 folletos y 20 cassettes, publicados cada dos semanas al precio de 8000 liras por número. Cada uno de los folletos de 32 páginas se dividía en tres secciones, en orden: *Hardware*, que ilustraba tanto la estructura del Spectrum y sus periféricos como los elementos de la arquitectura general de tecnología informática; *Il linguaggio* (“El lenguaje”), que explicaba comandos, funciones y sintaxis del BASIC del

Spectrum; *Programmazione* (“Programación”), con ejemplos prácticos de uso de los temas tratados en la sección anterior. La última página, *Videosercizi* (“Videoejercicios”), albergaba algunos ejercicios relacionados con el contenido del folleto.



El software alojado en las cassettes fue programado específicamente por Softidea, completamente en BASIC. Las grabaciones eran idénticas en ambos lados. La sucesión de sus diferentes partes fue la misma del respectivo folleto, con un resumen al principio, un entreacto animado en el medio y un sencillo videojuego antes del adelanto del contenido del número siguiente, que cerraba la secuencia. *Video BASIC* también encontró un interés considerable fuera de Italia: fue traducido al español por Ingelek Jackson y al portugués por Edições Latinas.

La mayoría de los cassettes de *Video BASIC* contenían al final un videojuego extra, cuyos derechos estaban en manos de Jackson. Los juegos iban desde simples programas en BASIC de la propia Softidea hasta la reedición de tres títulos publicados anteriormente en *Jackson Soft Oro*, serie distribuida en los

quioscos por Jackson en 1984 a un precio de 10 000 liras por número: *Pyjamarama* y *Automania* por Mikro-Gen, los únicos de *Jackson Soft Oro* traducidos oficialmente por Jackson al italiano, y *Brian Bloodaxe* por The Edge. Los otros juegos para el Spectrum distribuidos exclusivamente por Jackson en la misma serie fueron: *Everyone's A Wally*, *Herbert's Dummy Run* (ambos por Mikro-Gen), *That's The Spirit* (The Edge) y *The Way Of The Exploding Fist* (Melbourne House). Todos se vendían con un folleto de 16 páginas que contenía sus instrucciones, además de noticias y curiosidades del mundo Sinclair, y anuncios.

Jackson lanzó una etiqueta llamada *J.Soft* para algunos de sus productos de quiosco. En junio de 1984, apareció el primer número de *Super Sinc*, una revista mensual al precio de 3500 liras, en principio dedicada al Spectrum y al ZX81. Este último fue reemplazado al poco tiempo por el QL. Cada copia iba acompañada de un cassette con las grabaciones de los programas cuyos listados aparecían en las páginas de la revista. *Super Sinc* vivió hasta diciembre de 1985.



El sello J. Soft también apareció en el semanario *Paper Soft*, una revista de listados de 32 páginas vendida a 1000 liras, que tuvo tres series. La primera, de junio de 1984 a abril de 1985, presentó programas, además del Spectrum, para Apple II, TI-99/4A, C64 y VIC-20. De abril a septiembre de 1985, la revista se dividió en tres ediciones, una para el Spectrum, la segunda para C64, VIC-20 y Apple II, la tercera para TI-99/4A y MSX. En octubre de 1985, las ediciones se redujeron a dos: una solo

para el C64, la otra para el Spectrum y otras plataformas. El último número de *Paper Soft* salió el 27 de diciembre de 1985.

Después de 1986, el interés de Jackson por el Spectrum se desvaneció. En 1992, el grupo dejó de existir como entidad autónoma, convirtiéndose en Jackson Libri, una división del Gruppo Editoriale Futura, al que se unió Paolo Reina. Giampietro Zanga ya había iniciado su propio negocio desde 1989, fundando Hobby & Work Publishing.

MCGRAW-HILL

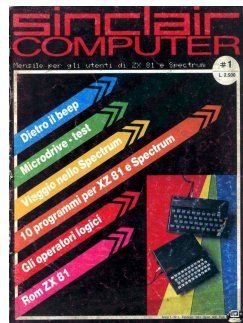


Esta importante editorial de obras sobre computación, economía y ciencia tradujo al italiano algunos textos de origen británico sobre el Spectrum: *Learn and Use Assembly Language on the ZX Spectrum* de Toni Woods; *Spec-trum Interfacing and Projects* de Graham Bishop; *Assembly Language for Arcade Games and other Fast Spectrum Programs* y *The Spectrum Games*

Machine, ambos de Stuart Nicholls.

SYSTEMS EDITORIALE S.R.L.

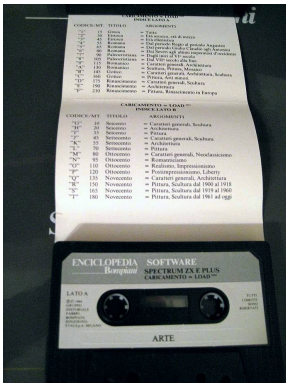
Establecida en 1977 por Michele Di Pisa, periodista y editor. Vinculada principalmente al mundo de Commodore, en febrero de 1984 lanzó la revista mensual *Sinclair Computer*, una de las publicaciones italianas más completas para el Spectrum. En las 64 páginas de cada uno de sus números había espacio para noticias, reseñas de hardware y



software, contacto directo con los lectores y listados de diversa índole, a un costo de 3000 liras. Sinclair Computer duró hasta diciembre de 1985, para un total de 19 números. A partir de enero de 1986, el mismo editor la fusionó con las revistas *Commodore* y *MSX* en un único producto, *Personal Computer*.

OTRAS EDITORIALES Y REVISTAS

Entre los libros conocidos sobre el Spectrum de otras editoriales se encuentran: *BASIC per lo Spectrum* (“BASIC para el Spectrum”) de Maurizio Ariena y Clizio Merli, Edizioni Acanthus; la traducción del *Spectrum Hardware Manual* de Adrian Dickens, número 42 de la serie Biblioteca Tascabile Elettronica (“Biblioteca electrónica de bolsillo”), publicada por Franco Muzzio & C. Editore; la traducción de *Sixty Programs for the Sinclair ZX Spectrum* de Robert Erskine y Humphrey Walwyn, publicado por Zanichelli. La edición italiana de este último alberga solo 57 programas de los 60 originales: no se sabe cuáles faltan y por qué. Todos estos libros salieron en 1984.



En el mismo año, Bompiani publicó un primer ejemplo de enciclopedia multimedia, de la cual se produjo una versión para el Spectrum 48K. La parte de software contaba con 13 cassettes, cada uno relacionado con un sector específico (Arte, Medicina, Literatura, Filosofía, Religión, Ciencias Naturales, etc.), que contenían datos e información complementaria a la parte impresa.

Entre 1983 y 1988, varias revistas de electrónica aplicada dedicaron un espacio fijo a los ordenadores Sinclair, en especial al

REVISTAS DE CASSETTE

El aspecto más distintivo de la era de los 8 bits, tal como se experimentó en Italia, fue la presencia de revistas con cassettes adjuntos que contienen juegos desprotegidos, a menudo traducidos parcialmente o incluso dejados en el idioma original, con el título y el nombre de los autores/editores eliminado o reemplazado por nombres inventados para eludir los derechos de autor. Este fenómeno afectó particularmente al Spectrum y Commodore 64, los dos ordenadores de 8 bits históricamente más populares del país, pero también aparecieron productos similares para el MSX. Era un negocio muy grande que dependía principalmente de los bajos ingresos disponibles de muchos adolescentes, para quienes los precios del software original eran no raramente demasiado altos en comparación con las alternativas ilegales propuestas por estas publicaciones o por los mismos minoristas locales, quienes podían mostrar los originales en la ventana, pero de hecho vendían copias de ellos. De esta forma se creaba un círculo vicioso, porque los pequeños volúmenes de venta del mercado italiano, no comparables a las cifras de miles o decenas de miles de ejemplares vendidos en países como España, por no hablar del Reino Unido, no permitían altos márgenes de beneficio. En consecuencia, las casas de software no podían aplicar descuentos a los minoristas, como ocurría en otros países. No era raro encontrar en esas revistas anuncios de “importadores” que ofrecían programas para el Spectrum “directamente desde Inglaterra” a precios baratos, completos con nombre, apellido, dirección y número de teléfono.

Una forma de piratería “amatorial” era la de los grupos de usuarios. Mediante el pago de una cuota de inscripción, a renovar periódicamente, los miembros recibían por correo cassettes que contenían un fanzine electrónico con reseñas, comentarios,



software utilitario escrito por los editores, rutinas en código máquina para incluir en sus propios programas y sencillos juegos en BASIC. La membresía también dio, y este es el aspecto más interesante para nuestros propósitos, la oportunidad de elegir una cierta cantidad de juegos de una lista como un “regalo para los miembros”. Un ejemplo típico fue el GUCS (*Gruppo Utilizzatori Computer sezione Sinclair*, “Grupo de Usuarios de Ordenadores, sección Sinclair”), con sede en Nápoles, que mostraba sus presentaciones animadas en una ventana en forma de pizarra con una caricatura de Clive Sinclair en el lado derecho. Una lista de juegos disponibles para la elección de los miembros en los meses siguientes se adjuntaba con algunos números. Los juegos eran grabados en comunes cassettes de audio y, a veces, se “firmaban” con la leyenda, mostrada en el primer bloque de carga, “CRACKED [sic] BY GUCS - NAPLES”.

La piratería fue una práctica subestimada por la ley italiana durante años, y las pocas acciones destinadas a sancionar, con multas del orden máximo de 10 000 000 de liras en ese momento, la traducción y la publicación abusiva de software solían ser realizadas por los pocos importadores legales que también existían. El escritor recuerda el caso de una editorial demandada por Jackson en 1985 y obligada a indemnizarla por haber incluido en una de sus colecciones de quiosco una versión italiana ilegal de *Pyjamarama* para el C64, cuyos derechos de traducción y distribución en Italia pertenecían, como hemos visto, al grupo editorial milanés. La posibilidad de verse obligados a pagar una multa para silenciar a los distribuidores legales era un “peaje” que los editores de revistas de cassette todavía estaban dispuestos a pagar para continuar con su negocio, que a

menudo garantizaba altas ganancias, en oposición a, después todo, bajos costos. En relación con el Spectrum, sin embargo, también hubo otra causa para la proliferación de revistas de cassette, a saber, la progresiva desaparición de los estantes de las tiendas de programas para esa máquina, al mismo tiempo que el avance del C64 en el mercado italiano. Después de 1986, solo en las grandes ciudades era posible encontrar tiendas que continuaban a ofrecer software para el Spectrum.

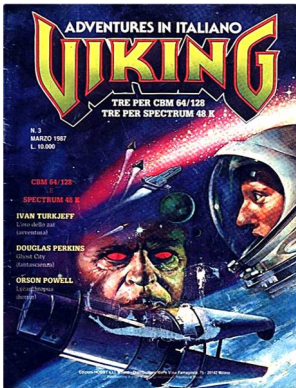
Por supuesto, también hubo distribución legal: importadores que se preocupaban de adoptar políticas estrictas, en las ventas tanto a mayoristas como a minoristas, y ofrecían productos directamente a sus clientes por correo. Tal fue el caso de Soft



Mail, una división creada a tal efecto por el importador Lago, con sede en Como, que desde 1985 distribuyó oficialmente en Italia software de varios géneros para Spectrum, Commodore 64, Amstrad, MSX, Amiga, Atari ST e IBM-PC, ganándose una buena reputación por su cuidado en la selección de ofertas y atención al cliente.

Aquellos que tuvieron la suerte de poder encontrar en los quioscos no solo cassettes de juegos pirateados, sino también revistas del Reino Unido, podrían tomar otro camino, ciertamente más desafiante en una época en la que ni el Acuerdo de Schengen ni la transferencia de dinero a través del Internet existía, pero sin duda ventajoso: comprar directamente a los minoristas británicos, que ofrecían los programas, ya unos seis meses después de su lanzamiento en el mercado local, a precios significativamente reducidos. Después de la compra y el envío, pagados juntos por giro postal internacional, los plazos de entrega oscilaban entre cuatro y seis semanas, pero la espera era ampliamente compensada por la conveniencia económica, incluso considerando el

tipo de cambio entre la lira italiana y la libra esterlina, y por la amplia variedad de títulos, que también incluía software nunca visto en Italia. Fue con este procedimiento, por ejemplo, que el escritor obtuvo, en octubre de 1990, un ejemplar de la edición Blade de *Laser Squad* por unas 15 000 liras, incluidos los gastos de envío. La lista de ofertas del minorista, en este caso Software City, en Wolverhampton, se anotó en la página 43 del número 103 de *Sinclair User* (agosto de 1990). En Italia, suponiendo que dicho juego hubiera sido importado oficialmente alguna vez (y de hecho no lo fue), habría costado nada menos que 18 000 liras, más al menos otras 5000 para el envío si se pedía a un minorista por correo. Sin embargo, para la mayoría de los usuarios italianos del Spectrum, la pérdida del dominio de su ordenador en el mercado de software local a favor del C64 significó tener que recurrir a la oferta de los “cassettes de quiosco”.



Las revistas de cassette italianas para el Spectrum se pueden dividir en tres grupos. El primero está formado por aquellas que incluyen únicamente el software original. Los editores que siguieron esta política fueron: Hobby Editions, que produjo las revistas *Epic 3000* y *Viking*; Editoriale Video, con su colección de juegos en BASIC y utilidades *Videoteca Informatica*, 7 números mensuales de 1984 a 1985; Fabbri Editori con la serie de utilidades *Libreria di Software* (cassettes mixtas C64/Spectrum) en 30 números, publicados cada dos semanas desde 1984 hasta 1985; Gruppo Editoriale Jackson con *Super Sinc*. Como ya se mencionó, Jackson también distribuyó en los quioscos el curso *Video BASIC* y los juegos de la serie *Jackson Soft Oro*.

El segundo incluye revistas que contienen software tanto original como pirateado y traducido. Incluye las dos publicaciones creadas primero como complementos de *Elettronica 2000* y más tarde autónomas, es decir, *Run* y *Load 'n' Run*.

Como se mencionó anteriormente, *Run* fue un producto de la editorial milanesa Edizioni Aquarius. Se publicó cada dos meses en un total de 14 números, desde noviembre-diciembre de 1983 hasta febrero-marzo de 1986. Cada número costaba 9000 liras. *Run* se destacó de otras revistas de cassette por más de una razón. Los folletos eran extremadamente cortos, ya que los artículos estaban en formato digital, grabados en el propio cassette. Los juegos pirateados estuvieron ausentes en los tres primeros números y aparecieron en el número 4 y desde el número 6 en adelante. Después, su número aumentó y pasó a formar parte sustancial de los contenidos, especialmente en los números 7 y 8, que incluían ocho de ellos. Sin embargo, los editores de *Run* no solo querían explotar la “zona gris” que ofrecían las deficiencias legislativas de la época, sino crear la primera verdadera revista electrónica italiana para el Spectrum, como lo demuestran varias características: información sobre las actividades de Sinclair Research, novedades de hardware de otros fabricantes y diversos programas utilitarios y software educativo para el aprendizaje de BASIC o código máquina, presentes en cada edición. *Run* era, por tanto, un producto innovador, y era imposible no notar el cuidado puesto en su realización. Además, no hay que olvidar que tres de sus editores fueron los autores de *Camel*



Portada de Run no. 6. El juego “Palombaro” es de hecho Glug Glug de CRL.

Trophy Game y que Mauro Spagnolo también estuvo entre sus colaboradores. Quizás fue para intentar aumentar las ventas que también acabó, en la última parte de su historia editorial, alojando juegos “crackeados” presentados como títulos originales.



Difícilmente se puede decir lo mismo de *Load 'n' Run*, que se presentó solo como una colección de juegos, utilidades y demos, con algún que otro software educativo o informativo. Establecida en enero de 1984, generalmente presentaba 16 programas por número. Casi la mitad eran juegos pirateados traducidos al italiano. El resto era software original, en su mayoría programado en BASIC, que iba desde juegos como aventuras conversacionales, rompecabezas y algún sencillo arcade hasta aplicaciones de gestión o desarrollo gráfico y sonoro, o animaciones. La parte impresa contenía las instrucciones para los programas, indicando los autores de los originales y una invitación a los lectores a enviar sus trabajos a la redacción. En caso de sentencia favorable, serían recompensados con la publicación y un premio de 100 000 liras. Los números se vendían a 9000 liras cada uno. A medida que pasaba el tiempo, los juegos se extraían cada vez más de los lanzamientos de años anteriores y se traducían cada vez con menos precisión. A partir de enero de 1989, la parte original, ya muy reducida en comparación con los primeros años, se eliminó por completo y *Load 'n' Run* se redujo a un contenedor de 9-10 juegos pirateados por número. La revista cerró en octubre de 1989 con el número 64. *Load 'n' Run* también tuvo una edición española, que también incluía software pirateado y traducido al castellano, y (en menor medida) original. Se prolongó hasta octubre de 1986.

El tercer grupo de revistas de cassette es, con mucho, el más grande e incluye todas aquellas que presentaban exclusivamente juegos pirateados. No todos ellos estaban dirigidos únicamente al Spectrum. Muchas de ellas, incluidas las más exitosas, ofrecían juegos para la máquina Sinclair en una cara y para las máquinas Commodore en la otra, generalmente para el C64 pero a veces también para el C16/Plus4 o el VIC-20. La mayoría de las veces, la intervención de los “crackers” en los juegos se limitaba a quitar la protección a los títulos grabados con sistemas anticopia, a las pantallas de carga, si las hubiera, y el texto en los menús de inicio que indicaba el título real, los autores y los productores. Los juegos no siempre se traducían al italiano, de hecho, la traducción se limitaba principalmente a las opciones, dejando gran parte del texto interno en inglés, especialmente en los últimos años. Pocas revistas ofrecían una traducción completa sobre el modelo de *Run* o los primeros años de *Load 'n' Run*. Como consecuencia, los géneros de juegos con muchas partes escritas, como las aventuras conversacionales, los títulos de estrategia o de gestión, quedaron fuera, porque habrían requerido demasiado tiempo y esfuerzo para traducirlos, en un contexto en el que se debían publicar de 5 a 10 juegos cada mes.

Las más populares y longevas de tales revistas fueron las publicadas por SIPE Edizioni S.r.l. en Milán, aparecidas en los quioscos italianos de 1984 a 1992. La mitad de los títulos de cada número eran para el Spectrum y la otra mitad para el C64. Eran dos: *Program* con 20 juegos en total y *Playgames* con 14, que posteriormente cambiaron su nombre a *Special Program* y *Special Playgames*, y esta última, a partir de septiembre de 1987, a *New Special Playgames*, con 20 juegos como la otra. Los juegos para el Spectrum estaban grabados en la cara B, mientras que la cara A alojaba los para el C64. Si los primeros, al menos hasta 1989, eran en general de mejor calidad y más recientes, aún con las carencias que veremos más adelante, los juegos para el C64

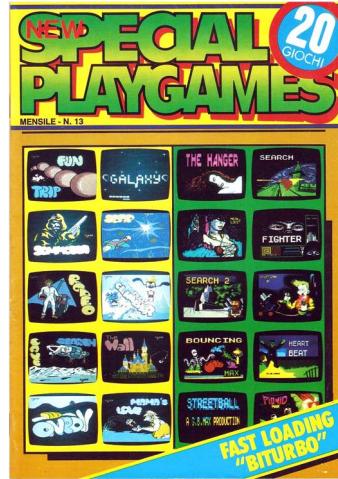
eran en general más antiguos y menos válidos. Hubo un período, entre 1987 y 1988, en el que al menos uno de ellos era un juego de disparos “homebrew” menos que mediocre creado con el *Shoot 'em Up Construction Kit* de Sensible Software. Cada



número costaba 8000 liras y se publicaba mensualmente. En julio salían números especiales de 26 juegos cada uno, que en 1987 y 1988 incluyeron una camiseta blanca de algodón, decorada con los logos de las revistas y una imagen colorida, como regalo para los lectores.

La sección Spectrum fue editada por el mencionado Giovanni Zanetti, también conocido como “G.B. Max”. Su interés por los ordenadores Sinclair se remonta a un viaje de estudios al Reino Unido, cuando pudo probar una ZX80 en una cadena de tiendas Dixons. A principios de la década de 1980 colaboró con Nuova Newel en Milán, entre otras cosas pirateando *Ant Attack* con el título “Ant City” y renombrando a sus protagonistas, originalmente indicados simplemente como *Girl* y *Boy*, con los nombres “Gianna” y “Berto”. A través del dueño de la empresa, Zanetti fue contactado por un tal Barigazzi, titular de SIPE, a quien le propuso la idea de distribuir en los quioscos juegos pirateados y traducidos, hasta entonces comercializados por minoristas como la propia Nuova Newel. De hecho, Zanetti conocía las revistas de cassette británicas como *16/48*, publicada por Magnetic Magazines desde 1983. La diferencia no despreciable con respecto a estas publicaciones era que la propuesta de Zanetti consistía en distribuir software no original y manipulado ilegalmente.

Así nacieron las revistas de cassette SIPE. Al principio, los propios editores compraban juegos directamente en el Reino Unido. Casi siempre eran títulos de acción, o “spara-spara” (“dispara-dispara”) como los llamaba Barigazzi, tanto a precio completo como en el rango barato. Otros géneros de juegos, específicamente las aventuras conversacionales, las simulaciones, la estrategia y los de gestión, se consideraban, como hemos visto, poco rentables o demasiado laboriosos para piratear. Títulos de primer nivel como *Elite*, *Laser Squad*, *Tau Ceti*, *Vulcan*, *Gunship*, *Football Manager II* o las aventuras conversacionales de CRL, Adventure Soft U.K. o Level 9 nunca aparecieron en estos cassettes,



no solo de SIPE, por este motivo. razón. Otro ostracismo se dirigió a las versiones para el Spectrum 128 y posteriores o a los juegos hechos específicamente para ellos, presumiblemente en la creencia de que la base de usuarios de tales máquinas no era lo suficientemente grande. Solo en el último número de *Special Program* (92, diciembre de 1992) se encontraron dos títulos de 128K: “Home Race” (*Hard Drivin*) y “Last Rescue 2” (*Double Dragon II*).

Más tarde, para reducir los gastos, las editoriales encomendaron la tarea de hacer llegar los juegos originales al propio Zanetti, pero sin cambiar las decisiones básicas. En cualquier caso, Zanetti los desprotegía y cambiaba sus pantallas de carga, eliminando los títulos y logos originales y reemplazándolos por otros falsos. Luego, modificó los textos internos, tratando en lo posible de no corromper el código, y dejando su seudónimo como



Un ejemplo del “tratamiento” de Giovanni Zanetti para las pantallas de carga: Hyper Active. El original, de Jonathan Smith, se entregó gratuitamente con Sinclair User 75 (junio de 1988).

una “firma”. Esto se hizo con un dispositivo de fabricación propia muy similar al Videobit S 80.

Por último, los juegos se guardaron en el maestro para duplicarlos con un cargador acelerado de aproximadamente 300 baudios por segundo, el doble del esquema normal de carga de Spectrum ROM. Diseñado por el propio Zanetti y bautizado por él mismo como “Biturbo”, pasó por dos revisiones posteriores, denominadas “Biturbo II” (1987), diferente de la primera solo por las líneas de color que aparecen en la zona BORDER, y “Biturbo III” (1989), un poco más lento. El primer “Biturbo” era, en principio, tan rápido que el sistema de duplicación con el que contaba SIPE, calibrado para cassettes de música y operante a una velocidad 10 veces superior a la normal de escritura, no permitía una copia eficaz, también debido a la no excelente calidad de las propias cintas, a pesar de que la cabeza estéreo había sido sustituida para la ocasión por una mono para aumentar la fiabilidad de la grabación del software. Por lo tanto, Zanetti tuvo que reducir la velocidad de transferencia del “Biturbo” para que fuera compatible con la duplicación. Todos estos esquemas han sido descifrados por el grupo Ramsoft y se pueden convertir en formato TZX gracias a *MakeTZX*.

En el transcurso de 1987, los apretados cronogramas hicieron que el trabajo de Zanetti, inicialmente bastante preciso, se volviera cada vez más chapucero. Las traducciones dejaban mucho que desear y, en algunos casos, como *Stormbringer* publicado en el número 1 (septiembre de 1987) de *New Special Playgames* con el falso título “White Knight”, la reescritura del texto era tan torpe que resultaba incomprendible, efectivamente haciendo el juego imposible de jugar. A veces, la manipulación del código hacía que el juego fallaba y provocaba un reinicio del sistema cuando el jugador llegaba a cierto punto. Así sucedió con *Exploding Fist II*, visto en *Special Program 31* (marzo de 1987) y *Livingstone Supongo*, de nuevo en *New Special Playgames 1*. Peor aún, para compensar los números, se incluían versiones de prueba tomadas de cassettes que se regalaban con las revistas británicas, pero se hacían pasar como juegos completos: por ejemplo, la versión demo de *Street Fighter* del número 74 de *Sinclair User* (mayo de 1988) y la de *Dark Side* proporcionada con el número 54 de *Crash* (julio de 1988), ambas publicadas en *New Special Playgames*, número 11 (julio-agosto de 1988) y 13 (octubre de 1988) respectivamente. También hubo casos de juegos de carga múltiple con un solo nivel disponible, generalmente el primero, porque no había suficiente espacio en la cinta (por ejemplo, *Road Runner*, *Psycho Soldier* y *Rambo III*, todos en *New Special Playgames*), o que no cargaban, aunque presentes (*R-Type*, también en *New Special Playgames*). Los juegos en dos o más partes, como muchos títulos de Dinamic, se “dividieron” y publicaron en diferentes números, presentando las segundas partes como “secuela” de las primeras. A partir de 1989, era práctica habitual reciclar juegos ya publicados en años anteriores por las mismas revistas, simplemente cambiando el antiguo título falso por uno nuevo. El proverbio inglés *you get what you pay for*, “obienes lo que pagas”, no podría haber recibido mejor confirmación.

Los folletos de 32 páginas albergaban un resumen de las instrucciones y controles de cada juego. No hace falta decir que no se incluyeron ninguno de los extras que acompañaban a los títulos originales, como mapas, ficción o plantillas para colocar en el teclado. También contenían anuncios de otras revistas de SIPE y algunas revisiones de hardware o software, casi siempre tomadas de revistas británicas. A veces, especialmente a partir de 1987, las traducciones eran tan malas que incluso generaban efectos de humor involuntario, como en el caso de “arcade” constantemente traducido como *da bar*, literalmente “de bares”, probablemente debido a la amplia difusión de máquinas recreativas en los bares italianos en la década de 1980. La presencia continua de *azione da bar*, es decir, “acción de bar”, una torpe traducción de “arcade action”, daba la impresión de encontrarse ante un montón de clones de *Tapper*. No obstante, en los primeros años también se publicaron algunos artículos originales, mucho más interesantes porque centrados en las características típicas de la escena italiana, por ejemplo, las unidades de disquete Sandy o el sistema de videotex Videotel.

Los clasificados de los lectores cerraban los folletos. Particularmente hilarantes fueron las constantes solicitudes de aquellos propietarios de Commodore 64 que buscaban “desesperadamente” el programa que “transforma [sic] el C64 en un Spectrum 48K”: en realidad, se trataba del simulador de BASIC Sinclair por Whitby Computers, capaz de ejecutar sencillos programas escritos en ese lenguaje y nada más. Cualquier intento de ejecutar software escrito en Assembly Z80 provocaba la aparición del mensaje *Can't do machine code*. La leyenda urbana de la existencia de un programa tan milagroso duró años.

Ninguno de los competidores de SIPE logró igualar sus volúmenes de ventas. Pubblirome/Edigamma, en Roma, fue el que más se acercó, con sus cassettes de cinco juegos de la serie *Tutto*

Spectrum y los números especiales *Gustolungo*, *Super Spectrum* y *Maxi Spectrum*, este último con 30 títulos, y las cintas mixtas Commodore 64/*Spectrum Special Games*, *Game 2000* y *Super Game 2000*. A veces, los juegos se dejaban casi totalmente en inglés, pero no tenían problemas de carga. Los folletos eran muy pequeños y se colocaban dentro de las propias cajas de cas-

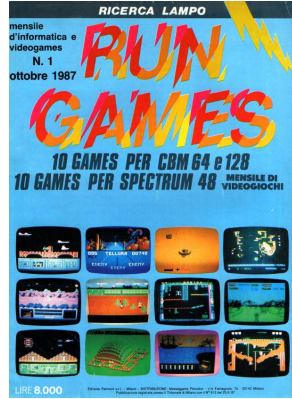


sette. El número 4 de *Tutto Spectrum* alberga el único caso conocido de un programa original lanzado por este editor: *Il tastierista*, utilidad de composición musical por Luca Missora. *Special Games* fue la serie de mayor duración: 27 números, desde abril de 1987 hasta septiembre de 1989. Su parte *Spectrum* estaba grabada con un esquema de carga acelerada, por un autor desconocido.

Linguaggio macchina, de Edizioni Foglia S.r.l. en Cremona, presentaba seis juegos para el Commodore 64 y otros tantos para el Spectrum. Incluía listados para ambas máquinas, lecciones de programación, clasificados de los lectores y premios que oscilaban entre 200 000 y 350 000 liras italianas por la publicación de programas originales. Los juegos para el Spectrum estaban firmados por un tal “Macloc”, cuya verdadera identidad seguía siendo un misterio. *Linguaggio Macchina* estuvo en los quioscos desde diciembre de 1984 hasta abril de 1987.



POKE, *Hit Games* y *Run Games*, de Fermont Editore S.r.l. en Milán, aparecieron entre 1985 y 1989. Contenían colecciones de juegos a veces tomados de instantáneas guardadas con la Multiface 1, como se muestra en la pantalla de carga azul con el texto amarillo parpadeante “M1 LOADING” en la parte inferior. Es probable que los juegos fueran sacados de otras revistas similares, ya que no pocas veces presentaban las mismas traducciones, con los mismos evidentes errores, y los mismos problemas de corrupción de memoria que provocaban un reinicio del sistema siempre en el mismo punto. *Satellite Killer*, un juego en BASIC compilado escrito por un lector de *Load 'n' Run*, Gildo Di Domenico, incluso apareció dos veces en ellas. El juego se publicó originalmente en el número 21 de *Load 'n' Run* en noviembre de 1985, luego apareció el mes siguiente en el número 8 de *POKE* bajo el título “Space Defense” y en el número 12 de *Run Games* en octubre de 1988 como “Star Shield”.



Otras revistas, como *Open Game* de Centro Studi Editoriale S.r.l. en Milán y *Computer Set* de Publiflash/Logica 2000, solo tuvo una existencia efímera, siendo meros intentos de imitación de un modelo exitoso, destinado a desaparecer en el aire después de algunos números.

1992 marcó el final de las revistas de cintas. El ciclo de vida comercial de Spectrum y Commodore 64 estaba llegando a su acto final. Ya no existían los márgenes de beneficio del pasado, además, la adopción de nuevas y severas medidas contra la piratería hacía demasiado arriesgado seguir produciéndolas. Así

terminó la era de la “piratería al estilo italiano”. El sitio web *www.edicola8bit.com* la reconstruye, no solo para el Spectrum, sino para todas las plataformas afectadas por este fenómeno. Desde el sitio, que enumera los nombres originales de los juegos junto con los falsos, se pueden descargar los archivos de imagen de los cassettes y los folletos escaneados en formato PDF. También están conservados allá las series oficial de Jackson y las revistas *Epic 3000* y *Viking*, artículos que explican cómo crear archivos de imágenes de cinta, relatos de la época y mucho más.

RADIO Y BBS

En Italia, en la década de 1980, se llevaron a cabo experimentos de transmisión remota de datos para el Spectrum a través de ondas de radio de frecuencia modulada y BBS (*Bulletin Board System*), los precursores del correo electrónico y peer-to-peer. Hoy en día, los BBS están casi olvidados, pero en aquella época eran bien conocidos por los aficionados a la electrónica y la informática, así como por los piratas, que los aprovechaban para enviar y recibir paquetes de datos a partir de los cuales reconstruir programas en su totalidad. Esto condujo al desmantelamiento de muchos BBS, en su mayoría inocentes, en la tristemente célebre operación policial *Italian Crackdown* en 1994.



Un acuerdo entre RAI Radio 3, el tercer canal de la radio estatal italiana, y la División de Investigación y Estudios de Medios de ARCI condujo en 1984 a *Radiotext*, una transmisión experimental por aire de software para el Spectrum. Los programas se podían cargar directamente desde la radio conectando la salida de los auriculares a la entrada EAR o grabar en una cinta para cargarlos más tarde. Se enviaron un total de cuatro de esta manera, todos editados por Fabio Guidi: una especie de historietas de gráficos vectoriales, el calendario de los Juegos Olímpicos celebrados ese año en Los Ángeles, una sencilla utilidad de composición musical y la colección de las subrutinas de código máquina utilizadas por RAI para la transmisión en sí, completas

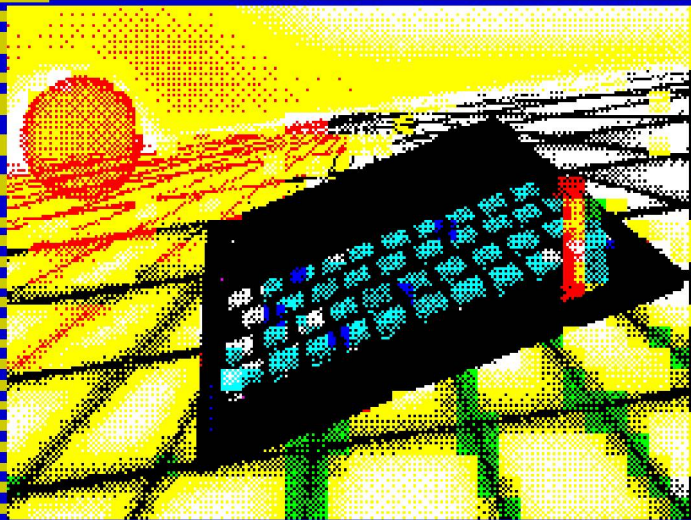
con instrucciones y disponibles para los usuarios para su inclusión en sus programas.

La presencia de los BBS en Italia incitó a algunos entusiastas del Spectrum a mediados los años 80 a intentar establecer áreas de Sinclair en ellos. En 1986, apareció uno dentro del BBS MC-Link. Como todos los BBS, funcionaba en modo texto y requería un software especial no solo para conectarle el Spectrum a través de un módem, sino también para intercambiar archivos mediante mensajes de texto ASCII. Los archivos se codificaban como caracteres y luego se descodificaban al recibirlos. Fueron los propios usuarios quienes escribieron estos programas, ya que los BBS en ese momento aún no tenían áreas dedicadas para el intercambio de archivos, por lo que no habría sido posible enviarlos si no se hubiera inventado ese sistema.

Cuando, nuevamente en 1986, se abrió el primer nodo italiano de la red FidoNet por iniciativa de Giorgio Rutigliano, se introdujeron espacios especiales para intercambiar archivos, pero el problema persistía ya que no había un formato de archivo específico para el Spectrum en ese momento: TAP y TZX aún estaban por llegar. La información del encabezado también se envió utilizando la solución alternativa de codificación/descodificación de texto, lo que permitía recibir el archivo y repositonarlo correctamente en la RAM del Spectrum. El área de intercambio Sinclair.ita fue creada específicamente siguiendo las solicitudes de los usuarios Sinclair. Los BBS de cobertura local, como Joe Cocker o Andromeda, ambos con sede en Roma, fueron utilizados por los entusiastas de Spectrum y QL hasta alrededor de 1997, cuando Internet ocupó su lugar.¹⁹

¹⁹ El autor desea agradecer a Enrico Maria Giordano, Luca Zabeo y Pasquale Antonio por la información sobre la presencia de los usuarios del Spectrum y QL en los BBS italianos.

Capítulo cuarto FUENTES Y RECURSOS



RECURSOS GENERALES

En comparación con el otoño de 2012, cuando se publicó la primera edición (en italiano) de este libro, la situación con respecto a las fuentes, los recursos y, en general, la presencia del Spectrum en el Web cambió profundamente. En los diez años transcurridos desde entonces, la retrocomputación y el retrogaming conocieron una difusión aún más amplia e intensa que antes, a través de las redes sociales y la propagación entre las masas de la cultura “retro”. Bastaría con considerar cuántas películas, videojuegos, publicaciones y objetos de consumo de todo tipo se han inspirado en ella.



Bolsa en forma de Spectrum en venta en una tienda en Barcelona

Como resultado, se establecieron decenas de sitios web, blogs, foros, canales de YouTube, grupos de Facebook, etc. específicamente dedicados al Spectrum, por no hablar de aquellos, generalmente relacionados con el mundo de la retrocomputación y los retro-juegos, donde el Spectrum juega un papel principal. Se han publicado otros libros, tanto en formato impreso como

electrónico, y la histórica revista británica *Crash!* incluso retomó la publicación, en formato digital. Por lo tanto, no es posible mencionar aquí todos los recursos relacionados con Spectrum ahora accesibles, tanto físicamente como en línea. El presente capítulo se limitará entonces a algunas indicaciones generales que el lector puede considerar como punto de partida para explorar esta vasta área.

SPECTRUM COMPUTING

www.spectrumcomputing.co.uk



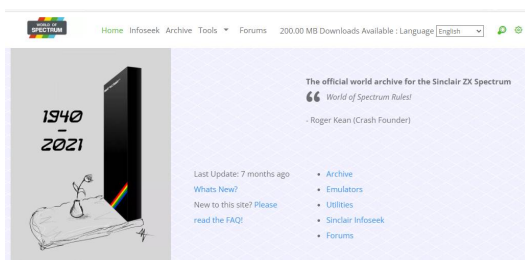
Nacido en abril de 2016, *Spectrum Computing* se consagró en los años siguientes como el lugar de encuentro virtual de los entusiastas de Spectrum a nivel planetario, especialmente en cuanto a su foro, el más activo y participativo de los dedicados a los ordenadores Sinclair y todo lo que gira en torno a ellos: juegos históricos y modernos, emuladores, hardware, publicaciones y más.

Su archivo interno se basa en *ZX Database*, en resumen *ZXDB*, una base de datos pública y de código abierto que no solo incluye recursos para el Spectrum, sino también para ZX80, ZX81, QL, SAM Coupé, Next y clones como el Pentagon, Scorpion, ZX-Evolution o Timex Sinclair TS 2068. Se actualiza constantemente con nuevos lanzamientos informados en el foro o a los editores del sitio. Para cada título, la hoja correspondiente incluye, si están disponibles, recursos como archivos

para emuladores, imágenes, manuales de usuario, enlaces a reseñas publicadas en revistas de época, en primer lugar las clásicas *Sinclair User*, *Your Spectrum/Your Sinclair*, *Crash!* y *MicroHobby*, y otros sitios, por ejemplo *The Tipshop*, editado por Gerard Sweeney, que desde 2001 recopila trucos, consejos y soluciones para juegos. Para leer revistas históricas, hay enlaces directos a escaneos en el Internet Archive (*www.archive.org*), mientras que los libros, si disponibles, se pueden descargar en formato PDF directamente desde el archivo o desde el Internet Archive. Los emuladores se enumeran en una página específica que, sin embargo, debe actualizarse, por lo que es mejor consultar la sección correspondiente del foro. En cambio, no hay un espacio dedicado específicamente a los manuales y programas de utilidad para sistemas contemporáneos: los primeros deben consultarse desde la base de datos, mientras que los segundos se informan en el foro.

WORLD OF SPECTRUM

www.worldofspectrum.org



Fundado por Martijn van der Heide en 1995, *World Of Spectrum* fue durante dos décadas el sitio de referencia por excelencia sobre el ordenador Sinclair más conocido y todo lo que se le puede conectar de alguna forma, desde el ZX80 y ZX81 hasta el SAM Coupé, desde el Assembly Z80 hasta clones y periféricos, así como emuladores, aplicaciones y nuevo software creado

por la comunidad de entusiastas, cuya animada participación fue atestiguada por un foro muy popular. Hacia 2015, el compromiso de Van der Heide con la gestión del sitio comenzó a desvanecerse por motivos personales, lo que le llevó, en noviembre de 2017, a abandonar definitivamente no solo *World Of Spectrum*, sino la escena “retro” por completo. Por lo tanto, el sitio atravesó un período de estasis e incertidumbre, en el que la dirección a tomar no estaba clara. El archivo interno se quedó sin actualizaciones durante mucho tiempo, así como las secciones de emuladores y utilidades, justo en un momento en que el interés por el Spectrum aumentaba considerablemente.

En junio de 2020, *World Of Spectrum* se renovó radicalmente tanto en su apariencia como en su estructura interna, pero esto provocó otras perplejidades. La nueva interfaz de consulta parecía engorrosa para muchos usuarios, muchas de las páginas que contenían información y documentos habían desaparecido y las conexiones a recursos externos ya no funcionaban más. En desacuerdo con esta elección, y más generalmente con la nueva gestión del sitio, se creó *World Of Spectrum Classic* (*worldofspectrum.net*): un sitio, aún en construcción, que reproduce el antiguo con la mayor fidelidad posible, pero sin el foro y con varias partes aún ausentes o solo parcialmente recuperadas.



Sin embargo, *World Of Spectrum* sigue siendo un importante punto de referencia para cualquier persona interesada en los ordenadores Sinclair. En particular, el foro, aunque menos activo que en el pasado, sigue siendo un verdadero tesoro de información técnica, fragmentos de código, información útil y más conocimientos generales acumulados allí a lo largo de los años.

SPECCY.ORG
www.speccy.org



El portal español del Spectrum

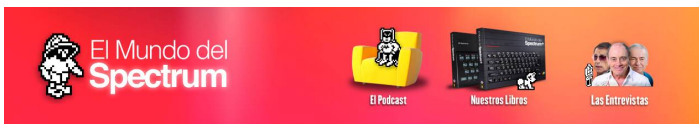
España, la “segunda patria” del Spectrum, no puede dejar de tener su portal dedicado al ordenador Sinclair más famoso. *Specy.org* alberga, además de un foro que reúne a usuarios también de América Latina y otros países, una miríada de subsitios, todos relacionados de una forma u otra con Spectrum. Algunos ejemplos:

- *SPA2 (Spanish Spectrum Archive)*, un proyecto destinado a recopilar y conservar todo el software para el Spectrum hecho en España, que contribuye a los archivos de *World Of Spectrum* y *Spectrum Computing*;
- *El Trastero Del Spectrum*, un vasto archivo de utilidades y juegos conservados desde los originales o en versiones personalizadas, libros y revistas escaneados, guías de programación y modificaciones de hardware, relatos de época y mucho más;
- *El Hardware Del Spectrum*, amplia recopilación de información técnica sobre el Spectrum, sus periféricos y clones, y un apartado sobre la reparación de las averías más comunes;
- *Mhoogle*, un buscador de artículos publicados en *MicroHobby*, la histórica revista española dedicada al Spectrum, cuya colección completa se puede consultar directamente desde el sitio;
- la colección completa, con escaneos y archivos de imágenes de cinta, de la edición en español de *Load 'n' Run*;

- las páginas web oficiales del clon ZX-Uno, del ensamblador *Pasmo*, del programa de diseño gráfico *SevenUp*, del equipo de desarrollo Octocom y de emuladores como *ZX Baremulator* y *JSpecy*;
- la página web de Uto, con software e información de diverso tipo, desde la creación de aventuras conversacionales hasta guías para el uso del DivIDE/DivMMC y del ZX-Uno;
- dos sitios (solo uno de ellos, sin embargo, aún está actualizado) sobre los clones argentinos de Czerweny.

EL MUNDO DEL SPECTRUM

www.elmundodelspectrum.com



Desde 1996, *El Mundo Del Spectrum* es uno de los portales de información más activos sobre todo lo relacionado con el Spectrum. Además de artículos, publica regularmente podcasts. Naturalmente, dado que los editores y los colaboradores son españoles, el sitio presta especial atención a la historia y la escena “retro” del Spectrum en el país ibérico.

En concreto, son muchas las noticias y relatos sobre la “edad de oro” del software español. También hay una sección dedicada a entrevistas con personalidades como Steve Turner, Andrew Hewson, David Perry, Clive Townsend, Jon Ritman, José Manuel Muñoz, Enric Cervera y otros. Los editores del sitio, Alejandro Ibáñez, Jesús Martínez del Vas, Javier Ortiz y Juan Torres, también escribieron dos libros sobre la historia del Spectrum, *El Mundo Del Spectrum* y *El Mundo Del Spectrum+*.

ZX-PK

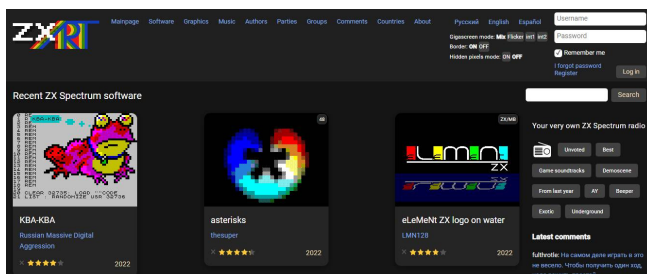
zx-pk.ru



ZX-PK es el principal sitio de interés para la gran y activa comunidad de usuarios Sinclair de la antigua URSS. Como los sitios vistos antes, la parte más animada es el foro, dividido de una forma muy específica. Por ejemplo, en la sección “Software ZX Spectrum” hay subsecciones para sistemas operativos, gráficos, música y demos además de las más habituales para juegos y utilidades. La página de inicio recolecta las noticias del panorama local. Otras características incluyen un blog, un espacio para la compra y venta de material usado y una recopilación de las últimas intervenciones del foro.

ZX-ART

zxart.ee



ZX-Art recopila una gran cantidad de contenido relacionado con el Spectrum, actualizado con frecuencia. La parte principal

está dedicada a los gráficos, incluso en modos distintos al estándar, y a la música para el chip AY. Los contenidos provienen principalmente de los “demo party”, así como de juegos históricos y recientes, o son creados singularmente. El sitio también alberga animaciones, demostraciones, juegos y otro software, como fanzines electrónicos, estos últimos en su mayoría provenientes de Rusia. *ZX-Art* también está disponible en una versión simplificada para aquellos que se conectan a través de “clientes” basados en el Spectrum.

LO ZX SPECTRUM IN ITALIA

zxspectrum.hal.varese.it



El sitio web fundado por Stefano Guida en 2003 es la fuente principal para el conocimiento de la historia del Spectrum en Italia. El sitio fue uno de los primeros, si no el primero, en recopilar escaneos de varias publicaciones italianas sobre el tema, especialmente revistas de cassette vendidas en quioscos, acompañadas de archivos de imágenes TZX de sus cassettes.

Sin embargo, aquí y allá, se pueden encontrar algunas imprecisiones. Por ejemplo, la página de “programas 100 % italianos” aloja software cuyo origen no es para nada italiano. Además, el sitio no se actualiza desde el 20 de noviembre de 2016, y mientras tanto otros portales web como *Edicola 8-bit*, *Microatena* o el Internet Archive se encargaron de la conservación de los mismos contenidos. Dicho esto, la gran cantidad de información y datos disponibles, incluido el boletín *ZX News*, editado por el

propio Guida hasta 2005, hace que el sitio sea imprescindible no solo para los entusiastas italianos, sino también para los entusiastas de Spectrum en general.

PLANET SINCLAIR

rk.nvg.ntnu.no/sinclair



El histórico sitio editado por Chris Owen fue el primer archivo en línea de información sobre el “mundo Sinclair”. Fundado en 1994, fue durante años la fuente de noticias más importante sobre la historia de Clive Sinclair, incluyendo muchas curiosidades y antecedentes, y sobre los productos que diseñó, desde los pequeños receptores de radio de los años 60 hasta los vehículos eléctricos, y por supuesto ordenadores, incluidas las lanzadas después de la adquisición de Amstrad, y proyectos no realizados. Otras secciones se refieren a clones, revistas británicas de la época, y más.

A principios de la década de 2000, después de una gran reestructuración, las actualizaciones del sitio se hicieron cada vez menos frecuentes, y se detuvieron por completo en 2003. No pocos de sus contenidos ahora están desactualizados o son parciales, y obviamente no hay nada que encontrar sobre la expansión de la escena de retrocomputación y retrogaming en el siglo XXI. Sin embargo, *Planet Sinclair* sigue siendo un punto de partida interesante para el descubrimiento de este “mundo”, especialmente en lo que respecta a sus orígenes.

EL MUSEO LOAD ZX SPECTRUM



Hay varios museos de ordenadores y videojuegos donde se exhiben máquinas Sinclair. Pero solo uno en el mundo está expresamente dedicado a ellos y en particular al Spectrum. Está en Cantanhede, una ciudad en el centro de Portugal a medio camino entre Coimbra y Aveiro: el *Museu LOAD ZX Spectrum*.

Existe un vínculo histórico muy específico entre el país y Sinclair. A principios de la década de 1980, la planta de Timex Portugal ensambló los clones del ZX81 Timex TS 1000 y 1500 y Spectrums 16/48K. Más tarde, fabricó los clones del Spectrum Timex Computer TC 2068, revisión del clon estadounidense Timex Sinclair TS 2068, y Timex Computer TC 2048, ambos completamente desarrollados y fabricados por Timex Portugal como las unidades de disquete FDD y FDD 3000 y el Timex Terminal 3000 para CP/M. No sorprende, entonces, que el Spectrum sea bien conocido en Portugal, y que una comunidad grande y activa de entusiastas aún esté presente allá.

Después de una exposición temporal, el 17 de octubre de 2020, por iniciativa del municipio de Cantanhede y del coleccionista local João Diogo Ramos, se inauguró LOAD ZX Spectrum, ubicado en las instalaciones de la antigua escuela primaria

Conde Ferreira. El número de objetos se enriqueció gracias a la contribución de muchos donantes, tanto que el museo, actualmente distribuido en un área de 100 metros cuadrados, se expandirá aún más en el futuro. La colección incluye una gran cantidad de artículos, no solo ordenadores Sinclair o Timex, sino también periféricos, otros productos Sinclair como televisores de pantalla plana y el C5, varios clones del Spectrum y otras máquinas de 8 bits, libros y revistas. Incluso hay la reconstrucción de una habitación de una casa típica portuguesa de la década de 1980, con el Spectrum en exhibición.



En el sitio web del museo (loadzx.com) se puede hacer una visita virtual. También alberga un vasto archivo digital, resultado de la sinergia entre LOAD ZX Spectrum y el blog *Planeta Sinclair* de André Leão. Los colaboradores también incluyen a Filipe Veiga de la revista *Espectro*, Pedro Pimenta, el creador del sitio web *Timex Computer World* João Encarnado y el brasileño Marcus Garrett Chiado, editor de la revista *Jogos 80*.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS WEB

VOLUMEN 1

Capítulo primero

Adams Stephen/Beardsmore Ian/Gilbert John, *Complete Sinclair Database, The*, Big Brother Publishing 1984.

Dale, Rodney, *The Sinclair Story*, Duckworth 1985.

Danton, Tim, *The Computers That Made Britain*, Raspberry Pi Trading 2021.

Kelion, Leo, *ZX Spectrum's chief designers reunited 30 years on*, 22 April 2012, www.bbc.com/news/technology-17776666

Foro de los ZX80, ZX81 y Z88: www.sinclairzxworld.com

Sinclair QL:

Davide Santachiara: www.sinclairql.it

Dilwyn Jones: www.dilwyn.me.uk

Sinclair QL Preservation Project: www.sinclairql.net

Foro del Sinclair QL: www.qlforum.co.uk

Tebby, Tony, *QL Firmware Bugs Myths - Part 1*, in *QL Today* vol. 14 n. 1, septembre-noviembre de 2009.

Thomas, David, *Alan Sugar: The Amstrad Story*, Century 1990.
Who's Who at Sinclair, Sinclair Research Ltd 1982.

Sobre los ordenadores mencionados:

microhobby.speccy.cz/favorite.htm

El Museo de los 8 bits: www.museo8bits.com

Artículo sobre el desarrollo del hardware del Spectrum:

spectrumforeveryone.com/features/the-spectrum-issue-zero/

Cline, Alexander C., *Attribute Clash: An Archaeology of the ZX Spectrum*, 2019:

https://arro.anglia.ac.uk/idleprint/707061/1/Cline_2019.pdf

Nota: una tesis escrita en cumplimiento parcial de los requisitos de la Anglia Ruskin University (Reino Unido) para el

grado de Doctorado en Filosofía. Analiza el impacto del Spectrum en la transición a la cultura digital y su legado, a través de un enfoque epistemológico que combina la arqueología contemporánea y de los medios, la historia de la tecnología y los estudios sociales y culturales. El ensayo se complementa con una detallada bibliografía.

Capítulo segundo

Vickers, Steven/Vickers, Penny/Bradbeer, Robin, *ZX Spectrum BASIC Programming*, Sinclair Research 1982.

Microdrive and Interface 1 Manual, Sinclair Research 1982.

Goodwins, Rupert/Lawson, Cliff/Spital, Ivor, *ZX Spectrum +2 Manual*, Amstrad 1986.

Id., *ZX Spectrum +3 Manual*, Amstrad 1987.

Smith, Chris, *ZX Spectrum ULA: How To Design A Microcomputer, The*, ZX Design and Media 2010.

General Instrument AY-3-8910/8912 PSG Data Manual, s.f.

ZX Spectrum + User Guide, Dorling Kindersley 1984.

Owen, Andrew, *Sinclair BASIC History*:

sinclair.wiki.zxnet.co.uk/wiki/Sinclair_BASIC_history

Foro sobre ordenadores diseñados por Sinclair desde el ZX80 hacia el Z88: www.sinclairzxworld.com

Kio's Sinclair Vintage Computer Archive:

k1.spdns.de/Vintage/Sinclair/

Información sobre las versiones del Spectrum 16/48K:

Adams, Stephen, *Sexing Your Spectrum*, en *Your Spectrum 3*, mayo de 1984, p. 38-39.

rk.nvg.ntnu.no/sinclair/computers/zxspectrum/spec48versions.htm

juetize.weebly.com/versioni5.html

www.1000bit.it/support/manuali/sinclair/zxspectrum/sm/supp1.html

spectrumforeveryone.com/technical/zx-spectrum-models/

markfixesstuff.co.uk/sinclair-spectrum/sinclair-spectrum-ami-clip-ula/

Renovación de un +2A árabe:

www.nightfallcrew.com/11/08/2013/restoration-and-repair-of-a-sinclair-spectrum-128k-2a-arabic-version/

Universo Spectrum: zxspectrum.retrobox.org

Sitio dedicado a los periféricos del Spectrum:

worldofspectrum.net/hardware/index.html

Sitio web de Paul Farrow con información sobre la ZX Interface 2 y el Spectrum 128: www.fruitcake.plus.com

Sinclair/Investronica 128: www.museo8bits.com/spec128.htm

Carlos Galucci muestra el funcionamiento del HiLow Data Drive works: youtu.be/k6n5OPAAzws

Capítulo tercero

AA.VV., *Mundo Del Spectrum, El*, Dolmen Editorial 2016.

AA.VV., *Mundo Del Spectrum+, El*, Dolmen Editorial 2017.

Fernandez Moreno, Juan Antonio, *ZX Spectrum: un recorrido visual*, Dolmen Publicaciones 2018.

McClure, Shaun/Wells, Hilary, *A Guide To ZX Spectrum Games, 1982 To 1984*, publicación independiente, 2021.

Id., *A Guide To ZX Spectrum Games, 1985 To 1986*, publicación independiente, 2021.

Id., *A Guide To ZX Spectrum Games, 1987 To 1988*, publicación independiente, 2021.

Pape, Bob, *It's Behind You: The Making Of A Computer Game*, publicación digital, 2013.

Wilkins, Chris, *Story Of The ZX Spectrum In Pixels*, Fusion Retro Books 2014.

Id., *Little Book Of Sinclair ZX Spectrum Games, The*, Fusion Retro Books, 2016.

Wilkins, Chris/Kean, Roger M., *Ocean: The History*, Revival Retro Events 2013.

Id., *Story Of US Gold, The: A Very American British Software House*, Fusion Retro Books 2015.

Id., *Let's Go Dizzy!: The Story Of The Oliver Twins*, Fusion Retro Books 2016.

Rollings, Andrew, *ZX Spectrum Book: 1982 To 199x, The*, Hiive Books 2006.

Opificio Ciclope, *Spectrum Diamond: il genio e la leggenda di Matthew Smith*, 2002: youtu.be/Y-hbKz4gJrA

Nota: película documental sobre Matthew Smith y sus juegos *Manic Miner* y *Jet Set Willy*, rodada en varios pueblos y ciudades inglesas y en Finlandia, con muchos relatos. Hecho para TELE+ y YLE. Idiomas: inglés y finlandés, con subtítulos en italiano. Duración: 53'35".

Sitio web de Philip y Andrew Oliver: www.olivertwins.com

Sitio web de Steve Wetherill: www.stevewetherill.com

Páginas web de Anthony Guter sobre la historia y la imagen de Mastertronic: www.guter.org/mastertronic/index.htm

Blog sobre las compañías de videojuegos británicas de los años 80: whereweretheynow.blogspot.com

Casas de software españolas: computeremuzone.com

Entrevista a David Marshall:

www.flightsim.com/vbfs/content.php?15940-Interview-With-David-Marshall

Página web de Steve Brown sobre juegos para el Spectrum nunca publicados o solo anunciados: tzxvault.org/time.htm

Sitio web de Tomaz Kac sobre los videojuegos y ordenadores en la antigua Yugoslavia:

retrospec.sgn.net/users/tomcat/yul/index.php

El Spectrum en la República Checa: www.speccy.cz

Capítulo cuarto

Kaye, Steven, *The guy from Timex*, en *LISTing Newsletter*, febrero-marzo de 1988, pp. 5-8.

Shea, Tom, *Big ad campaign spurs sales of world's cheapest computer*, en *InfoWorld*, 1 de noviembre de 1982.

Timex clocks out of home-computer industry, en *The Financial Post*, 3 de marzo de 1984.

Mace, Scott, *Timex shows color computer with 48K RAM for under \$200*, en *InfoWorld*, 31 de enero de 1983.

Woods, Tim, *The Rise and Fall of the Timex Computer Corporation*, en *Time Designs Magazine*, Vol. 1, No. 1, s.f.
Ever heard of the T/S 3068? (And other matters), en *Time Designs Magazine*, Vol. 4 No. 3.

Samsonov, Aleksandr ("MacBuster"), *Pentagon FAQ v1.0.2: zxspectrum.hal.varese.it/static/documenti/pentagon.txt*

Página web con imágenes internas y externas de varios clones:
www.speccy.org/hardware/ordenadores.html

Home Computer Museum: www.homecomputer.de

Old-Computers.com: www.old-computers.com

Zonadepruebas: www.zonadepruebas.com

Soviet Digital Electronics Museum:

www.leningrad.su/museum/

MCbx Old Computer Collection: oldcomputer.info/8bit/

Sección del sitio web de Günter Woigk dedicada a los clones del Spectrum: k1.dyndns.org/Vintage/Sinclair/82/Clones/

Página web de Richard Gabor Tarjan sobre los clones del Spectrum: tarjan.uw.hu/zxclones_en.htm

Clones y periféricos en Argentina:

www.speccy.org/czarg/

microhobby.speccy.cz/290803/ord/tadeo.htm

www.compuclasico.com/site/made_in_argentina/czerweny

www.lanacion.com.ar/tecnologia/la-historia-de-czerweny-cz-spectrum-la-computadora-sinclair-con-sello-argentino-nid1886082

Clones y periféricos en Brasil:

cantinhotk90x.blogspot.com.br

www.tk90x.com.br

microhobby.speccy.cz/010303/ord/microdigital.htm

Clones hechos en la República Democrática Alemana:

www.robotrontechnik.de/html/computer/bausaetze.htm

www.robotron-net.de/eigenbau.html

www.sax.de/~zander/zx/spectral.html

www.mobiltom.de/z1013.html

Clones Timex y Unipolbrit:

www.timexsinclair.com

timex.comboios.info

www.atarimagazines.com/creative/v10n3/93_The_TimexSinclair_2068.php

8bit.yarek.pl/interface/ts.cartridge/index.html

Clones hechos en Rumania: *sites.google.com/site/georgechirtoaca/*

Cobra:

cobrasov.com/CoBra%20Project/index.html

www.homecomputer.de/images/infos/east-europe/Cobra_de.txt

Inves Spectrum +:

www.zxprojects.com/inves/

www.web8bits.com/Marcas/Inves/Espanhol/InvesSpectrum+.html

HT 3080C: *ht.homeserver.hu*

Sitio web sobre los clones de la URSS/antigua URSS: *speccy.info*

Revistas electrónicas sobre los clones del Spectrum publicadas en los países de la antigua URSS: *zxpress.ru/?lng=eng*

Sitio web de Serguéi Bagan, con mucha información sobre el Bayt y otros clones hechos en la antigua URSS: *zxbyte.ru*

ATM Turbo: *atmturbo.nedopc.com*

Contact CPS-128: *nukpage.narod.ru/zx/contact/index.htm*

Delta:

zone.bomberoza.net/Autres%20ordinateurs/Spectrum/Delta/Delta.htm

Sitio web de Vasili Khachaturov con información sobre el Hobbit: *www.tarunz.org/~vassilii/Hobbit/*

Pentagon 1024 SL: *pentagon.nedopc.com*

PiCK-MASTER:

randoc.wordpress.com/2018/05/10/pick-master-a-soviet-spectrum-clone/

Zvezda: deka.ssmu.ru/er/agat/Zvezdal/index.shtml

SAM Coupé:

www.worldofsam.org

www.samcoupescrapbook.co.uk

sam.speccy.cz

www.samcoupe.com

VOLUMEN 2

Capítulo primero

Fernandez Moreno, Juan Antonio, *ZX Spectrum: un recorrido visual vol. 2*, Dolmen Editorial 2021.

Grussu, Alessandro, *Al's Spectrum Annual 2019*, publicación digital en: www.alessandrogrussu.it/annuario.html

Id., *Al's Spectrum Annual 2020*, publicación digital en: www.alessandrogrussu.it/annuario.html

Merino Atila/Sánchez Iván/Prini García Ignacio, *Enciclopedia Homebrew:*

Vol. 1, Estudi Roig 2016.

Vol. 2, Estudi Roig 2017.

Vol. 3, Dolmen Editorial 2021.

Nueva edición de la revista *Crash!:*

fusionretrobooks.com/collections/crash-magazine/

Sitio web oficial del ZX Spectrum Next: www.specnext.com

Sitio web de Victor Trucco: www.victortrucco.com

Página web de Simon Goodwin's sobre el Next:

simon.mooli.org.uk/nextech/index.html

Página web de Richard Gabor Tarjan sobre las nuevas arquitecturas (archivado): web.archive.org/web/20210608072511/http://tarjan.uw.hu/zxclones_en.htm

Página web de Richard Gabor Tarjan sobre los nuevos modos gráficos (archivado): web.archive.org/web/20210602145726/http://tarjan.uw.hu/zx_gfx_modes_en.htm

Sitio web de Uto, con muchos recursos: zxuno.speccy.org

Blog de retrocomputación dedicado en gran parte al Spectrum: www.breakintoprogram.co.uk

Nuevas interfaces y modos gráficos: speccy.info

Harlequin:

www.zxdesign.info/schematics.shtml

trastero.speccy.org/cosas/JL/Harlequin/superfo1.html

forum.tlienhard.com/phpBB3/viewtopic.php?f=6&t=981

retrodepot.net/?p=3010

www.malinov.com/Home/sergey-s-blog

www.breakintoprogram.co.uk/projects/harlequin/building-a-harlequin-spectrum-128k-clone

blog.gjmccarthy.co.uk/zx-spectrum-harlequin/

ZX-Evolution:

nedopc.com/zxevo/zxevo_eng.php

zx.rediron.ru

Chrome: aticatac.altervista.org/mainframe.htm

ZX-Badaloc: www.probosci.de/zxbadal/

ZX-Remake:

www.grix.it/viewer.php?page=6504&bakto=%2Fshowpages.php%3Fnavipage%3D97

Leningrad 2012: www.zxkit.ru/katalog-1/zxkit-020

ZX-Uno: zxuno.speccy.org

ZX GO+: github.com/ManuFerHi/ZX-GO

ZX-DOS: wiki.specnext.dev/ZX-DOS

N-GO: github.com/ManuFerHi/N-GO

Clones de Míjail Tarasov: micklab.ru/MyComputer.htm

eLeMeNt ZX: sites.google.com/view/elementzx/home

ZX 48 Spider: github.com/konkotgit/ZX-48-Spider

ZX Sizif-512: github.com/UzixLS/zx-sizif-512

Humble 48:

www.va-de-retro.com/foros/viewtopic.php?f=63&t=5733
ZX Omni 128HQ: *www.retroradionics.co.uk*
Karabas 128: *github.com/andykarpov/karabas-128*
Just Speccy 128K: *www.eightbitclone.com*
Sparrow 48K:
www.zxsparrow.com/speccy_hw/Sparrow48K/index_eng.html
ZX Prism: *zxprism.blogspot.com*
ZX Nucleon: *css-electronics.8u.cz/ZX_Nucleon_512KB.html*
MiST: *github.com/mist-devel/mist-board/wiki*
MiSTer: *github.com/MiSTer-devel/Main_MiSTer/wiki*
Mistica: *manuferhi.com/p/mistica-fpga16-64mb*
SiDi: *github.com/ManuFerHi/SiDi-FPGA*
NeptUNO: *github.com/neptuno-fpga*
RetroPie:
retropie.org.uk
www.retropie.it
ZX Spectrum SE:
sinclair.wiki.zxnet.co.uk/wiki/ZX_Spectrum_SE
Chloe 280SE: *sinclair.wiki.zxnet.co.uk/wiki/Chloe_280SE*
Chloe 140SE: *sinclair.wiki.zxnet.co.uk/wiki/Chloe_140SE*
128Ke: *scratchpad.wikia.com/wiki/ZX_Spectrum_128Ke*
MB02: *www.benophetinternet.nl/hobby/mb02/*
MB03+: *sites.google.com/view/mb03plus/home*
DivIDE: *divide.speccy.cz*
ResiDOS (archivado):
web.archive.org/web/20200601203513/https://www.worldofspectrum.org/residos/
Sitio web de Pera Putnik: *piters.tripod.com/zx.htm*
Sitio web de Branislav Bekes: *z00m.speccy.cz*
Sitio web de Chris Smith: *www.zxdesign.info*
Sitio web de Jiří Veleba: *velesoft.speccy.cz*
Sitio web de Sami Vehmaa (archivado):
web.archive.org/web/20070608222846/user.tninet.se/~vzj762w/

Sitio web de Ben Versteeg: www.bytedelight.com

DivMMC:

spectrumforeveryone.com/features/history-esxdos-divmmc-divmmc-enjoy/

DivTIESUS: www.zxprojects.com/divtiesus/

TZXduino/MAXduino/Arduitapec: arduitape.blogspot.com

Spectranet:

spectrum.alioth.net/doc/index.php/Main_Page
github.com/spectrumero/spectranet

ZXVGS: zxvgs.yarek.com

ZXMMC: www.probosci.de/zxbada/zxmmc/

ZXMMC+: www.probosci.de/zxbada/zxmmcp/

ZXPC (archivado):

web.archive.org/web/20160324051627/http://zxspectrum.00freehost.com/zxpc.html

Jarek Adamski: 8bit.yarek.pl

Spectra:

www.fruitcake.plus.com/Sinclair/Spectrum/Spectra/SpectraInterface.htm

Interface 1 bis: sites.google.com/site/interface1bis/

SMART Card: blog.retroleum.co.uk/smart-card-for-zx-spectrum/

vDrive ZX: vdrivezx.com/vdrivezx/

Periféricos CSS Electronics para el Spectrum:

css-electronics.8u.cz/ZX_Spectrum_projects.html

Recreated ZX Spectrum: www.recreatedzxspectrum.com

Cartuchos de Paul Farrow:

www.fruitcake.plus.com/Sinclair/Interface2/Cartridges/Interface2_RC_Cartridges.htm

Kartusho: www.va-de-retro.com/foros/viewtopic.php?t=6254

NOXROM: archive.fosdem.org/2018/schedule/event/zxspectrum_in_the_new_millennium/

Sitio web de Colin Piggot: www.samcoupe.com

Dandanator! Mini:

www.dandare.es/Proyectos_Dandare/ZX_Dandanator!_Mini

.html

Speccy Superupgrade:

www.retrowiki.es/viewtopic.php?t=200031323

Interface 2.021: *github.com/tebl/ZX-Interface-2.021*

SID Blaster: *zxbyte.rulsid_blaster_en.htm*

16col: *speccy.info/16col*

384x304: *speccy.info/384x304*

Gigascreen: *speccy.info/Gigascreen*

Tricolor:

speccy.info/%D0%A2%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%80

Flashcolor: *speccy.info/Flash_color*

ULAplus: *sites.google.com/site/ulaplus/home*

HAM256 (archivado):

web.archive.org/web/20140315215506/www.zxshed.co.uk/sinclairfaq/index.php5?title=HAM256

BIFROST*/NIRVANA: *www.ime.usp.br/~einar/bifrost/*

Demos que muestran el modo Stellarmode:

Eye Ache 2: *www.pouet.net/prod.php?which=2144*

Stellar Contour: *www.pouet.net/prod.php?which=6110*

Buttercream Sputnik:

www.pouet.net/prod.php?which=76609

Página web “La electrónica en el Spectrum”:

www.speccy.org/trasterolelectronica.htm

ZX Spectrum +3e: *www.worldofspectrum.org/zxplus3e/*

ROM del +3 por Cristian Secară:

www.secarica.ro/index.php/en/zx-zone/plus3-rom

SE Basic: *sourceforge.net/projects/sebasic*

ESXDOS: *www.esxdos.org*

Navegador para ESXDOS por Bob Fossil:

www.spectrumcomputing.co.uk/forums/viewtopic.php?f=9&t=2553

Navegador y nuevos comandos para ESXDOS por David

Pesqueira Souto: *board.esxdos.org/viewtopic.php?id=94*

Octocom Workbench +3e:

octocom.speccy.org/workbench_es.html

GOSH Wonderful ROM (archivado):

web.archive.org/web/20131207022409/www.wearmouth.demon.co.uk/gw03.htm

ROM por J. G. Harston: *mdfs.net/Software/Spectrum/Harston*

ROM por Rodolfo Guerra: *sites.google.com/view/rodolfoguerra*

BASinC: *arda.kisafilm.org/blog/?page_id=848&lang=en*

Suite ZX-Modules: *worldofspectrum.net/zx-modules/index.html*

ZX Basic: *www.boriel.com/pages/the-zx-basic-compiler.html*

TommyGun: *github.com/tonyt73/TommyGun*

Sitio web de Jonathan Cauldwell:

www.spanglefish.com/egghead/index.asp

Foro de AGD: *arcadegamedesigner.proboards.com*

AGDX: *highriser.itch.io/agdxplus*

Mojon Twins: *www.mojontwins.com*

InPAWS: *inpaws.speccy.org*

Z88DK: *www.z88dk.org*

Pasmo: *pasmo.speccy.org*

SjASM: *xl2s.tk*

SjASMPlus: *github.com/z00m128/sjasmplus*

RASM: *github.com/EdouardBERGE/rasm*

ZX0: *github.com/einar-saukas/ZX0*

Apultra: *github.com/emmanuel-marty/apultra*

Oapack: *gitlab.com/eugene77/oapack*

LZSA: *github.com/emmanuel-marty/lzsa*

Exomizer: *bitbucket.org/magli143/exomizer/wiki/Home*

Salvador: *github.com/emmanuel-marty/salvador*

RIP: *gitlab.com/eugene77/rip*

mRIP: *gitlab.com/eugene77/mrip*

SevnuP: *www.speccy.org/metalbrain/*

Sitio web de Leszek Chmielewski Daniel:

members.inode.at/838331/index.html

Image To ZX Spec: *www.silentsoftware.co.uk*

Image Spectrumizer: github.com/jarikomppa/img2spec

SCRplus: sourceforge.net/projects/scrplus/

Pavel Plíva: www.pavero.wz.cz

Mac2Spec: weatherley.net/mac2spec/index.html

Vortex Tracker II: github.com/ivanpirog/vortextracker/releases

AY-Emulator: bulba.untergrund.net

Beepola: freestuff.grok.co.uk/beepola/

WYZ Tracker: github.com/AugustoRuiz/WYZTracker

Capítulo segundo

Woodcock, Colin, *The ZX Spectrum On Your PC*, segunda edición, Lulu Inc. 2012.

Speculator:

Goodwin, Simon, *Is It A Spectrum? Memotech? Einstein? No It's A Speculator!* en *Crash Christmas Special*, enero de 1987, pp. 86-87.

www.primrosebank.net/computers/mtx/techlib/mtx/mtxspeculator.htm

www.tatungeinstein.co.uk/front/specgames.htm

ZX Spectrum Emulator:

Santagostino, Carlo, *Metti uno Spectrum nel tuo Amiga!!!*, en *The Games Machine* (edición italiana), febrero de 1990, p. 11. Nota: el artículo no está firmado, pero Santagostino confirmó personalmente al escritor ser su autor.

Anónimo, *Emulador de Spectrum para Amiga*, en *MicroHobby* 201, junio-julio de 1990, p. 5.

Anticoli, Massimiliano, *The Spectrum Emulator*, en *Amiga Magazine* 21, marzo de 1991, p. 8.

Croignani, Simone, *ZX Spectrum Emulator*, en *Amiga Magazine* 30, enero de 1992, pp. 54-55. Nota: el autor parece no saber que desde 1986 Amstrad tenía los derechos de autor de todas las ROM del Spectrum.

Página web de Vincenzo Scarpa sobre los emuladores del Spectrum:

www.vincenzoscarpa.it/emuwiki/pmwiki/pmwiki.php?n=Emulatori.Win,Spectrum?&lng=it

Speccy4ever: *speccy4ever.speccy.org*

Nota: sitio web con muchas ROM oficiales y personalizadas para modelos canónicos, clones y periféricos del Spectrum.

Sitio web de Peter McGavin: *homepages.paradise.net.nz/~tmcgavin/peter/*

Nutria: *jafna.net/software/nutrial*

Página web de Gerton Lunter:

www.rdm.ox.ac.uk/people/gerton-lunter

Warajevo: *www.worldofspectrum.org/warajevo/index.html*

X128: *www.worldofspectrum.org/x128/index.html*

WSpecem: *ruka12.tripod.com/wspdisc.pdf*

Sitio web de Philip Kendall: *www.shadowmagic.org.uk*

SZX: *www.spectaculator.com/docs/zx-state/intro.shtml*

TZX: *www.worldofspectrum.net/features/TZXformat.html*

Archivo de software del Spectrum preservado en formato TZX: *tzzvault.org*

DSK: *www.cpcwiki.eu/index.php/Format:DSK_disk_image_file_format*

MGT: *scratchpad.fandom.com/wiki/MGT_filesystem*

UDI: *scratchpad.fandom.com/wiki/Spectrum_emulator_file_format:_udi*

Software Preservation Society (formato IPF): *www.softpres.org*

Taper (SG): *www.sg-software.ru/windows/programs/taper*

Tapir/MDRview: *www.alessandrogrussu.it/tapir/index.html*

WinTZX (archivado):

<https://web.archive.org/web/20181113112903/http://www.wintzx.fr:80/>

Nota: ni la última versión 0.9d ni las anteriores se pueden descargar desde los enlaces en las copias del sitio. La versión disponible más reciente es la 0.9c2, descargable desde:

www.alessandrogrussu.it/zx/winTZX0.9c2.zip
DamTape/MDR2TAP: *web.tiscali.it/andregiax/damtape/*
FDRAWCMD.SYS: *simonowen.com/fdrawcmd/*
SAMdisk: *simonowen.com/samdisk/*
HDFMonkey: *github.com/gasman/hdfmonkey*
HDFMonkey (Windows):
uto.speccy.org/downloads/hdfmonkey_windows.zip
HDFGoocy: *zxbasic.uk/files/hdfgoocy-latest.zip*
SPXFR: *www.angelfire.com/games6/atari2600/spxfr/index.html*
ZX Tape Player: *github.com/semack/zx_tape_player*
Proyecto Time Gal:
atmturbo.nedopc.com/download/cdsoft/time_gal/time_gal.htm
Pac-Man Emulator: *simonowen.com/spectrum/pacemuzzx/*
Space Invaders Arcade Emulator:
www.alessandrogrussu.it/zx/SIAE.zip

Capítulo tercero

Davide Barlotti muestra la restauración y funcionamiento de un Videobit S 80: *www.youtube.com/watch?v=Bsc9Gqsmnrg*
AT Computer Systems/Sinclair Spectrum Language IT/UK Learn Computer:
retroordenadoresorty.blogspot.com/2020/10/at-computer-systemsinclair-spectrum.html
Biblioteca della Fondazione Museo del Computer ONLUS:
museodelcomputer.org/index.php/nav=Biblioteca.40
Nota: incluye escaneos en PDF, por Gianfranco Mazzarello, de libros en italiano sobre el Spectrum y otras plataformas.
Biblioteca digital Microatena, a cargo de Gianfranco Mazzarello: *www.microatena.it*
Museo de los ordenadores antiguos “Gli amici di Hal”, a cargo de Bruno Grampa: *www.museo-computer.it*
Nota: reúne una gran cantidad de revistas italianas, no solo enfocadas en el Spectrum sino en la escena informática de 8

y 16 bits en general, que se pueden consultar directamente desde el sitio. Entre otros, alberga varios números de *Super Sinc* y la serie completa de *Sinclair Computer*.

Sitio web de Stefano “Steed” Kulka: www.rescogita.com

Sinclub: archive.org/details/Sinclub

Página web de Carlo Altieri con información sobre su juego *The Magicland of Landlords*, publicado en *Load 'n' Run* 27 (mayo de 1986): users.libero.it/c_altieri/mlol.htm

Edición española de *Load'n'Run*: loadnrun.speccy.org

Edicola 8 bit: www.edicola8bit.com

Lista de correo italiana del ZX Spectrum, mantenida por Enrico Maria Giordano: www.freelists.org/list/zxspectrum

Blog Sinclair Italy, mantenido por la asociación cultural Apulia Retrocomputing: sinclairitaly.wordpress.com

Portal web de información y cultura del videojuego con una sección Spectrum editada por el escritor: www.gamesark.it

REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

VOLUME 1

- “Andshel”: 473 (derecha)
- Barlotti, Davide: 427
- “Batareikin”: 445
- Bertram, Bill: 50
- “Boffy_b”: 160
- Brady, Stuart: 19
- Centre For Computing History*: 23
- compuclasico.com*: 344, 346
- D., Alex: 384
- Dickinson, Rick: 22 (arriba), 24
- hardware.speccy.org*: 349, 350, 370, 371, 380 (abajo), 381 (arriba), 392, 393, 400, 433 (abajo), 457 (arriba)
- “Garnizon”: 471
- Grussu, Alessandro: 17 (up), 25, 37, 44, 49, 55, 56, 59 (arriba), 65, 92, 113, 114, 116, 118, 120, 130, 134, 136 (arriba), 137, 138, 141 (abajo), 142, 144, 149, 152, 161 (arriba-izquierda)
- Guerra, Rodolfo: 178
- Günthör, Frank: 15 (izquierda)
- Hohl, Fritz: 425 (arriba), 449
- “Journey234”: 20
- maas.museum*: 27 (abajo-derecha)
- Martins, Marcelo: 351 (abajo-derecha)
- Mazer, Hugo: 345
- Nair, Arjun: 364, 365
- Needle, Jonathan: 63
- “NUK”: 412 (abajo)
- old-computers.com*: 155 (izquierda), 354, 356, 367, 369, 374 (derecha), 375 (derecha), 376, 377, 378, 379, 381 (abajo),

- 382 (abajo), 383, 385, 390 (original por Zeno Mateescu), 391
- Owen, Chris: 155 (derecha), 156, 159 (arriba -derecha, abajo)
- oldcrap.org*: 368
- retrofixer.it*: 403
- retrogamescollector.com*: 161 (arriba -derecha, abajo)
- retroisle.com*: 122, 153
- Reuter, Ron: 27 (arriba -izquierda)
- robotron-net.de*: 358 (arriba), 359
- robotrontechnik.de*: 361 (abajo)
- Ryde, Daniel: 18
- Sanz, José Mariano: 59 (abajo-derecha)
- sinclair.comboios.info*: 59 (abajo-izquierda)
- speccy.info*: 405, 406 (arriba), 409 (abajo-izquierda), 410, 411 (arriba -derecha, abajo), 412 (arriba), 414 (arriba), 415 (arriba), 416, 417, 418 (abajo), 420 (arriba), 425 (abajo), 426 (arriba), 429, 430, 431 (abajo-derecha), 433 (up), 436, 437, 438 (abajo), 439 440 (arriba), 441, 444, 448 (arriba), 451, 457, 458, 459, 460 (arriba), 462 (arriba), 464, 466, 467, 468 (arriba), 470, 472 (arriba -derecha, centro, abajo)
- timex.comboios.info*: 401 (up)
- Toacșe, Gheorghe: 389
- “Turbojet”: 380 (up)
- Veleba, Jiří: 141, 479
- Versteeg, Ben: 165
- vintagecomputing.com*: 21
- vintagecpu.wordpress.com*: 351 (arriba)
- Walgenbach, Stefan: 151, 347, 348, 357 (arriba), 375 (izquierda), 382 (arriba), 407 (abajo), 409 (arriba), 411 (arriba -izquierda), 413, 414 (abajo), 421, 438 (arriba), 440 (abajo), 452 (abajo), 453, 460 (abajo), 462 (abajo), 468 (abajo)
- Wearmouth, Geoff: 35
- Wichary, Marcin: 107 (arriba)

Woigk, Günter: 157, 166, 431 (abajo-izquierda), 443, 454
(arriba), 472 (arriba -izquierda), 473 (izquierda)

Woodcock, Colin: 49

worldofsam.org: 481

zxbYTE.ru: 409 (abajo-derecha), 418 (arriba), 420 (abajo), 431
(arriba), 448 (abajo), 452 (arriba)

VOLUMEN 2

8bity.cz: 47 (arriba)

Adamski, Jarek: 71

Antohti, Dan: 72

Bakke Lunde, Tor-Eirik: 80 (abajo)

Barlotti, Davide: 66 (derecha)

C., Marco: 215

Cimbal, Pavel: 60

css-electronics.8u.cz: 49, 75, 76, 77

Di Lillo, Giuseppe: 299, 303, 339, 340, 344, 348, 349

Farrow, Paul: 72, 78 (arriba)

Fernández, Manuel: 39, 40 (abajo), 53 (abajo)

Grussu, Alessandro: 8, 10, 11, 12, 15, 23, 26, 65 (arriba), 79,
305 (abajo), 329, 331, 341, 343, 355

Guida, Stefano: 295, 302, 304, 305 (arriba), 306, 307, 309,
310, 315, 328, 332

“Jiiira”: 47 (abajo)

Karpov, Andy: 46 (abajo)

Kitsun, Pyotr: 41

“Klaudiusz”: 46 (arriba-izquierda)

Koelman, Johan: 70 (arriba)

Kučera, Jan: 43 (arriba), 44 (arriba), 45 (abajo), 59

Kulka, Stefano: 325, 327

Krawczyk, Przemyslaw: 51

Lasorella, Salvatore: 334

Lozovoy, Eugene: 45 (arriba)
Melnikov, Alekséi: 52
Montedoro, Gennaro: 36
museo-computer.it: 333 (abajo)
Museu LOAD ZX Spectrum: 364, 365
Novellón Martínez, José Leandro: 31
Owen, Andrew: 90
Ortigueira Amor, José Antonio: 311, 312, 313
Petyovksy, Petr: 57
“Phills4125”: 27
Piggot, Colin: 78 (abajo)
Poppi, Alessandro: 34, 63
Prato, Mario: 33, 64
retoradionics.co.uk: 46 (arriba-derecha)
Ribeiro, Rui: 78 (centro-izquierda)
Rodríguez Jodar, Miguel Angel: 65 (abajo)
Ruston, Phil: 73 (arriba)
Sabirzhanov, Vadim Mirzhanovich: 37
“Skoti”: 44 (abajo)
Smith, Chris: 30
speccy.info: 86
“Superfo”, Don: 43 (abajo)
Tangerino, Marco: 25
Tarasov, Mikhail: 42
Valero Sebastián, Alejandro: 80 (arriba)
Vehmaa, Sami: 69 (abajo)
Villena, Antonio: 40 (arriba, centro), 78 (centro-derecha)
“Winston”: 69
zxbyte.ru: 81

