

Digitális nosztalgia – Spectemu

A sokak által zseninek tartott Sir Clive Sinclairnek minden kétséget kizáróan a ZX Spectrum volt a főműve. A ZX80 és ZX81 utódja kora legnépszerűbb géptípusa, jelentőségét sokan a C64-eséhez hasonlítják. Közkeletűségét többek között a nyolcvanas évek elején ritkaságnak számító színes megjelenítésnek, és egyszerű programozhatóságának köszönheti. Programozási nyelve a Sinclair Basic mára legendává vált.

© Kiskapu Kft. Minden jog fenntartva

Történetünk a már távolinak tűnő 1982-ben kezdődik. Az angol *Sinclair Research Ltd.* ekkor rukkolt elő legújabb termékével a *ZX Spectrum* személyi számítógéppel. A géptípust a 3.54 MHz órajelű *Zilog Z80A* processzor hajtotta. (Egy mai közönséges zsebszámológép 5-6 MHz-es processzorral rendelkezik.) Ehhez 16 kB ROM és 16 kB vagy 48 kB-os memória tartozott (két kiserelésben volt kapható). A 16 kB-os változathoz 125 Font-ért lehetett hozzájutni, 48 kB-os testvérét pedig 175 Font-ért árulták. A dobozban volt egy tápkábel, egy monitorkábel, egy vezeték a gép és a magnó összekötéséhez, egy rövidebb és egy hosszabb leírás, na és természetesen maga a számítógép volt (1. ábra).

A *Spectrum* fizikai méretei alig haladták meg egy 400 oldalas A5-ös formátumú könyvét. Súlya körülbelül fél kiló lehetett. Hátoldalán csupán öt csatlakozó található ide a tápkábelt és monitort kellett csatlakoztatni és máris hadra fogható állapotba került a gépezet. Be/ki kapcsoló illetve reset gomb volt rajta ezeket funkcionálisan az áramforrás kihúzásával és bedugásával kellett helyettesíteni.

A maradék három csatlakozóra egy magnót és egy külső kiegészítőt (memóriakártya, Joystick ...) lehetett kapcsolni. Mivel a *Spectrum* háttértárolóval illetve mágneslemez



■ 1. ábra A Spectrum gyári kiserelésben

meghajtóval nem rendelkezett, a programokat magnókazettán terjesztették. „Beviteli egységként” gyakorlatilag bármilyen egy átlagos háztartásban megtalálható magnó alkalmas volt. (A szerző egy *Philips* kazettás magnót használt erre a célra). A kábelen átvezetett hangot a *Spectrum* bináris adatokká alakította, majd miután az egész programot betöltötte, elkezdte futtatni. (A betöltés percekig tartott, feltéve hogy a felhasználónak mindent

elsőre sikerült eltalálnia...) A felhasználó által készített programot ennek az eljárásnak a megfordításával lehetett kazettára kimenteni, majd későbbi használat előtt visszatölteni. A mai számítógépektől eltérően a billentyűzet a „gépház” tetején kapott helyet így azt nem külső eszközként kellett csatlakoztatni. A billentyűzet (2. ábra) az angol abc-t, számokat nullától kilencig és néhány speciális billentyűt tartalmazott. A használat gyorsítása érdekében



■ 2. ábra A Spectrum billentyűzete

a számítógép parancsait és – beépített programozási nyelve – a *Sinclair Basic* kulcsszavait egy-egy billentyű mint második illetve harmadik funkciót tartalmazta. A kulcsszavakat tehát nem kellett begépelni, csupán a megfelelő gombot leütni.

„Monitorként” bármilyen *PAL* rendszerű *TV* szolgálhatott. Ha a *TV* készülék képes volt színes megjelenítésre akkor a *Spectrum* 8 színben pompázott (a géptípus neve is a színes megjelenítésre utal). Grafikus üzemmódban 256 x 192 pixeles felbontásra, míg szöveges módban 32 x 24 karakter megjelenítésére volt képes.

Egy beépített egy csatornás „hangszóró” segítségével a *Spectrum* hangkeltésre is alkalmas volt. Ez a gyakorlatban annyit jelentett, hogy különböző hangtartományokban sípolt.

(A *Spectemu* a *Spectrum* grafikus és hangkeltő képességét egyaránt emulálja ezért ezt később kipróbáljuk.) A *ZX Spectrum* hátoldalán helyett kapott egy bővítőkapu, ahova a géptípushoz elérhető különböző külső eszközöket lehetett csatlakoztatni. Néhány ilyen a *Sinclair Ltd.* is készített (például nyomtatót, memóriakártyát), de szép számmal akadtak más gyártótól származó kiegészítők is, sőt házi készítésűek is felbukkantak.

A Spectemu

Manapság már nehezen beszerezhető ez a géptípus, ráadásul a javítása is elég nehézkes vagy lehetetlen,

(a *Spectrum* sajnos tartalmaz egy konstrukciós hibát, a billentyűzet alatt található fólia nagyon hamar tönkremegy) ezért a nosztalgiára vágyók kénytelenek valamilyen *Spectrum* emulátort használni. Ilyen például a *Spectemu*, amely emulálja a teljes *Zilog Z80* utasításkészletet, fut *GNU/Linux*-on és természetesen nyílt forráskódú. Ráadásul mivel bizonyos részei assemblyben vannak megírva, igen gyors is: egy 25 MHz-s 486-os számítógépen is tökéletesen fut.

Előnye, hogy grafikus és karakteres terminálon egyaránt képes futni, tud pillanatképet készíteni az emulált gép állapotáról majd szükség szerint azt visszatölteni. Képes kassetfájlokból programokat betölteni és azokba programokat menteni, valamint a *Spectrum* hangkeltő eszközét is emulálja.

Hátrányként említhető hogy a program nem rendelkezik grafikus konfiguráló eszközzel, sem grafikus felhasználói felülettel (a *Spectrum* billentyűzetét leszámítva) ezért a programot különböző billentyűkombinációk lenyomásával kell vezérelni.

A cikkben csak a grafikus változatot tárgyalom, a leírtak pedig a 0.94a-3-as Debian csomagból telepített változatra vonatkoznak.

A telepítés nem különösebben nehéz. Debian felhasználóknak nem kell mást tenni, mint a *spectemu-x11* és a *spectemu-common* csomagokat telepíteni. (A csomagok a *contrib*ban

foglalnak helyet ezért a *sources.list*-ben ezt is engedélyezni kell ezt is.) A *Spectemu* amúgy *rpm* csomag formájában is letölthető a program hivatalos oldaláról (<http://www.inf.bme.hu/~mszeredi/spectemu>).

Ha ezek a formátumok nem felelnek meg, a fenti oldalról megszerezhetjük a program forráskódját is, így magunk is lefordíthatjuk. Miután valamilyen módon telepítettük a programot, indítsuk el az *xspect* paranccsal. A felbukkanó ablakban megjelenik a © 1982 *Sinclair Research Ltd* felirat (3. ábra), akárcsak a valódi *Spectrum* esetében. A mai számítógépektől eltérően nem kell rendszerindításra várni, rögtön meg lehet kezdeni a munkát.

Játsszunk!

Legelőször játsszunk valamit! Ehhez meg kell szerezni néhány kassetát amin *Spectrum*hoz íródott játékok vannak. Arra is lehetőség, hogy valódi magnókassetát digitalizáljunk be, és azt használjuk, de most az egyszerűbb megoldást választjuk: valamilyen már digitalizált kassetáról fogunk betölteni egy játékot.

A digitalizált kassetákat külön erre a célra kitalált fájlformátumokban tárolják. Maga a *Spectemu* a *tap* és a *txx* formátumot képes kezelni. Ilyen fájlokat többek közt a <http://www.worldofspectrum.org/games/index.html> oldalról lehet letölteni. Az oldalon található listából csak

olyan játékokat töltjük le aminek neve mellett a *Memory* oszlopban 48 szerepel, a *Spectemu* ugyanis a *Spectrum* 48K memóriával rendelkező változatát emulálja. (Egyes kazettafájlok tömörítve vannak!)

A *Spectemuban* nyomjuk meg a *Ctrl-k* billentyűkombinációt, amire megjelenik a *Spectrum* billentyűzetét emuláló ablak. A virtuális billentyűzetet nyomjuk meg a *J* gombot, mire az emulált gép képernyőjén *LOAD* szó jelenik meg. Amint említettem, a *Spectrum* billentyűzetén minden gombhoz egy vagy több parancs tartozik, és mivel még nem adtunk meg semmilyen parancsot ezért automatikusan ez a funkció lép működésbe. Most gépeljünk be két idézőjelet (a rendes billentyűzetet tartjuk nyomva a jobb *Shift* gombot majd a virtuális billentyűzetet üssük le kétszer a *P-t*) és nyomjunk *Entert*. Üssük le a *Ctrl-p* billentyűkombinációt és hozzuk előtérbe azt a terminálablakot, amiben kiadtuk az *xspect* parancsot. A terminálablakban most már megjelent a *Enter tape file path* szöveg. Gépeljük be a betölteni kívánt kazetta fájl elérési útját a *.tap* vagy *.tzx* kiterjesztéssel együtt és üssünk *Enter-t* (a PC billentyűzetén). Az emulált gép képernyője ettől elkezd villogni, és különböző színekben pompázni. Ez jó jel, ugyanis azt mutatja, hogy a kazetta elkezdett betöltődni. (Ez a folyamat egyébként teljesen élethű, a valódi *Spectrum*-nál is így ment a dolog.) Miután a program a kazettáról teljesen betöltődött, a terminálon megjelenik az *End of Tape* felirat, és máris elkezdhetjük használni.

A kazettáról való betöltés persze így meglehetősen lassú folyamat, ám aki türelmetlen, használhatja a *gyors*

betöltés funkciót (a *Spectemu* szerzője *Quick load*-nak nevezi). A valódi *Spectrumon* ilyesmi természetesen nem volt. Ez a módszer azoknál a programoknál nem használható amelyek saját maguk gondoskodnak a kazetta betöltéséről. Az ilyen program onnan ismerhető fel, hogy az első blokk kazettáról való betöltése után megáll. Ekkor mindenképp a normál betöltést kell alkalmazni.

A gyors betöltés funkció bekapcsolásához a *Ctrl-y* billentyűkombinációt kell lenyomni a *Spectemu* főablakában. Ezután kell a *LOAD „”* parancsot kiadni, majd a terminál ablakba begépelni a kazettafájl teljes elérési útját és *Enter-t* ütni.

Programozzuk!

Miután eleget „játszottunk” evezünk komolyabb vizekre. Írjunk néhány egyszerűbb programot. A *ZX Spectrum* beépített programozási nyelve a *Sinclair Basic*. A billentyűzet ezen nyelv kulcsszavait is tartalmazza ezért azokat nem kell begépelni csupán a megfelelő billentyűkombinációt lenyomni.

A *Spectrum* sem *reset* sem *ki/be* kapcsoló gombot nem tartalmazott ezeket a tápkábel kihúzásával és csatlakoztatásával kellett helyettesíteni.

A *Spectemu* (hogy ne keljen minden alkalommal kilépni majd újra elindítani a programot) ezt a műveletsort a *Ctrl-q* billentyűkombinációval helyettesíti. Miután újraindítottuk a virtuális gépet, gépeljük be az 1. listában látható programot. A *Basic* nyelv a ma használt legtöbb programozási nyelvtől eltérően megköveteli, hogy a programsorokat beszámozza a felhasználó. Bizonyára feltűnt az is, hogy a programsorok számai nem egymást követő számok. Ez azért van mert ha később a felhasználó be akar szűrni egy sort két már meglévő sor közé, azt úgy teheti meg hogy a meglévő sorok száma közé eső számot ad az új sornak. Ezekből most már világosan látszik hogy az „a” és „b” program között semmi különbség.

Ez az egyszerű kis program a *Spectrum* színes képességeinek szemléltetésére való. A *Spectrum 8* szín megjelenítésére képes. A színekhez számok vannak rendelve a nullától (fekete) hétig (fehér). A képernyő két részre van osztva egy külsőre ami-

1. Lista Programozzuk!

"a" változat

```
10 FOR x=0 TO 7
20 BORDER x
30 PAPER 7-x: CLS
40 PAUSE 50
50 NEXT x
```

"b" változat

```
10 FOR x=0 TO 7
30 PAPER 7-x: CLS
40 PAUSE 50
50 NEXT x
20 BORDER x
```

nek a neve *BORDER* és egy belsőre aminek a neve *PAPER*. Ezeknek a területeknek a színét a *BORDER* és a *PAPER* parancsokkal lehet állítani oly módon hogy a parancs után megadjuk a kívánt színt.

A példaprogram pontosan ezt teszi a *PAPER* és a *BORDER* színét változtatja nullától hétig. A *FOR* egy ciklus, ami az *x* változótól – aminek kezdeti értékét egyben nullára állítjuk – függ, a ciklustörzs addig ismétlődik amíg *x* értéke nem nagyobb mint hét. A 30-as számú sorban lévő *CLS* parancs kikényszeríti a képernyő újrarajzolását, így az új színbeállítások érvényesülnek. A *PAUSE* parancssal időlegesen meg lehet állítani a program futását, jelen esetben egy másodpercet fog várni mielőtt a következő sorra ugrik. A *NEXT* parancs az *x* változó értékét növeli egy megadott értékkel, a példánkba egyel. (ez az alapértelmezett érték ezért ez sehol nincsen megadva a példaprogramban)

Nem szükséges semmilyen szövegszerkesztő elindítás, a program begépeléséhez egyszerűen hívjuk elő a virtuális *Spectrum* billentyűzetet a *Ctrl-k* billentyűkombinációval és kezdjük el gépelni. Először a numerikus billentyűk segítségével gépeljük be a kódsorszámát majd üssünk egy szóközt. Most nyomjuk le az *F* gombot, és – szóköz kihagyása után – gépeljük be hogy *x=0* (a *Symbol Shift* gomb a rendes billentyűzetén a jobb *Shift*-nek felel meg). A *TO* is beépített kulcsszó ez az *F* betűn van, a *Symbol Shift* nyomva



■ 3. ábra A Spectrum képernyője teljesen élethű

A Spectrum billentyűzetének használata

A *Spectemu* emulálja a *Spectrum* billentyűzetét, ezt a *Ctrl-k* billentyű-kombinációval lehet előcsalogatni. A *Spectrum* billentyűzetten a gombokat az egér mutatójának segítségével kell lenyomni.

Az egyszerűség kedvéért a *Spectrum* billentyűzet összes gombja megfelel a *PC* billentyűzet egy-egy gombjának. A betűk, számok, az *Enter*, a *Space* (szóköz), a *Backspace* és a nyílak ugyan azok mindkét billentyűzetten. Ha az *ALT* gombot le-

nyomva tartjuk akkor a különböző szimbólumokat (.,/;'-=<>?:"_+[]{}|\~) a *PC* billentyűzet kiosztásának megfelelően kell gépelni.

Alapértelmezetten a *PC* billentyűzet egyéb billentyűi az alábbiak szerint felelnek meg a *Spectrum* billentyűinek:

Left Shift -> *Caps Shift*
Right Shift -> *Symbol Shift*
Back Space -> *Caps Shift* + '0'
Escape -> *Caps Shift* + '1'

tartása közben nyomjunk meg az *F*-et. Ezután gépeljük be a hetet és üssünk *Entert*. A tizedik sor – feltéve hogy mindent jól ütöttünk be – a képernyő tetejére kerül, elkezdhetjük gépelni a következő kódsort. (A gombok alá írt utasításokat úgy kell aktiválni hogy nyomva tartjuk a *Symbol Shift*-et és leütjük a *Caps Shift*-et majd a parancsot tartalmazó gombot.)

Ha valamit netán elszúrunk például a tízes számú kódsorban akkor az úgy javítható hogy egy újabb kódsort ütünk be tízes számmal, ekkor a *Spectrum* lecseréli azt az újabbra. Miután mind az öt sort a fentihez hasonló módon begépeztük, nyomjuk meg az *R* gombot majd az *Entert*. Az *R* billentyűhöz rendelt parancs a *RUN* a program futását eredményezi. A következő példaprogram a *Spectrum* hangkeltő képességeinek bemutatására készült:

```
10 FOR x=0 TO 24
20 BEEP 2, x
30 NEXT x
```

Futása során az összes hang halható amit a *Spectrum* képes kiadni. Ami új az előző példaprogramunkhoz képest az a *BEEP* parancs. Ennek segítségével utasíthatjuk a *Spectrumot* hang kiadására. A *BEEP*-nek két szám a paramétere, ezeket vesszővel elválasztva kell írni. Az első szám egy időintervallumot jelent, ennyi ideig szól egy hang, a második szám a hangmagasságot jelenti.

Miután a felhasználó elkészít egy programot felmerül az igény, hogy azt elmentse későbbi használatra. Erre a *SAVE* parancs nyújt lehetőséget, segítségével kazettára lehet menteni a felhasználó által készített programokat. A *SAVE* kulcsszó után (*S* billentyűn van) idézőjelek között kell megadni hogy milyen néven szeretnénk menteni a programot, például *SAVE „prog1”*. Ezután nyomjuk le a *Ctrl-r* billentyűkombinációt hogy elinduljon a felvétel, majd a terminálablakban amiből elindítottuk a *Spectemu*t adjuk meg a kazettafájl nevét amibe az adatokat menteni kívánjuk.

Ha ez a fájl már létezik akkor az új információ a már már meglévők után írja föl a program. Ilyen esetben a *LOAD* parancsnál nem elég paraméterként a dupla idézőjel hanem a programunk nevét, jelen esetben *prog1*-et kell megadni. Eddig azért volt elég megadni csupán két idézőjelet a *LOAD*-nak mivel feltételeztük hogy a kazettán csupán egy program van, és a *Spectrum* alapértelmezetten az első programot tölti be. A *Spectrum* billentyűzetén nyomjuk meg egy gombot hogy elinduljon az adatok kimentése, majd várjunk amíg ez teljesen végbemegy. Ha az összes adat ki lett mentve akkor állítsuk meg a felvételt a *Ctrl-s* billentyűkombinációval.

A *Spectemu* egy igen hasznos funkciója a pillanatkép (*snapshot*) készítés. Ezen funkció segítségével egy

fájlba menthetjük a virtuális gép állapotát, majd igény szerint vissza állíthatjuk ebből a fájlból. Pillanatkép készítéséhez csupán a *Ctrl-t* kombinációt kell lenyomni, majd abba a terminálablakba amiből a *Spectemu*t elindítottuk begépelni a pillanatképfájl nevét. A *Spectemu* a *.z80* és a *.sna* formátumokat támogatja. Ha a felhasználó nem ad meg kiterjesztést akkor a program feltételezi hogy *.z80* formátumba szándékozik menteni.

A pillanatképek visszaállítása roppant egyszerű., csupán a *Ctrl-l* kombinációt kell lenyomni majd a abba a terminálablakba amiből a *Spectemu*t elindítottuk begépelni a pillanatképfájl nevét.

Remélem ez a rövid bevezetés sok olvasó érdeklődését fölkellette a *Spectrum* és ha hozzá kapcsolódó programok iránt. A *Spectrum billentyűzetének használata* keretes írás egy kis segítséget nyújt a gépeléshez. A *Kapcsolódó címek* keretes írásban olyan oldalak címei található melyek hasznosak lehetnek azok számára akik kicsit jobban meg akarnak ismerkedni ezzel a kitűnő géptípussal. Ezek közül is had emeljem ki a *Personal Computer World* 1982-es júniusi számában megjelent *Sinclair lays a golden egg* című cikket.

Szilágyi Attila (szati1@invitel.hu)

Néhány éve használ Linuxot. Alapvetően minden ezzel a témával kapcsolatos felhasználási terület érdeklí és szívesen fogadja bárki kérdést, észrevételét.

KAPCSOLÓDÓ CÍMEK

A *Spectemu* honlapja:

➔ <http://www.inf.bme.hu/~mszeredi/spectemu/spectemu.html>

Egy cikk a *Spectrum*ról 1982-ből:

➔ http://www.nvg.ntnu.no/sinclair/computers/zxspectrum/spec_pcw0682.htm

Egy *Spectrum*mal foglalkozó oldal:

➔ <http://www.worldofspectrum.org/>

Egy másik *spectrumos* oldal:

➔ <http://www.nvg.ntnu.no/sinclair/planet/>