OD DVOU BAREV K ŠESTNÁCTI

EGA, CGA, HERCULES A DALŠÍ GRAFICKÉ STANDARDY VYUŽÍVALY CHYTRÉ TRIKY, JAK ZOBRAZIT HERNÍ GRAFIKU

První domácí počítač, tedy přesněji řečeno IBM PC z roku 1981, byl strojem určeným převážně pro kancelářskou práci, čemuž odpovídaly možnosti pro grafický a zvukový výstup. Grafické zobrazení připomínalo 8bitové stroje typu ZX Spectrum. A když o čtyři roky později přišla na trh revoluční Amiga 1000, byly PC hry terčem posměchu. Asi tak do začátku 90. let, kdy na ně začaly vznikat graficky i zvukově opravdu propracované hry.

Na úplném začátku byly grafické možnosti značně omezené. První počítač IBM PC 5150, uvedený v srpnu 1981, mohl mít buď monochromatickou kartu MDA (Monochrome Display Adapter) nebo rozšířenější barevnou grafickou kartu CGA (Color Graphics Adapter). Obě karty přišly na trh současně a využívaly čip Motorola 6485 CRTC, a co je důležité, textové znaky měly natvrdo zapsané v ROM paměti.

V jednom počítači mohly být obě karty instalované naráz, protože obsazovaly jiný paměťový prostor a měly odlišnou adresu portů. Obě karty současně se používaly například u CAD programů, kdy se výstup z MDA používal jako textová konzole k ovládání programu, zatímco výstup z CGA pro grafické rozhraní.

JEDNA BARVA

MDA karta neměla grafický režim, pouze textový režim 25 řádků po 80 znacích v monochromatickém zobrazení. Používaly se i barevné atributy znaků, které ovládaly vysvícení, podtržení, blikání a inverzi. Text byl čitelný lépe než u CGA výstupu.

„Znaky měly rozlišení 9x14 bodů (kódová stránka 437), v případě CGA karty 8×8 bodů. Velikost videopaměti činila 4 KB, bylo tedy možné používat jen jednu zobrazenou stránku (80×25×2 = 4000 bajtů). Ke kartě MDA se připojoval monochromatický TTL monitor nekompatibilní s CGA výstupem. Součástí MDA karty byl paralelní port LPT pro připojení tiskárny," doplňuje Miroslav Němeček, autor populární hry *Vlak* a mnoha programů napsaných v assembleru.

> UPŘÍMNĚ, HRÁT HRY VE FIALOVO-ČERNÉ CGA GRAFICE NEBYLO NIC MOC. RANÉ PC HRY ALE TENTO STANDARD PODPOROVALY JEŠTĚ POMĚRNĚ DLOUHO.

CGA karty, standardně disponující 16 KB paměti, umožňovaly nejenom textový, ale rovněž grafický výstup, takže byly využitelné pro první hry a hříčky. Grafické režimy nabízely 320×200 pixelů se 4 barvami, nebo 640×200 pixelů s pouhými dvěma barvami. V obou případech počítač potřeboval 16 000 bajtů (80×200). Pro srovnání: ZX Spectrum standardně nabízelo rozlišení 256×192 pixelů a šestnáct barev. Commodore 64 dokázal zobrazit 16 barev a na trh se chystal Apple II s rozlišením 560x192 s rovněž 16 zobrazitelnými barvami.

FIALOVO ČERNÁ

Výstup z CGA karty bylo možné připojit buď na 4bitový CRT TTL monitor, nebo na NTSC televizor. Kvůli možnosti připojení na televizor bylo maximální rozlišení 200 linek a jiné bylo i adresování paměti.

Upřímně, hrát hry ve fialovo-černé CGA grafice nebylo nic moc. Rané PC hry ale tento standard podporovaly ještě poměrně dlouho, protože nové EGA (1984) a VGA (1987) grafické karty byly hodně drahé. Základní provedení EGA karty stálo v osmdesátých letech přes 500 amerických dolarů. Není divu, že i hry ze začátku devadesátých let podporovaly už v té době značně zastaralou CGA technologii. Jde například o legendy jako *Prince of Persia*, *Test Drive* nebo *Monkey Island*. A s CGA jste spustili ještě Windows 3.x.

Odlišné řádkové frekvence a jiný typ videosignálu znamenaly, že pro každou kartu musel být použit specifický monitor, a pokud jste zapojili konektor do „špatného" monitoru z první poloviny osmdesátých let s pevnou frekvencí, mohli jste jej i zničit.

U CGA se daly vybírat dvě sady palet (černá-zelená-červená-žlutá a černá-modrozelená-fialová-bílá), přičemž bylo možné zvolit, zda jsou ty palety vysvícené nebo tmavší. A namísto černé se mohla zvolit jiná barva. Pak

??

existovala jedna varianta, kdy se v sadě palet černá-modrozelená-fialová-bílá předefinovalo, že místo fialové byla červená barva. Tohoto triku využívala kupříkladu hra *Stunts*.

Spousta her z konce 80. a začátku 90. let šla spustit hned v několika grafických režimech, přičemž pokud to vaše karta umožňovala, mohlo být zábavné si místo VGA pustit pro porovnání hru například v CGA rozlišení. Jak to bylo vymyšlené programátorsky? „Před VESA standardem to byla divočina. Existovalo několik základních kompatibilních karet a samozřejmě ne všechny hry uměly všechny. Hry musely mít vykreslovací funkce pro všechny režimy, a buď veškerou grafiku vytvořenou například třikrát, nebo – což bylo běžnější – se používal framebuffer a grafický výstup se po načtení do videopaměti přepočítával do jiného režimu," doplňuje Ondřej Novák, autor české RPG *Brány Skeldalu*. Například první díl adventury *Monkey Island* vyšel v několika samostatně prodávaných verzích pro různé grafické adaptéry.

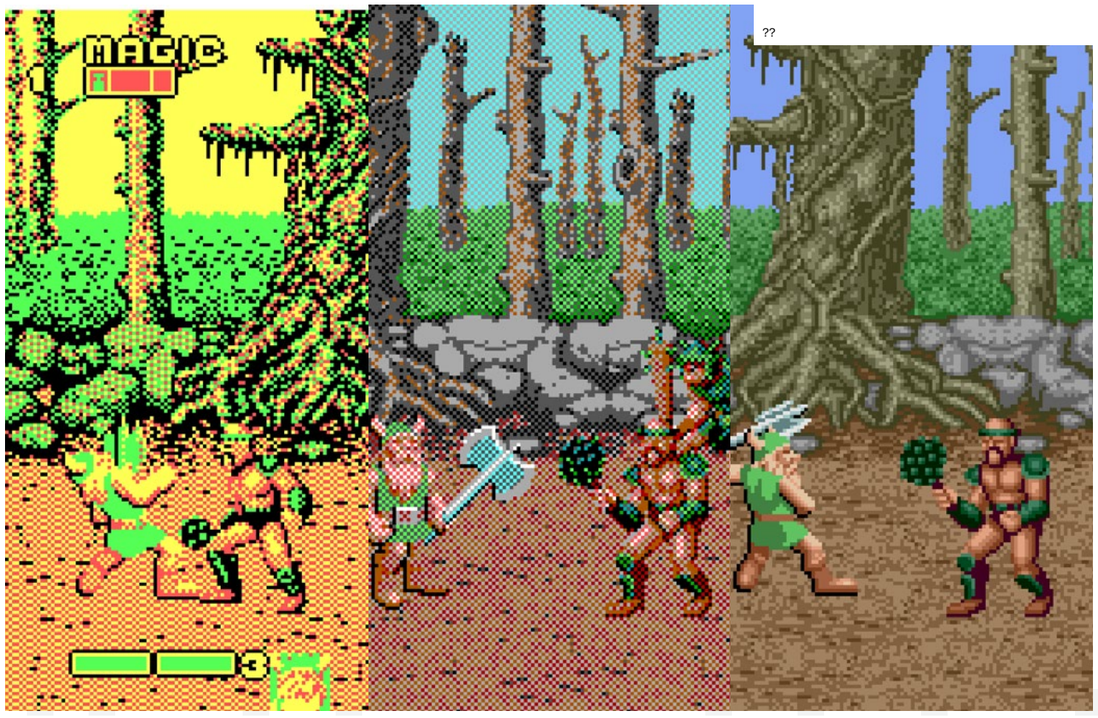
KARTA NE OD IBM

Ještě před standardem EGA musíme zmínit populární zařízení, které ovšem nevytvořilo IBM. Firemní legenda praví, že Van Suwannukul, zakladatel společnosti Hercules Computer Technology, který svou firmu pojmenoval po stejnojmenném kalifornském městě, vytvořil vlastní grafickou kartu, aby mohl pracovat na své doktorské práci na počítači s použitím thajské abecedy, což tehdejší karty od molochu IBM neumožňovaly.

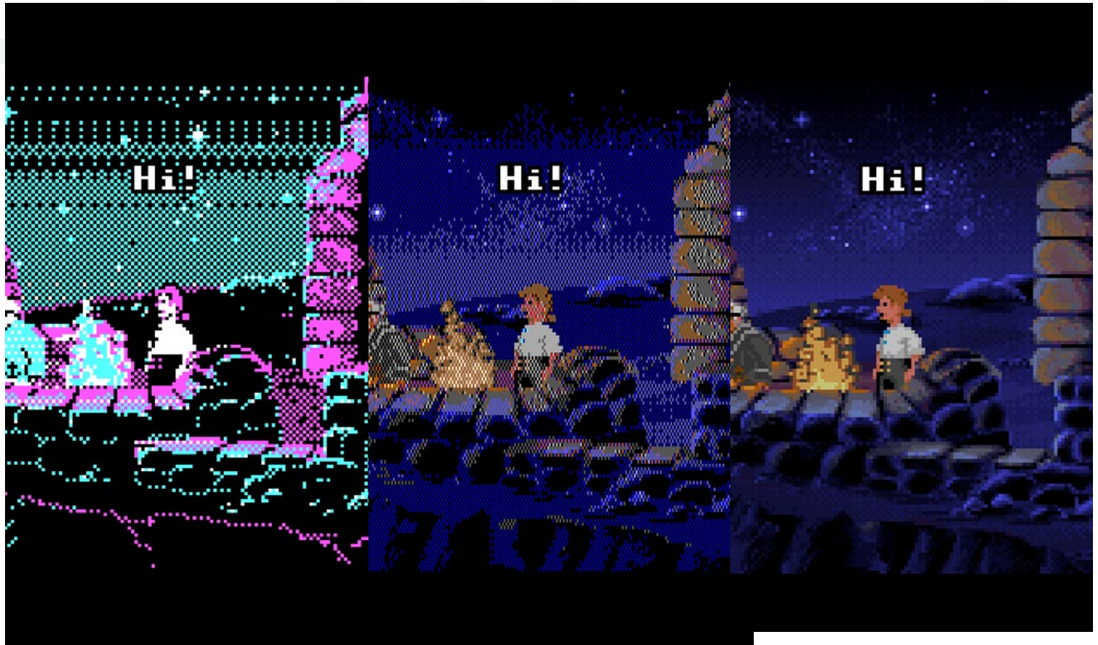
SPOUSTA HER Z KONCE 80. A ZAČÁTKU 90. LET ŠLA SPUSTIT HNED V NĚKOLIKA GRAFICKÝCH REŽIMECH.

HGC (Hercules Graphics Card) byla zpětně kompatibilní s kartou MDA, ale disponovala větší pamětí 64 KB a kromě textového režimu 80×25 znaků zvládala i monochromatický grafický mód s rozlišením až 720 pixelů na 350 linek. Firma IBM nikdy kartu Hercules nepodporovala v BIOS, a tak musely programy inicializovat grafický režim přímým přístupem na registry karty. Ta se instalovala do osmibitového ISA slotu a připojovala se přes rozhraní původně určené pro MDA karty. Z toho vyplývá, že Hercules poskytoval pouze černobílý výstup.

Uživatelé karet Hercules si nicméně mohli vychutnat rovněž hry podporující CGA. Šlo to obejít softwarově; před spuštěním programu se do paměti nainstaloval speciální driver (EMUCGA), který grafickou kartu CGA emuloval. „Driver předdefinoval porty karty Hercules tak, že její videopaměť namapoval do stejného adresového prostoru jako karta CGA, s podobnou organizací paměti. Protože ale karta Hercules používá jiný počet videolinek (350 namísto 200), prokládají se videolinky tak, že po každých 2 linkách obrazu se přidá 1 linka navíc. Obsah přídavné linky se buď ponechá černý, nebo se do ní kopíruje obsah předešlé linky," vzpomíná Němeček, sám autor emulátoru EMUCGA (1992), který byl v Československu rozšířený.



??



??

Kopírování linky se dělo softwarově, během přerušení od časovače. Výsledek vypadal tak, že na displeji sice byl černobílý (přesněji oranžový) obraz z hry v CGA režimu, ale při změně obrazu se obraz chvíli přeléval a byl prokládaný se starým obrazem, než se obsah plně aktualizoval.

Čtyři roky po původní kartě Hercules přišla verze Plus (umožňovala měnit fonty), o rok později přišla i verze Hercules InColor s možností 16 barev z celkových 64 (podobně jako EGA).

V polovině osmdesátých let se objevilo množství výrobců kompatibilních klonů. Týkalo se to i grafických karet, díky čemuž setrvale klesala jejich prodejní cena. Z těch nejzajímavějších výrobců jmenujme ATI, Matrox, S3, Tseng Labs a další.

Za krátkou zmínku stojí i počítače z roku 1984 PCjr a Tandy 1000. Oba nabízely grafiku 320x200/16 barev u PCjr a 640x200/16 barev v případě Tandy 1000. Zajímavé bylo sdílení paměti s procesorem: buď měl program lepší grafiku a málo paměti pro běh programu, nebo mu stačil třeba jen text a pak měl více paměti. Oba počítače u zákazníků propadly, digitálním pomníkem zůstala jen čísla BIOS videomódů 8 až 10 (resp. 11 u Tandy 1000).

EGA: BARVÁM VSTŘÍC!

První „pořádná" grafická karta pro PC má zkratku EGA (Enhanced Graphics Adaptor) a přichází v roce 1984. Výrobcem je nepřekvapivě gigant IBM, který v tomto roce začal nabízet PC AT (Advanced Technology) s procesory 80286 (4–25 MHz). EGA přináší grafické možnosti umožňující chápat PC nejenom jako pracovní, ale také jako zábavní stroj. Počítač s procesorem 286 a EGA kartou už začíná být zdatným konkurentem (a ve většině parametrů předčí osmibitové stroje).

Důležité je zmínit, že EGA nabízí zpětnou kompatibilitu s kartami CGA a MDA a „umí" všechny režimy jako tyto karty. Pokud si ale chcete vychutnat nové rozlišení 640×200 pixelů a 16 barev nebo 640 × 350 a 4 barvy, potřebujete příslušný EGA monitor. Zatímco CGA kartu bylo možné připojit k televizoru, v případě EGA karty už to nebylo možné.

Standardně má EGA karta 64 KB videopaměti, pomocí modulů je ale rozšiřitelná na 128, 192, respektive 256 KB. Nastavení videomódů EGA karty bylo sice řízené přes službu BIOS, ale se samotnou EGA kartou v grafickém režimu se nedalo pracovat jen s pomocí BIOS, na řadu přišly registry karty.

„Pro program se video paměť jevila, jako by byla přístupná jen jedna z barevných rovin, kdy jeden bit odpovídá jednomu pixelu. Pomocí registrů se nastavila operace, která se s rovinami dělá. Při zápisu bylo možné nadefinovat, do kterých barevných rovin se zapisuje, hardwarové rotace, maskování, implicitní barva – to umožňovalo zrychlení manipulace s obrazem, ovšem bylo to programově dost složité ovládat. Jeden režim sloužil například k rychlé kopii dat uvnitř obrazové paměti," doplňuje Miroslav Němeček.

Pro EGA vznikaly dobře vypadající hry – *King's Quest*, *Loom*, *SimCity*, ale mohli jste si zahrát i první 3D střílečku – *Catacomb 3-D*, předchůdce *Wolfenstein 3D*. Ta měla být původně v EGA, ale nakonec id Software využil 256 barev technologie VGA.

VGA standard přišel v roce 1987 a ve světě PC změnil úplně vše. VGA (Video Graphics Array), standardně s 256 KB VRAM, nabízel čtyři módy, přičemž klíčový byl ten s označením 13h – přinesl rozlišení 320×200 v 256 barvách z celkové palety 262 144 odstínů. Ale to už je jiný příběh.

Martin Žemlička

Zdroje: Miroslav Němeček, Root.cz - Pavel Tišnovský, Clous.cz, CustomPC.com