

Operační systémy pro 8-mibitové personální mikropočítače a jejich aplikace v ČSSR

Michal Loeffler, Vojenské stavby Praha, březen 1987

1. Ú v o d

Velký světový úspěch systému CP/M, který se nyní rozšířil i v Československu pod různými obchodními názvy (MIKROS, SCPX1715, UPM, CPM, atd.) zajímá řadu příznivců i uživatelů mikropočítačů. Pokusím se objasnit některé aspekty, které způsobily rozšíření systému. CP/M s výhledem na 16tíbitové mikropočítače a se zaměřením na uživatelské využití softwaru na mikropočítačích ROBOTRON A5120/30 a R1715 ve výpočetním středisku Vojenských staveb Praha.

1.1 Historie vzniku CP/M

V posledním desetiletí se systém CP/M verze 2.2 stal standardním operačním systémem pro osmibitové mikropočítače. Jeho autorem je dr. Garry Kildall "poradce firmy INTEL", který v roce 1974 napsal operační systém pro použití na vývojovém systému INTEL. V roce 1976 přešel dr. Kildall do nové založené firmy DIGITAL RESEARCH, která začala systém CP/M - 80 distribuovat pod názvem CP/M-80 verze 1.4. Vývoj pokračoval dále, a následovaly další verze - 2.0 - a od roku 1978 verze 2.2. Přes 80 světových firem, vyrábějící mikropočítače, používá CP/M-80 jako firemní operační systém a odhaduje se, že systém CP/M-80 se používá asi na 800 000 mikropočítačích.

V čem spočívá velký úspěch systému CP/M-80 ?

CP/M-80 je velmi jednoduchý, ale přitom mocný operační systém, který lze snadno přizpůsobovat a rozšiřovat podle hardware, který lze k mikropočítači připojit. Lze ho implementovat

na téměř všech typech mikropočítačů a mikroprocesory INTEL 8080, INTEL 8085 a ZILOG Z80. Minimální požadavky na hardware jsou: 1 floppy disk, 16 KB paměti RAM adresované od 0 (max. rozsah paměti 64 KB), a ovládací jednotka (dálnopis, obrazovka + klávesnice). Maximální konfigurace, kterou lze standardní CP/M-80 obaluhovat je: 64 KB paměti RAM, 16 souborů (velikost každého souboru 8 MB), 16 floppy disků libovolné velikosti nebo WINCHESTER[®] disky v celkové kapacitě 108 MB, tiskárna, děrná páska.

Koncepce systému CP/M-80 zajišťuje nezávislost programu na konkrétním hardware při použití standardních prostředků CP/M-80. Toto umožňuje (s výjimkami) přenášet programy mezi různými mikropočítači (hardwarevé nekompatibilních) různých výrobců. Operační systém se formálně dělí na 3 části, z nichž na přenositelnost programu mají vliv 2 části - BIOS a BDOS.

BIOS (Basic Input/Output System) je nejnižší vrstva operačního systému, která zajišťuje přímý styk systému s hardware. BIOS obsahuje jednotlivé drivery pro obalunu periférií, připojených k mikropočítači. BIOS musí napsat každý výrobce mikropočítače s ohledem na svůj hardware, přičemž interface mezi BIOSem a hardware není standardizován. Pro napsání BIOSu je třeba znát funkci jednotlivých programovatelných obvodů, zapojení, atd.

BDOS (Basic Disc Operating System) zajišťuje služby operačního systému CP/M, je nezávislý na technickém vybavení počítače. BDOS je u všech CP/M strojů stejný.

CCP (Console Command Processor) je interpretátor operátorských příkazů, které čte ze systémové konzole.

Vazba mezi moduly BIOS a BDOS je standardizována pomocí skokového vektoru na počátku BIOSu. Vazba mezi modulem BDOS a vnější vrstvou (systémové a uživatelské aplikační programy) je standardizována pomocí 40 služeb (funkcí) operačního systému.

Další vlastností CP/M-80 je přenositelnost dat mezi různými mikropočítači. Původní systém CP/M-80 verze 2.2 byl vyvinut pro práci s floppy disky IBM3740 (77 stop po 26 sektorech, 1 sektor je 128 bytů, jednoduchá hustota, jednostranný záznam, velikost floppy disku 8") a tato velikost i formát byly standartizovány. Postupně s rozvojem hardwaru se začaly používat diskety s větší hustotou a menším formátem (5,25", 3,5", 3"), disky WINCHESTER (5 až xx KB), RAM - disky, atd. Formát záznamu na floppy discích 5,25" i 3,5" nebyl standartizován, je používán výrobci hardwaru různě a zde jsou problémy při přenosu dat ze stroje na stroj. Problém byl vyřešen zavedením programovatelných řadičů floppy disku, umožňující řešit problematiku softwarově (v BIOSu). Po zavedení různých typů obrazovek a klávesnic nastaly problémy s přenositelností těch programů, které z důvodů určité výhodnosti obcházely služby BIOSu. Problém se opět vyřešil programově, pomocí "instalačních programů", které modifikují hotový produkt podle ovládacích kódů obrazovky a klávesnice. Každý uživatel si zakoupený produkt zmodifikuje podle svého BIOSu, nebo (což je obvyklejší) je mu prodána nainstalovaná otestovaná verze programu. Lze konstatovat, že při využití všech těchto možností je přenositelnost programu 98 % - 100 %.

Další vlastností úspěchu CP/M-80 je obrovské programové vybavení. Na počátku to byl překladač assembleru ASM, který umožňoval psát programy ve strojovém kódu mnemonicky místo hexadecimálního kódování. Navíc, takové programy mohly běžet na každém CP/M stroji a umožnily napsat řadu kompilátorů a interpretů vyšších programovacích jazyků. Díky širokému obchodu s CP/M programy, poklesly ceny programů směšně nízko v porovnání s programy pro procesor. Dosažitelnost CP/M a příslušného software vedlo k velmi širokému užití mikroprocesorů INTEL 8080 a ZILOG Z80 (instrukční sít INTEL 8080 je podmnožinou Z80). Vyšší rychlost Z80, který běží v cyklu 4 MHz (US80 z NDR pouze 2 MHz) spolu s rozsáhlejší sadou instrukcí způsobily jeho popularitu, větší než má originální INTEL 8080. Zhruba od roku 1975 lze mluvit o masovém rozšíření operačního systému CP/M-80. Většina výrobců technického vybavení raději nainstalovala na své výrobky

tento operační systém, než by vyvíjela vlastní operační systém. Přestože má operační systém své chyby, stal se na 8-mi bitových mikropočítačích v podstatě průmyslovým standardem. Problematikou programového vybavení se bude ještě zabývat. CP/M znamená počátek konkurenčního boje při určování prodejních cen programového vybavení a vznik rozsáhlé nabídky levných univerzálních programů (package). Operační prostředí se tak stalo hnací silou mikropočítačového trhu.

S dalším rozvojem hardwaru, především zvětšením paměti RAM přes 64 KB, se objevily potíže s adresováním rozšířené paměti. CP/M-80 nepovoluje tranzientním programům, jako je MBASIC, WORDSTAR, i jiným přístup dé více než 64 KB paměti. V době, kdy byl CP/M-80 navržen, se jevilo toto omezení jako astronomicky vzdálené a nedůležité. Ve skutečnosti stejně nemá uživatel k dispozici celých 64KB paměti, neboť sám CP/M-80 zabírá 7-10 KB paměti a pro uživatele nechá zbytek. Jelikož CP/M musí šetřit s dostupnou pamětí, nemá dost místa pro uchování dříve použitých sektorů v paměti. Kdyby bylo takové uchování možné, byly by často využívané skupiny dat z disku podrženy v paměti a to by umožnilo skoro okamžitě zavedení programu. Programy, které využívají rozsáhlého překrývání (například WORDSTAR) nebo databázové programy, které manipulují s velkými soubory, poběží mnohem rychleji. Někteří výrobci obcházejí tento nedostatek tím, že simulují floppy disk použitím RAM paměti (v ČSSR JZD Slušovice) pod názvy RAM disk, virtuální disk atd. Proto firma DIGITAL RESEARCH vyvinula počátkem 80-tých let novou verzi operačního systému CP/M pod verzí CP/M 3.0, označovanou nyní výhradně jako CP/M PLUS. V této verzi jsou nejžádanější nedostatky staršího systému odstraněny. Jelikož u nových strojů ROBOTRON R1715W bude tento operační systém dodáván, bude problematika CP/M PLUS ještě probrána.

Shrnutí předností verze CP/M PLUS proti verzi CP/M-80 2.2:

- obsluha větší paměti RAM než 64KB metodou "bankování" (maximální teoretická velikost RAM je 16 * 64 KB)
- zrychlení vyhledávání souboru a obsluhy seznamu

- přepínání vstupu a výstupu (pomocí PUT a GET) - např. náhrada tiskárny floppy diskem
- podstatné zrychlení čtení a zápisu vět (CP/M+ čte celou stopu najednou a pouze jedenkrát, počet stop v paměti lze volit
- automatické logování floppy disku při výměně (není třeba dávat povel CONTROL-C)
- Help system

CP/M PLUS se nedostalo zdaleka takového rozšíření jako verzi CP/M-80 verze 2.2, neboť přišla v době, kdy nastupovaly 16-bitové mikroprocesory. CP/M PLUS je v současné době v ČSSR používáno např. na počítačích SCHNEIDER (AMSTRAD) 6128 nebo COMMODORE 128 a snad v budoucnu na strojích ROBOTRON R1715W.

Pro víceklávesnicová pracoviště byl vyvinut na bázi CP/M-80 systém MP/M II. Ani tento systém není mnoho rozšířen hlavně z důvodů prudkého snížení ceny hardware jedнокlávěnicových mikro-počítačů a tím s možností propojení CP/M strojů do počítačové sítě. Operační systém typu MP/M II mohou zpracovávat programy připravené pro verze operačního systému CP/M. Systém pracuje v automatickém ochranném režimu, v němž jsou soubory zároveň přístupny jen jednomu uživateli. Verze z roku 1981 může teoreticky obsluhovat až 16 uživatelů. Verze MP/M pro 16bitové mikro-počítače na označení MP/M-86.

Pro řízení počítačové sítě byl na bázi CP/M-80 vyvinut operační systém CP/NET, jehož modifikace je v ČSSR dostupná pod obchodním názvem MIKRON.

S nástupem 16bitových mikro-počítačů, především na bázi mikroprocesoru INTEL 8086, je uživatelům nabídnuta nová, kvalitativně vyšší generace mikro-počítačů využívající možností nového hardware především:

- použití nových pamětí (standardně 256 KB, rozšířitelné na 640 KB i více)
- použití barevných grafických obrazovek
- použití velkokapacitních disků WINCHESTER zabudovaných přímo v mikro-počítači, atd.

Aby byl zajištěn přechod uživatelů ze systému CP/M-80, byl vyvinut operační systém CP/M-86, který zabezpečuje kompatibilitu na úrovni dat, překladačů, programů. CP/M-86 vychází ze systému CP/M-80, i když využívá všech možností nové generace periférií.

V roce 1981 vstupuje na trh mikropočítačů počítačový gigant IBM se svým strojí IBM-PC. IBM svojí mimořádně dravou obchodní politikou, ohromným počtem ročně vyráběných počítačů IBM-PC (v roce 1986 je odhad 500 000 vyrobených kusů, celkový odhadovaný počet uživatelů systému MS-DOS do roku 1986 se odhaduje na 4 miliony) v řadě modifikací a perfektním servisem donutil konkurenci, aby jejich počítače byly s IBM-PC hardwarově i softwarově kompatibilní, což se IBM povedlo. V souladu se svou obchodní politikou "nezávislého" operačního systému nepřevzala firma IBM operační systém CP/M-86 od Digital Research a požádala firmu MICROSOFT o vytvoření operačního systému pro mikroprocesory Intel 8086 a 8088, jimiž vybavila své osobní počítače IBM-PC a PC-XT. Výsledkem je operační systém, vycházející z principu systému CP/M-80 a CP/M-86, systém MS-DOS (Microsoft DOS). Mimoходом firma MICROSOFT je autorem nejznámějších překladačů pro systém CP/M-80 (assembler M80, link L80, MBASIC, COBOL80, atd.) Původně nedosahoval systém MS-DOS vypracovaný pro IBM-PC se nazývá PC-DOS. Obě varianty jsou na pohled stejné, ale firma IBM zvolila pro PC-DOS speciální základní podsystém řízení vstupu a výstupu BIOS, což zvyšuje obtížnost přenositelnosti aplikačních programů z PC-DOSu na MS-DOS. BIOS je realizován na čipu.

MS-DOS se postupně vylepšoval. Verze 2.0 přinesla možnost pracovat s hierarchicky strukturovanými soubory dat, měnit příkazy vstupu a výstupu. Verze 3.0 z roku 1984 umožnila sdílení systémových prostředků s blokováním při souběžných požadavcích. V roce 1985 k tomu přistoupila možnost práce s okénky (MS-Windows) a připojitelnost k přenosové síti (MS Networks) s možností komunikace a přístupu se sdíleným datem a prostředkem. Verze 4.0 systém vylepšuje v oblasti síťového přenosu dat, komunikace a uživatelského rozhraní.

Jako konkurenční operační systém k systému MS-DOS napsala firma DIGITAL RESEARCH operační systém Concurrent CP/M (zkráceně CCP/M86, k jehož přednostem patří mnohoukolovost a simultánní práce - v daném případě schopnost zpracovávat nejméně čtyři programy souběžně. Počínaje verzí 3.1 (z roku 1983) umožňuje CDoS emulovat programy verze 1.1 PC-DOSu firmy IBM (také CP/M-86 a MP/M-86), takže může zpracovávat velké množství aplikačních programů vypracovaných pro počítače IBM-PC. Schopnost emulovat PC-Dos způsobila přejmenování CCP/M na CDoS (Concurrent Dos). Verze 3.1 pracuje i s grafikou a pro síťový přenos dat (DRNet). Schopnost sdílení souborů dat více uživateli má verze 4.1 CDoS - umožňuje slučitelnost s PC-Dosem 2.0 a 2.1 a je určena pro středně až vysocevýkonné osobní počítače. CDoS je vhodný pro aplikace pro pět až šest uživatelů, vybavených terminálovými pracovišti. CDoS je použitelný i pro mikroprocesory INTEL 80286.

I přes konkurenci od operačního systému CDoS se systém MS-DOS stal prakticky nejrozšířenějším operačním systémem pro 16bitové mikropočítače. Firma IBM pokračuje i nadále s rozvojem systému MS-DOS, i když mu velmi konkuruje systém XENIX (Unix pro IBM-PC).

Pro uživatele byly vypracovány programy pro přenos z CP/M-80 do MS-DOSu (programy i data), pokud nejsou programy přímo přenositelné.

S nástupem 32bitových mikroprocesorů, především MOTOROLA 68000 (8 MHz), je perspektivní operační systém na bázi systému UNIX. Tento systém také pracuje i na 16bitových strojích IBM-PC pod názvem XENIX, který je derivátem systému UNIX, jehož licenci firma IBM rovněž zakoupila od Bell Laboratories (součást firmy AT&T). Původně byl systém UNIX navržen pro velké počítače jako operační systém pro více uživatelů. IBM používá derivátu UNIXu pod názvem IX/440 na počítačích série 4300 a vyšších a u počítačů 3080 a 3090 zvaných Sierra. U mikropočítačů IBM-PC/AT se mimo víceuživatelské verze (až tři uživatelé) používá i verze pro jednoho uživatele. Verze XENIXu byla donedávna považována za průmyslovou normu pro osobní mikropočítače (nejčastěji

INTEL 80286) i pro nepravé i pravé 32bitové mikroprocesory řady MOTOROLA 68000. Mezi mikropočítačovými uživateli operačního systému UNIX a jeho derivátu je XENIX zastoupen asi u 80ti procent uživatelů. XENIX se považuje za můstek umožňující existující základně uživatelů MS-DOSu snadný přechod do víceuživatelského prostředí.

2. Operační systém CP/M PLUS

Operační systém CP/M PLUS bude určitě použit ve větší míře i v ČSSR, neboť nové modely mikropočítačů ROBOTRON R1715W jsou vybavovány systémem SCP1715-M, který je s CP/M PLUS kompatibilní. V textu je předpokládána alespoň částečná znalost systému CP/M-80 (viz seznamy literatury). R1715W byl poprvé představen veřejnosti na jarním Lipském veletrhu 1987.

2.1. Organizace systému

CP/M PLUS má stejné základní rozdělení operační paměti jako verze CP/M-80. Nultá stránka operační paměti (adresy 0h až 0FFh) je rezervována pro operační systém. TPA (Transient program area) začíná od adresy 100h. Jádro operačního systému BDOS je umístěno nad touto oblastí a BIOS je umístěn na samém vrcholu paměti. Na rozdíl od CP/M-80, kde je CCP umístěn bezprostředně pod BIOSem, je v CP/M PLUS umístěn od adresy 100h, jako běžný program.

CP/M PLUS může ovládat až 16 banku paměti. Nejméně 4 KB operační paměti musí být společné všem bankám. V této části jsou umístěny residenční části operačního systému.

2.2 Vlastnosti systému souboru

CP/M PLUS dovoluje soubory o velikosti až 32MB (CP/M-80

pouze 8MB). Maximální kapacita disku může být až 512MB (CP/M-80 jen 8MB) a dovoluje připojit až 16 logických diskových jednotek. Klavním přínosem je však použití tabulek adresáře (hashing directory) a technika LRU (least recently used).

První metoda spočívá v tom, že BDOS vytváří v operační paměti tabulky položek adresáře aktivních disků. To znamená, že kdykoliv je libovolný soubor otevřen, uzavřen nebo je přístupováno k jeho další logické části (extent), není třeba, aby BDOS prováděl sekvenční prohlédávání adresáře na disku, ale jsou mu poskytnuty informace o uložení souboru z již dříve vytvořených tabulek. Tato technika podstatně zkracuje dobu přístupu k souborům.

LRU technika (je umožněna jen u bankované verze CP/M PLUS) urychluje přístup k souborům tím, že do operační paměti ukládá tolik záznamů ze souborů, kolik je možné. Pokud uživatel požaduje na systému záznam, který ještě v operační paměti není uložen, BDOS uvolní z operační paměti nejméně používaný záznam a tuto paměť použije pro uložení nového záznamu. Tato technika je v podstatě převzatá z velkých počítačů (IBM virtuální stránkování) za účelem zrychlení diskových operací.

2.3 Blokové čtení/zápis sektoru

CP/M PLUS dovoluje blokové čtení/zápis více sektorů jedním příkazem operačního systému. Tato technika má dvě hlavní výhody:

- je možné využít technické vybavení, které umožňuje blokový (rychlý) přenos dat mezi operační pamětí a diskovou jednotkou, např. pomocí DMA.
- uživatel může jediným příkazem číst/zapsat rozsáhlý blok dat nebo celý program, nemusí složité programovat čtení/zápis po jednotlivých sektorech.

2.4 Automatické aktivování diskových jednotek

Snad největší výhodou pro uživatele je automatické aktivování diskových jednotek při vložení nových medií (disket). Tato vlastnost vylučuje časté chybové hlášení systému CP/M-80: "BDOS ENV R/O". CP/M PLUS může dokonce využívat informace o otevření dvířek diskových mechanik, jsou-li mu poskytnuty.

2.5 Označování souboru datem a časem

CP/M PLUS dovoluje označovat soubory datem a časem. Je možné udržovat v adresáři informaci o době vytvoření, změně nebo přístupu k souboru. Při instalaci systému je však nutné zvolit nejvýše dvě uvedené časové informace, které budou systémem udržovány. Nevýhodou této schopnosti je zmenšení velikosti adresáře asi o čtvrtinu.

2.6 Ochrana souboru heslem

V CP/M PLUS je dovolena ochrana souborů heslem. Tento mechanismus je identický s tím, který byl použit v operačním systému MP/M II. Hesla jsou uložena ve speciálních položkách adresáře.

2.7 Přesměrování vstupu a výstupu

CP/M PLUS poskytuje daleko obecnější metodu přesměrování vstupu a výstupu než CP/M-80. Každému z pěti logických zařízení (CONIN, CONOUT, AUXIN, AUXOUT, LST) může být přiřazeno jedno nebo více fyzických zařízení, například příkazem DEVICE.

CP/M PLUS také dovoluje, aby byl vstup nebo výstup přesměrován do diskových souborů (v CP/M-80 bylo možno programem

MICROSHELL). Například příkaz "GET CONSOLE INPUT PROM filename typ" způsobí, že všechny následující vstupy z konzole budou přeřazeny do specifikovaného souboru.

2.8 Systémové příkazy

Operační systém CP/M PLUS obsahuje mnoho nových systémových příkazů, které ve verzi CP/M-80 nebyly obsazeny. Jsou to např: příkazy SET, SETDEF, SHOW a další, které dovolují nastavovat a využívat nové vlastnosti operačního systému. Nebo příkaz HELP, který novému uživateli systému poskytne informace o jeho vlastnostech a systémových příkazech (mimochoodem HELP lze jednoduše dodělat i do CP/M-80 jako uživatelský program).

Také příkazy, které jsou součástí starších verzí CP/M-80, jsou rozšířeny o nové vlastnosti, které poskytují uživateli vyšší komfort ovládání systému. Příkaz TYPE nyní umožňuje vypisovat soubor na konzole po stránkách, nebo příkaz DIR nyní obsahuje mnohé ze staršího příkazu STAT (STAT byl v CP/M PLUS zrušen), atd.

2.9 Rozšíření služeb operačního systému

Jádro operačního systému CP/M PLUS nyní poskytuje uživateli mnoho nových služeb, které umožňují efektivnější programování a využívání nových vlastností operačního systému. Některé z těchto služeb však byly zavedeny pouze za účelem kompatibility se systémem MP/M II a CP/M-80.

Také modul BIOS musí nyní poskytovat další služby závislé na technických prostředcích mikropočítače. Vstupní vektor BIOSu je rozšířen o 16 nových vektorů. Přes větší složitost BIOSu je jeho návrh usnadněn jeho větší modulárností a pečlivou koncepcí.

2.10 Shrnutí o CP/M PLUS

Operační systém CP/M PLUS dovršil logický vývoj operačních systémů typu CP/M ve skutku profesionální operační systém. Umožňuje 4 až 10 krát rychlejší přenos dat mezi diskovou jednotkou a operační pamětí v závislosti na použitých technických prostředcích. Dovoluje pro programy uživatele použít větší operační paměť a větší počet služeb operačního systému. Větší počet systémových příkazů operačního systému poskytuje uživateli větší komfort při ovládání systému. Uživatelé některých speciálních programů ze systému CP/M-80 (POWER, MICROSHELL) budou nuceni použít jiných systémových prostředků. Lze konstatovat, že operační systém CP/M PLUS je završením vývoje univerzálních 8-bitových operačních systémů, který přinese i čs. uživatelům mnoho dobrého.

3. Aplikovatelnost CP/M-80 na mikropočítače v ČSSR

V ČSSR lze v současné době zakoupit tyto 8bitové mikropočítače:

ARITMA	TEXT01
ZVT Banská Bystrica	MVSII a SM50/40
JZD Slušovice	TNS
VIDEOTON	VT20 a VT16
ROBOTRON	A5120 A5130 R1715

Je nutno uvažovat i variantu 16bitové mikropočítače, a to:

ARITMA	TEXT01-16 respektive TEXT02
ROBOTRON	A7100
VIDEOTON	VT16 a VT20/4

veškeré uvedené stroje jsou bez devizového krytí

Stručné charakteristiky:

TEXT01 - paměť 48KB, mikroprocesor INTEL 8080, 2 disketové jednotky 8" po 242 KB jednoduchá hustota, jednobarevná obrazovka (pseudografická), tiskárna ROBOTRON 1152 s českou abecedou, možnost dálkového přenosu

cena - cca 180 000 Kčs

operační systém MIKROS

výhoda - jediný stroj na čs. trhu s českou abecedou
(diakritická znaménka)

nevýhoda - spolehlivost (?)

MVSII a SM50/40 - paměť 48KB, mikroprocesor INTEL 8080, disketové jednotky 8" po 242 KB jednoduchá hustota, jednobarevná obrazovka, tiskárny (dle možností výrobce) ROBOTRON 1152, 1157, CONSUL nebo DZM180

cena -?

operační systém MIKROS

výhody - nevýznamné

nevýhody - ukončená výroba u MVSII, SM50/40 předěláván na 16bitový mikropočítač

VT20 = paměť 64 KB, mikroprocesor U880 (NDR), rozmanité periférie dle volby (2-4 disketové jednotky po 242 KB, jednobarevná negrafická obrazovka, 1-2 kazetové výměnné disky po 2,5 MB, tiskárny VIDEOTON matricové i rychlotiskárny, 1/2" magnetická páska IZOT, dálkový přenos)

operační systém UPM (varianta systému CP/M-80)

cena - dle periférií až 1 000 000 Kčs

výhody - bohaté periférie, velmi dobrý servis, kvalitní součástková základna,

nevýhody - značná cena hardwaru (až 1 000 000 Kčs) i softwaru, obtížné zajištění, nutnost platit některé periférie v devizách

VT20/4 - modernizovaný typ stroje VT20, paměť 256 KB-1MB, rozmanité periférie (dle volby), grafická obrazovka jednobarevná, možnost připojení až 4 klávesnic,

tiskárna VIDEOTON (viz tiskárny EPSON), 10-40Mbytu
Winchester disk !!, dva mikroprocesory (8bitový
Z80, 16bitový INTEL 8086)

operační systém - 8 bit UPM (varianta CP/M-80)

16 bit MS-DOS

výhody - viz VT20, navíc jediný stroj v RVHP s diskem
Winchester, příznivá cena - v základní konfigu-
raci paměť 256KB, 1 disketa 5 1/4", 10MB Winche-
ster, tiskárna = cca 34 00 Rublů

nevýhody - obtížná dostupnost, nutnost kompenzací mezi
ČSSR a MLR

VT16 - viz VT20, pouze jednoklávesnicové

A5120/A5130 - paměť 64KB (u A5130 112KB), mikroprocesor U880,
2-4 disketové jednotky 8" po 242 KB, jednobarev-
ná negrafická obrazovka, tiskárny 1152, 1157,
6311, 6312, grafická 6314; dálkový přenos,
1/2"magnetická páska, 1-2 magnetické kazety

operační systém - CP/M-HUVOLE (varianta systému CP/M-80)

výhoda - poměrná spolehlivost

nevýhoda - značná cena (280-680 000 Kčs), drahý servis,
nedostatek dokumentace

R1715 - paměť 64 KB, mikroprocesor U880 (2 MHz NDR),
2 disketové jednotky 5 1/4" po 142 KB-800KB +
2 disketové jednotky 8" po 242-592KB, jednobar-
evná negrafická obrazovka, tiskárna 6312
(negrafická) nebo 6314 (grafická), dálkový přenos
(V24, IPSS)

operační systém - SCPX 1715 nebo MIKRBOS

výhoda - poměrná spolehlivost, nízká cena

nevýhoda - je o ně veliký zájem

cena - v plné konfiguraci cca 150 000 Kčs

- R1715W - paměť 256KB, rychlejší mikroprocesor U880 (4 MHz NDR), ostatní techn. vybavení viz R1715, zatím negrafická obrazovka, pro uživatele 59KB TPA, zbytek paměti využit jako RAM-disk (144KB) a pro operační systém
 operační systém - na bázi CP/M PLUS
 poprvé představen veřejnosti v Lipsku, březen 1987
- A7100 - paměť 256-768 KB, 16bitový mikroprocesor na bázi INTEL 8086 (SSR K1810 WM86), grafická jednobarevná obrazovka 640*400 bodů, diskety (jen 5 1/4") viz R1715W, alternativně 5 1/4" WINQIESTER, tiskárny viz R1715W, podpora Plotteru K6418 (velikost obrazce 370*270 mm) nebo K6414, podpora digitalizeru K6405, dálkový přenos IRIS, V24, Centronics
 operační systém - SCP1700 (na bázi CP/M-86), MS-DOS se připravuje
 nevýhoda - nutnost čekání na systém MS-DOS (kompatibilita se stroji PPO6)

Z dalších možných 16bitových dostupných strojů jsou to výrobky PRAVEC z Bulharska a MERA z Polska. Stroje byly vystaveny na podzimním strojírenském veletrhu BRNO 86, stroje jsou ze západní součástkové základny (mimo AZ100) a podle informací Kancelářských strojů (listopad 1986) nebudou do ČSSR dováženy, vzhledem k uvažované výrobě 16bitových počítačů typu IBM-PC pod značkou PPO6 v ZVT Banská Bystrica.

Z hlediska cenového, dostupnosti a poměru mezi výkonem, kapacitou a cenou je zatím nejvýhodnější ROBOTRON 1715.

3.1 Současnost stavu systému CP/M-80 v Československu

Úvodem je třeba konstatovat, že systém CP/M-80 je autorsky chráněn firmou DIGITAL RESEARCH včetně ochranné značky CP/M. Autorovi se nepodařilo zjistit, zda licenční práva na systém CP/M-80 a další programy byla pro Československo zakoupena. Řada instalací originálního systému CP/M byla formou multilicence prodána přímo na konkrétní stroj, kde je mikropočítač s CP/M-80 použit jako řídicí počítač. Důsledkem jsou různé "národní varianty", různé kompatibilní (či spíše nekompatibilní) s CP/M-80, navíc pro různé stroje. Faktem je, že každý "lepší" uživatel si tvoří svoji modifikaci CP/M-80 pod nejrůznějšími názvy. Toto plně platí i pro další systémové programy CPA-80.

Konkrétně:

V NDR je 5 variant systému CP/M-80 pro stroje ROBOTRON

- SCPX1520 pro stroje A5120/30 od firmy ROBOTRON
- BCUS80 pro stroje A5120/30 od PZW/BL Karl-Marx/Stadt
- CP/A pro stroje A5120/30 R1715 od Akademie věd NDR Berlin
- CP/2 pro stroje A5120/30 od Wasserwirtschaft Halle
- SCPX1715 pro stroje R1715 od VEB ROBOTRON

to vše v různých verzích a modifikacích

V ČSSR jsou to zatím varianty pro stroje ROBOTRON A5120/30, R1715

- SCPX1715 verze 0.3, 0.4, 0.5 a 0.5/1 pro stroje R1715
- SCPX1715 -"- modifikace Vojenské stavby
- MIKROS verze 2.2 a 2.9/86 pro R1715
- CP/M pro A5120/30 zlepšovací návrh Slovenská vysoká škola technická
- + MIKROS pro A5120/30 (pouze nové stroje)
- CP/M pro 5120/30 modifikace Geoindustria Praha (modifikace SV9T Bratislava)

a možná i SCPX1520 od VEB ROBOTRON a další varianty (CP/A, CP/2)

Další varianty systému CP/M-80

- MIKROS pro TEXT01
- CPM pro SAPI-1 a SAPI-80 (Tesla Kolín)
- UPM pro VIDEOTON VT20 a VT16
- TNS pro TNS Agrokombinát JZD Slušovice

Domnívám se, že na poměrně malý počet mikropočítačů v ČSSR je různých verzí stejného systému přispělí. Je třeba:

- 1/ - odstranit bariéru mezi obchodními organizacemi s operačním systémem
- 2/ - unifikovat programové vybavení jak systémové tak aplikační
- 3/ - vytvořit kvalitní českou dokumentaci

Pokusili jsme se napravit to, na co máme síly, a to body 2 a 3 pro počítače ROBOTRON A5120/30 a R1715, i když výsledky naší práce jsou použitelné i pro ostatní uživatele.

3.2 Programové vybavení v CP/M-80 a jeho využití ve Vojenských stavebách Praha

V podmínkách vojenských staveb je používán operační systém typu CP/M (pod názvem HUVOLE) pro mikropočítače A5120/30 (jako zlepšovací návrh Slovenské vysoké školy Bratislava), který jsme ve spolupráci aplikovali, rozšířili a unifikovali. Od června 1985 byl systém předán do užívání ve Vojenských stavebách. Museli jsme vyřešit řadu problémů technických (problémy různých variant dodávaných strojů), organizační (svépomocně zabezpečit školení, překlady potřebné dokumentace), programovacích (nainstalování všech dostupných komponent, testování a výběr těch nejlepších), ale především problém osvěty a důvěry v nastoupenou cestu. Naši aplikační programátoři situaci pochopili a vytvořili fungující zpětnou vazbu. Po zhruba dvouročním rutinním provozování můžeme říci, že se udělal obrovský kus práce. Operační systém se stabilizoval a vykazuje potřebnou provozní spolehlivost. Systém jsme též předali dalším uživatelům, kde se

lavinovitě rozšířil a je rutinně používán na několika stovkách strojů. Na základě doporučení uživatelů provádíme průběžnou inovaci operačního systému HUVOLE.

Po obdržení strojů R1715 jsme modifikovali systém SCPX1715 tak, aby byla zaručena plná programová i datová kompatibilita se stroji A5120/30.

V dalším byly prostudovány a testovány veškeré dostupné "národní mutace CP/M-80" v ČSSR - systém MIKROS na strojích TEXT01, R1715, MVSII+SM50/40, systém TNS JZD Slušovice, systém UPM na strojích VIDEOTON VT20 a systém CPM na strojích SAPI80. Dále byly testovány originální verze na CP/M strojích APPLEII, OSBORNE a SCHNEIDER. Sekundární efekt testování spočívá v tom, že jsme také nainstalovali a kladným výsledkem otestovali originální produkty CP/M na některé výše uvedené čs. i zahraniční stroje.

Při testech jsme zjistili, že se jednotlivé mutace velmi podobají originálnímu systému CP/M-80, bohužel jsou v detailech upraveny (přejmenovány názvy jednotlivých programů i celých operačních systémů, změněny texty v programech, změněno autorství programů, atd.) Zvláště nepřehledné je vytváření nových názvů ze starých verzí. Doporučujeme uživatelům ponechat názvosloví z CP/M-80 nebo uvádět název programu, ke kterému je nový program kompatibilní.

Zvláště nutná je unifikace programových komponentů u uživatelů, kteří mají nesourodý park CP/M strojů (z praxe R1715 a A5120/30, R 1715 + TEXT01, VT20 a A5130, TNS a TEXT01 a A5130, atd.). Unifikací jsme ve spolupráci s jednotlivými uživateli vyřešili.

K jednotlivým komponentám CP/M-80

a/ operační systém

- A5120/30 - CP/M vlastní modifikace pod značkou HUVOLE
doplňn ĀAS a DATUM, znaĀna jednotek, RAM-Disk, atd.
- R1715 - SCPX1715 modifikováno vzhledem ke kompatibilitě
s A5120/30 (verze 0,5)
- GENERC generování operaĀnho systému HUVOLE
- SYSGEN kopie teplého startu (systém HUVOLE)
- FORMAT inicializace/fyzick kopie diskety (systém HUVOLE)

b/ komponenty, rozšiřující zkladn operaĀn systém

(cíl: maximln efekt při minimálních zdrojích a maximln
univerzálností)

- POWER komplex 55 sluĀebnch programů pro paci se soubory,
pamětí a adresám (zkladn systmov program)
- PIP univerzln kopírovací program (doplņuje POWER)
- ZAP servisn program pro opravy sektoru, obsahu disku,
tisk sektoru na tiskárně, porovnání 2 souborů, atd.
- REFM-IBM konverze mezi soubory formátu IBM (SIOS) <->CP/M
- DZ debugger pro Z80 (moĀnost symbolického oznaĀen
proměnných, inverzn assembler, funkĀn odpovd DDT)
- DDT dto co DZ, ale pro mnemoniku INTEL 8080
- L80 spojovací program
- M80 assembler s moĀnost vlastních uĀivatelskch maker
pracuje s kódem Z80 nebo INTEL 8080 programov pře-
pnateln, generuje strojov kód v pemstitelnm
tvaru
- C80 program pro výpis krizových referencí po překladu
(odpovd CREP80)
- LIB80 knihovník pro vytváření knihoven relativních modulů,
- generovaných pekladaĀem M80
- LOAD převod souborů z tvaru HEX do tvaru COM
- STAT výpis katalogu disku a piřazen zařízení

SUBMIT, XSUB zpracování dávky příkazů z příkazového souboru
SH Microshell - komponenty UNIXu pod CP/M-80
CAT katalog

e/ editory

testované editory:

ED standardní řádkový editor CP/M-80
EDIT80 obrazkový editor MIKROS
TEXT-M obrazkový editor pro počítač TEXTOL
(kopie programu WS firmy MICROPRO)
TED obrazkový editor pro počítač JZD Slušovice
WM obrazkový editor WORDMASTER
TP obrazkový editor ROBOTRON (kopie programu WS)
WORDSYS obrazkový editor JZD Slušovice (kopie programu
WS)
WS obrazkový editor WORDSTAR firmy MICROPRO verze
2.10 a 3.0 včetně části MAILMERGE)
TURBO-PASCAL kompilátor, funkce Edit je podmnožinou mož-
ností programu WS

jako nejvýhodnější je používán systém WS, upravený s čes-
kými texty včetně Mailmerge a TURBO-PASCAL verze 3.0

d/ kompilátory a interpretry

PL/I-80 MIKROS závažné chyby znemožňující programování,
nedostačující manuál
COBOL80 MIKROS chyby, které lze obejít
K/BASIC MIKROS testováno, funkční (odpovídá CBASIC)
C MIKROS netestováno
FORTRAN - M závažné chyby, které lze obejít
PASCAL-M MIKROS netestováno (odpovídá PASCAL MT+)
MIKRO-PASCAL kopie překladače TURBO-PASCAL verze 3.0
(AGRODAT PRAHA)

originální produkty

ADA SUPERSOFT funkční, opraveny chyby (SORT)

CIS-COBOL		bez zjevných chyb
PL/I-80	DIGITAL RESEARCH	verze 1.3 funkční, bez zjevných chyb
MBASIC 5.21	MICROSOFT	interpret BASICu, bez zjevných chyb
BASCOM	MICROSOFT	kompilátor BASICu, bez zjevných chyb
		kompilátor překládá zdroje z BASICu, moduly jsou použitelné s moduly v ASSEMBLERU, FORTRANu a COBOLu, kompilované programy jsou cca 3-10x rychlejší než u MBASICu
FORTRAN80	MICROSOFT	verze 3.31 bez zjevných chyb
RATFOR		preprocesor pro FORTRAN80, funkční, použitelný i pro počítače EC a SMEP
PORTH		netestováno, chybí dokumentace
NEVADA - FORTRAN		netestováno
C	SUPERSOFT	bez zjevných chyb
C	AZTEC	netestováno
WHITE-C		netestováno
PASCAL MT+	DIGITAL RESEARCH	bez zjevných chyb
TURBO-PASCAL	BORLAND	verze 2.0 bez chyb verze 3.0 bez zjevných chyb

jednoznačně nejlepším překladčem v CP/M-80 je TURBO-PASCAL
doporučení: pokud neznáte žádný jazyk, pracujte v TURBU
nebo v MBASICu, jsou uživatelsky nejvhodnější,
pokud znáte jiný jazyk, a máte v něm už řadu
odladěných programů, používejte ten jazyk,
který znáte

e/ aplikační programy

DATOS-MIKROS program pro sběr dat a tisk formulářů
(v originále DATASTAR), funkční, využíván
pro některé aplikace, lze plně nahradit
programem dBASE

DYNAMIT-MIKROS	třídící program (v originále SUPERSORT), používán funkční
DBASEII	databanka v CP/M, použití pro pořizování dat, tisk, součty, programování průběhu zpracování, plně nahrazuje DATOS snad i GOLEM. MIKRO, upraveno s českými texty, anglické, program.povely, česky /doplněny) HELP
ZIP	podpůrný program pro DBASEII (práce s obrázkem)
RDOS	kopie DBASEII-AGRODAT Praha, nepoužíváno nevhodně změněny texty v programu proti DBASEII
MULTIPLAN	program pro zpracování tabulek, funkční, používán
SUPERCALC	dtto , funkční, používán
VISICALC	dtto ,nepoužíván, chybí instalace
CALCSTAR	dtto ,nepoužíván, funkční
	v MIKROsu jako NED (Numerický Editor)
MICROCALC	dtto, psáno v TURBO-PASCALu, lze upravovat podle potřeby

f/ dokumentace k CP/M

Jednou z hlavních překážek použití CP/M v ČSSR byl nedostatek kvalitních manuálů a učebnic v češtině. Snažili jsme se pro potřebu Vojenských staveb využít vsákerou dostupnou literaturu a doplnili jsme popisy těch programů, které jsou pro provoz CP/M nezbytné. V současnosti je poměrný nedostatek literatury (Kancelářské stroje-MIKROS, TESLA ELTOS-CPM, JED SLOŽOVNÍK Vojenské stavby, atd.). Při pobočkách MV ČSVTS Praha jsou pracovní sekce uživatelů počítačů TNS a ROBOTRON.

Naše záměry do budoucna

I nadále bude pokračovat rozvoj systému CP/M, především v oblasti aplikací. Hlavní směr vývoje je zaměřen na stroje R1715 a A5120/30 a to:

- dořešit podporu magnetických kazet u A5130
- dořešit problematiku dálkového přenosu u A5120/30 a R1715, připojení jako inteligentní terminál ke strojům řady EC a SMEP (konkrétně EC 1055 a SM 52/11 a 12)
- řešit přenositelnost programu, dat mezi systémy CP/M a MS-DOS (zatím prakticky provedeno u dBASEII a dBASEIII a TURBO-PASCALu)
- využití dalších komponentů k dBASEII