

Petr Bulena

Československé osmibitové mikropočítače

Seminární práce z předmětu Historie vědy a techniky 1

Praha, 19. 12. 2005

Obsah

Obsah.....	2
1 Úvod.....	3
2 Používané mikroprocesory.....	3
2.1 Intel 8080	3
2.2 Zilog Z80.....	4
3 Přehled mikropočítačů	4
3.1 PMD 85	4
3.2 Consul 2717	5
3.3 Didaktik Alfa (Alfa2).....	6
3.4 Didaktik Gama	6
3.5 Didaktik M	6
3.6 Didaktik Kompakt.....	7
3.7 FK1.....	7
3.8 IQ 151.....	7
3.9 MAŤO	9
3.10 ONDRA.....	9
3.11 PMI 80.....	10
3.12 PP-01	10
3.13 PP-02	10
3.14 PP-03	10
3.15 SAPI 1	10
3.16 TNS HC.....	11
3.17 TNS HC 08.....	11
3.18 TNS SL 64.....	11
3.19 TNS MCW	11
4 Zhodnocení.....	11
Použité prameny a literatura.....	13
Fotografie	13

1 Úvod

V této práci chci zmapovat v Československu vyráběné osmibitové mikropočítače převážně po technické stránce. Staršími mikropočítači se zabývám již delší dobu, s jedním v této práci uvedeným přístrojem jsem se setkal osobně, chci si tedy utřídit a doplnit informace o vyráběných modelech, jejich vlastnostech a výrobcích. Také se zmíním o používaných mikroprocesorech, neboť právě ty tvoří základ každého mikropočítače. Jako zdroj informací jsem částečně použil online dokumenty a informace sesbírané zájemci o zkoumanou problematiku, bylo však nutné porovnávat více zdrojů a vyloučit mylné informace.

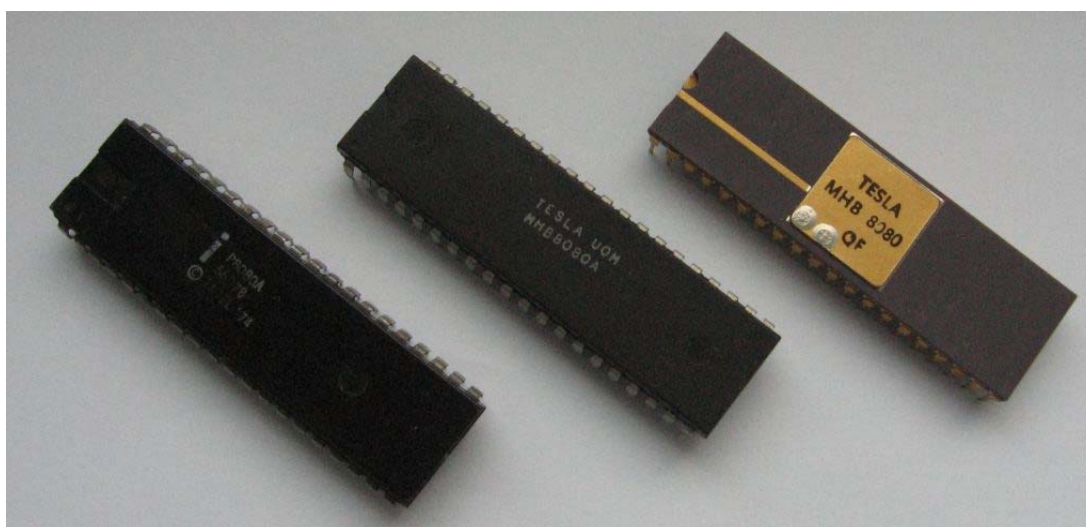
2 Používané mikroprocesory

V Československých osmibitových mikropočítačích byly používány dva mikroprocesory: Intel 8080, většinou klon dodávaný Teslou Piešťany a Zilog Z80, případně jeho klon vyráběný v NDR.

2.1 Intel 8080

Intel 8080 je následník procesoru 8008. Jedná se o osmibitový mikroprocesor s podporou adresace 64 kB paměti a 256 portů. Program i data adresována plnými 16 bity, zásobník byl omezen pouze velikostí paměti. Uveden byl v roce 1974.

Jeho klony byly vyráběny v SSSR, ČSSR, Polsku, Maďarsku a Rumunsku.



Obr. 1: Mikroprocesor Intel 8080A a jeho československé klony

2.2 Zilog Z80

Procesor Z80 byl uveden v roce 1976. Podporuje všechny instrukce, registry a přerušení procesoru 8080, je tedy možno použít stejné zdrojové kódy programů. K těmto vlastnostem přidal mnohá vylepšení – 80 nových instrukcí včetně blokových přesunů, bitových operací a operací s řetězcí. Zvětšen byl také počet registrů.

Klony tohoto procesoru byly vyráběny v NDR, SSSR a Rumunsku.

3 Přehled mikropočítačů

3.1 PMD 85

Tento mikropočítač byl vyráběn od roku 1985 postupně v několika verzích. Vyvinut byl ing. Romanem Kiššem v Tesle Piešťany. Stal základem pro některé další mikropočítače. Založen byl na procesoru 8080.

Verze **85** (někdy 85-0) byla prototypová, bylo vyrobeno jen několik kusů. Základem bylo klasické zapojení procesoru 8080 (s podpůrnými obvody), doplněné o zobrazovací logiku a řadu vstupních a výstupních obvodů. Obsahoval 48 kB paměti RAM a 4 nebo 8 kB ROM. Modul BASIC byl pevně umístěn uvnitř počítače. Počítač měl Basic, Assembler a editor 8080.



Obr. 2: PMD 85-3

Výroba byla od verze **85-1** přesunuta do Tesly Bratislava. Vlastní počítač byl sestaven ze základní desky a desky portů. V horní části byl pak umístěn konektor pro připojení externího modulu Basic. Výstup jak do UHF televizního pásma tak i video. Bylo možné doplnit HW modul pro barevný výstup na monitor (na televizi zůstal ČB). Tento modul umožňoval výběr 5 barev na obrazovce z celkem 256 možných. Klávesnice byla plochá, klávesy nespolehlivé a šly poměrně ztuhla. Tato verze PMD používala při snímání kazety fázový závěs s HW dekódováním stavu 1/0, bohužel dost nespolehlivý v případě, kdy magnetofon otáčel polaritu signálu. Velikost paměti RAM 32 kB, ROM 4 kB.

Verze **85-2** byla osazena vylepšenou klávesnicí s gumovými klávesami. Kompletně nový software - základní ROM monitor byl značně přepracován (optimalizace, zrychlení), dodáván byl nový Basic-G/2.0. Změněno zapojení interface pro magnetofon. Fázový závěs s HW dekódérem byl nahrazen dolní propustí (odstranění šumu) a dekódování signálu bylo prováděno softwarově. Spolehlivost čtení se značně zvýšila. Výstup na monitor byl standardně barevný (černá, bílá, zelená, modro-zelená a žlutá) - tedy pět barev, ale na rozdíl od samostatného barevného modulu nebyl výběr barev, byly dány pevně.

Pro verzi **85-2A** byla částečně změněna základní deska. Změna zapojení dekodéru paměti umožnila přidání 8 kB paměti. Upraven interpret Basicu zvětšující použitelnou paměť pro programy. Existovala také verze s interním označením **85-2B** osazená paměťovými čipy 64 kbit, místo původních 16 kbit. Změna byla provedena z důvodu nedostatku 16 kbit paměťových čipů.

Jako poslední byla uvedena verze **85-3** v roce 1988. Základní deska byla dost viditelně pozměněna. ROM monitor se rozrostl na 8 kB, celý paměťový prostor obsahoval paměť typu RAM (64 kB). S úpravami hardwaru přišly další úpravy softwaru, ale šlo spíše o menší změny související právě se změnou hardwaru. TV modulátor byl nahrazen novějším typem, takže výstup na televizi byl barevný v normě PAL. Byla doplněna tabulka znaků o kompletní české a slovenské znaky a vyráběla se i verze s azbukou. Po nahrání ROM monitoru z verze 2 nebo 2A bylo (až na barvy) plně kompatibilní s předchozími verzemi.

Z počítačů PMD byly odvozeny počítače Consul 2717, Didaktik Alfa, Maťo.

3.2 Consul 2717

Mikropočítač Consul 2717 byl vyráběn Zbrojovkou Brno v roce 1989, výroba byla ukončena na jaře 1990. Hardwarově vycházel z mikropočítače PMD-85.2. Elektronika počítače byla integrována do monitoru s zelenou, ve výjimečných případech bílou či oranžovou obrazovkou o úhlopříčce 31 cm, klávesnice byla externí se zabudovaným reproduktorem. Použit procesor 8080, 32 kB paměti RAM a 4 kB ROM (16 kB dle jiného

zdroje). Oproti PMD-85.2 umožňoval použití vylepšeného grafického módu pro zobrazování.

Počítač se nejčastěji používal v síti, to ale neznamená, že by nemohl pracovat i samostatně. Každý kus zapojený do sítě měl pevně nastavenou adresu, v síti mohlo být až 64 počítačů. Systém mohl být zaváděn ze sítě nebo z přídatné ROM. Při nedostupnosti těchto prostředků byl zaveden Basic.

Softwarové vybavení odpovídalo potřebám základních a středních škol. MRAVENEC-dětský programovací jazyk, ŽOFKA-obdoba LOGO, násobení, kombinatorika, anglická slovíčka, fyzika a pod...Cena počítače v roce 1990 byla 12 200 Kčs.

3.3 Didaktik Alfa (Alfa2)

Didaktik Alfa byl vyráběn společností Služba Bratislava v roce 1987. Jedná se o další mikropočítač založený na PMD-85-1. Obvodové řešení bylo mírně zjednodušeno, programová kompatibilita zůstala zachována. Použit procesor 8080, 48 kB paměti RAM a 8 kB ROM.s Jako zobrazovač používal sovětský černobílý televizor Junost', kterému byl přizpůsoben i barevně – černá klávesnice a červený, nebo modrý kryt. Didaktik Alfa2 převzal zjednodušeně návrh PMD-85-2. Přidal podporu testování funkčnosti při zapnutí a české/slovenské znaky.

3.4 Didaktik Gama

Didaktik Gama byl první v řadě klonů Sinclair ZX-Spectrum vyráběný společností Didaktik S. Použit byl tedy procesor Z80 taktovaný na 3,5 MHz.. Obsahoval paměť RAM o velikosti 80 kB, kvůli velikosti adresovatelného prostoru rozdělenou do bloků 2x32 kB + 16 kB, a 16 kB ROM. Grafický výstup byl osmibarevný v rozlišení 256x192 bodů. Zajímavostí bylo sloučení napájecího konektoru s magnetofonovým rozhraním, kvůli čemuž měl zdroj dva konektory.

Didaktik Gama byl vyráběn v třech verzích označených rokem uvedení: 87, 88, 89. Verze 87 byla vyráběna v černém provedení a obsahovala chybu v přepínání bloků paměti, kterou řešila verze 88 v bílém krytu. Z dostupných materiálů nelze zjistit, zda byla chyba způsobena barvou krytu. Verze 89 nepřinesla žádné zásadní změny. Cena v roce 1989 byla 6200 Kč.

3.5 Didaktik M

Didaktik M je vylepšená verze mikropočítače Didaktik Gama vyráběná v letech 1990 až 1991. Přibyla vestavěná rozhraní pro monitor a 2 joysticky. Velikost paměti RAM byla snížena na 48 kB z důvodu kompatibility s originálním ZX-Spectrum, kterou narušovaly obvody pro přepínání bloků paměti, 16 kB ROM zůstalo zachováno. K počítači bylo

možno připojit 5,25 palcovou disketovou mechaniku. Další technické parametry jsou shodné s Didaktikem Gama.

3.6 *Didaktik Kompakt*

Didaktik Kompakt byl poslední a nejvyspělejší model z řady Didaktik vyráběný v letech 1991-1994. Opět se jednalo o klon počítače ZX-Spectrum. Největším rozdílem byla vestavěná 3,5 palcová disketová mechanika pro diskety 720 kB, které mohly být naformátovány až na 840 kB. Tomu byl přizpůsoben i software v ROM, který obsahoval podporu disketových operací. Dalším zajímavým vylepšením byla integrace konektoru SCART pro připojení barevného monitoru nebo televize. V obou případech byl signál přenášen ve formátu RGB, což zajistilo výrazně vyšší kvalitu obrazu než obvyklé kompozitní propojení. Z dalších rozhraní byl vybaven paralelním portem a dvěma porty pro joystick. Procesor opět Zilog Z80, paměť RAM 48 kB s možností rozšíření na 128 kB, ROM 16 kB, osmibarevný grafický výstup s rozlišením 256x192.



Obr. 3: Didaktik Kompakt

3.7 *FK1*

FK1 byl jednoduchý mikropočítač s procesorem Z80 vyráběný státním statkem Klíčeny. Deska byla umístěna v plechové skříni s dvěma osmipalcovými disketovými mechanikami.

3.8 *IQ 151*

Školní mikropočítač IQ-151 vyráběl ZPA Nový Bor v letech 1985-88. Počítač byl řešen modulovou koncepcí. V zadní části bylo 5 pozic pro moduly. Umístění modulu bylo

možné do libovolné pozice, avšak některé moduly nebylo možné použít současně. Standardně byl dodáván osazený moduly VIDEO 32 a BASIC 6. Použit byl obvyklý procesor 8080, osazen 32 nebo později 64 kB RAM a 4 kB ROM. Další ROM obsahovaly vložené moduly. Počítač byl standardně dodáván osazený moduly VIDEO 32 a BASIC 6.

Nejzajímavějším rysem byla právě modulová koncepce umožňující významně rozšířit možnosti počítače, dodávány byly například moduly

- VIDEO 32: videomodul s 32 znaky na řádek, 32 řádků 6 x 8 bodů. Nejrozšířenější videomodul.
- VIDEO 64: videomodul s 64 znaky na řádek, 32 řádků. Znaky obrazovány v rastru 6 x 8 bodů. Umožňoval přepnout na grafiku s 32 znaky na řádek, čili jako VIDEO 32.
- BASIC 6: modul BASICu pro IQ 151.
- BASIC G: modul BASICu rozšířený o příkazy pro práci s grafikou ve spolupráci s modulem GRAFIK
- GRAFIK byl určen pro počítače IQ 151 s označením na klávesnici „G“ s možností zobrazovat grafiku v rastru 512 x 256 bodů. Bez tohoto modulu nebyla na IQ 151 možná grafika.
- ASSEMBLER: Kromě vlastního operačního systému obsahoval překladač, debugger a textový editor.
- PASCAL 1 a 2: Oba moduly dohromady sloužily jako interpreter jazyka PASCAL.
- STAPER: Připojení standardních periferních zařízení: FS 1503 snímač děrné pásky, DT 105S děrovač děrné pásky, C2113 jehličková tiskárna.
- DISC 2: řadič floppy disků C7113. K modulu byly dodávány 2 kusy 8“ disket s operačním systémem CP/M.
- SESTYK: sériové spojení přes rozhraní V24 rychlost je od 50 do 9600 Bd. Používal se i k přenosu dat po telefonu pomocí modemů Tesla MDS 200 a MDS 1200.
- FLOPPY: modul pro připojení až 4 disketových mechanik 3,5“, 5,25“, 8“.
- Na matematicko-fyzikální fakultě Karlovy university v Praze byl pro IQ 151 vytvořen operační systém AMOS jenž podstatně rozšířil možnosti tohoto počítače.



Obr. 4: IQ 151

3.9 **MAŤO**

Počítač Maťo vycházel z počítače PMD 85-2, s nímž byl kompatibilní na úrovni operačního systému a jazyka BASIC-G. Idea tohoto počítače byla ve vytvoření dostupného a co nejlevnějšího počítače kompatibilního s PMD 85-2. Tomuto odpovídala koncepce počítače, který byl celý na jedné kompaktní desce plošných spojů včetně Basicu umístěného spolu s monitorem pouze v jedné paměti 27128, a jedné desce zdroje umístěného včetně síťového transformátoru uvnitř vlastního plastového výlisku počítače. Procesor 8080, paměť RAM 48 kB, ROM 16 kB. Zjednodušená koncepce se docela povedla, Maťo však přišel na trh již pozdě, v době nástupu zahraničních počítačů na něž bylo dostupné mnohem více software a to především her. Kompatibilita tohoto počítače byla dosti závažně porušena tím, že magnetofonové nahrávky byly zapisovány na kazetu jiným způsobem, tudíž nebyly mezi PMD 85-2 a Maťem vzájemně přenositelné.

3.10 **ONDRA**

Mikropočítač Ondra byl vyráběn Teslou Liberec, později Teslou Blatná. Použit byl procesor U880 – východoněmecký klon Z80. Paměť RAM 48 kB, ROM 4 kB. Připojit bylo možno pouze magnetofon a tiskárnu. Počítač byl vybaven pouze nemodulovaným videovýstupem, modulátor byl prodáván samostatně. Grafika černobílá, 320x255 bodů.

3.11 PMI 80

Jednoduchý mikropočítač sloužící jako pomůcka při výuce číslicové techniky vyráběný Teslou Piešťany. Vstup obstarávala klávesnice z kalkulačky, o výstup se staral sedmisegmentový zobrazovač. Procesor byl použit 8080A, paměť ROM o velikosti 1 kB.

3.12 PP-01

Počítač se řadil mezi osobní počítače řady SMEP, vyráběn společností ZVT (Závody automatizace a výpočetní techniky. Kufříkové provedení s odnímatelným víkem. Obvyklý procesor 8080 byl doplněn vestavěnou pamětí RAM 64 KB, která byla rozdělena na 24 kB pro video a zbývajících 40 kB bylo k dispozici uživateli. Počítač měl černobílý TV modulátor do VHF pásma, umožňoval také barevný provoz přes RGB výstup. Hmotnost 5kg. Používal se především v armádě a ve Veřejné Bezpečnosti.

3.13 PP-02

Jedná se o počítač PP01 a externí rošt s disketovými jednotkami 5,25 palce připojených k počítači. Kapacita jedné diskety byla 80 kB. Hmotnost modulu byla 30 Kg.

3.14 PP-03

Počítač byl koncipován jako počítač s monitorem a disketovou jednotkou v celku. Klávesnice Consul byla zvlášť. Diskety měly kapacitu pouhých 80 KB, přitom užívaly oboustranný záznam. Procesor opět 8080, velikost RAM 64 kB a ROM 1 kB. Zobrazení černobílá semigrafika 32x64 znaků. Hmotnost 30kg.

3.15 SAPI 1

SAPI 1 byl počítačový systém skládající se s jednotlivých desek umístěných v rámu. To umožňovalo použití od běžného výukového počítače až po speciální jednoúčelový řídicí stroj. Ve vlastní skříni byl umístěn zdroj a sběrnice s 7 konektory FRB, do nichž se umísťovaly jednotlivé desky. Deska s procesorem existovala ve více verzích, což umožňovalo použít jak procesor 8080, tak i Z80. Některé verze byly vybaveny pouze jako řídicí terminál k jednoúčelovému použití v průmyslu, kde stačilo pouze 4 kB v pamětech EPROM na desce procesoru, některé sestavy používaly dvě osmipalcové disketové mechaniky s přípojnými místy zezadu, tiskárnu, modem a další zařízení a byly plnohodnotným počítačem ve školství či vědecké činnosti. Vyráběn byl od roku 1985.

3.16 TNS HC

Školní mikropočítač vyráběný v JZD Agrokombinátu Slušovice. Označení TNS znamená Ten Náš Systém. Osazen byl procesorem Z80 a 128 kB paměti RAM. Měl se dodávat do škol. Byl vybaven vestavěným modemem. Pořizovací cena byla 25 000 Kčs.

3.17 TNS HC 08

Tento počítač byl inovovaná verze TNS HC vyráběný JZD Agrokombinát Slušovice. Procesor zůstal Z80, velikost paměti RAM byla zvětšena na 256 kB. Počítač byl ve stejné krabici jako jeho předchůdce HC, takže na horním výlisku bylo místo na telefonní sluchátko i když se s modemem nedodával. Byl opatřen membránovou klávesnicí. Přípojná místa byla zezadu.

3.18 TNS SL 64

Počítač z produkce JZD Agrokombinát Slušovice vyráběný v roce 1987 tvoří celek obsahující zdroj a rošt, do nějž se vkládaly jednotlivé karty obsahující veškerou elektroniku. K počítači se připojoval monitor odvozený od televizoru Merkur s obrazovkou o úhlopříčce 31 cm se zabudovanými vstupy video i audio napájený přímo s počítače. Karta s procesorem Z80 byla opatřena červeným tlačítkem reset (při programování na prototypu měl programátor často rudo před očima, barva tlačítka byla tedy zvolena pro jeho snadnou identifikaci). Karta FDC III byla opatřena řadičem SAB 2797B-P fy Siemens. K ní se připojovala externí disková paměť 2 x 5,25" umístěná do stejně velké skříně jako vlastní počítač. RAM karta 64 kB byla osazena sovětskými pamětmi KP565PY6 v 4 řadách po 8 kusech. Těchto počítačů bylo vyrobeno jen několik stovek kusů.

3.19 TNS MCW

Další počítač modulové koncepce z produkce JZD Agrokombinát Slušovice. Vyráběn byl v roce 1989. V zadní části bylo 12 pozic na desky. Procesor Z80, paměť RAM 256 kB až 1 MB. Připojeny mohly být dvě 5,25 palcové disketové mechaniky nebo řadič pro pevný disk SCSI postavený na obvodech MH 3212 . Počítač byl opatřen zdrojem polské výroby.

4 Zhodnocení

V Československu byl vyráběn poměrně vysoký počet modelů mikropočítačů, často na vysoké technické úrovni. Počítače však nebyly obvykle určené pro domácí použití, byly nasazovány v průmyslu a vzdělávacích zařízeních. Výroba většiny modelů byla ukončena kolem roku 1990, neboť osmibitové modely byly vytlačeny šestnáctibitovými následníky

dováženými ze zahraničí nebo krátce vyráběnými i tuzemskými firmami. Zajímavostí je jistě fakt, že kromě klasických výrobců elektroniky byly počítače vyráběny také velmi netradičními společnostmi – zemědělským družstvem nebo zbrojovkou.

Použité prameny a literatura

Československé počítače [online]. Url: <http://www.sweb.cz/balek.v/hlav8bit.htm>.

HCM - The Home Computer Museum: Czechoslovakian Home-Computer [online]

Url: http://www.homecomputer.de/pages/easteurope_cz.html.

Wikipedia, the free encyclopedia [online]. Url: <http://www.wikipedia.org/>

Ozzy's Computer Emulation Page: The other interesting 8-bit computers [online].

Url: <http://www.geocities.com/SiliconValley/9723/other.html>.

CPU-World: Intel 8080 family [online].

Url: <http://www.cpu-world.com/CPU/8080/index.html>.

CPU-World: Zilog Z80 microprocessor family [online].

Url: <http://www.cpu-world.com/CPU/Z80/index.html>.

Číslicové integrované obvody pro mikroprocesorovou techniku. k. p. Tesla Rožnov, 1989

Katalog elektronických součástek, konstrukčních dílů, bloků a přístrojů I. Praha: Tesla Eltos, 1986

MARUŠINEC, P. Tri verzie PMD-85. *Technické noviny*, srpen 1987, č. 7, s. 22

Fotografie

Obr. 1: Mikroprocesor Intel 8080A a jeho československé klony, P. Bulena

Obr. 2: PMD 85-3, S. Walgenbach, Url: <http://www.homecomputer.de>

Obr. 3: Didaktik Kompakt, S. Walgenbach, Url: <http://www.homecomputer.de>

Obr. 4: IQ 151, S. Walgenbach, Url: <http://www.homecomputer.de>