

# NOVINKY TI a HP

Ing. Milan Špalek

*Příspěvek přináší informace o nejzajímavějších novinkách firem Texas Instruments, Inc. a Hewlett-Packard z oblasti malé výpočetní techniky.*

Tímto článkem bych se opět po čase rád vrátil k dříve publikovaným příspěvkům na stránkách AR, které se věnovaly novinkám ve výrobním programu dvou z nejvýznamnějších výrobců „malé výpočetní techniky“ (MVT), firem Texas Instruments, Inc., a Hewlett-Packard Company. V Texasu totiž uvedli na trh nový typ osobního počítače, rozšířili podstatně paletu programového vybavení a inovovali dosavadní řadu kalkulátorů směrem k maximálnímu využití výhod displejů z kapalných krystalů.

Hewlett-Packard – kromě dvou nových typů kalkulaček, o nichž bylo již na stránkách našeho odborného tisku referováno [1] – nabízí nové typy osobních počítačů s kapacitou vnitřní paměti RAM až 544 K byte, zvětšil maximální možnou kapacitu paměti RAM u kalkulátorů HP-41 na 922 datových registrů popř. 6454 kroků a zavedl pro tento přístroj sběrnici HP-IL. Aplikaci této sběrnice lze považovat za přinejmenším stejně revoluční čin, jakým bylo první využití výměnných softwarových modulů PROM u TI-58/59.

## Kalkulátory Texas Instruments

Jak jsme již poznali, firma TI nabízí celou novou řadu kalkulátorů s displeji LCD. Jiný typ displeje najdeme pouze na delší dobu vyráběných programovatelných kalkulátorech TI-57/58/59 a na některých typech stolních kalkulaček pro kanceláře (TI-5130 a TI-5142 – obě mají též tiskárnu).

V programu firmy TI nechybí řada jednoduchých a laciných kalkulátorů, pro nejběžnější druhy výpočtů. Jsou to čtyřkonové kalkulátory, disponující i funkcemi pro výpočet druhé odmocniny a procent, jakož i nezávislou pamětí s možností sčítání a odčítání. Některé z těchto přístrojů si zaslouží zvláštní zmínku. Je to např. model **TI-1766**, který je napájen ze slunečních článků (cena 19 \$), **TI-5010** s tiskárnou, **TI-1788** s hodinkami a budíkem (24 \$) a **TI-2001 GTI**, který kromě hodin a budíku disponuje celou řadou speciálních funkcí, které jsou určeny pro motoristy. Kalkulačka tak pomáhá regulovat spotřebu paliva a usnadňuje řídicí některé úvahy při plánování delších cest.

Nový kabát (tenké pouzdro a displej s LCD) oblékl i oblíbený hexadecimální a oktalový kalkulátor TI-Programmer (105 \$).

Středoškolákům jsou určeny kalkulačky se základními jednoargumentovými funkcemi ( $\sin x$ ,  $\log x$ , ...), jako **TI-35** (31 \$), **TI-30 LCD** (21 \$), **TI-40** se základními statistickými funkcemi (44 \$), **TI-54** s rozšířeným rejstříkem matematických a statistických funkcí – mimo jiné jsou to např. kombinace a permutace – a nejdokonalejší člen této řady **TI-55-II**, který je schopen i integrovat (pro tento účel disponuje

i paměti programu s kapacitou 56 kroků) – celkem má k dispozici 122 funkcí a operací a 8 datových registrů (79 \$). Pro finanční aplikace je určen přístroj **TI-44**.

Pro potřeby kanceláří dodává TI přístroje **TI-5120**, **TI-5142** a **TI-5130**; všechny jsou vybaveny tiskárnou. Čtvrtým členem této řady je model **TI-5112** bez tiskárny se zobrazovačem LCD.

Rodinu programovatelných typů tvoří mimo dobře známých modelů **TI-57** (53 \$), **TI-58C** (158 \$) a **TI-59** (250 \$) i jednoduchý přístroj **TI-53** s 51 funkcemi a 32 kroky programu (36 \$); je určen pro nejméně náročné zájemce o programování na kalkulátorech. Cena odpovídá možnostem kalkulačky.

Kalkulačky typů TI-40, TI-44, TI-52-II, TI-53, TI-54, TI-58C a TI-Programmer jsou vybaveny stálou pamětí (v terminologii TI „Constant memory“), jež uchovává data a popřípadě i program v operační (vnitřní) paměti kalkulátoru i po vypnutí přístroje.

Nyní stručně k software pro TI-58/59. Rakouská pobočka nabízí základní soubor modulů SSS (Solid State Software) v cenách od 55 \$ do 200 \$. Bližší informace o modulech byly zveřejněny na stránkách AR v [2]; od vzniku tohoto příspěvku k žádným změnám nedošlo. Nezměněn zůstal též sortiment programových souborů pro TI-59, čítající 16 položek. V ceníku TI jsou uvedeny i stručné informace o modulech dodávaných jinými firmami v Rakousku – tématicky zasahují oblasti jako pozemní a železniční stavitelství, tepelná technika, obráběcí stroje a jiné. Zájemcům se dále nabízí řada publikací, jejichž cílem je pomoci začátečníkům při prvních pokusech s programováním na TI-58/59. Pro začátečníky pořádá TI i dvou denní kurzy programování.

Majitelům TI-59 je otevřen i mezinárodní klub s názvem PPX (Professional Program Exchange) se sídlem v Lubbocku (Texas). Členové dostanou za roční příspěvek 30 \$ katalog dostupných programů (dnes asi 2700 položek) a každé dva měsíce obdrží klubový bulletin PPX Exchange. Programy, které si z katalogu člen vybere, může od PPX zakoupit za 4 \$ včetně kompletní dokumentace a příkladů.

## Kalkulátory Hewlett – Packard

Nabídka kalkulátorů HP tvoří, počínaje nejjednodušším typem **HP-32** s 15 pamětmi a širokým souborem statistických a matematických funkcí a konče systémem **HP-41** s až 922 pamětmi, ucelenou řadu orientovanou na nejnáročnější uživatele. Pokud se týče kalkulátorů bez možnosti programování, najdeme v současné nabídce pouze 2 typy: již zmíněný model **HP-32E** a finanční kalkulačku **HP-37E**. Do kategorie středních programovatelných kalkulátorů patří funkčně téměř ekvivalentní typy **HP-11C** a **HP-34C** a dvojice (funkčně rovněž ekvivalentní) finančních programovatelných typů **HP-12C** a **HP-38C**.

Věnujme se nyní stručně jednotlivým typům programovatelných kalkulátorů. Nejjednodušším modelem je typ **HP-33C** s 8 pamětmi dat a 49 kroky programu. Představuje standardní typ ve své kategorii; přístrojů jeho kvality je na světovém trhu celá řada.

Náročnějším aplikacím v oblasti statistiky a vědeckotechnických výpočtů jsou určeny typy **HP-11C** (21 pamětí dat nebo 203 kroků programu; konkrétní hranici mezi oběma mezními hodnotami lze volit) a **HP-34C** (21 pamětí popř. 210 kroků). Plejáda funkcí je velice široká: v případě HP-11C zahrnuje i permutace, variace a kombinace, HP-34C disponuje (jak o tom bylo již podrobněji na stránkách AR referováno) funkcemi pro integraci a pro hledání nulových bodů funkce.

Finanční programovatelné kalkulátory mají z hlediska samotného programování omezenější možnosti než modely zmíněné v předchozím odstavci – chybí jim kupříkladu vložky, funkce pro programování smyček, možnost nepřímého adresování apod. Paměť **HP-12C** je možné volit v hranicích 20 pamětí dat a 99 kroků programu. **HP-38C** má až 25 pamětí dat, jinak jsou oba typy prakticky shodné.

**HP-11C** a **HP-12C** jsou nejmenšími kalkulátory v programu HP: rozměry jsou  $13 \times 8 \times 1,5$  cm a hmotnost 113 gramů.

V prodeji jsou stále i dobře známé kalkulátory **HP-67** a **HP-97**. Ani konkurence ze strany podstatně výkonnějších typů TI-59 a HP-41 nepřinesla podstatně snížení jejich ceny.

Pro čtenáře bude asi nejzajímavější kapesní výpočetní systém **HP-41** (vzhledem k jeho vlastnostem lze už těžko hovořit jen o kalkulátoru). Věnujme mu proto více pozornosti. Základem systému jsou kalkulátory **HP-41C** (63 pamětí nebo 441 kroků programu) a **HP-41CV** (319 pamětí nebo 2233 kroků programu). Připojením modulu HP-82106A (dalších 448 kroků) nebo modulu HP-82170A (dalších 1792 kroků) lze zvětšit kapacitu paměti HP-41C na úroveň HP-41CV. K dostání je dále modul HP-82180A, jenž rozšiřuje počet funkcí HP-41 a zvětšuje kapacitu paměti o dalších 889 kroků. Tento modul též dovoluje HP-41C/CV přístup k dalším blokům paměti RAM, které je možné připojit v modulu HP-82181A (dalších 1666 kroků). Posledně zmíněné moduly mohou být připojeny až dva. Sestava HP-41CV + HP-82180A + dva moduly HP-82181A dává tedy celkovou kapacitu paměti RAM buď 6454 kroků programu nebo 922 pamětí dat. Jak dlouho asi bude trvat, než se některému výrobcu podaří umístit do kapesního kalkulátoru více než 1000 pamětí?

Dalším novým modulem je HP-82181A. Jsou to vlastně hodiny reálného času, programově přístupné uživateli. Můžete si s jejich pomocí naprogramovat přesné hodinky nebo stopky. HP-41 může být takto též využita pro činnost v reálném čase, tak jak je to běžné u velkých počítačů.

Nejvýznamnějším z nových modulů je HP-82160A. Dovoluje vytvořit z HP-41 řídicí element sběrnice systému, který výrobce nazval HP-IL (Hewlett-Packard – Interface Loop). Pomocí HP-IL lze k HP-41 připojit až 30 periferních zařízení a to jak z produkce HP (zmíním se o nich později), tak i jakákoli jiná číselnicová zařízení, jestliže do nich namontujeme konvertor HP-82166A. K HP-41C tak můžete připojit např. číselnicový multimetr a v součinnosti s hodinami reálného času provádět pod kontrolou programu zcela automaticky měření na libovolném obvodu, získaná data vyhodnotit a na tiskárně

zobrazit nalezenou charakteristiku apod. Přesahuje-li úloha možnosti HP-41, lze data přenést do osobního počítače a výsledky potom popřípadě opět vrátit zpět do HP-41 k dalšímu zpracování. Postavíte-li si sami nějaké periferní zařízení podle vašich představ, můžete jej opět pomocí konvertoru řídit programem s daty z HP-41.

Jak známo, k HP-41 je možné připojit tiskárnu HP-82143A, čtečku štítků HP-82104A nebo optický snímač proužkového kódu HP-82153A. Nyní je k dostání i nová tiskárna HP-82162A, jež má ve srovnání se starším modelem k dispozici i formátovací funkce a větší buffer (až na 100 znaků), takže s ní HP-41 pracuje rychleji. Protože 6454 slabik paměti RAM je třeba uložit na 58 stop štítků (chcete-li tyto informace zachovat a paměti naplnit jinými), dodává HP i speciální kazetový magnetofon na dvě minikazety se záznamovou kapacitou až 131 000 slabik programu nebo 18 000 čísel. HP-41 tak může pracovat s poměrně velmi rozsáhlými datovými soubory nebo s velice dlouhými programy. Magnetofon má typové označení HP-82161A. Pro činnost s novými perifériemi slouží modul HP-82183A.

Jednotlivá zařízení jsou kabely sběrnice HP-IL propojena do smyčky (odtud pojem „loop“ v pojmenování sběrnice). Přenos dat je bitově-sériový a rychlost se pohybuje kolem 250 znaků/s. Každý vyslaný znak projde celou smyčkou a nakonec se vrátí zpět k vysílajícímu zdroji. Ten znak zkontroluje a je-li přenos v pořádku, je vyslán další znak.

Nyní ještě stručně k nejdůležitějším technickým datům nových periferních zařízení. Kazetová jednotka HP-82161A pracuje s dílčími záznamy (recordy) o délce 256 slabik. Kapacita činí 512 recordů, tj. 131 072 slabik. Mechanika přístroje je dvoumotorová. Čtení a zápis probíhá rychlostí 23 cm/s, hledání souboru 67 cm/s. Tiskárna vytiskne na řádek 24 znaků ASCII, nebo 12 znaků dvojnásobné velikosti. Celkem je rozlišitelnost na řádce 168 bodů.

Tolik ve stručnosti k novinkám HP v oblasti kalkulátorů.

## Osobní počítač Texas Instruments

Firma TI nabízí nyní inovovaný osobní počítač s označením **TI-99/4A**, určený k připojení na anténní svorky barevného TVP. Cena v provedení PAL činí 710 \$. Základní technické parametry hardware se příliš neliší od staršího modelu TI-99/4: centrální procesor obsahuje 16-bitový mikroprocesor řady 9900 a 256 slabikovou zásobníkovou paměť s náhodným přístupem (tj. RAM). Celková kapacita paměti činí 110 K bytů, z toho na interní ROM (operační systém, 14 K byte slabikový interpretační překladač BASIC, překladač grafického jazyka, 4,4 K byte monitor) připadá 36 K byte, dalších 36 K byte je uloženo ve výměnných softwarových modulech (tzv. SSS) a konečně uživatelská paměť typu RAM má kapacitu 16 K byte a lze ji rozšířit až na 48 K byte. Součástí základní konzoly počítače je dále hudební syntezátor s rozsahem 5 oktáv, přičemž je možné vytvářet akordy až ze tří základních tónů.

Na připojeném barevném TVP lze použít až 16 barev při rozlišení 192 × 256 bodů, popř. 24 × 32 znaků ASCII. Dále je možné připojit až dva běžné kazetové magnetofony jako periferní paměť nebo jiná periferní zařízení. Samotná konsola

počítače měří 26 × 38 × 7 cm a její hmotnost činí 2,3 kg.

Jako další periferní zařízení je dodáván syntezátor řeči, který „umí“ asi dvě stě slov (239 \$). Dodává se též tepelná tiskárna, jež tiskne rychlostí 30 zn./s v matici 5 × 7 bodů maximálně 32 znaků na řádek a tiskne i různé diagramy a grafy. Ten, kdo nebude spokojen s rychlostí, jakou pracuje v roli paměťového média magnetofon, má možnost pořídit si diskovou jednotku. Diskový systém stojí 437 \$ a lze s ním používat až tři jednotky (po 765 \$); každou z nich je možné použít k záznamu 92 K formátovaných slabik na disketu. Jednotlivé diskety stojí 7 \$. Pracovat lze s větami proměnné délky, právě tak jako se sekvenčními či indexsekvenčními soubory.

Přídavný paměťový modul RAM (710 \$) umožňuje pracovat až s 4 dalšími periferními zařízeními. Současně je však v tomto případě nutné nainstalovat do počítače modul rozšíření jazyka BASIC (251 \$). Nejnáročnějším zájemcům je určen interface pro styk se standardní sběrnici V24 popř. RS 232 (327 \$). Její majitel potom bude mít přístup k velice širokému sortimentu periferních zařízení nejrozličnějších výrobců včetně např. modemu, jež umožní přímý styk jeho počítače s jiným počítačem po telefonní lince; současně je možné na interface připojit až 2 zařízení.

Software je velice bohaté a je dodáváno buď v modulech SSS, na disketách či kazetách, nebo jen na disketách. Z oblasti vzdělávání je dostupných 12 modulů SSS, 4 soubory programů na disketách nebo kazetách a jeden pouze na disketě. U programů určených pro výuku dětí je vždy udán nejvhodnější věk dítěte. Děti se naučí gramatice, matematice, fyzice apod. Nechybí ani programy, umožňující komponování hudby.

Bohatá je i nabídka her – celkem 24 souborů programů, dodávaných většinou v modulech SSS. Pro „prací v domácnosti“ je k počítači dodáváno 18 souborů.

Konečně má majitel možnost pořídit si i moduly rozšiřující možnosti programování. Je to již zmíněný modul rozšířeného jazyka BASIC, doplňující základní verzi jazyka o takové zajímavosti, jako je možnost používání „násobných řádků“ programu, formátování výstupů použitím klausule USING, podprogramy s argumenty a lokálními proměnnými, ochranu programů, booleovské operátory AND, OR, NOT apod.

Další moduly dávají možnost programovat v jazyce symbolických adres mikroprocesoru TMS9900, programování v jazyce LOGO nebo v jazyce UCSD PASCAL; obliba jazyka PASCAL stoupá i mezi programátory – amatéry, neboť se ukazuje, že v tomto jazyce (podobně jako v novém a dosud ne příliš používaném jazyce ADA) se daří psát a ladit programy podstatně snáze a rychleji, než v jazycích typu BASIC. Např. uvnitř firmy TI se v PASCALU programuje téměř všechno – do jiných jazyků se pak programy překládají.

Asi 700 různých programů je k dispozici prostřednictvím firmy Software House. Je vydáván i dvouměsíčník 99'ers Magazine.

Cena jednotlivých modulů se pohybuje mezi 54 až 410 \$.

## Osobní počítač Hewlett-Packard

Vedle dobře známého a na stránkách AR již popsaného počítače **HP-85** a jeho jednodušší verze **HP-83**, je nyní na trhu i model **HP-87**, lišící se na první pohled

od HP-85/83 pouze větší obrazovkou s úhlopříčkou 217 mm. Rozdílů je však více.

Standardní kapacita pevné paměti ROM, v níž jsou uloženy programy operačního systému, činí u HP-87 48 K byte (HP-85 32 K bytů) a může být případně rozšířena až na 96 K byte. Kapacita obrazovkového bufferu je dvojnásobná ve srovnání s HP-85; 16 K byte. Kapacita vnitřní paměti RAM dostupné uživateli pro jeho programy a data je proti HP-85 rovněž dvojnásobná – 32 K byte. Pro její další rozšíření jsou dostupné moduly HP-82907A s kapacitou 32 K byte, HP-82908A s 64 K byte a konečně HP-82909A s kapacitou 128 K byte. Maximální kapacita vnitřní paměti tak může dosáhnout až 544 K byte, čímž se HP-87 kapacitně vyrovná většině profesionálních stolních počítačů HP.

K osobním počítačům lze připojit celou řadu periferních zařízení profesionální úrovně (tiskárny, disketové jednotky, plottery, digitalizátory apod.), jejichž ceny jsou však vesměs tak vysoké, že jejich využití je možné jedině v případech, kdy je HP-85/87 využíván v profesionálních podmínkách. V podmínkách technických pracovníků však naopak tyto ceny nijak zvlášť vysoké nejsou, takže nový osobní počítač HP-87 se setká patrně se stejným úspěchem, jako původní typ HP-85.

Tomu, kdo není spokojen s operačním systémem orientovaným na jazyk BASIC, je dostupný systém CP/M, pomocí něhož získá uživatel HP-87 přístup k jazykům, jako je PASCAL, FORTRAN nebo COBOL. Šírkou svého využití se tak HP-87 přiblíží jinému z nových stolních počítačů HP, systému HP-125.

Informativní přehled, uvedený v tomto příspěvku, je vzhledem k omezenému rozsahu článku jen heslovitý. Většinou zmíněných zařízení byl mohl být věnován samostatný článek. Mým záměrem bylo ukázat, jak daleko dospěl vývoj malé výpočetní techniky od posledního setkání s přístroji TI a HP na stránkách AR.

Ceny periferních zařízení jsou (díky tomu, že při jejich výrobě a seřizování je nutný vysoký podíl lidské práce na rozdíl od výroby IO, která je dnes prakticky úplně automatizovaná a o ceně jednodušších obvodů rozhoduje spíše cena pouzdra a pouzdrění, než cena vlastní elektroniky), stále vysoké a ani v blízké budoucnosti výrazněji neklesnou. Bude se však postupně zvyšovat jejich technická dokonalost. I k osobním počítačům, jako je třeba HP-85/87, PET apod. (tj. počítačům s možností styku s „profesionálními sběrnici“), můžete připojit kvalitní souřadnicové zapisovače (plottery) nebo dokonalé maticové tiskárny. Doby, kdy se uživatel spokojil s jakýmkoli tištěným výstupem, jsou nenávratně pryč. Vysoká cena zde tolik nevádí; např. konstruktér, který má osobní počítač doma, může si na něm vyzkoušet své okamžité nápady, data si nahrát na kazetu a v zaměstnání si pak pořídit dokonalé výstupy, vhodné např. k okamžitému publikování. Početné týmy kreslíček se tak v éře tzv. CAD (Computer Aided Design, navrhování pomocí počítače) stávají pomalu přežitkem minulosti.

## Literatura

- [1] *Rektorys, P.*: Nové kapesní kalkulátory. ST 3/1982, s. 111.
- [2] *Špalek, M.*: Novinky z Texasu. AR 1/11 1980, s. 404 a 405.
- [3] Firemní literatura Texas Instruments, Inc. a Hewlett-Packard Company.