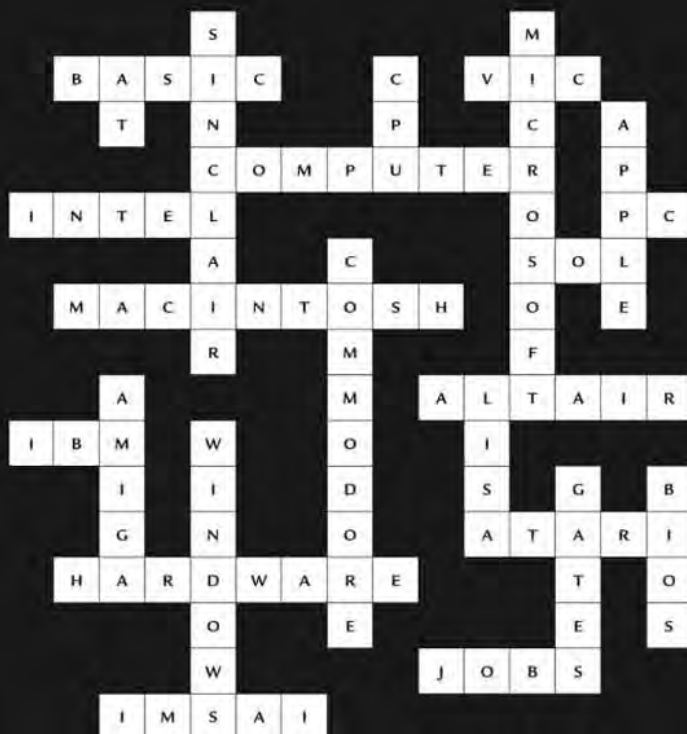


# MIKROPOČÍTAČOVÁ REVOLUCE

Pavel TRONNER



**Pavel TRONNER**

**MIKROPOČÍTAČOVÁ  
REVOLUCE**

DOKOŘÁN

**Pavel Tronner**  
**Mikropočítačová revoluce**

© Pavel Tronner, 2014

Photos © archiv autora; ČTK/DB Apple/DPA (s. 51);

ČTK/Sal Veder/AP (s. 153), 2014

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být rozmnožována a rozšiřována jakýmkoli způsobem bez předchozího písemného svolení nakladatele.

Druhé vydání (první elektronické.)

Odpovědný redaktor Marek Pečenka.

Jazyková korektura Juan Zamora.

Obálka, grafická úprava, sazba a konverze do elektronické verze Tomáš Zeman.

Vydalo v roce 2014 nakladatelství Dokořán, s. r. o.,

Holečkova 9, Praha 5, dokoran@dokoran.cz,

<http://www.dokoran.cz>, jako svou 672. publikaci

(131. elektronickou, pdf), 673. publikaci

(132. elektronickou, epub), 674. publikaci

(133. elektronickou, mobi).

**ISBN 978-80-7363-623-4 (pdf)**

**ISBN 978-80-7363-624-1 (epub)**

**ISBN 978-80-7363-625-8 (mobi)**

# Obsah

Předmluva .....	5
Mikroprocesor .....	6
BASIC .....	21
Úsvit .....	35
Annus mirabilis .....	54
Souboj počítačů .....	68
Nástup moderní doby .....	89
Zrození standardů .....	110
Soumrak platform .....	125
Vyhodte ho z kola ven .....	142
Jak rozevřít okna dokořán .....	161
Nejisté hledání nových cest .....	175
Boj o život .....	189
Vítězství uživatelů .....	202
Časová osa dějin mikropočítačů .....	222
Dodatek: mikropočítače u nás .....	229
Technické dodatky .....	236
Časy osmi bitů .....	237
Nástin programování osmibitových počítačů .....	261
Šestnáct a více bitů, symbol moderního věku .....	268
Literatura .....	309

# Předmluva

Je zajímavé, kolika mýty je obestřena doba vzdálená od nás jen několik desetiletí. Mnoho bývalých i současných osobností se pokoušelo a pokouší samo sebe prezentovat jako ty nejzásadnější hybatele počítačových dějin, bez jejichž stěžejního díla bychom pravděpodobně ještě počítali na sčotech a psali na břidlicové desičky. Fanoušci různých firem zase bývají přesvědčeni, že největší inovace byly dílem právě jejich týmu.

V této knize se nesetkáme jen se jmény známých manažerů, jako je Steve Jobs, Bill Gates či třeba Jack Tramiel, ale i s těmi, kdo chytré mašinky skutečně přivedli na svět. Jay Miner, Steve Wozniak, Andy Hertzfeld, Alan Kay... – ano, to jsou také ti praví, i když obvykle zapomínání hrdinové. Těm také věnuji tuto knihu, takže až se ve stáří budou pohupovat v houpacím křesle s dýmkou v ústech, mohou se jí kochat a vzpomínat na svá slavná léta – pokud se tedy naučí česky...

Dávná doba prvních osobních počítačů nám dnes připadá jako prehistorie, přitom ji mnozí z nás zažili i osobně. Je každopádně úctyhodné, kam se výpočetní technika dokázala dostat během života jediné generace. Možná vůbec nejparadoxnější je fakt, že tento rozvoj nebyl vůbec očekáván a předvídan. Ani nejlepší z autorů sci-fi nepředpokládali takový pokrok. Ještě v sedmdesátých letech chyběla odpověď na zásadní otázku – proč by měl vlastně někdo (kromě několika bláznivých hackerů) vůbec vlastnit počítač? Tiskárny byly cenově nedostupné, internet ani digitální video/audio neexistovaly, stejně jako počítačové hry. Proč mít tedy na stole, ať už doma, či v kanceláři, počítač, co by s ním měl člověk dělat? Dnes už odpověď známe. „Otcové zakladatele“ tápali, ale nakonec ji pro nás objevili. Můžeme jim jen poděkovat za to, jak změnili náš život a otevřeli před námi nový svět.

# Mikroprocesor

*Na rozdíl od mnoha jiných revolucí, zahájených nezřídka zlomovými a nepřehlédnutelnými dějinnými událostmi, revoluce v mikropočítačích nastoupila svou cestu bez většího zájmu veřejnosti, výstřelů a jediné oběti.*

Šedesátá léta byla dobou optimismu a víry v budoucnost. Šťastlivci narození po dramatu druhé světové války se odpoutali od hodnot válečné a předválečné generace, navyklé útrapám a skromnosti. Užívali si život plnými doušky, měli pocit, že dokáží vše a svět je tu pro ně. Člověk vylétl do vesmíru a chystal se na historickou procházku po Měsíci.

Počítače tehdy již dávno opustily fázi experimentálních prototypů, staly se běžnou komerční záležitostí a měly za sebou už několik generací vývoje. I v zemích sovětského bloku již kybernetika přestala být pokládána za buržoazní pavědu.

Byla to však ještě obrovská monstra, která s jakoukoliv inteligencí neměla moc společného, ale na druhé straně uměly tyto stroje rychle a přesně počítat. Nepředpokládalo se, že by se daly využít ještě k něčemu jinému. Jen velmi málo autorů se odvážilo přiznat počítačům „duši“ či nějakou osobnost. Ale ať už se o to pokusil A. C. Clarke se svou *Vesmírnou odyseou*, či R. A. Heinlein v knize *Měsíc je drsná milenka*, vždy se jednalo o počítače obrovské.

Na univerzitách a ve výzkumných centrech se v té době už ovšem začaly objevovat i první minipočítače, jako třeba řada PDP. Pro minipočítač PDP-7 byl vyvinut operační systém UNIX, s nímž se můžeme setkat dodnes. Předpona „mini“ nám sice z dnešního pohledu připadá poněkud komická, nicméně už se nejednalo o stroje chlazené leteckými motory, ale o krabice velikosti skříně, plné drátů a prepínačů. Tyto počítače šlo bez problémů programovat a jejich procesorová jednotka byla složená z většího množství

integrovaných obvodů. Vytváření kódu se samozřejmě od současného programování velmi lišilo, například programátoři pro PDP-8 museli svůj kód vtěsnat do 4 kB paměti RAM. Nicméně tehdejší práce už v sobě měla to, co programátory láká dodnes: objevování nových světů, řešení nových problémů, možnost přinutit „mašinu“, aby dělala přesně to, co si přeje člověk.

Poválečná generace se s počítači už celkem běžně setkávala na univerzitách. Jakmile ovšem studia skončila, absolventi najednou zjistili, že doma nic podobného mít nemohou. Počítače řady PDP nepřicházely v úvahu kvůli ceně mnoha desítek tisíc dolarů – a nic jiného neexistovalo. A zatím to vypadalo, že ani existovat hned tak nebude. Zatím.

Dne 15. března roku 1969 byl podepsán kontrakt mezi firmami Busicom a Intel. Společnost Intel, tehdy jeden z největších výrobců pamětí, měla podle smlouvy vyvinout novou sadu integrovaných obvodů, která by umožnila Busicomu uvést na trh vespělé kalkulátory s vestavěnou tiskárnou. Intel měl v tomto ohledu bohaté zkušenosti, ostatně jedním z jeho zakladatelů byl i Bob Noyce, vynálezce integrovaného obvodu. Když ale Ted Hoff, pověřený přezkoumáním zakázky, prostudoval, co vše firma Busicom požaduje, zjistil, že takto rozsáhlé zadání by znamenalo tak vysoké náklady na vývoj, že by se pro jediný projekt nevyplatily. Celý systém by se totiž musel skládat ze zhruba šestnácti obvodů, k jejichž navržení se relativně malé firmě nedostávalo peněz, času ani inženýrů. Hoff proto přišel s myšlenkou, aby se přistoupilo k vývoji univerzálního integrovaného obvodu, jenž by umožňoval programování, a požadované funkce by se tak daly zajišťovat softwarově. Noyce s Hoffem a jeho plánem nejprve vyrazil dveře, ale když si na jakési pozdější poradě znovu vyslechl všechny argumenty, musel mu dát za pravdu. Vytvoření programovatelného čipu by Intelu umožnilo tento výrobek uplatnit i pro případné příští zakázky. To by znamenalo ušetřit pozdější náklady, a projekt, který se kvůli jediné zakázce pro Busicom nemohl vyplatit, tak začal vypadat životaschopně.

Ted Hoff tedy společně se Stanem Mazorem navrhli v létě 1969 architekturu a redukovanou instrukční sadu nového čipu, jehož vývojem byl pověřen zkušený vývojář integrovaných obvodů Federico Faggin, najatý jako vedoucí projektu speciálně pro tento

úkol v roce 1970. Faggin vytvořil celou novou metodologii a díky mnoha jeho inovacím se čip, původně považovaný za dobrý jen pro kalkulačky, mohl stát i základem dalších aplikací.

Tak se tedy zrodil Intel 4004, první mikroprocesor, jehož nástupci dodnes představují srdce počítačů i jiné elektroniky. Čip i4004 byl pouze čtyřbitový (dnešní procesory jsou 64bitové), pracoval na taktu 740 kHz a skládal se zhruba z 2 300 tranzistorů. Přes všechnu Fagginovu inovativnost a vizi se jeho procesor tehdy v žádném seriózním počítači neuplatnil – i když existovaly nadšenecké pokusy o příslušný malý zázrak. Důvod byl jednoduchý: až později se v procesoru podařilo oddělit adresovou a datovou sběrnici, což velmi výrazně zvýšilo jeho výkon a přístup do paměti. (Adresovou sběrnici procesoru si lze zjednodušeně představit jako pomocné zařízení, zajišťující procesoru, aby měl „kam“ zapisovat. Datová sběrnice se stará o to, aby bylo „co“ zapsat.)

Samotný i4004 byl proto na počítač příliš pomalý – i když by jistě dokázal deklasovat sálové počítače čtyřicátých let. Nápady, jimiž Faggin obohatil výrobu integrovaných obvodů, se ale bohatě uplatnily při vývoji dalších čipů.

Procesor i4004 byl oficiálně představen 15. listopadu 1971. Firma Busicom jej použila ve svém kalkulátoru a Intel pro procesor získal i nějaké další zakázky, ale zlatý důl se z něj nestal. Ted Hoff tedy pro zvýšení popularity svého ideového dítěte přesvědčil vedení společnosti, aby investovalo do reklamy. Procesor i4004 byl i se svou rodinou podpůrných obvodů veřejnosti představen jako „mikropočítač“. Zřejmě právě tehdy toto slovo poprvé proniklo i k běžným lidem. Šéf Intelu Bob Noyce nad procesorem ovšem zrovna nesršel nadšením. „Budoucnost toho čipu je v hodinkách!“ nechal se slyšet, avšak souhlasil s čímkoliv, co by mohlo povzbudit zatím nevalný prodej.

A pak se jednoho dne na jaře roku 1972 objevil ve vývojovém oddělení firmy Intel mladý blondák Gary Kildall. Stále poněkud skeptické tvůrce procesoru překvapil několika použitelnými programy, které pro ten malý křemíkový zázrak vytvořil ve svém volném čase. V Intelu byli překvapeni, k čemu všemu se jejich poněkud problematické dítě dá využít.

Gary Kildall se už jako student toužil stát učitelem a nikdy mu nedělalo sebemenší problém komukoliv třeba i hodiny vysvětlovat



zamotané technické detaily. Dalo by se říci, že měl učitelství v genech. V rodném Seattlu založil jeho dědeček v roce 1924 školu námořní navigace, kde postupně vyučovala řada členů rodiny; po dokončení střední školy tam začínal i Gary. Skončit tam ale nechtěl. Vystudoval matematiku na Washingtonově univerzitě a poté získal doktorát z počítačových věd. Stal se tím velkou výjimkou mezi ostatními pionýry v oblasti mikropočítačů. Jako jeden z mála těchto nadšenců měl totiž nejen nadání a obrovskou chuť něco dokázat, ale i teoretické vzdělání.

Ještě předtím, než dokončil doktorát, učinil Kildall i dvě dosti zásadní životní rozhodnutí. Oženil se se svou studentskou láskou Dorothy McEwenovou a upsal se válečnému námořnictvu. Tento krok se vzhledem k probíhající vietnamské válce zdá dost nepochopitelný, avšak Gary měl v tu chvíli již asi jasný plán. Námořnictvo mu totiž nabídlo buď angažmá ve Vietnamu, nebo v námořní škole v Monterey. Gary si vcelku nepřekvapivě vybral druhou možnost. Kalifornské Monterey mělo pro budoucnost jednu zatím netušenou, ale zásadní výhodu. Ani ne hodinku cesty odtud se totiž nacházelo prozatím nijak známé Křemíkové údolí (Silicon Valley), sídlo firmy Intel.

Na jaře 1972 Kildall uviděl reklamu na nový mikroprocesor, která jej jako odborníka zaujala, takže neváhal a za pětadvacet dolarů si ten malý čip i se sadou podpůrných obvodů koupil. Dle návodu vše správně sestavil a začal zkoušet psát pro čip první programy. Přeskočil experimentování s triviálními školními příklady a pustil se rovnou do něčeho užitečného. Napsal pár programů s úlohami z námořní navigace a zjišťoval, nakolik je mikroprocesor při svých výpočtech přesný a rychlý. Ani jedno jej zrovna neuspokojilo, především rychlost se zdála přímo úděsná. (To pochopitelně souviselo s faktem, že procesor byl pouze čtyřbitový, tedy jeho šestnáct registrů mělo pouze tolik bitů a bez dalších triků uměly pracovat pouze s čísly 0–15. Samozřejmě, že i s takovým omezením lze provádět výpočty, ale protože je nutné neustále hodnoty přepočítávat, je přesnost výpočtu omezená a rychlost představuje ještě větší problém.)

Přesto jej nadchlo, že mikroprocesor počítal, počítal správně, a zvládal dokonce i celkem složité matematické úlohy. Dokázal zde vytušit obrovský příslib do budoucna, a právě proto se vydal do

firmy Intel, aby se zde informoval o dalším vývoji. Stačilo, aby krátce představil svou dosavadní práci, a domů se vracel jako externí konzultant.

Mezitím se firma CTC (Computer Terminal Corporation) pokoušela vyvinout vlastní osmibitový čip, který by mohla použít ve svém programovatelném terminálu Datapoint 2200. Příliš se jí to nedařilo, a proto její vývojáři požádali o pomoc Intel. V Intelu z toho nejprve nebyli zrovna nadšení, avšak nakonec se na spolupráci přece jen dohodli. Změnili design, ale čip stále zůstal plný chyb. Nakonec CTC vyčerpala přidělené finance a Datapoint byl vyvinut na principu tehdejší klasické technologie několika spolupracujících integrovaných obvodů. Nový procesor najednou nikdo nepotřeboval a vývoj se zastavil. Když však posléze firma Seiko viděla úspěšné použití i4004 v konkurenčních kalkulačkách, požádala Intel o něco výkonnějšího. A právě k tomu se hodil osmibitový procesor. CTC se jej s radostí vzdala, neboť jí už k ničemu nebyl. Intel jej pojmenoval i8008 a oficiálně představil v dubnu 1972.

Procesor i8008 se skládal zhruba z 3 500 tranzistorů, nataktovat se dal na 0,8 MHz, a i když byl v některých ohledech pomalejší než i4004, jeho schopnost zpracovávat celý byte a adresovat tehdy neskutečných 16 kB paměti uváděla inženýry v nadšení. Objevily se i první počítače postavené na procesoru i8008 – Micral, Scelbi 8B a Mark 8. Právě Micral, vytvořený v roce 1973 francouzským týmem, který vedl vietnamský imigrant André Truong Trong Thi, je považován za první skutečný mikropočítač. Používal se především pro průmyslové účely, prodaly se jej pouhé desetitisíce a v USA se moc neprosadil; z toho důvodu historii mikropočítačů příliš neovlivnil. Američané tak nemají tušení, že je ve vývoji počítačů dokázal někdo předběhnout dokonce o celé dva roky. Ani ostatní zmíněné počítače neznamenal žádný průlom, protože šlo většinou o nadšenecké projekty. Některých se prodalo pár desítek kousků, jiné nepřekročily stadium prototypů. Nicméně, a to je to nejzajímavější, základní koncepci procesoru i8008 máme všichni „pod kapotou“ dodnes. I dnešní moderní architektura čtyřjádrových procesorů (Quad Core) má v sobě stále stejné instrukce (i když kromě nich obsahuje samozřejmě i spoustu dalších).

Intel ve snaze ulehčit práci svým vývojářům představil speciální vývojový systém zvaný Intellec-8, jakýsi předobraz budoucích

osobních počítačů. Dodával k němu spoustu různých periférií, především čtečku papírové pásky; později přibyl i monitor. Celý tento první pokus o komerční mikropočítač měl jedinou chybičku – počítač stál přes 10 000 dolarů a měl se primárně využívat pouze k tvorbě programů pro procesory firmy Intel. Ty měly být i nadále jen součástí kalkulaček či jiných průmyslových aplikací. Na nějaké mikropočítače Bob Noyce nevěřil.

Gary Kildall byl jedním ze šťastlivců, kterým Intel svůj vývojový systém zapůjčil zdarma. Deset tisíc dolarů tehdy představovalo ohromnou sumu, na jakou relativně skromný doktor počítačových věd nemohl ani pomyslet. Díky velkorysosti firmy Intel se ale tato nejmodernější technologie objevila na katedře počítačů námořní akademie a Gary se svými studenty trávil hodiny a hodiny experimentů s různými stále sofistikovanějšími algoritmy. Při těchto pokusech pochopil, že programování ve strojovém kódu není skutečně to pravé, protože se jedná o velmi náročnou, přesnou a k chybám značně náchylnou práci. Napsat ve strojovém kódu pár kratších programů je jednoduché, cokoliv rozsáhlejšího je sice možné, avšak příliš pracné. Nebylo by daleko vhodnější programovat v nějakém vyšším jazyce?

Od otázky nebylo k realizaci takového nápadu daleko. Jen pár měsíců trvalo, než Kildall dokončil první vyšší programovací jazyk, který se kdy na mikropočítačích objevil. Jmenoval se PL/M, a když jej ukázal v Intelu, šokoval dokonce i skeptického Boba Noycea. Historie sice nezaznamenala konkrétní Noyceovu reakci, ani žádný jeho výrok, ale už pouhá skutečnost, že povolil další vývoj, ukazuje, že představy mikroprocesorů vhodných jen pro hodinky opustil. Bylo jasné, že se vyplatí rozvíjet základní koncept mikropočítačů, když už pouhý čip dokáže něco, co bylo doposud vyhrazeno pouze jeho mnohem větším sourozencům. Je-li možné programovat mikroprocesory ve vyšších jazycích, než je jejich mateřský strojový kód, pak by logicky mohly zvládnout téměř cokoliv.

Trvalo další dva roky, než k tomu došlo. V dubnu 1974 Intel představil pokračovatele této rodiny procesorů – i8080. Procesor nataktovaný na 2 MHz zvládal přibližně půl milionu instrukcí za sekundu (jinými slovy, měl 0,5 MIPS) – na rozdíl od svých předchůdců, kteří dokázali provést 100 000 instrukcí, a to ještě museli mít výjimečně dobrý den, či spíše výjimečně dobrou sekundu. Procesor i8080 uměl

adresovat 64 kB, což se u osmibitových procesorů stalo z logiky věci běžné. V době největší slávy těchto procesorů se tato velikost paměti považovala za naprosto dostatečnou pro jakýkoliv počítač a většina z nich ani takovou paměť nenabízela – vždyť tato velikost představovala přibližně 36 normostran textu!

Tehdy se konečně probudili všichni nadšenci, jimž po návratu z univerzit sebrali jejich oblíbené hračky – počítače. Každému, kdo se tehdy o obor zajímal, začínalo svítat, že nový čip by měl umožnit stavbu cenově dostupného počítače. A kdyby jenom to. Takový počítač by možná mohl být i použitelný...

Gary Kildall byl v tu chvíli o krok napřed, však k tomu nemusel nic stavět. Nepotřeboval to. Intel mu totiž obratem zaslal novou verzi svého vývojového systému se zabudovanou horkou novinkou. Kildall tak mohl s nadhledem sledovat ostatní amatéry, kteří nejspíše mudrovali o mikropočítačích. On patřil k těm šťastlivcům, kteří již nemuseli pouze snít. Ve skutečnosti ale jen u nadšení nezůstalo. I on byl nespokojen, s nelibostí nesl nutnost nahrávat data na papírové pásky. Proboha, vždyť šlo o zastaralou technologii už ze šedesátých let! Opět se ukázalo, že Gary Kildall dokáže sledovat trendy a hledět do budoucnosti. Zatímco devět z deseti tehdejších nadšenců by dalo cokoli i za pomalou čtečku papírové pásky, jen kdyby ji měli k čemu připojit, Kildall moc dobře věděl, že už před pár lety přišla IBM s mnohem lepším, rychlejším a spolehlivějším pevným diskem. Jako levnější alternativu disku pak nabídli disketu, tedy médium, které si ještě pamatují i mnozí z nás. No, pravda, *tuhle* asi ne.

První disketa měla velikost celých osmi palců (nikoliv nám důvěrně známých tři a půl) a směšnou kapacitu 128 kilobytů. Tento objem se ale postupně dařilo zvětšovat, až nakonec v roce 1977 IBM s velkou slávou dokázala na ten dvacet centimetrů velký disk vměstnat téměř tolik dat, kolik se vešlo na naše staré známé „tři-a-půlky“. IBM sama však vůbec nepočítala s tím, že by její disketové jednotky měly jít připojit k nějakým jiným počítačům než k jejím mamutím mainframům. Naštěstí jen krátce poté začali s výrobou disketových jednotek i konkurenti, například společnost Shugart Associates, a ti připojení svých jednotek k jiným systémům alespoň teoreticky umožňovali. Tedy – samozřejmě za triviálního předpokladu, že jste si pro takovou příležitost navrhli vlastní propojovací

desku, zajišťující složitou komunikaci mezi jednotkou a počítačem. Maličkost, že?

Bohužel se ukázalo, že Gary je sice skvělý programátor, ale připojit diskovou jednotku k počítači sám nedokáže. Zkusil dokonce pokusně vytvořit i interface pro připojení obyčejného magnetofonu, avšak i v tom selhal. Musel se proto obrátit na spolužáka z univerzity, kterému se podařilo propojení zajistit. Jednotka konečně pracovala. Jenže co s ní?

Je třeba si uvědomit, že zapisování na disk, ať už na ten pevný, či na dnes již překonanou disketu, není zas tak jednoduchá záležitost. Nejedná se pouze o stisk klávesy pro nahrávání a posléze přehrávání, data je třeba na disku nějakým rozumným způsobem organizovat, ověřovat případné chyby záznamu a spojovat bity nahrané z různých oddílů disku do souborů viditelných uživatelem. Je nutné zajistit, aby uživatelé mohli jednotlivé soubory pojmenovávat, aby je mohli mazat či kopírovat, zkrátka – aby se využil zásadní rozdíl oproti magnetofonu či papírové páse. Rozdíl spočívá v tom, že není třeba nic nikam převíjet a hledat začátek dat, naopak máme ihned přístup k celé ploše disku, a tedy ke všem souborům. Byl to Gary Kildall, který jako první přenesl na mikropočítače onen posléze standardní systém názvů souborů, sestávající z osmi znaků a tříznakové přípony. Pravda, inspiroval se už existujícími principy, nicméně právě jeho dílo znamenalo téměř standardní řešení pro budoucnost. Právě on postupně vytvořil systém ovládání počítače pomocí příkazového řádku s pevně danou logickou konvencí a s možností automatického nahrání systému z diskety. Jeho největším vynálezem, který používáme dodnes, je BIOS, tedy „Basic Input Output System“, zajišťující nízkourovňovou komunikaci mezi operačním systémem a hardwarem počítače. Tento nápad později umožnil Kildallovi adaptovat jeho výtvar na další a další počítačové platformy, přičemž základ systému zůstával stejný, měnil se pouze BIOS. Takovýto postup umožňuje vytvořit systém dostatečně robustní a dobře otestovaný, protože pro konkrétní hardware se upravuje jen malá část kódu. Firma Microsoft tento geniální trik později úspěšně okopírovala.

Nejzajímavější na Kildallově práci byl její výsledek. Naprosto neplánovaně mu totiž pod rukama vyrostl moderní operační systém. Tak dlouho vše vylepšoval, až zjistil, že má k dispozici něco, co nikde

jinde neexistuje. Byl na svou práci pyšný a nabídl svůj operační systém Intelu za pouhých 20 000 dolarů. Intel k jeho překvapení nabídku odmítl. Bob Noyce totiž stále nevěřil, že by měla nastat doba mikropočítačů, a kupovat operační systém kvůli několika inženýrům pracujícím s jejich vývojovým prostředím mu připadalo nesmyslné. Ať si vystačí s papírovou páskou! Ještě neexistoval první komerční mikropočítač a přitom už – zcela paradoxně – byl k dispozici první operační systém pro jeho ovládní.

Jednoduché to ovšem nebylo ani s prvním známým mikropočítačem. Dodnes je za něj považován Altair 8800, ale ve skutečnosti už v červenci 1974, tedy půl roku před Altaiem, uveřejnil časopis *Radio Electronics* návod ke stavbě mikropočítače Mark 8 založeného na procesoru i8008. Tento koncept se však nikdy neujal, protože šlo o velmi amatérský projekt, a především to byla pouze stavebnice. Ani v tehdejších Spojených státech přitom nebylo pro případné zájemce vůbec snadné sehnat příslušné součástky. Výroba probíhala v Intelu v Křemíkovém údolí v naprosto minimálním množství, takže například na východním pobřeží USA byste součástky sháněli jen velice těžko. Právě proto Mark 8 zapadl a o jeho existenci dnes prakticky nikdo neví. Většina zasvěcenců se tudíž domnívá, že nejstarším mikropočítačem byl Altair. Ale jak k tomu vlastně došlo?

První komerčně dostupný mikropočítač vděčí za svůj vznik prostě tomu, že správní lidé byli ve správný čas na správném místě a navíc se dokázali dohodnout. Ale ostatně – velmi podstatná část přelomových vynálezů se na světě objevila díky podobné souhře okolností.

V pouštích Nového Mexika, v Albuquerque, tedy nikoli ve středu moderních technologií, ale v takto odlehlém místě, založil v roce 1969 Ed Roberts firmu MITS (Micro Instrumentation and Telemetry Systems). Původně plánoval vyrábět elektronické součástky pro nadšence stavějící amatérské rakety. Nakonec se ukázalo, že nejvýhodnějším artiklem jsou kalkulačky. Ty se v té době staly opravdu populárními, protože se je podařilo nejen zmenšit, ale i rozšířit jejich funkčnost a zajistit jednoduché ovládní. Několik let tedy firma úspěšně vyráběla stále lepší a lepší modely kalkulaček, na trhu však pochopitelně nebyla sama. Prosperující odvětví lákalo další větší i menší firmy, takže nastala nelibostná cenová

válka, v níž společnost MITS, vyrábějící v relativně malých sériích, neměla šanci uspět. Ed Roberts se musel s tou novou velmi trpkou situací vypořádat. Co vyrábět dál?

Šéfredaktor časopisu *Popular Electronics* Les Solomon v té době přemýšlel, co by tak mohl dát na titulní stranu velmi sledovaného lednového čísla. Samozřejmě, že redaktoři tohoto populárního časopisu moc dobře věděli o úspěších ve výrobě čipů i o článku konkurence o systému Mark 8, nechtěli však psát jen o pouhé stavebnici. Redakce sídlila v New Yorku a redaktoři viděli, že zmiňovaný počítač nikoho nezaujal. Cítili potřebu napsat o nějakém hotovém kompletním produktu! Stavebnice přece zajímají poměrně málo lidí...

Ed Roberts zmíněný časopis dobře znal, protože už pro něj napsal pár článků o elektronických kalkulačkách. Dnes už bohužel nelze přesně říci, odkud vzešla iniciativa, zda z postu šéfredaktora, či zda se nabídl sám Roberts. Každá strana hájí své prvenství. To však již asi není podstatné. Důležitý je závěr – Ed Roberts slíbil, že v lednovém čísle představí mikropočítač společnosti MITS založený na čipu i8080. Od tohoto kroku si sliboval reklamu zdarma, protože časopis se mohl pochlubit téměř půl milionem čtenářů, a to by v tom byl čert, aby se neprodalo alespoň dvě stě počítačů! Alespoň tolik jich prodat musel – zajistil si totiž u Intelu výhodnou smlouvu, takže místo tří stovek dolarů zaplatil za jednotlivý čip pouze pětasedmdesát, neboť se spokojil s kusy sice funkčně bezchybnými, ale zatíženými nějakou kosmetickou vadou. Musel jich ovšem odebrat minimálně dvě stě.

V říjnu MITS dokončila první prototyp a odeslala jej zásilkovou službou do redakce časopisu v New Yorku. Bohužel se však díky stávce dopravců stalo neuvěřitelné: prototyp se ztratil.

Les Solomon se rozhodl riskovat. Článek vyjde a Roberts musí postavit nový prototyp. Bylo ovšem jasné, že do uzávěrky časopisu se nic dokončit nestihne. Velkolepý článek byl tedy stvořen jen na základě popisu, jak bude nový počítač fungovat a z čeho bude sestávat po svém dokončení. Fotografie ukazovaly jen prázdnou bednu s předním panelem plným přepínačů a diod. Detailnější fotografie vnitřku počítače byly pořízeny v MITS před odesláním prvního prototypu a je velkým paradoxem počítačových dějin, že už neměly odpovídat skutečnosti. Roberts se totiž rozhodl své dílo významně vylepšit. Místo použití několika separátních desek



si vystačil nyní jen s jedinou. Odpadlo tak nespolehlivé propojování pomocí svazků kabelů. V krabici najednou byla spousta místa, a tak se v MITS rozhodli počítač trošku vylepšit. Roberts navrhl počítačovou sběrnici, později zvanou S-100 (protože měla sto konektorů), která se v následujících letech stala ve světě mikropočítačů standardem. Altair měl v základní sestavě celkem čtyři volné sloty pro rozšiřující karty, a proto se mohl změnit z hračky v použitelný systém. A tak – a v tom je opravdový paradox – se díky jakési dnes už zapomenuté stávce počítačovní nadšenci dočkali mnohem lepšího systému, než bylo původně plánováno.

Zbývalo už jenom jediné. Vymyslet jméno. V MITS se marně snažili přijít na něco rozumného, ovšem fantazie selhala a nakonec se spokojili s PE-8 (což znamenalo Popular Electronics 8-bit). Solomon byl příliš dobrým novinářem, aby na takové jméno přistoupil. Kdepak. Jméno musí zaujmout i normální lidi, kteří se o techniku nezajímají.

Dle legendy se zeptal své dcery, vášnivě fanyanky *Star Treku*, jak v kosmické lodi *Enterprise* nazývají počítač. Odpověděla mu, že „počítač“, což mu samozřejmě nepomohlo. Pak jej ale upozornila, že v dalším díle letí ke hvězdě zvané Altair. Dokonalé jméno. Společnost MITS si nemohla přát nic lepšího!

V lednovém čísle časopisu tedy vyšel nadšený článek o novém mikropočítači. Autoři to s popisem všech schopností trošku přehnali, takže se na MITS, očekávající nějakých 400 objednávek během dvou měsíců, snesla neskutečná smršť a toto číslo bylo překonáno během jediného dne po vydání. Jakýsi nadšenec jim ihned poslal šek na 4 000 dolarů, aby mu zaslali kompletní soubor periférií k Altairu. MITS odpověděla omluvným dopisem, že zatím sloužit nemohou, protože drtivá většina komponent je ještě ve vývoji.

Toto nadšení z Altairu jasně ilustruje, jak tehdejší počítačovní fanatici zoufale toužili po podobné hračce. Altair totiž v základu nelze považovat za nic jiného. Měl obrovskou paměť o velikosti 256 bytů, v základní konfiguraci nešel připojit k monitoru ani k tiskárně, neměl klávesnici, ani neuměl nahrávat program z kazet či disket. Jeho jedinou výhodou byl slot S-100, díky němuž se počítač dal rozšiřovat do použitelné podoby. V onom jitřním čase mikropočítačů však i tato výhoda byla pouze zdánlivá – ještě neexistovalo nic, co by se k němu dalo připojit. A vzhledem k tomu,





Mikropočítač Altair

že MITS absolutně nezvládla naplnit očekávání zákazníků a její karty s rozšířením paměti byly poruchové, otevřel se prostor pro spoustu dalších firem ochotných vyvíjet pro tento vbrzku nejrozšířenější systém vhodné periferie.

Člověk dokáže plně pochopit rozpaky nadšenců, když jim po měsících čekání dorazila domů obrovská bedna plná tlačítek a světelných diod, ovšem bez jakéhokoliv reálného využití. MITS rozesílala své Altairy s obrovským zpožděním, protože nikdo zkrátka nepředpokládal takový zájem. Zaměstnanci padali únavou, neboť počítače se pochopitelně kompletovaly ručně bez jakékoliv automatizace. Pokud jste chtěli ušetřit sto dolarů, bylo možné si Altair objednat i jako stavebnici. Ovšem vzhledem k velmi strohému a amatérskému návodu jste museli být opravdu zkušeným znalcem elektroniky a vyznat se v pájení jemných součástek, abyste vše dokázali bez poškození sestavit. A když se vám to konečně povedlo, narazili jste na další zádrhel.

Neexistoval žádný software a programování ve strojovém kódu a ještě ke všemu bez klávesnice, jen s pomocí přepínačů a světelných

diod, zvládli skutečně jen nemnozí. Bylo nezbytné, aby se čerství majitelé Altairů i další zájemci o mikropočítače, kteří na svou zásluhu teprve čekali, někde scházeli a vyměňovali si zkušenosti a nové nápady. Tehdy neexistoval všeobecně dostupný internet a počítačová literatura i v USA představovala jen okrajovou amatérskou záležitost. Sejit se a popovídat si znamenalo nejlepší možnost, jak myšlenky šířit dál.

Fred Moore a Gordon French, zakladatelé prvního počítačového klubu v historii, vlastně neměli mnoho společného. Homebrew Computer Club se později proslavil jako líheň talentů a mělo s ním co do činění mnoho známých osobností. Ovšem předtím, než tento klub vznikl, musel někdo přijít na myšlenku jej vůbec založit.

Fred Moore byl přesně tím, co si představujeme pod pojmem aktivista. Patřil ke květinovým dětem, hnutí vzdoru. Tito lidé měli pocit, že svět se ubírá špatným směrem, nicméně stačí se jen trochu snažit, aby se vše obrátilo k lepšímu. Jenže šedesátá léta byla minulostí, už nestačilo jen brát drogy a provolávat hesla proti válce ve Vietnamu. Vnímavý Moore si povšiml mikropočítačů. Článek v *Popular Electronics* mu nemohl uniknout. Pochopil, že nastává nová doba. Věřil, že počítače nabídnou lidem tu stále toužebně očekávanou a marně hledanou naprostou svobodu. Jenže k tomu, jak usoudil, je třeba urychlit vývoj a ještě udělat obrovský kus práce.

Moore byl členem organizace PCC, což znamenalo People's Computer Company. PCC vydávala svůj věstník a organizovala pronájem minipočítačů studentům a dalším zájemcům. Představa „Lidové počítačové společnosti“ nám s naší komunistickou minulostí připadá asi poněkud úsměvná, ale v první polovině sedmdesátých let se jednalo o vážně míněnou záležitost s cílem přivést nejnovější elektrotechniku do rukou obyčejných lidí. S nově avizovaným Altaiem se tato možnost konečně jevila jako reálná. Moore přemýšlel, čím by tak mohl přispět. Sám jako pravý aktivista ničemu příliš nerozuměl a ani stavba počítačů nepatřila v tomto ohledu k jeho silným stránkám. Pravděpodobně by i pájku držel za špatný konec. Elektrotechnika mu nic neříkala, ale to mu nevadilo: on byl přeci organizátor a vizionář.

Gordon French sdílel stejné nadšení pro budoucnost počítačů, ale na rozdíl od pouhého teoretizování Freda Moorea i věděl, jak na to. Tento šikovný elektroinženýr si na koleně postavil svou vlastní

hračku, která byla založena na postarším čipu i8008, a pojmenoval ji poněkud vznešeně Chicken Hawk (jestřáb). French patřil k těm typům lidí, kteří rádi rozebírají různé stroje, zkoumají, jak to či ono funguje a jak by se to případně dalo vylepšit. Tento hubený a usměvavý čahoun byl schopen s kýmkoliv rozmlouvat o elektro-technice celé hodiny.

Jakkoliv se jednalo o zcela rozdílné osobnosti, v jednom se Moore i French shodli. Je třeba se spojit a začít si vyměňovat vědomosti a nápady. Pro podnikavého Moorea znamenala předběžná dohoda s Frenchem o založení počítačového klubu vstupní impuls. Když zjistil, že není sám, ale shodne se i s člověkem, který technologii rozumí mnohem více, dal se do práce. O pár dní později proto mohli zvědavci nalézt na nástěnkách několika škol, univerzitních kampusů či elektrotechnických firem letáky, které vybízely všechny amatérské zájemce o počítače k účasti na prvním setkání Homebrew Computer Clubu. Stavíte vlastní počítač? Terminál? Případně elektronický psací stroj či periférii? Možná by vás zajímalo setkat se s lidmi podobných zájmů. Vyměnit si informace, nápady, vzájemně si vypomoci.

A tak se ve středu 5. března 1975 sešla v garáži Gordona Frenche skupina počítačových fanatiků. Bylo štěstí, že se jednalo o typickou americkou garáž pro dvě (americká) auta, jinak by se tam těch dvatřicet lidí snad ani nevešlo. Dorazili samí nadšenci, z nichž většina už měla zkušenosti se stavbou počítačů na koleně. V průběhu několika měsíců se mělo ukázat, jak jim nový klub pomohl v jejich dalším růstu. Lee Felsenstein se měl jednou stát velmi významným konstruktérem počítačů, konkrétně prvního přenosného stroje, považovaného za předchůdce všech notebooků (Osborne 1). Bob Marsh byl typickým přelétavým nadšencem, který tu pomohl zde, tu onde, ale vždy měl spoustu nápadů, které byly někdy geniální, jindy se ukázaly jako pošetilé – například když navrhl nahrávat software na gramofonové desky, což se opravdu neujalo. Později založil firmu na výrobu komponentů k Altairu a svět mu vděčí i za první skutečný kompaktní mikropočítač – SOL-20 – který vytvořil právě spolu s výše zmíněným Felsensteinem. Na setkání klubu se objevil i nevýrazný čtyřladvacetiletý mladý muž, tehdy zaměstnanec společnosti Hewlett-Packard – Stephen Wozniak. Nikdo mu nevěnoval pozornost.

Klub se velmi rychle zavedl. Na druhé setkání již dorazilo čtyřicet zájemců, na čtvrtém počet účastníků překročil stovku. Oba zakladatelé postupně odpadli a přenechali vedení klubu povolánějším. Historie jim nicméně vděčí za to, že tento nápad realizovali a umožnili velmi schopným konstruktérům setkávat se a hledat řešení nových a nových problémů. Jeden z neaktuálnějších tehdy představoval nedostatek softwaru. Kdyby tak mohl být Altair programován se stejnou snadností jako mnohem větší počítače. Kolem tohoto snu se v klubu vedlo mnoho diskusí, ale nikdo tento zádrhel nevyřešil.

Počátkem roku 1975, když přijel na Harvard za kamarádem Billem Gatesem, si Paul Allen všiml nového čísla magazínu *Popular Electronics*. „První stavebnice mikropočítače na světě!“ hlásaly obrovské titulky. Obrázek nevzhledné krabice se spoustou přepínačů zabíral přes půlku stránky. Bylo to tady. Paul se už měsíce s Billem bavil o tom, kdy konečně vypukne mikropočítačová revoluce, a konečně k tomu došlo. Okamžitě časopis koupil a ukázal Gatesovi. Oba si článek pozorně přečetli, veškerá čest a sláva za následující nápad však patří jen Allenovi. Co udělají, uvažoval, všichni ti uživatelé, až si koupí nový Altair 8800? Bez programů je jim počítač k ničemu. A jak si své programy napíšíou? Budou se zdlouhavě učit strojovému kódu? Nepřivítali by raději možnost programovat v nějakém vyšším jazyce? Tady se konečně nabízí velká příležitost – nabídneme jim Basic!