

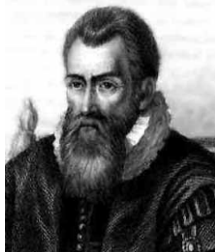
Poznámky ke kurzu "Manažer a počítače"

Pavel Reich

Praha 1990

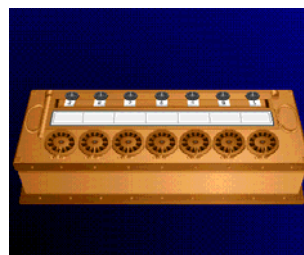
1. Historie počítačů.

Prapůvod počítačů kladou historikové VT hluboko do minulosti. Jedním z prvních nástrojů ulehčujícím lidem počítání byla plochá destička s rovnoběžnými vrypy, po které počtář posunoval obléžky (latinsky se obléžek řekne "*calculus*"). Destička se nazývala "*abakus*".



Dalším vývojovým milníkem na cestě k moderním počítačům byl objev skotského matematika *Johna Napiera* z r. 1614; objev logaritmů s přirozeným základem, pomocí kterých bylo možné násobit a dělit čísla pouhým sčítáním a odčítáním jejich logaritmů. O deset let později jeho krajan sestrojil logaritmickou stupnici a logaritmické pravítko mohlo mít svou premiéru. Za první počítací stroj se však považují počítací hodiny, které zkonstruoval v 30. letech 17. století německý

univerzitní profesor *Wilhelm Schickard*. Jejich principem bylo dekadické kolečko; takové, jaké známe dnes např. z tachometru nebo elektroměru. Obvod kolečka je rozdělen tak, že tvoří deset zubů. Při otočení o 360° se uplatní tzv. přenosový zub, který zajistí převod do vyššího řádu. Pomocí těchto počítacích hodin bylo možno provádět všechny základní počítací úkony. Podobný stroj sestrojil v r. 1642 francouzský matematik, filozof a fyzik *Blaise Pascal*, známější spíše svým zákonem o rovnoměrnosti šíření tlaku v tekutinách.

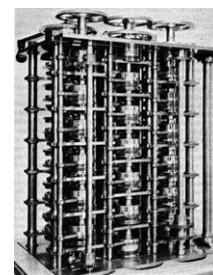


Další krok ve vývoji počítačů váže na pokrok v konstrukci tkalcovských strojů, kde bylo nutné stroje vybavit jakýmsi systémem řízení na základě mechanické paměti. Tou se stalo prkénko s otvory, které se pohybovaly v řadě přes řídicí trny. Později, v roce 1805, francouzský průmyslník *Jaquard* nahradil prkénko lepenkovým štítkem a sestrojil stav, který byl schopen tkát i složité vzory. (Mimořadně: děrného štítku tohoto druhu se v tkalcovství používá dodnes.) Znalost děrného štítku jacquardovského typu a počítacího kolečka Schickardových hodin umožnily v r. 1822 anglickému matematikovi *Charlesu Babbageovi* představit veřejnosti první stroj na samostatné

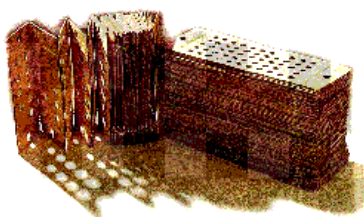
sestavování tabulek matematických funkcí, který nazval diferenčním strojem: *Difference Engine*.

Úspěch ho povzbudil, a tak o 11 let později navrhuje koncepci skutečného počítače: *Analytical Engine*.

Jako "výpočetní jednotka" a "paměť" měla sloužit počítací kolečka a pro řízení programu byl použit děrný štítek. Analytický stroj měl mít i výstup: jakýsi děrovač štítků a tiskárnu. Babbage měl spočítánu i "operační rychlost" svého stroje. Sčítání a odčítání dvou čísel mělo trvat sekundu, násobení a dělení padesátimístných čísel minutu. Bohužel, vzhledem k náročnosti strojírenské výroby (stroj obsahoval např. více než 50.000 koleček), nebyl nikdy analytický stroj sestaven.



V historii počítačů se vyskytuje i romantický příběh. Dcera lorda Byrona, Augusta Ada Byron King, hraběnka z Lovelace¹ jinak též nadaná matematicka, se s Babbagem stýkala 18 let a během této doby jej inspirovala k mnoha úpravám stroje. Její nadání dobře vyjadřují slova jejího dopisu, ve kterém intuitivně popsala úlohu programu a programování: „Analytický stroj nemá žádné domnělé právo jakkoliv dát vznik čemukoliv. Může dělat cokoli, co víme jak mu přikázat, aby provedl. Může se řídit analýzou, ale nemá žádnou moc předpovídat jakékoliv analytické odhalení nebo pravdy. Jeho pole působnosti je pomáhat při umožňování toho, s čím už jsme se seznámili.“

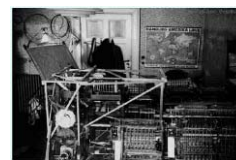


O tom, že i synovská láska může přispět k rozvoji počítačů svědčí případ *Hermann Holleritha*, jehož otec se zabýval v r. 1880 sčítáním obyvatel USA. Syn viděl, jak obtížná a monotónní práce s vyhodnocováním statistických údajů otce zmáhá, a proto vymyslel štítek, ve kterém každý sloupec měl svůj význam. Po překódování statistických údajů do děrného štítku bylo možné vyhodnocení provádět na registračních strojích. Na počest své nové vlasti dal syn německých přistěhovalců svému děrnému štítku rozměry US dolaru, které mu zůstaly dodnes.

¹ po paní Adě Lovelace byl pojmenován v 70. letech výkonný programovací jazyk ADA objednaný americkým ministerstvem obrany.

Historie počítačů

O sto let po Babbageovi navrhuje německý inženýr *Konrád Zuse* princip počítačového stroje, který až na záměnu desítkové soustavy za binární využívá principů analytického stroje Babbageova. První sestavený počítač Z1 byl mechanický, druhý Z2 elektromechanický. Z3, který byl použit v r. 1941 v armádě, obsahoval 2.600 relé a kapacita paměti činila (v dnešní terminologii) 176 bajtů.



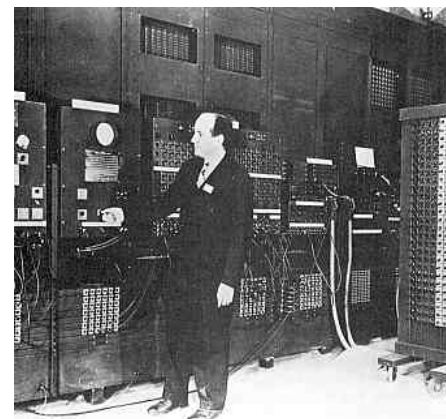
Paralelně s Německem probíhal vývoj počítačů i v USA. V r.1939 začal profesor matematiky *Howard Hathaway Aiken* s podporou firmy IBM (International Business Machines vznikla v r.1924 jako firma vyrábějící děroštitkové stroje hollerithovského typu) se stavbou výpočetního automatu. Tento automat byl založen na principu dekadického počítačového kolečka a obsahoval těchto koleček 700 tisíc. Automat *Rarvard Mark I* byl představen 7. srpna 1944. Sčítání mu trvalo 0,3 sekundy, násobení dvou desetimístných čísel 6 sekund.



Prvním počítačem moderního typu se stal *Electronic Numerical Integrator and Computer*. ENIAC byl vytvořen v r. 1943 profesorem fyziky ve Filadelfii *Johnem Wiliamem Mauchlym* (36 let) a asistentem na téže škole *Johnem Prosperem Eckertem* (24 let). ENIAC používal elektronky (obsahoval jich více než 17 tisíc), pracoval rychlostí 5000 operací.sec⁻¹ a měl spotřebu 174 kW. Použitá technologie se nevyznačovala zvláštní spolehlivostí: chlazení zajišťovaly dva letecké motory a přesto se vyměňovala jedna elektronka každé dvě hodiny. ENIAC byl schopen sečíst dvě čísla za 0,2 ms a vynásobit je za 2,8 ms. Tento počítač byl určen k balistickým výpočtům pro vojenské účely. Než však byl dokončen zcela, válka skončila a tak jej začali používat vědci pro složité výpočty. Zde se však objevila velká slabina ENIACu: počítač byl sice mimořádně rychlý, ale naprogramovat jej na

jinou činnost než pro dělostřelecké výpočty stálo mnoho úsilí a času. Bylo zřejmé, že je nutné změnit architekturu počítače zásadním způsobem. Na jevišť historie počítačů vstupuje profesor Princetonské university *John von Neumann*.

Zastavme se trochu u tohoto muže, který je nazýván otcem moderních počítačů. Jancsi, jak se vlastně John jmenoval, se narodil v r. 1903 v rodině bohatého budapeštského bankéře. Učitelé rychle poznali jeho matematický talent, a protože jeho rodiče byli dostatečně hmotně zabezpečeni, poslal jej otec na studia do Berlína, Curychu a nakonec do Göttingenu, kde universita Georgia Augusta byla v té době hlavním městem světové matematiky a fyziky. Mladý von Neumann nestál stranou a brzy publikoval některé práce z oblasti matematického počtu a diferenciálních rovnic. Ve svých pětadvaceti letech vytváří nástin nové teorie - teorie her. Ověnčen matematickou slávou odjíždí mladý muž dobýt Spojené státy. Tam působí na Princetonské universitě a brzy se stává profesorem matematiky na tomto věhlasném ústavě. Za druhé světové války se - nyní již John - von Neumann účastnil vývoje americké atomové bomby. Při této práci se seznámil s jedním z konstruktérů ENIACu. Nadaný matematik rychle odhalil slabiny tohoto jinak vynikajícího stroje a ve své knize "First Draft of a Report on the EDVAC" publikoval v r. 1945 svůj návrh nové architektury počítače. Tato architektura se stala na dlouhá léta určující pro konstrukci počítačů na celém světě.



Revoluční na této koncepci byl fakt, že práce počítače se stala sekvenční na základě sériového programu uloženého v paměti. Řízení celého počítače pak přebral řadič. Tento princip - dnes již zcela běžný - znamenal, že programy se staly mnohem jednodušší, bylo možné vytvářet podmíněné kroky vpřed i vzad, změna či výměna programu byla nesmírně jednoduchá. Stačilo "vyměnit" obsah paměti a počítač mohl dělat něco úplně jiného.

Konstruktéři počítače ENIAC Mauchly a Eckert přemýšleli, jak využít von Neumannova objevu, a tak v r. 1948 na základě objednávky letecké společnosti NAC vyrobili jednoúčelový počítač BINAC. Úspěch je povzbudil, takže v r. 1951 se objevil první univerzální počítač von Neumannovské koncepce: *UNIVAC* (firma SPERRY RAND Corp² díky tomuto stroji mnoho let zaujímala vedoucí postavení světového počítačového průmyslu). Pozdější vývoj ve světě je již těsně spjat vývojem a historií firmy *IBM*. Přestože IBM sama nepřicházela zpravidla s aplikací nejnovějších poznatků, její technologie a koncepce se stala ve světové produkci počítačů určující. Jejím nejvýznamnějším počinem bylo asi představení nové řady počítačů S/360 v dubnu 1964. Číslo 360 v názvu mělo vyjadřovat univerzálnost nasazení počítače: ve všech směrech počítačových aplikací. Architektura S/360 se stala na dlouhou dobu vzorem většiny výrobců tzv. *mainframe* (hlavní směr vývoje počítačů tzv. střední kategorie, t.j. univerzálních sálových počítačů pro všechny druhy aplikací).



² dnes se tato společnost jmenuje UNISYS

3. Personální počítače.

Vývoj výkonností stále mohutnějších počítačů na jedné straně a obchodní úspěchy stále chytřejších kapesních programova-



telných kalkulátorů evokovaly myšlenku, zda by nebylo možné vytvořit počítač "na stůl" (*desktop*), jehož parametry by postačily pro většinu kancelářských aplikací. Startem se stal rok 1977, kdy byly na výstavě v Kalifornii vystaveny počítače PET (Personal Electronic Transactor) fy COMMODORE BUSINESS MACHINES a APPLE II dvou nadšenců Steve Wozniaka a



Stephena Joba. Počítač PET obsahoval mikroprocesor 6502 s taktem 1 MHz a paměť 32 KB RAM. V paměti ROM 14 KB byl uložen interpret jazyka BASIC a operační systém. Jako vnější paměť sloužil kazetový magnetofon, který pracoval rychlostí 1400 Bd. Cena počítače tehdy činila 795 USD. Slabinou tohoto zařízení (ale i většiny zařízení, která po PETu následovala) byla absence rychlých vnějších pamětí a málo výkonný procesor. Rok 1977 je však i zde mezníkem: fy IBM uvedla na trh svoji disketu o průměru 8" (203mm) s kapacitou téměř 400 KB. Později byl jednostranný záznam (*SS – single sided*) a jednoduchá hustota (*SD – single density*) nahrazen oboustranným záznamem (*DS – double sided*) a později dvojitou hustotou (*DD – double density*) či čtyřnásobnou hustotou (*QD – quarder density*), a tak přestože byly diskety zmenšeny na 5,25" (133 mm), kapacita byla zvětšena na 1MB. Později byla dále hustota zvýšena (*HD – high density*) a kapacita ještě stoupla na 1,44MB při současném zmenšení diskety na 3,5". V roce 1977 představila fy INTEL svůj 16-ti bitový mikroprocesor 8086, který existoval v celé řadě vývojových typů.



V r. 1980 ustavila fy IBM tým, jehož úkolem bylo vyvinout perspektivní osobní počítač. Tým navrhl počítač IBM PC (*Personal Computer*), který se později stal světovým standardem ve své třídě. Počítač byl osazen mikroprocesorem INTEL 8088, paměti RAM 640 KB a jednou šachtou disketové paměti 5,25" o kapacitě 360 KB. Tento typ byl brzy inovován PC/XT (*eXtended Technology*) a PC/AT (*Advanced Technology*). Oba tyto typy se staly světovým standardem. Později byla do PC přidána i vnější rychlá paměť tzn. tvrdý (pevný) disk. O tento převratný vynález se zasloužila opět fy IBM, která tuto speciální diskovou paměť vyvinula. Charakteristickými znaky technologie WINCHESTER (původní krycí název fy IBM) je, že diskový svazek a hlavy tvoří jeden konstrukční celek prachotěsně uzavřený, vzdálenost hlav od povrchu disku je cca 35 x menší než u obvyklých disket a hlava při rozběhu klouže po tzn. zaváděcí zóně; v aktivním stavu plave vzdálenosti 0,4 nanomentru nad povrchem (velikost viru chřipky je 0,1 nm).

Poznámka autora v r. 2002.

Tento článek jsem psal v r. 1990³. Za těch 25 let od PETu urazily PC velkou cestu: od procesorů s rychlostí 1MHz k dnešním 22,5GHz (2.500x), od pamětí 32kB k dnešním obvyklým 256MB a více (8.000x), od kapacit pevných disků 20MB po dnešních 80GB (4.000x). A kde byly tehdy WI-FI, mobilní technologie, Internet Těším se na budoucnost.

³ oproti původní verzi je doplněn pouze o obrázky – to tehdy nebylo z různých důvodů tak jednoduché.