

## Vývoj počítačov III.a

Vývoj počítačov na konci 60. a začiatkom 70. rokov sa uberal k používaniu integrovaných obvodov. Bola to spočiatku kombinácia tranzistorov a integrovaných obvodov na stavbu počítačov a stolových kalkulačiek. Integrovaný obvod je elektronická súčiastka, ktorá v sebe zlučuje určité množstvo elektronických obvodových prvkov akými sú: tranzistory, diódy, odpory a kondenzátory, neoddeliteľne spojených na povrchu alebo vo vnútri určitého spojitého telesa ( obvykle kremíkovej polovodičovej doštičky, nazývanej čip alebo wafer), aby sa dosiahlo zložitejšej ucelenej funkcie. Integrovaný obvod **IO** sa uplatnil vo väčšine dnešných elektronických zariadeniach ako sú: televízny prijímač, rádio, mobilné telefóny, diaľkové ovládače, kalkulačky, v autách, lietadlách a ďalších výrobkoch okolo nás.

Z technologického hľadiska priniesol IO miniaturizáciu elektronických zariadení, ktorá umožnila zvýšenie výkonu, lebo na rovnakom priestore bolo možné umiestniť viac súčiastok, zníženie elektrickej spotreby, zvýšenie spoľahlivosti vytváraním určitých celkov bez zbytočného prepojovania pomocou vodivých káblikov. Z pohľadu hromadnej výroby je IO ekonomicky výhodné vyrábať.

Korene IO siahajú až do roku 1949, kedy nemecký inžinier **Werner Jacobi** z firmy Siemens AG zaregistroval patent na polovodičový zosilňovač, vytvorený piatimi tranzistorami a s tromi stupňami zosilnenia na spoločnej základni. Ako typické priemyselné využitie patentu uviedol miniatúrne slúchadlá pre osoby s postihnutým sluchom, ale neexistujú ďalšie záznamy o skutočnom komerčnom využití jeho vynálezu.

Na obrázku je prvý výrobok s IO pre sluchovo postihnutých vyrobený v roku 1949.

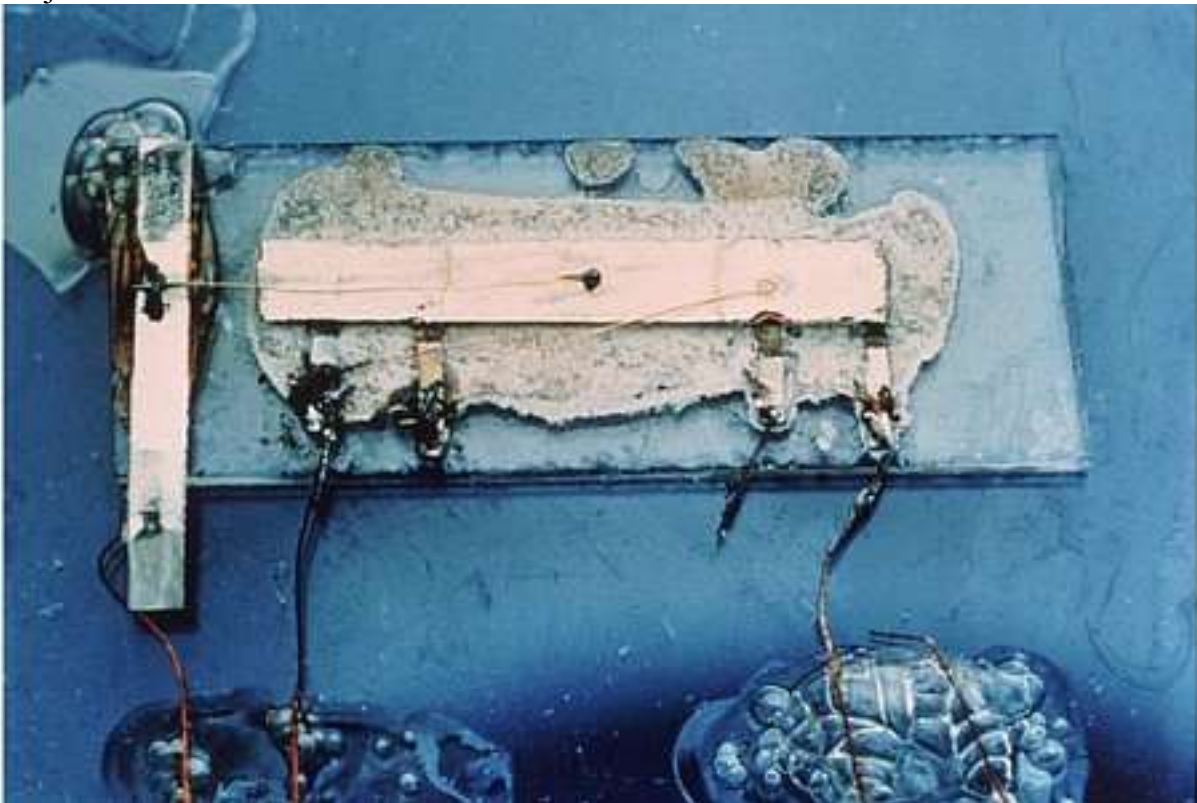
Druhým vedcom, ktorý podal patent na IO bol **Geoffrey Dummer**, vedec pracujúci pre anglické Ministerstvo obrany, ktorý svoje myšlienky publikoval na elektrotechnickom sympóziu v roku 1952 a v roku 1956 sa pokúsil skonštruovať IO, ale neúspešne.

Za skutočného vynálezcu IO sa považujú dvaja ľudia: **Jack Kilby** a **Robert Noyce**. Jack Kilby bol mladým inžinierom, ktorý nastúpil v máji 1958 do firmy Texas Instruments a na rozdiel od ostatných svojich kolegov nemal nárok na dovolenku. Vtedy firma TI pracovala na projekte



mikro - modulov, ktoré financovala armáda USA, ktorého cieľom bolo zjednotenie rozmerov a tvaru elektronických súčiastok tak, aby ich bolo možné ľahko skladať do modulov bez externých spojovacích drôtov, hlavne pri zložitejších zariadeniach.

Riešenie pomocou mikro – modulov však nebol technologicky dostačujúci, ani ekonomicky výhodné, pretože stále bolo potrebné vyrobiť a spojiť mnoho súčiastok pre získanie zložitejších celkov. Kilby prišiel vtedy s revolučnou myšlienkou, pokúsiť sa z polovodičov vyrobiť okrem tranzistorov a diód i ostatné potrebné pasívne prvky ako odpory a kondenzátory, čo by umožnilo ich spojiť na jednej malej polovodičovej doštičke. Tento nápad Kilby behom dvoch týždňov realizoval v roku 1958 a tak vznikol prvý integrovaný obvod, ktorý mal veľkosť 11 x 2 mm a tvoril oscilátor na plátku germánia prilepenému na sklenej doštičke.

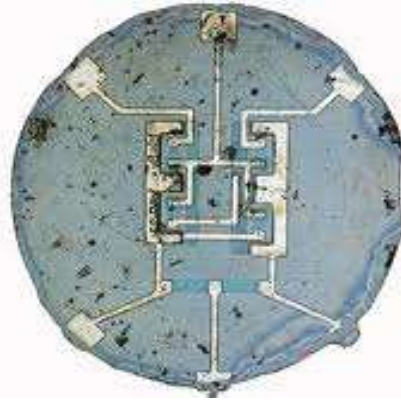


Na obrázku je prvý integrovaný obvod z roku 1958 od Jacka Kilbyho.

Žiadosť o patent bola podaná až v roku 1959. Jack Kilby okrem IO sa zapísal do histórie ešte viac ako šesťdesiatimi ďalšími patentmi, z ktorých je najviac vyzdvihovaný vynález prenosnej kalkulačky na báze IO, ktorý uskutočnil v roku 1966.

Súbežne s Kilbom, nezávislo na sebe pracoval na IO i **Robert Noyce** vo firme Fairchild Semiconductor. K výsledkom sa dopracoval pól roka po Kilbom a to začiatkom roka 1959, keď skonštruoval prvý kremíkový IO pomocou planárnej technológie, ktorá bola pre hromadnú výrobu omnoho výhodnejšia ako Kilbyho koncept, ktorý jednotlivé prvky svojho obvodu spojil iba ručným spájkovaním. V tom istom roku podal prihlášku na patent, ktorý získal v roku 1961, zatiaľ čo Kilbymu bol udelený až v roku 1964. Nasledovali patentové spory, ktoré boli vyriešené dohodou, v ktorej bolo uznané prvenstvo Kilbymu, ale veľké zásluhy Noycemu. Všeobecne sú tieto dve osobnosti považované za spoluvynálezcov IO.

Niektoré zdroje poukazujú, že sa Noyce inšpiroval prácou Kurta Lehoevece z Sprague Electronics v oblasti využitia P – N prechodu k elektrickej izolácii obvodových súčiastok a ďalej planárnym procesom pôvodne vyvinutým Jeanom Hoernim z Fairchild Semiconductor.

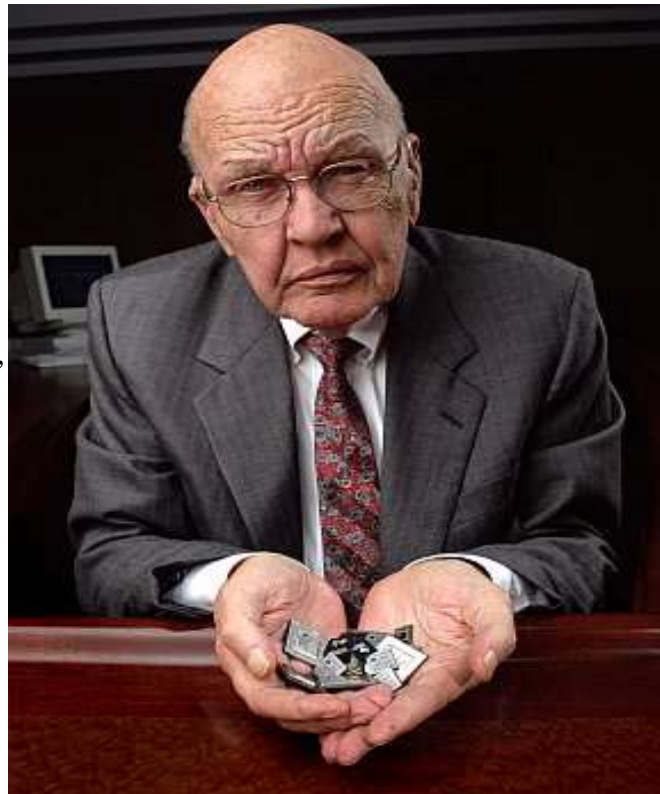


**Jack Kilby** (8. 11. 1923 – 20. 6. 2005)

Narodil sa v Jefferson City v štáte Missouri. Bol synom elektroinžiniera a záujem o elektrotechniku začal prejavovať na strednej škole Kansas Power Company of Great Bend, kde bol jeho otec riaditeľom. Pokračovanie v štúdiu mu zabránila II. sv. vojna a po nástupe do armády pôsobil na rôznych miestach, kde sa zúčastnil na vývoji výzbroje pre armádu. Po skončení vojny sa zapísal na elektrotechniku na univerzite Illinois, kde získal titul bakalára v roku 1947.

Po skončení štúdia sa zamestnal v Centrolab pobočke Globe unie inc., ktorá sa nachádzala v Milwaukee v štáte Wisconsin, kde bol pridelený do programu vývoja miniatúrnych elektrických modulov. Našiel si čas k pokračovaniu štúdia na univerzite Wisconsin a v roku 1950 získal titul magistra. V roku 1952 Centralab poslal Kilbyho do Bell Laboratories v Murray Hill, v New Jersey, aby sa lepšie zaujímal o tranzistor, ktorý vyvinuli v Bell v roku 1947 a na ktorý Centralab zakúpil licenciu na výrobu. Pri návrate späť do Centralab, začal Kilby pracovať s germániom pri výrobe tranzistorov, ktoré používali v prístrojoch pre ľudí so zníženou poruchou sluchu.

Čoskoro si uvedomil, že potrebuje ísť do väčšej spoločnosti, kde získa lepšie možnosti sledovať vývoj a miniaturizáciu súčiastok. V roku 1958 v máji nastúpil do



firmy Texas Instruments Incorporated v Dallase v štáte Texas. Tu začal pracovať na programe miniaturizácie modulov pre armádu USA. V júli väčšina zamestnancov odišla väčšina zamestnancov na dovolenku a Jack Kilby zostal v laboratóriu takmer sám, lebo nemal nárok na dovolenku, ale zato mal dosť času a pokoja na premýšľanie. Uvažoval, čím by sa mohli mikro – moduly nahradiť a uvedomil si, že jediný, čo je možné v polovodičovej firme robiť je tvoriť súčiastky z polovodičov. Miesto zdĺhavého prepojovania drobných súčiastok ešte tenšími drôtkami, by bolo lepšie ich vyrábať ako kompletne obvody so všetkými pasívnymi i aktívnymi prvkami vodivo prepojenými priamo na povrchu polovodičových doštičiek. Vyriešil by sa tak problém spájania mnohých jednoduchých elektronických súčiastok, ktoré spoločne tvoria elektrický obvod vykonávajúci nejakú



zložitejšiu funkciu. Nemohli by sa teda vyrobiť z polovodiča všetky súčiastky obvodu? To bola hlavná myšlienka Jacka Kilbyho. Polovodičové diódy i tranzistory sa už vyrábali, ale pasívne prvky, ako odpory a kondenzátory ešte nie, lebo bolo výhodnejšie používať lacné diskkrétne súčiastky.

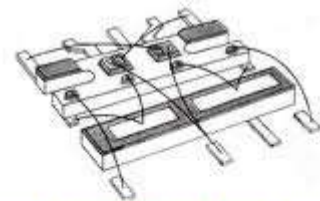
Za dva týždne držal Kilby v ruke integrovaný obvod: sklenenú doštičku s prilepeným plátkom germánia, na ktorom sa nachádzal jednoduchý oscilátor.

Keď sa Kilbyho vedúci vrátil z dovolenky, myšlienku kolegu podporil a už 12. septembra mohli vedeniu firmy spoločne predstaviť tri funkčné integrované obvody s funkciou oscilátora. Každý mal veľkosť 11 x 2 mm. Vyrobené boli z kusa germánia s kontaktmi preletovanými tenkými drôťkami. Kilby prišiel s revolučnou myšlienkou a použil technológiu, ktorá nebola na výrobu vhodná. Až keď Kilby s použitím svojich švábov vyrobil vreckovú kalkulačku, ktorá predtým zaberala polovicu stola, týmto presvedčil vedenie firmy, že je čas konať. Na obrázku je



kalkulačka z integrovaných obvodov z roku 1967, ktorú vytvoril Jack Kilby. Firma podala patentovú prihlášku 6. 2. 1959 a potom vynález predviedla verejnosti. Prvý integrovaný obvod bol vyrobený s bežnými postupmi, ako sú pece, leptacie zariadenie, masky z kusov filmu a pod. Na obrázku sú jednoduché integrované obvody. Prvé integrované obvody z firmy Texas

Instruments boli použité v roku 1962 pre navádzací systém a použitie v balesťových raketách Minuteman. V roku 1965 Kilby vynášiel tlačiareň na polovodičovej báze. V roku 1967 navrhol prvé IC – based elektronickú kalkulačku, **Packetronic**, na ktorú získal patent, ktorý je vo vnútri všetkých vreckových kalkulátoroch. V roku 1970 si vzal voľno z Texas Instruments a pracoval na využití technológie kremíka na výrobu elektrickej energie zo slnečného svetla. Od roku 1978 do 1984 pôsobil aj ako profesor elektrotechniky na univerzite Texas A & M.



Oficiálne odišiel z TI v roku 1980, ale v činnosti bol ešte niekoľko rokov. Kilby ma viac ako 50 amerických patentov a bol zvedený v Národnej sieni slávy vynálezcov. Dostal i Nobelovu cenu za fyziku v roku 2000 pre jeho vynález integrovaného obvodu. Kilby mal dve dcéry a päť vnúčat. Zomrel 20. 6. 2005 vo veku 81 rokov v Dallase po krátkom boji s rakovinou.



## Robert Noyce (12. 12. 1927 – 3. 6. 1990)

Narodil sa v Burlington v štáte Iowa. Bol tretí zo štyroch synov. Jeho otec bol v roku 1915 absolventom Diamond College a v roku 1920 absolventom Oberlin College a v roku 1923 absolvent na teologickom seminári v Chicagu. Reverend Noyce bol farárom a spolupracovníkom konferencie cirkví Congregational v rokoch 1930 až 1940. Jeho matka Harriet Maria Norton v roku 1921 absolvovala Oberlin College a bola dcérou Turona Milton J. Nortona a snívala o misionárskom živote. Bola považovaná za inteligentnú ženu, ktorá si ide za svojím cieľom. Bob mal troch bratov Donald Sterling Noyce, Gaylord Brewster Noyce a Ralph Harold Noyce.

V detstve porazil otca v ping – pongu ako päťročný a matka mu dohovárala, prečo nenechal vyhrať otca, ale on sa cítil urazený, lebo ak chcete hrať, tak sa snažíte vyhrať inak to nie je hra. V roku 1940 ako dvanásť ročný si postavil lietadlo s jeho bratom, ktorý spúšťali dolu zo strechy kravína v College Grinnell. Neskôr si zhotovil rádio a motorizované sane, keď použil zvarnú vrtuľu na motor z práčky v zadnej časti saní. Vyrastal v Grinnell a navštevoval miestne školy. Mal nadanie pre matematiku a prírodné vedy na strednej škole.

Vyštudoval Grinnell High School v roku 1945 a nastúpil na Grinnell College na jeseň v tom istom roku. Bol výborným potápačom a hviezdou na majstrovstvách konferencie Midwest plaveckého tímu v roku 1947. Taktiež hral na hoboj a spieval v spevokole. Vyštudoval fyziku a matematiku v roku 1949. Doktorát z fyziky získal na inštitúte Massachusetts of Technology v roku 1953. Ako vysokoškolák uvidel prvý tranzistor vyrobený v Bell Labs, ktorý doniesol profesor Grant Gale a Noyce zostal očarený týmto výrobkom. Grant mu navrhol na doktorandskú prácu z fyziky práve z tejto oblasti.

Po ukončení štúdia bolo jeho prvým miestom v úlohe vývojového pracovníka vo firme Philco Corporation vo Philadelphii v štáte Pensylvánia. V roku 1956 odišiel do Shockley Semiconductor Laboratory v Mountain View v Kalifornii. Rozjazd v Shockley Labs bol nádejný. Rozhodnutie, že sa firma zameria na výrobu kremíkových tranzistorov pomocou difúzneho procesu, sa ukázala ako správna. Ťažkosti boli v tom, že Shockley bol síce geniálnym vedcom, ale špatným šéfom. Jeho diktátorské riadenie podniku vnášalo do kolektívu chaos a sklamanie. Noyce sa snažil túto situáciu zmierniť, ale keď zistil, že všetky pokusy na zlepšenie komunikácie zlyhali, postavil sa na čelo osem člennej skupiny vedcov a opustili firmu s myšlienkou založiť si vlastný podnik.

So skromným kapitálom si založili pobočku Fairchild Camera and Instrument, ktorej vedenie vsadilo na to, že týchto osem nádejných vedcov zaistí firme na výrobu elektronických prístrojov tak potrebné inovácie.

Za krátku dobu sa spoločnosť Fairchild Semiconductors stala jednou z najvýznamnejších polovodičových firiem. Veľkou mierou k tomu prispel i vynález integrovaného obvodu, o ktorý sa v roku 1959 zaslúžil Noyce. Zaujímavou skutočnosťou bolo, že v tej dobe o integrované obvody nemal takmer nik z výrobcov polovodičových súčiastok žiaden záujem.



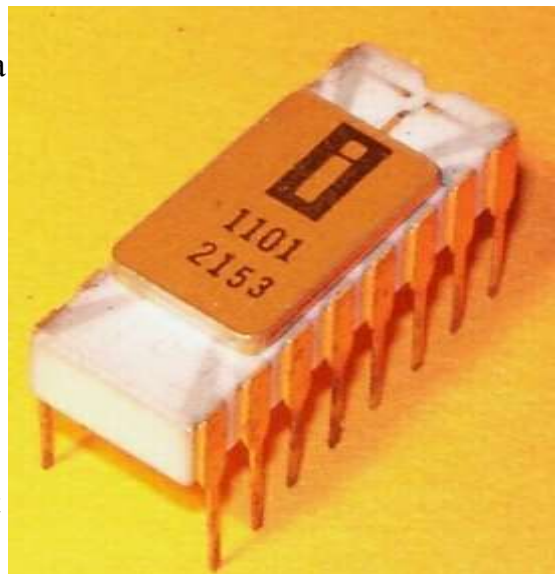
Hromadnú výrobu integrovaných obvodov, ktorá sa rozbehla v prvej polovici 60. rokov urýchlil objav nového typu tranzistora **MOSFET** (Tranzistor riadený polom s hradlom izolovaný oxidmi). Druhá polovina 60. rokov priniesla tretiu generáciu počítačov, vyznačujúcich sa zlučovaním integrovaných obvodov. Vďaka tomu boli počítače tretej generácie menšie, lacnejšie a ďaleko spoľahlivejšie než ich predchodcovia. Na konci 60. rokov sa už začali vyrábať IO, ktoré obsahovali tisíce tranzistorov, a to bol začiatok éry IO.

V tej dobe Robert Noyce opúšťal vedeckú činnosť a mal za sebou šesťnásť patentov a ako zástupca prezidenta Fairchild Camera and Instrument sa čím ďalej, tým viac zaoberal otázkami riadenia. Na rozdiel od vedy musel robiť v manažérskej práci často kompromisy a niekedy i také, ktoré mu prinášali bolesť. Došiel k názoru, že Fairchild stráca pružnosť, a tým i konkurencieschopnosť. Preto sa svojim najbližším spolupracovníkom Gordonom Moorom rozhodol urobiť riskantný krok, ktorý v roku 1968 urobili, lebo boli na vrchole svojej manažérskej a vedeckej kariéry. Opustili prosperujúci Fairchild a založili novú spoločnosť, ktorá mala lepšie využívať potenciál integrovaných obvodov.

Pokiaľ ide o Gordona Moora, bol rovnako ako Noyce významnou postavou polovodičového priemyslu. Rešpekt si získal nie iba výskumnou prácou vo vývojovom oddelení Fairchild Semiconductor, ale taktiež článkom publikovaný v Electronics Magazine, v ktorom vyslovil predpoklad, že počet tranzistorov na rovnakej ploche sa zdvojnásobí každé dva roky. Svoju predpoveď, ktorú poznáme ako **Moorov zákon** a v článku ešte uviedol, že význam stále zložitejších polovodičových čipov bude mať i prínos pre jednotlivých spotrebiteľov. Integrované obvody smerujú k takým divom, ako sú domáce počítače alebo prinajmenšom terminály napojené na centrálny počítač, k samočinnému riadeniu automobilov či prenosným komunikačným zariadeniam. Toto uviedol v roku 1965, kedy svetu výpočtovej techniky stále vládli sálové počítače.

Noyce a Moore dali svojej novej firme názov **Integrated Electronics Corporation**, ale čoskoro sa začal používať názov **Intel**, jednoduchá a ľahko sa dá zapamätať. Pôvodne mal ich podnik niesť označenie Moore Noyce, ale keď ktosi poukázal na to, by tento názov mohol viesť k omylu „more noise“ (viacej hluku), čo pre technologický podnik nie je to správne pomenovanie, bolo od zloženého názvu z ich mien upustené. Finančne na rozjazd firmy pomohol dvojici vedcov **Arthur Roc**, absolvent Harvardskej univerzity a známy ako investor pre rozvoj nových technológií. Roc sa stal prvým predsedom predstavenstva, Noyce zaujal post prezidenta a výkonného riaditeľa. V súvislosti so založením Intelu je taktiež nutné dodať, že Fairchild o rok neskôršie opustili ďalšie osobnosti tvoriaci známu osmičku zradcov. Tí založili v kalifornskej Sunyvalley spoločnosť AMD (Advanced Micro Devices), ktorá za krátky čas sa stala hlavným konkurentom Intelu.

Bob Noyce, tak ako William Shockley, starostlivo dbal na výber kvalitných spolupracovníkov. Tí pre neho znamenali najcennejší kapitál. Zamestnancom číslo tri sa stal **Andrew Grove** (pôvodne Andrász Gróf), chemický inžinier maďarského pôvodu, ktorý po vpáde sovieta do Maďarska v roku 1956 emigroval do USA. Zakladatelia Intelu ho presvedčili, aby rovnako ako oni opustil skvelo prosperujúci Fairchild Semiconductor a



pomohol im s rozjazdom firmy. Grove na tento riskantný krok pristal a neskoršie v roku 1987 prevzal od Moora kreslo riaditeľa Intelu.

Bol to predovšetkým Robert Noyce, kto vytvoril v podniku atmosféru, v ktorej sa otvorenosť sľúbila so zodpovednosťou. Snažil sa mladým, nadaným pracovníkom poskytnúť, čo najväčší priestor na tvorivú prácu. Po založení Intelu namieril Noyce firmu na vývoj integrovaných pamäťových čipov RAM (Random Access Memory), ktoré začali nahradzovať staršie a často už nevyhovujúce pamäte na báze feritových magnetických jadier. Táto stratégia sa ukázala ako veľmi účinná a Intel sa napriek silnej konkurencii čoskoro presadil, o čom svedčí i fakt, že už v roku 1970 vstúpil na burzu. Toho istého roka uviedla spoločnosť na trh pamäťový čip Intel 1103, ktorý vychádzal z koncepcie dynamickej pamäte RAM a predstavoval zásadnú technologickú inováciu, ktorá viedla ku vzniku novej generácie minipočítačov. Riadenie firmy Noyce viedol štýlom „vyhrňme si rukávy“ a sám nemal firemné auto ani vyhradené parkovacie miesto pred firmou, ani súkromné lietadlo a kancelárie s nábytkom bol k dispozícii každému, nikto nemal žiadne výhody. Stal sa modelom pre budúce generácie riaditeľov Intelu. Dohliadal s Ted Hoffom na vynáleze mikroprocesora, ktorý bol jeho druhou revolúciou.

V roku 1953 si vzal Elizabeth (Betty) Bottomley, ktorá sa narodila 7. 10. 1930 v Auburn v štáte Massachusetts a zomrela 18. 9. 1996 v Prémach, Lincoln Country. Bola absolventkou Tufts univerzity v roku 1951. Mali štyri deti a v roku 1976 sa presťahovala do Maine po tom, čo sa ich manželstvo rozpadlo a stala sa zberateľkou umenia.

Dňa 27. 11. 1974 si vzal Noyce Ann Schmeltz Bowers, ktorá v roku 1959 absolvovala univerzitu Cornell a dostala čestný doktorát na univerzite v Santa Clara, kde bola splnomocnencom takmer dvadsať rokov. Bola prvou personálnou riaditeľkou pre Intel Corporation a prvý zástupca prezidenta spoločnosti pre ľudské zdroje pre Apple Inc. V súčasnosti pracuje ako predseda predstavenstva a zakladajúci správca nadácie Noyce. Noyce zomrel na infarkt 3. 6. 1990.

### **Gordon Moore** (3. 1. 1929 - )

Narodil sa v San Francisku v štáte Kalifornia, ale jeho rodina žila v neďalekom Pesadero, kde vyrastal. Titul bakalára získal v obore chémie na univerzite California, Berkeley v roku 1950 a titul PhD z chémie a fyziky na Institute of Technology (Caltech) v roku 1954. Ešte ako študent v Berkeley sa v San Jose State University stretol so svojou budúcou manželkou Betty. Moore dokončil doktorandskú prácu na Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory v roku 1956. V Caltech sa zoznámil s Williamom Shockley v jeho Semiconductor Laboratory, ale odišiel spolu s ďalšími siedmimi a založili Fairchild Semiconductor Corporation. V júli 1968 bol Moore spoluzakladateľom Intel Corporation s Robertom Noyce a slúžil ako výkonný zástupca prezidenta spoločnosti až do roku 1975, kedy sa stal generálnym riaditeľom a v tejto funkcii bol až do apríla 1987, kedy sa stal emeritným predsedom spoločnosti Intel Corporation do roku 1997.





Je splnomocnencom California Institute of Technology, členom Národnej akadémie inžinierov. Dostal ocenenie od prezidenta Ronalda Regana, medailu slobody. V roku 1998 bol uvedený do počítačového historického múzea.

V roku 2001 s manželkou darovali 600 miliónov na inštitúciu vzdelávania na univerzite California Institut of Technology. V roku 2003 bol zvolený za člena amerického združenia pre aplikáciu vedy. 6. 12. 2007 Gordon Moore s manželkou Betty darovali 200 miliónov dolárov do Caltech a univerzitu California na výstavbu 30 metrového ďalekohľadu, ktorý bude najväčší na svete. Ďalekohľad bude mať zrkadlo o priemere 30 m, čo je takmer trikrát viac ako súčasný rekordman Lorge Binocular Telescope. V roku 2008 bol ocenený IEEE Medal of Honor pre priekopnícke úsilie v oblasti integrovaných obvodov, ich spracovanie a pre vývoj pamäti MOS, mikroprocesora a polovodičového priemyslu. Má koníčky v modelárstve lietadiel, ochrany prírody a rybárčenie.

**Andrew Grove** ( 2. 9. 1936 - )

Andrew Stephen Grove (Andy) pochádza zo židovskej rodiny z Budapešte v Maďarsku. Vyrastal medzi kamarátmi ako Andris. V štyroch rokoch sa nakazil šarlachom, ktorý bol skoro smrteľný a spôsobil mu čiastočné stratu sluchu. Keď mal osem rokov nacisti obsadili Maďarsko a odvliekli takmer pól milióna židov do koncentračných táborov. On a jeho matka mali falošné doklady a chránili ich aj známami. Jeho otec bol v zajatí v pracovnom tábore, ale po vojne prišiel domov. Počas revolúcie v roku



1956 opustil rodinu a utiekol cez hranice do Rakúska, odkiaľ sa presťahoval do USA v roku 1957. Tam si zmenil meno na Andrew S. Grove a hovorí anglicky s maďarským prízvukom. Tú trochu peňazí čo mal investoval do učenia. Vyštudoval bakalára z chémie v College v New Yorku v roku 1960 a titul PhDr na univerzite v Californii, Berkeley v roku 1963. Svoju manželku Evu stretol pri príchode do New Yorku, keď robil v hotely pikolíka a ona čašníčku. V roku 1958 sa vzali a mali spolu dve dcéry.

Po ukončení štúdia v roku 1963 začal pracovať vo Fairchild Semiconductor ako výskumný pracovník a v roku 1967 sa stal asistentom riaditeľa pre vývoj. V roku 1968 odišiel s kolegami Robertom Noyce a Gordona Mooreho, aby založili Intel Corporation. Jeho práca ho zoznámila s vývojom integrovaných obvodov, čo viedlo k mikropočítačovej revolúcii v roku 1970. V roku 1971 on napísal vysokoškolskú učebnicu na tému fyziky a technológiu polovodičových súčiastok. Maďarský emigrant **Leslie L. Vadász** bol štvrtým zamestnancom. Grove pracoval ako riaditeľ pre výskum a pomohol rýchlo rozbehnúť výrobu súčiastok. Spočiatku Intel vyrábala predovšetkým dynamické pamäťové čipy DRAM. V roku 1976 začal trh s pamäťami zásobovať japonský výrobcovia a tak Moore sa rozhodol prerušiť produkciu DRAM a zamerať sa na výrobu mikroprocesorov. Grove hral kľúčovú úlohu pri jednaní s IBM pri použití mikroprocesorov Intel do všetkých vyrábaných osobných počítačov. V priebehu 30 rokov od svojho založenia, stúpili príjmi spoločnosti z 2672 dolárov v prvom roku na 208 miliárd dolárov v roku 1997. Grove sa stal prezidentom v Intel v roku 1979 a CEO v roku 1987 a v roku 1997 ako generálny riaditeľ.

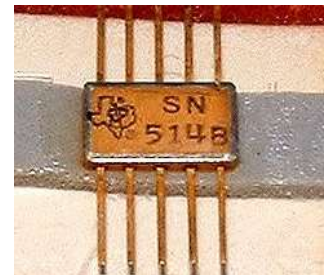


V roku 1998 sa vzdal funkcie generálneho, keď mu diagnostikovali rakovinu prostaty. Grove pokračuje v práci ako starší poradca a pôsobí ako odborný asistent na Stanfordkej univerzite. Počas svojho funkčného obdobia vo funkcii generálneho riaditeľa vytvoril 4500 % nárast na trhu a to so 64 000 zamestnancami. Jeho kancelária sa vôbec neodlišovala od ostatných zamestnancov. Nemal ani vyhradené miesto na parkovanie svojho bežne dostupného auta a nemal žiadne maniere šéfa. Bol detailista a sám tvrdil, že „diabol je v detailoch“. V roku 1983 vydal knihu High Output Management, ktorá bola preložená do jedenástich jazykov.

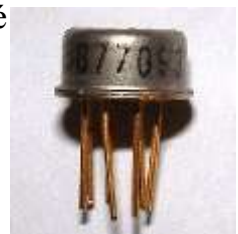
### **Arthur Rock (19. 8. 1926 - )**

Bakalársky titul získal v obore obchodu a financií na univerzite Syracuse v roku 1948 a Harvard Business School v roku 1951. Svoju kariéru začal v roku 1951 ako bezpečnostný analytik v New Yorku, a potom sa pripojil k oddeleniu Corporate Finance Hayden, Stone a Company v New Yorku, kde sa sústredil na získanie peňazí pre malé vysoko technicky zdatné spoločnosti. V roku 1959 zanechal Shockley Semiconductor Laboratory a práve Rock bol ten, kto pomohol nájsť miesto ôsmim odpadlíkom pri založení firmy, keď oslovil vynálezcu a podnikateľa Shermana Fairchild, ktorý im pomohol a zamestnal ich v novovzniknutej spoločnosti Fairchild Semikonduktor Corporation, ktorá zohrala rozhodujúcu úlohu v kremíkovom údolí. V roku 1961 sa presťahoval do Kalifornie spolu s Thomasom J. Davis, Jr. Arthur Rock nebol zamestnancom Intelu, iba mal zásluhu na získaní potrebného kapitálu na jeho vznik.

Prvá z kolekcií integrovaných obvodov bola SN 500 ohlásená v marci 1960 spoločnosťou Texas Instruments. Bol to rad logických obvodov DCTL s technológiou mesa. Výroba TI bola zameraná na pokrytie požiadavky NASA alebo vojenských projektov v USA, a preto sú tieto čipy málo známe a je ťažké ich získať. Na obrázku je jeden desať vývodový SN 514B s technológiou RCTL (odpor – kondenzátor – tranzistor – logika). Každý odpor mal paralelný kondenzátor na zvýšenie rýchlosti prepínania. Obvody SN 510 a SN 514, boli prvé integrované obvody používané na obežnej dráhe Zeme na palube IMP satelitu spusteného 27. 11. 1963.



Prvé integrované obvody od firmy Fairchild Semiconductor boli vyrobené v roku 1961 v kovových puzdrách tak, ako tranzistory ale s ôsmimi a desiatimi vývodmi, neskôr označené ako T – 99 a TO – 100. Používal technológiu DCTL s malými základnými odpormi a tak ich často poznáme pod označením RTL (odpor – tranzistor – logika), bol vyrábaný pod označením uL 903 a uL 915. Na obrázku je jeden z tejto rady vyrobený v roku 1964.



V Anglicku firma Ferranti začala prvé integrované obvody vyrábať v roku 1962 pod názvom „Micronor I“. Plessey nola ďalšia anglická firma, ktorá sa vývojom IO začala zaoberať už v roku 1957, aj keď komerčne sa začali používať až v roku 1965. Používal technológiu ECL s označením výrobku SL 521, ktorý vyrábali pre potreby vojenských projektov.



Motorola vyrobila svoj prvý integrovaný obvod s technológiou ECL pod označením MC 300 v roku 1962. Technológia ECL dosahovala vyššie spínacie rýchlosti. Jeho spínací čas bol 16 ns (nanosekúnd). Na obrázku je MC 358 G, je to klopný obvod JK s hustotou integrácie SSI a obsahoval 16 tranzistorov s desiatimi vývodmi.



Motorola používala i technológiu RTL pod označením MC 715, MC 815 a MC 915 so šiestimi vývodmi. V plastovom prevedení boli vo dvoch radoch so štrnástimi vývodmi a ich spínacie časy boli od 20 do 65 ns, ktoré sa začali vyrábať v roku 1966.

Ďalšou významnou udalosťou vo vývoji IO, bolo ohlásenie prvého integrovaného obvodu s technológiou DTL od spoločnosti Signetics. Tieto spôsobili firme obchodný úspech pod označením SE 113, CS 7xx alebo NE 1xx, ktoré sa dostali na trh v roku 1963.

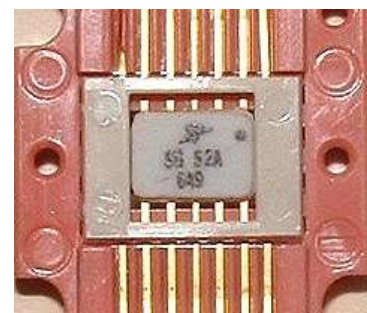
Westinghouse bol jeden z priekopníkov vo vývoji monolitických IO, vyrobených z kremíka, ktoré používala US Force a NASA na program Apollo. Vyrábala DTL logické obvody pod označením WM 201 T z roku 1963.

Medzi ďalších priekopníkov vo výrobe IO bola spoločnosť Almelco, ktorá sa stala súčasťou TELEDYNE. Túto spoločnosť tvorili bývalí zamestnanci Fairchild a vyrábala IO pod označením 301 CJ s technológiou RTL a neskoršie DTL pod označením MC 100, SA 100 a SA 102 a iné typy z roku 1963. Na obrázku je IO 301 CJ, vyrobený technológiou RTL.



V roku 1963 spoločnosť Sylvania oznámila prvé čipy vyrobené technológiou SUHL (Sylvania Universal High Logic). Jednalo sa o prvý komerčne úspešný čip s technológiou TTL (tranzistor – tranzistor – logika), ako ju poznáme. Prvé čipy využívajúce túto technológiu boli vyrobené už v roku 1961.

Na obrázku je IO SG 52A vyrobený v roku 1965 a SG 220 vyrobený v roku 1969.



V roku 1963 firma Ferranti ponúkala na predaj integrované obvody s technológiou DTL pod označením Micronor ZSS, ZST a ZSP s jedným alebo dvoma číslicami. Na obrázku je ZST 2 s ôsmimi vývodmi v kovovom puzdre označenom ako TO – 5.



V tomto roku 1963 začal Texas Instruments produkovať výrobu lineárnych integrovaných obvodov v rade SN 526 a SN 726, ktoré sa líšili iba výškou pracovnej teploty. Na obrázku je IO SN 726 z roku 1967.



Spoločnosť Motorola začala vyrábať integrované obvody technológiou DTL v roku 1964. Motorola vyvinula niekoľko sérii medzi ktoré patrili MC 200, MC 250, MC 830, MC 850 a radu



obvody MC 207 G a MC 209 G.

Texas Instruments začal v roku 1964 dodávať integrované obvody vyrobené technológiou DTL s označením SN 530, ktoré boli väčšinou použité pre armádu. Na obrázku je SN 534 a SN 530 s jedným klopným obvodom JK pre program rakiet Minuteman II.





V roku 1964 predstavil Fairchild svoj nový integrovaný obvod uA 702, ktorý obsahoval operačný zosilňovač. I keď aj ostatní výrobcovia produkovali operačné zosilňovače najmä Texas Instruments pod označením SN 520 a SN 521, neboli tak komerčne úspešní. Výrobcovia Westinghouse a Sperry Semiconductor, sa nikdy nestali silnými hráčmi na trhu integrovaných obvodov. Na obrázku je IO uA 702 z roku 1973 prevedený v dvojradovom prevedení so 14 vývodmi. V roku 1964 firma predstavila i sériu 930 s technológiou DTL a bola to komerčne úspešná séria. Na obrázku je integrovaný obvod 9930 s dvojitým štvornásobným vstupom NAND na dvojradovom 14 vývodovom keramickom puzdre z roku 1968.



V roku 1964 sa po prvýkrát objavila séria integrovaných obvodov SN 5400, vyrobené technológiou TTL. Boli väčšinou zamerané pre vojenské objekty. Na obrázku je SN 5430 s ôsmimi vstupmi NAND z roku 1965 v puzdre flatpacks a lebo v keramickom DIL puzdre.



V roku 1964 firma Ferranti začala vyrábať druhú sériu integrovaných obvodov DTL s názvom MicroNor II. Radu 200 a 300 s označením ZN 2xx, ZN 3xx, radu 50, 80, 110 a 130, ktoré sa vyrábali v puzdrách TO – 5. Na obrázku sú JK flip – flop vyrobený v roku 1968 a ZN 244 plastovom puzdre DIL z roku 1971.



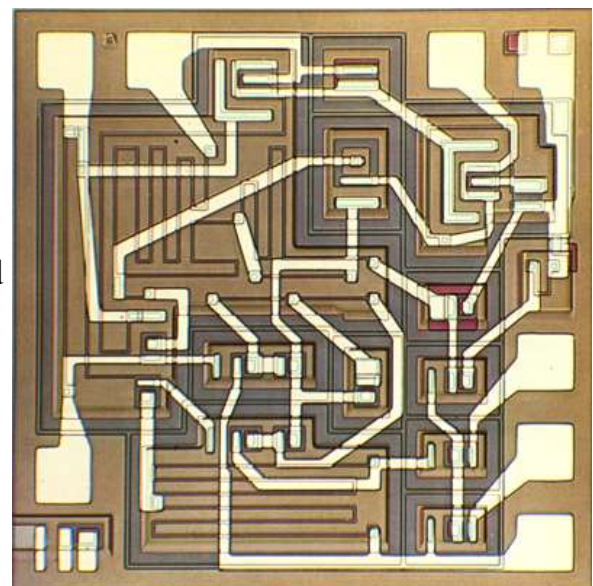
ZN 131 klopný obvod E v dvojradovom

V roku 1966 uviedla Motorola radu integrovaných obvodov MC 1000 a MC 1200. Bola to séria rýchlych čipov, ktorých spínací čas bol 5 ns.

V roku 1966 Texas Instruments predstavila radu SN 7400, najrozšírenejšiu sériu integrovaných obvodov všetkých čias, ktorá použila technológiu TTL. Pre rýchlejšie Schottkyho IO sa používalo pri označení na konci písmeno „S“. V tomto istom roku prešli na sériu s použitím technológie MOS s veľkou hustotou integrácie pre použitie v kalkulačkách pod označením SN 15862 plus písmeno.

V roku 1967 predstavil Philips z Holandska rodinu „FC“ integrovaných obvodov vyrobené technológiou DTL, ktoré vyrábala i firma Mullard Ltd a nemecké dcérska spoločnosť Valvo GmbH. Potom nasledovala séria FCY, FCH, FCK a FCL. Niektoré boli kompatibilné s radou Fairchild 930.

V roku 1967 firma Fairchild predviedla nový integrovaný obvod uA 709, ktorý bol úspešnejší ako uA 702 a bola to príprava na uvedenie uA 741. Na obrázku je vidieť vnútorné prevedenie integrovaného obvodu uA 709 z roku 1967.



V roku 1967 ohlásila spoločnosť RCA radu integrovaných obvodov ma technológiu MOS pod označením CD 4000.

V roku 1969 firma Intel uvádza svoj prvý komerčný čip Intel 3101. Je to 64 – bitová statická pamäť RAM vyrobená pomocou Schottkyho technológie TTL po určitom čase Intel predstavil i pamäť Intel 1101 pomocou technológie PMOS.



Integrované obvody sa delili podľa hustoty integrácie na:

### **SSI** (Small – Scale Integration)

Bola to integrácia s niekoľkými tranzistormi až desiatkami tranzistorov na jednom čipe. Tieto obvody sú z obdobia na prelome 50. až 60. rokov, kedy sa vyrábali pre potreby armádnych raketových a vesmírnych programov.

### **MSI** (Medium – Scale Integration )

Bola to integrácia s niekoľkými stovkami tranzistorov, ktoré sa vyrábali na konci 60. rokov a priniesli prvé pokroky v miniaturizácii a výkone mikročipov, čo umožnilo začať vykonávať operácie užitočné v reálnych podmienkach.

### **LSI** ( Large – Scale Integration )

Táto integrácia prišla so začiatkom 70. rokov a bola charakterizovaná až desiatkami tisíc tranzistorov na jednom čipe.

### **VLSI** (Very Large – Scale Integration )

Táto integrácia prebieha neustále už od konca 70. rokov a hustota sa počíta v miliónoch tranzistorov na jednom čipe.

Práve obdobie zvýšenej integrácie bolo predzvesťou vzniku mikroprocesorov. Dvaja inžinieri **Gary Boone** a **Michael Cochran** z Texas Instruments vytvorili 17. Septembra 1971 prvý 4 - bitový **mikroprocesor TMS 1000**, ktorý obsahoval CPU, pamäť RAM s kapacitou 64 bitov, pamäť ROM s kapacitou 1024 bitov a posuvný register. Pracoval na frekvencii 300 kHz s 32 krokmi mikroprogramu. Bol vyrobený technológiou PMOS so

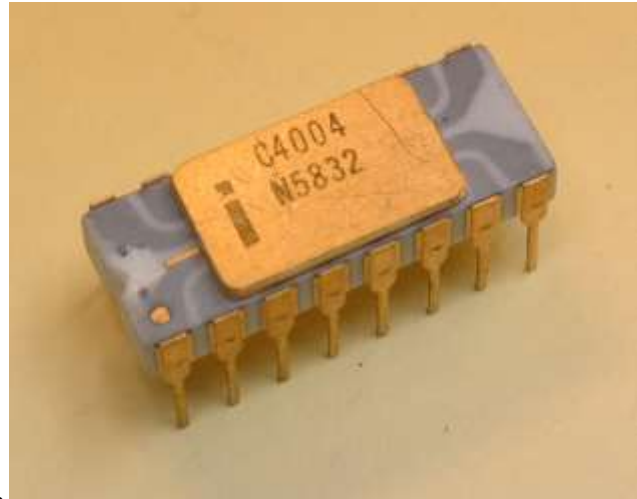
šírkou 8  $\mu\text{m}$  s napájaním na 15 V. Bol dodávaný 28 vývodovom puzdre. Procesor bol použitý v kalkulačke **SR – 16** v roku 1972 a od roku 1974 bol ponúknutý za účelom predaja v elektronickom priemysle. Do roku 1983 sa ich vyrobilo asi 100 miliónov.



Prvá verejná zmienka o mikroprocesore **Intel 4004** sa objavila 15. novembra 1971 i keď neoficiálne mal byť hotový ešte v marci toho istého roka. Bol vyrobený v 16 vývodovom keramickom puzdre a bol prvým komerčne dostupným procesorom navrhnutý a vyrobený v Intel. Jeho tvorcami boli Frederico Faggin, Ted Hoff, Masatoshi Shima z firmy Busicom a Stanley Mazor.

Frederico Faggin bol jediný s návrhárov, ktorý sa zúčastnil na projekte MCS – 4 a bol jediný, ktorý mal skúsenosti s MOS logických obvodov. Poznal proces s bránami kremíkovej technológie, ktorú vytvoril ešte vo firme Fairchild v roku 1968. Nástupom MOS technológie sa v novom prevedení metódy založenej na bráne kremíku prispelo k mnohým technologickým a obvodovým vynálezom, ktoré umožnili vyrobiť mikroprocesor na jednom čipe. Jeho metóda bola použitá v prvých mikroprocesoroch Intelu a neskôr vo firme Zilog v mikroprocesore Z 80.

Ted Hoff, ktorý bol vedúcim aplikovaného výskumu, prispel iba architektonickým návrhom na zákazke pre Busicom so Stenley Mazorom v roku 1969, ktorý pomáhal definovať architektúru a inštrukčnú sadu na Intel 4004. Manažérom MOS konštrukčného oddelenia v Intel bol Leslie L. Vadász, ktorý sa v čase vývoja MCS – 4 spolu s Faggin podieľal na vývoji, ale potom opustil projekt a venoval sa polovodičovým pamätiam.

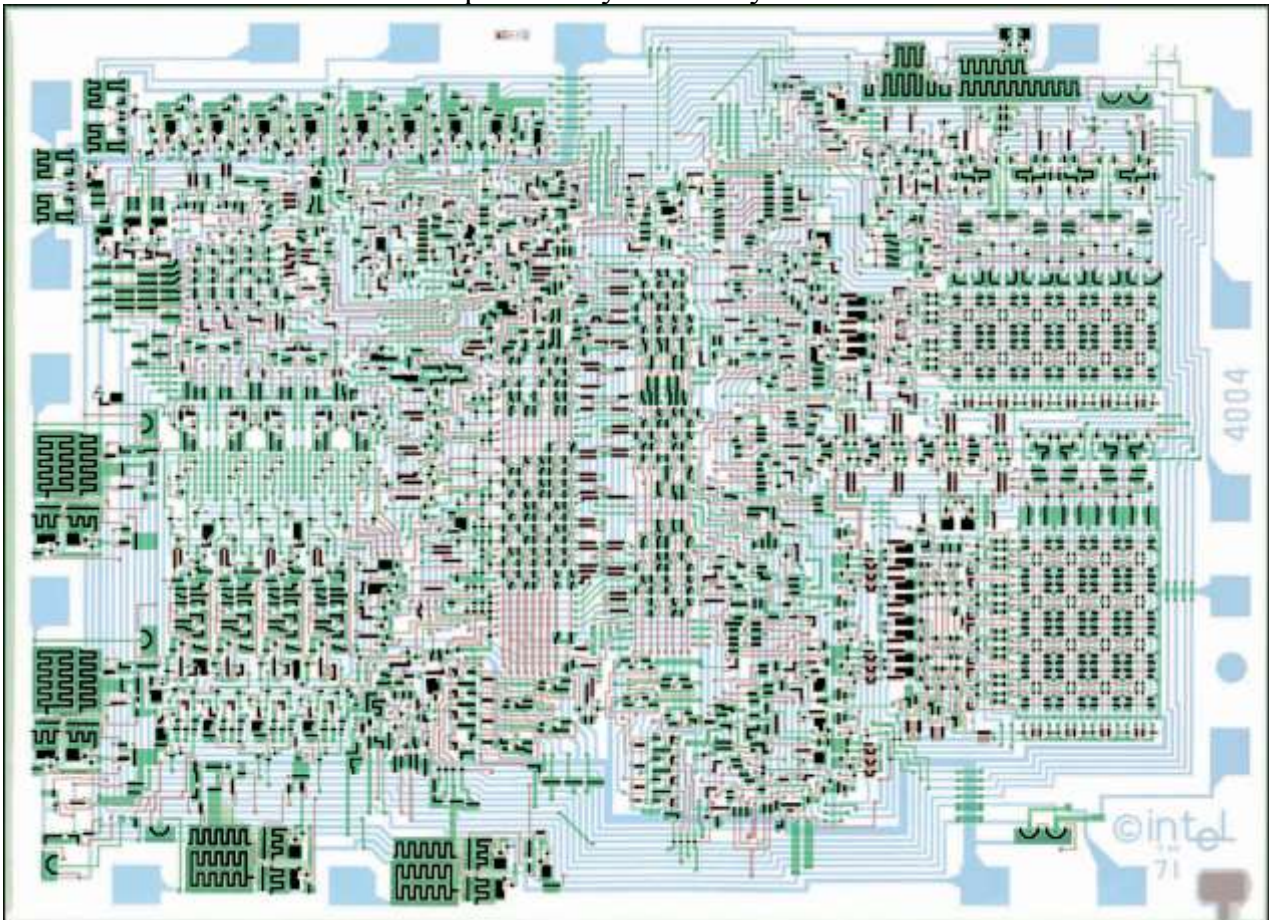


Japonska spoločnosť Busicom navrhla svoj vlastný špeciálny jednoučelový LSI obvod pre použitie v ich kalkulátory Busicom 141 – PF s integrovanou tlačiarňou a poverila Intel jeho výrobou. V Inteli sa to videlo ako príliš zložitý a drahý. Chceli použiť neštandardné zostrojenie, nový dizajn so štandardným 16 vývodovým čipom DIP so zníženou inštrukčnou sadou. Viedlo to k zostrojeniu 4004, ktorý bol súčasťou rodiny čipov ROM, DRAM a posuvného registra. Mikroprocesor bol vyrobený 10 μm technológiou s vylepšenou PMOS technológiou a zvládol až 92 000 inštrukcií za sekundu s 2300 tranzistormi s inštrukčnou sadou na 4 – bity. Frekvencia sa pohybovala od 108 kHz do 740 kHz. Cieľom bolo dosiahnuť frekvenciu 1 MHz, rovnako aký má od IBM 1620 model kalkulačky. Keď Frederico Faggin navrhol počítač MCS – 4 použil označenie 4001, 4002, 4003 a 4004, ktoré Intel nepoužíval, lebo podľa Intelu by bolo označenie 1302, 1105, 1507 a 1202. Intel čoskoro prešiel na číslovanie pre integrované obvody so štvormiestnym číslom. Prvá znamenala použitú technológiu, druhá všeobecné funkcie a posledné dve označenie poradového čísla vo vývoji zložky. 4001 bola ROM so štyrmi výstupnými riadkami, 4002 bola RAM na štyri riadky vstupu, 4003 bol statický posuvný register, ktoré majú byť použité pri klávesnici na ovládanie tlačiarne.

V roku 1969 Honeywell požiadal Intel o zhodnotenie DRAM pomocou 3 – tranzistorovej bunky. Intel vyrobil Intel 1102 1024 – bitovú pamäť na začiatku roka 1970, ale boli s ňou problémy, a tak začal Intel pracovať na vylepšenom dizajne a prvá komerčne dostupná DRAM pamäť bola 1103 v októbri 1970 na 1024 – bitov, pamäť navrhol Joel Karp.

Nástupom mikroprocesora 4004 sa stal mikroprocesor **8008** a jeho história vzniku siaha do roku 1968, keď CTC v San Antoniu pod vedením inžinierov z NASA mali záujem o výrobu stolového počítača, ale pre slabú ponuku vhodných súčiastok zmenil sa plán na model Teletype 33 ASR, dodávaný ako DataPoint 3300, ktorý bol prvý počítačový terminál vyrobený Computer Terminal Corporation (CTC) z roku 1967 a mal nahradiť d'alekopis. Terminál navrhnutý Johnom Frassanitom, bol zámerne navrhnutý tak, aby sa zmestil do priestorov písacieho stroja IBM Selectric. Hoci bol komerčne úspešný, mal tepelné problémy z husto osadenými obvodmi v malom priestore. Roche sa obrátil na Intel

a Noyce nebol spokojný s konceptom, ale súhlasil s 50 000 dolármi na rozvoj na začiatku roka 1970. Texas Instruments bol predložený ako druhý dodávateľ.



Na obrázku je maska mikroprocesora Intel 4004 z roku 1971.

Texas Instruments bol schopný vytvoriť vzorky procesora na základe výkresov od Intelu, ale ukázalo sa že obsahujú chyby. Intel s vlastnou verziou meškal. CTC sa rozhodlo znovu zaviesť novú verziu terminálu s použitím diskretných TTL, miesto čakania na procesor v jednom čipe. Nový systém terminálu bol ohlásený ako DataPoint 2200 na jar 1970. CTC zastavil vývoj procesora ako nepotrebnú vec. O šesť mesiacov neskôr Seiko prišiel za Intel a vyjadril záujem o procesor 4004 používať do ich vedeckých kalkulačiek, pravdepodobne potom, čo videli procesor použitý v kalkulačkách Busicom. Pod vedením Federica Faggin nasledovala úprava 1201 procesora rozšírením čipu na 18 vývodov a nový bol dodaný do CTC na jeseň 1971. Od toho času sa začali vyrábať terminály s procesorom pod označením DataPoint 2200 II, ktorý bol rýchlejší a obsahoval pevný disk. 1201 bol už dostatočne výkonný pre nový model. CTC ukončilo účasť na 1201, takže spoločnosť Intel nemusel zaplatiť 50 000 dolárov a procesor zostal duševným vlastníctvom Intel a ten ho pomenoval na **8008** a uložil do katalógu v apríli 1972 za cenu 120 dolárov.





Intel mal obavy z existencie ich procesora, ale nebola opodstatnená, lebo procesor bol komerčne úspešný. Na základe procesora 8008 bolo možné zostaviť skutočný počítač. Jedným z prvých tímov, ktorý chcel vybudovať kompletný systém bol Bill Pentz z California State University Sacramento. Mal obsahovať procesor od Intelu, pevný disk s operačným systémom od IBM assembler Basic v PROM, farebný displej, klávesnicu a tlačiareň. Projekt začal v roku 1973 a výraznou pomocou bola i prítomnosť Tektronix, ktorý bol pri dokončení projektu v roku 1973.

### **Frederico Faggin** (1. 12. 1941 - )

Narodil sa v meste Vicenza. V roku 1960 získal diplom odborníka z rádiovkej technológie a pokračoval na Instituto Technico Industriale vo Vicenze. Po ukončení štúdia nastúpil do spoločnosti Olivetti na počítačoch v Borgolombardo v čase rozvoja plánovania a riadil projekt menších tranzistorových počítačov s 4 kB magnetickou pamäťou.

V roku 1965 doštudoval na univerzite v Padove fyziku a tu bol i menovaný asistentom v elektronickom laboratóriu. Svoju diplomovú prácu mal z oblasti skenovania. V roku 1967 bol požiadaný SGS – Fairchild o spoluprácu, kde vyvinul technológiu pre výrobu integrovaných obvodov MOS (Metal Oxide Semiconductor) a navrhol prvé dve komerčné MOS integrované obvody. Začal robiť prax i v sesterskej Fairchild Semiconductor, vedúcu firmu vo výrobe polovodičov v Palo Alto v

Kalifornii. Tu sa venoval vývoju MOS Silicon Gate Technológii, prvá technológia IO s hradlami pod označením Fairchild 3708, multiplexer s 8 – kanálmi dekódovacou logikou. Vyvinul proces

N – kanálovej kremíkovej brány (hradla) a pracoval na CMOS. Technológia kremíkových brán umožnila v roku 1970 vyrobiť vysoký stupeň integrácie **LSI**. V roku 1970 prišiel do spoločnosti Intel. Tu Ted Hoff a Stanley Mazor navrhli novú architektúru pre vytvorenie novej rady IO, podľa architektúry 101 Olivetti, prvej stolovej kalkulačky. S pôvodných 12 IO sa znížil počet na štyri. Hoff už vtedy predpokladal, že CPU môže byť umiestnený na jednom čipe. Faggin bol požiadaný na vývoji mikroprocesora **MCS – 4**, ktorý sa premenoval na **Intel 4004**. Bol pri zrode mikroprocesora Intel 8008,

prvého 8 – bitového mikroprocesora z roku 1972 a navrhol i Intel 8080. Faggin bol zodpovedný za všetky MOS obvody a viac ako 25 sa ich navrhlo pod jeho vedením. Na konci roka 1974 opustil Intel a založil firmu **Zilog**, prvú spoločnosť, ktorá sa zaoberala iba výrobou mikroprocesorov. Prvý a najslávnejší produkt bol mikroprocesor **Z80** 8 – bitový predstavený v roku 1976. V roku 1980 odišiel od Zilog do Exxon a založil Cygnet technológie, ktorú navrhol a vyrobil. Spoločnosť bola v roku 1986 odkúpená Everex. V roku 1986 sa stal jedným so spoluzakladateľov spoločnosti Synaptics a prispel k rozšíreniu **touchpad** na prenosných počítačoch. Od roku 1999 do roku 2004 bol predsedom predstavenstva. Od roku 2004 je generálnym riaditeľom spoločnosti Foveon, ktorá vyrába digitálne fotoaparáty.



### **Marciano Hoff Ted** (28. 10. 1937 - )

Narodil sa v Rochesteri v štáte New York a je jedným z vynálezcov mikroprocesora. Titul bakalára získal z elektrotechniky na Polytechnickom inštitúte v Rochesteri v roku 1958 a požiadal o dva patenty s použitím na železnici v Rochesteri ešte počas bakalárskeho štúdia. Potom študoval na univerzite Stanford, kde získal titul magistra v roku 1959 a Ph. D. V roku 1962. V rámci svojej dizertačnej práce spolu s Bernardom Widrow vymysleli najmenšiu filtračnú hodnotu so vzdialenosťou štvorca. Hoff nastúpil do Intelu ako dvanásty zamestnanec v roku 1968 a už vtedy prišiel s myšlienkou univerzálneho procesora a inštrukčné sady vyhotovil Stanley Mazor v roku 1969 pre MCS – 4. Vývoj dokončil vyrobením mikroprocesora Intel 4004 Frederico Faggin, ktorý viedol projekt v roku 1970 a 1971.

V roku 1985 bol Hoff menovaný za riaditeľa Intelu a túto funkciu vykonával do roku 1988. Bol ocenený viacerými medailami i Národnou medailou za technológiu v roku 2010 z rúk prezidenta Obamu.



### **Stanley Mazor** (22. 10. 1941 - )

Narodil sa v Chicagu v štáte Illinois. Bol jedným zo spoluautorov prvého mikroprocesora v Intel pod označením 4004 spolu s Tedom Hoff, Frederico Faggin a Masatoshi Shima.

Keď bol ešte chlapec, rodina sa presťahovala do Kalifornie, kde navštevoval strednú školu Oakland, ktorú ukončil v roku 1959. Zapísal sa na univerzitu Fancisco State (SFSU), odbor matematika a študoval konštrukciu vrtuľníkov ako záľubu. Mazor svoju manželku Maurine stretol na univerzite a v roku 1962 sa vzali. V tej dobe sa začal zaujímať i o počítače a naučil sa programovať na počítači IBM 1620 a stal sa asistentom profesora na univerzite. Súkromne študoval počítačovú architektúru. V roku 1964 sa stal programátorom vo firme Fairchild Semiconductor a potom aj ako počítačový konštruktér a podieľal sa na vytvorení programovacieho jazyka **Symbol**. V roku 1969 sa pripojil k Intel Corporation a bol priradený k Tedovi Hoff na projekte mikroprocesora. K projektu sa pripojil i Frederico Faggin a Masatoshi Shima zo spoločnosti Busicom. Mazor pomohol definovať architektúru a inštrukčnú sadu pre nové revolučné čipy Intel 4004.

Po šiestich rokoch vo funkcii počítačového projektanta sa presťahoval do Bruselu v Belgicku, kde pracoval pre Intel vo funkcii aplikačného technika. Po roku sa vrátil do Kalifornie a nastúpil na univerzitu Stanford a univerzitu Santa Clara. V roku 1993 vydal knihu **Spríevodca VHDL** a publikoval viacero odborných článkov. Dostal sa i do siene slávy pre vynálezcov.

V roku 2009 boli štyria tvorcovia mikroprocesora 4004 uvedený do histórie počítačov. V roku 2010 dostal spolu Hoffom a Fagginim medailu od prezidenta Baraca Obamu.



## Masatoshi Shima (22. 8. 1943 - )

Je to japonský elektronický inžinier, ktorý bol jeden z návrhárov prvého mikroprocesora od Intel pod označením Intel 4004 spoločne s Faggin, Hoff a Mazor.

Vyštudoval organickú chémiu na univerzite Tohoku v Sendai. Po ukončení štúdia sa zamestnal v spoločnosti Busicom, ktorá vyrábala kalkulačky. Tu sa stretol s pojmom softvér a digitálna logika. Shima pracoval po dohode s Intelom na výrobe IO pre ich kalkulačky v kancelárii Intelu po dobu šiestich mesiacov od apríla do októbra spolu s Faggin. Intel potom navrhol 8008 a Shima sa zamestnal u Intel a bol pri vývoji nasledujúcich mikroprocesorov ako 8080. Po odchode Faggina z Intelu sa Shima presťahoval do Zilog v roku 1975 a bol pri zrode **Z80** a **Z800** a neskôršie i pri **Z8000** 16 – bitového procesora.



## Motorola 6800

Mikroprocesor Motorola 6800 bol 8 – bitový od firmy Motorola, vyrábaný od roku 1974. Mikroprocesor bol súčasťou mikropočítačového systému M 6800, ktorý zahŕňal v sebe sériovo – paralelné rozhranie **Ics**, pamäť RAM a ROM a ďalšie podporné IO. Významnou charakteristikou bolo, že rada M 6800 vyžadovala iba jedno napájanie 5 V.

Architektúra a inštrukčná sada 6800 boli ovplyvnené populárnymi minipočítačmi PDP – 11 od firmy DEC (Digital Equipment Corporation ). M6800 mal 16 – bitovú adresovú zbernicu, ktorá mohla prijať 64 kB pamäte pomocou 8 – bitovej obojsmernej dátovej zbernice. Mal 72 inštrukcii so siedmimi režimami adresovania na 192 operačných kódov.

Frekvencia procesora bola takmer 1 MHz a neskôršie už dosahovala frekvenciu 2 MHz. Motorola poskytovala kompletný jazyk symbolických inštrukcii systémového vývoja. Motorola EXORciser bol stolový počítač postavený s M6800 Ics a používal sa na ladenie nových konštrukcii procesorov. Motorola



poskytovala k mikroprocesoru 700 stranový aplikačný manuál a bol populárny. MC 6802 bol predstavený v roku 1977 a zahŕňal 128 bytovú RAM a oscilátor vnútorných hodín na čipe MC 6801 a MC 6805 obsahovali RAM a ROM a vstupno – výstupný systém na jednom čipe, čo bolo použité hlavne v automobilových aplikáciách. Používal logiku TTL a dodával sa v 40 pinovom DIP puzdre.

## MOS Technology 6502

Je to 8 – bitový mikroprocesor, navrhnutý Chuckom Peddlom a Billom Menschom pre firmu MOS Technology v roku 1975.

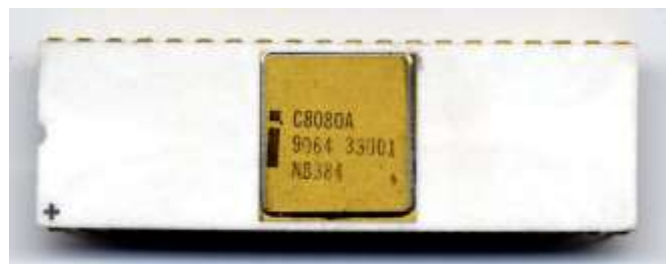


V tej dobe, keď bol daný do predaja, tak to bol najlacnejší plnohodnotný mikroprocesor na trhu. Jeho cena sa pohybovala okolo 20 dolárov, čo bolo menej ako šestinová hodnota oproti konkurenčných spoločnostiam, ako Motorola a Intel. Tento mikroprocesor bol začiatkom éry domácich počítačov v 80. rokoch. Mikroprocesor 6502 mal asi 4000 tranzistorov a zásobník procesora bol pevne daný s veľkosťou 256 bytov. Týmto mikroprocesorom boli vybavené i prvé počítače Apple I, a Atari 800 XE.



## Intel 8080

Dva roky po uvedení 8008 sa v apríli 1974 objavil na trhu mikroprocesor Intel 8080 s hodinovou frekvenciou 2 MHz. Na nasledujúce štyri roky ovládol trh a dominoval mikroprocesorovému priemyslu. Prvé procesory pre nedostatok, ktoré spôsobilo malé zaťaženie zbernic, boli nahradené modelom Intel 8080A, ktorý bol už vyrobený technológiou NMOS, čo



prinieslo i určité zrýchlenie procesora. Tento mikroprocesor bol dostatočne silný na to, aby sa dal použiť ako jadro počítača a všeobecne bol považovaný za prvý skutočný mikroprocesor. Použili ho i v prvých počítačoch riadeným mikroprocesorom v spoločnosti MITS pre počítač Altair 8800 a v spoločnosti IMSAI v počítači IMSAI 8080.

Klony Intel 8080A, vyrábali i AMD, Siemens, Texas Instruments, v SSSR pod označením K580IK80, v Poľsku UNITRA pod označením 7880 i Tesla pod označením MHB 8080A.

Prvá verzia 8080 bola vyrobená technológiou PMOS a čip obsahoval 4500 tranzistorov. Neskoršie už boli vyrobené technológiou NMOS a dosahovali frekvenčnú rýchlosť 2,67 až 3,125 MHz. Vyrábala sa i varianta „Military“ M8080A, ktorá bola schopná pracovať v rozsahu teplôt od  $-55$  do  $+125^{\circ}\text{C}$ . Procesor sa dodával v 40 vývodovom DIP puzdre. Oproti 8008 došlo k veľkej zmene, ktorú privítali najmä programátori. Z čipu bol odstránený zásobník, ktorý bol premiestnený do pamäte. Dátová zbernica bola 8 – bitová a adresná 16 – bitová a tak procesor mohol adresovať až 64 kB pamäte. Napájanie procesora bolo trojité:  $U_{dd} + 12\text{ V} / 40\text{mA}$ ,  $U_{cc} + 5\text{ V} / 60\text{mA}$ , a  $U_{bb} - 5\text{ V} / 0,01\text{mA}$ . Procesor bol schopný vykonať 290 000 operácií za sekundu a jeho maximálny príkon bol ,25 W. Toto trojité napájanie bolo jedným z veľkých nedostatkov mikroprocesora.

## National Semiconductor

Spoločnosť bola založená v Danbury v štáte Connecticut Dr. Bernardom J. Röthlein 27. mája 1959, keď on a sedem kolegov opustilo spoločnosť Sperry Rand Corporation. Peter J. Sprague investor mal iba 27 rokov a vložil kapitál do riskantného podniku. V roku 1965 získala spoločnosť firmu National Semiconductor Molectro, ktorá bola založená v roku 1962 v Santa Clara v Kalifornii. J. Everybody a D. Spittlehouse, ktorí boli predtým zamestnaní u firmy Fairchild Instrument Corporation. Takže došli do National Semiconductor dvaja odborníci na lineárne polovodičové technológie.

Dave Talbert a Robert Widlar, ktorý tiež pracovali u Fairchild. Prítomnosť Molectro poskytovalo National technológiu na spustenie výroby monolitických integrovaných obvodov. V roku 1967 Sprague najal päť špičkových manažérov od Fairchild, medzi ktorými boli Charles E. Sporck a Pierre Lamound. V tom čase bol Robert Noyce vedúcim polovodičového vývoja vo Fairchild a Charles E. Sporck bol menovaný prezidentom a generálnym riaditeľom spoločnosti National. Sporck vzal z Fairchild štyroch zamestnancov a troch z TI a Hawlett – Packard a tak vytvoril tím pre National Semiconductor. V roku 1968 sa National presunul z Danbury do Santa Clara v Kalifornii. V roku 1973 oznámili mikroprocesorový systém **IMP – 16**, o rok neskoršie **IMP – 8**, a v roku 1975 **PACE** a **INS 8900**. Postupom času získali spoločnosť Fairchild Semiconductor v roku 1987 a v roku 1997 spoločnosť Cyrix.

## AMD

Jerry Sanders odišiel zo spoločnosti Fairchild Semiconductor, kde pôsobil v marketingu do roku 1968. Od 1. 5. 1969 sa spolu s ďalšími siedmimi začínajúcimi spoluzakladateľmi snažili z neznámeho začiatovníka riadeného z obývačky postaviť na nohy. Čoskoro sa presťahovali do dvoch miestností v Santa Clara. Do septembra získala AMD potrebné financie 100 000 dolárov k zahájeniu výroby a presunula sa na svoje trvalé sídlo 901 Thomson Place v Sunnyvale.

Behom prvých rokov tvorili väčšinou výrobky od iných firiem, ktoré upravili a zvýšili výkon. Koncom piateho roka ich pôsobenia mala firma AMD už 1500 zamestnancov a vyrábali takmer 200 rôznych produktov a ročný zisk bol 26,5 milióna dolárov. Prvý integrovaný obvod, ktorý začala AMD vyrábať v novembri 1969 bol **Am 9300**, 4 bitový register vyrobený v MSI (strednej hustoty integrácie).

V roku 1975 vyrábala sadu 42 integrovaných obvodov vyvinutých spoločnosťou AMD. Boli konštruované bipolárnou technológiou v typológii bit slicing a navrhnuté ako modulárne súčasti. Vďaka technike bit slicing boli obvody rady Am 2900 schopné implementovať riadiace jednotky s dátami, adresami a inštrukciami, ktorých bitová šírka mohla byť akýkoľvek násobok 4 – bitov. Jedným z hlavných problémov s touto modulárnou technikou bol väčší požadovaný počet obvodov, ktoré by zabezpečil jeden procesor. Základným obvodom tejto série bola aritmeticko – logická jednotka Am 2901. V roku 1975 sa dohodli s Intelom na výrobe mikroprocesora **Am 9080**, ktorý bol klonom mikroprocesora Intel 8080 a pracoval na frekvencii 2 MHz.

## Motorola

Paul Galvin v roku 1928 spolu s bratom Josephom založili **Galvin Manufacturing Corporation**. Paulov vklad do spoločnosti bol 750 dolárov a ani vo sne ho nenapadlo, že v budúcnosti to bude veľká spoločnosť. Výrobu začali s adaptérmi pre rádiá, ale mali v úmysle vyrábať kvalitné a cenovo dostupné autorádiá. Už o rok ich začala Galvin Manufacturing Corporation vyrábať v Chicagu a okrem predaja spoločnosť ponúkala aj samotnú montáž do automobilu. Ako Paul predpokladal, autorádiá zaznamenali obrovský úspech a spolu s bratom im dali meno **Motorola**, čo malo znamenať akési spojenie pohybu a rádia.



© MOTOROLA MOBILITY, INC. LEGACY ARCHIVES COLLECTION. REPRODUCED WITH PERMISSION

Na obrázku sú zakladatelia spoločnosti Motorola zľava Paul a v pravo Joseph Galvin

V 30. rokoch začali zákazníci spoločnosť volať Motorola podľa značky ich autorádia. A novou posilou v tíme sa stal fyzik Daniel Noble, ktorý mal v malíčku rádiovú komunikáciu a zaslúžil sa o založenie pobočky, ktorá sa zaoberala bezdrôtovou komunikáciou. Za dva roky vypukla II. sv. vojna a skúsenosti v tejto oblasti využili na stavbu dvojcestnej rádiový stanice **SCR 535**, ktorou boli vybavené americká armáda a pracovala v pásme AM a jej ľudový názov bol Handie – Talkie.

Po vojne sa spoločnosť vrátila k civilnej výrobe a spoločnosť sa premenovala na Motorola. S novým názvom prišla aj nová stratégia zameraná na mobilnú komunikáciu televízie a polovodiče. V roku 1948 predstavila televízny prijímač **VT 71 Golden View**. Bol to v tej dobe najlacnejší televízny prijímač a behom jedného roka sa ich predalo 100 000 kusov. V novom stredisku Phoenix v Arizone začala vyrábať tranzistory. Spolupracovala na projekte Apollo a v oblasti polovodičov sa Motorola zapísala vyvinutím 16 – bitového mikroprocesora **Motorola 68 000**. Tieto mikroprocesory používala i spoločnosť Apple do ich počítačov, Hawlett – Packard do svojho systému HP 9000 a laserových tlačiarni.

### **National Semiconductor PACE**

Bol to prvý komerčný jednočipový 16 – bitový mikroprocesor uvedený v roku 1975. Mal štyri univerzálne akumulátory (pamäte) s inštrukčnou sadou založenou na architektúre IMP – 16. PACE bol mierne rýchlejší ako IMP – 16 a ponúkal i spoluprácu s 8 – bitových dát.



Niektoré inštrukcie boli obmedzené iba na prvú vyrovnávaciu pamäť. Po PACE nasledoval **INS 8900**, ktorý mal rovnakú architektúru, ale bol vyrobený technológiou NMOS.

### **Texas Instruments TMS 9900**

TI 9900 bol predstavený v júni 1976 a bol jeden z prvých komerčne dostupných jednočipových 16 – bitových mikroprocesorov. TMS 9900 ma tri vnútorné 16 – bitové registre (PC) programový register, (ST) stavový register a (WP) workspace pointer. Veľkosť adresového priestoru bola 65 kB, a má 72 inštrukcii. Bol vyhotovený NMOS technológiou s napájaním + 5 V, - 5 V a + 12 V. Procesor pracuje s frekvenciou 3 MHz a balený je v 64 vývodovom DIP puzdre. Mikroprocesor obsahuje aj 16 – bitový posuvný register s celkovou veľkosťou 4096 bitov. Ďalším mikroprocesorom bol model **TMS 9995** z roku 1978, ktorý bol asi trikrát rýchlejší a používal sa v počítačoch TI 92 /2, Myarc Geneve 9640.



Na obrázku je 16 – bitový mikroprocesor TMS 9900 z roku 1976 od Texas Ins.

### **Intel 8086**

Projekt 8086 začal v máji 1976 a bol pôvodne určený ako dočasná náhrada za ambiciózne a oneskorený iAOX432 projekt. Bol to pokus upozorniť ma menšie meškane 16 a 32 – bitových mikroprocesorov iných výrobcov ako Motorola, Zilog a National

Semiconductor, a zároveň, aby v boji proti hrozbe Zilog Z80, ktorý sa stal veľmi populárny.



Architektúra a prevedenie čipu bolo vyvinuté pomerne rýchlo malou skupinou ľudí a za použitia rovnakých základných prvkov mikroarchitektúry, aký bol použitý v staršom mikroprocesore 8085. Dizajn bol rozšírený na spracovanie 16 – bitovej vstupno – výstupnej základne. Hlavným architektom bol Stephen S. Morse a pokyny sa prevádzali pomocou programovacích jazykov ALGOL, Pascal a PL/M. Mikroprocesor 8086 bol sekvenčný, za použitia náhodnej logiky a mikrokódu vyrobený NMOS technológiou s približne 29 000 tranzistormi na ploche 33 mm<sup>2</sup> so šírkou prepojenia 3,2 μm. Architektúru spracoval Morse a Bruce Ravenel a hardvér mali na starosti William Pohlman ako manažér projektu. Logické obvody spracovali Jim McKevitt a John Bayliss.

Dedičstvo 8086 je trvalé v základnej inštrukčnej sade v dnešných osobných počítačoch a serveroch a stal sa základom pre rodinu mikroprocesorov x86.

Mikroprocesor mal osem 16 – bitových registrov a používal 64 kB vstupno – výstupný zásobník. Frekvencia bola pôvodne obmedzená na 5 MHz, ale posledná verzia v HMOS bola upravená na 10 MHz. Kompatibilné verzie vyrábali firmy Fujitsu, Harris / Intersil, OKI, Siemens AG, Texas Instruments, NEC, Mitsubishi a AMD. V SSSR sa vyrábal pod označením K1810BM86. Procesor sa dodával 40 vývodovom DIP puzdre.

## Motorola 68 000

Je to 16 a 32 – bitový CISC mikroprocesor predstavený v roku 1979 s HMO technológiou ako prvý člen úspešnej 32 – bitovej rodiny mikroprocesorov, i napriek tomu, že má 16 –



bitové externé zbernice. Jeho výroba trvala 30 rokov.

Na obrázku je mikroprocesor Motorola M 68 000 z roku 1979.

M 68 000 vznikol z MACSS (Motorola Advanced Computer System on Silicon) a projekt sa začal vyvíjať v roku 1976 s novou architektúrou, ktorá nebola kompatibilná so staršou radou M 6800, ale upravili zbernicu M68 000 aj na 8 – bitov, aby bol schopný spolupracovať s periférnymi zariadeniami založenými na 8 – bitovom systéme.

V polovici 70. rokov sa výrobcovia pretekali v uvedení 16 – bitového mikroprocesora. National Semiconductor bol prvý s IMP – 16 a neskôršie s PACE procesormi, Intel pracoval na svojom pokročilom 16 a 32 – bitovom iAPX 432 ( označený aj ako 8800) od roku 1975 a ich finálny Intel 8086 od roku 1976 sa stal veľmi rozšírený v podobe Intel 8088, ktorý bol

schopný spolupracovať 8 – bitovou zbernicou i keď jadro bežalo na 16 – bitoch. Tieto boli osadené i do prvých IBM PC v roku 1981.

Pôvodne MC 68 000 bol vyrobený HMOS technológiou so šírkou 3,5  $\mu\text{m}$ , ktorý bol oficiálne uvedený v septembri 1979. Prvé 10 MHz čipy boli k dispozícii od roku 1981 a 16,67 MHz boli uvedené v roku 1982. Tom Gunter je známy ako otec M 68 000.

## **Zilog Z 8000**

Mikroprocesor Z 8000 bol 16 – bitovým a predstavený v roku 1979. Na obrázku je vidieť osadený Z8001 v počítači Olivetti M20. Architektúra bola navrhnutá Bernardom Peutom a logickú a fyzickú realizáciu vykonal Masatashi Shima s malou skupinou ľudí. Z 8000 nebol kompatibilný so Z 80 a i keď sa používal až do roku 1990, jeho použitie nebolo až také rozšírené, lebo bol používaný na vojenské projekty pod označením Z 16 C01 / 02. I keď bol 16 – bitový, niektoré verzie mali 7 – bitové segmentové registre, ktoré rozšírili adresný priestor na 8 MB. Register súborov pozostával zo šestnástich 16 – bitových registrov, a tam boli pokyny, ktoré ich mohli použiť ako 8 – bitové, 16 – bitové, 32 – bitové alebo 64 – bitové registre. Rovnako ako Z 80 aj Z 8000 mal vstavanú DRAM a mal zaujímavé funkcie pre možnosť pretaktovania, ale nebol zvlášť rýchly a mal nejaké chyby a nakoniec prišiel neskoršie, a tak bol zatienený Intel 8086 a 8088.



Na začiatku roka 1980 bol mikroprocesor Z 8000 používaný ako CPU pre desktopy veľkosti Unix, pre používanie v malých a stredných podnikoch so skutočným multiužívateľským systémom so spolupracou diskov a tlačiarní. Väčšinou mali RS – 232 sériové porty, ktorých bolo od 4 do 16 a paralelné porty pre tlačiareň. Mikroprocesor Z 8000 bol používaný v počítačoch Olivetti M20, M30, M40, M50 a M60, i v Commodore 900. Mikroprocesor vyrábali ako klon aj firmy AMD, SGS – Ates, Toshiba a Sharp.

## **Intel 80 286**

Mikroprocesor bol vyvíjaný pod krycím menom iAPX 286, a bol predstavený 1. 2. 1982. Bol to 16 – bitový mikroprocesor, ktorý obsahoval 134 000 tranzistorov. Pôvodne pracoval na 8 MHz, ale AMD a Harris vyrábali procesory s frekvenciou 20 až 25 MHz s možnosťou vybaviť 1,5 milióna inštrukcií za sekundu. Mikroprocesor 80 286 mal 24 – bitovú adresovú zbernicu a bol schopný adresovať až 16 MB pamäte RAM, i keď bežne boli počítače osadené pamäťou RAM o veľkosti 1 MB. Dodávané boli v puzdre PLCC 68 – výstupov a PGA 68 – výstupov. Bol montovaný do IBM PC / AT, ktorý bol predstavený v roku 1984 a potom vo väčšine PC / AT až do roku 1990. Mikroprocesor 80 286 je prvým členom vyspelých mikroprocesorov vybavených pamäťou a mnohými ochranami. Pozostával so štyroch samostatných celkov.



Adresná jednotka, BUS jednotka, výuková jednotka a realizačná jednotka. Podporoval 1GB adresného miesta na externej pamäti. Na obrázku je mikroprocesor Intel 80 286 z roku 1982. Spoločnosť Intel v tomto období už ovládla trh s mikroprocesormi, lebo procesormi 80 286 boli osadené počítače viacerých výrobcov. Mikroprocesor sa už viac zahrieva a pri vyššom zaťažení vyžaduje chladenie vzduchom.



### Intel 80 386

Poznáme ho aj pod názvom i 386. Je to 32 – bitový mikroprocesor, ktorý bol predstavený v roku 1985. Obsahuje 275 000 tranzistorov a bol použitý ako CPU (centrálne spracovateľská jednotka) v pracovných stanicach (serveroch) a v osobných počítačoch. Mikroprocesory 80 386 boli schopné spolupracovať so staršími 16 – bitovými procesormi, ktoré boli namontované v starších PC. Pôvodne boli mikroprocesory 80 386 taktované na 12 MHz a začali 17. októbra 1985, ale úplne funkčné boli až v treťom kvartáli v roku 1986. Základné dosky pre 80 386 na báze počítačových systémov boli ťažkopádne a nákladné, preto firma Intel vyrobila mikroprocesor i 386SX, ktorý mal 16 – bitovú dátovú zbernicu, ale inak pracoval ako 32 – bitový procesor. Zopakovala sa história, keď Intel uviedol na trh 8086 16 – bitový procesor a pre nepripravenosť výrobcov základných dosiek vyrobil 8088, ktorý mal 8 – bitovú dátovú zbernicu, ale pracoval ako 16 – bitový procesor. Prvý, kto použil do osobného počítača mikroprocesor 80 386 bola firma Compaq a tak nastavila štandard. Procesor bol vyrobený technológiou 1,5  $\mu$ m a bol napájaný + 5 V a bol osadený do puzdra PGA 132 – vývodov. Hlavným architektom vývoja 80 386 bol **John H.**

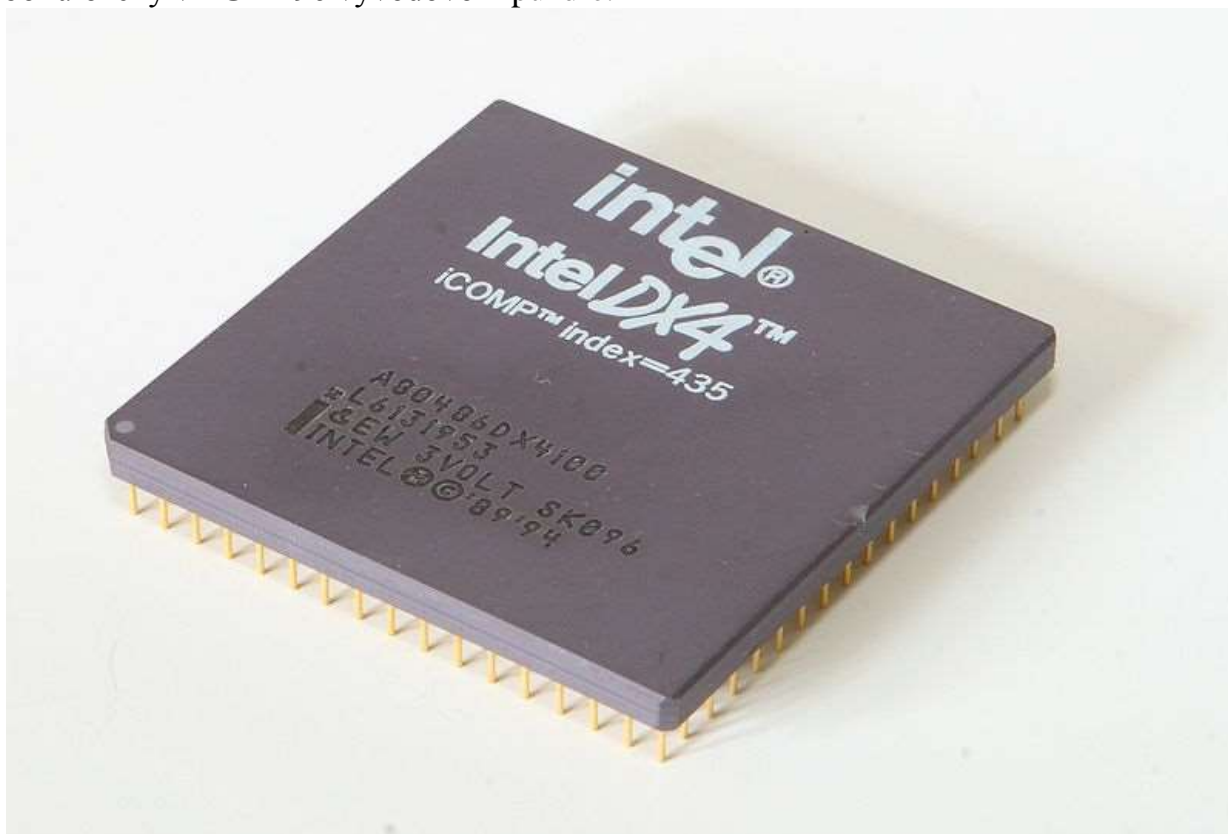


**Crawford.** Bol zodpovedný za rozšírenie architektúry 80 286 a inštrukčnú sadu na 32 – bitov a potom viedol aj mikroprogramový vývoj pre 80 386. Chránený režim bol rozšírený až na 4 GB pamäte.

Varianta 80 386 SL bola zavedená pre úsporu energie do prenosných počítačov a laptopov. Obsahoval podporu externej medzipamäte od 16 kB do 64 kB. Procesor v tejto variante obsahoval až trikrát viac tranzistorov ako i 386 DX a prvý krát bol k dispozícii s 20 MHz frekvenciou a neskôr s 25 MHz. Pri tomto mikroprocesore Andy Grove rozhodol, že nebude podporovať ostatných výrobcov mikroprocesorov a tak sa ukázalo, že toto rozhodnutie prinieslo Intelu úspech na trhu. V máji 2006 Intel oznámil ukončenie výroby 80 386 v septembri 2007.

## Intel 80 486

Mikroprocesor 80 486 bol ohlásený v apríli 1989 s tým, že vzorky budú k dispozícii na jeseň 1989. i 486 bol podobný svojmu predchodcovi i 386 s pridaním niekoľkých inštrukcií. Z pohľadu výkonu, architektúry i 486 bolo veľké zlepšenie voči i 386. Procesor mal takmer dvojnásobný výkon voči svojmu predchodcovi. Mal 32 – bitovú dátovú zbernicu a 32 – bitovú adresnú zbernicu a to si vyžadovalo štyri 30 vývodové SIMM alebo jeden 72 vývodový SIMM (pamäť). Umožnil až 4 GB pamäte. Bol vyrobený 1 μm technológiou a je schopný vykonať 40 miliónov inštrukcií za sekundu. Pracoval s frekvenciou 16 až 100 MHz a bol uložený v PGA 196 vývodovom puzdre.



Na obrázku je mikroprocesor Intel 80 486 z roku 1994.

## Intel (80 501) Pentium P5

Pôvodný mikroprocesor Pentium bol predstavený 22. 3. 1993 s rozšírenou architektúrou 80 486 s celočíselným kanálom, rýchlejšou FPU, širšia dátová zbernica, samostatný kód s vyrovnávacou pamäťou L1. V roku 1996 prišiel Pentium MMX s technológiou doplnenou inštrukciami sady MMX.

Mikroarchitektúra P5 bola navrhovaná v Santa Clara rovnakým tímom ako i 386 a i 486. Na mikroprocesore sa začalo pracovať v roku 1989 a na vývoji pracovalo niekoľko desiatok inžinierov. Predbežný návrh bol simulovaný v roku 1990 a nasledoval návrh elektroniky na návrh fotomasky plošných spojov a v roku 1992 bolo beta testovanie.

V polovici roka 1992 pracovalo na P5 200 inžinierov. Intel mal v pláne ukázať v júni 1992 na veľtrhu Expo PC svoj P5, ale konštrukčné problémy donútili zrušiť oficiálne predstavenie mikroprocesora. To sa uskutočnilo až na jar v roku 1993. John H. Crawford bol hlavným architektom spolu s Donaldom

Alpertom, ktorý riadil architektonický tím. Dror Arnon riadil dizajn FPU. Vinod K. Dham bol generálnym manažérom P5. Pentium P5 mal superskalárnu architektúru s dvoma kanálmi a obsahoval aj vyrovnávaciu pamäť L1 16 kB. Mal vykonať viac ako 100 MIPS (milión operácií za sekundu) pri frekvencii 75 MHz. V roku 1994 profesor Thomas Pekne v Lynchburg College vo Virginii zistil chybu s plávajúcou čiarkou, ktorá spôsobovala nesprávne výsledky. Procesor bol vyrobený 0,8  $\mu\text{m}$  technológiou s taktom 60 až 66 MHz a napájanie bolo 5 V. Pentium P5 bol



dodávaný v PPGA Soket 4, určený pre Pentium P5 s 273 vývodmi. Mikroprocesor Pentium P5 obsahoval 3 100 000 tranzistorov na ploche 293, 92  $\text{mm}^2$  16,7 x 17, 6 mm.

Po zavedení Pentium 5 nasledovala rada týchto procesorov s označením Pentium 54C, Pentium Pro, označovaný aj ako P6 alebo i 686, Pentium II a Pentium III.

## Cyrix 6x86

Mikroprocesor bol navrhnutý firmou Cyrix a vyrobili ho v IBM a SGS – Thomson. Bol uvedený v roku 1996 a vyrábala sa vo verzii: 60, 90, 120, 133, 150 a 160 MHz, ale procesor bežal na nižších frekvenciách, ako bolo uvedené.

Nebol úplne kompatibilný s Pentium P5, čo spôsobovalo nefunkčnosť niektorých aplikácií. Mal aj teplotné problémy spôsobené vyšším tepelným výkonom a nedostatočným chladením. CPU M1 (krycie meno 6x86) mal špičkový tepelný výkon 25 W a ostatné CPU boli na tom minimálne o 10 W lepšie. Pentium P5 mal pri maximálnom zaťažení 15 W tepelného výkonu. Procesor bol 32 – bitový a mal pamäť L1 a L2 cache 16 kB. Jeho napájacie napätie bolo 2,8 až 3,3 V. Bol vyrobený 3,5  $\mu\text{m}$  technológiou. Obsahoval 3 milióny tranzistorov a používal Soket 7 a bol dodávaný v puzdre



PGA 296 vývodmi. Jeho rozmery boli 49,5 x 49, 5 x 7 mm. Potom prišla séria 6x86L, ktorá mala prepracované jadro na zníženie spotreby energie. Ďalším procesorom bol 6x86MX, ktorý bol už kompatibilný s Pentium MMX. Procesor Cyrix M II. 266 GP vyrobený v roku 1998 s frekvenciou 207 MHz a so zbernicou 32 – bitov a 83 MHz. Procesor mal L1 256 + 64 kB, L2 256 kB. Napájacie napätie bolo 2,9 V a pracovná teplota O až 70 °C. Vyrobený bol 0,3  $\mu\text{m}$  technológiou a obsahoval 6,5 milióna tranzistorov. Používal Soket 7 a puzdro PGA 296 vývodov.



## AMD K5 PR 133

Druhým výrobcem, ktorý produkoval mikroprocesori na úrovni Pentium P5, bol AMD so svojím mikroprocesorom AMD K5 PR 133 ARB vyrobený v roku 1996 s frekvenciou 100 MHz, so zbernicou 32 – bitou a 66 MHz. Pamäť cache L1 je

16 + 8kB a L2 256 kB. Napájacie napätie je 3,52 V a pracovná teplota 0 až 70 °C vyrobený 0,35 μm technológiou a počet tranzistorov na čipe je 4,3 milióna . Používal Soke 7 a osadený bol do puzdra PGA 296 vývodov. Rozmery puzdra sú 49,5 x 49,5 x 7 mm.



## Winchip C6 180

Ďalším výrobcem mikroprocesorov založených na podobnej architektúre ako Intel Pentium P5, je firma Integrated Device Technology Inc. So svojím mikroprocesorom idt Winchip C6 180 vyrobený 13. 10. 1997 s frekvenciou 180 MHz s FSB 60 MHz, bol vyrobený 0,35 μm technológiou. Bol založený na RISC a používal štyri kanále s L1 64 kB. Bol napájaný napätím 3,52 V s pracovnou teplotou 0 až 70 °C. Mikroprocesor obsahoval 5,4 milióna tranzistorov a dodával sa v puzdre CGPA a Socket 7 alebo PGA 296 vývodov. Tepelný výkon mikroprocesora bol 9,4 W.



## IBM Power PC 600

Tieto mikroprocesory boli navrhované v zariadeniach Somerset v Austine v Texase, ktorý spoločne financujú a pracujú na vývoji inžinieri IBM a Motorola. Somerset bol vytvorený v roku 1992 a jeho cieľom bolo urobiť prvý Power PC procesor a na všeobecné použitie pre osobné počítače. Power PC 601 bol prvý z generácie mikroprocesorov pre základnú 32 – bitovú Power PC inštrukčnú sadu. Na procesore a jeho konštrukcii sa začalo v polovici roka 1991 a prvý prototyp bol k dispozícii v októbri 1992 spolu s jeho silnejším bratom Power PC 2, ktorý bol nasadený do počítačov Apple Power Macintosh 14. marca 1994. Power PC 601 bol prvý moderne navrhnutý jednočipový mikroprocesor a je to prvý (SMP) symetrický multiproces. Power PC 601 bol postavený na štruktúre RISC na jednom čipe (RSC), ale tiež podporuje väčšinu nových usmernení Power PC. Vývoj Power PC 601 trval iba 12 mesiacov. Procesor používal zbernicu 88 110 vyvinutú spoločnosťou Motorola, na úkor IBM RS / 6000 System Design.



Čip bol navrhnutý tak, aby vyhovoval mnohým aplikáciám a mal podporu pre externé L2 cache. Mal štyri funkčné jednotky, desatinné jednotky, celé jednotky, sekvenčné jednotky, podporné jednotky a jednotku správy pamäte. Bol vyrobený 0,6  $\mu\text{m}$  technológiou CMOS s 2,8 miliónmi tranzistorov na ploche 121  $\text{mm}^2$ , L1 32 kB pracovala na frekvencii 50 až 80 MHz. Vylepšená verzia Power PC 601 pracovala na frekvencii 90 až 120 MHz a vyrobený bol v roku 1994, 0,5  $\mu\text{m}$  technológiou CMOS na ploche 74  $\text{mm}^2$ .

### **Datapoint 3300**

Bol to prvý počítačový terminál vyrobený Computer Terminal Corporation (CTC) v roku 1967 a do predaja bol uvedený v roku 1969. Terminál 3300 bol zhotovený z integrovaných obvodov malej integrácie SSI s TTL logikou. V tom čase bola pamäť RAM veľmi drahá, a tak terminál ukladal informácie na obrazovku v 25 riadkoch a 72 stĺpcoch s malými písmenami pomocou 200 – bitových posuvných registrov, usporiadaných do šiestich stôp, ktoré poskytovali úložisko pre 1800 šesť bitových znakov.

### **Datapoint 2200**



Bol masovo vyrábaný programovateľný terminál, navrhnutý v CTC v júni 1970 **Phil Ray** a **Gus Roche**. Uvedený bol na trh v roku 1971 a čoskoro si získal obľubu, lebo terminál bol vybavený tak, že mohol riešiť jednoduché úlohy ako počítač. Jeho priemyselný návrhár John Jack Frassanito neskôr vyhlásil, že Ray a Roche rozmýšľali nad plne funkčným osobným počítačom, ale rozhodli sa o tom nehovoriť.

Významná je skutočnosť, že terminál je univerzálna CPU a stal sa zárodkom pre x86 architektúru procesorov, na ktorých sú IBM PC a ich potomkovia založené,

Datapoint 2200 mal vlastnú klávesnicu, obrazovku CRT na 12 riadkov a 80 stĺpcov zelenej farby a dve kazetové páskové jednotky s hustotou 47 znakov na palec a každá s kapacitou 130 kB. Veľkosť terminálu bola 24 x 47 x 50 cm. Pôvodne mal mať pevný disk Diablo s kapacitou 2,5 MB typ 2315, niekoľko typov sériového rozhrania, paralelné rozhranie, tlačiareň a čítačku na dierované karty. Neskôr bol dodávaný s 8'' palcovou disketovou mechanikou a väčšími diskovými jednotkami. Magnetická pásková jednotka bola k dispozícii od roku 1975. V roku 1977 predstavil Datapoint ARC net s 2 kB hlavnou pamäťou, sériového posuvného registra a s možnosťou rozšírenie na 8 kB. Používal čip RAM s kapacitou 1 kB a mohol mať až 16 kB pamäte. Jeho vyvolávacia cena bola 5000 dolárov. Datapoint 2200 bol zhotovený asi zo 100 TTL integrovaných obvodov SSI a MSI, lebo jednočipový mikroprocesor Intel 8008 bol vyrobený až v apríli 1972.

### Feedback Abakus vzdelávací počítač

Počítač bol vyrobený v Anglicku v roku 1971 a jeho počítačový systém sa skladal z dvoch častí: **EC 362** a **EC 372**, ktoré mohli byť použité aj ako samostatné jednotky. K výstupu vypočítaných výsledkov sa používal d'alekopis ASR 33, s 8 – dierovou páskou na vstupe a výstup bol pripojený k oboj jednotkám. Na obrázku je EC 372 z roku 1971. Okrem toho bol textový výstup zaznamenaný na papierovú pásku 200 mm širokú. Jednotka EC 362 bola aritmetická a EC 372 bola riadiacou jednotkou. Obe jednotky mali rovnakú veľkosť: 0,78m vysoká, 0,29m hlboká a 0,5m široká. Každá jednotka mala snímateľné tlačidlo, pripojené cez konzolu pomocou konektora. Táto funkcia umožňovala kontrolu oboj jednotiek súčasne a tak bola pre študentov



prínosom, lebo mali prehľad čo sa deje v jednotlivých jednotkách iba pohľadom na panely. Kontrola bola usporiadaná do troch alebo štyroch žltých alebo bielych kontrolných svetiel. Táto funkcia poskytla možnosť, aby sa použila osmičkové alebo šestnástkové kódovanie bez nutnosti robiť zmeny zapojenia. Za každú vymeniteľnú konzolu patrilo rad prepínačov, ktoré boli použité na vloženie vopred stanovených poruchových podmienok, ktoré zlepšilo vyučovanie študentov. Počítač mal operačnú rýchlosť 250 Hz a delenie a násobenie sa vykonalo za 4 ms. Pamäť RAM bola z feritových jadier s kapacitou 1 kB. Váha počítača bola 22 kg a napájacia jednotka bola zabudovaná, a cena celého zariadenia bola 1800 libier.



## Hewlett – Packard HP – 9810

Model Hp – 9810 bol nástupcom HP – 9100 a jeho vnútorná hardvérová organizácia bola úplne iná. Feritová pamäť bola nahradená s čipmi MOS a displej používa novú technológiu zostavenú z 7 – segmentových svetelných diód LED miesto katódovej trubice CRT.

Aritmetické funkcie boli uložené v pamäti ROM a programy v pamäti RAM.

Bola možnosť rozšíriť pamäť RAM i ROM

pomocou modulov, a periférie pomocou papierovej pásky, riadkovej tlačiarne, meracie prístroje.

Štandardná verzia tejto kalkulačky zahŕňala čítacie zariadenie pomocou magnetických kariet, ktoré sa nachádzalo na prednom

panely pred žltými tlačidlami. Termotlačiareň bola iba na tlačenie numerických znakov. V ľavej časti klávesnice dole pod klávesmi je pripojovacie miesto pre ROM bloky. Pomocou tejto prvej generácie programovateľných kalkulačiek sa uľahčilo pre písanie programov, ukladanie, vyvolanie a vytlačenie off – line a dokonca sa dalo ľahko prenášať do počítača z miesta na miesto, bez použitia veľkého počítača. Kalkulátor bol vyrobený v roku 1971 a používal tzv. poľskú logiku RPN. Klávesnica má 75 kláves, RAM má 51 registrov a 500 programových krokov pre textový režim 3 x 15 číselných znakov. Veľkosť kalkulačky bola 49,5 x 40,6 x 17,8 cm a vážil 15,4 kg a jeho cena bola 2475 dolárov.



## Kenbak computer company Kenbak – 1

Kenbak – 1 sa považuje za prvý **Personal Computer** na svete. Tento stroj mal vo Neumannové usporiadanie a uloženie programu bolo priamo v počítači. **John V. Blankenbaker** navrhol Kenbak – 1 a na objavil sa na stránkach časopisu Scientific American v roku 1971.



Meno je zložené z polovičného Jonovho priezviska a bol navrhnutý v roku 1970. Prvý celosvetovo komerčný mikroprocesor Intel 4004 bol predstavený až v roku 1971 a tak bol postavený z integrovaných obvodov s TTL logikou. Počítač má vlastnú pamäť 256 bajtov, v ktorej boli uložené programy, so širokým výberom operácií a frekvenčnú rýchlosť 1 MHz. Týchto strojov bolo vyrobených asi 40 kusov do ich zrušenia. V tom čase ešte nebol svet pripravený na osobné počítače a tak Kenbak – 1 nemal potrebné rozširujúce možnosti a vstupno výstupné porty potrebné pre lepšie využitie tohto stroja. Počítač robil 512 cyklov za sekundu a CPU registre boli umiestnené v hlavnej pamäti a choval sa ako 8 – bitové CPU. Výroba bola ukončená v roku 1973. Jeho hmotnosť bola 18 kg a jeho cena 750 dolárov.

### National Radio Institut 832

Tento počítač bol pravdepodobne prvý komerčne dostupný ako počítačová zostava. Bol predávaný ako súčasť kurzu korešpondenčného počítača. O tomto stroji sa vie iba málo, ale **Jason Anderson**, majiteľ tohto počítača má informácie od **Lou Frenzela**, ktorý UJV – 832 navrhol v roku 1970.

V čase kurzov domáceho štúdia na počítačoch ponúkaných National Radio Institut a vydavateľstvo McGraw Hill prevádzkovalo školenie. Bol dodávaný ako séria piatich súprav. Pamäť bola diódová s prepínaním matíc so 16 – bajtov programovateľných pomocou páčkových prepínačov. Ďalších



16 – bajtov pamäte SRAM bolo zhotovených z TTL integrovaných obvodov, ktoré boli v tom čase ešte veľmi drahé. Nechcel som použiť lacnejšie prevedenie pomocou technológie RTL alebo DTL. Celé spracovanie dát bolo vykonávané sériovo s celkovým počtom inštrukcií 8. NRI ukončil svoju činnosť v roku 1999, ale McGraw Hill je ešte stále v činnosti. Ja som sa domnieval, že veci okolo 832 sú už dávno preč a po rokoch som plne funkčný počítač ponúkol do múzea v Bostone ako príklad prvých počítačových zostáv, ale odmietli ponuku. V roku 1994 sa hurikán Andrew prehnal Floridou, poškodil môj dom a sním aj počítač. Začiatok výroby bol v roku 1971. Klávesnicu tvorilo 139 prepínačov, pamäť RAM mala 17 miest pre 8 – bitové slovo, s možnosťou rozšírenia na 32 slov. Žiarovky boli miesto textu, vážil 12 kg a jeho cena bola 503 dolárov. Na obrázku je vidieť počítač 832, ktorý patril medzi prvé počítače s použitím integrovaných obvodov.

## HP – 9830

Bol predvedený v decembri 1972 v HP časopise. Bol to 4 – bitový stroj s využitím sériových vnútorných zberníč. Pracoval s programovacím jazykom **BASIC Plus**. Bol to skutočne jeden z prvých osobných počítačov, ktoré sa dostali na trh.

Celý operačný systém bol uložený v pamäti ROM, na uloženie informácií používal magnetofónovú pásku a s funkciami, ktoré boli známe iba na veľkých počítačoch. Základné vybavenie 9830 malo pamäť na 1760 16 – bitových slov, 32 znakový displej, veľké a dobre fungujúce klávesnice, vnútorné zásuvky kariet ROM, pri ktorých musel byť nainštalovaný program od HP, pamäť mohla byť rozšírená na 15 808 bajtov čo je 7904 slov. Počítač bol bežne vybavený tlačiarňou HP 9866 , ktorá bola súčasťou stroja, umiestnená



na hornej časti počítača a vytlačila 80 stĺpcov znakov na teplocitlivý rolovaný papier. Vyrábala sa do roku 1977. RAM mala kapacitu 3,5 kB až 16 kB, pamäť ROM od 15 kB do 62 kB, LED displej na jeden riadok na 32 alfanumerických znakov, 5 slov pre ROM a 4 x pre rozhranie. Počítač mal rozmery 46 x 63,5 x 15,2 cm a vážil 21 kg. Mal zabudovaný napájací zdroj, pripojenie pomocou sériovo, paralelných I / O modulov, externý floppy disk a HDD (harddisk), AD / DA prevodník. Cena počítača bola 6000 dolárov.

## Q1 Corporation Q1 System

Na obrázku je na pracovnej doske prvý mikropočítačový systém, ktorý využil mikroprocesor Intel 8008. Počítačový systém bol navrhnutý a vyrobený v Corporation Q1. Vydali mikropočítačový systém na Litton Industries v Melville, Long Island 11. decembra 1972 a druhý systém vo februári 1973. V apríli 1974 Intel ohlásil druhú generáciu 8 – bitového mikroprocesora 8080. Q1 bol už do tej doby





uceleným univerzálnym mikropočítačovým systémom vo svete. V roku 1973 boli zhotovené dva obmedzené účelové produkty, ktoré využívali procesor Intel 8008. V máji 1973 Micral vo Francúzsku predstavil účelový proces regulácie a na jeseň 1973 Jonathan Titus ponúkol Mark – 8 ako zostavu s procesorom 8008 pre fanúšikov na trhu. Neboli to sebestačné univerzálne počítačové produkty. V roku 1973 boli Q1 systém inštalované v Nemecku a Hong Kong. Systém Q1 mal integrovanú klávesnicu, jednoriadkový 80 znakový plazmový displej a tlačiareň s typovým kolieskom, dve externé disketové jednotky, pamäť RAM mala kapacitu 16 až 48 kB a 8 kB ROM. K počítaču bolo možné pripojiť dva pevné disky s kapacitou 27 MB. Na uchovanie informácií sa používala magnetofónová páska, alebo bublinkové pamäte. Posledná verzia mal už CRT monitor na 24 x 80 znakov, alebo plazmový. Ihličkovú tlačiareň a ďalšie rozhrania pre potreby NASA.

### MICRAL – N R2E

MICRAL – N bol postavený v roku 1973 a osadený mikroprocesorom Intel 8008, ktorý bol prvým komerčným zostaveným počítačom založený na mikroprocesorovom CPU. Vyrobil ho Francúzsku **Fancois Gernelle** v spolupráci s obchodnou spoločnosťou **R2E**.



MICRAL – N bol pôvodne vyvinutý pre INRA ( Francúzsky národný inštitút pre poľnohospodársky výskum), ktorá nemala dostatočne veľký rozpočet na nákup PDP – 8 od Digital Equipment, ktorého vývoj začal v júli 1972 na predmestí Paríža F. Gernelle a stromy jeho spolupracovníkmi **Mr Penchetrít** ako programátor, **Alain Loconbe** ako elektrotechnik a **Jean Claude Beckmann** mechanik. Prvý prototyp bol dodaný 15. januára 1973. Procesor 8008, ktorý poháňal MICRAL – N bol vlastne 8 – bitový mikroprocesor 4004 a CTC ho odmietol, že bol pomalý a vyžadoval veľa podporných čipov, ale keď ho Intel ponúkol na trh, tak sa stal celkom úspešným. MICRAL – N pracoval s frekvenciou 500 kHz a zvládal 50 000 inštrukcii za sekundu. Pamäť mal vyrobenú MOS technológiou, paralelný a sériový port , vstupno – výstupné karty, teda mal všetky vlastnosti počítačov v dnešnej dobe. V tej dobe bola jeho cena 8500 francúzskych frankov, čo je asi 1300 dolárov. A pravdepodobne bol prvý osobný počítač naprogramovaný **Philippe Kahn**, zakladateľ a spoločnosti

Borland R2E, ktorý pod MICRAL – N vyvinul celý rad počítačov na základe silnejších procesorov Intel 8080, Z80 a Intel 8088 a pridaním vylepšených komponentov, akými boli monitor a klávesnice v roku 1974, pevný disk v roku 1975 a bol ovládaný pomocou operačného systému **MS – DOS**, ktorý vyvinuli Microsoft, ktorý jeho nový majiteľ Bull uprednostnil pred systémom Multitask.

### **Triumph Adler TA – 1000**

Je iba málo informácií o počítači od nemeckej firmy Adler Triumph. Vďaka Rudolf L. Schörger, ktorý pôsobil vo firme v tej dobe, máme informácie o tomto výrobku. V roku 1973 začala výroba CK 1000, keď som bol členom testovacej skupiny vybavený iba osciloskopom. Musel som opraviť chybný CPU.



Na obrázku je TA 1000 počítač od nemeckej firmy Adler Triumph z roku 1973.

Chyba bola v tom, že na TA 1000 bol omylom pripojený jeden Testtablau. Celkovo som pracoval šesť rokov s TA 1000 ako pracovník na testovacom zariadení a potom ako servisný technik a napokon ako programátor. Napísal som manuál na jeho ovládanie a aplikačný softvér. Bol som hrdý nato, že som mohol byť na začiatku s počítačom, ktorý mal funkcie stolového počítača typu IBM alebo Apple, ale o osem rokov skôr. Jedinou nevýhodou bola jeho veľkosť a váha. CPU bola doska o veľkosti 28 x 30 cm, v ktorej bolo 112 IO s TTL logikou. Bol to 8 – bitový CPU so 16 – bitovou adresou. Operačný systém bol uložený v pamäti ROM 1701 TH. Počítač používal 8'' diskety, SRAM pamäť 4 kB, tlačiareň, magnetické karty, pripojenie externého dial – up modemu. Program bol napísaný v assembleri, dierne štítky boli na čítanie i na zápis informácií. Neskoršie používal programovací jazyk COBOL Compiler. Jeho úspech nebol veľký, lebo programy boli príliš veľké pre drahé pamäte. TA 1000 bol ale úspešný na nemeckom trhu v kancelárskom prostredí. Konkurenčný produkt Olivietti sa vytratil. TA 1000 sa používal na daňových úradoch a železnici. Ron Powell, ktorý pracoval pre Triumph Alder v Sydney a Austrálii na TA 1000 ako technik a programátor nám zaslal zaujímavé svedectvo. V roku 1975 som sa začal školiť v Norimbergu na ovládanie počítača TA 1000, ktorý trval šesť týždňov.

Prvý model bol vyrobený s dátovými kazetami. Všetky stroje mali tri kazetové mechaniky pre komerčné aplikácie, fakturáciu a museli sme vyvinúť všetky aplikácie od nuly, pretože nič čo bolo v nemčine sa nedalo použiť, lebo používatelia ovládali iba angličtinu. Programovací jazyk bol identický s IBM 360 / 370 assembler.

### Mark – 8 Minicomputer

Jeho ohlásenie bolo v júni 1974 v časopise Radio – Electronics, pod názvom **Zostavte si svoj vlastný Mark – 8**. Počítač bol osadený procesorom Intel 8008 s pamäťou RAM 256 bajtov, ktorý nemal monitor, napájací zdroj, video klávesnicu ani záložné rozhranie.

V dôsledku toho musel užívateľ zadať inštrukčné programy zakaždým, keď začal so systémom pracovať. Ak chcel niekto vytvoriť výpočtový systém pre domácnosť, musel najskôr kúpiť za 5,5 dolára 48 stranový návod na obsluhu, ktorú napísal **Jon Titus**, tvorca systému z Rádia Electronics.

Potom objednať dosku z Englewood z New Jersey za 47,5 dolára a nakoniec komponenty za 250 dolárov. Asi 7500 fanatikov v Home Computing si objednalo

návod na obsluhu a 400 z nich základnú dosku. Iba málokomu sa z nich podarilo úspešne spustiť zostavený systém, spoznali, že zostavenie je veľmi náročné a plné nástrah. LED displej bol vybavený so štyroch riadkov po osem LED diód. Horné dva riadky zobrazovali adresnú zbernicu so 14 LED a cyklus procesora ukazovali dve LED diódy. Tretí riadok zobrazuje 8 – bitové dáta v pamäti, a štvrtý zobrazovala 8 – bitovú hodnotu na vstupno – výstupnom porte. Väčšina úspešných fanatikov si o niekoľko mesiacov kúpila Altair 8800, prvý skutočný osobný domáci počítač. Klávesnicu tvorilo 16 prepínačov. Rýchlosť procesora je 500 kHz a jeho cena bola asi 300 dolárov.



### MCM / 70

Na začiatku roka 1972 v Kingstone, Ontario Kanada sa štvorica počítačových odborníkov **Mers Kutty, Gordon Ramer, Ted Edwards a Reg Rea** rozhodli postaviť malý stolový počítač. Pôsobili v novozaloženej spoločnosti **Micro Computer Machines**, ktorá uznávala mikroprocesorovú techniku a jej obrovský potenciál pre rozvoj novej generácie výpočtových systémov. Ich prvý stroj bol zhotovený v roku 1974 pod názvom MCM / 70. Bol to malý stolný mikropočítač navrhnutý na programovací jazyk APL pre podnikanie





vzdelávanie i na vedecké účely. Počítač používal procesor Intel 8008 s frekvenciou 0,8 MHz, RAM s veľkosťou 2 až 8 kB, ROM s kapacitou 32 kB. Počítač mal plazmový alfanumerický displej a umožňoval pripojenie periférnych zariadení vyvinutých v MCM. Váha počítača bola 9 kg a jeho cena 720 dolárov v Kanade. V tej dobe neboli osobné počítače ešte vôbec v kurze a tak spoločnosť utlmila svoje aktivity a výrobu počítačov znovu zahájila v roku 1975 až 1976 modelom MCM / 700 čisto zameraný pre obchod. Neskôršie uviedli model 800, ktorý mal rýchlejší procesor, RAM s kapacitou 16 kB, krajší dizajn a CRT monitor. Model 900 mal RAM 24 kB a zabudovaný CRT monitor.

## MITS Altair 8800

Micro Instrumentation Telemetry Systems (MITS) z Albuquergue, NM, je považovaný za prvý osobný počítač, ktorý bol ľahko dostupný. V tom čase nebol žiaden počítač v ponuke v žiadnom obchode s elektronikou.



Jediné, čo v tom čase bolo možné, bolo postaviť počítač na základe plánov a návrhov uverejnených v odborných časopisoch.

Altair 8800 bol uverejnený v januári a februári 1975 v časopise Popular Electronics a o niekoľko mesiacov bol v predaji v obchodoch. MITS bol známy ako výrobca kalkulačiek a modely rakiet. Cena Altair 8800 bola stanovená na 439 dolárov a bolo v zahrnuté: návod na montáž, kovové puzdro, napájací zdroj a všetky dosky a komponenty potrebné k zostaveniu počítača. Zhotovenie počítača vyžadovalo niekoľko dní práce.

**Ed Roberts** majiteľ a prezident MITS, bol i návrhárom Altair 8800. Roberts získal od firmy Intel dostatočne silný mikroprocesor Intel 8080 za 75 dolárov vo väčšom množstve. Čipy mali kozmetickú vadu, ale pracovali rovnako dobre ako tie drahšie a tak MITS mohol vyrobiť počítač za nižšiu cenu.



Celý Altair 8800 systém sa skladal z kovového puzdra, napájania, predný panel s prepínačmi a pasívne prvky s rozširujúcimi slotmi. Všetky obvody procesora a pamäťovej jednotky boli na kartách, ktoré sa zapájajú do rozširujúcich slotov, ktoré MITS volali **Altair Bus**. Tento spôsob rozširovania počítača sa stalo veľmi populárne pre jeho jednoduchosť oproti iným systémom od konkurentov. Altair Bus bol použitý i v počítači IMSA 8080, ktorý použili ako klon. Na obrázku je Ed Roberts. Altair Bus sa stal priemyselným štandardom, ktorý dostal názov **S – 100**, lebo mal sto vývodov. V tom čase nebola k dispozícii žiadna lacnejšia klávesnica alebo monitor a tak sa na čelnom panely použili prepínače a LED diódy na kontrolu funkcií. K počítaču bolo možno zakúpiť 1 kB statickú RAM za 97 dolárov, 2 kB za 145 dolárov. Dynamickú pamäť 4 kB za 195 dolárov. Sériové rozhranie za 119 dolárov, paralelné rozhranie za 92 dolárov. Procesor pracoval s frekvenciou 2 MHz s RAM 256 bajtov až 64 kB.



Bill Gates a Paul Allen videli v tom príležitosť a napísali **Altair BASIC**, skutočný programovací jazyk. **Monte Davidoff** prispel matematickými postupmi, vrátane s plávajúcou desatinnou čiarkou pre Altair BASIC 4K. Altair BASIC bol veľmi drahý, lebo jeho cena bola 500 dolárov, ale pri nákupe počítača bola jeho cenu už iba 75 dolárov. Čoskoro potom Gates a Allen založili vlastnú firmu **Micro - Soft** a začali predávať Altair BASIC ako ich prvý produkt.

Názov počítača Altair dostal podľa hviezdy, ktorá je jedenásta najjasnejšia hviezda na oblohe. V septembri 1975 v prvom čísle časopisu BYTE sa na obálke objavil obrázok

s počítačom Altair 8800, v ktorom sa uvádza, že počítače sú najpopulárnejšou hračkou na svete. MITS vyvinula ďalšie a pokročilejšie modely a dodala tisíce počítačových systémov. V roku 1976 bola spoločnosť predaná spoločnosti Perdec, ale nezvládla výrobu, a tak rad Altair zmizol do histórie.

### **Olivetti Audit 5**

Audit 5 bola stolová verzia počítača z roku 1974. Bol to elektro mechanický počítač, ktorý spĺňal požiadavky v účtovníctve a hlavne v bankovníctve.



Zabudovaná tlačiareň bola veľmi hlučná, pripomínala hluk guľometu. Preto sa začali používať externé BCS 2030 ihličkové tlačiarne, ktoré boli oveľa spoľahlivejšie a menej hlučné a tlačili až 100 znakov za sekundu. Ako CPU bol použitý mikroprocesor Mostek 6048, RAM mala kapacitu 1 kB, na zápis údajov sa použila magnetická karta s 256 bajtmi.

### **Olivetti P6060**

Bol to počítač so zabudovanou disketovou jednotkou. Bol predstavený v apríli 1975

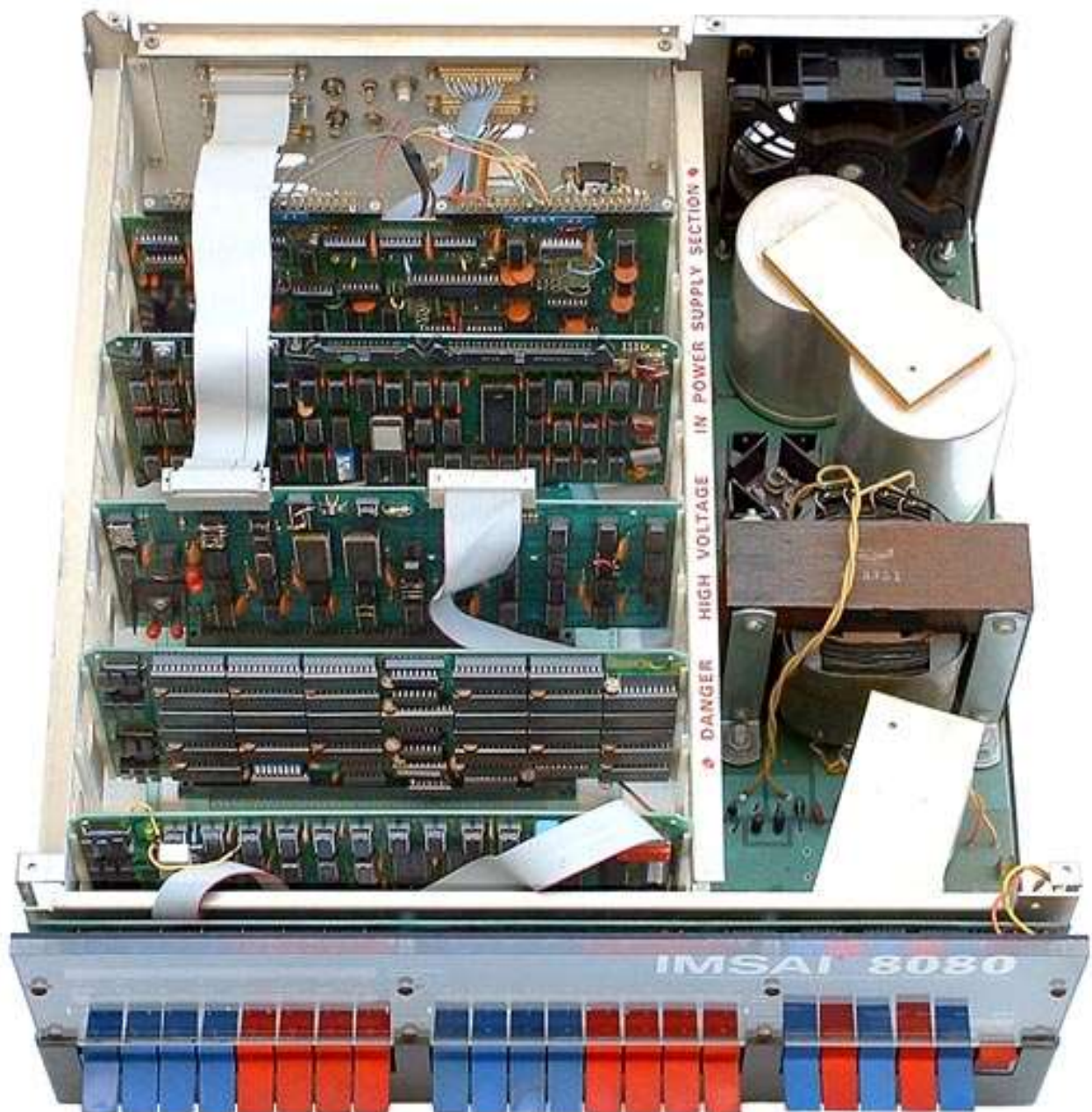
talianskym výrobcom Olivetti v Hanoveri na veľtrhu spolu s P6040. Počítač mal dizajn písacieho stroja a mal vstavanú teplocitlivú tlačiareň s režimom textu 80 x 80 znakov.







dolárov sa dodával v zmontovanom stave. Vyrobito sa ich 20 000 kusov. Pamäť RAM bolo možno rozšíriť maximálne na 64 kB a CPU hnal mikroprocesor Intel 8080 s frekvenciou 2 MHz. Počítač pracoval s operačným systémom CP / M a BASIC. Vyrábali ho v **IMSA Associates Inc** San Leonardo v Kalifornii. Je to jeden z prvých komerčných osobných počítačov na trhu. Mal najkrajší dizajn medzi mikropočítačmi v tej dobe. Vo svojej najjednoduchšej konfigurácii iba s CPU (Central Processing Unit) kartou, sa vkladal program pomocou prepínačov na čelnom paneli, pri čítaní výsledkov na LED kontrolkách. Nebola nutná žiadna klávesnica alebo iné zobrazovacie zariadenia.



Na obrázku je vidieť rozloženie kariet a uloženie napájacieho zdroja IMSAI 8080.

Tento typ programovania bol pomalý a nudný, každá chyba mohla poškodiť systém a bolo potrebné začať od začiatku. Iba skúsení hackeri boli schopní efektívne počítač programovať. Počítač bol založený na zbernici S – 100, kde sa rozširovali možnosti počítača, ktorá bola v kovovej skrini.



K počítaču bolo možné pridať klávesnicu, monitor, tlačiareň, zariadenie na ukladanie dát. Počítač mal podobnú konštrukciu ako MITS Altair 8800.

Bol to začiatok počítačového veku. V septembri 1975 v prvom vydaní časopisu BYTE na obálke sa uvádza: **Počítače sú najrozšírenejšia hračka na svete**. Bohužiaľ, tieto prvé počítačové systémy bolo veľmi ťažko programovať a prevádzkovať pre širšiu verejnosť, a softvér bol ešte nevyvinutý a nebol ani k dispozícii. V tomto roku boli užívateľsky na trhu iba tri modely, keď sa objavil IMS Associates Inc.

Počítač IMSA 8080 spracoval jednu inštrukciu za 2  $\mu$ s a frekvencia CPU bola 0,5  $\mu$ s. Mal 256 mechanických inštrukcií a 78 základných pokynov. Pracoval s 8 – bitovým slovom. Pamäte používal Semiconductor 1 kB. Rozmery počítača boli 19,1 palca široký, 17 palcov dlhý a 7 palcov vysoký. Príkion bol maximálne 500 W a napájanie + 10 V bez záťaže a + 7 V pri plnom zaťažení s regulátorom. Počítač mohol mať až 22 slotov EXP – 22

## IBM 5100

Tento prenosný počítač bol predstavený v septembri 1975, teda šesť rokov pred IBM PC. Bol to vývojový prototyp s názvom **SCAMP** (Special Computer APL Machine Portable), ktorý bol vyvinutý v IBM Palo Alto vo vedeckom centre v roku 1973.

IBM 5100 je založený na 16 – bitovom procesorovom module s názvom **PALM** (Put II Logic in Microcode). Počítač bol najmenší a prvý prenosný výrobok od spoločnosti IBM. Bol to prvý masovo ponúkaný počítač na trhu a bol prvý s **all – in – one**, prenosný počítačový systém. Počítač obsahoval klávesnicu, ktorá mala 74 kláves, 5 ″ palcový CRT displej, ktorý zobrazil 16 riadkov po 64 znakov, páskové jednotky s ¼ palca širokou páskou DC 300 s možnosťou uloženia 204 kB dát. Počítač nemal mikroprocesor, ale kartu PALM,





ktorá sa chovala ako 16 - bitový mikroprocesor a pracoval na frekvencii 1,9 MHz. Pamäť ROM mala veľkosť 32 až 64 kB a pamäť RAM mala veľkosť od 16 do 64 kB. Operačný systém bol rovnaký ako u IBM 370, používanie APL programov a BASIC interpret bol tiež k dispozícii. Jeho veľkou nevýhodou bola jeho cena, ktorá začínala na 8975 dolároch.

### ICE Felix M 18

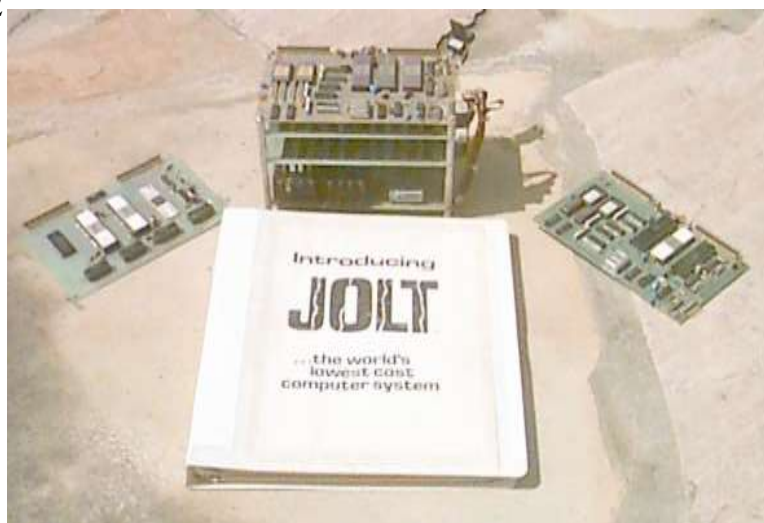
Felix 18 patril do rady obchodných počítačov, ktoré boli navrhnuté a vyrobené v Rumunsku v rokoch 1975 až 1981 s použitím mikroprocesora Intel 8080. M 18 mal modulárnu štruktúru, zloženú z master a slave modulov a ich vzájomné prepájanie pomocou spoločnej zbernice. Master UCB modul obsahoval mikroprocesor, 8 kB EPROM pamäť, 8224 hodinový okruh, 8228 zbernicový príkazový obvod a 8259 prerušovač.

Pripojená bola tlačiareň, karty zapisovacia a čítacia karta, prístup ku zberniciam, dierne karty a čítačka dierovaných kariet, magnetická pásková jednotka. Felix M 18 mal UCB jednotku a pamäťové prostriedky, prerušovací systém na jednej karte, 32 kB RAM modul bol tiež na jednej karte. Operačný systém M 18 – ROS, operačný systém na dierované papierové pásy a magnetické pásy. Obsahoval monitor MON 18 VI.3, programovací jazyk assembler, PLM 80, FORTRAN 80 a COBOL 80. Operačný systém CP / M bol použitý neskôr.



### Microcomputer Associate Inc. Jolt

V decembri 1975 sa objavil v časopise BYTE dvojstranový inzerát na svetovo najlacnejší počítačový systém. Tu bola použitá asi prvá mikroprocesorová jednotka od firmy MOS Technology s označením MCS 6502 s frekvenciou 1 MHz ako základ počítačového systému. Počítač niesol názov Jolt (náraz, otras). Predával sa za cenu 249 dolárov vo forme stavebnice alebo za 348 dolárov v zmontovanom a otestovanom stave. Doplnky k počítaču sa predávali samostatne. Pamäť RAM 4 kB stála 265 dolárov, I / O karty 96 dolárov, napájanie 145 dolárov. Jolt zohral dôležitú úlohu pri vývoji prototypu Atari 2600 VCS, ktorý bol zostavený s použitím Jolt základnej dosky.



Jolt navrhol a vyvinul **Raymond M. Holt** zakladateľ firmy Microcomputer Associate Inc. **Manny Lemas** spoluzakladateľ MAI mal na starosti softvér. Napísal operačný systém **DEMON** (Debugger / Monitor) pre Jolt. Tento systém bol pôvodne vyvinutý pre MOS Technology, pre použitie na čip TIM a KIM – 1 v palubnom počítači. Ukončenie výroby bolo v roku 1978, ako klávesnicu používal d'alekopis V- 24, Pamäť RAM mala kapacitu 512 bajtov a možnosťou rozšírenia na 4 kB, pamäť ROM mala kapacitu 1 kB. Napájanie počítača bolo 5, 12 a 10 V.



Na obrázku je počítač Jolt z roku 1975 od firmy Microcomputer Associate Inc.

### **MITS Altair 680**

Altair 680 sa objavil asi rok po úspešnom uvedení Altair 8800. S týmto modelom sa MITS pokúsil ponúknuť nový systém založený na známom mikroprocesore Motorola 6800 s frekvenciou 500 kHz. Počítač bol k dispozícii v sade ako zmontovaný z modelov, ale menší ako Altair 8800 aj predný panel mal iný.



Počítač obsahoval RAM s veľkosťou 1 kB a 1 kB pamäť ROM s podporou pre sériový terminál a dierované pásky na čítanie. Za 420 dolárov dostal zákazník zostavený systém bez displeja a bez veľkokapacitných pamäťových zariadení. Program musel byť vložený pri každom spustení systému s terminálom alebo Teletype pásky alebo diskety na ukladanie informácie musel užívateľ investovať ďalších 2000 dolárov. Používal programovací jazyk BASIC 2. 0 od spoločnosti Micro – Soft. Altair 680 nebol prvý a lacnejší ako 8800 a tak nebol z toho očakávaný úspech. Uvedený bol v októbri 1975 a jeho rozmery sú 28 x 18 x 12 centimetrov.

### South West Technical Product Corporation (SWTPC) 6800

SWTPC 6800 bol prvý počítačový systém vyrobený podľa SWTPC a prvý na základe mikroprocesora

Motorola 6800 s frekvenciou 980 kHz.

Do tej doby SWTPC predávala súpravy na domáce audio a počítačový terminál s názvom **Televízny písací stroj**. Počítač bol predstavený v roku 1975. Prvý systém s napájaním SS – 50 a SS

– 30 konektorov na základnej doske. 6800 CPU karty, a 2 kB statická pamäť RAM na karte a sériové I / O karty (vstupno – výstupné). Užívateľ si musel kúpiť terminál na vkladanie informácií, a tak ROM s kapacitou 8 kB monitora mu umožnila skúmať a modifikovať pamäť, načítať a uložiť programy na pásku alebo naboťovať z flopy diskovej jednotky. Systém bol predávaný s 2 kB pamäťou za 395 dolárov, ale bola možnosť rozšírenia na 4 kB až 40 kB. Ku výbave patrila kompletná dokumentácia spolu s programovacím manuálom a programy i príkladmi použitia. Počítač pracoval s operačným systémom **ROM Monitor**, integrovaný napájací zdroj. Bol populárny najmä medzi študentmi. Koniec výroby sa uskutočnil v roku 1979.



### CompuColor 8001

Prvým výrobkom vyvinutej farebnej počítačovej grafiky bol inteligentný CRT terminál **Intercolor 8001**, predstavený vo februári 1976, ktorý mal cenu 1395 dolárov. Bol to 19 palcový RCA delta – gun CRT a systém prišiel so 4 kB pamäťou RAM ako so štandardom. V decembri 1976 sa rozšíril terminál o zariadenia, ktoré vytvorili z neho





počítač a navýšili cenu o 1295 dolárov, teda celkovo 2690 dolárov. Intercolor 8001 sa premenoval na **Compucolor 8001**. Na obrázku je vidieť rozloženie súčiastok v počítači Compucolor 8001. Je považovaný za prvý stolný počítač s farebnou grafikou.



Compucolor 8001 mal tri prevádzkové režimy: Režim CRT, Compucolor BASIC a CPU operačný systém. Pri prvom zapnutí alebo reset štartu počítača pracoval v režime CRT, pre obojstrannú komunikáciu s iným počítačovým systémom cez sériový port RS – 232. Stlačením kláves ESC a W na klávesnici sa systém prepne do režimu Compucolor BASIC, ktorý umožňuje používateľovi písať a spúšťať programy v programovacom jazyku Compucolor BASIC. Pri stlačení kláves ESC a p na klávesnici sa systém prepne do režimu CPU Operačný systém. Ten umožňuje manipulovať s obsahom systémovej pamäte, čítať a vytvárať magnetické pásky a spustiť program. BASIC 8001 užívateľská príručka mala obsah 10 MB v PDF. Používal externú 8 – dráhovú páskovú slučkovú jednotku s možnosťou uložiť 1024 kB dát. Nevýhodou bola krátka životnosť páskovej jednotky. Neskôršie v roku 1977 sa začal používať floppy – disk Western Digital FD 1771 s radičom.

Klávesnica má unikátne prevedenie, lebo nemá žiaden mechanický kontakt alebo spínač.

Všetko je riadené pomocou prerušovania svetelných lúčov z LED diód na jednom konci klávesnice. Všetky obvody boli umiestnené na ôsmich kartách so sto vývodmi, ktoré neboli kompatibilné s kanálmi S – 100

Compucolor 8001 mal váhu 85 kg a vyžadoval externé ukladanie dát. V roku 1978 vydali Compucolor II lacnejší osobný počítač, určený pre spotrebiteľský trh. Na obrázku je vidieť klávesnicu k počítaču Compucolor 8001.



## Apple I.

Príbeh vývoja Apple I sa stal legendou. **Steve Wozniak** pracoval pre Hawlet – Packard v čase, keď si chcel postaviť vlastný počítač. Nemohol si dovoliť použiť ako CPU mikroprocesor od Intel ani od Motorola, lebo boli drahé. Po uvedení mikroprocesora MOS MSC 6502 na trh bolo rozhodnuté. Počítač bol jednoduchší než Altair a je pozoruhodné, že Apple I mal jeden konektor pre klávesnicu a priebeh činnosti sa zobrazoval na televíznej obrazovke, zatiaľ čo Altair používal LED diódy.

Na displeji bola doba zobrazovania iba 60 znakov za sekundu, ale bol to pokrok, lebo sa zobrazovali konkrétne znaky a čísla. **Steve Jobs**, ktorý programoval hru **Breakout** pre Atari s pomocou Wozniaka.



Založili Apple Computer a ich základný vklad do firmy bol z predaja VW dodávky Jobsa a predaj HP – 65 kalkulačky. Wozniak bol tvorcom zostavy počítača a vypočítal, že by ich produkt stál asi 1000 dolárov a za prídavné diely by zaplatili ešte ďalších 20 dolárov. Ich náklady by sa vrátili, keby predali aspoň 50 kusov počítačov. Steve Jobs získal objednávku na 100 kusov po 500 dolárov. Prototyp bol hotový 11. 4. 1976 a do predaja sa dostal v júli 1976 za 666,66 dolára, lebo Wozniak mal rád opakujúce sa číslce. Bolo vyrobených asi 200 kusov. Na rozdiel od iných počítačov svojej doby ponúkal počítače skompletované na jednej doske asi so 60 čipmi. Ale aby pracoval, potreboval pripojiť klávesnicu ASCII a kompozitný video displej.

Paul Terrell, majiteľ počítačovej predajne mal záujem iba o zmontované počítače. Programovacím jazykom bol upravený BASIC. Apple I sa stal veľmi populárny. Jack Tramiel z Comodore sa ponúkol, že odkúpi Apple, ale Wozniak chcel o

15 000 dolárov viac ako ponúkal Tramiel a tak vďaka tomu máme počítače značky Apple. Rýchlosť procesora bola 1 MHz, pamäť RAM





mala kapacitu 8 kB, ROM 256 bajtov, textový režim bol 40 x 24 znakov, porty pre monitor, klávesnicu a magnetofón. Na displeji sa zobrazovalo iba 60 znakov za sekundu. Apple ukončil výrobu tohto počítača v októbri 1977.

## Steve Wozniak

Narodený ako Stephen Gary Wozniak 11. 8. 1950 v San Jose v Kalifornii. Spolu so Steve Jobs založili spoločnosť Apple Computer v roku 1976. Bez cudzej pomoci navrhol počítač **Apple I** a **Apple II**, ktoré významne prispeli k mikropočítačovej revolúcii. Jeho otec Jacob Francis Wozniak pochádzal z Bieloruska a matka Margaret Elain rodená Kern pochádzala z Írska. V roku 1971 Wozniakov priateľ Bill Fernandez mu predstavil **Steve Jobs** a od tej doby sa stali blízki pre záľubu v počítačovej technike. Wozniak v tomto roku ukončil štúdium na univerzite California Berkeley a zamestnal sa vo firme Hawlet – Packard a bol pridelený na stavbe počítača. V roku 1973 sa Steve Jobs zamestnal v Atari Inc v Los Gatos v Kalifornii. Bol pridelený na vytvorenie dosky pre arkádové videohry **Breakout**. Nolan Bushnell ponúkol Jobsovi 100 dolárov za každý ušetrený čip na doske. Jobs sa dohodol s Wozniakom na rovnakom zisku z danej úlohy. Wozniak vtedy ušetril neuveriteľných 50 čipov s pomocou RAM, ale Jobs ho oklamal, keď tvrdil, že dostal iba 700 dolárov miesto 5000.

V roku 1976 vyvinul počítač, ktorý ho urobil slávnym. Sám navrhol hardvér, obvodové dosky a operačný systém pre Apple I. Dňa 29. júna 1975 skúšal svoj funkčný prototyp. Bolo to po prvýkrát, čo sa znak zobrazil na televíznej obrazovke pomocou doma zhotoveného počítača. Jobs dostal nápad predávať Apple I ako zostavu s plošných spojov. Spočiatku bol k tejto myšlienke Wozniak skeptický, ale nechal sa presvedčiť a tak spoločne založili firmu Apple Computer, do ktorej investovali peniaze za predané auto VW, za ktoré dostal Jobs 1300 dolárov a Wozniak predal svoju vedeckú kalkulačku HP – 65 za 500 dolárov. Wozniak potom opustil spoločnosť



Hawlet – Packard a stal sa zodpovedný za vývoj a výskum Apple počítačov. Po úspešnom Apple I, ktorých predali asi 200 kusov, navrhol Apple II, prvý osobný počítač, ktorý mal schopnosť zobrazovať farebnú grafiku a mal zabudovaný základný programovací jazyk. V roku 1981 mal úraz pri havárii lietadla. V roku 1983 sa vrátil do vývoja produktov Apple. V roku 1985 dostal spolu s Jobs Národnú medailu za technológiu od amerického prezidenta Ranaalda Regana. Oženil sa s Candice Clark a vrátil sa na univerzitu California Berkeley, kde získal titul bakalára z elektrotechniky a počítačovej vedy v roku 1986. Wozniak ukončil prácu v Apple 6. 2. 1987. Dostal odstupné 120 000 dolárov a bol tiež akcionárom Apple. V roku 1987 založil podnik **CL 9**, ktorý vyvinul programovateľný univerzálny diaľkový ovládač, pričom chodil vyučovať. V roku 2001 založil Wheels Zeus a vytvoril bezdrôtovú



GPS technológiu. V decembri 1989 dostal čestný doktorát v obore strojárstva na univerzite Colorado v Boulder, kde študoval koncom šesťdesiatich rokov. V septembri 2000 bol uvedený do Národnej siene slávy vynálezcov a v roku 2001 mu bola udelená Heinzová cena za technológiu. V decembri 2005 mu bol udelený čestný doktorát v obore strojárstva na univerzite Keltering.

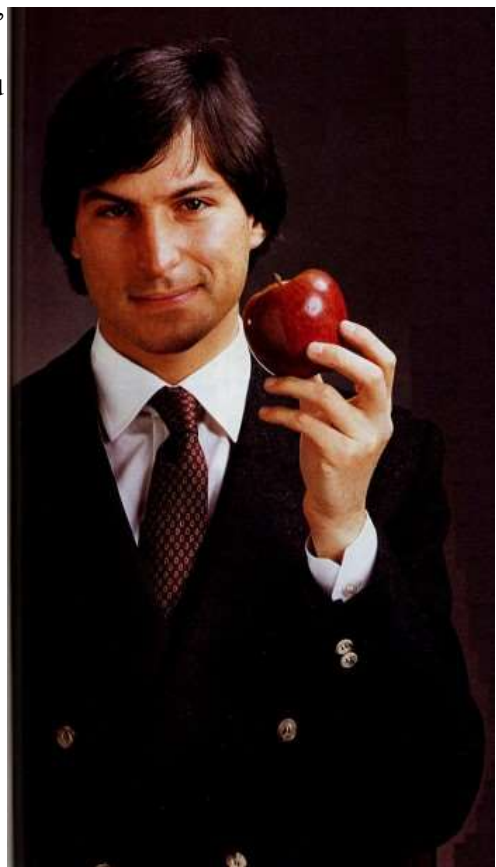
V roku 2006 vydal svoju autobiografiu a ukončil činnosť Wheels Zeus. Pomáhal finančne i i technickou podporou v škole blízko svojho bydliska. Dňa 17. 2. 2014 mu v Los Angeles bola udelená Hooverová medaila z IEEE prezidentom a generálnym riaditeľom J. Roberto de Marca. Na svojom konte má štyri patenty.

### Steve Jobs (24. 2. 1955 – 5. 10. 2011)

Bol americkým podnikateľom a vynálezcom a spoluzakladateľom, predsedom predstavenstva a generálnym riaditeľom spoločnosti Apple Inc. Je uznávaný ako charizmatik priekopník vo vývoji osobných počítačov, chytrých telefónov hudby a filmov. Bol tiež pri zavádzaní Laser Writer na trhu. Po nedorozumení v roku 1985 opustil Apple a založil NeXT a neskôr sa stala NeXT STEP základom pre operačný systém **Mac OS X**. Jobs sa vrátil do Apple v roku 1997 a postavil spoločnosť na úroveň popredných výrobcov spotrebnej elektroniky, ktorá takmer skrachovala. Ako nový generálny riaditeľ spoločnosti dohliadal na vývoj iMas, iPod, iPhone a iPad.

Jobs sa narodil v San Francisku v Kalifornii a bol adoptovaný Paul Reinhold (1922 – 1993) a Clara Jobs (1924 – 1986) rodená Hagopian a pochádzala z Arménska. Rodina sa presťahovala do Mountain View v Kalifornii a neskôr si adoptovali dcéru Patty. Paul ukázal Stevenovi ako zaobchádzať s elektronikou v garáži. Clara robila mzdovú účtovníčku a učila Stevena čítať a písať ešte skôr ako šiel do školy. Po ukončení základnej školy začal navštevovať Homestead High School v Cupertino v Kalifornii. Tu sa spriatelil s Billom Fernandezom, ktorý mal rovnaký záujem o počítače. Fernandez predstavil Jobsovi jeho suseda Stevea Wozniaka, zázračné dieťa v elektronike a v počítačoch.

V roku 1969 začal Wozniak stavať malý počítač na jednej doske s Fernandezom a dali mu meno Cream Soda. Jobs sa po maturite v roku 1972 zapísal na Reed College v Portlande v Oregone. Bola to drahá škola, na ktorú prispievali jeho adoptívni rodičia v snahe vyštudovať vysokú školu, ale po šiestich mesiacoch vypadol zo školy. V roku 1972 Wozniak navrhol vlastnú videohru **Pong**, ktorú ponúkol firme Atari. Steve začal v roku 1972 pracovať v Atari a v roku 1974 začal cestovať po Indii. Keď sa vrátil z Indie zamestnal sa v Atari a pracoval na videohre **Breakout**. Riaditeľ Bushnell mu ponúkol 100 dolárov za každý jeden ušetrený čip na doske videohry. Dohodol sa s Wozniakom, že pôjdu na polovicu zo sľúbenej odmeny. Jobs ale zatajil odmenu 5000 dolárov a povedal, že dostal iba 700 dolárov a tak Wozniak



dostal odmenu vo výške 350 dolárov i keď ušetril neuveriteľných 50 čipov vďaka pamäti RAM. V roku 1976 vynašiel Wozniak Apple I a spolu s Ronald Wayne vytvorili Apple Computer v garáži u rodičov Jobs. Jobs predal dodávku VW za 1300 dolárov a Wozniak zase predal vedeckú kalkulačku HP – 65 za 500 dolárov. Z finančných problémov ich dostal Mike Markkula. V roku 1983 zlákal do firmy John Sculley od Pepsi – Coly. Dňa 24. 1. 1984 predstavil nový typ počítača **Macintosh**.

V roku 1985 po jeho nezhodách s vedením Apple odchádza so siedmimi miliónmi dolárov a zakladá **NeXT**. Jeho nadšenie pritiaхло pozornosť miliardára Ross Perola, ktorý investoval do spoločnosti. Jeho prvým výrobkom bol počítač z roku 1990 NeXT station za 9999 dolárov a jeho najväčším nedostatkom bola práve jeho cena i keď mal myš, klávesnicu a megapixelový monitor. Druhá generácia bola pod názvom NeXT cube, ktorý vďaka NeXT Mail multimediálnym e – mailovým systémom sa mohol podeliť obrazom i slovom s iným operátorom pri inom počítači. V roku 1993 prešli na vývoj softvéru a vyvinuli NeXTSTEP, ktorý bol základom pre operačný systém OS Mac. V roku 1977 získala spoločnosť Apple Inc firmu NeXT za 427 miliónov dolárov. Jobs sa stal generálnym riaditeľom spoločnosti Apple a začal tvrdo pracovať na zefektívnení výroby, čo sa prejavilo už v nasledujúcom roku, kedy spoločnosť začala byť vysoko zisková. V roku 2003 mu diagnostikovali rakovinu pankreasu a lekár Berrie R. Cassileth povedal, že Jobs dal prednosť alternatívnej liečbe, čo bola jeho samovražda. V apríli 2009 podstúpil transplantáciu pečene a 17. 1. 2011 sa vrátil do práce a už 24. augusta 2011 odchádza zo spoločnosti pre zdravotné problémy a Tim Cook mal byť jeho nástupcom. Jobs zomrel vo svojom dome v Palo Alto v Kalifornii asi o 15 ° 5. októbra 2011 na zástavu dýchania.

### **Cromenco System I, II a III**

Spoločnosť Cromenco bola založená v roku 1974 dvoma študentmi na Stanfordskej univerzite, Rogerom Melen a Harry Garland, ktorí boli ubytovaní na CRO thers MENorial Hall v areáli Stanford. Po čase sa presťahovali kvôli návštevám Moutain View. Čoskoro ich produkty boli známe pod označením **S – 100**, ktoré používal Altair 8800 i IMSA 8080. Tieto počítače boli postavené na základe S – 100 a tak sa stali štandardom ako Bus S – 100 pod označením IEEE696 pre pripojenie procesorov Zilog Z80 alebo Intel 8080. Štyri Cromenco systémy boli k dispozícii na Zilog

Z80 + 64 kB RAM a dve mechaniky na diskety, každá s kapacitou 390 kB pamäte. Na obrázku je vidieť kasty S – 100 a prvé dva systémy. Systém I mal pevný disk 5 MB, System III mal zabudovaný v CPU mikroprocesor Z80 a dve 8'' palcové disketové mechaniky, 64 kB RAM s S – 100 s použitím operačného systému

PM / M. V roku 1982 Cromenco predstavil CS – 1H systém s dvoma procesormi Motorola 68 000 a Z80 so 16 MB adresového priestoru.



Údajne systémy II pracovali na operačnom systéme CP / M alebo CDO, ktorý je podobný. Niektoré programovacie jazyky boli navrhnuté špeciálne na tieto počítače. Pamäť bola zhotovená z čipov 2116 EPROM, na spracovanie textu sa používal Word Star. RAM bola 32 kB až 512 kB, grafika 754 x 482 bodov mono, 754 x 241 so 16 farbami, grafickou kartou a porty: 8 – bitový ADC alebo DAC, Centronics, radič disku, S – 100 Bus, 21 kariet, operačný systém CP / M bol najčastejšie používaný.

### **Cromenco Z – 1**

Na počítač použilo Cromenco skriňu z počítača IMSA s 22 slotmi pre pamäťové karty a 28A s celkovým výkonom 300 W napájacieho zdroja.

Hlavné inovácie boli na Z – 1 v použití procesora Z80 s frekvenciou 4 MHz. Bol vybavený vlastnými 2708 kartami pamäte EPROM. Rovnako ako IMSA je programovaný pomocou prepínačov na čelnom paneli a výsledky sú čítané pomocou LED diód. RAM mala kapacitu 2 x 4 kB, ROM mala 8 kB, textový režim 25 riadkov a 80 znakov na riadok s RS – 232 na terminál. Cena stroja bola 2495 dolárov.



### **Heathkit / Zenith ET – 3400**

Bol veľmi populárny pri výučbe princípov počítačov a programovania na vysokých školách v 70. rokoch. Študenti sa zblížili s hardvérom i softvérom počítača, montáž stroja a jeho programovanie v hexadecimálnom jazyku. Boli dodávané v zmontovanom i v stavebnicovom stave. V predaji boli tri vzdelávacie zloženia ET – 3400. ET – 3401 bol mikroprocesor, ET – 3402 bol mikroprocesor prepojenia a ET – 3405 bol mikroprocesor aplikácii. Pomocou jednoduchého programu bolo možné rozšíriť





pamäť RAM pomocou čipov 6116 (2 k x 8 ) statických RAM čipov. Bol to domáci počítač z roku 1976 s programovacím jazykom Monitor Rom. Klávesnica mala 17 hexadecimálnych klávesov. ROM mala kapacitu 1 kB. Textový režim bol 6 x 7 – segmentových LED diód. Jeho rozmery boli 30,5 x 30,5 x 10,5 cm a vážil 2 kg. Zdrojom bol externý adaptér. Cena počítača v stavebnicovom prevedení bola 199, 95 dolára a v zmontovanom stave 279 dolárov.

### HP – 9825

Hoci bol predstavený ako stolová kalkulačka s niektorými počítačovými funkciami, bol to v skutočnosti stolový počítač a je to prvý all – in – one počítač. Nahradil 9820 a používal **HPL** (High – level Programming Language) programovací jazyk. Mal úplnú klávesnicu QWERTY, ktorá živo komunikovala s operačným systémom. Používal 16 znakov na termálnu tlačiareň a 248 kB mini kazetu. Bol predstavený v roku 1976 a bol to úspešný produkt Hawlet – Packard. Mal prístup k 8'' palcovej externej disketovej jednotke. Mal CPU 16 – bitové 5061 s matematickým koprocesorom s 8 až 32 kB RAM, 32 miestny alfanumerický displej LED, magnetickú DC – 100 kazetovú mechaniku, štyri karty ROM, tri 8 kB rozširujúce sloty. Do roku 1980 sa ich vyrobilo 25 000 kusov. V máji 1985 sa ukončila výroba. Rozmery počítača sú 49, 5 dlhý, 38,4 široký a 13 cm vysoký. Jeho váha bola 11,8 kg.



### Iasis ia – 7301

Tento stroj sa tiež volal počítačom. Bol to počítač v tvare knihy s manuálom uloženým nad klávesnicou. Bol založený na procesore Intel 8080. Kniha mala 250 strán programovacieho materiálu pre kurzy. Bol bez napájacieho zdroja a základná verzia mala 1 kB RAM a 1 kB ROM, ktorý



ovládal displej dva vstupno – výstupné porty. Programy boli uložené na magnetofónovej páske. Bola tu možnosť pridať karty S – 100. Textový režim bol 8 x 7 – segmentový LED displej, externý zdroj 5 a 12 V. Počítač mal aj tónový generátor. Cena zariadenia bola 450 dolárov. Rozmery počítača boli 8,5 x 11 x 1,5 palca a vážil 2,2 libry.

### **Altair 8800 b**

Bol to druhý a posledný počítač zo série 8800. Bola to vylepšená verzia, na ktorej sa odstránili niektoré nedostatky.

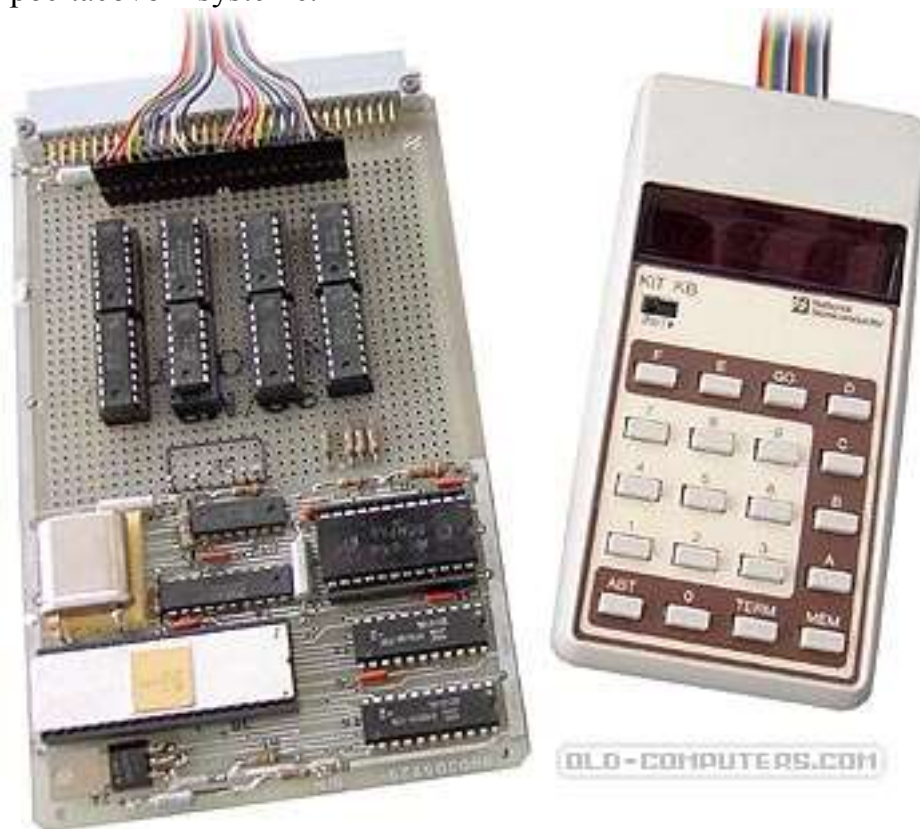


Dizajn bol viac profesionálnejší i páčkové prepínače a päť nových funkcií umožňujúce čítať i zapisovať informácii. Interne podporuje až 18 konektorov S – 100 a má silnejší napájací zdroj 8 V a 18 A. Doska CPU bola tiež upravená na nový procesor 8080A a niektoré Intel čipové sady. Užívateľ musel pri spúšťaní počítača vložiť pomocou prepínačov na prednom paneli spúšťací program. Majitelia si ale väčšinou dokúpil ďalšiu kartu ROM a RAM pamäte a pripojenie externých jednotiek. Predstavený bol v marci 1976. Procesor pracoval na frekvencii 2 MHz, mal generátor hodín Intel 8224 a radič Bus 8216. Pamäť RAM mala kapacitu 2 kB, sériový port a zabudovaný zdroj. Cena sa pohybovala od 1000 do 1250 dolárov podľa množstva použitých slotov. Počítač používal operačný systém CP / M. Rozmery počítača sú 457 x 432 x 177 mm.

### **National Semiconductor Introkit**

Spoločnosť uviedla v roku 1976 Introkit, ktorý bol dosť populárny. Bol to prvý dostupný all – in – one počítač, z ktorého mohol každý získať nejaké tie skúsenosti z oblasti počítačov. Jeho základná zostava mala minimálny počet súčiastok. Mikroprocesor SC / MP, jeden čip 512 bytov ROM, v ktorej bol program pre monitor a 256 bytov RAM pre programy užívateľa.

System bol navrhnutý na pripojenie teletype – CPU mal sériové vstupno – výstupné vývody. Jeho popularite pridalo aj to, že drahé kompletne zostavy počítačov si mohli dovoliť iba malý počet záujemcov o počítače a tak táto cenovo prístupná zostava pomohla nejednému fandovi naučiť sa základné programovanie, úpravy a skúšanie programov a naučiť sa hardvérové a softvérové základné pojmy, ktoré mohli potom použiť na ľubovoľnom počítačovom systéme.



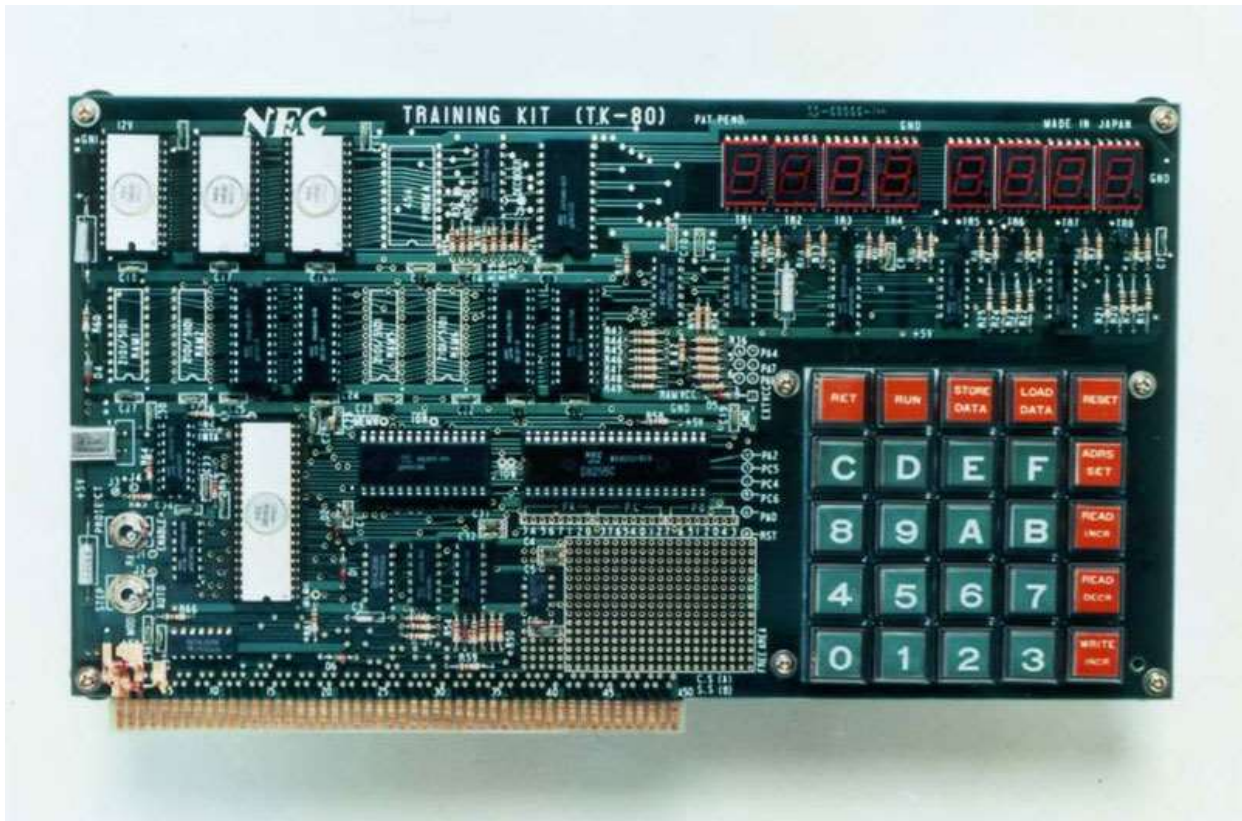
Zapojenie malo pokročilé schopnosti SC / MP podeliť sa o svoje systémové zbernice s inými procesormi. Klávesnica mala 20 kláves, 16 hexadecimálnych kľúčov a štyri príkazové klávesy, CPU bol SC / MP (IPS – 8A / 500D) s taktom 1 MHz mal 6 miestny 7 – segmentový LED displej na kalkulačke, port so 64 konektormi, a rozmery mal 10 x 16cm, na ktorej bola i CPU, napájanie 5 a 12 V a sériové pripojenie teletype.

### NEC TK – 80

Počítač TK (Training Kit) bol uvedený 3. augusta 1976. Bol založený na mikroprocesori Intel 8080. Pôvodne bol určený pre technikov, ale stretol sa s veľkým úspechom a získal si prvých počítačových fanúšikov. Bol dodávaný ako stavebnica. Okrem montážneho návodu boli dodané i schémy a zoznam programov pre základný softvér s názvom **Monitor**. V septembri otvorila NEC servisné centrum Bit – Inn v budove Radio Kaikan v Akihabara, pre technickú pomoc zákazníkom. System je naprogramovaný v strojovom kóde pomocou hexadecimálnej klávesnice. K dispozícii je deväť funkcií: RET, RUN, ukladanie dát, načítanie dát, reset ADR SET, READ INCR, READ WRITE. Informácie sa zobrazujú na displeji so 7 – segmentových znakov. TK – 80 bol používaný ako základňa pre PC – 8001, PC – 9801.



Na obrázku je počítač NEC TK – 80 z roku 1976



Klávesnica má 25 kláves, CPU je procesor PD 8080AD s frekvenciou 1,3 MHz, RAM mala kapacitu 512 bajtov.

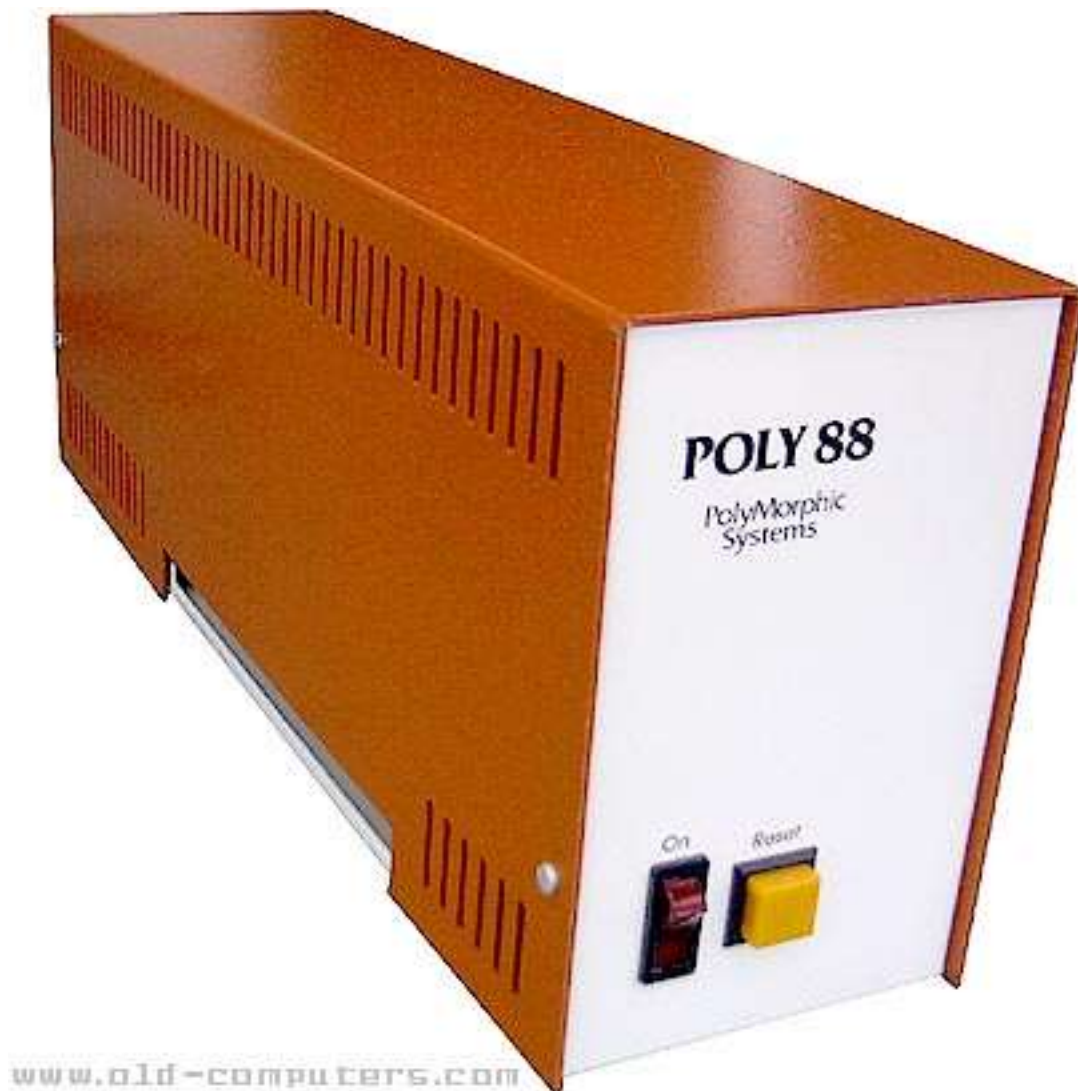
V novembri 1977 hačala ponúkať NEC TK – 80BS s rozširujúcou doskou TK – 80 kit. To umožnilo použiť ako programovací jazyk BASIC a preto bolo možné systém pripojiť na TV CRT obrazovku na výstupe. Takto zaznamenala TK – 80 viac ako 66 000 predaných súprav behom dvoch rokov. TK 80 BS mal ROM s kapacitou 2 kB, režim textu po 8 znakov na 7 – segmentovom displeji LED a jeho rozmery boli 310 x 180 mm ako základná doska. Jeho cena bola 88 500 jenov v Japonsku.

## Poly 88

Polymorphic Systems bol výrobcom mikropočítačových dosiek a systémov založených na zbernici S – 100. Ich produkty boli Poly – 88 a System 8813. Spoločnosť bola založená v Kalifornii v roku 1976 ako Interactive Products Corporation d / b / a , polymorfne systémy.

Najskôr pôsobila firma v Goleta a potom v Santa Barbara.

Prvými produktmi boli prevodníky A/D a D/A na zberniciach S – 100 a nasledovalo rozhranie video na terminál. Neskôr sa začali ponúkať karty CPU a karty RAM s diskovým radičom. Vydaním CPU karty, začala firma predávať kompletne systémy. Ich prvým systémom bol Poly – 88, ktorý sa skladal s piatich slotov zbernice S – 100. Tento systém si získal prezývku **Oranžový hriankovač** pre jeho farbu krytu a sálavého tepla z kariet. Poly – 88 bol k dispozícii v rozloženom stave, alebo zmontovaný. Pôvodne sa nazýval Micro – Altair, ale po námietkach od firmy MITS, zmenili názov na Poly – 88.



Na obrázku je vidieť systém Poly – 88 z roku 1976.

Doska CPU (Central Processing Unit) obsahovala mikroprocesor Intel 8080 a 8251 USART pre sériovú komunikáciu s modemom, tlačiarňou, alebo kazetové rozhranie k magnetofónu na ukladanie programov a načítanie programov. Doska obsahovala i 512 bajtov RAM pamäte a jednočipovú ROM pamäť s kapacitou 1024 bajtov.

Druhá doska bola pre VTI (Video Terminal Interface), ktorý riadil displej so 16 riadkami po 64 znakov. VTI mala riadiť televíziu pomocou RF modulátora, alebo ho pripojiť priamo k televízoru, monitorový kompozitný video vstup. Zobrazovala i grafiku v nižšom rozlíšení so 128 horizontálnych a 48 vertikálnych bodov. Paralelne rozhranie pre klávesnicu bolo tiež na VTI.

Tretou kartou bola RAM karta s kapacitou pamäte 8192 bajtov (8 kB) až 56 kB. Softvér bol uložený v ROM pamäti a programoval sa BASIC interpret a 8080 assembler.



System 8813 sa skladal z jednej, dvoch alebo troch 5<sup>1/4</sup> jednostranných disketových jednotiek od Shugart Associates. Disketa mala kapacitu 90 kB. Obsahoval procesor 8080, neskôr Z80, radič disku a minimálne 32 kB pamäte.

### Procesor Technology SOL – 10 / 20

Pôvodne bol navrhnutý ako jednoduchý terminál pre komunikáciu s inými zariadeniami a pomocou slotov S – 100 sa rozvynúl do plnohodnotného počítača. **SOL – PC** začal na jedinej základnej doske s CPU ktorého jadrom bol mikroprocesor Intel 8080 s frekvenciou 2 MHz. Predávané boli za 475 dolárov ako kit, ktorý si zostavil kupujúci alebo v zmontovanom stave za 745 dolárov. Z toho potom vznikol SOL - 10 a SOL – 20, ktoré už mali klávesnicu i napájací zdroj. Verzia SOL – 10 nemala vertikálnu expanznú zbernicu a používala jednoduchšiu klávesnicu a celá súprava bola o 200 dolárov lacnejšia. Počítač SOL bol navrhnutý **Bob Marsh** a **Lee Felsenstein** a **Gordon French**. Tento počítač patril medzi prvých, ktorý dokázali využívať schopnosti mikroprocesora Intel 8080.



Na obrázku je počítač SOL – 20 s disketovou jednotkou Helios II 8 palcové.

SOL – 20 bola elegantná zostava v kovovom puzdre a bočnými stenami z orechového dreva. Rozširujúce karty sa vkladali horizontálne a boli dosť na tesno nad sebou. Podobne ako väčšina počítačov v tej dobe používal na ukladanie dát magnetofónové páskové jednotky, lebo boli lacné a v dostatočnom množstve i keď boli pomalé a často nedokázali správne uložiť alebo prečítať dáta. SOL – 20 používal Helios II, Memory Disk System, duálnu 8 palcovú disketovú jednotku a jeho cena bola 1895 dolárov ako kit a 2295 dolárom v zmontovanom stave. Na disketu bolo možno uložiť 384 kB dát. Žiaľ pre zložitosť systému Helios II bol nespoľahlivý a vyžadoval re – kalibráciu. Uvedený bol v júni 1976 s procesorom Intel 8080 s frekvenciou 2 MHz. Model SOL – 20 sa predával za 1649 ako stavebnica a v zloženom stave za 2129 dolárov s operačným systémom CP / M, 8 kB RAM, 12'' palcový TV monitor a kazetový magnetofón so základným softvérom na páske. Pamäť ROM mala kapacitu 1 kB a textový režim bol 64 x 16 znakov, porty RS – 232, S – 100.



## RCA Microtutor

Microtutor, vyrobili v roku 1976 a bol určený na vzdelávanie inžinierov a iných záujemcov o programovanie mikroprocesorov. Bol zhotovený na jednej hlavnej doske a dvoch Plug – in kartách, sieťovým adaptérom na 9 V a dva manuály. Príručka bola napísaná **J. A.**

**Weisbecker** v RCA Laboratóriu v Princetone v New Jersey.

Mal tri sloty M, P, E a slot M bol pre vloženie pamäťovej karty s kapacitou 256 bajtov, slot P umožňoval vložiť kartu procesora RCA CDP 1801. Tretí slot E je pre rozšírenie umožňujúci rozšírenie vlastných kariet pre ďalšie ovládače. Microtutor je 8 – bitový počítač, ktorého mikroprocesor sa skladá z dvoch integrovaných obvodov



v ľavo je CDP 1801 aritmeticko logická jednotka ALU a na pravej strane je CDP 1801 CP, ktorý poskytoval kontrolné a sekvenčné funkcie.

K dispozícii boli štyri prepínače a 8 dátových spínačov, Clear, Start, Load, In. Tlačidlo Clear vráti mikroprocesor na prvý inštrukčný program. Tlačidlo Start spúšťa programy, Load prepína programové kroky kedy má byť program spustený. Tlačidlo In spôsobí inštrukcie alebo informačné slovo, ktoré bude uvedené do dostupnej pamäte RAM. O rok neskôr v roku 1977 RCA uviedla Microtutor II. systém, ktorý používal novší procesor RCA CDP 1802 a bol integrovaný na základnej doske. Textový režim zabezpečuje dvojica alfanumerických LED. Veľkosť súpravy bola 5 x 6 x 1 palec a jeho cena bola 349 dolárov.

## Rockwell International AIM 65

Počítač vznikol na základe **KIM – 1** (Keyboard Input Monitor), ktorý bol postavený na jednej základnej doske s mikroprocesorom MOS 6502. Bol vyvinutý pre inžinierov, ale čoskoro si získal obľubu medzi počítačovými nadšencami.

Rockwell International spolu so Synertec uviedla na trh svoj vlastný model počítača založeného na mikroprocesore MOS 6502 v roku 1976 pod názvom AIM 65. Obsahoval kompletnú ASCII klávesnicu, 14 – segmentový alfanumerický LED displej na 20 znakov a malú teplo citlivú tlačiareň, ktorá sa nachádzala priamo na základnej doske, ktorá mohla vytlačiť všetko, čo bolo napísané na klávesnici.

Obsahoval päť slotov pamäte ROM po 4 kB na každej. Dve boli venované programu AIM monitor, pre vstup assembler a dissembler. Rockwel inzeroval AIM 65 za 375 dolárov s 1 kB RAM ako jednoduchú a lacnú počítačovú zostavu na vzdelávanie, alebo na zábavu. Rôzne programovacie jazyky: BASIC, PL / 65, Forth, alebo vlastné aplikácie mohli byť uložené v troch zostávajúcich slotoch. Niektoré karty boli vyvinuté špeciálne pre tento počítač, najmä jazykové karty a ROM pamäte na spúšťanie programov. Krokovanie bolo umožnené použitím non – maskable interrupt (NMI). Stroj bol vybavený dvojitou kontrolou magnetofónovej pásky, ktorá umožnila uložiť i objemnejšie programy. Zdrojový kód bol napísaný dvakrát po sebe na vstupnej páske, ale toto si vyžadovalo rozšírenie pamäte RAM na kapacitu 4 kB.



Jacob Hertz si spomína, že mal tri funkčné kusy, ktoré mohli byť programované v assembly, ku ktorému bola vyvinutá i CRT karta. Bol som šťastným majiteľom jedného z týchto strojov. Bol dodávaný spolu s dokumentáciou, spolu so štyrmi knihami, kompletné schéma, kompletný hardvérový manuál, opis funkcie BIOS, postup pri obsluhu. Karta RAM s kapacitou 1 kB stála 175 dolárov. Potreboval štyri napätia: + 5 V, +12V, - 12V a 24V pre tlačiareň a cena počítača bola 375 dolárov.





## Vector Graphic Inc. Vector 1

Vector 1 bol klonom Altair 8800 a bol založený na S – 100 zberniciach a na Intel 8080. Bol predávaný ako kompletne zostavený alebo ako stavebnica, ktorú si užívateľ zmontoval.



Na obrázku je vidieť rozloženie súčiastok počítača z roku 1976.

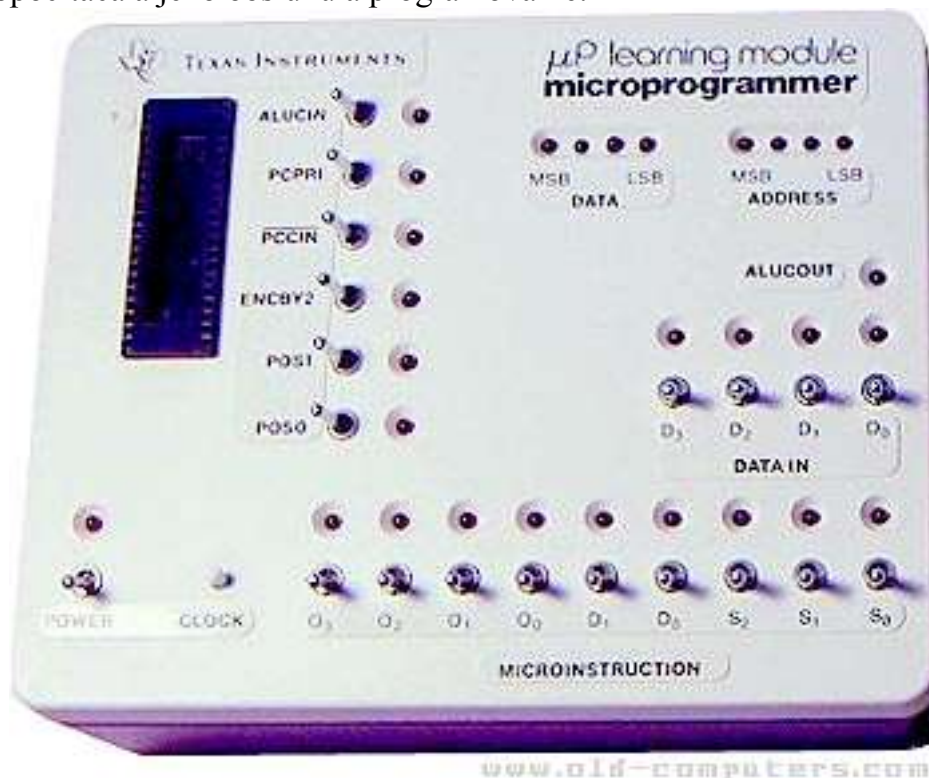
Graphic tvrdil, že ponúkol silnejšiu skrinku a lepšie navrhnuté napájanie. Predný panel neponúka žiadne spínače alebo kontrolky LED. Vo svojej základnej verzii môže byť počítač pripojený k magnetofónu a sériovým rozhraním k terminálu s ROM monitor. **Denis Ray Wingo** dodáva: Vector sa začal vyrábať v novembri 1976, keď **Bob a Lore Harfu**, spolu s **Carol Ely** sa podujali vytvoriť prvý produkt s 8 kB statickou pamäťou RAM na karte spolu s 256 x 256 bodov HRG (High Resolution Graphic). Vector 1 sa začal predávať až v roku 1977 a rýchlo rástla aj spoločnosť. Bob odišiel v roku 1981 a založil Corona Data Systems, jeden z prvých spoločností, ktoré vyrábali klon IBM PC. V základnej výbave bola RAM s kapacitou 1 kB, ale s možnosťou rozšírenia až na 64 kB, ROM mala 512 bitov.



Textový režim bol 80 x 20 znakov a portov mal 18 typu S – 100, zabudovaný zdroj 8 V a 18 V s prúdom do 2,5 A.

## TI LCM – 1001

V roku 1976 Texas Instruments predviedla LCM – 1001, 4 – bitový mikroprocesorový programátor na základe **SPB 0400 CPU**. Bol navrhovaný ako jednoduchý výukový stroj k štúdiu mikropočítača a jeho obsluhu a programovanie.



Na obrázku je LCM – 1001 jednoduchý mikroprocesorový programátor z roku 1976.

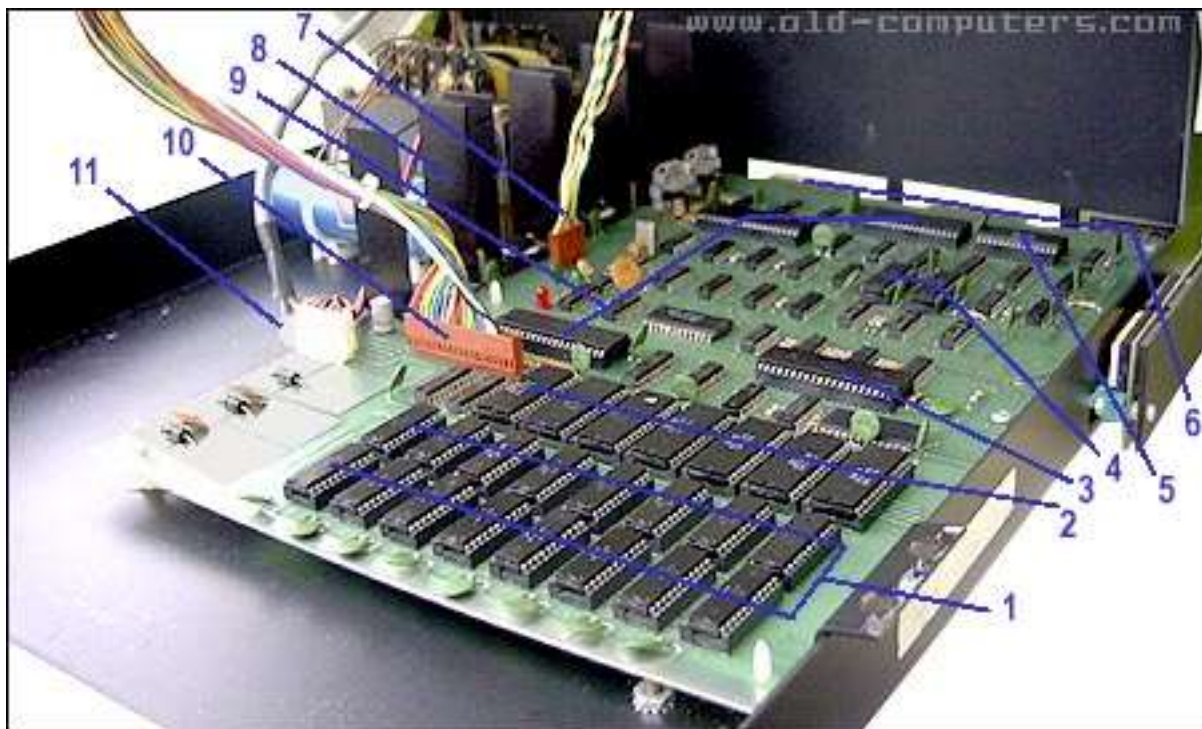
Mikroprogramátor mohol byť rozšírený pomocou 40 – vývodových konektorov modulov s označením LCM – 1002 kontrolný modul, LCM – 1003 pamäťový modul a LCM – 1004, ktorý riadil vstup a výstup. Moduly boli predávané samostatne. Reklama na programátor bola uverejnená v septembri 1976 v časopise Byte Magazin. Každý modul je samostatný a schopný prevádzky. Každý z nich mal vlastnú batériu, napájací systém i vlastný návod na použitie. Mikroprogramový modul je základom LCM – 1001, ktorý obsahuje mikroinštrukcie, oscilátor, 4 – bitový statický paralelný procesor s ručným spínačom vstupov. Jeho cena bola 149,95 dolárov. Riadiaca jednotka LCM – 1002 obsahovala 12 inštrukcií, ktoré sú naprogramované v PROM. Je možnosť naprogramovať vlastné programy alebo rozšíriť inštrukčnú sadu. Modul stál 189,95 dolárov. Modul LCM – 1003 obsahoval pamäť s automatickou prevádzkou digitálneho systému. Obsahuje pamäť na čítanie a zápis a používa 12 – bitové slovo. Spínače sú určené pre ručné ukladanie. Modul stál 189,95 dolárov. Posledný modul zaisťuje spojenie s periférnym zariadením a k dispozícii sú štyri 4 – bitové vstupné porty a štyri 4 – bitové výstupné porty. Modul stál 109,95 dolárov. Napájanie systému bolo 6 V cez adaptér. Veľkosť skrine je 7 x 5,5 x 2 palce a váži 5,5 oz.

## Commodore PET

PET (Personal Electronic Transactor) je domáci osobný počítač vyrobený v roku 1977 v Commodore International. Je to prvý kompletný počítač, a tvoril východisko pre celý rad 8 – bitových počítačov. V roku 1970 patrila Commodore medzi výrobcov kalkulačiek, ktoré boli založené na mikroprocesore od Texas Instruments do roku 1975. V tomto roku zvýšila TI cenu svojich súčiastok natoľko, že iba čipová sada by stála viac ako kompletná kalkulačka vyrobená v TI a to spôsobilo ukončenie výroby u mnohých výrobcov. Commodore zareagoval tým, že našiel nového výrobcu MOS Technology, ktorý začal produkovať mikroprocesory MOS 6501 a potom 6502, ktoré osadil Chuck do jeho malého mikropočítača KIM – 1. V Commodore si **Jack Tramiel** uvedomil, že kalkulačky sú u svojho konca, keď v septembri 1976 dostal ponuku od Apple na predaj Wozniakov Apple II., ale Commodore ponuku odmietol s odôvodnením, že jeho cena je príliš vysoká.



Tramiel požiadal **Peddle, Bill Seiler a John Feagans** aby vyrobili do júna 1977 počítač. Tramielov syn **Leonard** pomohol navrhnuť **PETSCII**, grafické znaky a výsledkom bol prvý all – in – one domáci počítač PET. Prvý model niesol názov PET 2001. Bol založený na mikroprocesore MOS 6502 s frekvenciou 1 MHz. Mal klávesnicu, vlastný monochromatický monitor s grafikou 40 x 25 znakov. Používal 4 kB pamäť RAM s možnosťou rozšírenia na 8 kB. Používal externý kazetový magnetofón na



ukladanie dát s prenosovou rýchlosťou 750 inštrukcií za sekundu.

Na obrázku je vidieť rozloženie súčiastok PET 2001 z roku 1977.

V januári 1978 sa Commodore rozhodlo ukončiť 4 kB verziu a vyrábať iba 8 kB. V roku 1979 uviedla vylepšenú PET 2001 – N (New), v ktorom ROM malo kapacitu 8, 16 alebo 32 kB. Novšie počítače CBM 3000 boli dodávané aj do Európy. CPU 6502 pracoval na frekvencii 1 MHz, RAM mala kapacitu 4, 8, 16 alebo 32 kB a používal operačný systém BASIC 1. 0 alebo BASIC 2. 0 s kapacitou pamäte ROM 20 kB. Video bolo vyhotovené pomocou IO s TTL logikou. Používal 9'' monochromatický monitor modrej farby, zelená bola použitá až pri modeli 2001 – N. Jeden port bol pre IEEE – 488, dva porty pre MOS 6520 PIA a MOS 6522 VIA, dva pre Datasett. Počítač Commodore PET 2001 s 8 kB verzia stála 1700 dolárov.

## Cromemco Z – 2

Model Z – 2 bol vyvinutý z modelu Z – 1 a bol uvedený v júli 1977. Hlavnou zmenou bol CPU osadený mikroprocesorom Z 80 s frekvenciou 4 MHz. Systém bol založený na zberniciach S – 100 a obsahoval ich 21 kusov.

Počítač mal 450 W napájací zdroj a robustné kovové šasi. Wangco 5<sup>1/4</sup> disketovú mechaniku. Na počítači bola možnosť prepnúť rýchlosť CPU: na 250 alebo 500 ns na jeden cyklus. Na prednom paneli sa nenachádzajú žiadne spínače ani kontrolné LED diódy. Zostava obsahovala 64 kB RAM, formátované diskety, disk a radič disku.



Cromemco Z- 2D obsahoval dve disketové mechaniky a bol často nazývaný ako System II a uvedený bol v roku 1978. Systém Z – 2H sa objavil v júli 1979 a bol založený na Z – 2D, ale pribudol 11 MB pevný disk zabudovaný v počítači a mal iba 12 slotov S – 100. Za prvých šesť mesiacov sa ich predalo 1000 kusov. Používal operačný systém CP / M a napájanie 8 V a 18 V a jeho cena bola 595 dolárov. CME (Chicago Mercantile Exchange) prijala Cromemco Z – 2 System za základ pre svoje obchody a objednala 60 kusov. Pracovali viac ako desať rokov, keď ich v roku 1992 nahradili počítačmi IBM / PS2. Počítače Cromemco Z – 2 System používalo i letectvo, kde bolo nasadených 600 kusov v rokoch 1985 až 1996 na raketové systémy F – 15, F – 16 a

F – 111. Tieto počítače už používali 32 – bitový mikroprocesor Motorola 68 020.



### **Data Soft PCS 80**

Bol vyrobený vo Francúzsku ako klon počítača IMSA 8080 v roku 1977. Bol uvedený ako domáci počítač. Počítač používal mikroprocesor Z 80 i Intel 8080. RAM mala veľkosť 32 až 64 kB, textový režim je 80 x 24 znakov, monochromatický monitor, disketovú mechaniku 5<sup>1/4</sup> palca a operačný systém CP / M. Na obrázku je vidieť k počítaču pripojenú riadkovú tlačiareň a dvojité diskovú jednotku.



### **Data Soft VDP 80**

Vyrobenný bol vo Francúzsku v roku 1977 a obsahoval už i numerickú klávesnicu. CPU bola osadená mikroprocesorom Intel 8085 s frekvenciou 3 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 32 kB s možnosťou rozšírenia na 64 kB. Režim textu bol 80 x 24 znakov k tomu 256 programovateľných znakov. Používal monochromatický displej, sériový i paralelný port dve PERSCI 8'' palcové disketové mechaniky. Operačný systém používal CP / M a mal zabudovaný napájací zdroj.



### **DEC DE 68 DT**

Digital Equipment Corporation uviedla na trh domáci stolový počítač v roku 1977. Softvér pre tento systém bol debugger uložený v ROM a používal základný interpretér kompilátor FORTAN. Ladiaci program ponúkal interaktívny preklad jazyka, pomocou pásov a príkazy cez tlačiareň. Systém bol k dispozícii v dvoch konfiguráciách : DEC 68DT alebo



DEC 68 C, ktorý sa hodí menších úloh s menším diskom FDD alebo bez neho. Ako procesor bol použitý mikroprocesor Motorola 6800, RAM 64 kB, textový režim 20 znakov na alfanumerickom displeji a 40 znakov na tlačiarňi, porty RS – 232, vnútorných slotov mal deväť a kazetový magnetofón. Jeho cena bola 2000 dolárov.

## Apple II

Bol úspešným pokračovateľom Apple I a technologicky pokrokovejší oproti svojmu predchodcovi, ktorý bol uložený na jednej doske a obľúbený počítačovými fanatikmi. Uvedený bol na West Coast Computer na veľtrhu v apríli 1977 a predávať sa začal 10. 6. 1977. Vyrábala sa dokonca roku 1993 a vyrobilo sa ich viac ako 5 miliónov kusov. Apple II bol jeden z najdlhšie bežiacich domácich počítačov sériovo vyrábaných, keď bol vo výrobe skoro 17 rokov. Svojou cenou bol dostupný a rozšíril sa na stredných školách a v roku 1979 boli vydané i tabuľky **VisiCalc**, ktoré boli obľúbené hlavne u obchodníkov a v rodinách. Operačný systém **Integer BASIC** bol uložený v ROM pamäti. Programy boli uložené a načítané z magnetofónovej kazety. Keď sa v roku 1978 zaviedol **Disk II** operačný systém, ktorý bol vyvinutý spoločnosťou Shepardson a jeho tvorcom bol Paul Laughtonem. Po určitom čase vyvinul AppleDOS, z ktorých najlepší bol Apple DOS 3.3. Neskôr bol nahradený operačným systémom **PRODOS**. Apple II mohol pracovať i s operačným systémom CP / M, Wordstar, dBasel II a ďalším softvérom tvoreným na CP / M. Základná doska obsahovala osem slotov na rozšírenie pamäte RAM až na 48 kB. Mal farebnú grafiku, zabudovaný programovací jazyk BASIC, ktorý nahradil pôvodný Integer BASIC. Neskôr ho nahradil **Applesoft BASIC**. Apple II bol dodávaný ako ucelený počítačový systém s možnosťou širokého výberu programov. Prvé Apple II boli osadené mikroprocesorom MOS Technology 6502 s frekvenciou 1 MHz, pamäť RAM s veľkosťou 4 kB, audio kazetu pre nahrávanie i ukladanie dát a Integer BASIC zabudovaný v ROM.



Grafická karta zobrazovala 40 stĺpcov a 24 riadkov v čiernobielym prevedení s veľkými písmenami, vstup pre NTSC kompozitné video na zobrazenie na televízor alebo RF modulátor. Pôvodná maloobchodná cena počítača bola 1298 dolárov a s maximálnou 48 kB pamäťou RAM 2638 dolárov. Výroba počítačov bola pôvodne v Silicon Valley a neskôr v Texase a dosky plošných spojov sa vyrábali v Írsku a v Singapúre. Extrémne 5 1/4 floppy disky boli pripojené cez radič, ktorý bol na karte uložený v jednom zo slotov.



Na obrázku je základná verzia Apple II s dvoma floppy disketami a TV monitorom.

Rozhranie programu **Disk II** vytvoril Steve Wozniak a bol považovaný za majstrovské dielo pre jeho ekonomické riešenie. Tu už začal Apple II používať farebný signál NTSC ako štandard. Počítač sa doplnil zvukovou kartou, ktorá výrazne zlepšila zvukové schopnosti, čo umožnilo robiť jednoduchú syntézu.

V júni 1979 bol uvedený **Apple II Plus** s programovacím jazykom Applesoft BASIC. Pokles cien pamätí umožnil počítač vybaviť s pamäťou RAM s kapacitou až 48 kB pri tej istej cene. Apple II Europlus a J – Plus boli dodávané do Európy a ďaleký východ do Austrálie a do Japonska. V týchto počítačoch boli upravené napájanie a zmenil sa i NTSC na PAL systém v čiernobielym prevedení. Výroba týchto počítačov bola ukončená v 1983.



**Apple IIe** sa začal objavovať v roku 1983 a mal silnejší zdroj. Používal novšie čipy, zredukoval počet komponentov a pridali sa niektoré funkcie.

Pamäť RAM s kapacitou 64 kB sa stala štandardom. Začal používať 80 vývodové karty a pomocou nich mohla byť kapacita RAM zvýšená až na 128 kB.

Operačný systém

### **ProDOS**

nastavoval pamäť RAM disk ako bootovací. Grafický systém bol 80 x 48 pixlov pre **Lo – Res**, a pre **Hi – Res** 560 x 192 pixlov.

Bola to populárna verzia a predávala sa takmer 11 rokov. Počítač používal CPU



s mikroprocesorom MOS 65C02 a grafický režim DHCR.

**Apple II c** bol uvedený 15. septembra 1984 ako prenosný počítač a používal disketovú jednotku 5<sup>1/4</sup> palca a mohol mať až 1 MB pamäte RAM. Grafika DHGR podporovala 16 farieb a k prenosu boli používané LCD displeje. Počítač mal externý AC adaptér na 12 V DC.

**Apple II GS** bol uvedený 15. septembra 1986 a bol odklonom od bežnej rady Apple II. Bol to skutočný 16 – bitový počítač s mikroprocesorom MOS 65C816 pracujúci s frekvenciou 2,8 MHz a s 24 – bitovým adresovaním, čo umožnilo rozšíriť pamäť na 8 MB. Mal nový grafický režim na 4096 farieb. Obsahoval i 32 – hlasový Ensoniq 5503, hudobný syntetizátor so 64 kB alebo 256 kB pamäte a najnovší používal pamäť 1, 125 MB pamäte. Operačný systém používal **Pro DOS 16** a neskoršie **GS** operačný systém.

**Apple II c Plus** bol predstavený v roku 1988. Tento model používal už 3<sup>1/2</sup> palcovú disketovú mechaniku, mikroprocesor MOS 65C02 s frekvenciou 4 MHz. Používal integrovaný **Apple Works** s pamäťou RAM 1 MB.



Na obrázku je počítač Apple II GS z roku 1986 už 16 – bitový.

V roku 1990 začala Apple produkovať počítače **Macintosh**, ktorá vytlačila Apple II.

### **Durango F – 85**

Tento počítač bol postavený spoločnosťou Durango Systems Inc v San Jose v roku 1977, ktorú založil **George Comstock**. Počítač bol navrhnutý na mikroprocesore Intel 8085 s frekvenciou 5 MHz, pamäť RAM mala kapacitu 64 kB a základná veľkosť s možnosťou rozšírenia na 128 kB. Počítač mal zabudovanú ihličkovú tlačiareň so šírkou strany 14 ″ palcov, dve 5,25 ″ palcové disketové mechaniky, každá s kapacitou 480 kB a 9 ″ palcový displej, ktorý bol umiestnený nad disketovou jednotkou. Durango prevádzkoval svoj vlastný operačný systém **DX – 85** a rovnako ako CP / M mal viac užívateľské rozšírenie a aplikácie boli podporované ISAM. Okrem systémového užívateľa sa mohli pripojiť ešte štyria účastníci cez vide na sériové porty. **Guzis Chuck** pracoval na vývoji operačného systému. Na základnej doske boli namontované: napájací konektor ICE, deväť vývodový DIN konektor CRT a 37 vývodový DIN externý floppy disk konektor. Bola možnosť sa pripojiť aj cez IEEE – 488 rozhranie, štyri sériové porty a počet externých konektorov sa menil.





Na obrázku je vidieť počítač Durango F – 85 z roku 1977.

Monitor mal možnosť zobrazenia 64 znakov na riadok so 16 riadkami, alebo 80 znakov na riadok s 24 riadkami pomocou čipu Intel 8275. Celý systém F – 85 mal cenu 5000 dolárov. Postupne sa pridal aj 14'' palcový pevný disk Shugart SA – 4006 Winchester s kapacitou 40 MB, pripojený pomocou IEEE – 488. Používal programovací jazyk **Star – Basic** a operačný systém CP / M 2.2 bol k dispozícii ako možnosť výberu, lebo Durango už mal svoj vlastný operačný systém **Unix -Poppy** 16 – bitový.



Na obrázku je zadná strana počítača Durango F – 85 z roku 1977.

Celkovo bolo vyrobených asi 5000 kusov. V polovici roka 1981 IBM uviedla PC 5150 a



Durango pripravovalo 16 – bitový počítač s osadeným mikroprocesorom Intel 80 186 a 80 286 s operačným systémom DX – DOS. Počítač mal ROM s kapacitou 4 kB, textový režim 80 x 24, alebo 64 x 16 , bez tlačiarne s pevným diskom. Jeho veľkosť bola 28,5 x 22,5 x 16 cm a vážil 30 kg, so zabudovaným impulzným zdrojom napájania a jeho cena bola 11 000 dolárov. Na nešťastie nebol kompatibilný s PC IBM, cenovo drahší a tak rýchlo prestal byť predaja schopný. V roku 1982 sa Durango spojil s Molecular Systems, ale ani to neudržalo firmu krachu, a v roku 1984 šla do konkurzu.

### Heathkit H 8

Bol to počítač založený na mikroprocesore Intel 8080, vyrobený v roku 1977. H8 bol podobný počítačom založených na zbernici S – 100 a používal operačný systém CP / M, uložený na diskete. Počítač H8 používa 50 – vývodové zernice a bol robustnejší a lepšie prepracovaný. Stroj mal navádzacie ROM, ktorým štartoval a sprístupnil vstupno – výstupné rozhranie, cez osmičkovú klávesnicu na prednom paneli s displejom.



K úplnej funkčnosti vyžadoval terminál.

Heathkit bol výrobcou spotrebnej elektroniky a v roku 1977 sa rozhodla spoločnosť vstúpiť na trh mikropočítačov. Stroj H8 bol ohlásený v júli 1977 za 379 dolárov. K tomu bolo potrebné dokúpiť pamäť RAM s kapacitou 4 kB za 139 dolárov, kartu na riadenie kazety s prenosom 1200 bitov za sekundu od firmy Kansac City za 110 dolárov a H9 video terminál, ktorý nebol vydarený, ale bol lacný.

Neskoršie ho nahradil terminál H19, krajší a schopný spracovať i grafické znaky. Floppy disk systém H17 bol k dispozícii od roku 1978 a vyžadoval 16 kB pamäť RAM.

Spoločnosť predstavuje **WH8** v zmontovanom stave za 475 dolárov. Nasledoval **WH17** s operačným systémom CP / M a používal WH67 10''palcový pevný disk a 8''palcovú disketovú mechaniku H47. V roku 1978 predstavil Heathkit **H88** s kombináciou terminálu H19 a s novým mikroprocesorom Zilog Z80, s pevným diskom a disketovou mechanikou za 1595 dolárov. Napájanie H8 bolo + 8V, +/- 18V a + 5V, +/- 12V. Displej bol zhotovený zo sedem segmentových LED

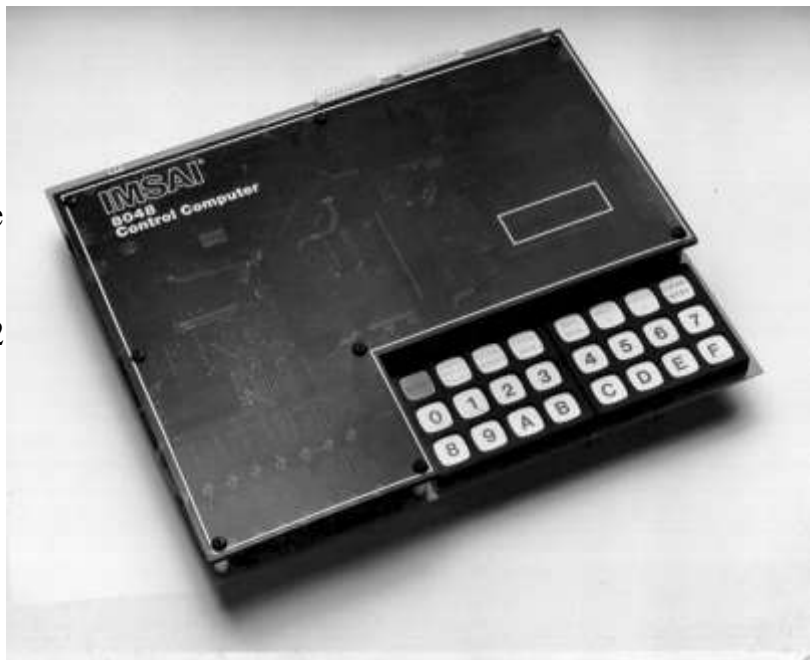


diód. Program monitor známy pod názvom **PAM 8** a **HDOS** používali osmičkové rozdelenie, kde sa 16 – bitové čísla rozdelili do 8 – bitových čísel. Na obrázku je zostava zložená z H8, monitora H19 a kazetového magnetofónu.

## IMSA 8048

Background – IMSA 8048 Control Computer je jedným z produktov, predstavených v roku 1977 s mikroprocesorom Intel 8048. Bol vyvinutý na jednej doske a predstavený v júli 1977 v podnikovom bulletin v San Leandro v Kalifornii IMSA Manufacturing Corporation.

Veľkosť dosky bola 8,5 x 10''palcov. Mal 8 – bitové CPU s rýchlosťou cyklu 4,2 μs, BCD aritmetiku, 1 kB pamäť ROM alebo EPROM. Vnútorňa pamäť mala kapacitu 64 slov a napájanie + 5V pre TTL logiku. K počítaču sa používal i kazetový magnetofón, sériový port, RS 232 prívod zdroja bol na 220 V i na 110 V alebo napojenie na batériu. Program Monitor bol uložený v ROM pamäti s čipom 4048 alebo EPROM pamäti s čipom 8748. IMSA 8048 bol vyhotovený v dvoch prevedeniach: s 2 kB pamäťou ROM alebo 2 kB pamäťou EPROM.



# Complete Control.



## Introducing IMSAI 8048 Single Board Control Computer.

### Complete Control System

Intel developed the world's first single chip microcomputer. IMSAI has built the system to put it to work. Instantly!

Presenting the IMSAI Single Board Control Computer. A complete programmable computer and hardware control system on an 8 1/2" x 10" board.

Just plug in the power source (a 5V power supply or a 6V battery will do), connect the equipment you want to regulate, and you're up and running.

In complete control.

### The Chip Designed for Control

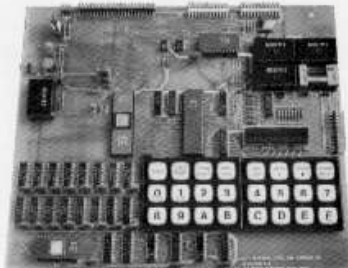
Intel designed the 8048/8748 single chip microcomputer with one thought in mind. Complete control. Everything you need is there: CPU, RAM, 1K ROM/EROM, I/O, timer/counter, interrupts.

The works.

### The Board That Implements It Instantly

You can be running hardware configurations today. Without adding a single component.

The IMSAI Control Computer is RS232C compatible, which means you can interface just about any peripheral available. There are 12 quasi-bidirectional I/O lines with handshaking, and 14 more regular I/O



lines, 5 heavy duty relays, and Teletype and audio cassette interfaces. Plus, a 24 pad hexadecimal keyboard and a 9-digit LED hex display. All on one board.

There's already an extra 1K of RAM on board, plus sockets for another 1K of RAM and 2K of ROM/EROM. Still need more memory? The IMSAI 8048 allows expansion up to 64K of RAM off board.

In short, everything you need to make tomorrow's designs today's reality. On one board!

Now, that's control.

*For instant control, use the coupon provided.*

### GENTLEMEN:

I want instant control!

- Send ROM Computer Kit \$249\*
- Send EROM Computer Kit \$399
- Send assembled ROM Computer \$299\*
- Send assembled EROM Computer \$499
- Send 5V power supply \$99

\*June delivery.

Check/MO enclosed. Amt. \$ \_\_\_\_\_

Charge my:  BAC  M/C

# \_\_\_\_\_ Exp. Date \_\_\_\_\_

Sig. \_\_\_\_\_

Send more information.  Have salesman call.

Name \_\_\_\_\_

Company \_\_\_\_\_ Title \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

City \_\_\_\_\_

State/Zip \_\_\_\_\_

# IMSAI®

IMSAI Manufacturing Corporation  
14860 Wicks Blvd.  
San Leandro, CA 94577  
(415) 483-2093 TWX 910-366-7287

Na obrázku je editor Barbara Otto, nad ňou finančný manažér Ed Gingrass, v pravo operačný manažér Marvin Walker v pravo od neho Al Levy programátor v pravo Al Reno a úplne v pravo obchodník Michael Moon.



## IMSAI PCS 80 model 15 a model 30



Na obrázku v ľavo je model 30 a v pravo model 15.

PCS 80 prišiel na trh s mnohými periférnymi zariadeniami akými boli CRT terminály, inteligentné klávesnice, ACR skladovanie, 8'' a 5<sup>1/4</sup> disketové jednotky, niekoľko programovacích jazykov, medzi ktoré patrili TTY BASIC a OS. Audio kazety a vedecky orientovaný disk BASIC, Fortran IV kompilátor. Diskety 5<sup>1/4</sup> mali kapacitu 380 kB. Vlastné bootovanie operačného systému, RAM s kapacitou 2,5 kB s možnosťou rozšírenia až na 64 kB. Operačný systém 4K, alebo 8K DOS bol uložený v pamäti PROM s kapacitou 3kB. Monitor mal 12'' palcov s textom 24 x 40, 24 x 80 a 12 x 80. Procesor v CPU bol použitý Intel 8080 s frekvenciou 3 MHz a napájací zdroj bol zabudovaný do počítača.

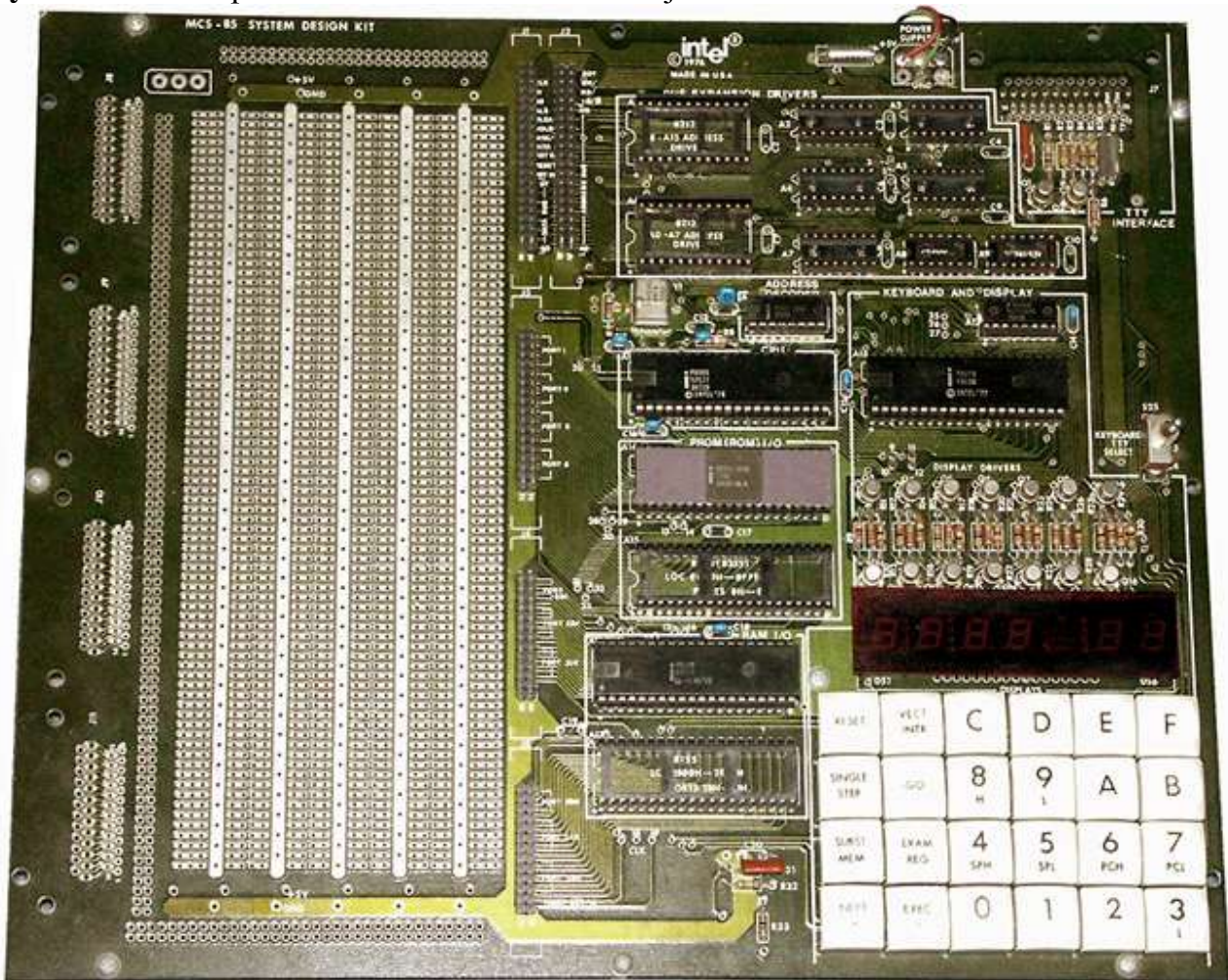
## IMSAI VDP 80

Bol to prvý komerčne úspešný počítač. Bol vybavený 48 až 64 kB pamäťou RAM s dvoma 8'' palcovými PERSCI FDD mechanikami. Operačným systémom CP / M, FMS – 80, Super Calc (tabuľkový procesor) a účtovníctvo Plus, programovací jazyk FORTRAN IV kompilátor. Počítače boli používané u polície v roku 1978. V CPU bol použitý procesor Intel 8085 s frekvenciou 3 MHz, BIOS je uložený na diskete. Počítač vážil 55 kg a jeho cena bola od 9995 do 12 995 dolárov.



## Intel MCS – 85

Keď Intel vydal nový mikroprocesor, Poskytol súčasne i SDK (System Digit Kit), ktorý umožnil inžinierom a študentom vysokých škôl zoznámiť sa s funkciami nových mikroprocesorov. Intel MCS – 85 s procesorom Intel 8085 CPU bol lacný výkonný palubný počítač SBC v rozloženom stave. Obsahuje všetky komponenty potrebné na dokončenie konštrukcie zostavy pre užívateľov. Sada obsahuje 6 – miestny LED displej a 24 – klávesovú klávesnicu na priame zasunutie s možnosťou pripojenia na teletype terminál. Súčasťou balenia bola naprogramovaná ROM pamäť, ktorá obsahovala operačný systém **System Monitor** pre všeobecné softvérové nástroje.



Na obrázku je Intel MCS – 85 z roku 1977 pre mikroprocesor Intel 8085.

K tomu bola dodávaná programovacia príručka, kompletne obvodové schémy, celý výpis programov uložený v systém monitor uložený v ROM a programovacie príklady a postupy. Jeho napájanie je externé 5 a 12 V a veľkosť dosky je 30,5 x 25,5 x 1,3 cm.

## ISC CompuColor II

Tento počítač bol prvý domáci počítač s farebným displejom, ktorý bol zabudovaný do



farebného televízora RCA. Bol predstavený v roku 1977 so zabudovaným programovacím jazykom BASIC, disketové ukladanie. Jeho problémom bolo to, že používal RFI (Rádio frekvenčnú Interferenciu) bez tienenia a tak FCC zakázal tento systém. Model 8001 bol založený na mikroprocesore Intel 8080 s frekvenciou 2 MHz. Potom nasledoval CompuColor II, model 8051 v júni 1978, ktorý pracoval už i s farebným textom a ako displej použil TV obrazovku s tunerom. V tej dobe boli k dispozícii tri modely: Model 3 s 8 kB RAM bol ponúkaný za 1495 dolárov, Model 4 so 16 kB RAM sa predával za 1795 dolárov a Model 5 s 32 kB pamäťou RAM stál 2395 dolárov, ale už o rok bola znížená cena modelu 4 a modelu 5 na 1695 a 1995 dolárov. Intecolor chcel zarobiť tým, že formátoval 5<sup>1/4</sup> diskety a tak si užívatelia počítača formátovali diskety vlastnými programami a potom systém nebol stabilný a často sa zničili i údaje na diskete. Ani kazetové magnetofóny neboli veľmi spoľahlivé. Pamäť ROM mala kapacitu 16 kB, textový režim bol 40 x 24 alebo 64 x 32 znakov, osem farieb 128 x 128 bodov, port pre klávesnicu, monitor, externý disk, sériový port, disketa 5<sup>1/4</sup> mala kapacitu 51,5 kB a zabudovaný napájací zdroj.



K počítaču boli k dispozícii tri klávesnice : štandard, rozšírené a deluxe, všetky s farebným označením. CompuColor mohol pracovať v troch režimoch: CRT alebo terminál režim s možnosťou komunikácie s iným počítačovým systémom pomocou sériového portu RS232, BASIC – jednoduchý, stavaný pre jedného užívateľa s konverzačným jazykom, FCS (File Control System) diskový operačný systém pre správu diskiet a súborov, ich uloženie a zobrazenie na obrazovke. Celkovo sa ich predalo asi 2000 kusov.

### **Micromega Micro M16**

Tento počítač bol vyrobený v roku 1977 v Kanade. Na základnej doske bol CPU PAGE 16



16 – bitový procesor, s možnosťou zasunúť až štyri pamäťové karty na 16 kB, štyri karty pre vstupno – výstupné rozhranie, voliteľné na prednom paneli. Paralelná I/O karta obsahuje dva 16 – bitové vstupné a dva výstupné porty, rovnako ako EPROM zbernica pre softvér. Systémový softvér má 8kB Page BASIC, ktoré funkcie I/O a prístup k pamätiam manipulujú. Počítač je uzatvorený v drevenom obale s orechovou dyhou. Okrem sériového portu RS232 má i port pre kazetový magnetofón s prenosovou rýchlosťou 1200 bps. Bežne bol vybavený pamäťou RAM s veľkosťou 8 kB.



### MSI 6800

MSI (Midwest Scientific Instruments) 6800 bol založený na zbernici SS50, vyvinutou v South West Technicue (EWTPC) pre mikroprocesor Motorola 6800 v roku 1975.

Všetky dosky MSI boli kompatibilné so všetkými SS50 obvodomými doskami a kartami. Hlavný systém mal na 16 slotov a bol k dispozícii v rozloženom alebo zostavenom stave. K počítaču bola možnosť pripojiť dve disketové mechaniky po 160 kB. Podporuje tiež 76 MB pevný disk. Mikroprocesor Motorola 6800 s frekvenciou 2 MHz. Pamäť ROM mala kapacitu 4 kB v ktorej bol uložený program **MIKBUG monitor**, pripojený mohol byť i kazetový magnetofón, zabudovaný zdroj. Jeho cena bola 595 dolárov v rozloženom stave a 895 dolárov v zloženom stave.



### North Star Horizon

Bol predstavený v októbri 1977 ako 8 – bitový počítačový systém založený na mikroprocesore Zilog Z80 s frekvenciou 4 MHz. Základná doska bola založená na

zberniciach S – 100. Bol to prvý počítač s uloženým systémom na diskete. Základná verzia obsahovala CPU s procesorom Z80, 16 kB RAM pamäť a jednu alebo dve 5 ¼ palcovú disketovú jednotku s kapacitou 90 kB, sériový terminál a 12 kariet S – 100.



Operačným systémom bol **Disk North Star** a interpretér BASIC, ktorý umožňoval náhodné vyberanie (načítavanie) sekvenčných súborov na disku. Horizon bol prvý výrobok, ktorý vlastnil radič disku. Počítač má 1 kB pamäte ROM, textový režim 80 x 24 znakov a jeho veľkosť je 50,8 x 44,4 x 18,4 cm a vážil 20 kg. Mal zabudovaný napájací zdroj 250 W PSU a jeho cena bola 1599 dolárov. V ponuke bol i Horizon – 2 za 1999 dolárov.

### Ohio Scientific Challenger 500

Spoločnosť bola založená Mikom a Charity Cheik v roku 1975 v Hiram v štáte Ohio. Ich najstaršie výrobky boli založené na mikroprocesore MOS 6502 ako skladačky pre výuku programovania a zvládnutie počítačovej techniky, ktoré boli inzerované v časopise Byte v roku 1976 za 99 dolárov. Systém mohol byť osadený procesorom MOS 6502 alebo Motorola 6800 a podporoval až osem čipov SDRAM 2102 po 1024 bajtov (1 kB) a 512 bytov ROM, sériové rozhranie pre RS 232, textový režim 24 x 24 znakov, možnosť pripojenia ďalekopisu, PIA pre 16 – vstupno – výstupných rozhraní a napájanie.

V roku 1978 spoločnosť predstavila novú CPU kartu model 500 Challenger a Superboard II. K základnej doske sa pripájali prídavné karty pomocou 48 – vývodových Molex konektorov. Jeho cena bola 298 dolárov za zostavu v rozloženom stave a 398 dolárov za zmontovaný počítač.



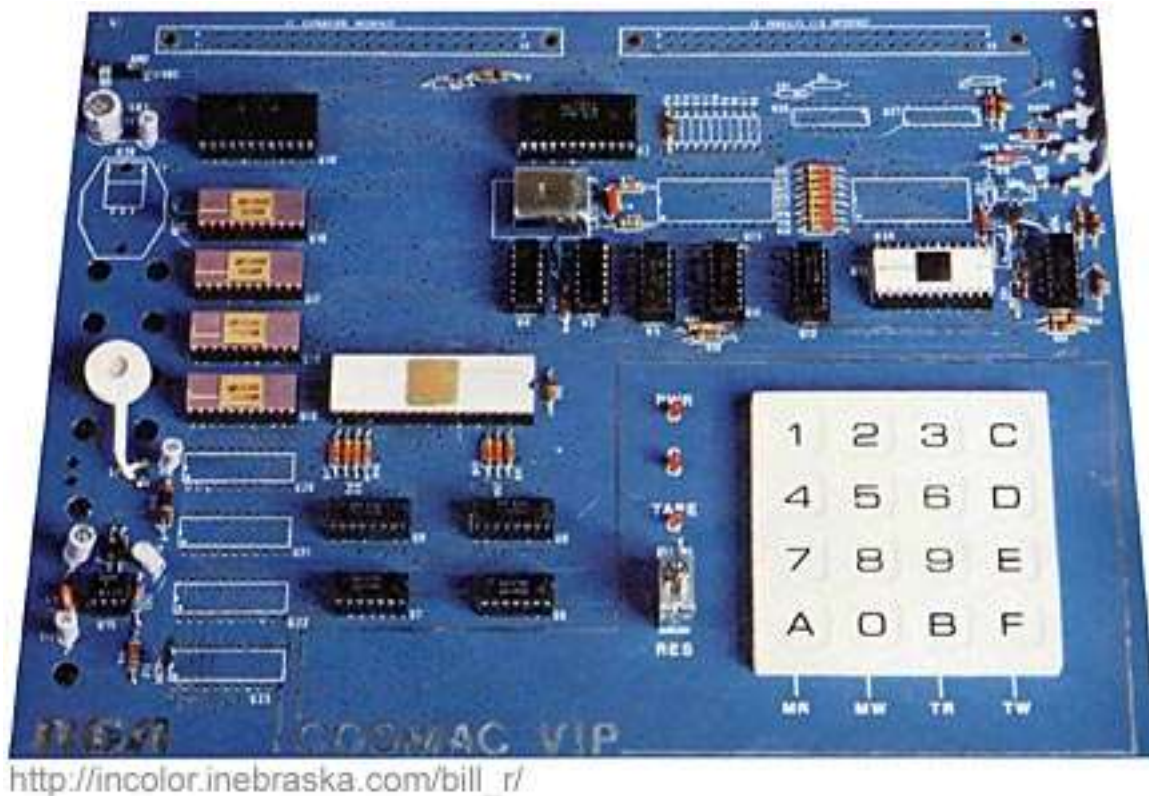
## Superboard II model 600



Bol taktiež založený na mikroprocesore MOS 6502 s veľkosťou pamäte RAM 4 až 8 kB, obsahoval kompozitné video, textový režim 24 x 24 znakov, mal porty pre video a kazetový magnetofón. Operačný systém bol Microsoft BASIC, uložený v pamäti ROM pod názvom Monitor. Jeho cena bola 279 dolárov. Model C2 – 4P bol prenosný profesionálny stroj s grafikou, audio kazetou so štyrmi slotmi BUS, 8 až 32 kB pamäti RAM a predával sa za 598 dolárov. Podobnú konfiguráciu mal i počítač Challenger 4P, ale pribudol mu joystick a diaľkové ovládanie.



## RCA cosmac VIP



Cosmac VIP bol pôvodne pomenovaný ako VP – 111, a je typickým výrobkom pre počítačových fanatikov. Bol predávaný ako súprava súčiastok a zákazník si ho mohol zložiť. Systém používal RCA CDP – 1802 mikroprocesor, s frekvenciou 1,76 MHz podobne ako RCA Studio II. Procesor CDP – 1802 bol použitý v sondách Voyager, Viking a Galileo, vďaka technológii CMOS, ktorá bola veľmi málo energeticky náročná. Používal šestnásť hexadecimálnych kláves, programovací jazyk bol uložený pamäti ROM a nazýval sa CHIP – 8 a má iba 512 bytov. Skladal sa s 31 inštrukcií, z ktorých každá má dva bajty. Je vybavený aj zvukovým čipom. Veľkosť počítača je 8,5 x 11 x 1 palec a jeho váha je 7 kg. Mal porty pre video výstup, kazetové rozhranie, napájanie na 5 V a 250 mA a 5 V a 600 mA a predával sa za 275 dolárov.

## SHARP SM – B – 80 TC

Spoločnosť SHARP sa stala jednou z prvých distribútorov procesora Zilog Z 80. V tom čase vymysleli základnú dosku na vzdelávanie pre mladých záujemcov o mikroelektroniku, založená na LH – 0080 a LH – 0081 s PIO čipom. Tieto dve karty boli SM – B – 80 TE a SM – B 80 TC. Hlavným rozdielom medzi týmito modelmi bola klávesnica, ktorá je tu oddelená od základnej dosky. Napriek tomu klávesy a displej sú rovnaké. Medzi sebou mohli byť i vzájomne prepojené. Programy boli uložené na kazete. Druhý konektor na vstupno výstupné rozhranie, riadenie SHARP Z80 PIO dovolil užívateľovi pripojiť periférne zariadenia akými bola i tlačiareň.



Na obrázku je model SM – B – 80 TC z roku 1977.

Doska môže byť súčasťou väčšieho počítača zmontovaného z viacerých kariet s S – 100 konektormi. Ako monitor poslúžil hexadecimálne znaky s 25 klávesmi. CPU Z80 pracoval na frekvencii 2,45 MHz. Veľkosť statickej RAM bola 1 kB s možnosťou rozšírenia na 3 kB. Pamäť ROM mala kapacitu 1 kB a možnosťou rozšírenia na 2 kB. Textový režim bol 8 x 7 sedem segmentových LED s veľkosťou 27 x 19 cm. Napájanie bolo na 5 V a 2 A.



Na obrázku je SM – B – 80 TE

SM – B – 80 TE bola doska na školenie, pre začiatočníkov, študentov a testovanie výrobkov na trhu. Voči doske SM – B – 80 TC mala pamäť RAM s kapacitou 2 kB s možnosťou rozšírenia na 4 kB a ROM mala kapacitu 2 kB s možnosťou rozšírenia na 8 kB. Cena celej dosky bola 39 800 jenov.



## TRS – 80

Tandy Radio Shack s mikroprocesorom Z80 bola úspešná rada počítačov vyrábaná Tandy Corporation a predávaná vo svojich obchodoch Radio Shack. Pôvodný TRS – 80 Model I bol uvedený na trh v auguste 1977 a v novembri už mali problém uspokojiť dopyt

zákazníkov. Počítač používal QWERTY klávesnicu, malé rozmery počítača, výpočet s plávajúcou desatinnou čiarkou, s BASIC ako programovacím jazykom, ktorý bol súčasťou monitora a jeho cena bola 499 dolárov. Počítač bol dodávaný s 12'' palcovým monitorom, kazetovým magnetofónom na uloženie informácií. Celkovo sa ich vyrobilo viac ako 200 000 kusov.

Základná doska a klávesnica boli v jednom celku a procesor pracoval s frekvenciou 1,77 MHz. Základný model bol dodávaný s pamäťou RAM 4 kB a neskôr sa zvýšila na 16 kB. Počítač používal čierno – biely displej, ktorý bol upraveným RCA XL – 100 televízorom. Textový režim bol 64 x 16 znakov alebo 32 x 16 znakov. Používal i textovú grafiku s možnosťou 64 alebo 128 znakov sady, niečo podobné ako Teletext.

Pôvodne boli dáta ukladané na kazete na kazetovom magnetofóne CRT – 41, ale kazetové rozhranie bolo pomalé a nespoľahlivé. Neskôr bol nahradený magnetofónom CRT – 80.

Na rozšírenie bolo možno použiť aj 48 kB pamäte RAM, floppy radič disku, hodinový reálny čas, druhú kazetovú jednotku cez port RS 232.

Floppy disk sa začal používať až od roku 1978 od spoločnosti WESTERN Digital s označením 1771. V

jeho používaní sa ukázal nespoľahlivý práve TRS – DOS, ktorý neohlasoval stav na diskete. Disketa mala kapacitu 180 kB s dvojitou hustotou.





Pevný disk ponúkaný Radio Shack mal kapacitu 5 MB a stál 1500 dolárov.

Na obrázku je Model III,  
vydaný v roku 1980.

Počítače TRS – 80 boli  
neskoršie vybavené i  
operačnými systémami NEW  
DOS a CP / M.

V októbri 1979 Tandy začal  
produkovať Model II, ktorý  
bol zameraný ba malé  
podnikanie. Používal 32 až 64  
kB pamäť RAM, režim textu  
80 x 25 znakov a 8''  
disketovú jednotku s  
kapacitou 500 kB a dva porty  
RS 232 a Centronics  
paralelný port s operačným  
systémom TRSDOS II.  
Predával sa za 370 dolárov.

V júli 1980 Tandy spustil  
Model III. Bol to vylepšený  
model i procesor Z80 pracoval  
s frekvenciou 2,03 MHz. Používal kazetu s 1500 pbs. Pre problém s elektromagnetickým  
rušením bol od 1. 1.  
1981 bola ukončená  
jeho výroba.

Model 4 sa objavil  
v apríli 1983 s  
operačným  
systémom CP / M a  
procesor Z80  
pracoval s  
frekvenciou 4 MHz.  
Počítače boli  
dodávané s  
operačným  
systémom TRSDOS  
6, čo bola vylepšená  
verzia LDOS.

Model 16  
obsahoval 16 –  
bitový procesor  
Motorola 68 000 s  
frekvenciou 6 MHz.  
Používal dva

8'' floppy disky a pracoval s operačným systémom TRSDOS – 16 alebo Xenix. Tandy  
ponúkal 15, 35, a 70 MB pevné disky a pamäť RAM do kapacity 768 kB.



## TEI Terminal procesor

TEI už viac ako desať rokov vyrábala elektronické produkty. Spoločnosť bola integrovaná v začiatku so surovinami a výrobou všetkých dielov potrebných na zhotovenie počítačov. Konečný produkt, ktorý vznikol v roku 1977 s procesorom Intel 8080 a operačným systémom CP / M zameraný na malé obchodné spoločnosti a súkromný sektor.

PT – 112 bol základ systému PT, predstavovala 32 kB RAM, textový režim 24 x 80 znakov na displeji.

Používala 5<sup>1/4</sup> floppy disk s kapacitou 80 kB od spoločnosti Shugart typ SA 400 a päť rozširujúcich slotov. Počítač PT – 212 bol skoro rovnaký iba s 512 kB RAM a 8'' Shugart SA 800 disketovou jednotkou. PT – 312 bol predávaný s

dvojitými 80 kB disketami. PT – 412 mal dva 8'' disketové jednotky s kapacitou 512 kB. Terminál procesor vo verzii PT – 208 a PT – 408 mal

obojsmerné 5<sup>1/4</sup> disketové mechaniky. ROM pamäť bola 2 kB, porty sériové ,RS 232, TTL

výstupy. Kompletný počítač sa predával za 5895 dolárov a vážil 50 kg.



## Vector 3 VIP

Vector 3 VIP vyrobený v spoločnosti Vector Graphic Inc., bol založený na terminály Vector 3, ktorý mal integrovanú klávesnicu so 72 klávesmi a 12'' monitorom. Jednotka mala šesť slotov S – 100. Na jednej z nich bol osadený mikroprocesor Z80 s frekvenciou 1 MHz a s pamäťou 56 kB RAM.

Počítač mal tiež sériové rozhranie a tri 8 – bitové paralelné vstupno – výstupné porty. VIP konfigurácia bola pôvodne s 340 kB Micropolis diskete.

Neskôr bola 640 kB

Tandon disketová

jednotka. Vector 3 bežal

na operačnom systéme

CP / M. Memoria III bol

ako textový procesor,

Execuplan bola forma

plánovania ako VisiCalc a MicroSoft BASIC interpreter. Peachtree je program na

účtovníctvo a bol k dispozícii na vektorových počítačoch. Počítač bootoval z ROM, ktorá

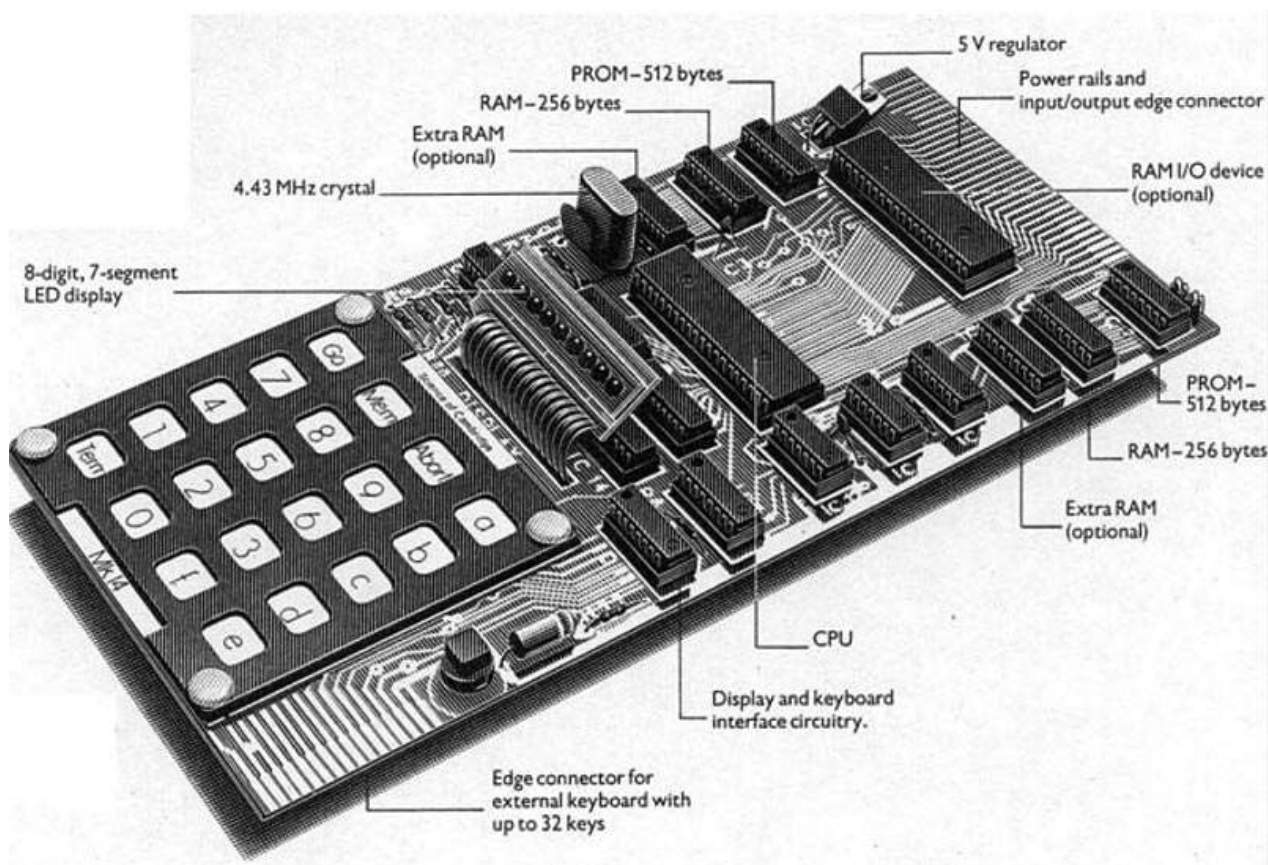
mala kapacitu 2 kB, RAM mala

56 kB, textový režim bol 80 x 25 znakov a externým diskom 315 kB stál 3850 dolárov.



## Sinclair MK14

Bol to prvý počítač od firmy Sinclair v tom čase s názvom Science of Cambridge, pretože meno Sinclair bolo používané inou spoločnosťou.



MK 14 bola skúšobná doska uvedená v roku 1977 a predávala sa za 39,95 libier s procesorom National Semiconductor SC/MP INS 8060 8 – bitový s frekvenciou 4,4 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 128 až 640 bajtov a pamäť ROM 512 bajtov pre režim monitора, klávesnice a displeja s ôsmimi alebo deviatimi sedem segmentovými červenými LED diódami. K dispozícii bol i monitor s režimom textu 32 x 16 znakov alebo 64 obrázkov. Vstup a výstup sa ovládal hexadecimálnou klávesnicou s 20 klávesmi.

Clive Sinclair nebol veľmi nadšený s týmto projektom. MK 14 bol projekt riadený Chris Curry ako systém bol päťkrát lacnejší ako jeho najbližší konkurent Compukit UK – 101. Počítačov MK14 sa predalo asi 20 000 kusov a Chris Curry veril viac týmto zostavám ako Clive Sinclair a v roku 1978 opustil spoločnosť a založil novú spoločnosť so svojim počítačom Systém 1. Clive Sinclair pochopil význam počítačov až o niekoľko mesiacov neskôr a tak sa z MK14 vyvinul modulárny systém s niekoľkými ďalšími kartami. Používal i koprocesor 8154 a k počítaču bola možnosť pripojiť kazetový magnetofón. Používal externé napájanie 5 V.



## RM – 380z

Bol to stroj na výskum vyrobený Research Machines Limited v Oxforde v roku 1978 a vyrábali ho do roku 1985. Počítač mal v CPU mikroprocesor Z80 s frekvenciou 4 MHz a pamäťou RAM, ktorá mohla mať kapacitu až 56 kB. Operačný systém CP / M bol umiestnený na diskete. Systém mal iba monochromatický textový režim s rozlíšením 320 x 192 bodov.



Bol dodávaný predovšetkým do škôl. V roku 1979 používal už duálny 8'' palcový disk s kapacitou 56 kB a spolu s kazetovým magnetofónom, 16 kB pamäte RAM 965 libier.

Počítač bol uložený do veľkej čiernej kovovej skrine aj s napájacím zdrojom a radom dosiek s plošnými spojmi, 5<sup>1/4</sup> palcovou jednotkou. Klávesnica bola samostatne uložená v

kovovom puzdre. Prvé počítače boli vybavené kazetovými magnetofónmi alebo 8'' disketovou jednotkou. Používal 8 – bitovú ASCII papierovú pásku, na ktorú sa zapisovali a čítali údaje a k stroju bol pripojený ďalekopis. Pamäť RAM bola uložená na kartách a každá karta mala kapacitu 4 kB a prvé mali kapacitu 16 kB. Z hlavnej pamäte používal COS firmware 5,25 kB pamäte. COS 3 a skorší systém mal grafickú kartu, ktorá poskytovala 40 x 24 znakov textu s pamäťou 16 kB a s možnosťou 256 farieb a analógový RGB výstup.

Novšie COS 4.0 už nemali kazetové rozhranie, ale používali 5 1/4 palcovú disketovú jednotku s kapacitou 250 kB alebo externú 8'' disketovú jednotku s kapacitou 80 kB na každej strane. Hlavným operačným systémom bol CP / M 1,4 a neskôr CP / M 2,2. Počítač mal k dispozícii i WordStar alebo textový editor.

### ACS – 8000

ACS – 8000 boli multi – užívateľské systémy vyrobené Altos computer systém v roku 1978. Počítač mohol podporovať až štyroch užívateľov. Počítač bol postavený na jednej základnej doske.



Počítač bol zabudovaný do veľkej a ťažkej obdĺžnikovej krabici s procesorom Z80, ktorý pracoval s frekvenciou 4 MHz alebo neskôršie s Motorola 68 000. Prvé počítače mali externé 8'' palcové disketové jednotky i externý pevný disk, ktoré sa neskôršie zabudovali do skrine. Počítač ACS – 8000 používal 10, 20 alebo 40 MB pevné disky od spoločnosti Winchester. Počítač ACS – 8000 MTU používal 17 MB magnetofónovú pásku. Operačný systém používal CP / M , MP / M II, alebo Oasis. Pamäť RAM mala kapacitu 32 až 208 kB, obsahoval porty RS232, paralelný port, 8'' disketovú jednotku od 512 kB do 2 MB a zabudovaný napájací zdroj.

## EXIDE Sorcerer

Bol to jeden z prvých domácich počítačových systémov, ktoré sa dostali do predaja v apríli v roku 1978 za cenu 895 dolárov. Počítač vyrobili v spoločnosti EXIDE, ktorá sa zaoberala tvorbou video zariadenia. Mal pomerne vyspelé funkcie v porovnaní s komerčne orientovanými Commodore PET a TRS – 80, ale vzhľadom na nedostatočnú propagáciu zostal relatívne neznámy. Jeho výroba bola ukončená v roku 1980.



Na obrázku je kompletná zostava Sorcerer z roku 1978.

CPU obsahovala mikroprocesor Z80 s frekvenciou 2,106 MHz, pamäťou RAM so 4 až 16 kB kapacitou. Programovací jazyk BASIC interpreter bol uložený v pamäti ROM s 8 kB. Klávesnica mala 79 kláves textový režim mal 64 x 32 znakov, grafika mala 128 grafických znakov na monochromatickom displeji. Rozmery počítača sú 48,3 x 32,8 x 9,7 cm so zabudovaným napájacím zdrojom. Počítač používal operačný systém CP / M. Počítač bol výsledkom spolupráce Paul Terrella, zakladateľa počítačových obchodov spolu Howell Ivy a Pete Kauffman z EXIDE.

## ISTC 5000

Spoločnosť Informatiky Systems Telecom, importovala z USA počítače a medzi inými i ISTC 5000. Mal 10'' displej s 80 riadkami po 25 znakov, jeden alebo dva integrované 5<sup>1/4</sup>



palcové disketové jednotky s kapacitou 145 kB alebo 403 kB. Softvér Basic sa dodával so systémom, Makro Assembler, Extended Basic, Fortrán IV ANSI, CP / M, Cobol a Pascal.

Plne funkčná klávesnica, RAM od 24 do 64 kB, pamäť ROM 64 kB, obsahoval dva až päť portov S – 100, sériový port RS 232, so zabudovaným napájacím zdrojom, paralelný port pre tlačiareň, 20 MB pevný disk. Jeho cena bola 28700 frankov vo Francúzku.



### **Logabax LX – 500**

Bol to prvý počítač od spoločnosti Logabax. Bol to francúzsky výrobca počítačov so zameraním na malé a stredné počítače vhodné pre súkromné a štátne podniky. Bola to podivne



vyzerajúca plastová krabica a na obrázku je vľavo vedľa monitora.

Počítač obsahoval mikroprocesor Z 80 s frekvenciou 4 MHz na základnej doske, dve 5<sup>1/4</sup> palcové disketové jednotky každá s kapacitou 90 kB, sériový port na terminál a ako operačný systém používal Logabax DOS a CP / M. Vzhľadom na jeho vysokú cenu sa nestretol s veľkým úspechom u súkromných firiem, ale francúzske ministerstvo školstva sa snažilo vybaviť počítačmi stovky vysokých škôl a tak Logabax získal zákazku asi na 500 počítačov i keď neboli najvhodnejšie na výuku. I keď mala spoločnosť privilegovaný prístup k verejným zákazkám, spoločnosť stretol vážny problém s nedostatkom financií. Po niekoľkých neúspešných pokusoch vlády dostať spoločnosť z finančných problémov, bol Logabax v roku 1981 predaný spoločnosti Olivetti.



Počítač LX – 500 navrhli dvaja mladí inžinieri **Michael Caroff** a **Jean – Francois Huet**. Caroff strávil jeden rok v USA a zoznámil sa s počítačmi, ktoré mali mikroprocesor Z80 a pracovali na operačnom systéme CP / M. Ich myšlienku podporil **Jean – Pierre Tolvard**, riaditeľ a vedúci inžinier spoločnosti.

Logabax terminál sa používal i s numerickou klávesnicou. Veľkosť pamäte RAM bola 16 až 64 kB. ROM pamäť mala kapacitu 2 kB pre Initial Program Loader, textový režim bol 80 znakov a 24 riadkov, zvuk bol iba ako bzučák. Veľkosť skrine bola 26 x 17 x 34,5 cm. Spotreba počítača bola 60 W. Používal i externý pevný disk s kapacitou 5 MB. Cena počítača bola 24 000 frankov.

## Lucas NM nascom I

Nascom I., bola najpopulárnejšia počítačová skladačka vo Veľkej Británii. Bola cenovo dostupná a osadená mikroprocesorom Z 80 s klávesnicou pripojenou pomocou kábla. Myšlienkou výroby bolo, dať širokému okruhu záujemcov o mikroelektroniku nástroj na oboznámenie sa s počítačovou technikou.



Minimálna konfigurácia mala 2 kB pamäte RAM a 1 kB pamäte ROM, v ktorej bol uložený program **Monitor**. Nascom bolo možno rozšíriť tak, že mohol súťažiť i Apple II, Commodore PET alebo s Tandy. RAM bola rozdelená tak, že 1 kB bola pre programy a 1 kB pre ukladanie znakov na obrazovke. ROM 1 kB monitor poskytoval základné funkcie: vkladanie programu a dát, zobrazovanie obsahu pamäte a procesorových registrov, ukladanie a načítanie programu z magnetofónu, celý rad periférií. Periférne zariadenia boli od viacerých výrobcov, rovnako ako obrovský rozsah softvéru a množstvo užívateľských skupín. Programovacími jazykmi boli : BASIC, Pascal I., C, Forth a podobne. Klávesnica mala 47 kláves, mikroprocesor pracoval na frekvencii od 1 do 2 MHz. Textový režim bol 48 znakov a 16 riadkov. Displej bol monochromatický a jeho veľkosť bola 30,5 x 19,2 a 8 x 12 cm . Operačným systémom bol Monitor, uložený v pamäti ROM. Jeho cena bola 199 libier.

## ABC 80

Advanced Computer BASIC 80, bol domáci počítač od švédskej spoločnosti Dataindustrier AB a vyrábal ho Luxor v Motala. Prvý model bol ohlásený v auguste 1978. Technológia ABC 80 bola veľmi jednoduchá a technické vlastnosti neboli lepšie než konkurenčné, ale bol úspešný medzi mladými švédskymi nadšencami. Mnoho škôl bolo vybavených práve ABC 80 a





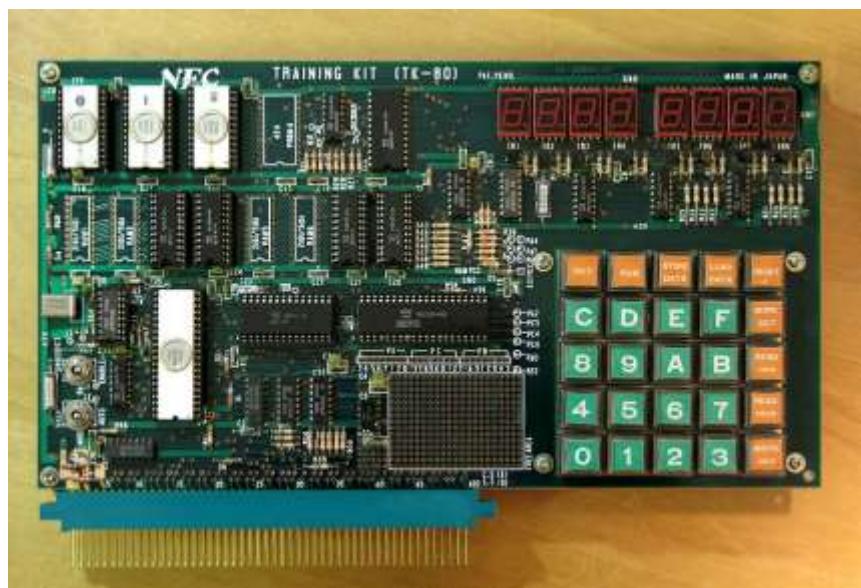
predalo sa ich viac ako 10 000 kusov do dvoch rokov. Programovacím jazykom bol Luxor Basic. ABC 80 spočiatku bežne používal magnetofón pre uloženie programu a dát. Neskôršie ho nahradili dve 5<sup>1/4</sup> palcové disketové jednotky. CPU bola osadená procesorom Zilog Z80, ktorý pracoval s frekvenciou 3 MHz. Počítač mal 16 kB pamäť RAM s možnosťou rozšírenia 32 kB a pamäť ROM s kapacitou 16 kB, ktorá obsahovala kompilátor BASIC. Používal i zvukový čip od TI SN76477, ktorý bol pripojený k 8 – bitovému výstupnému portu. Na obrázku je verzia, ktorá používala i disketové jednotky. Počítač pracoval v textovom režime 40 x 24 alebo teletext 78 x 72 grafických znakov. Vo Švédsku bol veľmi populárny vďaka kancelárskemu softvéru, ktorý bol vo švédskom jazyku. Neskôršie bol uvedený ABC 800, ktorý mal rozšírený BASIC a monitor s rozlíšením 512 x 240 bodov. V roku 1985 sa snažil konkurovať IBM PC, modelom ABC 1600 a UNIX, ale neúspešne. Cena ABC 80 bola 1400 dolárov.



### NEC Compo BS/80

TK – 80 (Training Kit 80) bol uvedený 3. 8. 1976 ako zostava na školenie počítačového systému. TK – 80 používal mikroprocesor  $\mu$ COM 80, ktorý bol kompatibilný s Intel 8080.

Vlastnosti TK – 80 boli dobré v tom, že pre vstup a výstup dát nepotrebovali ďalšie zariadenia. Sériový port spolupracoval s terminálom, d'alekopisom alebo VDT. TK – 80 mal osem miestny hexadecimálny displej so 7 – segmentových LED diód. Nepotreboval drahé prídavné zariadenia a preto sa stal populárny medzi fanúšikmi počítačovej techniky.



Veľkosť pamäte RAM bola 1 kB i pamäť ROM mala kapacitu 1 kB. Klávesnica mala 25 kláves. Procesor pracoval na frekvencii

1 MHz. Program **Monitor** umožnil zápis do pamäte RAM, čítanie z pamäte, spustenie programu, Load a Save program.

COMPO BS/80 bol založený na TK – 80, ktorý obsahoval napájací zdroj, monitor, magnetofón a mikroprocesor bol použitý Zilog Z80. Pamäť RAM mala kapacitu 7 kB a textový režim bol 32 x 16 znakov. Na výstupe mal dva rozširujúce sloty pre video, tlačiareň, magnetofón a jeho cena bola 238 000 jenov.

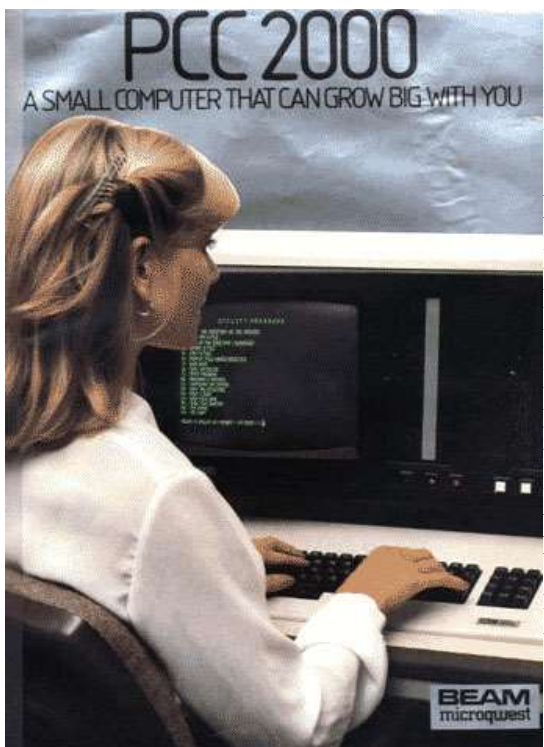


[HTTP://CWRWEB.BRI.NE.JP/DHISHI/MUSEUM/](http://cwrweb.bri.ne.jp/dhishi/museum/)

Na obrázku je vidieť kompletnú zostavu COMPO BS/80 z roku 1978.

## PCC – 2000

Pertec Computer Corporation (PCC) bola počítačová firma so sídlom v Chatsworth v Kalifornii, ktorá pôvodne vyrábala disketové mechaniky, páskové jednotky, riadiacu a regulačnú techniku a ďalšie komponenty pre počítače. Vyrábala 9<sup>1/2</sup> palcové páskové jednotky s hustotou 800 a 1600 CPI, ktoré boli používané ako vstupno – výstupné zariadenia. V roku 1978 uviedla na trh ich vlastný počítač PCC – 2000. Bol založený na mikroprocesore Intel 8085 s



frekvenciou 3 MHz.

Používal klávesnicu Qwerty a pamäť RAM mala kapacitu 64

kB s možnosťou rozšírenia na veľkosť 1 MB.

Používal dva 8'' palcové disketové jednotky s kapacitou 500 kB. Ako operačný systém sa používal MTX alebo CP / M.

K počítaču sa mohli pripojiť dva externé 14'' palcové pevné disky s kapacitou 22,4 MB na ukladanie dát, terminál a tlačiareň. Jeho veľkou nevýhodou bola jeho cena, ktorá mu nedovolila väčšiemu rozšíreniu.

Na obrázku je propagačná ukážka práce na počítači PCC – 2000 v kancelárii.



## Philips P/330

Tento počítač bol postavený na kovovom stole s tlačiarňou, dvoma 8'' palcovými disketovými mechanikami a disketa mala kapacitu 1,2 MB s 12'' palcovou obrazovkou a klávesnicou. Textový režim bol 80 x 25 znakov. Tlačiareň bola deväť kontaktová so 100 cps. Operačný systém bol PHOCAL (Philips Office Computer Assembly Language). P330 bol posledný produkt Philips tejto rady, lebo prešli na mikropočítače IBM PC. Philips uviedol tento počítač c marci 1978 a použil mikroprocesor Intel 8080. Veľkosť pamäte RAM bola 32 kB a veľkosť 8'' pevného disku bola 7 MB.



Rada P 5000 bola založená na dvoch procesoroch Intel 8080 a Z80. Pre zostavu s 8080 mala pamäť RAM kapacitu 64 kB a pre Z80 128 kB. Softvér vetitor pre tlač a spoluprácu medzi oboma disketovými mechanikami bol vyvinutý špeciálne v Ottawe v spolupráci s Micom, ktorú Philips kúpil. Bol to väčší počítač, ktorý vážil viac ako 50 kg. Jedna 8'' disketa mala kapacitu 300 kB pamäte a umožnila uložiť až 128 strán formát A4.

Vyrábala sa v Holánsku od októbra 1978, klávesnica mala 82 kláves a kurzorové klávesy. Textový režim mal 80 stĺpcov a 28 riadkov a tri kontrolné linky, monochromatický displej. Jeho rozmery boli 56 x 48 x 68 cm a jeho cena bola 25 000 dolárov.





## Sordini M – 170

Sordini 170 bol pôvodne ponúkaný ako domáci počítač, ale bol veľmi spoľahlivý a preto sa používal ako malý obchodný počítač. Začala ho vyrábať Sordo Computer Corporation v máji v roku 1978 v Japonsku. Bol založený na mikroprocesore Zilog Z80 s frekvenciou 2 MHz. Bol odvodený z modelu M – 100 a M – 110 domácich systémov.

Základná verzia bola dodávaná s monitorom Hitachi s externým napájacím zdrojom a externým kazetovým magnetofónom.

Programovací jazyk nebol nainštalovaný, mal iba monitor s 19 príkazmi a jeden z nich zabezpečoval tlmočníka Sordo BASIC.

ACE verzia používala 5<sup>1/4</sup>

disketovú mechaniku s 143 kB pamäte a používal i FORTRAN kompilátor. Klávesnica mala 56 kláves a 18 funkčných kláves. Pamäť RAM mala kapacitu 16 až 32 kB a pamäť ROM 4kB pre program monitor. Textový režim bol 64 znakov a 24 riadkov a grafika ACE 320 x 256 bodov mono alebo farebne s ôsmimi farbami. Tónový generátor v rozsahu 2 oktávy. Porty používal S – 100 : paralelný, dva pre magnetofón, externý zdroj 5 V a 4 A, 12 V a 0,5A. Cena počítača bola v hodnote 1500 €.



Sordini M – 100 ACE bola profesionálna verzia M – 170, ktorá ponúkla ako štandard diskety, radič disku alebo duálnu 5<sup>1/4</sup>

disketovú mechaniku s 143 kB pamäťou, farebnú grafiku, niekoľko vstupno – výstupných rozhraní, programovací jazyk FORTRAN a základné kompilátory a programovací jazyk COBOL. Za sebou šli verzie M 100 I., až IV. Začali ho vyrábať v septembri 1978 a klávesnica má 75 kláves. Mikroprocesor Z 80 s frekvenciou 2 MHz, pamäť RAM 32 kB, pamäť ROM s kapacitou 4 kB, textový režim 80 x 25 znakov a grafika 256 x 64 bodov s ôsmimi farbami. Veľkosť počítača bola 52 x 58 x 11 cm. Porty používal paralelné, sériové RS – 232, analógovo – digitálny prevodník, FD jednotku s jednou alebo dvoma disketovými jednotkami. Operačný systém mal Sordini OS. Cena počítača bola 3250 dolárov.



## Synertek SYM 1

Tento palubný počítač zhotovený na jednej doske, ktorý navrhol Ray Holt a vyrábala ho spoločnosť Synertek v roku 1978 a používala ho i ADV SR pre stíhacie lietadlá F – 14 Tomcat. Pôvodne sa volal VIM – 1 (Versatile Input Monitor). SYM – 1 bol konkurentom populárneho MOS Technology KIM – 1, s ktorým bol takmer kompatibilný.



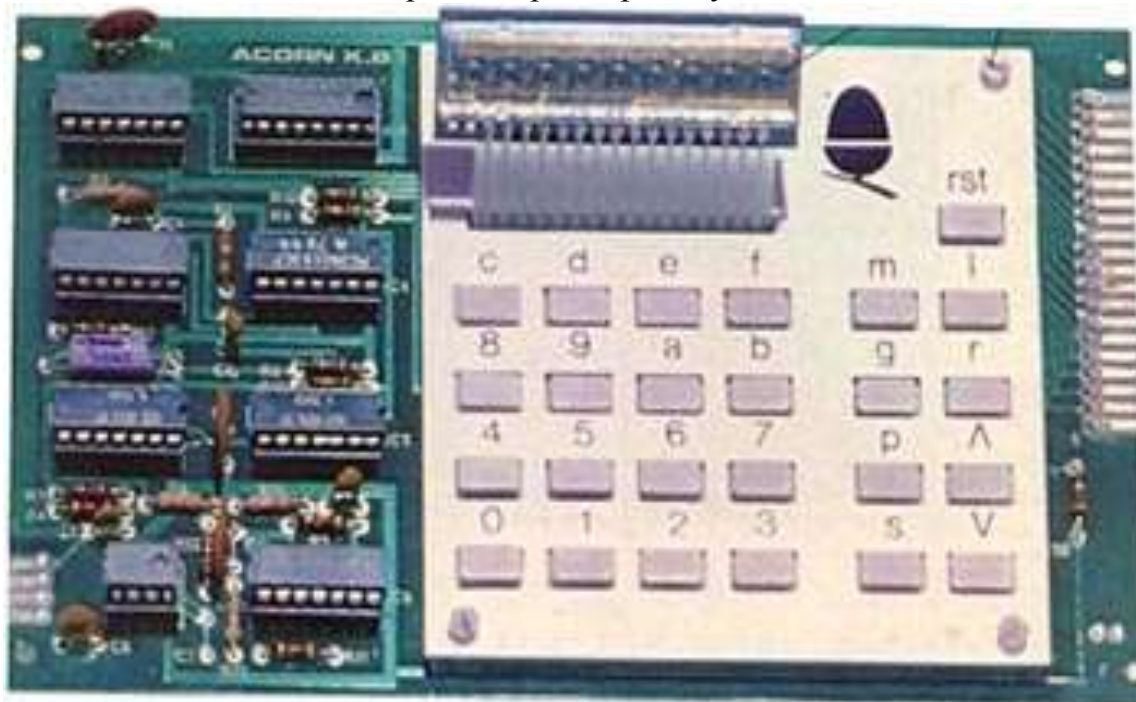
Mal hexadecimálne zobrazenie a hexadecimálnu klávesnicu a ukladanie dát a bol dodávaný s kompletnou dokumentáciou, ktorá sa vzťahovala na všetky mikroprocesory 6502 hardvérové a softvérové schopnosti. Klávesnica má 29 kláves, RAM má kapacitu 1kB s možnosťou rozšírenia na 4 kB a pamäť ROM má kapacitu 1 kB. Počítač používal šesť miestny LED displej, porty pre magnetofón, sériový RS – 232, vstupno výstupné konektory, operačný systém **Supermon monitor**, externý zdroj 5 V a 1,5 A, externú ASCII klávesnicu, rozširujúce porty na karte. Cena počítača bola 239 dolárov.

## Acom System 1

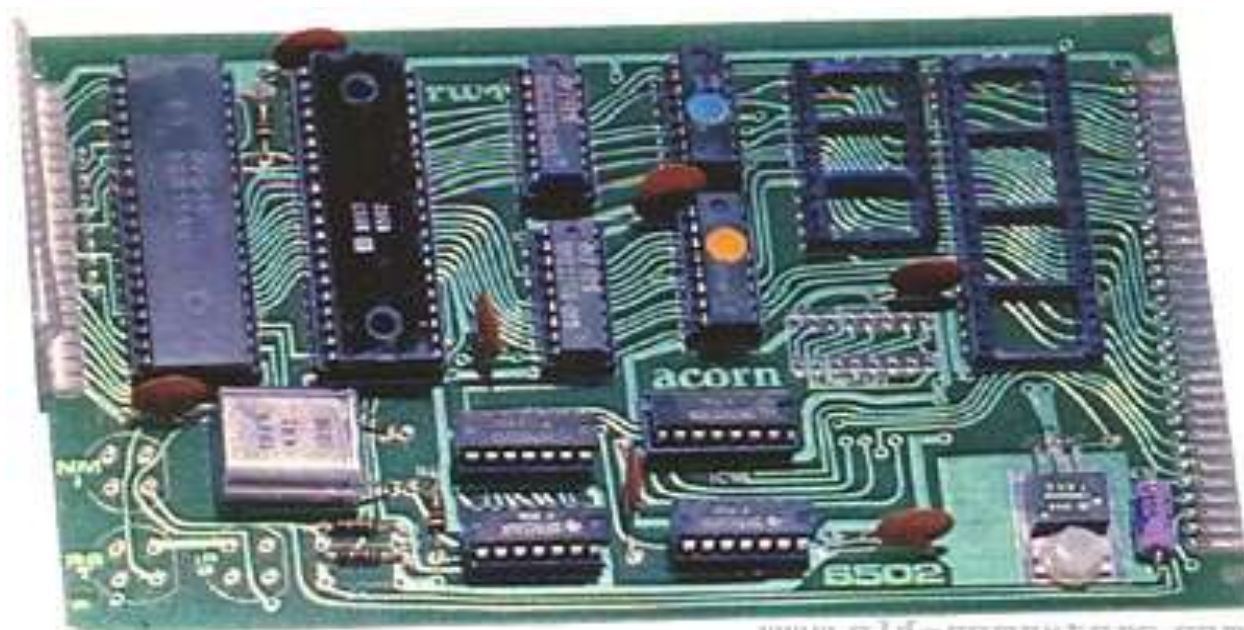
Tento stavebnicový systém založený na mikroprocesore MOS 6502 s frekvenciou 1 MHz, bol prvý počítač, ktorý vyrobil v roku 1979 Acorn. Bol to podobný počítač ako ponúkali konkurenti v tej dobe, napr. KIM – 1, MK 14 a Nascom. V tomto prípade bolo osadenie procesora na jednoduchej doske s dvojrádovým displejom a hexadecimálnou klávesnicou



s 25 klávesmi. Program BASIC nebol zabudovaný v počítači. Mal k dispozícii kazetový magnetofón a možnosť rozšírenia počítača podľa potreby.



[www.old-computers.com](http://www.old-computers.com)



[www.old-computers.com](http://www.old-computers.com)

Systém 1 bol založený na dvoch doskách Eurocard. Výrobca Acorn Computer v Anglicku, použil počítači pamäť RAM s kapacitou 1 kB a pamäť ROM s kapacitou 512 bajtov, textový režim 8 x 1 (osem číslic sedem segmentových LED), porty Eurocard bus, magnetofón, externý napájací zdroj, periférne pamäťové moduly s kapacitou 4 alebo 8 kB, grafickú kartu, štyri základné karty, Assembler kartu. Počítač v základnej nezloženej forme stál 75 libier a zložený 91 libier.



## AI Electronics ABC 20

Táto rada mala modely 20, 21, 22, 23, 24, 25 a 26. Tieto modely boli nástupcami ABC 10, ktorá mala digitálnu pásku, prídavné pamäte a dodávaný s DOSKET – T. Pre tieto počítače bolo vyvinutých mnoho jazykov: DOSKET, FORTRAN IV, BASIC, COBOL, MACRO, Assembler, CP / M, Mbasic, COBOL 80, FORTRAN 80, PL – 3 a ďalšie.

Používal klávesnicu QWERTY mechanického prevedenia, CPU bola osadená procesorom Z80. Počítač obsahoval pamäť RAM s kapacitou 64 kB, pamäť ROM 4 kB obsahovala program monitor, textový režim bol 80 x 32 znakov. Používal dve disketové jednotky každá s kapacitou 322 kB pamäte. Operačným systémom bol DOSKET alebo CP / M. K pripojeniu periféria sa



používal pevný disk Winchester, digitálne kazety, disketová jednotka, farebný displej a



grafická tlačiareň.

Na obrázku je počítač ABC 24 z roku 1979.

ABC 24 a 26 majú tú možnosť, že súčasne na nich bežať až 8 programov a dokázali obslužiť sedem pracovných staníc pod operačným systémom M / PM, ktorý má hodiny reálneho času a 96 grafických symbolov, ktoré sú v počítači nainštalované. CPU je osadené mikroprocesorom Z80A s frekvenciou 4 MHz, aritmetický procesor, pamäť RAM s kapacitou 64 kB až 1 MB, pamäť ROM s kapacitou 4 kB pre uloženie programu monitor. Počítač používal 12'' palcový zelený monitor s textovým režim 80 x 24 a grafika mala rozlíšenie 640 x 288 bodov. Počítač používal operačný systém DOSKET, CP / M a M / PM. Napájací zdroj bol zabudovaný a periférne sa zapojil pevný disk Winchester s kapacitou 10 MB a 20 MB.

### **APF Electronics Inc. Imagination Machine**

APF bola obchodnou spoločnosťou v USA, ktorá sa venovala spotrebnej elektronike. Meno spoločnosti pochádza z iniciálok dvoch bratov, ktorí založili spoločnosť **Al** a **Phil Friedman**, so sídlom v Queens v New Yorku.



V roku 1979 uviedli svoj počítač APF Imagination Machine na trh za cenu 599 dolárov. Bol to podivný hybridný počítač dodávaný v dvoch častiach: videohernej konzoly a počítača. Herná konzola M – 1000 mala dva kontrolery, každý s joystickom a numerickou klávesnicou. Počítač mal 53 klávesovú klávesnicu, zabudovaný kazetový magnetofón, zabudovaný zvukový generátor a interný operačný systém a BASIC ako operačný jazyk. CPU používala mikroprocesor Motorola 6800 s frekvenciou 3,58 MHz, kom procesor Motorola MC – 6847 P. Pamäť RAM mala kapacitu 9 kB s možnosťou rozšírenia na 17 kB a pamäť ROM mala kapacitu 14 kB, textový režim 16 riadkov a 32 znakov na riadok s možnosťou použiť osem farieb. Grafika mala rozšírenie 128 x 192 bodov a osem farieb. Počítač používal port: výstup na TV, konektor mikrofónu a napájanie 13,8 V s 1,25 A, externú 5<sup>1/4</sup> disketovú jednotku, PS 232 a 8 kB RAM na kazete.

## Digital 300 profesional series



Pri tvorbe rady Profesional 300 v roku 1979, návrhári v DEC rozhodli, že nové stroje musia zvládnuť aj niekoľko úloh súčasne, pri použití rovnakého rozhrania, efektívnosť komunikácie a používanie rovnako softvéru ako populárne minipočítače PDP – 11. Tieto osobné počítače boli skutočne desktopová verzia PDP – 11, jedného z úspešných minipočítačov. Mali rovnakú inštrukčnú sadu a správu pamäte. Mali rovnaký operačný systém založený na **Digital RSX – 11** +. Pre používateľa to znamenalo, že softvérové aplikácie boli zameniteľné medzi PDP – 11 a VAX systémom.

Počítač obsahoval dve  $5^{1/4}$  disketové jednotky každá s kapacitou 400 kB a jeden slot na rozšírenie. Model 350 už obsahoval pevný disk s kapacitou 10 MB a päť rozširujúcich slotov a CPU bežal na 13,33 MHz, klávesnica mala 106 kláves s 20 funkčnými klávesmi. CPU obsahovalo DCF – 11 a RAM mala kapacitu 256 kB rozšíriteľná na 1 MB. Pamäť ROM mala kapacitu 12 kB a režim textu bol 80 x 24 znakov. Grafická rozlíšiteľnosť bola 1024 x 256 bodov s 256 farbami i so zvukom. Rozmery počítača boli 58 x 36 x 17 cm. Porty : video výstup, klávesnica, výstup pre tlačiareň, RS 232, 6 rozširujúcich slotov. Počítač mal zabudovaný napájací zdroj a jeho cena bola 325 dolárov.

## HP – 5036

Bol to počítač zabudovaný do kufríka na základe mikroprocesora Intel 8085 s frekvenciou 2 MHz so základným hardvérovým a softvérovým vybavením. Spoločnosť Hewlett - Packard ho navrhli ako vzdelávací nástroj na získanie základov v mikropočítačových operáciách. Na pomoc pre študentov a technikov, aby pochopili a opravili chybné systémy mikroprocesorov. Počítač obsahoval pamäť RAM s veľkosťou 1 kB a pamäť ROM s kapacitou 2 kB. Displej tvorilo šesť sedem segmentových LED diód. Vstupný port mal osem LED diód, jednu pre každý riadok. Zbernica adres mala 16 LED diód, jednu na riadok. Stav linky mal šesť LED diód, jednu na riadok a osem bitový vstupný a výstupný port s DIP prepínačom. Dvanásť užívateľských prepínačov na doske simulovalo rôzne hardvérové poruchy. Klávesnica mala 26 kláves a 10 funkčných kláves. HP dodával k počítaču veľmi





dôkladne spracovaný 450 stranový návod, ktorý podrobne opisoval hardvér i softvér v samostatných kapitolách a obsahoval súhrn experimentov a kvízov. Počítač bol ponúkaný za cenu 1250 dolárov.

### **Atari 400 a 800**



Atari 400 a 800 boli ohlásené v decembri 1978, ale do predaja sa dostali až novembri 1979. Boli to prvé domáce počítače s použitím vlastných koprocesorov, špeciálnym videom, displejom stránok, funkcie, ktoré boli rozšírené neskôr v Commodore a v počítači Amiga. Počítač bol určený pre mládež a mal moderný dizajn s citlivou membránovou klávesnicou. Herné kazety sa vkladali do slotu kaziet v prednej časti. Väčšina obvodov Atari je uložená pod hliníkovým krytom, ktorý zabraňoval šírenie rádiových do okolia. Oba modely mali rovnaké vybavenie . Používali 16 kB RAM s možnosťou rozšírenia do 48 kB pomocou

kazety. CPU bolo osadené mikroprocesorom MOS 6502 s frekvenciou 1,79 MHz. Klávesnicu používal typ QWERTY so 61 klávesmi a štyrmi funkčnými klávesmi.

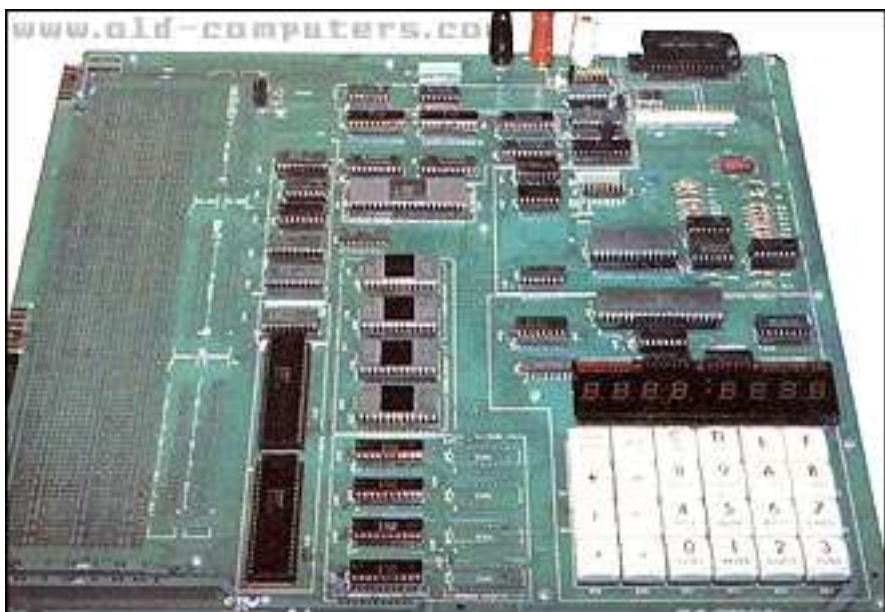


Pamäť ROM mala kapacitu 10 kB, textový režim pracoval so 40 x 25 znakmi, grafický režim s 320 x 192 bodmi a 16 farbami alebo 160 x 96 bodmi a 128 farbami. Počítač používal i zvukovú kartu so štyrmi hlasmi v rozsahu 3,5 oktávy. Používal port pre výstup RGB monitor, RF TV video výstup, sériový výstup. Operačný systém Atari bol pre oba modely uložený v pamäti ROM. Počítače používali externý napájací zdroj, disketovú jednotku a kazetovú mechaniku. Cena počítača bola 550 dolárov.

### Intel SDK – 86

SDK – 86 (System Design Kit) bol po prvýkrát k dispozícii s použitím mikroprocesora Intel 8086 s frekvenciou 2,5 MHz. Bola predávaná ako jediná súprava za nižšiu cenu, než stál samotný čip 8086, pretože Intel si myslel, že úspech mikroprocesora závisí na jeho vyhodnotení, ako je to len u užívateľov možné.

Všetky hlavné komponenty boli na základnej doske a vybavenie môže byť zostavené podľa požiadaviek každého užívateľa, ktorý má technické vedomosti, ale i pre začiatočníkov vďaka jasným a kompletným montážnym návodom. Systém používal klávesnicu palubného typu s displejom alebo pripojením do sériového portu video. **ROM monitor** ponúkal príkazy: S ( náhrada pamäte, zobrazenie, úprava umiestnenia pamäte),



pre začiatočníkov vďaka jasným a kompletným montážnym návodom. Systém používal klávesnicu palubného typu s displejom alebo pripojením do sériového portu video. **ROM monitor** ponúkal príkazy: S ( náhrada pamäte, zobrazenie, úprava umiestnenia pamäte),



X (skontroluje, upraví registre, zobrazuje a zmení 8086 registre), D (pamäť displeja, M (zobrazenie obsahu pamäte, presun dát v pamäti), I (prijíma dáta zo vstupného portu), O (odosiela dáta do výstupného portu), G (vykonáva užívateľský program, N (single stop). Pamäť RAM s kapacitou 2 kB bolo možné rozšíriť na 4 kB. Pamäť ROM mala kapacitu 8kB, textový režim bol pomocou osem miestneho LED displeja. Porty : paralelne, sériové rozhranie vstupno – výstupné, zbernica procesora, napájanie – 5 V, 12 V z adaptéru a jeho cena bola 780 dolárov.

### **Interact Home Computer System**

Bol to vzácny počítač uvedený v roku 1979 ako domáci počítač a vyrobený v Interact Co. Of Ann Arbor MI. Vyrobených bolo niekoľko tisíc, ale firma predala iba časť, lebo šla do krachu. Väčšinu predala exekučná Protecto Enterprises Barrington pomocou poštových zásielok.



Neskôr bola predaná francúzskej spoločnosti Micro Video a boli predávané na francúzsky trh pod názvom Victor Lambda. Počítač bol dodávaný s dvoma joystickmi a zabudovaným kazetovým magnetofónom, TV RF modulátorom a dvoma kartami pamäte ROM. Program i operačný systém bol načítaný z pásky a páska sa musela vždy vymazať pred novým použitím. Ďalším prekvapením bolo, že používal kľúč na zapojenie pravej časti klávesnice. Počítač neobsahoval programovací jazyk, iba EDU – BASIC uložený na páske. Klávesnica bola typu QWERTY s 53 klávesmi. CPU obsahovala mikroprocesor Intel 8080 s frekvenciou 2 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 8 až 16 kB a pamäť ROM s kapacitou 2 kB textový režim mal 17 znakov a 12 riadkov, grafika 112 x 78 bodov v štyroch farbách, zvuk bol v rozsahu štyroch oktáv. Veľkosť počítača bola 43,3 x 26,5 x 10 cm a jeho váha bola 5,8 kg. Predával sa za 300 dolárov.

### **Leanord Silex**

Je to málo známy počítač od francúzskej spoločnosti Leanord a názov **Silex** znamená vo francúzskom jazyku „pazúrik“ kamenný nástroj z doby kamennej.



Bol to profesionálny počítač, ktorý bol koncipovaný podobne ako Apple II. Má klávesnicu, ktorá obsahovala i numerickú časť. K dispozícii boli rôzne operačné jazyky, medzi ktoré patrili i rozšírený BASIC a Pascal. Displej bol čiernobiely na 40 znakov a 24 riadkov, ale mal i grafické zobrazenie 280 x 192 bodov.

Vedľa monitora bola 5<sup>1/4</sup> palcová disketová jednotka s kapacitou 143 kB.

Vyrobený bol v septembri 1979 s CPU, ktorá obsahovala mikroprocesor NMOS 6502 s frekvenciou 1 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 32 až 64 kB.

Pamäť ROM mala kapacitu 8 kB z toho 2 kB pre monitor a 6 kB pre BASIC.

Monochromatický displej mal uhlopriečku 12'' palcov. K počítaču bola

možnosť pripojenia 8''

palcového pevného disku s veľkosťou 1 až 10 MB, tlačiareň, A/D prevodníky, modem, IEEE S840. Jeho rozmery boli 35 x 54 x 49 cm a vážil 20 kg. Jeho cena bola 24 400 F vo Francúzsku.



## Lucas Nascom 2

Nascom 2 bol evolučným nástupcom Nascom 1, ktorý potreboval 18 mesiacov vývoja a ponúkol veľa

vylepšení ako boli: rýchlejší procesor, väčšia kapacita

pamäte RAM a ROM, zabudovaný Microsoft BASIC, rozšírenú

klávesnicu,

vylepšené páskové rozhranie a systém nepotreboval

rozširujúce dosky alebo systémovú zbernicu pre

spúšťanie veľkých aplikácií. Dokonca i po rokoch je

Nascom 2



považovaný za najvšestrannejší palubný počítač v roku 1980. Bohužiaľ v roku 1980 spoločnosť Nascom Limited narazila na ťažkosti s dodávkami komponentov a spoločnosť prestala Nascom 2 vyrábať. Spoločnosť bola registrovaná v Anglicku a výrobu zahájila na konci roka 1979. Klávesnica mala 53 kláves, so šípkami a grafickými tlačidlami, CPU bola osadená mikroprocesorom Z80 s frekvenciou 4 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 9 kB s možnosťou rozšírenia na 32 kB. Pamäť ROM mala kapacitu 10 kB, v ktorej bol uložený program Monitor a Microsoft BASIC. Textový režim bol 48 znakov a 16 riadkov a grafické znaky uložené v pamäti ROM. Počítač mal porty: sériový RS 232, TV – UHF, video, vstupno – výstupné linky, TTY, externý napájací zdroj, pripojenie externej 5<sup>1/4</sup> palcovej disketovej jednotky, grafická karta. Počítač mal rozmery: 30,5 x 19,2 a 8 x 12 cm. Jeho cena bola určená na 399 libier.

### Mostek MD

Mostek MD (Micro Design) bol vstupom spoločnosti Mostek na počítačový trh v roku 1979. Bol to systém, ktorý bol založený na doskách Mostek, postavený z niekoľkých dosiek založených na 64 vývodových SDT.

Základ tvorila doska CPU s procesorom Z80 s frekvenciou 4 MHz Mostek. Pamäť ROM mala kapacitu 10 kB a pamäť RAM 8 kB.

Veľký sortiment prídavných dosiek, duálny sériový port, 32 kB prídavnej pamäte RAM, A/D prevodník. Použitie ASCII VIDEO, dve 8'' palcové disketové mechaniky a operačný systém CP/M. Používali sa hlavne na riadenie zariadení na univerzitách a v laboratóriách a v priemysle.

Programovací jazyk bol Monitor uložený v ROM. Textový režim mal 80 znakov a 25

riadkov. Počítač používal porty: dvakrát sériový, dva A/D prevodníky, paralelný, video terminál. Napájanie bolo zabudované v rozsahu 24 V pre FDD, +5V a 12 V. Počítač mal rozmery 54 x 60 x 44 cm.



## NEC PC 8001

Bol to prvý člen z rady PC – 8000, ktorý sa uviedol na japonský trh 28. septembra 1979 za cenu 168 000 jenov. Tento počítač bol predávaný v USA i v Anglicku. Bol to vynikajúci stroj, ktorý ponúkol osem farieb s grafickým rozlíšením 160 x 100 bodov, pripojenie ihličkovej tlačiarne a CRT monitor. Bol to prvý v Japonsku vyrobený domáci počítač. V tej dobe tvrdila NEC, že PC – 8001 tvorila 45 % z celkového množstva počítačov na trhu.



CPU obsahovala mikroprocesor **NEC  $\mu$ PD 780C** s frekvenciou 4 MHz. Pamäť RAM mala veľkosť 16 až 32 kB a pamäť ROM kapacitu 24 kB. Textový režim bol 36 x 20 alebo 40 x 20 znakov. Operačný systém bol Disk – BASIC a lebo CP/M a programovací jazyk N – BASIC 24 kB. Počítač používal porty: sériový RS 232, paralelný IEEE 488. Jeho rozmery boli 440 x 265 x 80 cm a vážil 4 kg.

Model PC – 8001 mk II bol uvedený v marci 1983 za cenu 123 000 jenov. Okrem vylepšenia grafiky mal zabudovanú i 5 <sup>1/4</sup> palcovú disketovú jednotku s kapacitou 163 kB a zmenil sa i programovací jazyk na N – BASIC 32 kB, ktorý bol známejší pod názvom N80 – BASIC.

Model PC – 8001 mk II SR bol s výrazne zlepšenou grafikou a zvukom, ktorý bol uvedený v januári 1985 za cenu 108 000 jenov. Pamäť RAM mala kapacitu 48 kB, grafika mala rozlíšenie 600 x 200 bodov a vyrovnávaciu pamäť, FM syntézu audio systému.



## Ohio Scientific Challenger 1P a 4P



Challenger 1P bol založený na mikroprocesore MOS 6502 s frekvenciou 1 MHz. Bol vložený do plechovej krabici s plnohodnotnou klávesnicou s 53 klávesmi. Operačný systém Microsoft BASIC zaberá v pamäti ROM 8 kB s Petscii, štýlovou grafikou. Mono displej zobrazoval 24 znakov na riadok a 24 riadkov a bol viazaný na obmedzené možnosti BASIC. Počítač sa líšil od svojich predchodcov, že sa dodával v zmontovanom stave. K počítaču bola dodávaná podrobná príručka. Počítač obsahoval pamäť RAM s kapacitou 4 až 8 kB a pamäť ROM mala kapacitu 8 kB. Počítač používal porty: kazetový magnetofón, vstupno – výstupné porty, video, pamäťové dosky na 24 kB pamäte RAM a diskety. Cena počítača bola 350 dolárov.

4P bola vylepšená verzia a výrobca tvrdil, že je to obrovský skok vo svete domácich počítačov. Bol dvakrát tak rýchly ako Apple II, alebo Commodore PET a viac ako trikrát rýchlejší ako Tandy TRS – 80. Avšak i napriek tomuto pokroku trpela verzia 4P nedostatkom softvéru a kvalitnejších príručiek pre užívateľov. Počítač sa začal predávať až v roku 1981 ako obchodne orientovaný počítač. V roku 1981 bol predaný spoločnosti OSI M/A – com, ale meno bolo ponechané do roku 1985. Niektoré OSI systémy boli predávané pod názvom OSITRON. Vyrábali sa dva typy C4P so základnou verziou s 8 kB BASIC ROM, 8 kB statická pamäť RAM s možnosťou rozšírenia na 48 kB, 5<sup>1/4</sup> palcovou disketovou jednotkou, hodiny reálneho času, rozhranie pre bezpečnostný systém,

paralelný port pre tlačiareň a modem za 1695 dolárov. Klávesnica mala 53 kláves, CPU bola osadená mikroprocesorom 6502 alebo 6502C s taktom 2 MHz, textový režim 64 znakov a 32 riadkov so 16 farbami, tónový generátor, porty : audio páska, modem, paralelné pripojenie tlačiarne, zbernica, operačný systém OSI – OS, interný zdroj, pripojenie disketovej jednotky a joystick.



Na obrázku je počítač Ohio Scientific Challenger 4P z roku 1981.

### **R2E Micral 8030**

Bol to pravdepodobne o jeden z prvých počítačov rady 80xx, ktoré boli navrhnuté R2E. Používal jednu základnú dosku, na ktorej boli rozširujúce sloty. Vyrobené boli vo Francúzsku a používali klávesnicu so 78 klávesmi, CPU obsahovala mikroprocesor Z80. Pamäť RAM mala kapacitu 32 kB, pamäť ROM mala kapacitu 2 kB. Textový režim bol na 64 alebo 96 znakov na riadok a 20 riadkov. Počítač obsahoval dve 5<sup>1/4</sup> palcové disketové jednotky, operačný systém BAL, port na video a dva sériové porty. Veľkosť počítača bola 56,5 x 50 x 21 cm.



## Sanyo PHC 3000

Veľa sa o tomto počítači nevie a je pravdepodobné, že bol v predaji iba na japonskom trhu. Bol to jeden z mála profesionálnych počítačov používaných 16 – bitové mikroprocesory TMS – 9900 od Texas Instruments. Používal základný interpretér a Assembler, ktoré boli na diskete. Používal klávesnicu s 101 klávesmi a textový režim bol 80 znakov na riadok a 24 riadkov.



Pamäť RAM mala kapacitu 32 až 56 kB a pamäť ROM mala kapacitu 2 kB. K počítaču bola pripojená 9 ihličková tlačiareň, zabudovaný 12'' palcový displej s možnosťou zobrazit' 64 grafických znakov. Počítač používal porty: sériový, paralelný, na tlačiareň, dve 5<sup>1/4</sup> disketové mechaniky, každá s kapacitou 133 kB a zabudovaný 85 W zdroj. Rozmery počítača boli 53,2 x 64 x 38,2 cm a vážil 28,5 kg.

## SBS 8000

Je to čisto japonský systém, a pozoruhodným rysom je jeho dizajn. Klávesnica uložená v strede je ako vo vyrezanom priestore. Existujú dva modely SBS 8000. Základný model mal iba 16 kB pamäť RAM a základný jazyk Super – Basic, zabudovaný 12'' palcový monitor



a zobrazoval 16 x 64 znakov. Super – Basic bol kompatibilný so systémom TRS – 80 a mal v programe niekoľko pekných obrázkov s ôsmimi zabudovanými programami.



Pri spustení programov bola používaná navádzacia disketa, neskôr SBS 8000 ponúkol až 64 kB pamäte a mohol bežať na operačnom systéme CP / M 2.0. Bola možnosť voliteľnosti diskov 5 1/4 palca s kapacitou 184 kB, alebo 8'' FDD s 1,2 MB alebo ešte so zapojeným pevným diskom s kapacitou 12,5 MB s väčším rozsahom programovacích jazykov a softvéru ako napr. Pascal / M, COBOL 80, FORTRAN , Basic 80, WordStar a pod. CPU je osadené mikroprocesorom Z80, textový režim už poskytuje 80 x 24 znakov a grafika 128 x 96 bodov. Porty používal: RS 232 / V24, Centronics, monitor, zabudovaný napájací zdroj, tlačiareň na 80 alebo 132 stĺpcov. Cena počítača bola 1578 F vo Francúzsku v roku 1980.

### Seattle Computer Gazelle

Tento počítač je menej známy a o tomto masívnom počítači vyrobenom v spoločnosti SCP zo Siattle v štáte Washington je historicky dôležité spomenúť, že bol medzi prvými, ktoré používal v CPU mikroprocesor Intel 8088 s frekvenciou 8 MHz a 8086 s frekvenciou 10 MHz. Vytvorením základnej dosky bol poverený 22 ročný **Tim Paterson** a v máji 1979 mal funkčný prototyp, ale chýbal operačný systém. Pre 16 - bitové počítače a Microsoft ponúkal iba interpret BASIC. V apríli roku 1980 napísal Paterson na rýchlo a nečisto operačný systém na 16 – bitové mikroprocesory pod názvom **QDOS 0.11**. V septembri ich začala spoločnosť Seattle Computer Products (SCP) dodávať s



označením **86 – DOS**. Spoločnosť Microsoft odkúpila licenciu na tento operačný systém a v roku 1981 ho ponúkla ako **MS – DOS 1.0**, ktorým boli vybavené počítače IBM PC.

Počítač Gazelle bol založený na báze zbernice S – 100, ktorých mohlo byť v počítači až 18 kusov. Používal 8'' palcový pevný disk Winchester, pamäť RAM mala kapacitu 128 kB s možnosťou rozšírenia na 896 kB. CPU bola osadená mikroprocesorom Intel 8088 s frekvenciou 8 MHz. Textový režim ponúkal 80 znakov na riadok a 25 riadkov.



Na obrázku je vidieť vnútorné prevedenie počítača SCP Gazelle z roku 1980.

Počítač používal tri sériové porty, jeden paralelný, operačný systém 86 – DOS a pripojenie dvoch 8'' disketových jednotiek s kapacitou 1,25 MB na záznam dát. Cena počítača bola stanovená na 5995 dolárov.

V roku 1982 bol uvedený počítač Gazelle II., ktorá používala mikroprocesor Intel 8086 s frekvenciou 10 MHz. Používal pamäť RAM s kapacitou 256 kB s možnosťou rozšírenia na 1 MB. Do počítača bol inštalovaný i matematický koprocessor Intel 8087. Počítač mal možnosť pomocou spínača znížiť frekvenciu procesora na polovicu. Počítač vážil 31 kg a výroba bola ukončená v roku 1983.

### **Pravetz Imko - ½ a 82 Pravetz**

V roku 1979, bulharská Technical Kybernetka začala pracovať na malom mikroprocesorovom systéme. V roku 1980 boli vyrobené prvé tri bulharské mikropočítače.



Ich tvorcovia ich nazývali ako mikro – 1 (mikro – komputer). Bolo ich vyrobených niekoľko desiatok a prví používatelia boli nadšení jeho jednoduchým ovládaním, iba cena bola privysoká. Sériová výroba bola zahájená až v roku 1982. Prvé modely boli dodávané na pripojenie na TV obrazovku a monitory montovali až neskôr. Počítač bol kompatibilný so systémom počítača Apple II. Je ale zarážajúce, že rozširujúce karty ani disketové jednotky neboli v Bulharsku k dispozícii. Niektorí zákazníci si dokúpili potrebné komponenty v západnej Európe. Programovací jazyk bol: Floating Point BASIC interpret, COBOL, FORTRAN, Pascal logo a Ada. CPU bola osadená mikroprocesorom MOS 6502 s frekvenciou 1 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 48 kB s možnosťou rozšírenia na 64 kB. Pamäť ROM mala kapacitu 12 kB. Textový režim bol 40 znakov na 24 riadkov a grafika 280 x 192 bodov so šiestimi farbami. Počítač používal porty pre disketovú jednotku, magnetofón, osem rozširujúcich slotov, operačný systém Apple OS. Mal zabudovaný napájací zdroj. Jeho rozmery boli 39 x 45 x 12 cm a jeho cena bola 2600 dolárov.



## Sharp MZ 80K

Bol to spolu s Apple II., Commodore PET a Tandy TRS 80 jeden z najznámejších počítačov na začiatku 80. rokov. Jeho meno MZ znamená „M“ ako mikro a „Z“ ako Z80 mikroprocesor od firmy Zilog, ktorý používal.



Počítač nemal pamäť ROM a BASIC bol načítaný z pásky. Hoci MZ 80K mal k dispozícii 5 1/4 palcovú disketovú jednotku, väčšina užívateľov nemala nikdy nič iné iba kazetový magnetofón. Displej bol mono bez vysokého rozlíšenia a obsahoval znakové sady a ľudia v Japonsku s toho vytvorili skvelé hry. Neskôr bola táto slabá stránka odstránená grafickou kartou s rozlíšením 320 x 192 bodov. MZ – 80K bol vybavený časomierou a zabudovaným reproduktorom. Prvé MZ – 80K boli predávané v Japonsku ako stavebnica v roku 1978. Programovacím jazykom bol **Sharp Basic**, CPU obsahovala procesor Sharp LM – 0080 (neskoršie Z80) s frekvenciou 2 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 20 až 48 kB a novšie už používali pamäť ROM s kapacitou 4 kB. Textový režim bol 40 znakov na riadok a 25 riadkov a grafických 80 x 50 bodov na 10'' palcovom mono displeji. K počítaču bolo možno pripojiť externú pamäť RAM, tlačiareň, disketové jednotky, farebný displej. Na základnej doske je jeden konektor na video, dva rozširujúci konektory, magnetofónový konektor, video čip, vstupno – výstupná zbernica, generátor, mikroprocesor Z80, verzia Sharp, 2 kB ROM pre monitor a 3 x pamäť RAM po 16 kB. Počítač mal rozmery 410 x 470 x 270 mm a vážil 13 kg. V roku 1978 sa v Japonsku predával za 198 000 jenov.

## Sharp MZ 80C

Bol to jeden z prvých osobných počítačov, na ktorých sa dali hrať videohry. Tento model bol založený na MZ – 80K, ale ponúkol niekoľko vylepšení, aby zodpovedal profesionálnym požiadavkám na trhu v tom čase. Mal byť dodávaný kompletne zmontovaný s veľkosťou pamäte RAM 48 kB, klávesnicou s oddelenou numerickou klávesnicou. Monitor zobrazoval čierne zelené pozadie. Výroba začala v októbri 1979. Klávesnica mala 79 kláves a CPU bola osadená mikroprocesorom Z80 s frekvenciou 4 MHz. Pamäť ROM mala kapacitu 4 kB a textový režim bol 40 znakov na riadok a 25 riadkov. Grafika mala rozlíšenie 80 x 50 bodov na 10'' palcovom monitore. Záznam dát sa ukladal na kazetový magnetofón. Počítač mal zabudovaný napájací zdroj, periférne disketové jednotky MZ – 80FD, tlačiareň. Rozmery počítača boli 410 x 470 x 270 mm a vážil 13 kg. Jeho cena bola 268 000 jenov (1220 US dolárov).



## SwTPC S/09

Tento počítačový systém bol druhým v poradí os spoločnosti South West Technical Products Corporation. Bol uvedený v roku 1979 a založený na mikroprocesore Motorola 6809 s frekvenciou 2 MHz. Počítač používal zbernicu SS – 50 a SS – 30. S/09 systém mal 20 – bitovú adresovú zbernicu, čo umožnilo ukladať dáta až do 768 kB pamäte. Systém mohol byť používaný ako multitasking. Veľkosť pamäte RAM bola 128 kB a ako operačný systém používal **S/09, BASIC** alebo **PASCAL** a neskoršie **OS 9** a **Flex**, ktorý umožňoval pracovať súčasne s niekoľkými terminálmi. Assembler, editor a ladiace nástroje boli tiež k dispozícii. Bola možnosť na pripojenie troch 5'' palcových disketových jednotiek s kapacitou 175 kB, alebo 8'' disketová jednotka s kapacitou 1,2 MB, pevný disk s kapacitou 10 MB. Pamäť ROM 2 kB boli pre uloženie programu Monitor, textový režim mal 80 x 24 znakov. Veľkosť počítača bola 16 x 18 x 8 palca so zabudovaným napájacím zdrojom a jeho cena bola 2995 dolárov.





Na obrázku je vidieť počítačový systém SwTPC S/09 bez krytu.

### **Acorn Atom**

Počítač Atom bol vyrábaný v rokoch 1980 až 1982, ktorý bol nahradený počítačom BBC Micro. Počítač bol založený na mikroprocesore MOS Technology 6502 s frekvenciou 1MHz a prvý prototyp vznikol v roku 1979 pod názvom Acorn System 3, bez pevného disku, ale mal integrovanú klávesnicu a kazetový magnetofón, ktorý sa ponúkal ako stavebnica alebo v zloženom stave. V roku 1980 bol predávaný za 120 libier ako stavebnica a za 170 libier v zloženom stave a za 200 libier bol predávaný s pamäťou RAM 12 kB.



Základná výbava počítača Atom mala 2 kB RAM a 8 kB pamäte ROM. Neskôr bola zostava dodávaná s pamäťou RAM s kapacitou 12 kB, ktorá bola rozdelená na 5 kB pre prácu programov, 1 kB pre nultú stránku, 6 kB pre grafiku s vysokým rozlíšením. Bol osadený čipom MC 6847 VGA, ktorý umožňoval text alebo dvojfarebné grafické



zobrazenie. Klávesnicu používal typu QWERTY so 60 klávesmi a funkčnými klávesmi ako ESC, BREAK, CTRL, RETURN, LOCK, SHIFT a pod. Video malo rozlíšenie 64 x 64 bodov v štyroch farbách a 256 x 192 bodov v čiernobielym prevedení. Textový režim bol 32 znakov na riadok a 24 riadkov. Porty používal na UHF modulátor TV výstup, napájanie PSU – 8 V a 1,5 A, radič videa čip Motorola 6847 a pamäťové čipy 2114. Rozmery počítača boli 381 x 241 x 64 mm.

### AM Jacquard Systems J – 100 , J – 500

Oba počítače boli vyvinuté spoločnosťou Jacquard Systems Ins v Santa Monika v Kalifornii. Ich vývoj začal v roku 1975 a v roku 1977 boli zhotovené prvé počítače J – 100, ale ich predaj sa uskutočnil až v roku 1980.

V základnej výbave boli dve 8'' jednostranné disketové jednotky s možnosťou spolupráce až so 14 užívateľmi. Operačný systém bol od spoločnosti Jacquard DOS. CPU bola osadená procesorom od National Semiconductor **IMP16** a J – 500 bol realizovaný pomocou AMD bit – slice technológie a bol to multifunkčný Monopost systém s word processing, pre hromadné e – mail, účtovníctvo alebo riadenie zásob. Jacquard J – 500 bol zložený z centrálnej jednotky klávesnice s monitorom a dve disketové jednotky. K počítaču bolo možné pridať dva pevné disky. Jeden 14'' bol od Pertec s kapacitou 10 MB a druhý ANS 14'' s kapacitou 80 MB.



Paralelný port 12 – bitovej tlačiarne Xerox Diablo 1640 s typovým kolieskom. J – 500 bol jedinečný v tej dobe, pretože všetky CPU boli uložené v 32 kB PROMS (Programmable Read Only Memory). Displej bol riadený rovnako z ROM v mikrokóde ALU. CPU obsahovala štyri AMD 2900 ALU 16 – bit. Pamäť RAM mala kapacitu 128 kB, textový režim bol 80 znakov na riadok a 24 riadkov. Porty: jeden paralelný pre tlačiareň, dva RS 232, dva externý pevný disk.

### Apple III

Bol navrhnutý ako obchodné zariadenie a čiastočne bol kompatibilný s Apple II. Pracoval pod **SOS** (Sophisticated Operating System), ktorý bol nezávislý na zariadení. Bol to predchodca **PRODOS** (Professional Apple operating system) a bol použitý i v Lise a prvých Macintosh ako operačný systém. Napriek svojim jedinečným vlastnostiam mal veľa technických problémov, a to hlavne špatný dizajn a vnútorné prehrievanie mal tak veľké, že základná doska sa často zdeformovala a niektoré čipy sa znehodnotili.



Počítač sa na trhu neujal a nezlepšilo sa to ani umiestnením nad pracovnú dosku o niekoľko centimetrov. V roku 1983 prišiel na trh Apple III+. Počítač Apple III bol uvedený v máji 1980 s programovacím jazykom Obchodný BASIC. Používal klávesnicu so 74 klávesmi. CPU obsahoval mikroprocesor MOS 6502 s frekvenciou 2 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 128 kB s možnosťou rozšírenia na 512 kB a pamäť ROM mala kapacitu 16 kB. Textový režim bol 40 alebo 80 znakov na riadok a 24 riadkov a grafika mala rozlíšenie 280 x 160 bodov so šiestimi farbami, 560 x 160 s dvoma farbami. Zvuk bol v rozsahu sedem oktáv. Používal porty na monitor, vnútorné sloty, RS 232, disketovú jednotku, operačný systém SOS, zabudovaný zdroj, periférie: 5 MB pevný disk, dvojité disketové jednotky, a grafická karta. Počítač mal rozmery 44,4 x 46,2 x 12,7 cm a jeho cena bola 1995 libier v Anglicku.



Na obrázku je vidieť počítač Apple III bez krytu.

### **Bull MICRAL 80/22**

V roku 1973 francúzska mini – počítačová firma R2E postavila prvý európsky mini – počítač a nazvali ho **MICRAL**. V roku 1979 spoločnosť Honeywell – Bull kúpila R2E a predložila v roku 1980 model počítača **MICRAL 80/22** pod vlastným logom.



Bol to veľmi drahý francúzsky počítač pre francúzskeho spotrebiteľa na vzdelávanie sa v počítačovej technike. Cena bola nezmyselne vysoká, lebo spoločnosť predpokladala, že vláda vo francúzsku bude ochotná zaplatiť aj takúto sumu.



Používal operačný systém **Prolog** viac užívateľský operačný systém. Bol v kombinácii s COBOL pre správu súborov vyrobených v R2E. Prolog a BAL boli účinnejšie a výkonnejšie ako CP / M a lepší ako MS – DOS, ale bohužiaľ nikdy nepresiahol francúzske hranice. Klávesnica mala 73 kláves, CPU bola osadená mikroprocesorom Z80 s frekvenciou 3 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 64 kB až 256 kB a pamäť ROM mala kapacitu 12 kB. Textový režim bol 80 x 24 znakov a monitor bol čiernobiely so zeleným pozadím. Počítač mal aj zvukovú signalizáciu pomocou bzučiaku. Porty používal: sériové, paralelné, Bull terminál, Lan, uloženie dát, 2 x 5<sup>1/4</sup> disketovú jednotku každá s kapacitou 160 kB. Počítač používal operačný systém CP/M a Prolog, zabudovaný napájací zdroj. Periférie boli 3 x interné sloty pre rozširujúce karty. Cena počítača bola 708 F vo Francúzsku v roku 1981. Výroba bola ukončená v roku 1987.

### **Bull TTX 80/85**

V januári 1979 Bull podpísal s CPT spoločnosťou so sídlom v Minnesote v USA k distribúcii zariadenia na spracovanie textu Bulls. Tri systémy série 8000 boli zakúpené od CPT a predávali sa pod značkou TTX – 80 , TTX – 85 a TTX – 90. Tieto silné systémy boli osadené procesorom Intel 8080, používali 64 až 256 kB RAM, duálnu 8'' disketovú jednotku a výška monitora bola upravená na zobrazenie celej stránky A4. Bol pripojený

ku špeciálnej tlačiarňi a k modemu. TTX – 90 bol posledný stroj, ktorý kúpil Bull. Vzhľadom k veľmi vysokým cenám CPT systémov (15 000 €) v dnešnej dobe.

Neskoršie produkoval vlastné systémy TTX – 35.

TTX systémy bežali veľmi unikátne multitasking riadené OS, ktorý bol schopný ukladať celú stránku A4 formátovaného textu. CPT boli ponúkané ako štandard s operačným systémom CP/M 2.2 ako alternatívny operačný systém. Vzhľadom k vysokej cene TTX systémy nesplnili očakávanie. Boli umiestnené v Bull kanceláriách a v niektorých francúzskych verejných službách. Počítače boli vyrábané s klávesnicami s 88 klávesmi, pamäťou ROM s kapacitou 2 kB, mono monitor, porty na

tlačiareň, seriálový, 8'' disketovú jednotku, operačný systém. Na obrázku je TTX – 80.



### Commodore PET 4016 a 4032

Commodore PET (Personal Electronic Transactor) séria 4000 sa začala vyrábať v roku 1980. Používala väčšie 12'' CRT monitory a zlepšený programovací jazyk Basic 4.0 systém, ktorý ponúkol nové možnosti, ako priame riadenie diskových prevádzkových (DLOAD, DSAVE, COPY, HEADER, atď.) alebo schopnosť zopakovať stlačené klávesy pre ovládanie kurzormi. Prvý zo série bol model 4016, ktorý mal CPU osadenú mikroprocesorom MOS 6502 s frekvenciou 1MHz, vnútornú pamäť RAM 16 alebo 32 kB a pamäť ROM mala kapacitu 16 kB, ktorá obsahovala i DOS.

Klávesnica bola typu QWERTY a textový režim 40 znakov na riadok a 25 riadkov. Displej bol monochromatický. Model 4032 mal obrovský úspech na školách, kde sa osvedčila jeho pevná konštrukcia v náročnom používaní v triedach. Tu sa používal port IEEE – 488 v lokálnej sieti a



dovolil používať jednu tlačiareň a pevný disk všetkým počítačom v triede. V školách dávali prednosť 40 znakov na riadok pred 80 znakov. Oba modely používali porty: IEEE – 488, magnetofón, 8 x vstupno – výstupné, zabudovaný napájací zdroj. Periférnymi jednotkami bola ihličková tlačiareň, diskové jednotky. Rozmery počítača boli 22 x 41,5 x 41,5 cm a vážil 27 kg. Cena modelov bola 775 dolárov.

Na obrázku je vidieť vnútorné zapojenie počítača PET 4032.



### **EACA Video Genie EG – 3003**

Počítače Video Genie sa vyrábali v EACA v Hongkongu v roku 1980. Počítače EG – 3003 sa používal i v západnej Európe, Austrálii a na Novom Zélande, kde boli známe pod označením Dick Smith System 80 MK I. V Severnej Amerike boli predávané pod označením PMC – 80 a PMC – 81. CPU počítača bola osadená mikroprocesorom Z 80 s frekvenciou 1,76 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 16 kB s možnosťou rozšírenia na 48 kB. Pamäť ROM mala kapacitu 12 kB, v ktorej bol uložený Microsoft Basic II. Počítač používal klávesnicu typu QWERTY s 54 klávesmi a textový režim bol 16 x 32 alebo 16 x 64, grafika mala rozlíšenie 128 x 48 bodov mono. Monitor bol napojený cez kompozitné video výstup. Kazetový magnetofón sa používal na ukladanie dát. Počítač používal porty: 50 vývodovú zbernicu, video výstup DIN, magnetofónové rozhranie DIN, operačný systém TRS – DOS, NEW – DOS 80, zabudovaný zdroj. Periférie: tlačiareň, rozširujúce pamäte, zvukový generátor, disketová jednotka. Cena počítača bola 3950 frankov v roku 1981.

**video genie system**

- 16K User RAM plus 12K Microsoft BASIC in ROM
- Fully TRS-80 level II software compatible
- Huge range of software already available
- Self-contained, cassette, PSU & UHF modulator
- Simply plugs into video monitor or UHF TV
- Full expansion capability for disks & printer

**Lowe Electronics**  
Bentley Bridge, Chesham Road, Marlow, Bucks, DE45LE. Tel: 0629 2430 or 3377. Telex: 372482 Lowe G



## Grundy New Brain

Bol to mikropočítač, ktorý sa začal vyrábať v Grundy Business Systems Ltd z Teddington a Cambridge v roku 1980. Projekt bol zahájený v roku 1978 s Mikom Wakefield ako konštruktér a Basil Smith ako softvérový inžinier. Tento projekt mal byť konkurentom počítačov Apple. Model New Brain M mal batériové napájanie a možnosť zálohovania a LCD displej, takže sa mohol použiť ako prenosný počítač s dvoma sériovými portami, dva paralelné porty, DAC pre joystick a svetelné pero.

Mal možnosť rozšírenia pamäte RAM na veľkosť 32 kB až 2 MB. Znaková sada obsahovala 512 písmen, číslíc, z ktorých iba jedna mohla byť v prevádzke. CPU obsahovala Z80 s frekvenciou 4 MHz, pamäť ROM mala kapacitu 29 kB, textový režim 80 x 25 a grafika 256 x 10 alebo 640 x 220 bodov. Porty používal pre páskovú jednotku, RGB, UHF TV výstup, RS 232. V roku 1982 uviedli Model AD 229.00 CZK a Model 199.00 GBP. Cena bola 325 alebo 229 libier.



## HP – 85

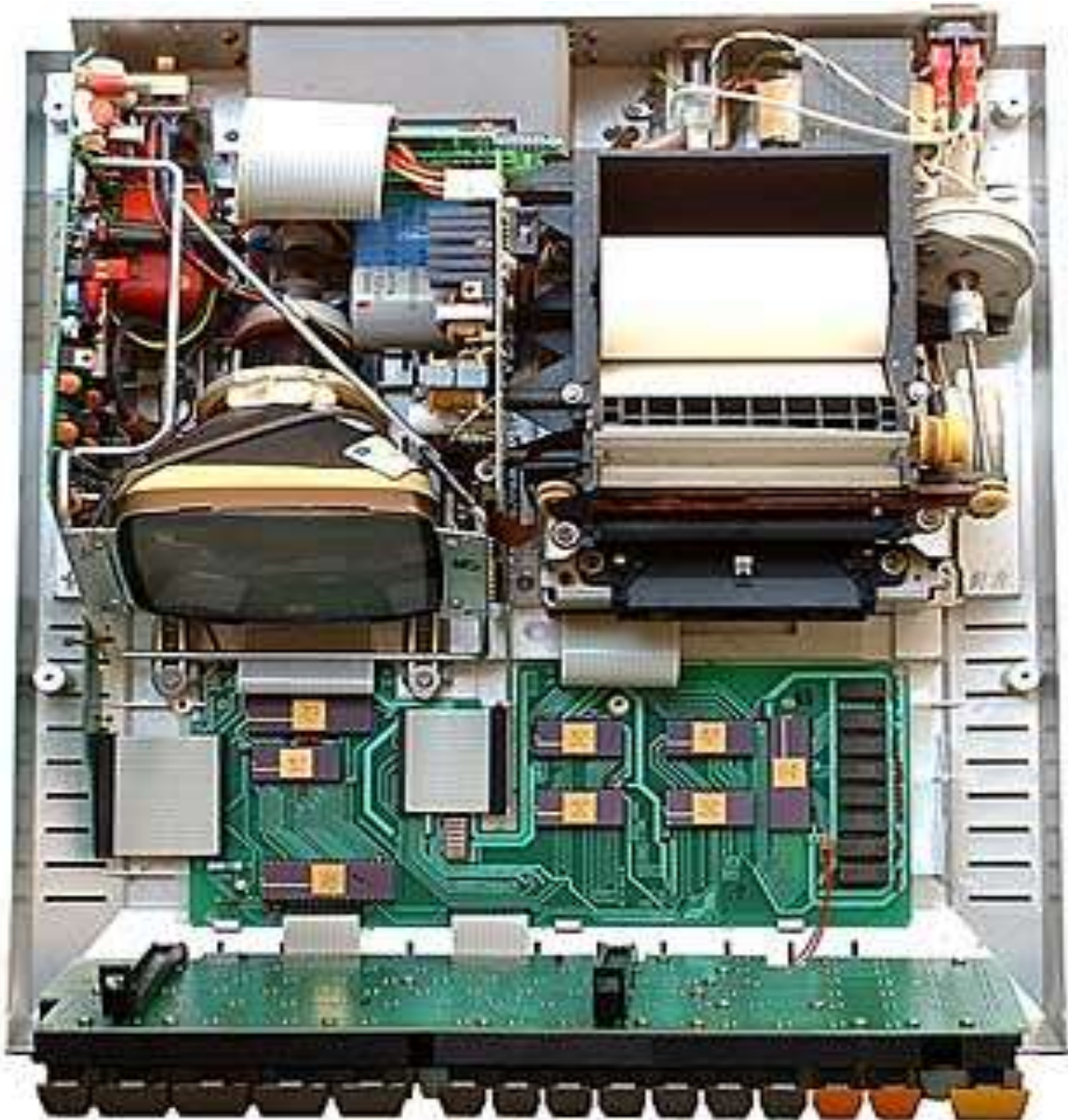
Bol to úspešný all – in – one počítač po celom svete, vďaka svojej vysokej spoľahlivosti a jednoduchosti používania. Mal 8 – bitový procesor, pamäť RAM s veľkosťou 16 kB, zabudovaný 5'' CRT monitor, páskovú jednotku, tepelnú tlačiareň a štyri I/O porty.

HP používal vlastný procesor so 64 osem bitovými registrami. Ponúkal vynikajúce výkony v matematických výpočtoch. Displej ponúkol celú obrazovku na editorovanie a Roll kľúč umožňoval posúvanie obrazovky hore – dolu na 48 riadkoch. Tichá a pomerne rýchla tlačiareň mohla tlačiť i zložitejšie kópie na obrazovke, text alebo grafiku.

Používal kazetový magnetofón DC 100 od Data Cartidge s možnosťou uložiť 195 kB dát. Keď sa počítač zapol, tak páskový systém automaticky hľadal program s názvom **Autostat**. Programovacím jazykom bol HP Basic interpreter, tlačiareň mala 93 tlačidiel, procesor pracoval s frekvenciou 0,625 MHz. ROM mala kapacitu 32 kB, textový režim je 32 znakov a 16 riadkov, grafika mala rozlíšenie 256 x 192 bodov, tónový generátor. Neskoršie boli používané operačné systémy BASIC a CP/M, zabudovaný napájací zdroj na 110 – 220 V.



Periférnym pripojením boli GP – IB, seriál, FDD, radič I/O, paralelný, základné rozšírenie RAM na 2 x 128 kB. Cena počítača bola 3250 dolárov.



Na obrázku je vidieť počítač HP 85 zhora bez krytu.

### **Hitachi MB – 6890**

Tento japonský počítač bol vyrobený v roku 1980. Základná doska bola umiestnená pod monitorom a má šesť rozširujúcich slotov. Programovacím jazykom bol Hitachi Basic 1.0 Level - 3. CPU bola osadená mikroprocesorom Motorola 6809 s frekvenciou 1 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 32 kB a ROM 24 kB. Klávesnica bola typu QWERTY a mala 5 funkčných





kláves. Operačným systémom bol BASIC interpret. Textový režim bol 80 x 28 alebo 40 x 25 znakov, grafika mal rozlíšenie až 640 x 200 bodov s ôsmimi farbami. Porty používal



Ueda's Website  
<http://www.japan-net.ne.jp/~a-ueda/>

pre RS 232, magnetofón, zabudovaný napájací zdroj, rozširujúce RAM, čínske znaky ROM, RGB video port. Počítaču chýbal diskový operačný systém a diskové jednotky riadil BASIC interpret. Veľkosť počítača bola 38 x 31 x 9 cm a vážil 6,3 kg.

## IBM 5120

Tento počítač bol pokračovateľom modelov 5100 a 5110. Ohlásený bol vo februári 1980. Obsahoval dve 8'' disketové jednotky, každá s kapacitou 1,2 MB. Používal 9'' monochromatický monitor a pamäť RAM mala kapacitu 32 kB a ROM s kapacitou 64 kB. K počítaču sa ako periféria pripájali Disketová jednotka IBM 5114 s kapacitou 2 x 1,2 MB, kazetový magnetofón, ihličková tlačiareň. K počítaču boli vyvinuté nové programy: úloha zásob, fakturácia, mzdy, záväzky, pohľadávky a hlavné knihy účtovníctva. Programy boli napísané v jazyku BASIC a bol kompatibilný



[www.old-computers.com](http://www.old-computers.com)



s PC DOS. Ako procesor bol použitý PALM od IBM. Cena počítača bola 13 500 dolárov. Textový režim je 64 x 16 znakov a klávesnica mala 73 kláves. Celý počítač vážil 45 kg.

### **Intertec Data Systems Superbrain**

Superbrain bol integrovaný systém s klávesnicou QWERTY s 80 klávesmi, 12'' displejom so zeleným pozadím a disketové mechaniky. Systém používal dva mikroprocesory Z80A s frekvenciou 4 MHz. Jeden bol na spracovanie a ďalší riadil diskové mechaniky. Duálna 5<sup>1/4</sup> disketová jednotka s kapacitou 170 kB a obojstranná s kapacitou 340 kB. Bola možnosť pripojenia 10 MB pevného disku. Superbrain bol predstavený v roku 1980 s operačným systémom CP/M a neskoršie CP/M 2.2 a programovací jazyk Microsoft 8088 assembler a Microsoft Cobol 74. Superbrain II sa objavil v roku 1982 a ponúkol rýchlejší a lepši diskový operačný systém, nové video a lepšie grafické schopnosti. Všetky systémy Intertec boli predané na inštaláciu a servis na celom svete. Pamäť RAM mala kapacitu 16 až 64 kB a pamäť ROM 2 kB EPROM. Textový režim bol 80 x 25 znakov.



Počítač používal porty: 2x RS 232, BUS Z80, S – 100, 2x 5<sup>1/4</sup> disketovú jednotku. Cena počítača sa pohybovala od 4200 do 5000 dolárov.

## Kontron PSI 80

Tento počítač bol známy v Nemecku ako Kienzle CC – 9010. Bol to kompaktný mikropočítač vyrobený na začiatku roka 1980 v spoločnosti Kontron. PSI 80 môže byť použitý s viacerými užívateľmi s pripojením až na 16 terminálov, pomocou koaxiálnej siete. Počítač bol ponúkaný s 9'' CRT obrazovkou so zeleným pozadím a druhý model PSI 82 mal nainštalovaný 12'' monitor. Oba boli zhotovené z modulov: hodiny, digitálno – analógový vstup i výstup, IEC / IEEE 488 radič zbernice a ďalších častí.



CPU bola osadená procesorom Zilog Z80 s frekvenciou 4 MHz. Pamäť RAM mala veľkosť 64 kB, obrazová pamäť mala kapacitu 16 kB, pamäť ROM mala kapacitu 2 kB s možnosťou rozšírenia na 8 kB. Textový režim bol 80 x 25 znakov a grafika mala rozlíšenie 512 x 256 bodov. Počítač používal 2x RS 232 port, paralelný port centronics, radič diskov pre 5'' a 8'' disketové jednotky, rozšírenie DMA, RS 422, modem a svetelné pero. Dve 5'' disketové mechaniky boli zabudované v počítači a každá s kapacitou 308 kB. Ako operačný systém bol použitý **KOS**, kompatibilný so systémom CP/M 2.2, ale jeho funkčnosť bola lepšia, lebo sa jednalo o pokročilý systém pre správu súborov a multitasking, automatická správa pamäte, vyhľadávanie pripojeného úložiska dát, veľkosť súboru mohla byť až 8 MB. Ako programovací jazyk sa používal assembler, BASIC interpret, PSI – PASCAL, COBOL – 80, BASIC – 80, FORTAN – 80 a PSI – WORD STAR textový editor. K počítaču bola dodávaná brožúra pre univerzálne použitie. Počítač mal rozmery 455 x 355 x 270 mm a vážil 15 kg.

## Olympia Boss

Počítač Olympia Boss bol vyvinutý a zostavený v Nemecku a vo Francúzsku. Olympia bola uznávaná značka písacích strojov v Nemecku a stolovej kalkulačky v tej dobe, ale nevládali držať tempo s narastajúcim počítačovým trendom v kanceláriách. Počítač Boss mal dve 5<sup>1/4</sup> FDD s kapacitou po 128 kB. Boss B mal dve 5<sup>1/4</sup> FDD s kapacitou po 256 kB Boss C mal dve 5<sup>1/4</sup> FDD s kapacitou 600 kB a model Boss D už obsahoval i pevný disk s kapacitou 5 MB a jednu FDD s kapacitou 600 kB.



CPU bola osadená procesorom Intel 8085 s frekvenciou 2,5 MHz. Používal mono displej a ihličkovú tlačiareň. Počítač pracoval s operačným systémom **Prolog** alebo CP/M a boli v ponuke i Microsoft BASIC 5.21 a **BAL** ako programovací jazyk. Klávesnica mala 99 kláves, RAM mala kapacitu 64 kB a ROM 4 kB. Textový režim bol 80 x 28 znakov, grafický 640 x 300 bodov. Veľkosť počítača boli 50,5 x 58 x 17 cm a vážil 13 kg. Jeho cena bola 4040 F frankov vo Francúzsku.

## Ordisor PCC 2000

Počítač Ordisor PCC 2000 bol používaný vo Francúzsku, ale v skutočnosti bol dovezený z USA. Bol navrhnutý tak, že v roku 1978 spoločnosť Pertec, ktorá sa spojila s MITS v roku 1976, ale ďalšie informácie o tomto počítači sa objavili vo francúzskej reklame v máji 1980. Pri pohľade na počítač PCC 2000 sa zdá, že je koncipovaný ako monoblok, na ktorom je displej a dve 8'' disketové jednotky s kapacitou 500 kB. Klávesnica AZERTY s oddelenou numerickou klávesnicou.



Systém riadil mikroprocesor Intel 8085 s frekvenciou 3 MHz s pamäťou RAM, ktorá mala kapacitu 64 kB. Bol asi dodávaný s jazykom, ktorý má príkazy DOS a zabudovaný do ovládania diskovej jednotky, medzi inými i: COBOL, FORTRAN a BASIC Compiler. Počítač používal 10 MB pevný disk. Operačný systém používal **MTX** viac užívateľsky operačný systém alebo CP/M. Mal zabudovaný napájací stroj a ako periférie: 10 MB pevný disk, disketové jednotky, terminál a tlačiareň.



### Philips P 2000 T/M

Bola to prvá séria počítačov od spoločnosti Philips určená na holandský trh. Bola uvedená v marci 1980 v dvoch verziách P 2000 T a P 2000 M. Rozdiel bol vo videu. Verzia T bola určená pre domáce používanie a vzdelávanie s pripojením na bežný TV prijímač alebo špeciálne cez RGB monitor. Verzia M bola viac profesionálna, textový režim bol 80 x 25 znakov, pričom verzia T mala režim 40 x 25 znakov. Bola dodávaná s monitorom a dvoma disketovými mechanikami 5<sup>1/4</sup> a model T používal mini – kazetový magnetofón s kapacitou 42 kB na uloženie dát a v jednej kazete bol i program Microsoft Basic.



Ako operačný systém sa používal BASIC uložený v 4 kB ROM alebo JWSDOS a CP/M uložených na 12 kB kartách. CPU bola osadená mikroprocesorom Z 80 s frekvenciou 2,5 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 16 kB s možnosťou rozšírenia na 48 kB. Textový režim bol 40 x 25 znakov, ale verzia M používala 80 x 25 znakov so siedmimi farbami pre teletext. K verzii T sa pripájali TV, RGB monitor, seriálový port a k verzii M mono kompozitné video, FDD rozhranie a sériový port.



Klávesnica mala 74 kláves. Veľkosť počítača bola 41 x 47 x 11 cm. Cena počítačov bola v roku 1981 3000 guldenov (asi 1361 euro) a v roku 1984 1200 guldenov. Počítače P 2000 nespĺnili očakávanie v predajnosti v Európe. Vyrábali sa i v Rakúsku a používali sa i v Nemecku na školách.

## R2E Micral 8020

Tento počítač je v podstate rovnaký ako Bull 80/22, ale počítač bol navrhnutý tímom R2E potom, čo ho kúpila spoločnosť Bull v roku 1979. Prvýkrát bol navrhnutý ako otvorene obchodný systém určený na integrácii do podnikových sietí. Ale po nejakom čase dostal Bull väčšiu časť podielu na francúzskom trhu, takže R2E systém bol upravený, aby spĺňal požiadavky ministerstva školstva.



[www.old-computers.com](http://www.old-computers.com)

Klávesnica mala 81 kláves, textový režim bol 80 x 24 znakov a grafika mono so zeleným pozadím. CPU bola osadená mikroprocesorom Z 80A s frekvenciou 3 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 64 kB až 256 kB. Pamäť ROM mala kapacitu 8 kB. Počítač mal zabudované dve 5<sup>1/4</sup> disketové jednotky každá s kapacitou 160 kB. Porty používal: sériové, paralelné, RGB, disketové jednotky, napájací zdroj. Periférie : externý pevný disk, RAM karty a sériové karty.

## Regnecentralen RC 700 Piccolo

Bol to dánsky mikropočítač vyrobený v Regnecentralen v roku 1980. CPU bola osadená Z – 80A s frekvenciou 4 MHz. Pamäť RAM má 64 kB a pamäť ROM 2 kB. Digitálny WDC 1002 Winchester Disk Controller. Disketovú jednotku 5<sup>1/4</sup> palca. Počítač bežal na operačnom systéme CP/M 2.2 s programovacím jazykom COMAL ( Common Algorithmic

Language) a UCSD Pascal. Porty používal: výstup pre monitor, klávesnicu, paralelný konektor, externé disketové jednotky.



Na obrázku je RC 700 Piccolo z roku 1980.

### **Sharp PC – 1210**

Počítače Sharp PC – 1210, 1211 a 1212 sú považované za prvé komerčne dostupné vreckové počítače. Ich dizajn bol založený na norme vreckových kalkulačiek, ale displej



bol otočený o 90°, aby sa mohol široký displej využiť na matematické výpočty a funkčné klávesnice boli nahradené alfanumerickými klávesmi.



Na programovanie bol použitý BASIC, aby mohol byť používaný ako kalkulačka, pre vkladanie jednoduchých matematických funkcií s alfanumerickou klávesnicou v jednom riadku s 80 znakmi. PC – 1210 bol prvý model uvedený v roku 1980. Na rozdiel od ostatných modelov mal iba 846 bajtov pamäte RAM, s toho mal 400 bajtov ako užívateľskú pamäť. Klávesnica bola typu QWERTY. CPU bola osadená procesorom Sharp CMOS SC – 43177 s frekvenciou 256 kHz. Model PC – 1211 mal už 1920 bajtov pamäte RAM a pamäť ROM mala kapacitu 11,2 kB, textový režim 24 znakov na jeden riadok s LCD displejom. Počítač používal 9 vývodový rozširujúci port pre tlačiareň a kazetové rozhranie, Napájanie bolo 4 x 1,35 V MR 44. Rozmery počítača boli 175 x 70 x 15 mm a vážil 170 gramov. Jeho cena bola 125 dolárov v USA a 200 M nemeckých mariek.

Sharp PC – 3101 bol počítač predávaný s monochromatickým displejom, tlačiarňou Epson a dvoma 5<sup>1/4</sup> palcovými disketovými jednotkami a bolo možno pripojenia až ôsmich diskov. CPU bola osadená mikroprocesorom Z 80 s frekvenciou 2 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 32 kB až 48 kB a pamäť ROM mala kapacitu 32 kB. Textový režim bol 40 x 16 znakov. Počítač používal porty: pásková mechanika, disketové mechaniky, Centronics port, BUS Z80, monitor, operačným systém FDOS od spoločnosti Sharp.



Sharp PC – 3201 bol vývojový model a bol zameraný na malé firmy. Mal mono 12'' monitor na 80 stĺpcov. Používal dve disketové jednotky každá s kapacitou 142 kB alebo s 285 kB. CPU bola osadená procesorom Z80 s frekvenciou 4 MHz a systém ponúkal 32 kB pamäte RAM s možnosťou rozšírenia na 64 kB. Pamäť ROM mala kapacitu 32 kB, v ktorej bol uložený operačný systém FDOS a Sharp interpreter. Ihličková tlačiareň bola tiež k dispozícii typu Epson FX – 80 s generátorom znakov. Počítače série PC – 3000 boli spoľahlivé systémy, ale kvôli podivnej politike spoločnosti Sharp sa nikdy nestali hitom.



Programovací jazyk Sharp BASIC, klávesnica s 96 klávesmi a 10 funkčnými klávesmi. Textový režim bol 80 x 25 znakov. Počítač používal port pre tlačiareň, magnetofón, disketové jednotky 5<sup>1/4</sup> palca, zabudovaný napájací zdroj. Cena počítača bola 5200 dolárov.

### **Sinclair ZX – 80**

Skromný, ale povzbudivý úspech kalkulačky MK – 14 spoločnosti Sinclair Research Ltd, založenej Cliv Sinclair, podnietil Sinclair vytvoriť niečo pokrokovejšie. ZX – 80 je prvý počítač vyrobený v tejto spoločnosti a cenou 99,95 libier sa stal prvým počítačom predávaným pod 100 libier a ako stavebnica sa predával dokonca za 75 libier. Je považovaný za priekopníka systému mikro – počítača v tej dobe, keď počítače boli k dispozícii len ako



súpravy pre kutilov, ale oveľa drahšie. ZX – 80 bol prechodom zo sveta fanatikov do sveta spotrebnej elektroniky dostupnej aj menej zdatným zákazníkom elektroniky a počítačovej teórie. Cena počítača nie je výsledkom revolučnej techniky, ale iba kompromisom medzi ekonomikou a výberom komponentov, akou je membránová klávesnica alebo pamäť RAM s kapacitou iba 1 kB operačného systému, editor a základné interpretačné funkcie do 4 kB na pamäti ROM. ZX – 80 sa stretol s úspechom a predalo sa ich takmer 70 000 kusov za necelý rok od februára 1980 do konca roka. Programovacím jazykom bol Sinclair Basic, CPU bola osadená procesorom Z80 a procesorom NEC  $\mu$ PD780C – 1 s frekvenciou 3,25 MHz. Operačný systém používal ROM BASIC. Pamäť RAM bolo možno rozšíriť až na 64 kB a pamäť ROM na veľkosť 8 kB. Membránová klávesnica mala 40 kláves a klávesu SHIFT. Textový režim bol 32 x 22 znakov a grafika 64 x 44 bodov. Rozmery počítača boli 21,9 x 17,5 x 4 cm a vážil 375 gramov. Počítač bol napájaný napätím 9 V. Periférie : 16 kB RAM karta,

### **System Inc Formulet Bubcom 80**



O tomto výrobku vyrobenom v Japonsku nevieme takmer nič. Bol to údajne prvý uvedený výrobok na japonskom trhu od spoločnosti System Inc Formulet pod názvom Bubcom 80, potom bola odkúpená spoločnosťou Fujitsu a predávaná pod názvom Fujitsu Bubcom 80. Pracoval s operačným systémom CP/M BIOS. Bol to jeden z prvých systémov, ktorý ponúkol 8 farieb na displeji a je predchodcom populárneho Fujitsu FM – 8.

Jeho výroba sa uskutočnila v roku 1980 a používal programovací jazyk Bubcom 80 Basic. CPU bola osadená mikroprocesorom Z 80 alebo Motorola 6809. Pamäť RAM mala kapacitu 64 kB. Textový režim bol 80 x 24 znakov. Na záznam dát slúžili dve 8'' disketové jednotky. Počítač mal zabudovaný napájací zdroj. Ako periférie používal: svetelné pero, disk a tlačiareň. Cena počítača bola so 64 kB pamäťou RAM 168 000 jenov.



## Tandy Radio Shack Color Computer

Pôvodne bol určený pre farmárov na pripojenie k farebnému televízoru. Bol vyrobený v roku 1980 a používal programovací jazyk Tandy BASIC s operačným systémom **OS – 9 L1**. CPU bola osadená Mikroprocesorom Motorola 6809E s frekvenciou 895 kHz. Color Computer bol radikálnym odklonom od starších TRS – 80 a volali ho skrátene CoCo. Počítač mal slabšiu grafiku a zvuk, ale vynahrádzal to vo výpočtovom výkone a v jednoduchom programovaní.

TRS – 80 Color Computer bol spoločným dielom Tandy Corporation, Fort Worth z Texasu a Motorola Semiconductor Inc v Austin, ktorý začali vyvíjať v roku 1977. Používal klávesnicu QWERTY s textovým režimom 16 x 32 znakov a grafika mal rozlíšenie 256 x 192 bodov s dvoma farbami.

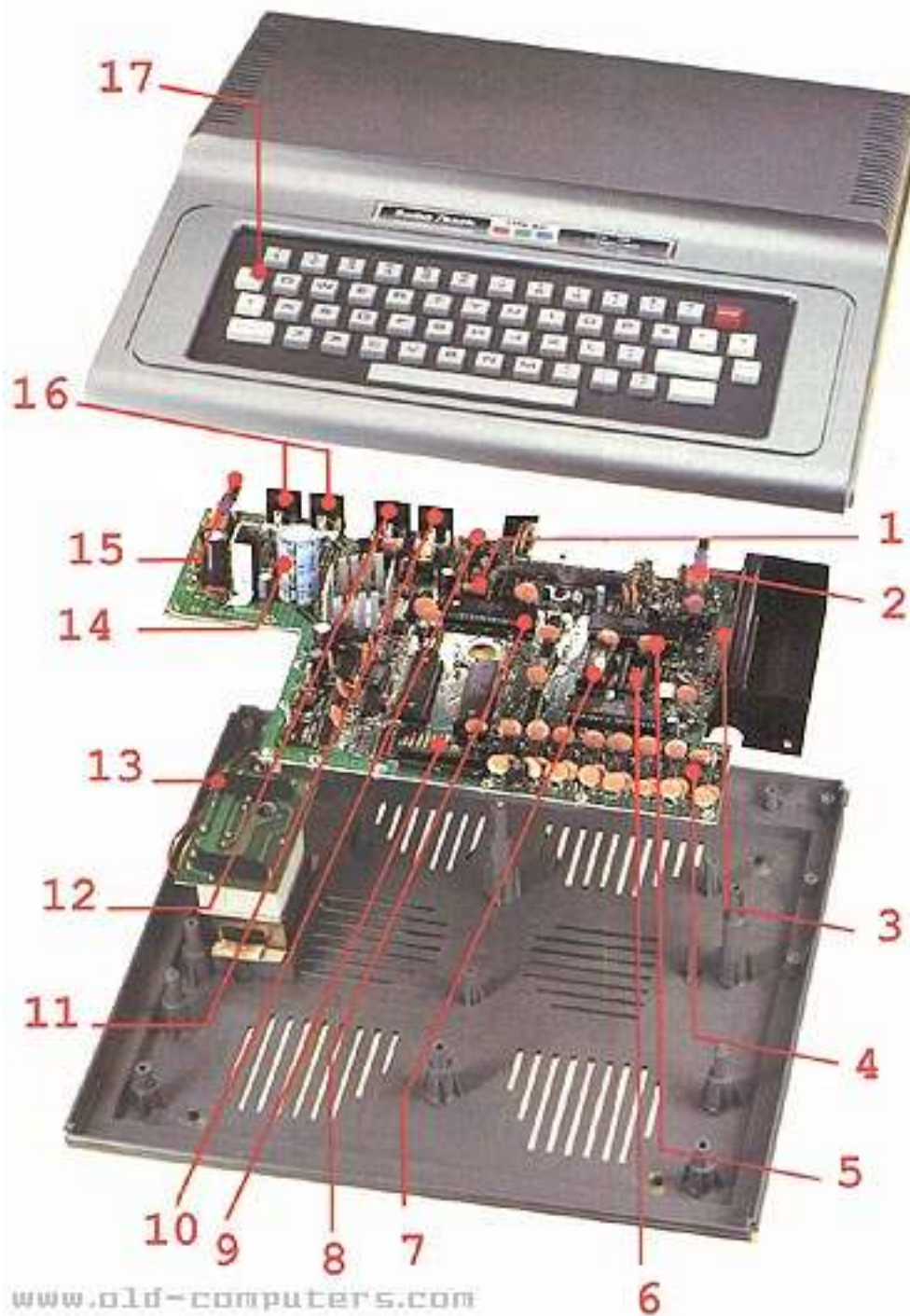
Ako porty používal: kazetový magnetofón, RGB výstup, Joystick, monitor, cartridge, seriál RS 232, operačný systém OS – 9 L1. Veľkosť pamäte RAM bola 4 až 32 kB. V pamäti ROM bol uložený 8 kB programu Microsoft BASIC. Veľkosť počítača bola 36,9 x 34,4 x 9,4 cm a jeho cena bola 399 dolárov.



Druhá verzia CoCo 2 bola uvedená v roku 1983 a mal iné sfarbenie. V tomto modeli sa vypustilo 12 V napájanie. Obsahoval ovládač disku BASIC ROM s operačným systémom OS – 9 Microware. Používal pamäť RAM s kapacitou 16 až 64 kB a vylepšený Video



Display Generator (VDG) s čipom MC6847T1. Na obrázku je zadná strana počítača.



Na obrázku je CoCo a jeho komponenty: 1 video hodiny, 2 systém init (reset), 3 konektor ROM, 4 pamäťové čipy RAM, 5 procesor 6809E, 6 päťica pre ďalšie 8 kB ROM, 7 8 kB ROM, 8 video čip 6847 pre text a video, 9 konektor klávesnice, 10 prepínač TV kanálov, 11 kazetový magnetofón DIN konektor, 12 RS 232, 13 napájanie, 14 regulácia výkonu, 15 spínač zapnutia počítača, 16 konektor joystick.

Verzia CoCo 3 bola ohlásená 30. júla 1986 s pamäťou RAM 128 až 512 kB, textový režim bol 32,40,64 alebo 80 znakov na riadok a 16 alebo 24 riadkov. Grafika mal rozlíšenie 320 x 192 alebo 640 x 192 bodov so 16 farbami.

## Terta TAP – 34

Počítač bol dielom firmy z Maďarska Terte. Pôvodne bol navrhnutý ako terminál pre veľké počítačové systémy, ale bol schopný spracovávať dáta aj samostatne.



Hlavné integrované boli vyrobené v ZSSR a v Maďarsku Tungstam. Monitor DME – 28 mono CRT bol vyrobený v Orion, ktorá vyrábala televízne prijímače v Maďarsku. Disketová jednotka 8'' mala 77 stôp podľa formátu IBM. Prvé počítače mal softvér uložený na EPROM. Programovací jazyk bol Bootloader pre CP/M. Mikroprocesor KR 580 bol ruský klon mikroprocesora Intel 8080 s frekvenciou 2 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 32 kB a pamäť ROM 16 kB s toho 2 kB pre bootloader. Textový režim bol 80 x 25 znakov a farba pozadia bola zelená alebo čierna. Počítač používal party na: klávesnicu, disketovú mechaniku, čítačku, modem, tlačiareň, operačný systém CP/M na diskete. Periférie: 2 x floppy disky. Cena počítača bola 300 000 forintov.

## TI DS 990

Bola to rada 16 – bitových minipočítačov vyrábaných v rokoch 1970 až 1980. TI - 990 bola náhrada za staršie TI – 960 a TI – 980. Počítač TI – 990 mal Jedinečný koncept, ktorý ukladal obsah registrov do pamäte a v pevnom registri s názvom Workspace Pointer. Hlavná pamäť RAM bola zložená z nových polovodičových čipov a bežala na rovnakej frekvencii ako CPU. Počítač mal k dispozícii tri pevné registre WP Workspace Pointer, PC Program Counter a ST Status register. Programovanie bolo obľúbené medzi programátormi, lebo bolo odľahčené, tým, že inštrukčná sada dovolila programátorom samostatne uložiť všetky operácie.



TI – 990 bol ako jediný z tejto rady kompaktný s terminálom TI Omni 800 810 RO.



Počítač bežal na operačnom systéme **DX 10**. Ostatné verzie už mali oddelenú hlavnú jednotku od terminálu. Jadrom systému bol 16 – bitový mikroprocesor TMS – 9900, ktoré sa neskôr montovali do osobných počítačov TI – 99/4. Klávesnica mala 88 kláves a pamäť RAM mala kapacitu 64 kB. Pamäť ROM disponovala kapacitou 12 kB. Textový režim bol 80 x 24 znakov. Počítač používal porty: 3 x sériový, FDD port, operačný systém DX 10 a port dnos. Veľkosť počítača bola 58,5 x 58,5 x 46,5 cm.

### **Toshiba T200**

V roku 1980 boli vyrobené dva modely: Toshiba T 200C – 5 s jednou disketovou mechanikou s kapacitou 250 kB a jedným pevným diskom s kapacitou 5 MB a T 200C – 20 s dvojitou disketovou jednotkou a jedným pevným diskom s kapacitou 10 MB. K počítaču bolo možno pripojiť až 16 diskov s maximálnou kapacitou 140 MB.

Počítač používal operačný systém Toshiba Business Basic, ale bola možnosť nainštalovať i operačný systém CP/M a DOS z diskety. CPU bola osadená mikroprocesorom Intel 8085 s frekvenciou 2 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 64 kB a pamäť ROM 32 kB, ktorá sa po štarte skopírovala do pamäte RAM, takže RAM mala v skutočnosti iba 32 kB. Textový režim bol 80 x 24 znakov na mono displej so zeleným pozadím a s jednoduchým zvukovým doprovodom. Pripojenie klávesnice k počítaču bolo pomocou hrubého káblu, lebo každá klávesa bola vedená samostatne. Mal zabudovaný napájací zdroj. Rozmery počítača boli 60 x 40 x 40 cm a vážil od 15 do 30 kg. Cena počítača i s tlačiarňou WTZ asi dnešných 4000 euro.



### Transam Tuscan S100

Transam bol založený v Londýne a pôvodne vyrábali lacné základné dosky pre počítačových nadšencov. Tuscan 100 sa začal vyrábať od júna 1980 a vyvinul sa do komplexného systému v roku 1981. Bol predávaný ako rad systémov od základnej dosky až po komplexný systém s disketovými jednotkami a pevným diskom. Systém pracoval s mikroprocesorom Z80, ktorý bol spolu s RAM na základnej doske s piatimi slotmi S – 100 na rozšírenie. Základná výbava mala 8 kB pamäte RAM a EPROM mala štyri zásuvky po 2 kB pamäte. K Tuscan S 100 sa dodávala príručka, servisný katalóg i príručka na softvér. Každý detail bol starostlivo premyslený, ktorý poskytoval začínajúcim užívateľom cenovo prístupný počítač, ktorý mohol byť postupne rozširovaný až do najnáročnejších zostáv. Systém pracoval s operačným systémom CP/M. Pamäť RAM mohla byť rozšírená na 64 kB a pamäť ROM na 16 kB. Klávesnica mala 66 kláves a numerickú klávesnicu s textovým režimom 64 x 16 znakov. Displej bol mono a na ukladanie informácií sa používali dve 5'' disketové jednotky po 190 kB pamäte. Cena počítača bola v prípade 24 kB RAM a jedna disketová jednotka 1200 libier a s RAM 64 kB a dve disketové jednotky 1700 libier.

**The model of good business.**

**Tuscan – the all-British microcomputer**

With a proven record of steady development behind it, the Tuscan S100 now goes a step forward, solving the problem of effective backup storage.

The Tuscan S100, Britain's first S100 computer on a single board, is now available with designed-in mini Winchester drive for better performance, shorter access time and higher transfer rate. All this from Britain's own home-grown micro manufacturers.

Systems with printer, screen and CP/M start at £2155 with two floppy, and at £2655 with one floppy and one 5 1/4" mini Winchester.

**SOFTWARE.** Business accounts packages start at £800 when purchased with the Tuscan system. Word processing packages start at £115. Database packages start at £390.

**HARDWARE.** Flexibility is the key feature of all Transam systems. A choice of storage capacity, video format and graphics is available. The Tuscan S100 can read and write in sixteen different disk formats, with a choice of 5 1/4" or 8" disks.

**SUPPORT.** The Tuscan S100, designed and built in Britain, is backed by Transam's substantial experience in electronics plus a dedicated hardware and software team. National third party maintenance is available at ten per cent of hardware costs.

**BUSINESS SYSTEM DEALERS.** Business Equipment Centre, 10 Edge Lane, Liverpool. Tel: 263 5061. Contact: Bob Crofts.

Parley Computers, 21 Northdown Street, Newbury, Berkshire. Tel: 41784. Contact: Ron Smith.

**FURTHER INFORMATION.** Two new catalogues covering "systems and peripherals" and "CP/M software" are available, giving details of our systems and services. Call or write for yours.

**TRANAM**

TRANAM COMPONENTS LIMITED  
50/51 THE GALLITS ROAD, LONDON, WCE  
Tel: 01-405 5240-2113. Telex: 24224 Int. 1422



Na obrázku je kompletná zostava počítača Tuscan S100 z roku 1981.

### **Xerox 860**

Nebol to skutočný počítač, ale Wordprocessing system a monitor zvládol 70 riadkov a 102 znakov. Text mohol byť písaný na čiernom alebo bielom pozadí. Bol vybavený z jednej prvých textových editorov WYSIWYG. Začiatok výroby začal v marci 1980. Používal klávesnicu AZERTY a QWERTY so 48 klávesmi a 20 funkčnými klávesmi. Počítač mal veľkosť pamäte RAM 128 kB, monochromatický monitor. Informácie sa zapisovali na dve 8'' disketové jednotky s kapacitou 600 kB. Ako periférie bola zapojená tlačiareň. Cena počítača bola 16 115 frankov.



### **British Micro Mini 802, 803 a 804**

O týchto počítačoch je iba málo informácií. Vie sa, že sa začali vyrábať v roku 1981 v Anglicku. Klávesnica mala 96 kláves z toho 17 funkčných kláves. CPU bolo osadené



mikroprocesorom Z80 s frekvenciou 4 MHz. Pamäť dynamická RAM mala kapacitu 64 kB a počítač používal porty: Full – 232, centronics, paralelné porty, svetelné pero, ukladanie dát na dve 5<sup>1/4</sup> disketové jednotky, DS / DD každá s kapacitou 700 kB, operačný systém OS/M a CP/M. Textový režim bol 80 x 25 znakov a grafika 512 x 256 bodov mono alebo dve farby. Počítač mal zabudovaný napájací zdroj a používal programovací jazyk FORTRAN.



### Canon CX – 1 / BX – 3

Tento počítač vyrobili v Japonsku v roku 1981 s klávesnicou a so samostatnou numerickou klávesnicou. Počítač CX – 1 používal operačný systém **MCX** (Media pre Canon rady X).

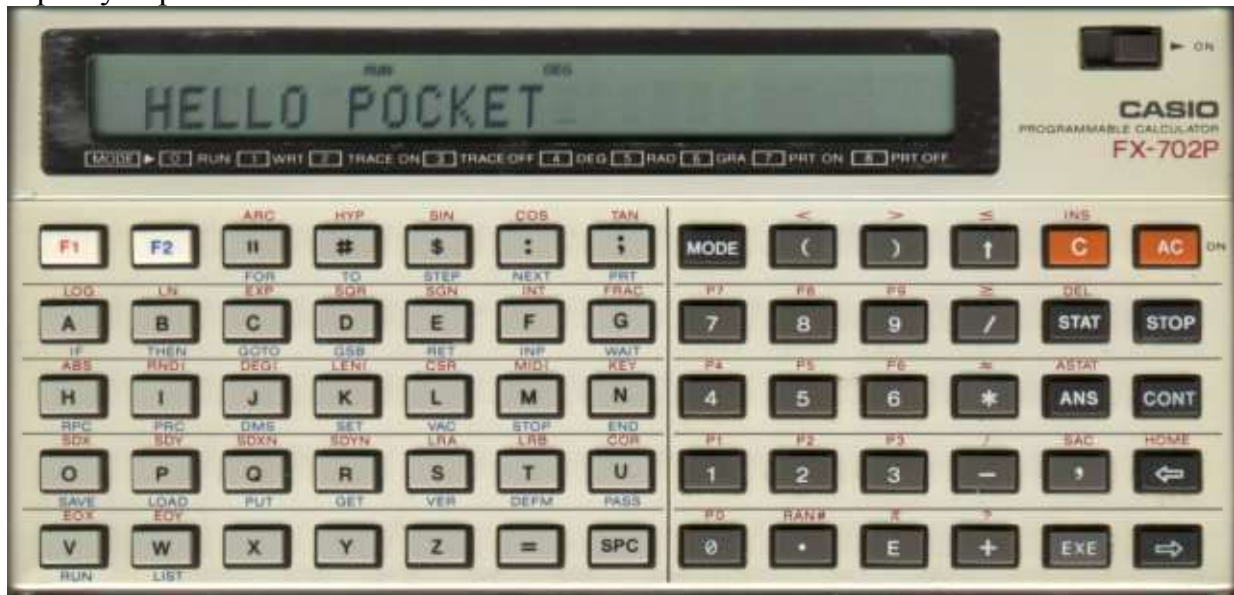
Počítač mal monitor CRT a dve 5<sup>1/4</sup> palcové mechaniky každá s kapacitou 327 kB zabudované a mechaniky mali zámok proti vytiahnutiu diskety počas otvorenia programu. CPU bola osadená mikroprocesorom Motorola 6809 s frekvenciou 1 MHz. Pamäť RAM mala veľkosť 64 kB až 128 kB a pamäť ROM mala kapacitu 4 kB. Textový režim bol na 80 x 24 znakov a grafika mala rozlíšenie 300 x 260 bodov mono s červeným alebo zeleným pozadím. Počítač mal zabudovaný napájací zdroj. Periférie používal pre 8'' palcovú disketovú jednotku, grafickú kartu a 20 MB pevný disk. Rozmery počítača boli 56 x 64 x 33 cm a vážil 7 kg.



### Casio FX – 702P

Tento počítač bol odpoveďou na počítač Sharp PC – 1211. Bol to prechod od

programovateľných kalkulačiek FX – 601P a FX – 602P na skutočný počítač. Počítač nemá klasickú klávesnicu, ale jej alfanumerické tlačítka sa odlišujú od bežných kalkulačiek a kapesných počítačov. Klávesnica mala 65 tlačítok.



Mal dobrý interpret, ktorý umožňoval pružné programovanie. Hardvér sa skladal hlavne zo štyroch čipov CMOS LSI, obsahujúcich logické funkcie a pamäť a štyri čipy na displej na zobrazenie 20 znakov v matici zo 5 x 7 bodov a samostatný 7 - segmentový displej v zostávajúcej pamäti. FX – 702P mal pamäť RAM s kapacitou 2 kB rozdelenú do 26 pamätí. CPU bola osadená obvody CMOS LSI 4 x NEC D444G s RAM 1680 bajtov pre BASIC Plus. Textový režim bol jeden riadok a 20 znakov s mono prevedením. Počítač používal sedem vývodových rozširujúcich slotov pre tlačiareň, kazetový magnetofón a 11 – vývodový slot pre pamäťový modul. Napájanie počítača bolo pomocou batérii 2 x CR – 2032. Ako periférie používal FA – 2 rozhranie, FP – 10 mini elektro tlačiareň a elektrostatickú tlačiareň. Počítač mal rozmery 165 x 82 x 17 mm a vážil 176 g. Cena počítača bola 250 euro.

### Acorn BBC model A a B

Bol nástupcom počítača Acorn Atom a jeho krstné meno bolo **Proton**. Bol to veľmi populárny počítač v Anglicku a bol rozšírený najmä v školách. Jeho nevýhodou bola vyššia cena. BBC rozvíjala počítačovú gramotnosť v televíznom seriály a ponúkala osobný počítač za prijateľnú cenu.



V roku 1982 ponúkala firma Acorn BBC model B. Model A bol predstavený 1. 12. 1981. Programovacím jazykom bol BBC BASIC. Počítač používal klávesnicu QWERTY so 66 klávesmi a 10 funkčnými klávesmi. CPU bola osadená mikroprocesorom MOS 6502 s frekvenciou 1,8 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 16 kB až 32 kB a model B mal kapacitu pamäte RAM 64 kB až 128 kB. Textový režim bol 80 x 32 alebo 25 riadkov s dvoma alebo štyrmi farbami a grafika mala rozlíšenie 640 x 256 bodov s dvoma farbami alebo 320 x 256 bodov so štyrmi farbami. Zvukový doprovod mal tri kanály so siedmimi oktávami. Počítač používal porty: UHF TV výstup, BNC video výstup, RGB video výstup, 1 MHz Bus zbernica, diskový konektor, zabudovaný napájací zdroj. Ako periféria používal jednu až štyri 5<sup>1/4</sup> palcové disketové jednotky, každá s kapacitou 250 kB. Rozmery počítača sú 41 x 34,5 x 6,5 cm a váha 3,7 kg. Cena počítača bola 399 libier.

### **ADD – X Systems SMP – 8**

Bol to francúzsky profesionálny počítač koncipovaný ako ADD – X Systems založený na Blagnac v Toulouse. Používal operačný systém CP/M a MP/M, ktoré boli kompatibilné.

CPU bola osadená mikroprocesorom Z80. Počítač používal pamäť RAM s kapacitou 64 kB. Mal dve disketové jednotky s 2,4 MB pamäte. Do počítača sa mohol pripojiť aj 20 MB pevný disk. Pôvodne boli k dispozícii modely SM – 1 a SM – 2, ktoré boli podobné, lebo pracovali s procesorom Z80 a RAM 64 kB, ale mohli byť rozšírené až na 8 staníc. SM – 2 mal CII – HB 140 pevný disk s kapacitou 20 MB, pričom SM – 1 mal iba dve 8'' palcové disketové jednotky s 2 MB pamäte. Klávesnica mala 97 kláves a ROM mala kapacitu 2 kB + 2 kB pre pracovné staničné karty. Textový režim bol 80 x 24 znakov s mono monitorom. Počítač používal porty: 2 x paralelné, 3 x sériový, až 8 portov, uloženie dát na dve 8'' palcové disketové jednotky s obsahom 1 MB pre každú. Veľkosť počítača bola 45,6 x 51 x 17,5 cm a jeho cena bola 7600 euro.



### **Altos ACS – 580**

Jednalo sa o multi – pos systém založený na Z80 s frekvenciou 3,5 MHz. Bol uvedený v roku 1981. Klávesnica mala 108 kláves. Pamäť RAM mala kapacitu 192 kB a maximálne



256 kB. Pamäť ROM mala kapacitu 4 kB. Textový režim bol 40 x 25 alebo 80 x 25 znakov a grafika mala rozlíšenie 800 x 325 bodov. Zvukový doprovod bol iba v zabudovanom bzučiaku. Počítač používal porty: RS 232, RGB, video výstupy, centronics, TV video výstup. Záznam bol uskutočnený na dve 5<sup>1/4</sup> palcové disketové jednotky po 720 kB pamäte pre každú jednotku. Počítač spolupracoval i s jedným pevným diskom 10 až 40 MB. Ako operačný systém sa používal CP/M 2.2 a M/Mp – 80 alebo OASIS. Počítač mal zabudovaný napájací zdroj. Periférie boli : pevný disk a disketové jednotky.



<http://www.gaby.de>

### Casio FX – 9000P

Je to prvý stolný počítač od firmy Casio uvedený v roku 1981. FX – 9000P mal 5,5'' palcový monitor a kompletnú klávesnicu typu kalkulačky. Jednotka mala štyri sloty pre zásuvné moduly RAM a ROM.

Základný model mal 4 kB pamäte RAM. Dva moduly mali kapacitu 16 kB N – MOS RAM, ktorá nezachováva informácie po ukončení činnosti a 4 kB C – MOS RAM ako záloha informácii uloženú mimo systém. Operačný systém **CA – BASIC** bol uložený v 12 kB pamäti ROM. Diskety mali obsah pamäte 160 kB. Programovacím jazykom bol BASIC, klávesnica mala 67



[www.old-computers.com](http://www.old-computers.com)

kláves s numerickou klávesnicou. CPU bola osadená procesorom Z80 s frekvenciou 2,7 MHz. Pamäť RAM bolo možno rozšíriť na 32 kB a ROM na 24 kB. Textový režim bol 32 x 16 znakov a grafické

rozlíšenie 256 x 128 bodov. Počítač používal porty na magnetofón, tlačiareň, FDD jednotku na ukladanie dát, 16 kB N – MOS RAM za 450 dolárov, 4 kB C – MOS RAM za 180 dolárov.



Na obrázku je kompletná zostava FX – 9000P z roku 1981.

Ako periférie boli používané dvojité 5<sup>1/4</sup> disketová jednotka s 320 kB. Počítač mal veľkosť 41,5 x 43 x 18,5 cm a vážil 7,2 kg.

### Commodore CBM 80xx

CBM (Commodore Business Machines) 8000 nasledovala po sérii 4000 s tým rozdielom, že ponúka 80 znakov na riadok. Počítače pracovali s rovnakým mikroprocesorom MOS 6502 s frekvenciou

1 MHz. Používal 5<sup>1/4</sup> palcové disketové jednotky CBN 8050 s kapacitou 500 kB a neskôr CBM 8250 s kapacitou 1 MB a obojstrannú 132 znakovú tlačiareň. Počítač mal softvér na spracovanie textu WordPre a VisiCalk. Okrem CBM BASIC verzie 4.0 môže byť použitý i Pascal kompilátor. Séria obsahovala modely 8008 s kapacitou pamäte RAM 8 kB, model 8016, 8032, 8064, 8096 a 8296, ktorá mala 128 kB pamäť. Model 8032 bol zhotovený ako celok s 12'' obrazovkou ostatné boli delené. Veľmi používaným portom bol IEEE 488 najmä v školách.



Super PET SP 9000 je známy aj známy aj ako Micro – Mainframe alebo MMF 9000 a bol vyvinutý v spolupráci s univerzitou Waterloo v Otariu v Kanade. Bol určený predovšetkým vysokým školám a vedeckým pracovníkom. Obsahoval dva mikroprocesory MOS 6502 a Motorola 6809 s frekvenciou 1 MHz a programovacím jazykom bol CBM BASIC 4.0, ale používal sa i jazyk C, Pascal, APL, FORTRAN, COBOL a Assembler. Vyrobený bol v roku 1981. Klávesnica mala 73 kláves s numerickou klávesnicou. Pamäť RAM mala kapacitu 96 kB a pamäť ROM 48 kB. Operačným systémom bol **Kernal CBM BASIC**. Počítač používal porty: IEEE 488, paralelný port, RS 232. Textový režim bol 80 x 25 znakov. Cena počítača bola 2000 dolárov.



[www.old-computers.com](http://www.old-computers.com)

### Commodore VIC – 20

Bol to prvý počítač, ktorých sa predalo viac ako milión kusov. Začal sa predávať ako Micro PET ešte v roku 1980 v Show Computer Electronics. Neskôr sa zmenil názov na VIC – 20 (Video Interface Chip), používaný pre grafiku a zvuk a číslo 20 bolo vybraté iba náhodou.

Počítač bol predstavený v máji 1981 a koniec výroby v roku 1985. Programovacím jazykom bol CBM BASIC V2. Klávesnica mala 66 kláves a štyri funkčné klávesy s textovým režimom 24 x 22 znakov a grafické rozlíšenie bolo 184 x 176 bodov so 16 farbami. CPU bola osadená mikroprocesorom MOS 6502A s frekvenciou



1 MHz a koprocesor MOS 6560 pre zvuk a grafiku. Pamäť RAM mala kapacitu 5 kB s možnosťou rozšírenia do 32 kB a pamäť ROM 16 kB. Počítač používal porty: joystick, sériový, video karta, video výstup, rozhranie pre kazetový magnetofón, externý napájací zdroj s výkonom 18 W. Veľkosť počítača bola 40,3 x 20,4 x 7,2 cm a vážil 1,8 kg.

### Dataman Desing Menta Barry Savage

Designed by Barry Savage Menta vypadal ako počítač Sinclair ZX – 80 a ZX – 81, ale nebolo to tak, lebo tento počítač bol skôr rozvojové zariadenie založené na mikroprocesore Z 80A. Mal uľahčiť pochopenie fungovania procesora Z 80A. Klávesnica je hexadecimálna s číslami od 0 do 9 a písmená A až F. Všetky ostatné klávesy sú označené ako funkčné. Zariadenie neobsahuje žiaden programovací jazyk okrem monitora, ktorý je zabudovaný v



procesore Z 80A. Cez špeciálnu klávesnicu si možno naprogramovať procesor Z 80A.

RF TV video výstup možno použiť ako televíziu a ako hlavný displej. Klávesnica mala 40 kláves, CPU bola osadená mikroprocesorom NEC D780C, ktorý bol klonom Z 80A. Pamäť RAM mala kapacitu 1 kB. Počítač používal porty: RF TV video výstup, 24 V vstup, výstupné linky, rozhranie pre kazetový magnetofón, externý napájací zdroj 9 V. Cena počítača vo Francii bola 1950 F.



### **DVW Micro – Electronics Husky**

Je to málo známy anglický počítač a jeho konštrukcia je prispôbená potrebám použitia v teréne. V roku 1981 bola firmy DVW Microelectronics požiadaná na zhotovenie počítača, ktorý by odolával drsným bojovým podmienkam.

Počítač bol predstavený i v televíznom vysielaní BBC a krátko nato bola urobená zmluva na dodávku týchto počítačov pre armádu pre projekt Rapier. Prvé kusy boli robustné, vodotesné a odolné pádu z výšky. Bol to prenosný počítač s membránovou klávesnicou so 40 klávesmi. CPU bola osadená procesorom NSC 800 od spoločnosti National Semikonduktor. Počítač mal malý LCD displej s textovým režimom 32 x 4 znakov. Pamäť RAM mala kapacitu 32 kB a pamäť ROM mala kapacitu 16 kB. Počítač používal porty: sériový, čítačka Barcode, 2x paralelný centronics, RS 232, rozhranie pre kazetový magnetofón, svetelné pero. Záznam dát sa ukladal na dve 5<sup>1/4</sup> palcové disketové jednotky s kapacitou 315 kB. Oko operačný systém sa používal CP/M a MP/M. Počítač mal rozmery 24 x 19,5 x 4 cm a vážil 2 kg. Počítač mal hodnotu vo Francii 5335 F a v Anglicku 1420 libier.



### **HP – 9826**

Bol to All – in – one počítač a bol nástupcom HP – 9825. Bol prechodovým modelom medzi kalkulačkou a počítačom HP 9800. Bol to robustný a kompaktný počítač, založený na procesore Motorola 68 000 s frekvenciou 8 MHz. Používal 7'' mono displej s kompletnou klávesnicou.

Základný interpret bol vyvinutý v spoločnosti HP a bol známy ako **Rocky Mountain BASIC**, alebo RMB. Bol vyvinutý pre sériu počítačov HP – 300 a HP – UX. Počítač HP – 9826 bol s obľubou využívaný vo Walt Disney Studios vo filme Tron, ktorý používal počítač ku kontrole implementovaných procesov behom nakrúcania a úprav grafických a textových vrstiev.



Počítač používal programovací jazyk HP BASIC uložený v pamäti ROM alebo uložený na diskete. Klávesnica mala 74 kláves a 24 funkčných kláves. Pamäť RAM mala kapacitu 128 kB až 2 MB. Počítač používal porty: HP – IB port, osem portov na rozšírenie, záznam dát na 5 <sup>1/4</sup> palcovú disketovú jednotku a zabudovaný napájací zdroj.

### **Holborn 9100**

Systém Holborn 9100 a 9200 bol počítač vyrobený v Holandsku, ktorý mal dizajn ako z fantastického filmu. Stolové prevedenie s klávesnicou a s dvoma 8'' palcovými disketovými jednotkami a tlačiarkou. CPU bola osadená procesorom Z80 so 64 kB adresným priestorom. Boli zhotovené dva systémy, väčší z nich používal viacúčelový systém so svetelným perom. Menší pracoval s CP/M bez svetelného pera a bol predávaný hlavne pre malé podniky na vedenie účtovníctva. Firma bola založená v roku 1979 a skončila v roku 1983.



Ako väčšina výrobcov nezvyčajného dizajnu neuspela v konkurencii s IBM PC. Celkovo bolo predaných asi 200 počítačov. Počítač začala vyrábať holandská firma Holborn v roku 1981 s procesorom Z80, ktorý pracoval na frekvencii 4 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 72 kB s možnosťou rozšírenia na 220 kB. Disketové jednotky mali každá kapacitu 1,2 MB. K počítaču bolo možno pripojiť pevný disk s kapacitou 30 MB. Počítač používal operačný systém Holborn OS alebo PC/M. Cena počítača bola 10 000 dolárov.

### **Franklin ACE 100**

Štyri roky po tom, čo Apple predstavil svoj počítač sa Franklin Computer Corporation rozhodol napodobniť myšlienku Apple II.



Základná doska mala úplne rovnaký dizajn a obsah ROM bol taktiež rovnaký, až na autorské práva Apple, ktoré boli odstránené, ale i tak podporuje niektoré funkcie, ktoré chýbali v Apple II, ako malé písmená a číselná klávesnica. ACE 100 mala krátky život, iba jeden rok a bol nahradený ACE 1000, ktorý si zaistil svoje miesto v počítačovej histórii. Programovacím jazykom bol Applesoft BASIC. Klávesnica mala 73 kláves s numerickou klávesnicou. CPU bola osadená procesorom MOS 6502 s frekvenciou 1 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 48 kB a pamäť ROM 12 kB. Textový režim bol 40 x 24 znakov a grafika mala rozlíšenie 208 x 160 bodov alebo 280 x 192 bodov mono. Zvukový doprovod bol iba jeden hlas. Počítač používal porty: Joystick, 8 Apple slotov, operačný systém Apple DOS 3.3, zabudovaný napájací zdroj. Cena počítača bola 900 dolárov.

### **Fujitsu FM – 8**

Bol predstavený v máji 1981 ako FM – 8 a bol jeden z prvých počítačov firmy Fujitsu. A bol to prvý člen rady FM (Fujitsu Micro). Bol osadený procesorom Z80 a Motorola 6809A s frekvenciou 1 MHz. Počítač mal DRAM s kapacitou 64 kB bublinkovej pamäte a zabudovanú čínsku abecedu do pamäte ROM s vysokým rozlíšením 640 x 200 bodov s ôsmimi farbami. Bol určený pre širokú verejnosť, vyhovoval obchodníkom lebo obsahoval obchodné aplikácie, až po náročnejších užívateľov. Neskôr mala FM – 8 dva procesory



Motorola 6809, japonský jazyk, 12 965 čínskych znakov. Bublinová kazeta mala 32 kB. Počítač používal operačný systém F – BASIC alebo UCSD – Pascal, FLEX a CP/M. Programovacím jazykom bol Fujitsu Micro 8 Basic verzia 1.0.

Klávesnica mala 95 kláves a textový režim 40 x 20 znakov alebo 80 x 25 znakov. Počítač používal porty: magnetofón, RGB výstup, TV RF výstup, RS 232, paralelný na centronics, 2x joystick, ROM a RAM karty, napájanie 100 V a 50 W. Ako periférie boli použité mini disky MB 27607 s kapacitou 320 kB. Rozmery počítača boli 49 x 33 x 11 cm a vážil 6 kg. Jeho cena bola 218 000 jenov v Japonsku a 895 libier.



### **Gemini 801**

Spoločnosť povstala zo zaniknutej spoločnosti Nascom. Počítač bol navrhnutý ľuďmi,



ktorí pôvodne pracovali v Nascom.

K dispozícii boli série jednotlivých dosiek a plug-in moduly pre nadšencov stavebníc alebo ako kompletne jednotky s klávesnicou a duálnou disketovou mechanikou. Vyrobené boli v Anglicku v roku 1981 s dvoma procesormi Z80A, s frekvenciou 4 MHz. Počítač mal pamäť RAM vo veľkosti 64 kB. Textový režim bol 80 x 25 znakov a grafika mala rozlíšenie 512 x 256 bodov mono. Počítač používal porty: 2 x paralelný centronics, sériové RS 232, pripojenie kazetového magnetofónu, svetelné pero. Záznam dát sa robil na dve 5<sup>1/4</sup> palcové disketové jednotky s kapacitou po 315 kB. Operačný systém bol CP/M a MP/M. Cena počítača bola 1420 libier.

## IBM PC – 5150

Bol to počítač, ktorý spôsobil zánik počítačov založených na operačnom systéme CP/M. Na začiatku roka 1980 sa rozhodla IBM vytvoriť mikropočítač. Nevedela ani čo tým spôsobí na trhu s počítačmi.



Pri osadení CPU procesorom sa rozhodovali medzi Intel 8086 a Motorola MC 68 000 a rozhodli sa pre Intel 8088 s 8 – bitovým vstupom a 16 – bitovým výkonom. Operačný systém bol **PC – DOS** od Microsoft, lebo pôvodný IBM PC ešte nebol dostatočne silný. Úplne prvé PC malo iba 16 kB pamäte RAM a bol bez disketovej mechaniky, ktoré používali kazetový magnetofón na načítavanie a na ukladanie programu. Model 5150 bol úspešný kvôli IBM, kvalitnej konštrukcii, klávesnici, monitora a s možnosťou rozšírenia hardvéru. Príručka obsahovala kompletný zdrojový kód pre BIOS. IBM PC 5150 sa stal štandardom a určoval trend počítačov na trhu do konca 80. rokov. Obrovské množstvo počítačov bežalo na operačnom systéme MS – DOS. Na začiatku používal programovací jazyk IBM BASIC. Klávesnica mala 83 kláves a 10 funkčných kláves. CPU obsahoval procesor Intel 8088 s frekvenciou 4,77 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 64 kB až 256 kB. Pamäť ROM mala kapacitu 64 kB. Textový režim bol 40 alebo 80 x 25 znakov a grafika CGA mala rozlíšenie 320 x 200 bodov alebo 640 x 200 bodov mono. Počítač používal porty: 5 interných 8 – bitových ISA slotov, monitor, centronics, pripojenie kazetového magnetofónu, operačný systém MS – DOS, CP /M – 86, USCD Pascal, zabudovaný napájací zdroj s výkonom 63W. Periférie boli: 5, 10 a 20 MB pevný disk. Počítač mal veľkosť 50,8 x 40,6 x 14 cm.

## Litton Monroe OC – 8880

Vyrobený bol v Japonsku v roku 1981. Jednalo sa o prvý pokus s výrobou počítačov na trh od firmy Monroe. CPU obsahovala procesor Z80 a pamäť RAM mala kapacitu 16 až 128 kB na začiatku výroby. Klávesnica mala 93 kláves s číselnou klávesnicou. Počítač používal operačný systém CP/M. Na záznam dát sa používali dve 5 1/4 palcové disketové jednotky alebo 5 a 10 MB pevný disk. K počítaču bol pripojený 8'' mono monitor a ihličková tlačiareň. Počítač používal porty: externý disk, AUX sériový port, paralelný, výstup videa, operačný systém CP/M. Počítač mal zabudovaný napájací zdroj. Tento model počítača bol určený pre študentov, na vzdelávanie a kreslenie farebných objektov.



## Lucas Nascom Microcomputers nascom 3

Potom čo pôvodná spoločnosť Nascom vstúpila do likvidácie prevádzku prevzali Gemini a Lucas Industries v roku 1981 a premenoval sa na Lucas Nascom, ktorá vyvinula nové základné dosky a softvér. Nascom

3 bol v podstate režijná verzia Nascom 2 pomocou originálnych základných dosiek s možnosťou rozšírenia pomocou kariet, disketovú jednotku rozhrania AVC (Advanced Video Controller), pamäť a pod. Oba operačné systémy CP/M i NAS – DOS boli k dispozícii pre užívateľov diskov. Stolový systém Gemini i Nascom boli rovnaké, ale Nascom vyvinul svoje vlastné základné dosky i systém a tak už potom boli konkurentmi na trhu. Nascom 3 bol domácim počítačom vyrobený v



Anglicku v roku 1981. Programovací jazyk používal Microsoft BASIC a CPU bola osadená procesorom Z80 s frekvenciou 4 MHz. Pamäť RAM mala veľkosť 8 kB s možnosťou rozšírenia na 60 kB. Textový režim bol 40 alebo 80 x 25 znakov a grafické rozlíšenie bolo 320 x 256 bodov s ôsmimi farbami alebo 640 x 256 s dvoma farbami. Počítač používal porty: TV a video výstup, na magnetofón, sériové a paralelne porty, operačný systém NAS – DOS a CP/M 2.2. Cena počítača bola 1493 dolárov.



## Luxor ABC 800

Tento počítač je nástupcom Luxor ABC 80. Rada ABC 800 je séria kancelárskych počítačov s vylepšeným BASIC interpret a mierne zvýšená bola i frekvencia procesora Z80 na frekvenciu 3,58 MHz a používal 32 kB pamäte TAM. Počítač mal zabudovaný 9'' palcový monitor.



Počítače sa vyrábali vLuxor Motava vo Švédsku ako stolné počítače v roku 1981. Pamäť ROM mala kapacitu 32 kB. Klávesnica DIN – 7 bola štandardného prevedenia a textový režim bol 40 x 24 s ôsmimi farbami alebo 80 x 24 v prevedení mono. Grafika mala rozlíšenie 240 x 240 bodov s použitím 16 kB pamäte RAM ako grafickej pamäte v štyroch alebo ôsmich farbách. Hlavná doska bola integrovaná s klávesnicou. Ukladanie dát sa robilo na dve 5<sup>1/4</sup> palcové disketové jednotky s kapacitou 320 alebo 640 kB pamäte. Externé pevné disky sa začali používať až neskôr. Počítače používali operačný systém

Luxor BASIC. Počítač používal porty: 2 x RS 232, slot pre rozlíšenie.



Na obrázku je základná doska počítača ABC 800. Číslo 1, je pamäť RAM, číslo 2, pamäť ROM, číslo 3, 16 kB grafika, číslo 4, 6845 video CRT, číslo 5, napájanie, číslo 6, audio zosilňovač a číslo 7, procesor Z80.

Počítač ABC 802 bol kompaktný s pamäťou RAM 64 kB a na základnej doske bola integrovaná CRT video s vylepšenou grafikou.

Počítač ABC 806 je integrovaná základná doska a obrazovka DA – 15 a s klávesnica DIN – 7 sú samostatné jednotky. Pamäť RAM má kapacitu 164 kB a z toho je 128 kB ako RAM disk. Pamäť ROM má i tu kapacitu 32 kB.

www.oid-computers.com

### **Matsushita National JR 100**

Táto spoločnosť je známa ako Panasonic alebo Matsushita a JR 100 je veľmi populárny počítač v Japonsku.

Vďaka pánu Murray Moffatt z Nového Zélandu





máme tieto informácie. Vyrobený bol v roku 1981, klávesnica je pogumovaná. CPU je osadená procesorom MN 1800A (kompatibilný s Motorola 6802) s frekvenciou 890 kHz. Pamäť RAM mala kapacitu 16 až 32 kB a pamäť ROM 8 kB. Textový režim bol 32 x 24 znakov a grafika 64 znakov s 6 x 7 bodovou maticou v mono prevedení. Počítač používal porty: monitor, rozšírenie, pripojenie na kazetový magnetofón, napájanie JR – A12 so 7,8V a 700 mA, - 8 V 10 mA a + 17 V 130 mA. Ako periférie boli JR – U05 karta 16 kB RAM, joystick a RS 232 port. Na Novom Zélande stál 299 dolárov v roku 1983.

## Microdigital TK – 82

TK – 82 z Micro Digital Electronic Ltd. bol jedným z prvých brazílskych počítačov, ktorý si mohli dovoliť i menej majetní obyvatelia. Boli podobné počítaču Sinclair ZX – 80 i keď vypadá podobne ako Timex TS – 1000 americká verzia ZX – 80, ktorý bol taktiež predávaný v Brazílii. Bol to druhý počítač vyrobený po TK – 80. Spoločnosť vyrábala mnoho klonov iných populárnych počítačov ako Apple II alebo Tandy TRS – 80 model III. Spoločnosť neprodukovala svoje vlastné počítače a tak TK – 82 bol iba kópiou ZX – 80, ale i tak mal niekoľko vylepšení a to 2 kB RAM, joystick interface, tónový generátor, duálne pásky s väčšou prenosovou rýchlosťou. Postupne mali počítače väčšiu pamäť RAM a to 4 kB, 8 kB. Počítače začali vyrábať v roku 1981 s programovacím jazykom Sinclair BASIC. Používal membránovú klávesnicu so 40 klávesmi. CPU bola osadená procesorom Z80A s frekvenciou 3,25 MHz, koprocessor ULA, vlastný čip v modeli TK – 83 s pamäťou až 16 kB s možnosťou rozšírenia na 64 kB a pamäť ROM s kapacitou 4 kB. Textový režim bol 32 znakov na riadok a 24 riadkov s grafickým rozlíšením 64 x 22 bodov mono. Zvukový signál bol iba bzučiak. Počítač používal porty: TV / RF výstup, zbernica, pripojenie magnetofónu, vstupno – výstupný port, joystick, napájací zdroj 10 V. Model TK – 83 stál 85 dolárov.





## Micronique Victor hector 1

Tieto modely sú rovnaké s pôvodnými Victor Lambda, ale keď firma Micronique kúpil naspäť Victor, tak Lambda bola upravená. CPU bola osadená procesorom Z80A s frekvenciou 1,7 MHz a navrhol novú dosku.

[www.old-computers.com](http://www.old-computers.com)



Logo zmenil na Hector, aby nedochádzalo k zámene s Victorom Lambda. Mal zabudovanú klávesnicu AZERTY a pamäť ROM bola integrovaná na základnej doske. Výroba začala v roku 1981 vo Francii. Programovacím jazykom bol Level III a EDU – BASIC. Pamäť RAM mala kapacitu 16 kB a pamäť ROM 2 kB. Textový režim bol 12 x 17 znakov a grafika mala rozlíšenie 112 x 78 bodov v štyroch farbách. Zvukový doprovod mal jeden hlas. Záznam dát sa ukladal na kazetový magnetofón. Počítač používal porty: 2 x joystick, RGB video výstup, magnetofónové rozhranie, napájací zdroj. Veľkosť počítača bola 47 x 26,5 x 10,5 cm. Cena počítača bola 450 F vo Francii v roku 1982.

## Mitsubishi Electric Multi 16

Multi 16 bol prvý japonský 16 – bitový osobný počítač. Tento počítač je známy ako prvý Shift – JIS kód prístroja. Kód Shift – JIS je definovaný spoločnosťou Microsoft. Počítač si získal veľký úspech a stal sa japonským štandardom. Vyrobený bol v roku 1981. Používal klávesnicu s 95 klávesnicami a 10 funkčnými klávesmi. CPU bola osadená procesorom Intel 8088 s frekvenciou 4,5 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 128 lebo 256 kB a pamäť ROM mala 4 kB. Textový režim bol 80 x 25 znakov i ASCII znaky a 40 x 20 pre čínske znaky. Grafické rozlíšenie bolo 640 x 400 bodov mono.

Počítač používal operačný systém CP/M 86. Porty počítač mal: 6 portov na rozšírenie, RS 232, GPIB karty. Počítač mal rozmery 49 x 61,6 x 62 cm a vážil 26 kg. Jeho cena bola 530 000 až 1 130 000 jenov.



Na obrázku je počítač Multi 16 z roku 1981.

### Motorola WDR – 1

Ide o pekne postavený domáci tréningový počítač a pravdepodobne jediný na svete 1 – bitový s procesorom Motorola MC 14500. Jedno bitová architektúra je architektúra inštrukčnej sady pre daný procesor, ktorý má register široký 1 – bit. Pôvodne bol MC 14500 určený ako riadiaca jednotka pre priemyselné účely na riadenie jednoduchých binárnych rozhodnutí na základe

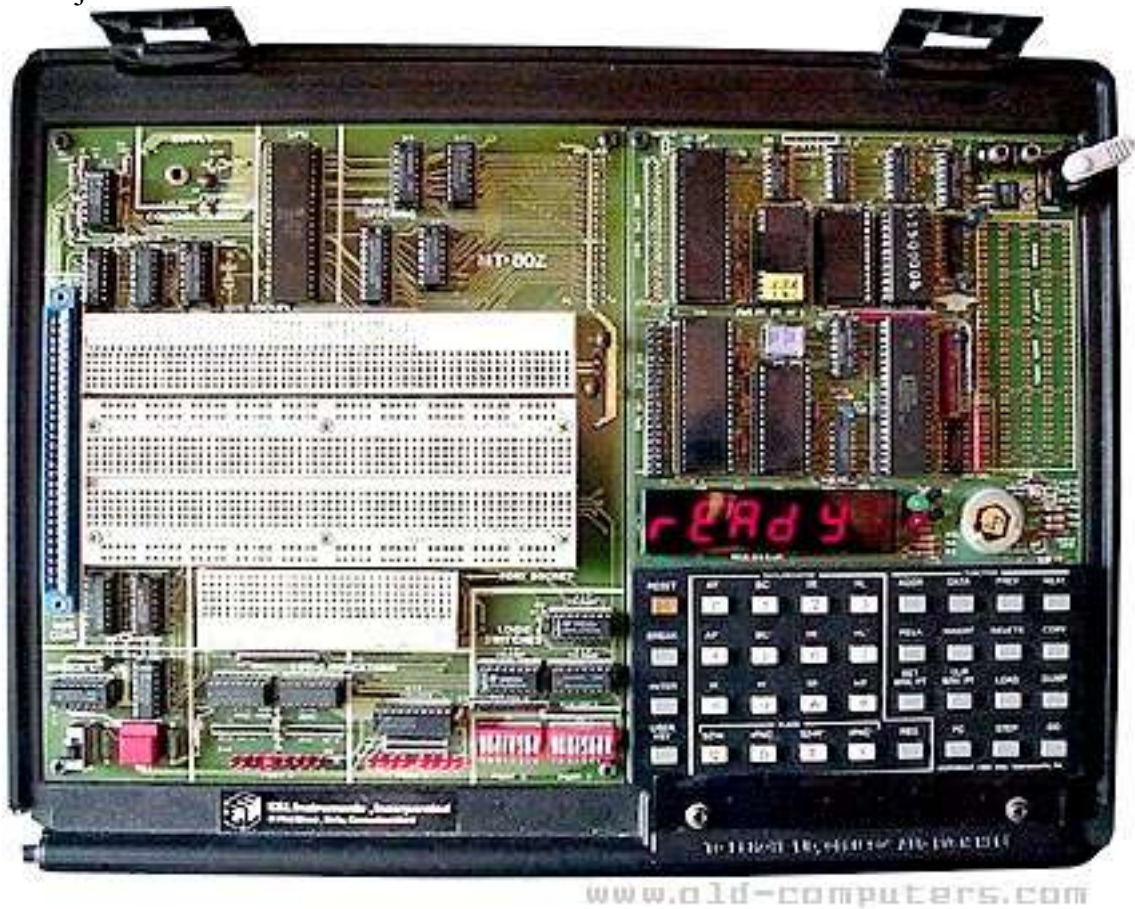








Počítač sa vyrába na Tajwane od roku 1981 a obsahuje 2 až 4 kB pamäte RAM a 2 až 8 kB pamäte ROM. Režim textu je 6 číslic na sedem segmentovom LED červenom displeji. Porty používa : externý PSU 9 V 600mA. Veľkosť počítača je 15,7 x 22,3 x 16 cm a váži asi 1 kg. Jeho cena je 149 dolárov.



Na obrázku je počítač Multi Tech MPF – 1 / B v novšom prevedení z roku 1981.

### **NEC PC 6001**

Je prvým členom veľkej rodiny počítačov PC NEC. Počas 80. rokov veľké japonské elektronické firmy uviedli na trh niekoľko počítačov, ktoré boli silné a mali výborné vlastnosti. PC NEC boli veľmi úspešné. NEC PC 6001 mali aj americkú verziu NEC TREK. Uvedený bol v novembri 1981.

Programovacím jazykom bol Microsoft BASIC N60.

Klávesnica mala 71 kláves.



CPU bola osadená mikroprocesorom PD 780 c – 1, ktorý bol kompatibilný s Z80 s frekvenciou 3,8 MHz a koprocessor M5C6847P – 1. Počítač mal pamäť RAM s kapacitou 16 až 32 kB a pamäť ROM mala kapacitu 16 kB. Textový režim bol 32 x 16 znakov a grafika mala rozlíšenie 256 x 192 bodov mono. Zvukový doprovod mal tri kanále po osem oktáv. Počítač používal porty: pre kazetový magnetofón, RGB výstup, centronics, 2x joystick, pamäť ROM, pamäť RAM a audio.

### **NEC PC 8801**

Bol nástupcom PC 8001. Ponúkal kvalitnú farebnú grafiku. Mal možnosť pracovať s MS – DOS. Bol pravdepodobne prvý CPM farebný počítač. Pracoval v troch režimoch CPM, MS – DOS a N88 – Basic.



Uvedený bol v decembri 1981 a klávesnica mala 67 kláves a 20 funkčných kláves. CPU bola osadená  $\mu$ PD780C – 1, ktorý bol kompatibilný s procesorom Z80 s frekvenciou 4 MHz a pamäť RAM mala veľkosť 64 až 576 kB a pamäť ROM 72 kB. Textový režim bol 36, 40, 72 a 80 znakov na riadkov a 20 alebo 25 riadkov. Grafika mala rozlíšenie 640 x 400 bodov mono. Zvukový doprovod mal tri kanály FM + 3 + 6SSG rytmy + 1 ADPSM.

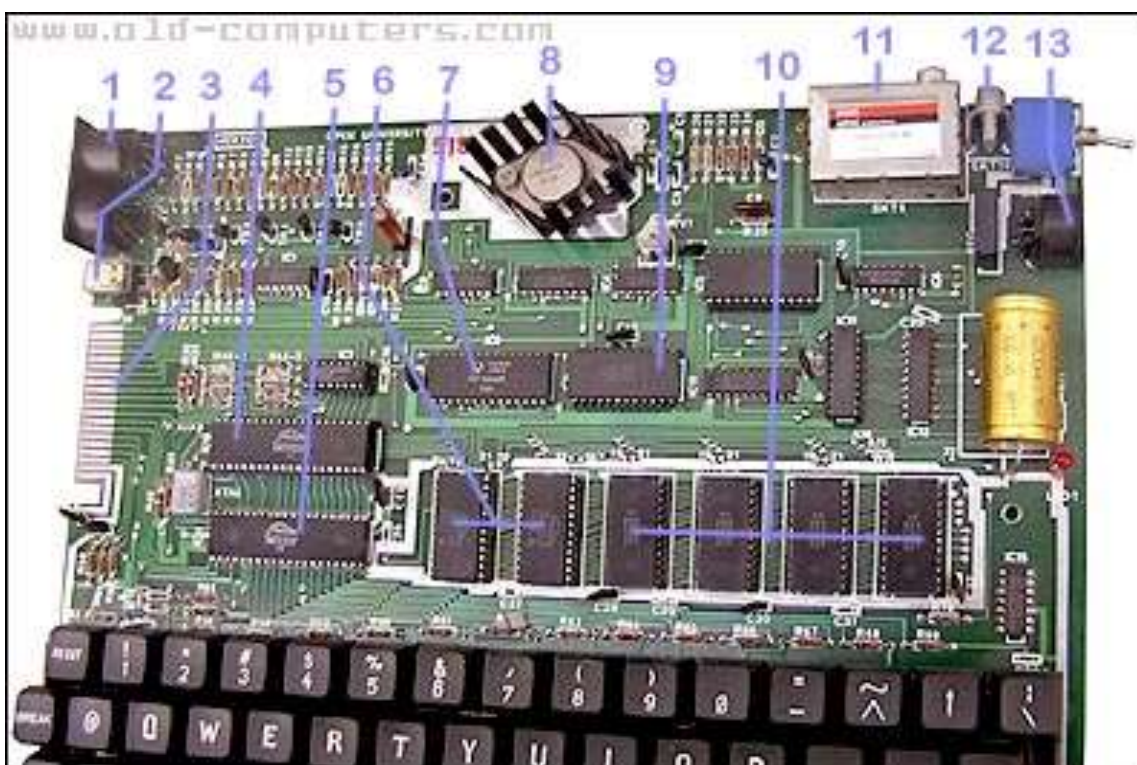


Počítač používal porty: pripojenie magnetofónu, RS 232, CRT mono, centronics. Periférie boli: dve 5<sup>1/4</sup> palcové disketové jednotky s kapacitou 320 kB každá, dve 8'' palcové disketové jednotky s kapacitou 1 MB. Veľkosť počítača bola 496 x 342 x 107 mm a vážil 7,1 kg. Cena počítača bola 228 000 jenov v roku 1981.

## Open University Hector 2

Nie je veľa informácií o tomto palubnom počítači, ktorý sa volal i ako PT – 502. Bol k dispozícii iba na požičanie v Open Univerzity Student. Cieľom bolo naučiť elektronických inžinierov a študentov ako vymýšľať a vybudovať mikroprocesorový systém. Systém bol dodaný so základnou doskou a kompatibilný kurz umožňoval študentom experimentovať so softvérom i hardvérom a riešiť určité vzniknuté problémy. Programovací jazyk 8085 Assembler, monitor, klávesnica mala 60 kláves, CPU bola osadená procesorom Intel 8085 s frekvenciou 3 MHz.

Pamäť RAM mala kapacitu 4 kB a pamäť ROM 8 kB. Textový režim bol 64 x 16 znakov a displej bol mono a hlasový doprovod bol iba jednoduchý tón. Počítač používal porty: TV / RF výstup, kompozitné video, kazetový port na 40 vývodov, operačný systém, externé



napájanie. Veľkosť počítača je 30,5 x 26 cm.

Na obrázku je vidieť základnú dosku počítača Hector 2. Pod číslom 1 je port pre vstup a výstup, 2. je kazetový magnetofón DIN konektor, 3. Hector periférne dosky 40 vývodové, 4. 8155 čip s 256 bajtov RAM, 5. 8085 procesor, 6. 2 x 2332 čip 8kB RPM, 7. Thomson SFF – 93364 video čip, 8. 5 V napájanie, 9. 1 kB pamäť video RAM čip 4118, 10. 4 KB hlavná pamäť RAM, 11. TV anténa.



## Osborne 1

Osborne 1 je jeden z prvých prenosných počítačov, ale vyžadoval externý napájací zdroj. Jeho názov pochádza od spoločnosti Adam Osborne, muž, ktorý zrealizoval tento počítač.



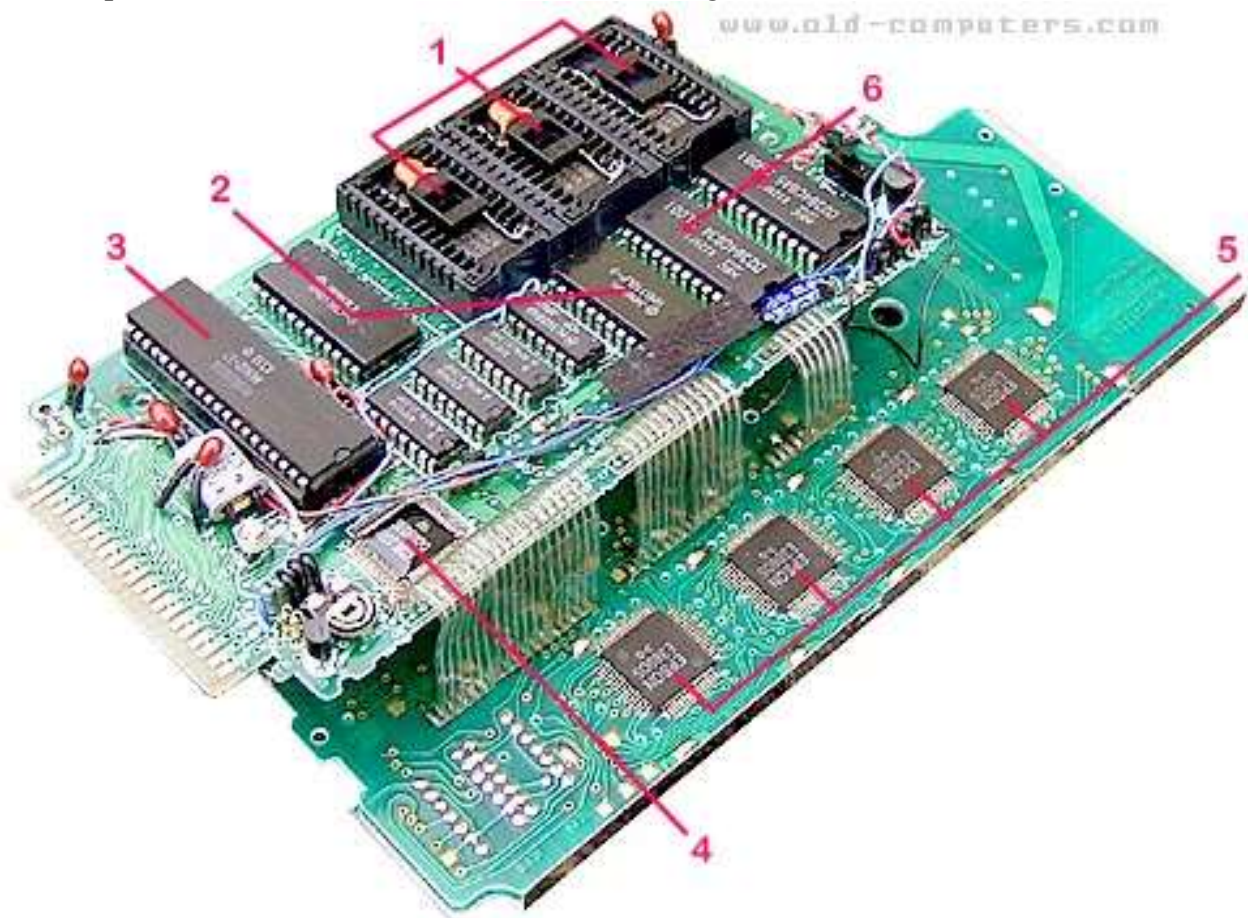
Mal zabudovaný malý displej 8,75 x 6,6 cm, ktorý zobrazil 128 stĺpcov a vážil viac ako 10 kg. Prvé modely nedokázali zobraziť viac ako 50 stĺpcov a tak užívateľ musel k 76 ďalším stĺpcom použiť kurzových kláves. Pracoval s operačným systémom CP / M a bol predávaný s Digital Research CBASIC, Super Calc tabuľkovým procesorom, WordStar textový procesor a Microsoft BASIC zdrojový kód kompatibilný s IBM BASIC. Počítač neuspel v boji s IBM a firma v roku 1983 skrachovala. Počítač používal ROM 4 kB. Klávesnica s oddelenou numerickou klávesnicou. Textový režim bol 52, 80 alebo 104 znakov na riadok a 24 riadkov. Displej bol mono a veľkosť počítača bola 51 x 32,5 x 22,5 cm. Používal porty: RS 232, IEEE 488, modem a bol predávaný za 3200 frankov.

## Panasonic HHC

Po zakúpení francúzsko – americkej CIE Amis ich počítačový projekt Matsushita vyrábala počítač a predala ho Panasonic, ktorý ho vyrábala pod označením RL – Hxx a firme Quasar, ktorá ho vyrábala pod názvom HK – 2600 RE.



Predalo sa ich asi 70 000 kusov. Systém bol spúšťaný vlastným softvérom vyvinutým tretími stranami. Nebol to počítač s výkonným softvérom alebo programovacími jazykmi, ale predstavoval skôr univerzálny počítač s rozširujúcim portom pre riadenie niekoľko periférnych jednotiek súčasne a troma kartami ROM na zväčšenie pamäte. Systém mal SNAP interpretovaný programovací jazyk, blízky jazyku Fort. Počítač mal veľký úspech v USA. Tlačiareň bola na teplo citlivý papier 75 mm široký. CPU bola osadená procesorom MOS 6502 s frekvenciou 1 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 2, 4 alebo 8 kB a pamäť ROM mala kapacitu 16 kB + tri karty po 16 kB. Displej LCD mal jeden riadok s 26 znakmi a grafika mala rozlíšenie 8 x 159 bodov mono. Počítač používal porty: 44 – vývodový rozširujúci port, 3 zásuvky pre ROM, zápis dát na magnetofón a tlačiareň, napájanie 9 V, RS 232, IEEE 488 rozhranie, TV rozhranie a akustický modem, vstupno – výstupné rozhranie. Veľkosť počítača bol 227 x 95 x 30 mm a vážil 570 gramov.



Na obrázku je základná doska s komponentmi. Číslo 1 ROM porty, 2 RAM 2kB x 8 bitov, 3 procesor 6502, 4 vstupno – výstupný čip, 5 LCD displej, 6 ROM 2 x 8kB so SNAP tlmočnikom.

### **Panasonic JD**

Počítače Panasonic série JD boli klasické s operačným systémom CP/M 2.2 s profesionálnym prevedením, ktorý uviedla na začiatku 80. rokov. CPU bola osadená procesorom Intel 8085A s frekvenciou 2 MHz. Pamäť RAM mala veľkosť 32 kB s možnosťou rozšírenie na



64 kB. Používal dve 8'' palcové disketové jednotky alebo 5<sup>1/4</sup> podľa modelu. Textový režim bol 80 x 24 znakov na 12'' palcovom mono monitorom so zeleným pozadím. Počítač používal programovací jazyk Microsoft BASIC, Micro Cobol a Assembler Panasonic boli uložené na disku. Poznáme série JD – 800U, JD – 840U, JD – 700U, JD – 740U, JD – 850M.



Klávesnica mala 94 kláves a 21 funkčných kláves a numericnú klávesnicu so šípkami. Pamäť ROM mala veľkosť 2 kB. Počítač používal bzučiak a porty: 3 x RS 232, vlastné napájanie . Periférie: 8,4 MB pevný disk, GP – IB rozhranie a kazeta disku. Počítač mal rozmery 54 x 39 x 63 cm a vážil 50 kg.

### **Research Machines Link 480 Z**

Počítač bol navrhnutý ako lacnejšia varianta do škôl. Link znamená reťazec alebo odkaz v reťazci. Bol to veľmi spoľahlivý systém a jeden z prvých osobných počítačov používaných v anglických školách. Link 480Z bol jeden z troch vybraných počítačov pre používanie v anglických školách spolu so Sinclair Spektrum a DBC model B. Základná verzia mala pamäť RAM veľkosti 32 kB a 8 kB pamäte ROM s operačným systémom CP/M s možnosťou voliť si veľkosť komponentov pomocou dosiek. Grafika bola mono alebo farebná s vysokým rozlíšením 640 x 192 bodov. Port IEEE 488 a farebný RGB monitor. Počítač bol vyrobený v Anglicku v roku 1981. Programovacím jazykom bol Microsoft BASIC interpret. CPU bola osadená procesorom Z80A s frekvenciou 4 MHz. Pamäť RAM mala veľkosť 32 až 256 kB a pamäť ROM 8 až 32 kB.



Textový režim bol 40 alebo 80 znakov na riadok a 25 riadkov. Grafika mala rozlíšenie 640 x 192 bodov čiernobiely, 320 x 192 bodov so štyrmi farbami a 160 x 95 s ôsmimi farbami.

Počítač používal i tónový generátor a Porty: kompozitné RGB, vstup – výstup rozhranie, IEEE 488, 2x sériový, paralelný, port pre magnetofón, zápis dát na 5<sup>1/4</sup> palcovú disketovú jednotku alebo magnetofón. Rozmery počítača boli 53 x 33,5 x 8 cm a vážil 3,2 kg.



Na obrázku je kompletná zostava počítača Link 480Z.

### Sharp MZ 80B

Predstavený bol v apríli 1981 v Hanoveri na výstave. Bol to pekný domáci počítač so zabudovaným kazetovým magnetofónom, ktorý bol schopný nájsť a nahráť program kdekoľvek na kazete.

Všetky funkcie kazetového magnetofónu sú diaľkovo ovládané. MZ 80B je kompatibilný s ostatnými počítačmi rady MZ 80, ale rozdiel vo vyššom grafickom rozlíšení pomocou dvoch voliteľných doskám. Nemá zabudovaný programovací jazyk v ROM, ten sa načítaval



z kazety. CPU bola osadená procesorom LH0080A alebo Z80A s frekvenciou 4 MHz, koprocessor Z80A PIO controller, Intel 8253. Pamäť RAM mala veľkosť 32 kB a pamäť ROM mala kapacitu 2 kB. Textový režim bol 80 alebo 40 znakov na riadok a 25 riadkov. Grafika mala rozlíšenie 320 x 200 bodov so zvukovým doprovodom na jeden kanál 440 Hz. Počítač používal porty: centronics, RS 232, IEEE 488, vstupno – výstupné rozhranie, rozhranie na disketovú mechaniku, operačný systém HU – BASIC, WICS, Sharp BASIC a CP/M 2.2. Cena počítača bola 1000 libier.



Na obrázku je vnútorné zapojenie počítača MZ80B. Pod číslom 1 je paralelný port, 2 disketový radič, 3 grafická karta, 4 32 kB RAM, 5 druhá grafická karta.

### **PEL Varaždin Galeb**

Galeb bol 8 – bitový počítač vyvinutý v spoločnosti PEL Varaždin v Juhoslávii na začiatku

roka 1980. Celkovo sa ich vyrobilo 250 kusov do ukončenia výroby v roku 1984. Bol nahradený počítačom Orao.

Galeb bol navrhnutý Miroslavom Kocijanom a inšpirovaný bol počítačom Compukit UK 101 a Ohio Superboard, ktoré sa objavili v Anglicku a v USA v roku 1979 a boli lacnejšie ako Apple II, Commodore PET a TRS – 80. Kódové označenie mal YU 101 a podobal sa na Compukit UK 101. CPU obsahovala procesor MOS 6502 s frekvenciou 1 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 9 kB s možnosťou rozšírenia na 64 kB. Pamäť ROM mala



kapacitu 16 kB, v ktorej bol uložený BASIC interpret a strojový kód monitora. Klávesnica mala 59 kláves typu QWERTY a textový režim bol 48 znakov na riadok a 16 riadkov, grafika mala rozlíšenie 96 x 48 bodov mono. Počítač používal porty: vstupno – výstupné rozhranie, kompozitné video, RF TV výstup, kazetové rozhranie DIN – 5, RS 232. Zvukový doprovod bol na jeden kanál s piatimi oktávami. Cena počítača bola v Juhoslávii v roku 1984 90 000 dinárov.

### **Polycorp Poly 1 Educational Computer**

Bol vyvinutý špeciálne pre vzdelávacie účely na školách na Novom Zélande. Poly 1 bol navrhnutý Neilom Scott a Paul Bryant vo Wellingtone na polytechnike v roku 1980.

Vďaka

svojmu unikátnemu tvaru prilákal na seba pozornosť. Okrem svojho jedinečného dizajnu mal Poly 1, 64 kB pamäť RAM, grafickú kartu zabudovanú na základnej doske, ktorá umožnila prekryť video s grafikou, čo bola v tej dobe technologická špička.

Programovacím jazykom bol BASIC textový editor. Klávesnica bola typu QWERTY + funkčné klávesy. CPU bola osadená procesorom Motorola 6809 s frekvenciou

1 MHz alebo 4 MHz. Pamäť ROM mala kapacitu 16 kB s uloženým BASIK a 4 kB BIOS. Textový režim bol 40 x 24 znakov a grafické rozlíšenie bolo 240 x 204 bodov alebo 480 x 204 bodov so 16 farbami. Počítač

používal porty: DIN sieťový konektor, operačný systém FLEX, vnútorné napájanie.

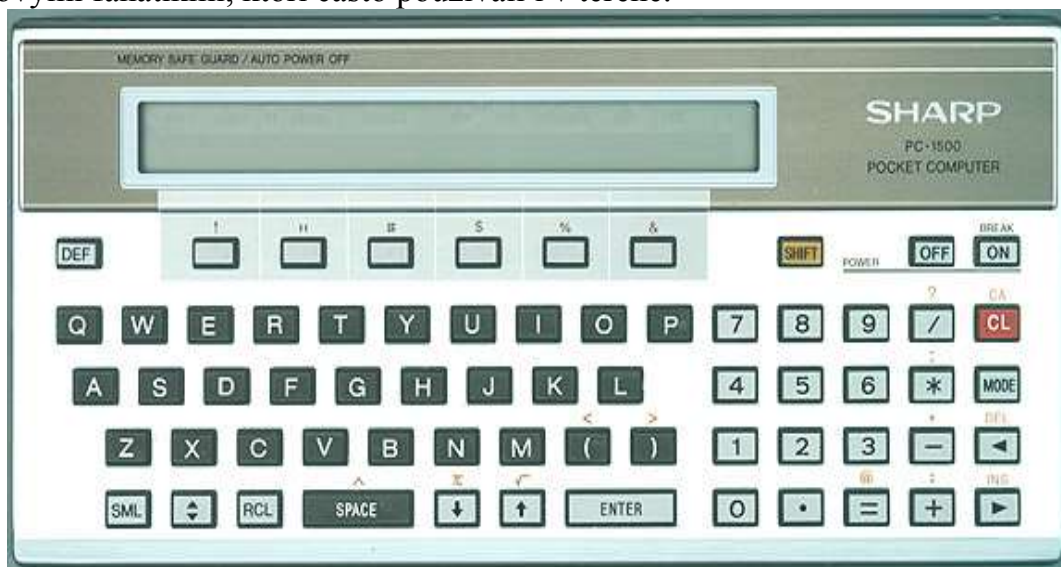




Najvýraznejšou prednosťou tohto počítača bola práca v sieti. Ministerstvo školstva poverilo 60 učiteľov na spoluprácu pri tvorbe učebných osnov na výučbu počítačovej techniky na školách. Spoločnosť Apple sa stala prekážkou v roku 1983 väčšiemu rozšíreniu počítačov na školách, lebo začala ponúkať pre školy počítač Apple II za 1200 dolárov a tak Poly 1 bol ďaleko drahší so svojou cenou 4000 dolárov. Niekoľko stoviek počítačov predali austrálskej armáde a neskôršie ich predávali na čínskom trhu. V roku 1989 sa ukončila výroba počítačov.

### Sharp PC – 1500

Po úspešnom PC – 121x bolo PC – 1500 druhým vreckovým počítačom vyrobeným firmou Sharp. Vychádzali z 8 – bitového mikroprocesora. Bol populárny medzi počítačovými fanatikmi, ktorí často používali i v teréne.



Vlastné technické špecifikácie neboli až také ohromujúce. Displej mal o dva znaky viac ako jeho predchodca 7 bodov x 156 mono, s 3,5 kB pamäte. Bol hrubý iba 25 mm a vážil 375 gramov. Bol programovateľný a mal možnosť rozšírenia. Programovací jazyk používal Sharp BASIC. Klávesnica mala 65 kláves typu QWERTY. CPU obsahovala procesor LH 5801 8 – bitový CMOS s frekvenciou 1,3 MHz. Pamäť RAM mala veľkosť 3,5 až 8,5 kB a pamäť ROM 16 kB. Textový režim bol 1 riadok a 26 znakov LCD. Zvuk bol iba bzučiak. Veľkosť počítača bola 19,5 x 8,6 x 2,55 cm. Počítač používal porty: 60 vývodovú zbernicu, 40 vývodový slot pre pamäťové moduly a programy, napájanie 4 x AA 1,5 V s výdržou 50 hodín. Cena počítača bola 325 euro.

### Sinclair ZX 81

Bol to domáci počítač vyrobený firmou Sinclair v Dundee v Škótsku a v licencií ho v USA vyrábala spoločnosť Times Corporation. Bolo ich predaných viac ako 1,5 milióna kusov. Vývoj ZX 81 sa začal ešte skôr ako začala výroba ZX 80. Bol navrhovaný tak, aby bol malý, jednoduchý, lacný a neobsahoval veľa komponentov. Hlavný inžinier Jim Westwood, dostal za úlohu zlepšiť hardvér ZX 80 a znížiť počet komponentov a tým i náklady na

výrobu. Počítač na základnej doske obsahoval iba štyri čipy, 1 kB pamäte RAM s možnosťou rozšírenia na 56 kB, pamäť ROM mala veľkosť 8 kB. Video výstup bol TV UHF a záznam dát sa ukladal na kazetový magnetofón. Počítač používal membránovú klávesnicu so 40 dotykovými klávesmi a textový režim bol 32 x 24 znakov a grafické rozlíšenie bolo 64 x 44 bodov. CPU bola osadená procesorom Z80A s frekvenciou 3,25 MHz. Rozmery počítača boli 167 x 175 x 40 mm a vážil 350 gramov. Jeho výroba bola zahájená 5. 3. 1981 v dvoch verziách: zmontovanom alebo v stavebnicovom prevedení. Jeho cena bola 69,95 libier a ako stavebnica 49,95 libier. V USA sa predávali za 99,95 dolárov.

Programovacím jazykom bol Sinclair BASIC.



Na obrázku je v kompletom prevedení i z návodom na používanie z roku 1981.

Ukončenie výroby bolo v roku 1984, kedy sa začal vyrábať ZX Spektrum.

## Goupil 2

Goupil je starý francúzsky výraz pre líšku. Bol navrhnutý ako modulárny počítač. Tento systém bol zložený z rôznych kariet: CPU karta, radič disku, karta I/O, akustický modem, grafická karta s 24 kB VRAM. Vyrobený bol vo Francúzsku v roku 1981. Mal klávesnicu typu ALERTY so 102 klávesmi. CPU bola osadená procesorom Motorola 6808 s frekvenciou 1 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 16 až 64 kB. Pamäť ROM mala kapacitu

16 kB. Textový režim bol 64 znakov na riadok a 16 riadkov alebo 80 x 24 znakov a grafika mala rozlíšenie 256 x 256 bodov s ôsmimi farbami.



Počítač používal porty: na kazetový magnetofón, paralelný port pre centronics, sériový RS 232, pripojenie 5<sup>1/4</sup> palcovej alebo 8'' disketovej jednotky, RGB a kompozitné video, akustický modem, operačný systém FLEX, zabudovaný napájací zdroj. Jeho cena bola 6999 frankov v roku 1982.



Zadná strana počítača Goupil 2 s konektormi: 1 RGB video, 2 zvukový, 3 magnetofón, 4 disketová jednotka, 5 RS 232, 6 paralelný pre tlačiareň, 7 otvor pre 8'' FDD disk, 8 reproduktor, 9 pripojenie na telefónnu linku, 10 mono kompozitné video.



## Tandy Radio Shack 2000

Jeho uvedenie bolo v decembri 1981 a bol založený na 16 – bitovom procesore Intel 80186 s frekvenciou 8 MHz a dve disketové jednotky 5<sup>1/4</sup> palca s obsahom pamäte 720 kB pre každú. Tandy 2000 bol považovaný za prvý AT počítač v Severnej Amerike. Procesor bol veľmi populárny medzi vývojármi softvéru a i keď sa ponúkal ako kompatibilný s IBM XT, bol odlišný natoľko, že textovo orientovaným vybavením by nefungoval. Tandy používal špeciálny režim videa 640 x 400, ktoré nebolo kompatibilné s VGA a disketová jednotka so 720 kB pamäte sa taktiež nepoužívala na iných počítačoch, tie väčšinou používali kapacitu 1,2 MB. Ako koprocessor bol použitý Intel 8087. Pamäť RAM mala kapacitu 256 až 768 kB, pričom BIOS kontroluje až 896 kB pamäte RAM. ROM mala kapacitu 8 kB. Textový režim bol 40 x 25 alebo 80 x 25 a grafika mala k dispozícii 16 farieb. Počítač používal porty: štyri porty na rozšírenie, mono výstup videa DIN 8, sériový DB 25F, centronics, 2x 5<sup>1/4</sup> disketové jednotky, DS 80 Track, operačný systém MS – DOS 2.0, zabudovaný napájací zdroj. Veľkosť počítača bola 19 c 16 x 6 palcov a cena 2999 dolárov v roku 1983.



## TI 99 / 4A

Bol to veľmi úspešný počítač. Mal možnosť rozširovania pamäte ROM až na 32 kB, porty RS 232, diskový kontroler s 90 kB na disku, rečový syntetizér a periférny rozširujúci slot. Vyrobený bol v roku 1981 a ukončenie výroby bolo v roku 1984. Programovacím jazykom bol TI Basic.



Klávesnica bola typu QWERTY so 48 klávesmi + klávesmi Shift, CTRL, ALPHA LOCK, FCTN. CPU bola osadená procesorom TI TMS 9900 s vyrovnávajúcou pamäťou 256 bajtov cache a s frekvenciou 3,3 MHz. Koprocesor bol TMS 9918 alebo TMS 9929. Pamäť RAM mala kapacitu 16 kB s možnosťou rozšírenie na 32 kB a pamäť ROM 26 kB ,pričom 8 kB bolo rezervované pre CPU. Textový režim bol 32 x 24 znakov a grafika mala rozlíšenie 48 x 64 bodov so 16 farbami a 256 x 192 bodov so 16 farbami. Zvukový doprovod bol na troch kanáloch po päť oktáv. Počítač používal vlastný operačný systém TI. Používal porty: na kazetový magnetofón, RGB video, joystick, externý napájací zdroj 16 V – 1,6 A, 8 V – 0,15 A. Veľkosť počítača bola 38 x 25,5 x 6 cm a vážil 2,6 kg.



### **Toshiba Pasopia**

Ide prvý domáci počítač vyrobený firmou Toshiba v roku 1981. Mal pamäť RAM veľkosti 64 kB, dobrú grafiku v dvoch modeloch: PA 7010 s T-Basic, ktorý bol nainštalovaný a PA 7012 s OA – Basic, ktorý bol nainštalovaný.

Výhodou OA – Basic bolo, že môže použiť indexové sekvenčné prístupy pre prácu so súbormi a má funkciu automatického zaťaženia, ktorú spúšťa pri spustení programu. Je schopný spracovať i čínske znaky priamo v Basic. CPU je osadená procesorom Z80A s frekvenciou 4 MHz. Počítač mal pamäť ROM 32 kB.

Textový režim bol 80 x 20, 80 x 25 alebo 36 x 19 znakov s grafikou 460 x 100, 640 x 200 s ôsmimi farbami. Zvukový doprovod mal tri oktávy. Počítač používal porty: kazetový magnetofón, video, RS 232.



<http://member.nifty.ne.jp/s-kato/>

Ako periféria používal: Disk – RAM, rozširujúce sloty a tlačiareň. Rozmery počítača boli 42 x 25,3 x 9,9 cm. Cena počítača bola 163 000 jenov v roku 1981.

### **Wicat 150**

Wicat je skratka pre World Institute for Computer Aided Training. Je jeden z prvých počítačov, ktoré použili v CPU procesor Motorola 68 000 s frekvenciou 8 MHz. Základná doska obsahovala boot z ROM, veľmi rýchle vyrovnávacie pamäte.

Boli vyrobené dve verzie: 150 – WS a 150 – WD. Podľa informácii od Marka Sullivana vieme, že vo výrobe bolo viacej modelov a 150 bol najmenší, ktorý nahradil model 1250 s procesorom Motorola 68 000 s frekvenciou 12,5 MHz. Používal pol palcovú páskovú jednotku. Mal zvukový systém Hydra, niečo podobné ako zvuková karta. Pamäť RAM mala veľkosť 256 až 512 kB. Textový režim bol 80 x 25 znakov a grafika mala rozlíšenie 300 x 200 bodov mono. Záznam dát bol ukladaný na disketovú jednotku 5<sup>1/4</sup> palca a na pevný disk Winchester s kapacitou 15 MB. Operačný systém bol WICAT,

UNIX a PICK. Výroba počítača bola zahájená v roku 1981. Cena počítača bola s 256 kB pamäťou RAM za 9450 dolárov a s pamäťou 512 kB RAM 10 850 dolárov.



### **Access Computer**

Počítač bol vyrobený v roku 1982 a mal 9,5'' palcový displej so žltým pozadím, zabudovanú 80CPS ihličkovú tlačiareň Matrix a zabudovaný modem. Počítač bol vybavený celou radou softvéru. Pracoval s operačným systémom CP/M, C Basic. Komunikačný softvér Perfect bol na písanie i s pravopisom, Filer a Calc. Názov počítača sa čoskoro zmenil na Access Matrix. Mal snímateľnú klávesnicu. CPU obsahovala procesor Z 80 a pamäť RAM mala kapacitu 64 kB. Textový režim bol 80 x 24 znakov. Počítač používal porty: paralelné, sériové, modem, ukladanie dát na dve 5<sup>1/4</sup> palcové diskety, operačný systém CP/M a zabudovaný zdroj. Počítač vážil 17 kg.





## ADD – X Systemes SMP – 5

Je to profesionálny počítač vyrobený vo Francúzsku s doplnkom X Systèmes so sídlom v Toulouse (Blagnac). Používal operačné systémy CP/M a MP/M. Bol vyrobený v roku 1982. Ako programovacie jazyky boli používané: Basic, COBOL, FORTRAN, Pascal a APL. CPU bola osadená procesorom Z80A s frekvenciou 4 MHz a pamäť RAM mala kapacitu 64 kB. Displej bol mono. Klávesnica mala 97 kláves a numerickú klávesnicu. Ukladanie dát sa ukladalo na dve disketové jednotky 5<sup>1/4</sup> palca s kapacitou 330 až 720 kB pre každú a jeden pevný disk Winchester D505 s kapacitou 5 MB. Počítač mal zabudovaný napájací zdroj. Jeho cena bola vo Francúzsku v roku 1983 4222 frankov.



## AI Electronics Corp ABC 26

Na ABC 24 a ABC 26 mohlo bežať až osem programov súčasne pod operačným systémom MP/M a mali hodiny reálneho času. Tieto modely sú nástupcami ABC 10. Pre tieto počítače bolo vyvinutých niekoľko jazykov: M Basic, C Basic, Pascal, Cobol 80 PL / 3, FORTRAN IV a assembler. Počítače boli vyrobené v roku 1982. Klávesnicu mal QWERTY / AZERTY so 16 funkčnými klávesmi. CPU bola osadená procesorom Z 80A s frekvenciou 4 MHz a koprocesor. Pamäť RAM mala kapacitu 64 kB až 1 MB. Pamäť ROM mala kapacitu 4 kB.

Textový režim bol 80 x 24 znakov a grafika mala rozlíšenie 640 x 288 a 640 x 576 bodov so 12'' palcovým monitorom so zeleným pozadím. Počítač používal porty: 2 x sériový, 2 x paralelný, GP – IB (IEEE 488), ukladanie dát na dve 8'' disketové jednotky s kapacitou 1,2 MB pre každú, operačný systém CP/M a MP/M, zabudovaný napájací zdroj. Ako periférie používal externý disk s kapacitou 10 MB.



## Alpha micro 1000 series

Patril do rady systémov založených na procesore Motorola 68 000. Počítač používal operačný systém AMOS, multi – užívateľský a kompatibilný s BASIC. Počítač začali vyrábať v roku 1982 a používal jazyky Amos Basic, Pascal, LISP, assembler, FORTRAN a COBOL na vytvorenie aplikácií. Systém používal štandardné VHS video magnetofón na ukladanie dát.



Počítač mal pamäť RAM s kapacitou 128 kB až 8 MB. Textový režim bol 80 x 25 znakov. Ukladanie dát sa uskutočňovalo na jednu alebo dve 5<sup>1/4</sup> palcovú disketu s kapacitou 800 kB a jeho cena bola 10 000 dolárov.

## Applied Technologies Microbee 32

Okolo roku 1978 Owen Hill sa spojil s firmou Applied Technologie Hornsby v Sydney, a postavili malý počítač. Použitá technológia bola založená na doskách S – 100. Microbee bol vyrobený ako stavebnica v roku 1982 na obálke časopisu „Váš počítač“ bol dodaný manuál. Bol to hit, lebo bol malý a v celku dosť silný vzhľadom na cenu. Hlavným odberateľom



<http://gamma.nic.fi/~mikkohoo/peijoonit/microbee.htm>

boli školy v Austrálii, ktoré mali Microbee systém doporučené ako preferovaný systém.

Prvé počítače mali mono displej a procesor Z80 s frekvenciou 2 MHz. Neskôršie sa už dodávali s farebným a procesor s frekvenciou 3,37 MHz. Textový procesor bol uložený v pamäti ROM Wordbee s 32 kB kapacitou. Počítač používal programovací jazyk MicroWord Level II. Radič CRT 6545, pamäť RAM s kapacitou 16 kB + 12 kB pre textový procesor. Textový režim bol 64 x 16 znakov a grafika mala rozlíšenie 128 x 48, 512 x 256 znakov. Zvukový generátor mal jeden kanál a dve oktávy. Počítač používal porty: RS 232, kazetový magnetofón, kompozitné video RGB výstup, paralelný port, externý napájací zdroj 12 V a 1,1 A. Periférie: tlačiareň, magnetofón, joystick, modem a farebné porty.

### **Atari 1200 XL**

V roku 1982 Atari Home Computer Division (HCD) predstavil nový počítač, ktorý mal nahradiť staršiu verziu počítačov Atari 400 a 800. Nový počítač priniesol do domácich počítačov Atari elegantnejší vzhľad a hlavnou novotou bol procesor, operačný systém a 16 kB dosky pamäte RAM integrované na základnej doske.



Systém tiež priniesol mnoho nových interných a externých vylepšení. Jenu novotu predstavovala i kláves „Help“. Nový operačný systém bol navrhnutý pre novú éru SIO „plug in play“ zariadenia, ktoré automaticky načítavajú svoje ovládače a dokonca aj v priamo v aplikáciách uložených v pamäti. Nevýhodou bolo, že veľa programov od oboch strán spoločnosti bol v rozpore s týmto operačným systémom. Voči predchádzajúcim systémom Atari 400 a 800 sa zmenšil počet radičov, ale tento systém mal lepší výstupný signál pre zobrazenie videa, ale pre väčšinu užívateľov sa zdal byť horší ako systém Atari 800. Počítaču chýbala pružnosť a tak nedostatky Atari 1200 XL zatienili mnohé vylepšenia, ktoré priniesol.

### **Atari 1450 XLD**

Tento systém mal rovnaké vlastnosti ako 1400 XL. Mal byť vlajkovou loďou Atari. Aj napriek tomu, že 1400 XL a 1450 XLD priniesli nový vzhľad a novú funkciu, stále to boli 8 – bitové počítače s procesorom MOS 6505 i rovnaký čipset. Oba systémy obsahovali



modem, syntetizátor reči a model mal i paralelné disketové zbernice a koprocesor GTIA a tieto nové čipsety boli nazývané „Freddie“ (Memory Control Unit) MCU.

Pevný disk sa otáčal rýchlosťou 3600 ot za minútu a používal radič disku 8750 od National Semiconductor. Na základnej doske boli zásuvky pre rozšírenie pamäte ROM. Atari 1450 XLD bol pekný stroj, ale jeho výroba sa neuskutočnila a projekt sa zmenil a do výroby sa dostala cenovo lacnejšia verzia Altair 800 XLD za 350 dolárov.



### Atari 600 / 800 XL

Boli to nástupcovia Atari 400 a neúspešného Atari 1200 XL. Používali takmer rovnaký softvér iba drobné rozdiely boli v operačnom systéme. Atari 800 XL mal 64 kB pamäť RAM, dva joysticky, porty na zapojenie čipov Pokey, GTIA a Antic z predchádzajúcich modelov. Mali novú paralelnú zbernicu PBI, poskytujúcu vysokorýchlostný prístup k systémovej zbernici. Nová verzia grafického čipu Antic ponúkol 16

grafických režimov miesto dvanástich, s názvom 800 XLF a objavil sa v lete 1984. V roku 1982 boli obľúbené domáce počítače a ich výroba bola ukončená v januári 1985. Programovacím jazykom bol Atari Basic. CPU bola osadená procesorom MOS 6502 C s frekvenciou 1,79 MHz. Pamäť RAM pre model 600 XL mala kapacitu 16 kB a pre 800 XL 64 kB s možnosťou rozšírenie na 128 kB. Pamäť ROM mala kapacitu 24 kB. Režim textu



bol 40 x 24 alebo 20 x 12 znakov a grafika mala rozšírenie 320 x 192 bodov a 256 farieb. Zvukový doprovod mal štyri hlasy na 3,5 oktávy. Počítač používal porty: kompozitné video výstup, slot kazety, periférny slot SIO, paralelnú zbernicu, 2x joystick, externé napájanie. Jeho cena je v prepočte 183 euro.

## AVT Electronics Comp 2

Je to svojím spôsobom vzácný počítač. Bol vyrobený v Holandsku spoločnosťou AVT Electronics v roku 1982. AVT je skratka pre Alex van Tienhoven, neskorší majiteľ firmy. Tento počítač je kompatibilný s Apple II a s toho pramení i názov Comp 2. Programovacím jazykom bol Applesoft Basic. Klávesnica bola typu QWERTY so 65 klávesmi + klávesy so šípkami. CPU bola osadená procesorom MOS 6502 A s frekvenciou 1 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 64 kB až 1 MB. Pamäť ROM mala kapacitu 16 kB EPROM. Textový režim bol 40 x 24 znakov a grafika mala rozlíšenie 280 x 192 bodov so 16 farbami. Počítač používal zvukový generátor a porty: 8 kusov na rozšírenie, RS 232, IEEE 488, centronics. Záznam dát sa ukladal na dve 5<sup>1/4</sup> palcové disketové jednotky a mal zabudovaný napájací zdroj. Ako periféria sa používali: externé disketové mechaniky, 5 MB pevný disk, rozširujúce karty pamäte RAM, tlačiareň, kazetový magnetofón, joystick, svetelné a pero. Cena počítača bola vo Francúzsku v prepočte 914 euro.



## AXEL AX – 20

Tento monoblokový počítač, vyrobený vo Francúzsku mal veľký úspech. Bol to pekne navrhnutý systém s ôsmimi funkčnými klávesmi namontované priamo na monitore. Táto myšlienka bola zaujímavá, pretože funkcie každého tlačítka sa dynamicky zobrazuje priamo nad ním, ale je to únavné dvíhať ruku k dosiahnutiu týchto tlačidiel. Monitor má osem úrovní jasu a má vlastné znakové sady 128 ASCII na malé i veľké znaky. Má voliteľné funkcie: hodiny reálneho času, disk – disk, rozširujúca zbernica, karta V24, modem, grafická karta, AXL – 20 nie je kompatibilný s IBM PC.

Operačné jazyky používal: MS – DOS a CP/M, a operačné jazyky: FORTRAN, Pascal, Basic a COBOL. Počítač bol vyrobený v septembri 1982 s klávesnicou AZERTY s 80 klávesmi a textový režim bol 80 x 26 znakov a grafika mala rozlíšenie 640 x 288 bodov s ôsmimi úrovňami jasnosti na 12'' palcovom monitore. CPU bola osadená procesorom Intel 8088 s frekvenciou 4,77 MHz a koprocesorom 8087.



Počítač používal porty: sériový, paralelný centronics, 5 slotov zbernice, ukladanie dát na 5 1/4 palcovú disketovú jednotku s kapacitou 320 kB a zabudovaný 65 W napájací zdroj. Periférie: tlačiareň, disketové jednotky, V24 komunikačné karty, modem. Veľkosť počítača je 42 x 51 x 38 cm a jeho cena bola 3918 frankov vo Francii v roku 1983.

### **BASIC Basic 108**

Tento počítač bol kompatibilný väčšinou hardvéru a softvéru s Apple II.

Mohol bežať pod operačným systémom MS – DOS 3.0, ale vďaka svojmu druhému CPU osadenému procesorom Z 80 sa mohol na počítači spustiť operačný systém CP/M. Počítač mal 128 kB pamäte RAM dve 5 1/4 palcové disketové jednotky. Bol lacnejší ako Apple II. Bol vyrobený v roku 1982 v Nemecku. CPU bolo osadené procesorom MOS 6502 a Z 80. Pamäť ROM mala kapacitu 12 kB. Textový režim bol 40 x 80, 80 x 24 a grafika mala rozlíšenie 280 x 192, 280 x 160 bodov so šiestimi farbami a zvuk mal jeden hlas. Počítač používal porty: centronics, RS 232, kazetový magnetofón, RGB kompozitné video,





ukladanie dát na disketové jednotky, operačný systém CP/M 3.0, MS – DOS 3.2 alebo MS – DOS 3.3, zabudovaný napájací zdroj. Cena počítača bola 2290 frankov vo Francii v roku 1983.

### **Brascom BR – 1000 M**

Bol to brazílsky profesionálny počítač a hardvér bol podobný počítaču Cromemco. Používal operačný systém Cromix a UNIX. Boli postavené dva modely. Jeden model s procesorom Z 80A s frekvenciou 4 MHz, ktorý bol schopný pracovať až so štyrmi monitormi a model s procesorom Z 80B s frekvenciou 6 MHz, ktorý spolupracoval až so šiestimi monitormi.

Prvé stroje používali 8'' palcové disketové jednotky a neskôršie sa začali používať 5<sup>1/4</sup> palcové jednotky a nakoniec to boli 5 a 10 MB pevné disky Winchester.

Vyrobený bol v roku 1982 a klávesnicu používal typu QWERTY so 69 klávesmi. Pamäť RAM mala kapacitu 128 kB a pamäť ROM 6 kB. Textový režim bol 80 x 25 znakov mono monitor. Zvukový doprovod bol iba bzučiak. Počítač používal porty: S 100 sloty, zápis dát na dve až štyri 5<sup>1/4</sup> alebo 8'' palcové disketové jednotky, pevný disk 5 až 10 MB. V roku 1985

predstavil mikropočítač s procesorom Z 80B s frekvenciou 6 MHz, ktorý používal operačný systém CP/M a dve 5<sup>1/4</sup> palcové jednotky. Jeho výroba skončila v roku 1986 pre finančné problémy.



### **Computers Lynx 48**

Bol konkurentom Sinclair ZX Spectrum a Oric 1. Bol to 8 – bitový anglický domáci počítač, ktorý bol po prvýkrát uvedený na začiatku roka v marci 1982 ako model 48B.

K dispozícii boli modely 48 k, 96 k a 128k, podľa toho akú veľkosť mala pamäť RAM. John Shireff navrhol hardvér a Davis Jansons softvér. Stroj bol založený na procesore Z 80A s frekvenciou 4 MHz. Monitor sa používal ROM Lynx, ktorý dovolil užívateľovi písať a upravovať programy napísané v strojovom kóde. Lynx BASIC bol silným nástrojom, nevídaná v

iných systémoch v tejto kategórii. Grafické možnosti boli vynikajúce a to hlavne pri modeli 128k s operačným systémom CP/M a s používaním 5<sup>1/4</sup> palcových disketových jednotiek. Počítač používal klávesnicu s 57 klávesmi a textový režim bol

40 x 24 alebo 80 x 24 znakov. Grafika mala rozlíšenie 256 x 248 alebo 512 x 480 bodov s ôsmimi farbami. Počítač mal rozmery 32 x 20 x 7 cm a vážil 2 kg.



Počítač používal porty: sériový, kazetový magnetofón, RGB video výstup, TV výstup, operačný systém CP/M, externé napájanie. Ako periférie boli použité : externá disketová jednotka. Model 48 k bol predávaný za 229 libier, model 96 k stál 299 libier a model 128 k 345 libier. Nevýhodou počítača bolo nedostatočné množstvo softvéru, ktoré bolo k dispozícii a tak ukončili výrobu v roku 1984. Predpokladá sa že sa ich vyrobilo viac ako 30 000 kusov. V novembri 1984 prevzala práva na výrobu firma Anston Technology, ktorá mala plány s výrobou nového modelu, ale zostalo to iba pri výrobe náhradných dielov. V roku 1986 Anston predal všetko Národnej Lynx Group.

### Canon AS – 100

Bol to 16 – bitový profesionálny počítač založený na procesore Intel 8088 s frekvenciou 4,7 MHz. Počítač s monitorom, disketovými mechanikami a klávesnicou vážil viac ako 30 kg. Používal jednu alebo dve 5<sup>1/4</sup> palcové disketové jednotky s kapacitou 640 kB alebo 8'' palcové s kapacitou 1,2 MB. Používal pevný disk Winchester s kapacitou 8,2 MB. K počítaču sa pripájala atramentová tlačiareň A – 1210. Počítač mohol pracovať i s operačným systémom MS – DOS, ale nebol úplne kompatibilný s IBM PC. Hlavným operačným systémom bol CP/M 86 alebo HAI. Programovacie jazyky používal: assembler, GW Basic, Canobasic, Pascal, FOTRAN a COBOL. Počítač bol dodávaný s mono alebo farebný monitorom s 30 x 30 cm.



Používal rozhranie SCSI pre pevný disk a diskety. Skladal sa z modulov a systém sa mohol načítať z pevného disku. Začal sa vyrábať v septembri 1982 v Japonsku s klávesnicou s 98 klávesmi + funkčné klávesy. Pamäť ROM mala kapacitu 4 kB na boot. Textový režim bol 80 x 25 znakov a grafika mala rozlíšenie 640 x 400 bodov s ôsmimi farbami. Počítač používal porty: 2x RS 232, centronics, záznam dát na 5<sup>1/4</sup> disketové jednotky, operačný systém CP/M 86, MS – DOS s HAI, zabudovaný napájací zdroj 120 W. Periférie mal: prídavné pamäte (128, 256 alebo 384 kB), grafická karta, pevný disk. Floppy disky mali kapacitu 640 kB. Počítač nepoužíval myš, ale inovatívny číselník.

## Casio FP 200

Na svoju dobu to bol vynikajúci notebook. Bol vyrobený v Japonsku v roku 1982 s klávesnicou QWERTY. CPU je osadená procesorom Intel 80C85 s frekvenciou 4 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 8 až 32 kB a ROM 32 kB. Počítač pracoval s programovacím jazykom CETL zabudovaný v BASIC. Textový režim bol 20 x 8 znakov a grafika 160 x 64 bodov na mono LCD displeji.

Počítač používal porty: kazetový magnetofón, RS 232, centronics, pevný disk, konektor externej numerickej klávesnice, 3x RAM, 3x ROM, napájanie Casio AC adaptér AD 4180 na 6V a 1A. Veľkosť počítača bola 31 x 22 x 5,5 cm. Jeho cena bola stanovená na 3830 frankov v roku 1983.



## Casio FX – 700 P



retrocomputing.ch

Tento model je rovnaký ako PB – 100, ale je orientovaný do vedeckej rady FX. Je ako programovateľný kalkulátor, pretože väčšina členov rady FX má 2 kB pamäte RAM a bola



vyrobený dvoma čipmi HD 61914 miesto jedného PB – 100, ale ďalšie rozšírenie pamäte RAM nebolo k dispozícii. Bol vyrobený v roku 1982 s programovacím jazykom BASIC interpret. CPU bola osadená procesorom HD 61 913 CMOS VLSI s frekvenciou 455 kHz. Pamäť ROM mala kapacitu 12 kB. Textový režim bol 1 riadok a 12 znakov + štyri miestny sedem segmentový displej mono. Počítač používal porty: 12 – vývodový rozširujúci port pre tlačiareň a kazetové rozhranie, napájanie 2 x CR – 2032 lithiové batérie. Periférie: FA – 3 kazety, FP – 12 mini tepelná tlačiareň. Veľkosť počítača je 16,5 x 7,1 x 10 cm a vážil 116 g. Cena počítača bola 200 dolárov v USA v roku 1983.

### **Scifer Systems 2683**

Bol to počítač vyrobený v roku 1982 v Anglicku firmou Scifer Systems Limited Company.



Bol založený na procesore Z 80 v terminály, kde bola pridaná druhá karta s procesorom Z80, ktorá poskytla kapacitu 64 kB pamäte RAM a disketový radič. Bol vhodný na všeobecné použitie s operačným systémom CP/M, ROM – EPROM karty umožňovali prevádzkovať vlastné programy. Grafická karta produkovala rozlíšenie 700 x 1024 bodov. Klávesnica mala 100 kláves + 20 funkčných kláves a numerickú klávesnicu. Textový režim bol 80 x 25 znakov. V CPU boli dva procesory Z 80 s frekvenciou 2,5 MHz a pamäť ROM mala kapacitu 24 kB. Počítač používal porty: paralelný, 2x sériové linky, disketové jednotky, kompozitné video, zápis dát do dvojitej linky DS – DD 48TPI disketovej jednotky, operačný systém CP/M 2.2 a zabudovaný napájací zdroj. Počítač mal veľkosť 41 x 35 x 34 cm.

## CDP MPC 1600



CDP (Columbia Data Products) v júni 1982 predviedla svoj MPC 1600 „Multi Personal Computer“. Bola to prvá úspešná kópia IBM PC. Bola to presná kópia IBM PC 5150 s výnimkou BIOS a je lacnejší o 1500 dolárov. Jeho cena bola 2995 dolárov. MPC ponúkal štandardné funkcie, ktoré boli nepovinné na IBM ako 128 kB pamäť RAM, dva sériové porty a paralelný 8 – bitový slot ISA, a radič diskov bol integrovaný na základnej doske. Spoločnosť Columbia bola predaná v roku 1986 spoločnosti na Floride, ktorá uchováva meno a je stále činná. Počítač mal klávesnicu s 86 klávesmi a CPU bola osadená procesorom Intel 8088 s frekvenciou 4,77 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 128 kB až 1 MB. Textový režim bol 40 alebo 80 znakov na riadok a 24 riadkov. Grafika bola v režime MDA alebo CGA s rozlíšením 320 alebo 640 x 200 bodov. Zvukový doprovod bol jednoduchého prevedenia. Počítač používal porty: 2x sériový RS 232, paralelný centronics, 8x ISA slot, ukladanie dát na obojstrannú disketovú jednotku 5<sup>1/4</sup> palca a s kapacitou 360 kB, operačný systém MS – DOS, CP/M – 86, MP/M – 86, OASIS, XENIX, zabudovaný napájací zdroj. Bola možnosť pripojiť externý pevný disk 5 MB, ktorý stál 1700 dolárov. Tento klon bol lepší ako originál IBM PC 5150.

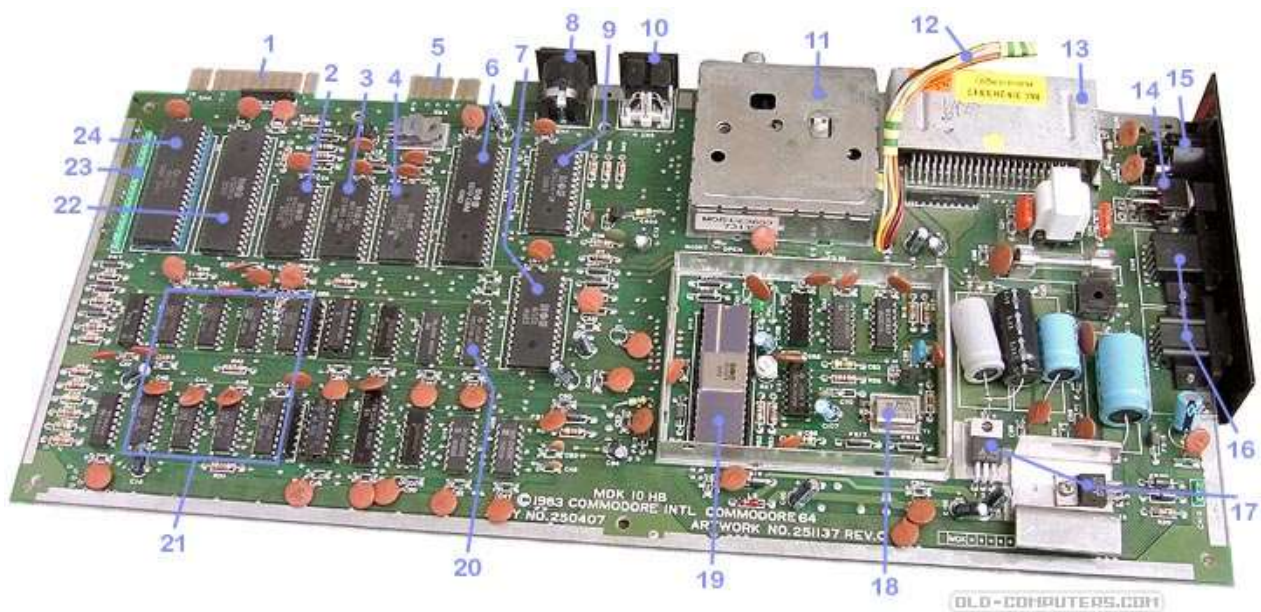
## Commodore C64

Spolu s Apple II a Atari XL bol najslávnejší počítač v USA. Podľa Guinnessovej knihy

rekordov, počítač C64bol najpredávanejší v celej histórii výroby počítačov. Behom dvoch rokov 1982 až 1983 sa ich predalo asi 30 miliónov.



C 64 bola verzia VIC – 20 a bola k tomu vyrobených veľa hier a programovacích jazykov, ktoré boli vhodné na hranie a na podnikanie. Výroba začala v roku 1982 a koniec výroby bol v roku 1993 s klávesnicou so 66 klávesmi + 4 funkčné. CPU bola osadená procesorom MOS 6510 s frekvenciou 0,985 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 64 kB a pamäť ROM 20 kB. Textový režim bol 40 x 25 znakov, grafika mala rozlíšenie 320 x 200 bodov so 16 farbami. Zvuk 3 hlasy na 9 oktáv. Na disketové jednotky 5 1/4 palcov a ich kapacita bola 170 kB. Veľkosť počítača bola 40,4 x 21,6 x 7,5 cm a vážil 1820 gramov. Jeho cena bola 595 dolárov.



Na obrázku je základná doska : 1 IEEE 488, 2 Commodore BASIC 8 kB ROM,



3 operačný systém 8 kB ROM, 4 generátor 4kB ROM, 5 magnetofónový konektor, 6 MOS 6510, 7 MOS 6581 zvukový čip, 8 sériový port DIN, 9 MOS PLA (Program Logic Array) čip, 10 video RGB, 11 RF / TV, 12 grafická karta, 13 rozširujúci slot, 14 vypínač, 15 externý napájací zdroj, 16 joystick, 17 +5 a 12 V, 18 systémové hodiny, 19 MOS 6569 PAL video, 20 2114 RAM čip, 21 64 kB RAM, 22 CIA riadenie periférii, 23 konektor klávesnice, 24 prvá CIA.

### **Commodore MAX Machine / Ultimax / VC – 10**

Commodore MAX bol uvoľnený po VIC – 20 a zároveň ako C64, ale bol zameraný na menšiu náročnosť za 150 až 180 dolárov.

[www.old-computers.com](http://www.old-computers.com)



V podstate MAX bol veľmi obmedzený model C64 s jediným grafickým rozlíšením 320 x 200 bodov. Program BASIC bol uložený častejšie na kazete ako v pamäti ROM. Bol predávaný hlavne v Japonsku. V USA bol predávaný pod menom Ultimax a v Nemecku pod názvom VC – 10. Používal programovací jazyk MAX BASIC uložený na kazete. Jeho výroba začala v roku 1982 s membránovou klávesnicou + štyri funkčné klávesy: Control, Run, Stop a Shift Lock, C =, CLR Home INST / DEL a RETURN. CPU bola osadená procesorom MOS 6510 s frekvenciou 1 MHz, koprocesor SID s čipom 6566 VIC – II video čip. Pamäť RAM mala kapacitu 2,5 kB a pamäť ROM 2 kB. Textový režim bol 40 x 25 znakov a grafika mala rozlíšenie 320 x 200 bodov so 16 farbami. Počítač používal porty: vypínač, audio výstup, kazetový port RF TV výstup, magnetofón, 2x joystick, externé napájanie 5V a 1,2A jednosmerné a striedavé 9V a 0,45A.

### **Conitec Prof 80**

Tento počítač nebol nikdy predávaný v obchodoch s počítačovou technikou. Je postavený na špeciálnej doske PROF 80. PROF 80 bol CPM skúšobnou doskou pre operačný systém CP/M 2.2 a neskoršie 3.x, ktorú vyrába Conitec v Dieburg v Nemecku. K dispozícii bola pobočka v USA. Firma stále existuje a šéf konštruktér tejto rady Joachim Hanst, stále pracuje. Bol predávaný vo Francii v obchodoch Pentasonic. Počítač bol kompatibilný s počítačom TRS – 80 model III.

Základný interpret bol LNW a rôzne systémy boli navrhnuté súkromnými osobami a to predovšetkým v Nemecku. Bol predstavený v septembri 1982 s CPU procesorom Z 80A s frekvenciou 6 MHz.



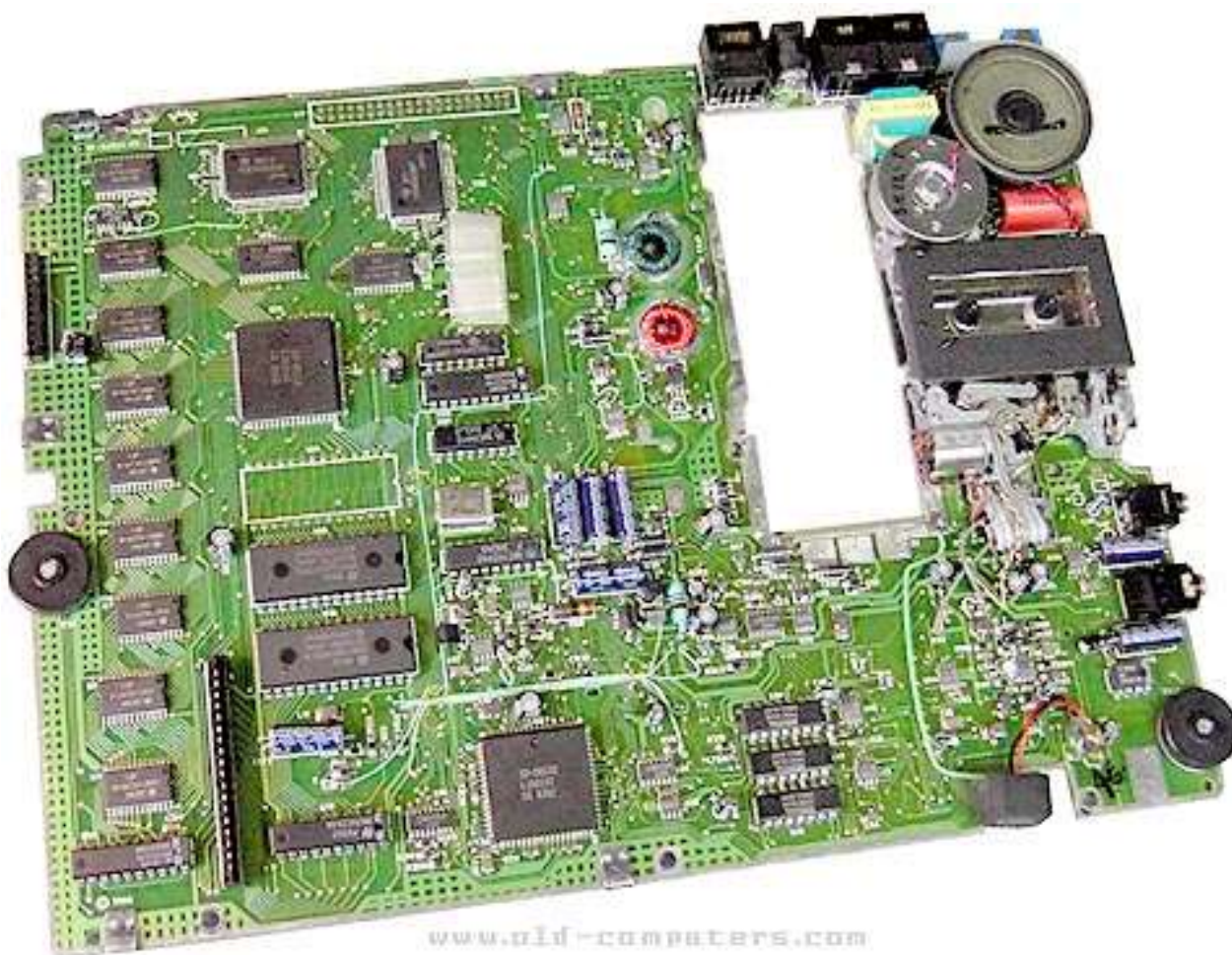
Pamäť RAM mala kapacitu 64 kB a pamäť ROM 12 kB. Textový režim bol 32 alebo 64 znakov na riadok a 16 riadkov na mono monitore, zvukový doprovod tvoril jednokanálový generátor. Počítač používal porty: sériový, paralelný, magnetofónový port, kompozitné video, FDD jednotka, záznam dát na externé FDD jednotky 5 1/4 palca alebo 8'' palcové, operačný systém OS – 80, NEW DOS – 80, CP/M 2.2 alebo 3.x, napájací zdroj +5V a 2A. 12V a 1A, - 12V a 0,5A. Cena dosky bola 100 M v Nemecku.

### **Convergent Technologies Workslate**

Predstavený bol približne v čase ako bol uvedený počítač Tandy model 100, ale Workslate bol hlavne tabuľkový stroj. Používal procesor CMOS Motorola 6800 a pamäť RAM s kapacitou 16 kB, ktorá sa nedala rozšíriť a dovoľovala pracovať iba so 720 bunkami v tabuľke. Tlačítka boli kruhového tvaru z tvrdej gumy a na písanie textu. Bola zabudovaná i kazetová mechanika. Počítač bol predstavený na Americkom Exprese na Vianoce 1982 ako špičková novinka ale nikto nemal záujem o obmedzené možnosti stroja za 895 dolárov. Z plánovaných 200 000 kusov sa predalo iba 5000 kusov. Jeho výroba bola zrušená v júli 1984 a spoločnosť bola stratová s 15 miliónmi dolárov. Klávesnica mala 61 gumových tlačítok s numerickou klávesnicou a 5 funkčnými klávesmi.



CPU bola osadená procesorom od Hitachi 6303 s frekvenciou 1,228 MHz. Pamäť ROM mala kapacitu 64 kB a textový režim bol 46 x 16 znakov na LCD displeji mono. Počítač používal porty: telefón, záznam dát na mikro kazetu, napájanie 4x AA batérie. Periférie mal: tlačiareň univerzálny



adaptér. Jeho rozmery boli 28 x 21,5 x 2,5 cm a vážil 1,5 kg.

Základná doska Workslate z roku 1982.



## Corvus system Concept

Corvus System je technologická spoločnosť, ktorú založili Michael D'Addio a Mark Hahn v roku 1979 v San Jose v štáte Kalifornia v USA. Vyrábali pevné disky a iné záznamové a sieťové zariadenia najmä pre Apple II.

V apríli 1982 začala Corvus vyrábať počítač pod názvom Corvus Concept. CPU bola osadená procesorom Motorola 68000 s frekvenciou 8 MHz a s 15" palcovým monitorom a textový režim je 92 x 72 znakov alebo 120 x 56 znakov s grafickým rozlíšením 720 x 560 bodov. Prvá verzia prišla s pamäťou RAM s kapacitou 256 kB s možnosťou rozšírenia na 1 MB a stála 995 dolárov v tom čase. Pamäť ROM mala kapacitu 4 kB. Jeho nedostatkom bolo, že nebol kompatibilný s IBM PC. Počítač používal porty: 2x RS 232, 4x Apple sloty, 1x RS 422, operačný systém CCOS, P – System, Unix, CP/M emulátor. Periférie: externý pevný disk s kapacitou 6 až 40 MB, VHS pásková záloha a 5<sup>1/4</sup> palcová disketová jednotka s kapacitou 140 kB alebo 8" palcová s kapacitou 250 kB. Váha celého systému bola 35 kg. Cena počítača bola v roku 1983 4995 dolárov a v roku 1984 už len 3995 dolárov.



## Cromemco C10

Bol to prvý pokus od firmy Cromemco vyrobiť osobný počítač pre domácnosť a tak vstúpiť na trh osobných počítačov s cieľom konkurovať Apple a IBM. Tento počítač bol ovládaný operačným systémom CP/M. Všetku elektroniku mal na jednej základnej doske. Vyrobený bol v septembri 1982 s klávesnicou so 61 kláves a textový režim bol 80 x 25 znakov na 12" palcovom CRT monitore so zeleným pozadím. CPU bola osadená procesorom Z 80A s frekvenciou 4 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 64 kB a pamäť ROM 24 kB. Počítač používal porty: druhú disketovú jednotku, sériové porty, uloženie dát na externú 5<sup>1/4</sup> palcovú disketovú jednotku s kapacitou 390 kB, operačný systém CDO, CP/M, vlastný napájací zdroj. Cena počítača bola 1785 dolárov.

## Cromemco System 0

Bol to jeden z posledných a s najmenšími nákladmi zo všetkých systémov od Cromemco.

Základná jednotka bola na šiestich S – 100 doskách. Najmenší systém sa skladal z pamäte RAM s kapacitou 1 kB a pamäť ROM 4 kB. CPU bola osadená procesorom Z 80A s frekvenciou 4 MHz.

Na obrázku je počítač Cromemco C 10. Pamäť RAM bolo možné rozšíriť až na 512 kB. Počítač používal porty: seriálový RS 232, paralelný, zápis dát na dvojitú 5<sup>1/4</sup> disketovú jednotku s kapacitou 390 kB, operačný systém CP/M, Cromix. Cena základného systému bola 1200



dolárov.

Na obrázku je Cromemco System 0 z roku 1982.

### **Darlay DY 80**

O tomto počítači sa vie iba veľmi málo. Je to domáci počítač od firmy Darlay, ktorý je orientovaný aj na podnikanie. Začali ho vyrábať vo Francúzsku v roku 1982. Ako operačný

system sa používal Flex. Používal úplnú klávesnicu s klávesov Shift a numerickou klávesnicou. Textový režim bol 80 x 24 znakov a grafika mala rozlíšenie 320 x 254 bodov. CPU bola osadená procesorom Motorola 6809 alebo klonom Nokia 6809. Pamäť RAM mala veľkosť 56 kB až 128 kB a pamäť ROM nie je uvedená. Počítač používal porty: monitor, centronics, RS 232, záznam dát na dve 5 1/4 palcové kazetové mechaniky, vlastný napájací zdroj. Ako periférie používal: 8'' disketovú jednotku, pevné disky s kapacitou 5, 10 alebo 20 MB a tlačiareň.



### Disck Smith VZ 200

Počítače VZ 200 a VZ 300 boli veľmi populárne v Austrálii a na Novom Zélande v rokoch 1983 až 1990. VZ 200 bol podobný ako Vtech Laser 200. Napriek horšej kvalite klávesnice a malej RAM, mohli užívatelia nájsť stovky programov z miestnych časopisov.



Vyrobený bol v roku 1982 v Austrálii. CPU obsahovala procesor Z 80A s frekvenciou 3,58 MHz s koprocesorom 6847 pre video. RAM mala kapacitu 8 až 24 kB a pamäť ROM 16 kB. Klávesnica mala 45 pogumovaných kláves. Zabudovaný bol piezo reproduktor s jedným hlasom na 2,5 oktávy. Textový režim bol 32 x 16 znakov s ôsmimi farbami a grafika mala rozlíšenie 128 x 64 bodov so štyrmi farbami. Počítač používal porty: pre magnetofón, TV (RF modulátor), kompozitné video, rozširujúci slot, externé napájanie 9V DC a 800 mA. Ako periférie boli :

16 kB RAM pamäť, magnetofón a neskoršie i disketová jednotka. Počítač mal veľkosť 29 x 17 x 4 cm a vážil 800 gramov. Cena počítača bola 299 austrálskych dolárov.



## DEC Decmate II.

Počítač bol členom rodiny PDP – 8 založený na 12 – bitovom procesore Harris 6120. Bol to univerzálny systém a zákazník si mohol zvoliť medzi jednou alebo dvoma duálnymi 5 1/4 palcovými disketovými jednotkami a medzi 5, 10 alebo 20 MB pevným diskom, prípadne 8'' palcovou disketovou jednotkou.



Grafická karta umožňovala použiť farebný monitor a poskytla mu širokú škálu profesionálneho softvéru. Vyrábala sa v roku 1982 a koniec výroby bol v roku 1986. Klávesnica mala 106 kláves + 20 funkčných kláves. CPU bola osadená 12 – bitovým procesorom Harris 6120 s frekvenciou 4 alebo 8 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 32 kB a pamäť ROM 4 kB. Textový režim bol 80 x 25 znakov a zvukový doprovod bol iba jednoduchý. Počítač bol osadený disketovými jednotkami značky Rainbow 100 a Duha 100. Počítač používal porty: monitor, seriál, tlačiareň, záznam dát na jednu alebo dve disketové jednotky prípadne na pevný disk, zabudovaný napájací zdroj. Ako periférie sa používali Z – 80 karta, grafická karta, 8088 karta. Cena počítača bola 1435 dolárov.

## DEC VT – 180

V roku 1982 DEC predstavila dosku pre voliteľné doplnky s VT – 100 terminálom a CP/M operačným systémom. Krycie meno tohto počítača bolo Robin a na doske CPU osadenú procesorom Z 80 a s pamäťou RAM s kapacitou 64 kB. Mal dve alebo štyri externé disketové mechaniky s kapacitou 180 kB a tri programovateľné sériové porty pre komunikáciu, tlačiareň. Počítač bol spustený v operačnom systéme CP/M 2.2 a bol preto schopný v tej dobe používaného softvéru spracovať ako WordStar, SuperCalc, MBASIC alebo dBASE. Programovací jazyk M BASIC bol uložený na diskete. Procesor pracoval s frekvenciou 4 MHz.

Textový režim bol 80 alebo 132 x 25 znakov a zvukový doprovod bol iba jednoduchý. Počítač používal porty: 2x sériové, uloženie dát na jednu až štyri disketové jednotky s kapacitou 180 kB, operačný systém CP/M, vlastný napájací zdroj. Cena bola takmer 5000 dolárov.



### **Digital Microsystems DMS – 3 / F**

Digital Microsystems Inc bola založená Jonom Torode, profesorom počítačových vied na univerzite California v Berkeley.

John Torode začal stavať počítače so svojim priateľom Gary Kildall, otcom operačného systému CP/M. Od roku 1979 do 1986 Digital Microsystems navrhoval a vyrábal mikropočítačové sub systémy počítačov a jeden z prvých mikroprocesorových lokálnych počítačových sietí nazývaných Hinet. Pôvodne sídlila v Oaklande a DMS bola predaná jednej anglickej



firmе. Počítač sa začal vyrábať pod názvom Fox DMS – 3/F v roku 1982. Klávesnica mala 80 kláves + 16 funkčných kláves. CPU bola osadená procesorom Z 80 s taktom 4 MHz. Textový režim bol 80 x 25 znakov. Porty používal: 4x seriál, RS 232, sieťový port, operačný systém CP/M a zabudovaný zdroj. Počítač vážil 14 kg.

## Lobo Systems MAX – 80

Počítač Lobo bol postavený, ako malý obchodný počítač v Santa Barbara v roku 1982. Tvorcom počítača bol Roger Billings, ktorý bol v tej dobe vedúcim výroby pre polymorfne počítače.



CPU bola osadená procesorom Z 80B s frekvenciou 5 MHz a pamäť RAM mala kapacitu 128 kB, diskové rozhranie Winchester na 5<sup>1/4</sup> palca s obojstranným zápisom so 690 kB sa predával za 695 dolárov. Disketová jednotka s kapacitou 1,4 MB sa predávala za 895 dolárov. K počítaču bol dodávaný operačný systém CP/M Plus, vylepšená verzia CP/M 2.2 alebo za poplatok 69 dolárov operačný systém LDOS, ktorý umožňoval prevádzkovať počítač s väčšinou počítačov rady TRS 80 model III. Operačný systém LDOS ( Lobo – DOS 5.0) sa vyvinul z TRS DOS 3.0 a 4.0, ktorý vyvíjal Randy Cook, ale ho nedokončil a tak programátor Roy Soltoff dokončil operačný systém pod menom LDOS 5.0. Počítač používal textový režim 80 x 24 znakov a klávesnica mala i numerickú klávesnicu, ktorá bola zabudovaná do počítača. Disketové jednotky sa používali 5<sup>1/4</sup> a 8'' palcové . Operačný systém sa spustil z pamäte. Počítač používal porty: kompozitné video, 2x RS 232, paralelný port, rozširujúce sloty, UVC Winchester, ukladanie dát na externý disk. Cena počítača bola 820 dolárov.





## Kaypro II

Je to nezvyčajný počítač, lebo je celý uložený v kovovej skrinke. Boli robustné, spoľahlivé a cenovo dostupné. Počítač sa podobal na servisný kufrík a bol mobilný, podobne ako Osborne I. Obsahoval 9'' obrazovku a CPU bola osadená procesorom Z 80 s frekvenciou 2,5 MHz.



Pamäť RAM mala kapacitu 64 kB. Počítač pracoval s operačným systémom CP/M až do roku 1986, keď sa začal vo veľkom používať MS – DOS. Spoločnosť vyrábala v roku 1983 až 10 000 kusov počítačov Kaypro II mesačne. Počítač používal porty: sériový, paralelný, dve 5<sup>1/4</sup> disky SS – DD s kapacitou 195 kB. Počítač sa predával za 1595 dolárov a bol predstavený v marci 1982 spoločnosťou Non – Linear Systems.

## Otrona Attache

Prenosný počítač Attache bolo prenosné BMW s 5,5'' CRT displejom s oranžovým pozadím. Počítač bol uvedený v apríli 1982 a jeho výroba bola ukončená v roku 1984. CPU bola osadená procesorom Z 80A s frekvenciou 4 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 64 kB. Textový režim bol 80 x 24 znakov grafika mala rozlíšenie 320 x 240 bodov. Používal dve 5<sup>1/4</sup> disketové jednotky o veľkosti 360 kB.



Počítač pracoval s operačným systémom CP/M 2.2.4 a používal porty: RS 232 a RS 422, pripojenie externého zdroja. Cena počítača bola 3995 dolárov a v roku 1983 2695 dolárov. Spoločnosť uviedla i

vylepšenú verziu Attache pod názvom 8:16, ktorá bola zložená z dvoch počítačov. V jednom bol 8 – bitový Z 80A , ktorý pracoval s operačným systémom CP/M a druhý bol osadený 16 – bitovým procesorom Intel 8086 s operačným systémom MS – DOS 2.0, ktorý bol uložený na disku. Procesor Intel 8086 pracoval s frekvenciou 8 MHz a s operačnou pamäťou RAM, ktorá mala kapacitu 256 kB.

Počítač používal porty: IEEE 488, časovač, sériový port HDLC, koprocesor 8087. Grafické rozlíšenie bolo 640 x 240 bodov. Počítač bol predávaný za 3495 dolárov. V septembri 1984 ukončila Otrona Advanced Systems výrobu a dostala sa pre problémy s financiami do konkurzu.



### **Victor 9000 Sirius 1**

Počítač bol predstavený na COMDEX 81 a na trh bol uvedený na jar 1982. Počítač bol založený na procesore Intel 8088 s pamäťou RAM, ktorá mala kapacitu 128 kB s možnosťou rozšírenia na 896 kB a dve 5<sup>1/4</sup> palcové disketové jednotky s kapacitou 1,2 MB na jednostranných disketách a 2,4 MB na dvojstranných a pevný disk s kapacitou 10,6 MB. Displej zobrazoval 80 x 132 znakov a grafika mala rozšírenie 800 x 400 bodov.

Počítač používal štyri vstupné i výstupné porty, dva sériové, a dva paralelné. V roku 1982

sa predávali počítače Victor 9000 v počte 2000 kusov mesačne. V Európe sa predával pod označením Sírius 1. Počítač bol vhodný pre obchodníkov a možno najlepší v tej dobe. Spoločnosť IBM 8. marca 1983 ohlásila počítač IBM XT, ktorý mal operačný systém



uložený na pevnom disku a Victor začal mať v tej dobe finančné problémy. Počítač pracoval s operačným systémom CP/M – 86 uloženým na diskete a MS – DOS uloženým na diskete. Počítač stál s pamäťou 128 kB 995 dolárov.

Na obrázku je počítač pri obsluhu personálom.



### NEC APC

Tento profesionálny počítač bol veľmi pekný systém predstavený v roku 1982. CPU bola osadená procesorom NEC 8086 s frekvenciou 5 MHz. NEC používal grafický procesor NEC 7720 a bol to najmodernejší grafický čip v tej dobe s grafickým rozlíšením 640 x 494 bodov s ôsmimi farbami a text bol 80 x 20 znakov s tromi farbami. Počítač mal dve 8'' palcové disketové jednotky každá s kapacitou 1,2 MB. K počítaču bolo



možno pripojiť i pevný disk s kapacitou 5 alebo 10 MB. Počítač APC bol v tej dobe rýchlejší, lacnejší a s lepšou grafikou ako IBM XT. Počítač používal softvér na textový procesor, VisiCalc a dBase II. Ako operačný systém sa používal CP/M – 86 a MS – DOS 2.1 uložené na diskete. Počítač vážil 35 kg a jeho cena bola s jednou disketovou jednotkou 3298 dolárov a s dvoma disketovými jednotkami 4998 dolárov.

### GRID Compass 1101

Je to skutočne prvý prenosný počítač, otec všetkých dnešných notebookov. Compass bol technicky vybavený v čiernom prevedení. Kostra bola vyrobená z duralu s jasným



elektroluminiscenčným displejom ELD. Žiadny iný systém nebol taký rýchly a silný v takomto malom prevedení.



Lahko čitateľný displej umožňoval textový režim 80 x 24 znakov a grafiku s rozlíšením 320 x 240 bodov. Pôvodne bol vyrobený pre obchodníkov a americkú armádu, NASA v raketoplánoch v rokoch 1983 až 1990. Výroba sa začala v roku 1982. CPU obsahovala procesor Intel 8086 s frekvenciou 8 MHz. Pamäť DRAM mala kapacitu 256 kB. Počítač používal porty: RS 232 a RS 422, GPID paralelný port. Dáta sa ukladali na bublinovú pamäť RAM a externú 5 1/4 disketovú jednotku s kapacitou 560 kB. Ako operačný systém bol použitý Grid OS. K počítaču sa pripájal externý pevný disk s kapacitou 10 MB. Grid Compass 1101 má tri veľké bublinové pamäťové moduly na základnej doske s kapacitou 384 kB na ukladanie dát, ktoré sa zachovávajú i po odpojení počítača od zdroja. Bublinové pamäte boli vytlačené pevnými diskami na prelome 90. rokov. Počítač sa zahrieval a bol na dotyk až horúci a na batérie vydržal iba krátko. Grid uviedol nový počítač Grid Server 1701 založený na

procesore Intel 80 186 a mohol spolupracovať až s 32 počítačmi Grid Compass a neskoršie uviedol Cosmoss Central 2701 s externým diskom. Grid Case 3 mal už



vnútorný napájací zdroj, jednu disketovú jednotku a bol s MS – DOS kompatibilný. Grid 1530 uvedený v roku 1988 bol prvý na batérie poháňaný počítač s CPU osadený procesorom Intel 80 386 DX Laptop a obsahoval 16 – bitové sloty ISA.

### **DEC Rainbow 100**

Počítač bol predstavený spoločnosťou DEC (Digital Equipment Corporation) v roku 1982 ako stolový počítač s video terminálom VT 102 a video monitorom VT 220 na Národnej tlačovej konferencii v Houstone v štáte Texas.

Používal dva procesory Zilog Z 80A s frekvenciou 4 MHz a Intel 8088 s frekvenciou 4,81 MHz. Operačný systém CP/M bol 8 – bitový a spolupracoval s procesorom Z 80A a CP/M – 86 a MS – DOS, spolupracovali s procesorom Intel 8088. Spoločnosť predstavila tri modely: 100 A, 100 B a 100 +. Model A bol prvým v poradí a používal staršie firmeware, ktoré nepodporovalo zavádzanie systému z pevného disku. Pamäť RAM disponovala kapacitou 64 kB a bola dodávaná i mimo územia USA s



vymeniteľným čipom pamäte ROM. Model B umožnil operačnému systému bootovať z pevného disku Winchester a pamäť RAM sa zväčšila na 128 kB a pamäť ROM mala kapacitu 16 kB s lepším chladením a napájaním. Model 100 + bol dodávaný s nainštalovaným pevným diskom s pamäťou RAM 256 kB. Počítač pracoval s operačným systémom CP/M, MS – DOS, UCSDp a systémom Venix. Počítač mal dve disketové jednotky RX 50 s kapacitou 400 kB jednostranné. Pevné disky 5 a 10 MB boli kompatibilné s rozhraním ST – 506. Radič disku umožňoval uložiť na disk maximálne 67 MB dát. Textový režim bol 80 x 24 znakov alebo 132 x 24 znakov mono. Grafický modul NEC 7220 umožňoval GDC 8 x 64 kB DRAM video pamäte. Displej zobrazuje TTL kompozitné video a výstup RGB video na 12'' CRT monitor VT 201 mono alebo 13'' VR 241 s farbami. Klávesnica používa nové rozloženie teletype Model 33 a VT 100. Počítač používal porty: paralelné a sériové. Cena počítača bola 3245 dolárov.

### **Franklin Ace 100**

Bol to klon počítača Apple II a kopíroval hardvér i softvér a predával ho za svoj. V tom čase neexistoval žiaden právny poriadok, aby zabránil takýmto praktikám, ale v máji roku 1983 bola firma Franklin zažalovaná Apple Computers za porušovanie ochrannej známky. V auguste Apple vyhral súd a tak Franklin sa musel vyrovnáť z Apple v roku 1984. Franklin uviedol svoje vlastné modely Ace 2000 a Ace 500, ktoré však neboli populárne a firma Franklin opustila výrobu počítačov.

Počítač bol uvedený na trh v roku 1982 za 900 dolárov. CPU obsahovala procesor MOS 6502 s frekvenciou 1 MHz.



Pamäť RAM mala kapacitu 48 kB. Monitor bol mono a textový režim bol 40 x 24 znakov a grafické rozlíšenie bolo 280 x 192 bodov. Počítač používal porty: kompozitné video výstup, osem interných rozširujúcich slotov. Skladovanie dát sa robilo na externú disketovú jednotku s kapacitou 143 kB. Ako operačný systém sa používal Applesoft BASIC zabudovaný v počítači a Apple DOS 3.3 uložený na disku.



Na obrázku je v ľavo Ace 100 a v pravo Apple II oba z roku 1982.

### **HP – 75C**

V roku 1982 vyrobila spoločnosť HP desiatky kalkulačiek medzi nimi i programovateľné, ale HP – 75C bol ich prvý vreckový prenosný počítač. Programovacím jazykom bol BASIC. Nemal vlastné zabudované zariadenie na ukladanie dát, ale toto sa dialo pomocou malých



magnetických kariet, na ktoré sa načítavali a ukladali informácie. Na prednej strane sú tri malé sloty na pamäte RAM alebo ROM kariet. HP – 75C je určená pre kontinuálne pamäte a bola možnosť prístupu k 120 kB celkovej pamäte.



Na zadnej strane je sériové rozhranie pre externú tlačiareň, ukladanie dát a zapojenie na ďalšie zariadenia. Uvedený bol v septembri 1982 za 995 dolárov. CPU bola osadená procesorom HP 8 – bitovým Capricom s operačnou pamäťou RAM o veľkosti 24 kB + 16 kB. Displej LCD zobrazoval 32 znakov. Na magnetické karty sa uložilo 1,4 MB dát. Počítač používal porty: HP – IL, 3x ROM a RAM karty. Počítač bol napájaný 3x NiCd AA batériami.

### **Toshiba T100**

Bol to prvý počítač Toshiba na americkom trhu uvedený v januári 1982 na Winter Consumer Electronics Show (CES) v Las Vegas. V Japonsku bol uvedený podobný počítač pod názvom **Pasopia**.



T 100 je malý obchodný počítač, ktorý sa môže pochváliť prenosnosťou na pracovných cestách. Má mimoriadne vysoké rozlíšenie na farebnom displeji s dobrou BASIC verzou. Celý počítač sa skladá z klávesnice, duálnej diskovej mechaniky, mono monitora a predával sa za 1995 dolárov. Bola možnosť si zakúpiť samostatne jednotlivé časti. Klávesnicu za 795 dolárov, duálny disk za 945 dolárov, mono monitor za 225 dolárov, RGB farebný monitor za 895 a LCD displej za 295 dolárov. Na LCD displej sa zobrazilo 40 znakov na ôsmich riadkoch. CPU bola osadená procesorom Zilog Z 80A s frekvenciou 4 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 64 kB. Počítač používal porty: kazetové rozhranie, monitor LCD, externú tlačiareň, RS 232. Textový režim bol 80 x 25 znakov a grafické rozlíšenie 640 x 200 bodov s ôsmimi farbami. Dáta sa ukladali na kazetu a na diskovú jednotku. Operačný systém bol od Microsoft T – BASIC, CP/M a Cbasic uložené na diskete.

### **Epson HX – 20**



Predvedený bol v roku 1981 na COMDEX výstave počítačov v Las Vegas a pritiahol veľkú pozornosť ako výrobok nového trendu. Výkonný počítač napájaný na batérie. Prenosný počítač obsahuje kompletnú klávesnicu, LCD displej, zabudovanú páskovú jednotku na ukladanie dát a dobíjacie batérie. Súčasťou HX – 20 boli iba dva programy, aplikáciu monitor pre priame manipulovanie so systémovou pamäťou. Programovacím jazykom bol Microsoft BASIC uložený v pamäti ROM. Tlačítka CTRL, @, > slúžili na nastavenie času a dátumu, ktoré bolo potrebné na batériové zálohovanie. Mikrokazeta mala kapacitu 50 kB a jej cena bola 135 dolárov. Textový režim bol 20 x 4 znakov a grafické rozlíšenie bolo 120 x 32 bodov. Na ukladanie dát sa používal externý magnetofón a TF – 20 disketová mechanika. Mikro tlačiareň bola schopná vytlačiť 24 znakov na riadok a 42 riadkov za minútu. Dobíjateľné batérie poskytovali úžasnú výdrž, takmer 50 hodín na jedno nabitie. Počítač umožňoval pripojiť rozširujúce moduly na ľavej strane počítača. Počítač používal porty: RS 232 a sériový port. Operačným systémom bol BASIC. Počítač sa predával za 795 dolárov.

## Zorba

Bol to prenosný mikropočítač navrhnutý tak, aby konkuroval Osborne 1, ktorý bol uvedený v roku 1981 a Kaypro II, uvedený v roku 1982. Systém bol pôvodne predávaný Telecom Industries, ale potom bol zakúpený Modcomp (Modular Computer), ktorý vytvoril radu počítačov pod názvom Modular Micro Group na predaj a marketing pod názvom Zorba uvedený v novembri 1982 za 1795 dolárov.



CPU bola osadená procesorom Z 80A s frekvenciou 4 MHz. Pamäť RAM mala kapacitu 64 kB. Zobrazenie zabezpečoval 7'' CRT monitor so zeleným alebo oranžovým pozadím. Textový režim bol 80 x 24 znakov. Počítač používal porty: 2x sériový, paralelný, IEEE 488. Ukladanie dát sa robilo na dvoch interných disketových jednotkách. Počítač pracoval s operačným systémom CP/M 2.2. Predaj počítačov nebol uspokojivý, lebo na trhu sa už nachádzali výkonnejšie zostavy, založené na procesore Intel 8086, 80 186 a s operačným systémom MS – DOS 2.0 ako napríklad Compaq Portable. Počítač vážil 14 kg.

### Referencie:

- 1) Jack Kilby [https://en.wikipedia.org/wiki/Jack\\_Kilby](https://en.wikipedia.org/wiki/Jack_Kilby)
- 2) Robert Noyce [https://en.wikipedia.org/wiki/Robert\\_Noyce](https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Noyce)
- 3) Gordon Moore [https://en.wikipedia.org/wiki/Gordon\\_Moore](https://en.wikipedia.org/wiki/Gordon_Moore)
- 4) Andrew Grove [https://en.wikipedia.org/wiki/Andrew\\_Grove](https://en.wikipedia.org/wiki/Andrew_Grove)
- 5) Arthur Rock [https://en.wikipedia.org/wiki/Arthur\\_Rock](https://en.wikipedia.org/wiki/Arthur_Rock)
- 6) Intel 4004 [https://www.zive.cz/clanky/intel-4004-náhodný-procesor-ktery-zmenil-svet/cs-3-a-158983/default.aspx](https://www.zive.cz/clanky/intel-4004-nahodny-procesor-ktery-zmenil-svet/cs-3-a-158983/default.aspx)
- 7) Frederico Faggin [https://en.wikipedia.org/wiki/Frederico\\_Faggin](https://en.wikipedia.org/wiki/Frederico_Faggin)
- 8) Marciano Hoff Ted [https://en.wikipedia.org/wiki/Marcian\\_Hoff](https://en.wikipedia.org/wiki/Marcian_Hoff)
- 9) Stanley Mazor [https://en.wikipedia.org/wiki/Stanley\\_Mazor](https://en.wikipedia.org/wiki/Stanley_Mazor)
- 10) Masatoshi Shima [https://en.wikipedia.org/wiki/Masatoshi\\_Shima](https://en.wikipedia.org/wiki/Masatoshi_Shima)



- 11) Motorola 6800 [https://en.wikipedia.org/wiki/Motorola\\_6800](https://en.wikipedia.org/wiki/Motorola_6800)
- 12) MOS Technology 6502 [https://en.wikipedia.org/wiki/MOS\\_Technology\\_6502](https://en.wikipedia.org/wiki/MOS_Technology_6502)
- 13) Intel 8080 [https://en.wikipedia.org/wiki/Intel\\_8080](https://en.wikipedia.org/wiki/Intel_8080)
- 14) National Semiconductor [https://en.wikipedia.org/wiki/National\\_Semiconductor](https://en.wikipedia.org/wiki/National_Semiconductor)
- 15) AMD [https://en.wikipedia.org/wiki/Advanced\\_Micro\\_Devices](https://en.wikipedia.org/wiki/Advanced_Micro_Devices)
- 16) Motorola <https://en.wikipedia.org/wiki/Motorola>
- 17) National Semiconductor PACE  
[https://en.wikipedia.org/wiki/National\\_Semiconductor\\_PACE](https://en.wikipedia.org/wiki/National_Semiconductor_PACE)
- 18) Texas Instruments TMS 9900 <https://spectrum.ieee.org/tech-history/silicon-revolution/chip-hall-of-fame-texas-info-tms9900>
- 19) Intel 8086 [https://en.wikipedia.org/wiki/Intel\\_8086](https://en.wikipedia.org/wiki/Intel_8086)
- 20) Motorola 68000 [https://en.wikipedia.org/wiki/Motorola\\_68000](https://en.wikipedia.org/wiki/Motorola_68000)
- 21) Zilog Z 8000 [https://en.wikipedia.org/wiki/Zilog\\_Z8000](https://en.wikipedia.org/wiki/Zilog_Z8000)
- 22) Intel 80 286 [https://en.wikipedia.org/wiki/Intel\\_80286](https://en.wikipedia.org/wiki/Intel_80286)
- 23) Intel 80 386 [https://en.wikipedia.org/wiki/Intel\\_80386](https://en.wikipedia.org/wiki/Intel_80386)
- 24) Intel 80 486 [https://en.wikipedia.org/wiki/Intel\\_80486](https://en.wikipedia.org/wiki/Intel_80486)
- 25) Intel 80 501 Pentium P5 [https://en.wikipedia.org/wiki/P5\\_\(microarchitecture\)](https://en.wikipedia.org/wiki/P5_(microarchitecture))
- 26) Cyrix 6x86 [https://en.wikipedia.org/wiki/Cyrix\\_6x86](https://en.wikipedia.org/wiki/Cyrix_6x86)
- 27) AMD K5 PR 133 <https://www.cpu-world.com/CPUs/K5/AMD-K5%20PR133%20AMD-K5-PR133ABR.html>
- 28) Winnchip C6 180 <https://www.cpu-world.com/CPUs/WinnchipC6/IDT-C6-PSME180GA.html>
- 29) IBM Power PC 600 [https://en.wikipedia.org/wiki/PowerPC\\_600](https://en.wikipedia.org/wiki/PowerPC_600)
- 30) Datapoint 3300 [https://en.wikipedia.org/wiki/Datapoint\\_2200](https://en.wikipedia.org/wiki/Datapoint_2200)
- 31) Datapoint 2200 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=596>
- 32) Feedback Abacus computer <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=821>
- 33) Hewlett-Packard HP-9810 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=938>
- 34) Kenbak computer company Kenbak-1 <https://en.wikipedia.org/wiki/Kenbak-1>
- 35) National Radio Institut 832 [https://www.oldcomputermuseum.com/nri\\_832.html](https://www.oldcomputermuseum.com/nri_832.html)
- 36) HP-9830 [https://en.wikipedia.org/wiki/HP\\_9800\\_series](https://en.wikipedia.org/wiki/HP_9800_series)
- 37) Q1 Corporation Q1 System <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=1286>
- 38) MICRAL-NR2E <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=352>
- 39) Triumph Adler TA-1000 [https://de.wikipedia.org/wiki/TA\\_1000](https://de.wikipedia.org/wiki/TA_1000)
- 40) Mark-8 Minicomputer <https://en.wikipedia.org/wiki/Mark-8>
- 41) MCM/70 [https://en.wikipedia.org/wiki/MCM\\_70](https://en.wikipedia.org/wiki/MCM_70)
- 42) MITS Altair 8800 [https://en.wikipedia.org/wiki/Altair\\_8800](https://en.wikipedia.org/wiki/Altair_8800)
- 43) Olivetti Audit 5 <https://www.old-computers.com/0/OLIVETTI>
- 44) IMSA 8080 [https://en.wikipedia.org/wiki/IMSAI\\_8080](https://en.wikipedia.org/wiki/IMSAI_8080)
- 45) IBM 5100 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=795>
- 46) ICE Felix M18 <https://www.old-computers.com/I/ICE-FELIX/M18series>
- 47) Microcomputer Associate Inc.Jolt <https://www.old-computers.com/museum/computer>
- 48) MITS Altair 680  
[https://www.americanhistory.si.edu/collections/search/object/nmah\\_1075189](https://www.americanhistory.si.edu/collections/search/object/nmah_1075189)
- 49) South West Technical Product Corporation (SWTPC) 6800  
<https://en.wikipedia.org/wiki/SWTPC>

- 50) CompuColor 8001 <https://en.wikipedia.org/wiki/CompuColor>
- 51) Apple I [https://en.wikipedia.org/wiki/Apple\\_I](https://en.wikipedia.org/wiki/Apple_I)
- 52) Steve Wozniak [https://en.wikipedia.org/wiki/Steve\\_Wozniak](https://en.wikipedia.org/wiki/Steve_Wozniak)
- 53) Steve Jobs [https://en.wikipedia.org/wiki/Steve\\_Jobs](https://en.wikipedia.org/wiki/Steve_Jobs)
- 54) Cromemco System I <https://www.old-computers.com/museum/computer> + [oldcomputermuseum.com/Cromemco.sys1.html](http://oldcomputermuseum.com/Cromemco.sys1.html)
- 55) Cromemco Z-1 <https://historyofpersonal/computing.com/wiki/Cromemco>
- 56) Heatkit/Zenith ET-3400 [https://www.oldcomputermuseum.com/heatkit\\_et3400.html](https://www.oldcomputermuseum.com/heatkit_et3400.html)
- 57) HP-9825 <https://www.hpnmuseum.org/hp9825.html>
- 58) Iasis ia-7301 [https://www.oldcomputermuseum.com/ia\\_7301.html](https://www.oldcomputermuseum.com/ia_7301.html)
- 59) Altair 8800b [https://en.wikipedia.org/wiki/Altair\\_8800](https://en.wikipedia.org/wiki/Altair_8800)
- 60) National Semiconductor IntroKit <https://www.oldcomputermuseum.com/introkit.html>
- 61) NEC TK-80 <https://en.wikipedia.org/wiki/TK-80>
- 62) Poly 88 [https://en.wikipedia.org/wiki/Polymorphic\\_System](https://en.wikipedia.org/wiki/Polymorphic_System)
- 63) Processor Technology SOL-10/20 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=3448>
- 64) RCA Microtutor <https://www.old-computer.com/museum/computer.asp?st=1&c=1255>
- 65) Vector Graphic Inc. Vector1 <https://en.wikipedia.org/wiki/AIM-65>
- 66) TI LCM-1001 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=999>
- 67) Commodore PET [https://en.wikipedia.org/wiki/Commodore\\_PET](https://en.wikipedia.org/wiki/Commodore_PET)
- 68) Cromemco Z-2 [https://en.wikipedia.org/wiki/Cromemco\\_Z-2](https://en.wikipedia.org/wiki/Cromemco_Z-2)
- 69) Data Soft PCS 80 <https://www.old-computers.com/museum/photos.asp?t=1&t=188>
- 70) DEC DE 68 DT <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=347>
- 71) Apple II [https://en.wikipedia.org/wiki/Apple\\_II](https://en.wikipedia.org/wiki/Apple_II)
- 72) Durango F-85 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=939>
- 73) IMSAI 8048  
[https://www.imsai.net/history/imsai\\_history/imsai\\_8048\\_control\\_computer.html](https://www.imsai.net/history/imsai_history/imsai_8048_control_computer.html)
- 74) IMSAI VDP 80 [https://www.computermuseum.it/museum/IMSAI\\_VDP\\_80.html](https://www.computermuseum.it/museum/IMSAI_VDP_80.html)
- 75) Intel MCS-85 <https://www.oldcomputers.net/intel-mcs-85.html>
- 76) ISC CompuColor II <https://www.oldcomputers.net/compuColor-ii.html>
- 77) Micromega Micro M16 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=3908>
- 78) MSI 6800 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=732>
- 79) North Star Horizon [https://en.wikipedia.org/wiki/North\\_Star\\_Horizon](https://en.wikipedia.org/wiki/North_Star_Horizon)
- 80) Ohio Scientific Challenger 500 [https://en.wikipedia.org/wiki/Ohio\\_Scientific](https://en.wikipedia.org/wiki/Ohio_Scientific)
- 81) Superboard II model 600 <https://www.oldcomputers.net/osi-600.html>
- 82) RCA cosmac VIP [https://en.wikipedia.org/wiki/COSMAC\\_VIP](https://en.wikipedia.org/wiki/COSMAC_VIP)
- 83) Sharp SM-B-80TC <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=705>
- 84) TRS-80 [https://en.wikipedia.org/wiki/Tandy\\_Pocket\\_Computer](https://en.wikipedia.org/wiki/Tandy_Pocket_Computer)
- 85) TEI Terminal processor <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=410>
- 86) Vector 3 VIP <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=797>
- 87) Sinclair MK14 <https://en.wikipedia.org/wiki/MK14>
- 88) RM-380z [https://en.wikipedia.org/wiki/Research\\_Machines\\_380z](https://en.wikipedia.org/wiki/Research_Machines_380z)
- 89) ACS-8000 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=456>
- 90) EXIDY Sorcerer [https://en.wikipedia.org/wiki/Exidy\\_sorcerer](https://en.wikipedia.org/wiki/Exidy_sorcerer)
- 91) ISTC 5000 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=1030>

- 92) Logabax LX-500 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=881>
- 93) Lucas NM nascom I <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=814>
- 94) ABC 80 [https://en.wikipedia.org/wiki/ABC\\_80](https://en.wikipedia.org/wiki/ABC_80)
- 95) NEC Compo BS/80 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=392>
- 96) PCC-2000 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=1300>
- 97) Philips P/330 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=354>
- 98) Synertek SYM 1 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=856>
- 99) Acorn System 1 [https://en.wikipedia.org/wiki/Acorn\\_Computers](https://en.wikipedia.org/wiki/Acorn_Computers)
- 100) HP-5036 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=1067>
- 101) Atari 400- 800 [https://en.wikipedia.org/wiki/Atari\\_8-bit\\_family](https://en.wikipedia.org/wiki/Atari_8-bit_family)
- 102) Intel SDK-86 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=570>
- 103) Intract Home Computer System  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Interact\\_Home\\_Computer](https://en.wikipedia.org/wiki/Interact_Home_Computer)
- 104) Leonard Silex <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=1027>
- 105) Lucas Nascom 2 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=815>
- 106) Mostek MD <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=819>
- 107) NEC PC 8001 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=178>
- 108) R2E Micral 8030 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=962>
- 109) Sanyo PHC 3000 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=1146>
- 110) SBS 8000 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=205>
- 111) Seattle Computer Gazelte [https://en.wikipsdia.org/wiki/Seattle\\_Computer\\_Products](https://en.wikipsdia.org/wiki/Seattle_Computer_Products)
- 112) Pravetz Imko [https://en.wikipedia.org/wiki/Pravetz\\_computers](https://en.wikipedia.org/wiki/Pravetz_computers)
- 113) Sharp MZ 80K <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=174>
- 114) SwTPC S/09 <https://www.oldcomputers.net/swtc-S09.html>
- 115) Acorn Atom [https://en.wikipedia.org/wiki/Acorn\\_Atom](https://en.wikipedia.org/wiki/Acorn_Atom)
- 116) AM Jacquard System J-100 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=527>
- 117) Apple III <https://www.oldcomputers.net/appleiii.html>
- 118) Bull MICRAL 80/22 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=338>
- 119) Commodore PET 4016 [https://en.wikipedia.org/wiki/Commodore\\_PET](https://en.wikipedia.org/wiki/Commodore_PET)
- 120) EACA Video Genie EC-3003 [https://en.wikipedia.org/wiki/Video\\_Genie](https://en.wikipedia.org/wiki/Video_Genie)
- 121) HP-85 <https://www.old-computers.com/museumcomputer.asp?st=1&c=353>
- 122) Grundy New Brain <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=176>
- 123) Hitachi MB-6890 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=2>
- 124) IBM 5120 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=794>
- 125) Interlec Data System Superbrain <https://www.oldcomputers.net/intertec-superbrain.html>
- 126) Kontron PSI 80 [https://de.wikipedia.org/wiki/Kontron\\_PSI\\_80](https://de.wikipedia.org/wiki/Kontron_PSI_80)
- 127) Olympia Boss <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=95>
- 128) Ordisor PCC 2000 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=1300>



- 129) Philips P 2000 T/M <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=1042>
- 130) R2E Micral 8020 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=962>
- 131) Regnecentralen RC 700 Piccolo <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=650>
- 132) Sharp PC-1210 [https://en.wikipedia.org/wiki/Sharp\\_PC-1211](https://en.wikipedia.org/wiki/Sharp_PC-1211)
- 133) Sinclaie ZX-80 <https://www.oldcomputers.met/ZX80.html>
- 134) System Inc. Formulet Bubcom 80 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=340>
- 135) Tandy Radio Shack TRS-80 Color Computer [https://en.wikipedia.org/wiki/TRS-80\\_color\\_computer](https://en.wikipedia.org/wiki/TRS-80_color_computer)
- 136) Terta TAP-34 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=1298>
- 137) TI DS 990 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=1025>
- 138) Toshiba T 200 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=232>
- 139) Transam Tuscan S 100 <https://www.computinhistory.org.uk/det/7010/Transan-Tuscan-S100>
- 140) Xerox 860 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=488>
- 141) British Micro Mini 802 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=601>
- 142) Canon CX-1/BX-3 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=100>
- 143) Casio FX-702P [https://en.wikipedia.org/wiki/Casio\\_FX-702P](https://en.wikipedia.org/wiki/Casio_FX-702P)
- 144) Acorn BBC model A a B <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?c=29>
- 145) ADD-X System SMP-8 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=506>
- 146) Casio FX-9000P <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=760>
- 147) Altos ACS-580 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=515>
- 148) Commodore VIC-20 [https://en.wikipedia.org/wiki/Commodore\\_VIC-20](https://en.wikipedia.org/wiki/Commodore_VIC-20)
- 149) Dataman Desing Menta Barry Savage <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=1277>
- 150) HP-9826 <https://www.hpmuseum.net/display-item.php?hw=2>
- 151) Holborn 9100 <https://www.inexhibit.com/case-studies/computer-design-holborn-9100-1981>
- 152) Franklin ACE 100 <https://www.oldcomputers.net/ace100.html>
- 153) Fujitsu FM-8 <https://www.fujitsu.com/global/about/corporate/history/products/fm8.html>
- 154) Gemini 801 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=127>
- 155) IBM PC-5150 <https://www.oldcomputers.net/ibm5150.html>
- 156) Litton Monroe OC-8880 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=569>
- 157) Lucas Nascom Microcomputers nascom 3 [https://en.wikipedia.org/wiki/Nascom\\_\(computer\\_kit\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Nascom_(computer_kit))
- 158) Luxor ABC 800 [https://en.wikipedia.org/wiki/ABC\\_800](https://en.wikipedia.org/wiki/ABC_800)
- 159) Matsushita National JR 100 [https://en.wikipedia.org/wiki/Matsushita\\_JR\\_series](https://en.wikipedia.org/wiki/Matsushita_JR_series)
- 160) Micrinique Victor hector 1 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=427>
- 161) Mitsubishi Electric Multi 16 <https://www.museum.ipsj.or.jp/en/computer/personal/0009.html>

- 162) Motorola WDR-1 <https://www.sosyol.com/image/314196511483879941>
- 163) Multitech MPF-1/B <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=479>
- 164) NEC PC 6001 [https://en.wikipedia.org/wiki/PC-6000\\_series](https://en.wikipedia.org/wiki/PC-6000_series)
- 165) NEC PC 8801 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=398>
- 166) Osborne 1 [https://en.wikipedia.org/wiki/Osboene\\_1](https://en.wikipedia.org/wiki/Osboene_1)
- 167) Panasonic HHC [https://www.oldcomputermuseum.com/panasonic\\_hhc.html](https://www.oldcomputermuseum.com/panasonic_hhc.html)
- 168) ResearchMachines Link 480 Z <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=600>
- 169) Sharp MZ 80B <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=173>
- 170) PEL Varaždin Galeb [https://en.wikipedia.org/wiki/Galeb\\_\(computer\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Galeb_(computer))
- 171) Polycorp Poly 1 Educational Computer <https://en.wikipedia.org/wiki/Poly-1>
- 172) Sharp PC-1500 [https://en.wikipedia.org/wiki/Sharp\\_PC-1500](https://en.wikipedia.org/wiki/Sharp_PC-1500)
- 173) Sinclair ZX 81 <https://www.oldcomputers.net/ZX81.html>
- 174) Goupil 2 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?c=131>
- 175) Tandy Radio Shack 2000 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=1219>
- 176) TI 99/4A <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?c=236>
- 177) Toshiba Pasopia <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=412>
- 178) ADD-X Systems SMP-5 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=506>
- 179) AI Electronics Corp ABC 26 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=512>
- 180) Alpha micro 1000 series <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=606>
- 181) Applied Technologies Microbee 32 [https://www.rigpix.com/vcomp/at\\_microbee32ic.html](https://www.rigpix.com/vcomp/at_microbee32ic.html)
- 182) Atari 1200 XL <https://www.computinghistory.org.uk/det/22449/Atari-1200XL>
- 183) Atari 600/800 XL [https://en.wikipedia.org/wiki/Atari\\_8-bit\\_family](https://en.wikipedia.org/wiki/Atari_8-bit_family)
- 184) AVT Electronics Comp 2 <https://eee.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=520>
- 185) AXEL AX-20 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?c=557>
- 186) BASIC Basic 108 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=92>
- 187) Brascom BR-1000 M [https://sr.wikipedia.org/wiki/Brascom\\_BR-1000M](https://sr.wikipedia.org/wiki/Brascom_BR-1000M)
- 188) Computers Lynx 48 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=158>
- 189) Canon AS-100 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=591>
- 190) Casio FP 200 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=364>
- 191) Casio FX-700P <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=1002>
- 192) Scifer Systems 2683 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=1061>
- 193) CDP MPC 1600 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=633>
- 194) Commodore C64 [https://en.wikipedia.org/wiki/Commodore\\_SX-64](https://en.wikipedia.org/wiki/Commodore_SX-64)
- 195) Commodore MAX Machine/Ultimax/VC-10 [https://en.wikipedia.org/wiki/Commodore\\_MAX\\_Machine](https://en.wikipedia.org/wiki/Commodore_MAX_Machine)
- 196) Conitec Prof 80 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=992>
- 197) Convergent Technologies Workstale <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=891>

- 198) Corvus system Concept <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=653>
- 199) Cromemco C10 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=638>
- 200) Disk Smith VZ 200 <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=979>
- 201) DEC Decmate II <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=845>
- 202) Digital Microsystems DMS-3/F <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=593>
- 203) Lobo Systems MAX-80 <https://www.oldcomputers.net/lobomax80.html>
- 204) Kaypro II <https://www.oldcomputers.net/kayproii.html>
- 205) Otrona Attache <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=1227>
- 206) Victor 9000 Sirius <https://www.oldcomputers.net/victor9000.html>
- 207) NEC APC <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=996>
- 208) GRID Compass 1101 [https://en.wikipedia.org/wiki/Grid\\_Compass](https://en.wikipedia.org/wiki/Grid_Compass)
- 209) DEC Rainbow 100 [https://en.wikipedia.org/wiki/Rainbow\\_100](https://en.wikipedia.org/wiki/Rainbow_100)
- 210) Franklin Ace 100 <https://www.oldcomputers.net/ace100.html>
- 211) HP-75C <https://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=640>
- 212) Toshiba T100 <https://www.oldcomputers.net/toshiba-t100.html>
- 213) Epson HX-20 <https://www.oldcomputers.net/hx-20.html>
- 214) Zorba <https://www.oldcomputers.net/zorba.html>