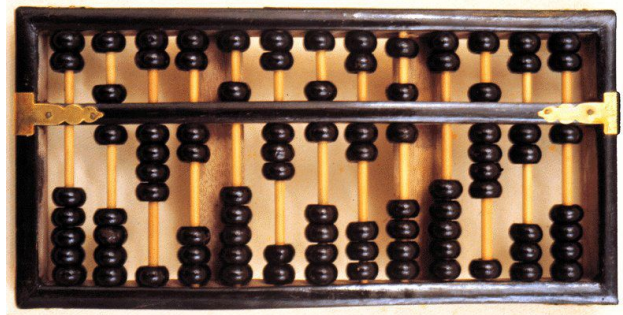


Arvuti ajalugu

Arvuti on masin, mida kõige laiemas mõistes võib kirjeldada aparaadina, mille abil on võimalik arvutada ja seda palju kiiremini kui peast arvutades. Esimene masin, mida võib nimetada arvutiks, sest see aitas inimestel arvutada oli *abakus*. Abakus leiutati 3000 aastat ekr. tagasi arvatavasti Mesopotaamias. Selle abil sai teha arvutusi, lükates pulkade otsas olevaid kettaid pulga ühest otsast teise. Pulgad olid kinnitatud raamile.



Järgmine tähtis leiutus arvutites toimus aastal 1642 ja selleks oli Blaise Pascali leiutatud *liitmismasin*. See oli aparaat, mis koosnes ratastest, kui ühte ratast keerata 10 ühiku võrra edasi, siis sellest järgmine liikus ühe ühiku võrra edasi. Selle aparaadiga sai ainult liita. Aastal 1694 täiustas Saksa matemaatik ja filosoof Gottfried Wilhem von Leibniz liitmismasinat, luues masina, mille abil oli võimalik ka korrutada. Nagu liitmismasin töötas ka see masin hammasrataste ja ketastega.

Alles aastal 1820 hakkasid levima mehhaanilised arvutusmasinad -- *kalkulaatorid*. Sellel ajal leiutas prantslane Charles Xavier Thomas de Colmar masina, mis suutis liita, lahutada, korrutada ja jagada.

Tõeliste arvutite leiutaja on inglise matemaatika professor Charles Babbage. Kõik algas sellest, kui ta oli vihane Kuningliku astronoomia Ühingu peale, sest nende tehtud arvutustes oli palju vigu, ta ütles selle peale "Ma palun Jumalat, et need arvutused saaks teha aurujõul!". Nende sõnadega algas arvutite automatiseerimine.

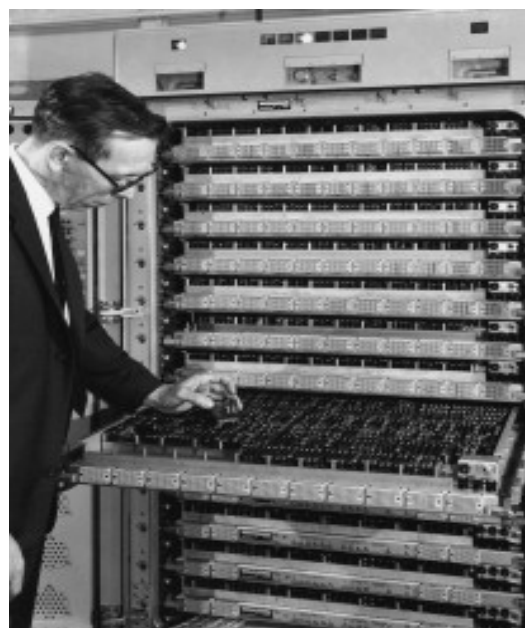
Aastal 1812 märkas Babbage, et paljud pikad arvutused, eriti need, mida oli vaja mingite matemaatiliste tabelite tegemiseks, olid tegelikud sama tegevuse kordamised. Ta arvas, et neid arvutusi oleks võimalik teha ka automaatselt. Aastal 1822 tegi Babbage oma esimese sammu selle probleemi lahendamise suunas, kui ta hakkas valmistama mehhaanilist arvutusmasinat, mille ta nimetas *differentsiaal-mootoriks*. Masinale andis energiat aurumasin ja see oli lokomotiivi suurune. Masin suutis teha vajalikud arvutused ja ka vastuse trükkida. Selle tootmist alustas Babbage 1833 aastal Briti valitsuselt saadud rahade abil. Peale kümnet aastat Diferentsiaal-mootoril töötamist hakkas Babbage välja töötama maailma esimest arvutit, mille ta nimetas *Analüütiliseks mootoriks*. Babbage abiliseks selle arvuti välja töötamisel oli Augusta Ada King, kes oli ka inglise poedi Lord

Byroni tütar. Ta tundis masina ehitust ja ta valmistas ka masinale instruksiooniridasid, ehk siis teiste sõnadega programme, mis tegi temast maailma esimese naisprogrammeerija. Aastal 1980 nimetas USE kaitseministeerium ühe programmeerimiskeele tema järgi ADA-ks. Babbage ei suutnud oma masinat kahjuks valmistada, aga tema idee oli sama, mis tänapäeva arvutitel. Masin, mida küll kunagi valmis ei ehitatud koosnes 50000 komponendist, sellele oleks programme sisestatud augustatud kaartide abil ja arvuti mälu oli võimeline endas hoidma 1000 numbrit, mis igapäevaks oleks võinud olla kuni 50-kohaline.

Aastal 1889 hakkas Herman Hollerith (1860-1929) välja töötama arvutit, et arvutada USA rahvaloenduse tulemusi. Ta kasutas selleks ka Joseph-Marie Jacquardi leiutatud augustatud kaarte ehk siis *perfokaarte*, mida oli vaja masinale info andmiseks. Eelmise rahvaloenduse (1880) tulemuse arvutamiseks kulus USA rahvastikuametil 10 aastat, uue masinaga kulus tulemuse saamiseks 6 nädalat. Ühele augustatud kaardile mahtus 80 arvu. Augustatud kaardid olid väga tähtis leiutis arvutitele, sest nende abil sai infot säilitada ja ka korduvalt kasutada. Aastal 1896 asutas Hollerith firma, millest tuli pärast mitmeid firmade ühinemisi aastal 1924 firma nimega IBM, mis oli ja on ka tänapäeval üks suurim arvutite ja muude kontorimasinate tootja maailmas. Augustatud kaarte kasutati arvutites kuni 1960 aastateni.

Aastal 1931 valmistas Vannevar Bush (1890-1974) kalkulaatori diferentsiaal arvutusteks. Masin oli väga kompleksne ja koosnes sadadest hammasratastest. Et vähendada selle masina kogukust hakkasid John V. Atanoff ja tema abiline Clifford Berry välja töötama *täis-elektronilist arvutit*, mis kasutas arvuti vooluringis juba kahendmuutujaid ehk loogikamuutujaid, mille väärtus võis olla kas tõene või mitte-tõene. See lähenemine probleemile pärines 19. sajandi keskelt George Boole-lt, kes laiendas kahendüsteemi algebrasse öeldes, et iga matemaatiline tehet võib märkida kas tõese või mitte-tõesena.

Teise maailmasõja käigus tegid teadlased mitmeid edusamme, et kergendada arvutuste teostamist. J.Presper Eckert ja William Mauchley leiutasid *ENIAC-i* (Electronic Numerical Integrator & Calculator). See oli 30x50 jala suuruse ruumi suurune ja kaalus 30 tonni. Arvutil oli 18000 vaakum elektronlampi, mida kasutati arvutuste teostamiseks kiirusel 5000 tehet sekundis. See oli kõvasti rohkem kui inimene suudaks teha, kuid ka palju aeglasem kui tänapäeva arvutid.



Kõik need varasemad arvutid kasutasid elektronlampe, et teostada arvutusi. Aastal 1945 John von Neumann kirjutas paberile kirjelduse, kuidas binaarkood programmi saab elektrooniliselt salvestada arvutisse. Näiteks: arvuti võib programmeerida nii, et iga kord kui arvutatud arv on kümnest väiksem, liidab programm sellel juurde 5. Aasta 1947 ehitas Eckert ja Mauchley (Pennsylvania Üikoolist) **EDVAC**-i (Electronic Discrete Variable Automatic Computer). EDVAC kasutas elektrooniliselt salvestatud programmi ideed.

Aastal 1951 Eckert ja Mauchley ehitasid **UNIVAC**-i. UNIVAC kasutas magneetilist linti, et salvestada input/output (sisend/väljund). Varased arvutid omasid palju vigu ja olid tihti mittekasutatavad, sest mõni elektrooniline komponent oli vigane.

Aastal 1953 IBM produtseeris 701 arvutit ja kahe aasta pärast 752. IBM jätkas arvutite arendamist ja suurendas tootmisliini, järgmise aastakümne jooksul oli IBM-i käes 70% industriaalsest arvutiturust.

Esimesed arvutid, mida meie kasutasime, kasutasid seadet nimega **elektrooniline trumm**. Sellel ei olnud linti ega disketti ja seda toideti sisendkaartidega ja väljundkaartidega ning sellel ei olnud printerit. Trummil oli 2000 sõna muutumatud mahutit.

Sellel olid kindlad muutumatud lugemisalad, löögialad ja printimise alad, ülejäänud oli programmi ja andmete jaoks. See seade ei kestnud väga kaua, sest see oli liiga kallis, liiga aeglane, liiga mittetöötav ja liiga kuum. Kuum piisavalt, et hoida kohvi kuumana, kuna seal oli palju vaakumelektronlampe ja need kõik olid seeriaste kaupe reas.

Aastal 1947 leiutasid Belli laboratooriumid **transistori**. Aastal 1954 täiustas Texas Instruments transistorit kasutades **silikoni** germaaniumi asemel. Silikoni kasutamine oli täiustus sellepärast, et silikon kannatas suuremaid temperatuure kui germaanium. Aastal 1956 ehitasid Belli Laboratooriumid transistoreid kasutades arvuti nimega **Leprechaun**. Pärast alustasid oma transistorite ehitamist IBM, Philco, GE ja RCA.

Aastaks 1958 leidsid teadlased tee, kuidas vähendada transistorite suurusi nii, et neid saaks mahutada sadu ühte väiksesse silikonkiipi. See võimaldas ka arvutitootjatel toota väiksemaid arvuteid. Kasutades seda uut tehnoloogiat, produtseeris Digital Equipment Inc. **mini-arvuti**. Kaks aastat hiljem kasutas IBM kiipe oma **360-nda seeria arvutitel**.

Umbes samal ajal tekkis mõiste **programmeerimiskeel**. Varem kommuniqueerusid programmeerijad arvutitega perfokaartide ja juhtmete kaudu. Kui aga arvutid muutusid väiksemateks ja komplikeeritumaks, muutus ka kommuniqueerumine arvutite ja kasutajate vahel raskemaks. Aastal 1956 valmis **esimene programmeerimiskeel FORTRAN**. Selle järgi aastal 1959 Grace Hopper leiutas **COBOL20**-e.

Aastal 1970 tegi IBM **"floppy disk"**i seadme, mida nad kasutasid oma 3740 süsteemi

arvutitel. Floppy Diski kasutamine võimaldas 3 korda rohkem andmete salvestuse ruumi ja kiiremat ligipääsu infole.

Aastal 1971 valmistas Intel *esimese mikroprotsessori*, nimega Intel4004. Intel4004'l oli 2300 transistorit, mis katsid 12 mm² pinna. Selle mikroprotsessori transistorid olid võimelised sooritama kõiki arvuti protsessori ülesandeid näiteks liitmine, lahutamine, korrutamine või jagamine. Kuna Intel4004 tootmine oli odav ja protsessor ise suhteliselt kiire oma aja kohta, siis hakkasid tekkima *esimesed personaalarvutid*, mis olid tänapäeva kiirete personaalarvutite esivanemad.

Aastal 1976 ehtasid Steve Jobs ja Steve Wozniak *esimese Apple* arvuti. Aastal 1981 valmistas oma esimese personaalarvuti USA firma IBM.

Personaalarvutite algusaastatel räägiti küll suurest revolutsioonist: ei teadnud enamusi inimesi, mis need arvutid endast kujutavad ja milleks neid üldse vaja on. Alates mikroprotsessorite leiutamisest on nad kogu aeg kiiresti edasi arenenud. Juba aastal 1965 tegi mees nimega Gordon Moore oma kuulsa ennustuse, milles ta kuulutas, et mikroprotsessorites olevate transistorite arv kahekordistub iga 18 kuu tagant. Siiamaani on "Moore seadus", nagu seda kutsutakse enamvähem paika pidanud.

Mikroprotsessoreid toodetakse tänapäeval põhiliselt ränist. Räni on selleks sobiv materjal, kuna see võib juhtida elektrit või ka mitte, mis tähendab, et räni on pooljuht. Peale mikroprotsessorite toodetakse ränist ka näiteks erinevaid kiipe, mida ei kasuta ainult arvutid vaid ka paljud teised masinad, ränist toodetakse ka näiteks muutmälu "kive" arvutitele ja veel palju muud.

Koos personaalarvutite tulekuga hakkasid tekkima ka *arvuti tarkvara* tootmine. Enne kui arvutid ei olnud levinud kirjutati (programmeeriti) enamusi vajalikest programmidest ise, tänapäeval on aga kogu tarkvara, mida saab nüüd vabalt poest osta valmistatud tarkvarafirmade poolt, muidugi pole kuhugi kadunud ka kodus programmide valmistamine. Inimesi, kes ise kodus programme valmistavad, on maailmas tuhandeid, palju on ka sellist tarkvara, mida toodavad paljud inimesed üle maailma koos, samas ise erinevates maailma paikades asudes ja ka mitte mingi kindla firma alluvuses töödates.

Lisaks paljudele uutele arvutiprogrammidele hakkasid alates 1975 aastast tekkima *esimesed arvutimängud*, mis polnud muidugi sellised nagu on tänapäeva arvutimängud. Üks esimesi mängu, mis oli väga populaarne oli Pac Man. 1980 aastatel hakkasid levima ka kodu mänguarvutid nagu näitek Atari 2600.

1981 aastal valmistas IBM *esimese personaalarvuti (PC)*, mida võis kasutada nii kodus, koolis kui ka töökohtades. Tänu sellele suurenes arvutite arv maailmas järsult, mis aastal 1981 oli 2 millionit ja järgmisel aastal tänu PC'le juba 5,5 miljonit. Juba 10 aastat hiljem oli maailmas 65 miljonit personaalarvutit. Arvutid jätkasid oma mõõtmete vähendamist, tekkisid ka *laptop arvutid*,

mida sai kaasas kanda ja mis töötasid akudega. Ja lõpuks 90 aastate keskel tekkisid ka *pihuarvutid*, mis mahtusid taskusse olles tegelikult PC'ga samaväärsed arvutid, lihtsalt väiksemate mõõtmetega. Peale IBM hakkas 1980 aastatel tootma arvuteid ka Apple, nimelt aastal 1984 aastal valmistati *esimene Macintosh* tüüpi arvuti, mis oli oma ehituselt PC'st erinev. Macintosh oli PC'st erinev selle poolest, sellel oli olemas hiir ja ka operatsioonisüsteem, mis oli graafiline, mitte textipõhine nagu see PC'l algselt oli. Mõlemad arvutitüübid PC ja Macintosh on olemas ka tänapäeval, kuigi PC on rohkem levinud.

Kui arvutid muutusid võimsamaks leiutati neile võimalus üksteisega suhelda, ehk siis teiste sõnadega leiutati *arvutivõrk*. Arvutivõrk võis olla kas üksteisele lähedal asuvate arvuti ühendamine kohalikku võrku või siis ka arvuti ühendamine mõne teise arvutiga, kasutades selleks modemit ja telefoniliine. Kasutati ka sellist võimalust, et oli üks keskarvuti, mille küljes olid terminalid, mis polnud ise arvutid, vaid lihtsalt masinad, mis võimaldasid keskarvutiga töötada. Ühe keskarvuti külge sai panna palju terminale. Aastal 1992, kuigi see leiutati juba 1962 aastal, hakkas laiemalt levima ka ülemaailme arvutivõrk, ehk *internet*, millel on tänapäeval rohkem kui 100 miljonit kasutajat üle maailma. Interneti põhikasutusala on alates selle algusest olnud informatsiooni saamine interneti (www) lehekülgedelt ja kirjade saatmine elektroonilisel teel, ehk siis e-mail. Alates 1990 aastate lõpust on hakanud kiiresti levima ka interneti vahendusel failide vahetamine.

Tulevikus hakatakse arvatavasti tegema ka *kvantarvuteid*, mis peaksid olema tavalistest PC tüüpi arvutitest väga palju kordi kiiremad, need arvutid on juba osaliselt välja mõeldud, aga puudub tehnoloogia nende valmistamiseks. Tänu mikroprotsessorite kiirele arengule ja levikule on arvutid tänapäeval kasutusel peaaegu kõikides ühiskonna valdkondades ja neile leitakse iga päevaga juurde uusi kasutusalasid. Arvutid on muutunud peaaegu asendamatuks näiteks suurte firmade raamatupidamises, teaduses (ülikoolides, laboratuuriumides) ja paljudele inimestele ka suhtlemises.