



Kompiuterių raida

1 pamoka



Pamokos uždavinys

Klausantis mokytojo aiškinimo ir / ar diskutuojant aptarti kompiuterių raidą.

Kaip manote:

- Nuo kada prasidėjo kompiuterių raida?
- Kelintais metais sukurtas pirmasis kompiuteris?
- Kas sukūrė pirmąjį kompiuterį?
- Kelintos kompiuterių kartos yra šiuolaikiniai kompiuteriai?



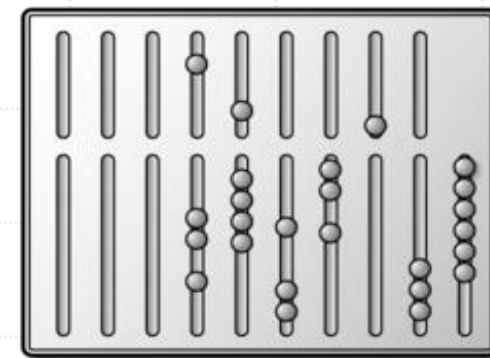
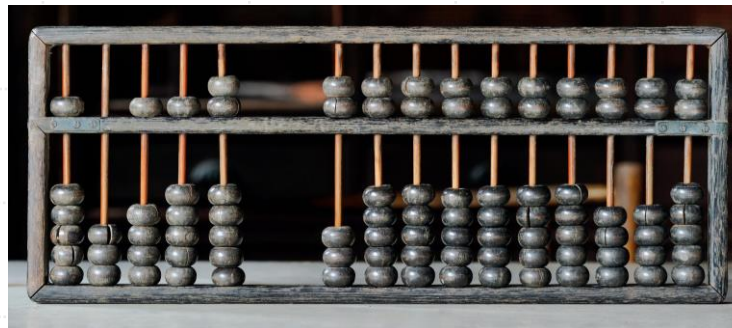
INFORMACIJOS TECHNOLOGIJŲ RAIDA

- Priešmechaninis amžius (3000 m.p.K.g. – 1450)
- Mechanikos amžius (1450 – 1840)
- Elektromechanikos amžius (1840 – 1940)
- Elektronikos amžius (nuo 1940)



PRIEŠMECHANINIS AMŽIUS 3000 m.p.K.g. – 1450

- Prieš keletą tūkstančių metų iki mūsų eros buvo kuriami įvairūs skaičiavimo mechanizmai.
- 3000 m.pr.Kr. šumerai sukūrė skaičiavimo mechanizmą, kurį sudarė dėžė užpildyta juodais ir baltais akmeniniais rutuliukais.
- 2000 m.pr.Kr. kinai suvėrė akmeninius rutuliukus ir patalpino dėžėje.
- Senovės graikai ir romėnai naudojo panašius skaičiavimo įtaisus, taip vadinamus abakus (abacus).
- Kinijoje ir Japonijoje prieš keletą tūkstančių metų iki Kristaus gimimo jau buvo naudojami skaičiuotuvai, padaryti iš karoliukų, pritvirtintų prie specialaus rėmo (karoliukai vadinosi kalkulėmis, iš čia ir kilo terminai „kalkuliuoti“ ir „kalkulatorius“. Ant siūlo suvertų kalkulių pozicija atitiko tam tikrą skaičių.



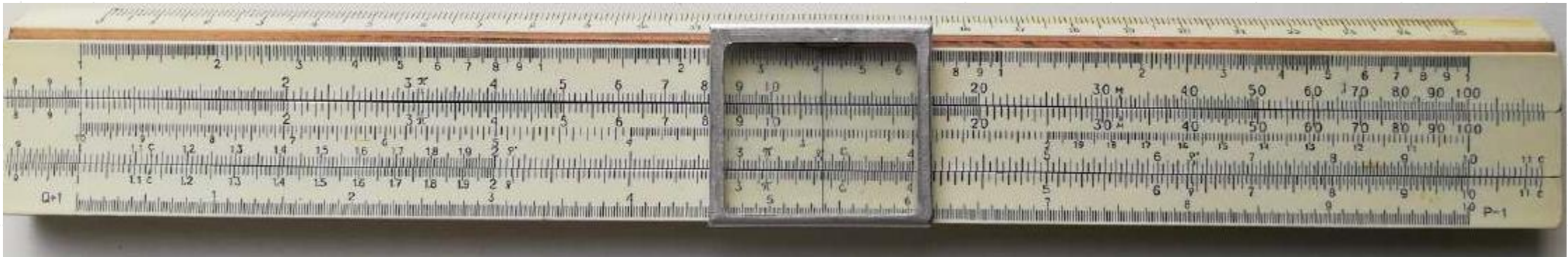
MECHANIKOS AMŽIUS (1450 – 1840)

Daugiausiai reikšmingų skaičiavimo įtaisų buvo sukurta XVII – XIX amžiuose. Paminėsime keletą įdomiausių.

- Logaritminė liniuotė
- Paskalina
- Leibnico mechanizmas
- Žakardinės staklės
- Bebidžo analitinė mašina
- Tomo aritmometras

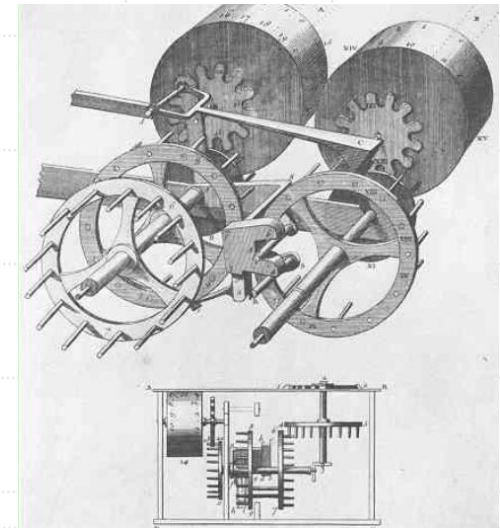
Logaritminė liniuotė

1614-1620 metai – logaritminė liniuotė (slide rule), kurią sukūrė škotas Edmundas Giunteris (Edmund Gunter, 1581-1626) pagal anglo John Napier logaritmines lenteles.



Paskalina

- Viena iš tobulesnių mechaninių kalkuliatorių 1642 metais sukūrė prancūzų mokslininkas Blezas Paskalis.
- Šį įrenginį, pavadintą „Paskalina“, sudarė ratukai, ant kurių buvo užrašyti skaičiai nuo 0 iki 9. Apsisukęs vieną kartą, ratukas užkabindavo gretimą ratuką ir pasukdavo jį per vieną skaičių. Šis „surištų ratukų“ principas vėliau buvo naudojamas beveik visuose mechaniniuose skaičiuotuose.
- Pagrindinė „Paskalinos“ yda – labai sudėtingas įvairių operacijų, išskyrus sudėtį, atlikimas.



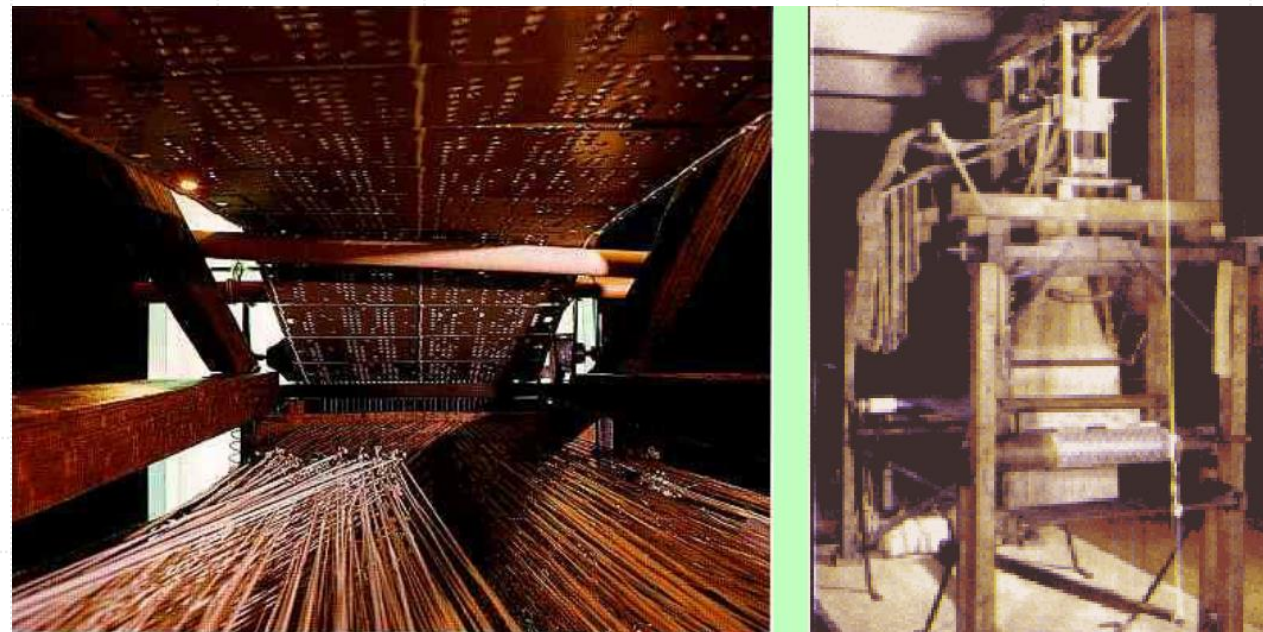
Leibnico mechanizmas

- 1672 metai – Leibnico mechanizmas (Leibnitz mechanism), kurį sukūrė vokiečių filosofas, matematikas Gotfrydas Leibnicas (Gottfried Wilhelm von Leibniz, 1646–1716).
- Tai pirmasis mechaninis skaičiuotuvas, galėjęs atlikti visus keturis aritmetinius veiksmus.
- Šis mokslininkas taip pat sukūrė dvejetainės skaičiavimo sistemos, naudojamos šiuolaikiniuose kompiuteriuose, pradmenis.



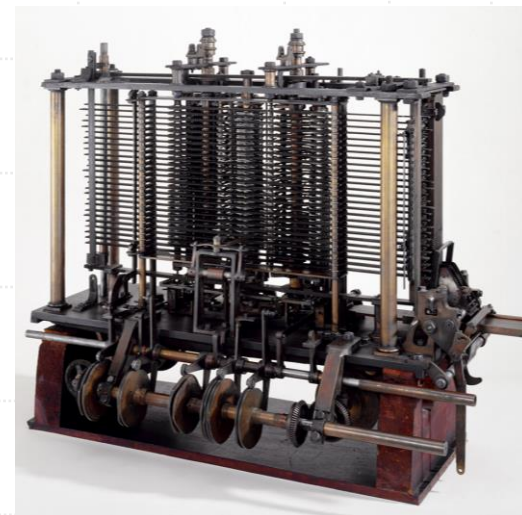
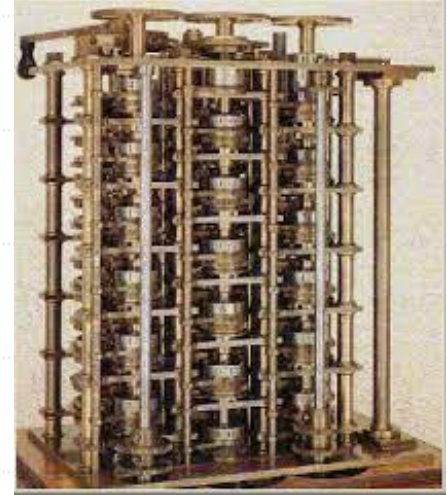
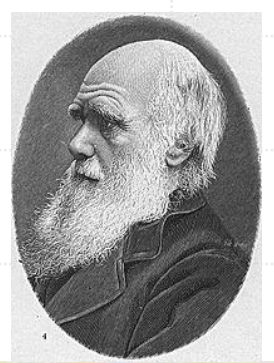
Žakardinės staklės

- 1752–1834 metai – Žakardinės staklės (Jacquard Loom), sukūrė prancūzų tekstilės pramoninkas Žozefas Žakardas (Joseph-Marie Jacquard, 1752–1834).
- Tai plono natūralaus šilko audimo staklės, kuriose audeklo raštas buvo valdomas parenkant specialią kortą su tam raštui skirta „programa“ – kiaurymėmis atitinkamose kortos vietose.
- Tokio pat stiliaus kortos 1946–1960 metais buvo panaudotos pirmuosiuose kompiuteriuose.



Babidžo skirtuminė ir analitinė mašina

- Anglų matematikas Čarlzas Babidžas, sugalvojęs dvi reikšmingiausias mechanines skaičiavimo mašinas, dažnai vadinamas šiuolaikinės technikos „tėvu“.
- Pirmąją mašiną, skirtą matematinių lentelių sudarymui ir tikrinimui (skaičiuojant skaičių skirtumą), Č. Babidžas sukūrė 1822 metais. Ji vadinosi skirtuminė mašina.
- 1833 m. jis nutarė sukurti universalią skaičiavimo mašiną ir pavadino ją „analizine mašina“. Tačiau realizuoti analizinę mašiną buvo labai problematiška – galiausiai ji būtų buvusi ne mažesnė už garvežį. Todėl ši mašina nebuvo sukurta. Č. Babidžas nepateikė nė vieno išsamaus jos aprašymo.
- Tačiau aprašymas buvo išsaugotas jo bendradarbės, grafienės, Augustos Ados Bairon-Lavleis dėka.



Babidžo analitinė mašina



Č. Babidžo nuopelnas tas, kad analitinėje mašinoje jis pritaikė komponentus, kurie yra svarbiausi šiuolaikiniame kompiuteryje:

1. įvesties įrenginys (naudojo perfokortas, vėliau sėkmingai taikytas iki 1985–1986 metų);
2. atmintinė skaičiams ir komandoms saugoti (naudojamos perfokortos);
3. aritmetinis įrenginys, vykdomas skaičiavimus („malūnas“);
4. valdymo įrenginys programos vykdymui kontroliuoti;
5. išvesties įrenginys skaičiavimo rezultatams išvesti (čia buvo naudojamos perfokortos ir automatinis spausdintuvas).

Tai pirmasis mechaninis duomenų apdorojimo įrenginys, kuris turėjo atmintį. Nors šis įrenginys niekada nedarbo, bet svarbus tuo, kad buvo skirtas dideliems skaičiavimams atlikti, o jo autorius jau tuomet nurodė daugelį svarbiausių tendencijų, kurios vėliau tapo skaitmeninių kompiuterių veikimo pagrindiniais principais.

1991 metais Londono Mokslo muziejus išleido 600 tūkst. Svarų sterlingų, kad Babidžo mašina veiktų. Šią 1,8 m pločio, 3 m aukščio, sudarytą iš 4 tūkst. detalių ir sveriančią 3 tonas mašiną galima pamatyti šiame muziejuje.

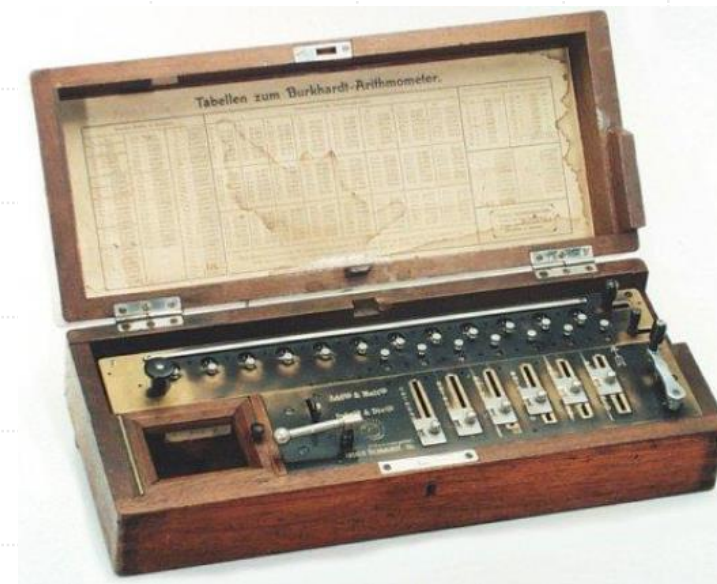
ADA AUGUSTA LAVLEIS

- Ledi Ada Augusta Lavleis (Ada Augusta Lovelace, 1815–1852), poeto lordo Džordžo Bairono duktė, išvertė į anglų kalbą analitinės mašinos veikimo instrukciją, kuriai dar parašė ir komentarus, pranokusius savo apimtimi patį straipsnį.
- Čia pirmą kartą buvo pavartota programos ciklo ir mašinos ląstelės sąvokos, nurodoma, kad galima dirbti ne tik su skaičiais, bet ir su simboliais.
- Ji tituluojama pirmąja pasaulyje programuotoja. Jos vardu pavadinta viena iš universalių programavimo kalbų – ADA.



Tomo aritmometras

- 1860 metai – Tomo aritmometras (Thomas arithmometer).
- Tai pirmasis komercinis mechaninis skaičiavimo mechanizmas, kurio galimybės buvo labai ribotos, nes atliko tik sudėties ir atimties veiksmus.



ELEKTROMECHANIKOS AMŽIUS (1840 – 1940)

Holerito tabulatorius

- Amerikietis Hermanas Holeritas 1890 metais laimėjo efektyvaus gyventojų surašymo duomenų apdovanojimo konkursą. Holerito tabulatorius buvo skirtas paspartinti labai lėtą gyventojų surašymo duomenų apdorojimo procesą.
- Šis mechanizmas buvo panaudotas ne tik 1890 metų JAV gyventojų surašymo duomenims apdoroti – pateikti lentelių ir diagramų pavidale, bet ir išnuomotas daugeliui kitų šalių: Kanadai, Austrijai, Rusijai ir kt.
- H. Holerito tabulatorius tapo pirmąja skaičiavimo mašina, veikiančia ne mechaninių procesų pagrindu. Ji pasirodė esanti labai efektyvi, ir tai leido įsteigti firmą, gaminančią tokius tabulatorius.
- Tai pirmoji automatinė duomenų apdorojimo sistema. Duomenys buvo įvedami perfokortomis, kuriose pirmą kartą buvo panaudota binarinių skaitmenų koncepcija – yra kortoje skylutė – 1, nėra skylutės – 0.
- Nuo 1924 metų iki dabar ji vadinasi IBM (International Business Machines) ir yra viena stambiausių kompiuterius gaminančių firmų.





Konradas Čūzė

- Vokiečių inžinierius Konradas Čūzė paeksperimentavęs su dešimtaine skaičiavimo sistema, vis dėlto pasirinko dvejetainę.
- Nors ir nesusipažino su anglų matematiko Džordžo Būlio logika, leidžiančia atlikti elementarius veiksmus su dvejetainiais skaičiais, K. Čūzė 1936 metais sukūrė skaičiavimo mašiną Z – 1, kurioje buvo pritaikyti Dž. Būlio algebros principai.
- Vėlesniame modelyje Z – 2 vietoje mechaniniu jungiklių jungiklių jis panaudojo elektromechanines rėles, o informacijai įvesti pritaikė perforuotą 35 mm pločio fotojuostą (vėliau ją pakeitė popierinė).



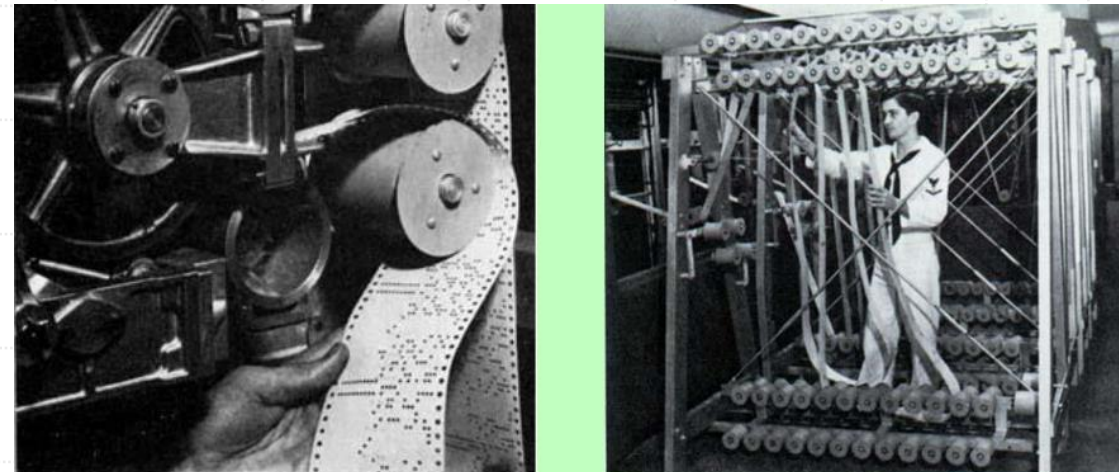
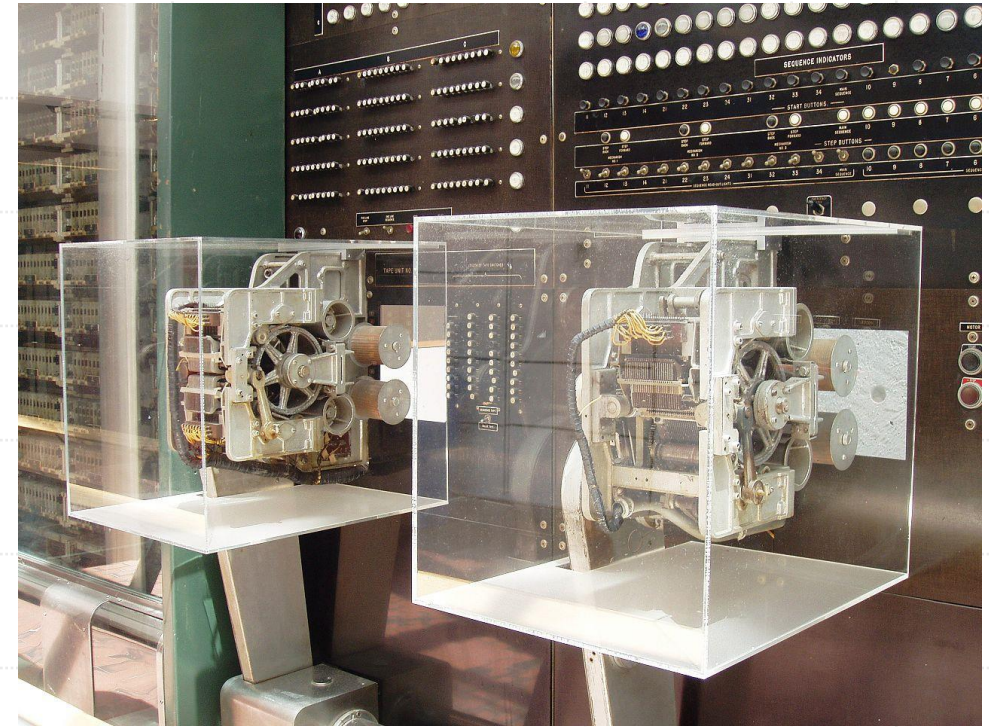
Konrado Zuse 1938 m. sukurtas kompiuteris Z3

Konradas Cūzė

- 1943 metų pabaigoje Anglijoje ėmė veikti didelė skaičiavimo mašina “Colossus – 1”, skirta vokiečių šifrogramams dešifruoti.
- Berlyne K. Cūzė sukonstravo Z – 3 ir pradėjo projektuoti Z – 4, kurioje vietoj elektromechaninių relių turėjo būti panaudotos vakuuminės elektroninės lempos. Tai būtų leidę gerokai padidinti mašinos greitį. Tačiau A. Hitleris nepalaikė šio projekto, tikėdamasis labai greitai nugalėti.

Mark I

- 1941 metų pabaigoje, JAV įstojus į karą, IBM firmos prezidentas pasiūlė Amerikos prezidentui savo paslaugas ir 1944 metais firma pagamino gana galingą kompiuterį "Mark – 1", turintį apie 750 tūkstančių dalelių, tarp jų 3304 elektromechanines reles.
- MARK 1 (Manchester Automatic Relay Digital Machine). Tai pirmoji rėlinė skaičiavimo mašina, kurią suprojektavo amerikiečių profesorius Howard Aiken, pagamino IBM ir 1944 metais pastatė JAV, Bostono mieste, Harvardo universitete.
- MARK 1 buvo ištisas elektromechaninių kalkuliatorių rinkinys ir labai panašus į Babidžo analitinę mašiną, bet žymiai tobulesnis.



Mark I

- ši mašina galėjo atlikti 3 veiksmus per sekundę,
- buvo 15 m ilgio, 2,5 m aukščio, svėrė 3 tonas,
- turėjo apie 750 tūkstančių detalių,
- naudojo perfokortas duomenų įvedimui ir išvedimui.



Dirbdama mašina kėlė didelį triukšmą, kadangi pagrindiniai elementai buvo daugiau kaip 3 tūkstančiai relijų.

ELEKTRONIKOS AMŽIUS (nuo 1940)

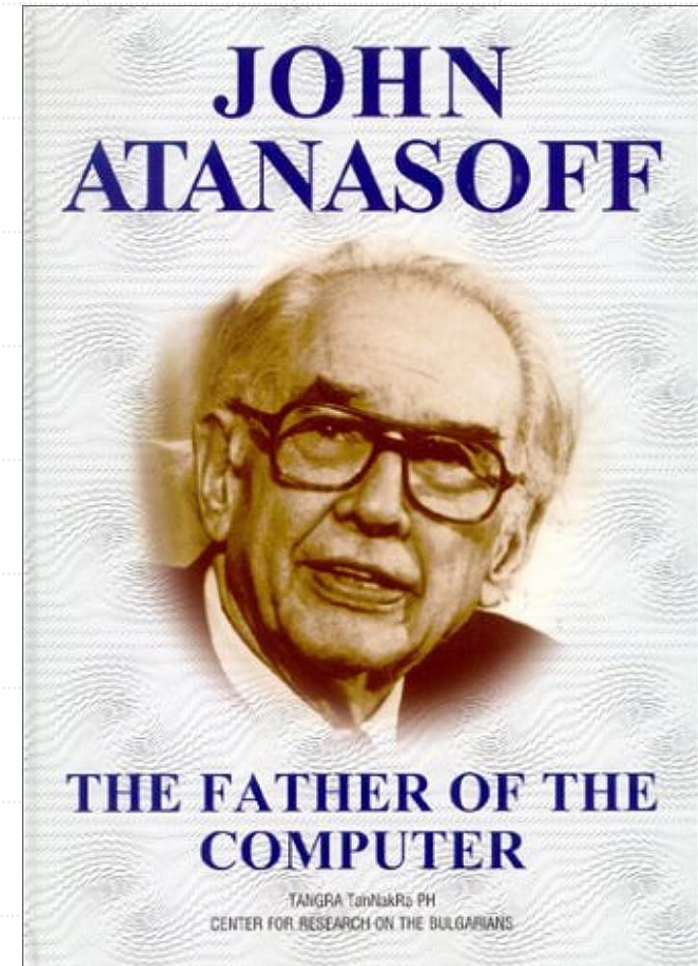
DŽONAS ATANASOVAS

1939–1942 metai – ABC (Atanasoff– Berry Computer).

Tai pirmasis elektroninio skaitmeninio kompiuterio realus modelis, kurį Ajovos universitete suprojektavo ir pagamino amerikietis profesorius Džonas Atanasovas (John Atanasoff, 1904–1995) ir jo asistentas.

Tik 1974 Dž. Atanasovas buvo pripažintas tikruoju elektroninio kompiuterio veikimo principo išradėju.

1990 metais, praėjus beveik 50 metų po jo išradimo, 87-erių metų profesorius J. Atanasovas buvo apdovanotas JAV Nacionaliniu aukso medaliu už technologinius sprendimus.



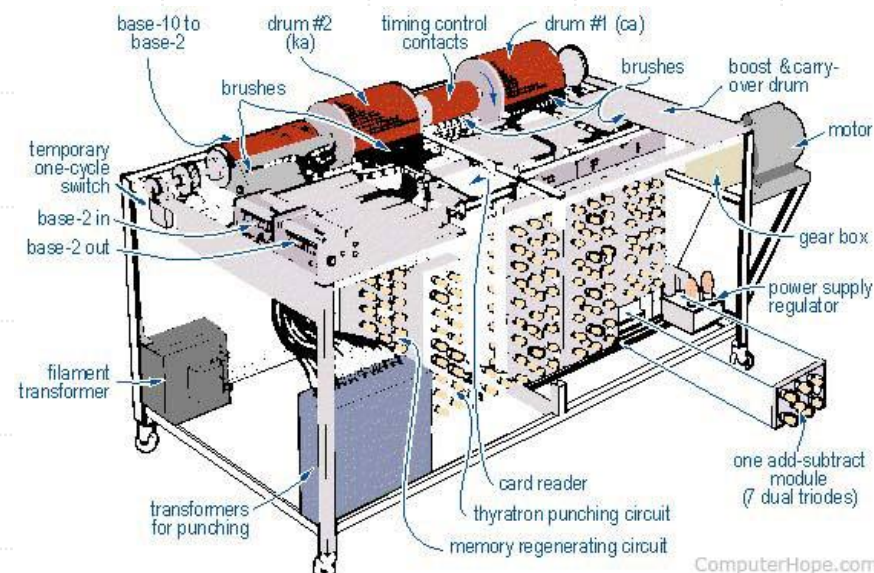
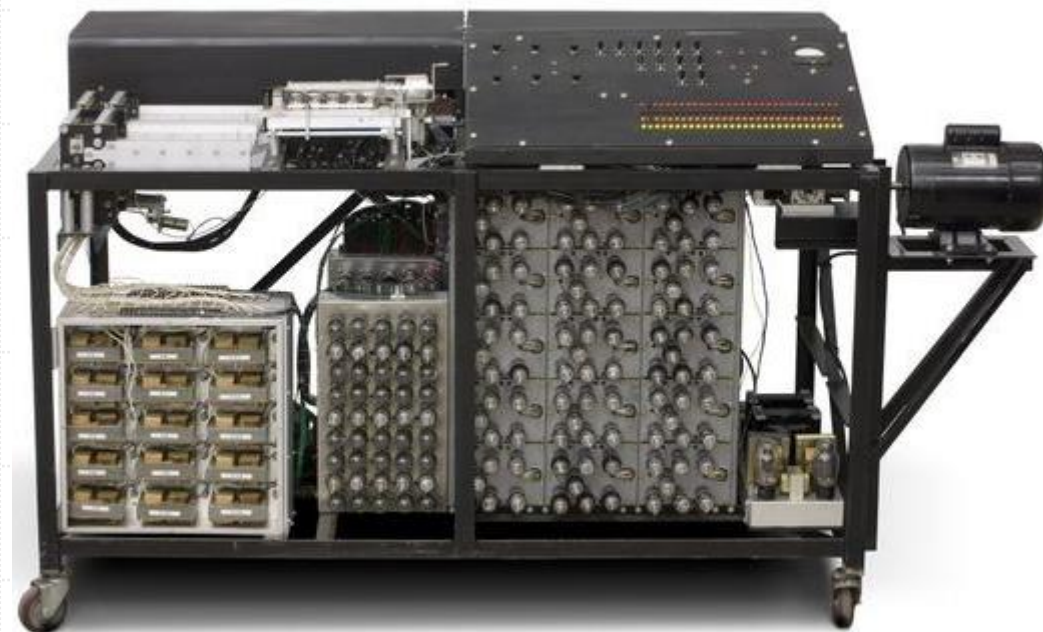
ABC

Šiame modelyje buvo įgyvendinti nauji tam laikmečiui sprendimai:

- panaudotos elektroninės lempos,
- dvejetainė skaičiavimo sistema bei atminties ir loginės grandinės.

Kompiuteris buvo skirtas palengvinti sudėtingus studentų fizikų skaičiavimus (suprojektuotas spręsti 29 tiesinių lygčių sistemą su 29 nežinomaisiais per 24 valandas).

Ši mašina įkūnijo pirmojo elektroninio skaitmeninio kompiuterio idėją.



ELEKTRONIKOS AMŽIUS (nuo 1940)

Kompiuterių kartos:

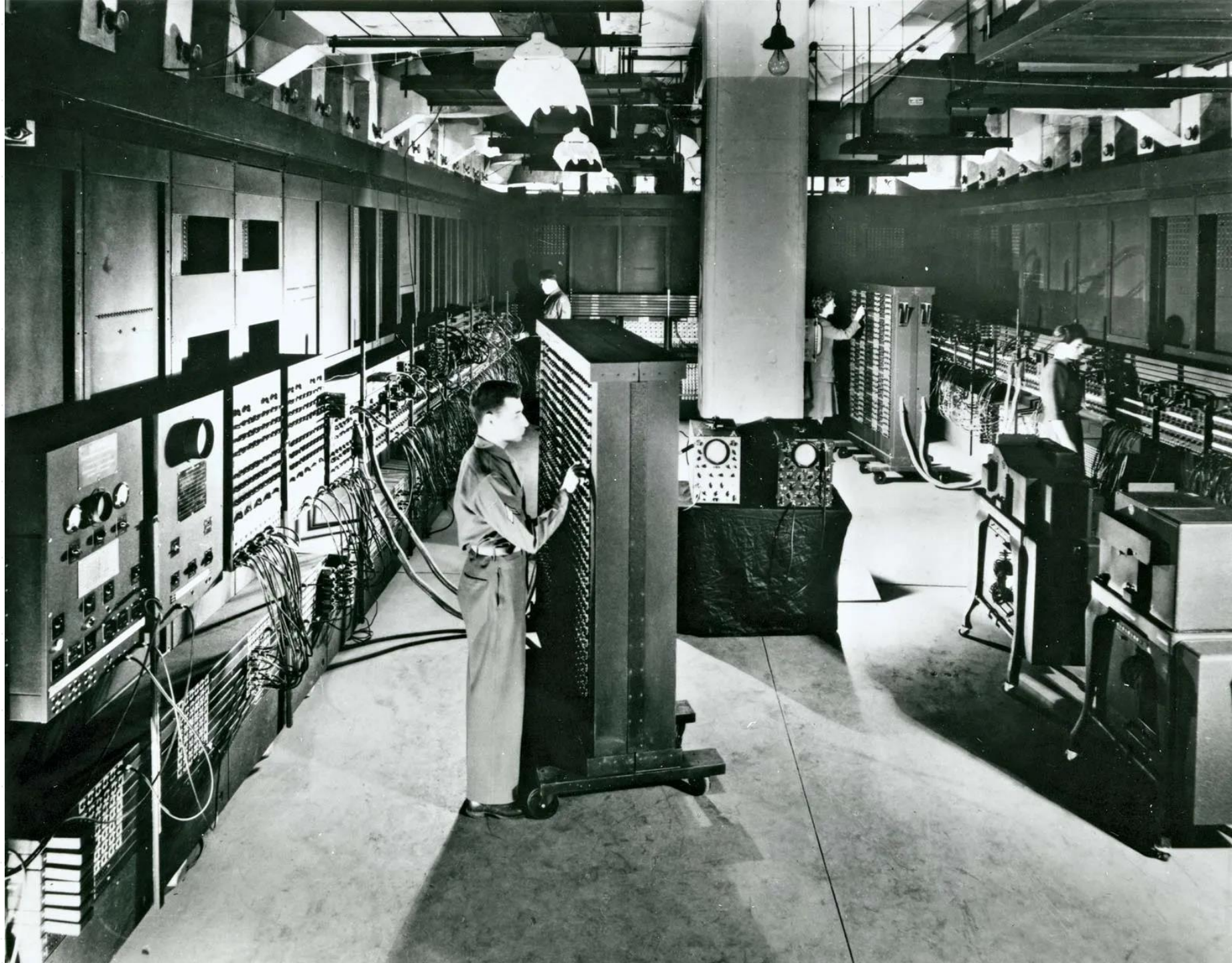
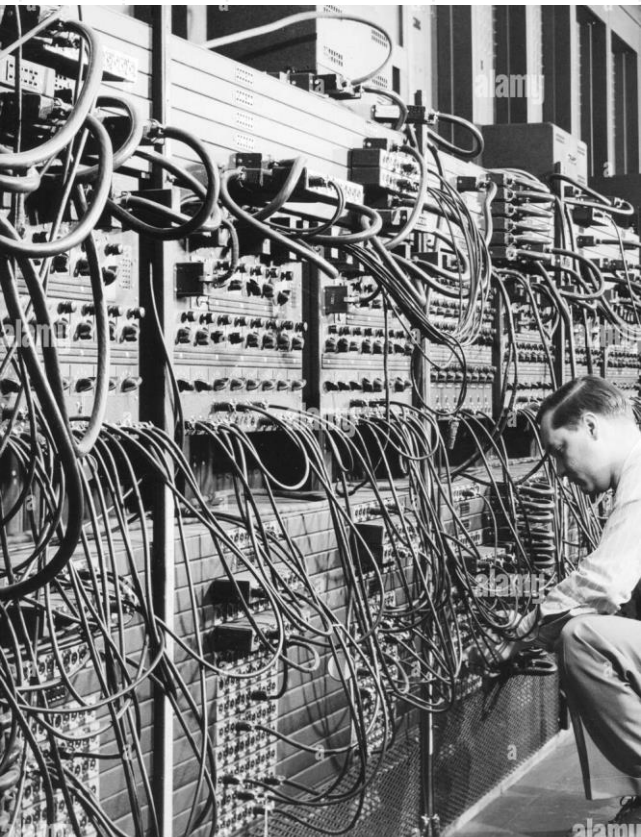
- **I karta** (1950– ieji metai; ENIAC, EDSAC) – didelių matmenų, menko patikimumo, galingų aušinimo įrenginių reikalaujančios, todėl neekonomiškos lempinės mašinos. Jose pradėta realizuoti programinė įranga, saugoma mašinos atmintyje. Programuojama mašiniais kodais. Darbo greitis – iki kelių dešimčių tūkstančių operacijų per sekundę (op./s).



ELEKTRONINĖ LEMPA

ENIAC

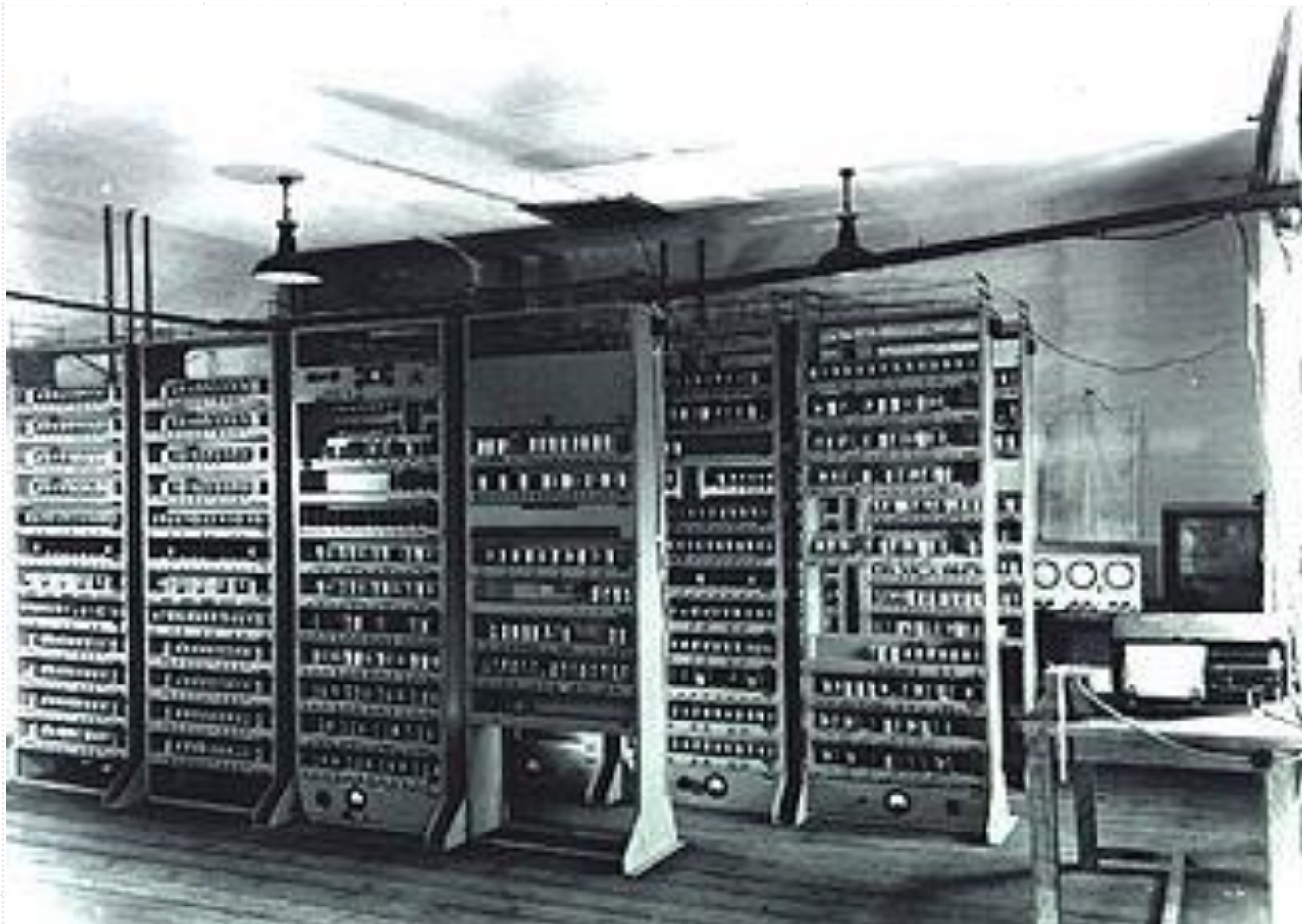
- 1946 metai – ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer).
- Tai pirmasis elektroninis skaitmeninis kompiuteris, kurį susipažinę su Dž. Atanasovo projektu, sukūrė JAV
- mokslininkai Džonas Moučlis (John Mauchly, 1907–1980) ir Dž. P. Ekertas (John Prosper Eckert, 1919–1995) Filadelfijos mieste, Pensilvanijos universitete.
- Šis kompiuteris buvo skirtas JAV armijai. Vėliau šiuo kompiuteriu buvo atliekami daugelio mokslinių tyrimų sudėtingi skaičiavimai.
- Šiuo metu pirmasis kompiuteris yra Filadelfijos Benžamino Franklino Mokslo pasiekimų muziejuje.
- Kompiuteris buvo sudarytas iš 18000 elektroninių lempų, užėmė 549 m² plotą, jo centrinis procesorius svėrė 3 tonas, o visas – 30 tonų, galėjo atlikti 5000 sudėties veiksmų per sekundę, bet kas 7 minutes klysdavo, nes dėl perkaitimo pakisdavo voltamperinės elektroninių lempų charakteristikos, veikė 9 metus.



EDSAC

1947 metais Kembridže Morisas Vilksas sukonstravo mašiną EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator).

Skirtingai negu kitos, ji rėmėsi nauja programavimo aprūpinimo strategija, taigi naudojo standartines, dažnai skaičiavimams taikomas programas ir įrangą programų klaidoms aptikti.



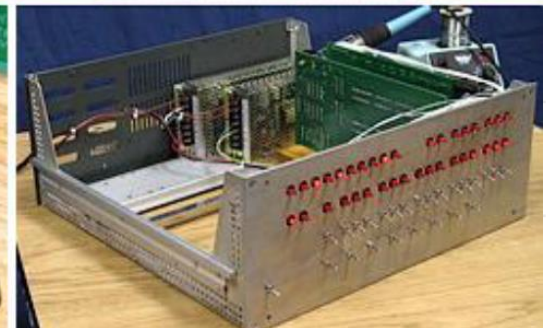
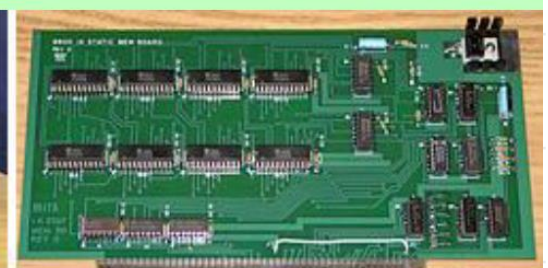
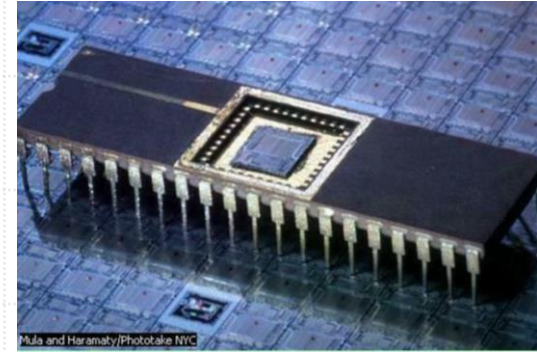
Kompiuterių kartos:

- **II karta** (1960 metų pradžia; IBM 1401) – tranzistorinės, patikimos, ekonomiškos, nedidelės mašinos.
- 1960 metais fizikoje buvo atrastos naujos medžiagos puslaidininkiai. Panaudojęs šias medžiagas JAV kompanijos AT&T (American Telegraph and Telephone) mokslinių tyrimų centro Bell Labs darbuotojas William Bedford Shockli išrado tranzistorių.
- Tranzistoriai yra žymiai mažesni nei elektroninės lempos ir neskleidžia tiek daug šilumos, jie panaudoti II kartos kompiuteriuose.
- Išorinė atmintinė realizuota magnetiniuose būgnuose, informacijai išvesti panaudoti monitoriai. Kompiuterio darbo greitis – iki vieno milijono operacijų per sekundę.
- Antros kartos kompiuteriai – mažesni, patikimesni ir žymiai greitesni nei pirmos kartos kompiuteriai.



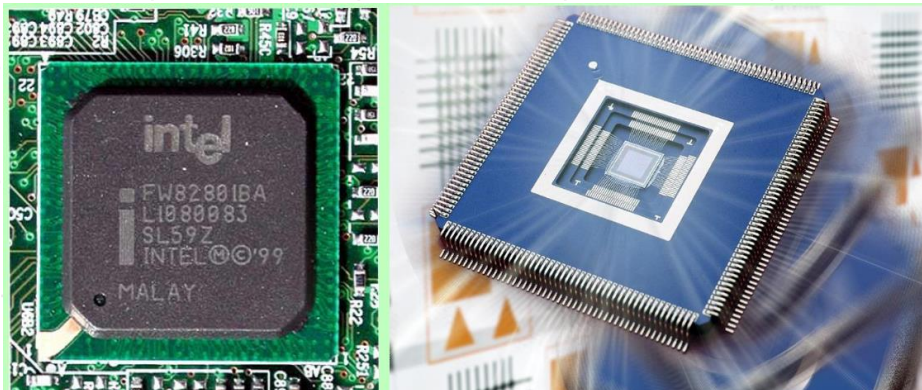
Kompiuterių kartos:

- **III karta** (1964 – 1965 – ieji metai; IBM S/360, B2500) – mašinos, kuriose naudojamos mikroschemos, sukurtas pirmasis mikroprocesorius „Intel 4004“, mikrokompiuteris PDP – 8, pirmasis asmeninis kompiuteris „Kenbak“.
- JAV kompanijos Texas Instruments darbuotojas Jack Kilby sukūrė integrinę schemą – sudėtingą elektroninę grandinę ant silicio plokštelės, kuri pakeitė tranzistorius.
- Atsirado mažesnių, spintos dydžio kompiuterių. Duomenų saugojimui dar plačiau pradėti naudoti magnetiniai diskai.
- Kompiuterio darbo greitis – iki šimtų milijonų operacijų per sekundę.
- Sukurtas pirmas asmeninis kompiuteris „Altair 8800“.
- Taip pat sukurtas grafinis manipulatorius – pelė (mouse).



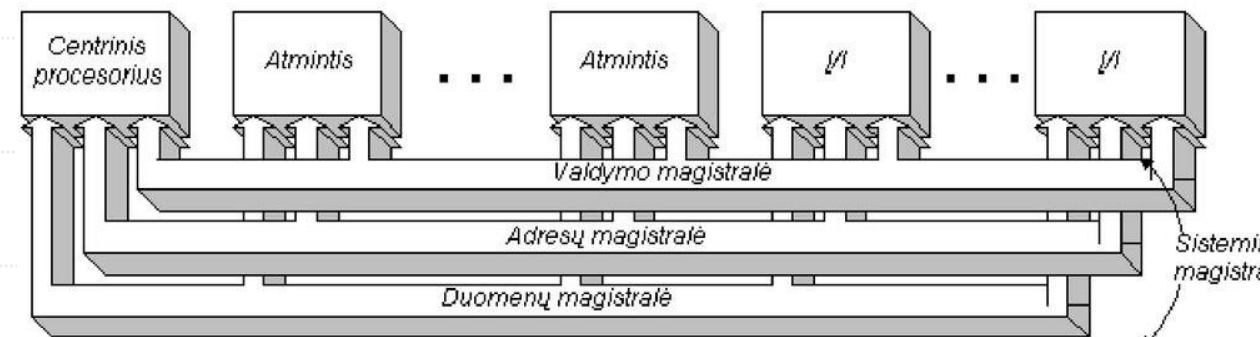
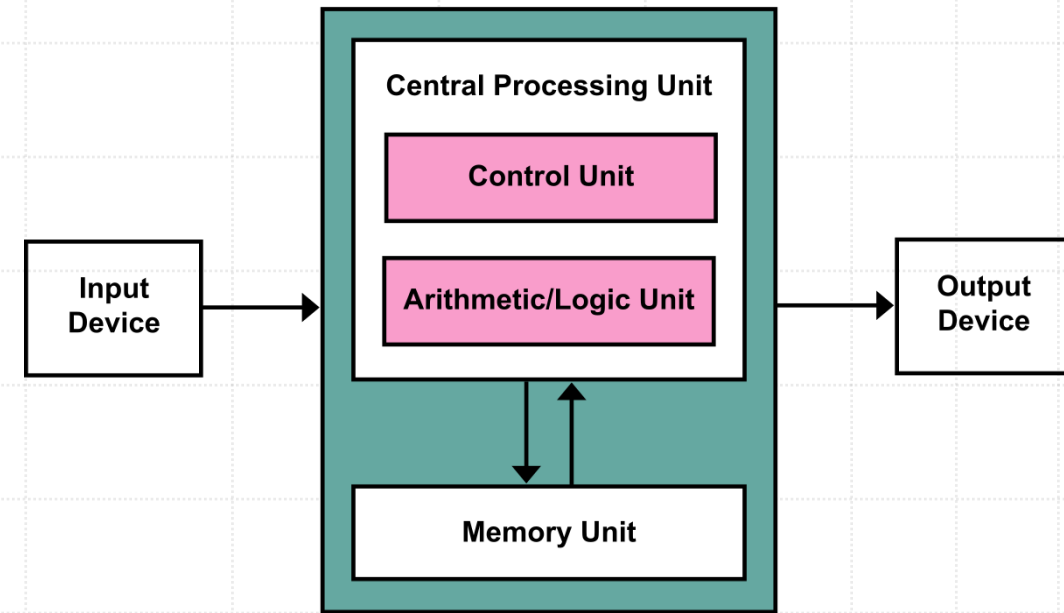
Kompiuterių kartos:

- **IV karta** (1980– ieji metai, CRAY1) – kompiuteriuose naudojamos didžiosios ir superdidžiosios integrinės mikroschemos, atsiranda globalieji telefoniniai ir kosminio ryšio kompiuterių tinklai, kompiuteriuose naudojami optiniai kompaktiniai diskai (CD ROM) bei jų pagrindu sukurtos daugialypės terpės (multimedia).



Kompiuterių kartos:

- **V karta** (1990–ieji metai; bendras JAV ir Japonijos projektas) – nauja architektūra, kuri atsirado Džono fon Noimano komandų srauto principo ir pereina prie duomenų srauto principo, manipuliuojančio su daugiau nei 500 lygiagrečiai veikiančių procesorių; labai aukšto lygio programavimo kalbų naudojimas; bendravimas operatoriaus kalba, darbo greitis didesnis nei 1 mlrd. op./s; dirbtinis intelektas, t. y. uždavinių sprendimo automatizavimas, išvadų gavimas, manipuliacija žiniomis.



Magistralių schema

APPLE

- Pramoninių asmeninių kompiuterių istorija prasidėjo 1971 metais, kai du amerikiečiai Stivenas Džobsas ir Stivas Vozniakas garaže surinko kompiuterį, kurį pavadino „Apple“. (Taip pat 1971 metais buvo sukurtas pirmasis asmeninis kompiuteris „Kenbat – 1“, kurio parduota tik 40 vienetų.)
- Tuo pat tokių kompiuterių įsigėdė Džobso ir Vozniako draugai. Vaikinai įkūrė firmą, ir jau 1976 metais rinkoje pasirodė pirmasis pramoninis asmeninio kompiuterio variantas „Apple – 2“.



IBM PC

- Firma IBM 1981 metais išleido asmeninį kompiuterį IBM PC, kuris ir tapo pirmuoju populiariausiu profesiniu asmeniniu kompiuteriu.
- Plėtojantis mokslui ir technikai, firmos IBM pirmtaką PC keitė kiti, tobulesni, modeliai: IBM PC/XT (1983 metai), kuriame pirmą kartą įmontuotas kietasis 10 MB atminties diskas; IBM PC/AT (1984 metai), PS/2 serijos modeliai 30, 60, 70, 80, ... (1987 metai).
- Nuo 1993 metų gaminamas kompiuteris su „Pentium“ procesoriumi (AT586).
- 1985 metų sukurtos grafinės vartotojo sąsajos priemonės „MS Windows“, kurių naujausi variantai „Windows 95“ ir „Windows 98“ leidžia atsisakyti operacinės sistemos MS – DOS.
- Vis plačiau pradėti taikyti labai didelės talpos optiniai kompaktiniai diskai (CD ROM) ir daugialypė terpė.



Kompiuteriai Lietuvoje

- Lietuvoje kompiuteriai pasirodė baigiantis šeštajam dešimtmečiui. Jie buvo lempiniai, labai dideli, nepatikimi, be to, sudėtinga ir brangi jų eksploatacija. 1960 metais pirmąjį kompiuterį įsigijo Mokslų Akademijos Fizikos ir Matematikos institutas. 1963 metais Vilniaus universitete ir Kauno politechnikos institute (dabar KTU) ėmė veikti kompiuteriai „Minsk – 14“, o nuo 1971 metų – „Minsk – 22“. 1964 metais
- Vilniaus skaičiavimo mašinų gamykla pradėjo gaminti pirmuosius lietuviškus kompiuterius „Rūta“.
- 1986 metais „Nuklonas“ pradėjo gaminti buitinius ir mokyklinius mikrokompiuterius BK 0010Š. Tais pačiais metais Kauno politechnikos institute kartu su Kauno radijo matavimų technikos MTI mokslininkais sukurtas pirmasis originalus lietuviškas asmeninis kompiuteris „Santaka“.



Refleksija

- Ką iki pamokos žinojote apie kompiuterių raidą?
- Ką sužinojote naujo?

