

# Istorija računara

Pripremila Irena Gonda

---

## Uvod

Uticaj revolucije informacija na naše društvo i industriju je ogroman. U sve većoj želji da kontrolišemo sopstvenu sudbinu mi ne želimo samo da shvatimo trenutnu tehnologiju nego i da provirimo u prošlost kako bismo prepoznali trendove koji nam mogu omogućiti da predvidimo neke elemente budućnosti. Gledanje u nazad da bi se otkrile paralele i analogije sa modernom tehnologijom može obezbediti osnove za razvoj standarda po kojima možemo proceniti izvodljivost i potencijal tekuće ili predložene aktivnosti. Ali mi takođe imamo osećaj odgovornosti za očuvanje dostignuća naših prethodnika kroz uspostavljanje arhiva i muzeja uz očekivanje da će zadovoljstvo otkrivanja prevazići profitabilnost puke istorijske apstrakcije.

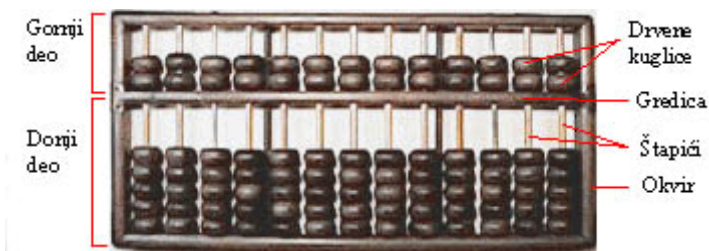
## Rane godine

U ranim danima kalkulacija je bila potrebna onda kada je trebalo izvestiti o individualnim ili grupnim postupcima, pogotovo u vezi sa održanjem inventara (grupe ovaca) ili usklađivanjem finansija. Ranije su ljudi računali poređenjem jednog skupa objekata sa drugim (kamenje i ovce). Operacije dodavanja i oduzimanja bile su jednostavno operacije dodavanja ili oduzimanja grupa objekata na gomilu kamenja ili šljunka koja je služila za računanje. Prve table za računanje zvale su se **abaci** i nisu samo stvorile ovaj metod računanja nego su i uvele koncept pozicionog označavanja, koji i danas koristimo. Sledeći logični korak bilo je pravljenje prvog "personalnog kalkulatora" - abakus (engl. abacus) -- koji koristi isti koncept, da jedan skup objekta zamenjuje drugi skup, ali i koncept da jedan objekat zamenjuje kolekciju objekata -- poziciono označavanje. Ovaj odnos jedan prema jedan nastavio se kroz mnoga stoleća, čak i kada su prvi kalkulatori koristili poziciju rupe na krugu da bi označili broj -- kao kod telefona koji ima kružni brojačnik. Iako su ove mašine često imale simbol broja ugraviran pored rupa za biranje, korisnik nije morao da zna vezu između simbola i njihovih numeričkih vrednosti.

Proces računanja postao je proces manipulacije simbolima tek kada je proces računanja i aritmetike postao apstraktniji, pa su različitim grupama dodeljeni simbolički prikazi, a rezultati su se mogli zapisati na "medijumu za skladištenje", kao što su bili papirus ili glina.

Delovi računara (uključujući i softver) prikupljali su se kroz mnoga stoleća, a veliki broj ljudi pridodao je ponešto. Jedan od onih koji godinama nisu bili prepoznati jeste **Muhammad ibn Musa Al'Khowarizmi**, taškentski sveštenik koji je u dvanaestom veku razvio koncept pisanog procesa koji treba slediti da bi se postigao neki cilj i objavio knjigu koja je tom konceptu dala njegovo moderno ime -- algoritam.

Abakus je mehaničko pomagalo koje se koristi za računanje. Na standardnom abakusu može se sabirati, oduzimati, deliti i množiti.



## Konstrukcija i anatomija



### Detalj konstrukcije - Dve drvene kuglice u gornjem delu, štapići i gredica.

Abakus je obično sastavljen od različitih vrsta tvrdog drveta i može biti različitih dimenzija. Njegov okvir ima niz vertikalnih *štapića* po kojima brojne *drvene kuglice* mogu slobodno da klize. Horizontalna *gredica* deli okvir na dva dela, *gornji* i *donji*.

### Osnove

Računanje se obavlja postavljanjem abakusa položeno na sto ili u krilo i premeštanjem drvenih kuglica prstima jedne ruke.

Svaka drvena kuglica na gornjem delu ima vrednost **5**; svaka kuglica u donjem delu ima vrednost **1**.

Smatra se da su kuglice uračunate kad su pomerene prema gredici koja razdvaja dva dela.

Krajnja desna kolona je kolona jedinica; sledeća kolona na levo je kolona desetica, pa zatim kolona stotina itd. Nakon što je u donjem delu uračunato 5 kuglica rezultat se "prenosi" na gornji deo; nakon što su obe kuglice u gornjem delu uračunate, rezultat (10) prenosi se na sledeću kolonu sleva. Računanja sa pokretnim zarezom vrše se tako što se obeleži mesto između dve kolone kao decimalni zarez, pa svi redovi zdesna predstavljaju decimale, a svi redovi sleva cele brojeve.

### Evolucija suan-pana

Na svakom štapiću klasični kineski abakus (suan-pan) ima dve kuglice u gornjem delu, a pet kuglica u donjem; takav abakus se naziva i abakus 2/5.

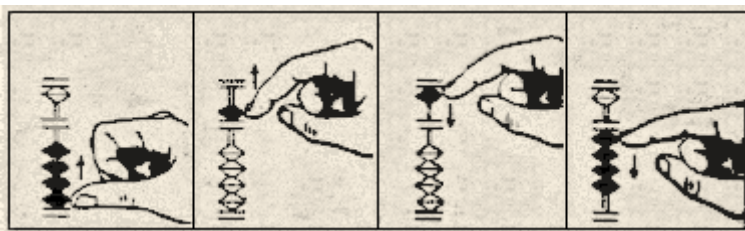
Stil 2/5 nije se menjao do 1850. g., kada se pojavio abakus 1/5 (jedna kuglica u gornjem, a pet kuglica u donjem delu). Tridesetih se pojavio abakus 1/4 (soroban), stil koji danas ima prvenstvo, a proizvodi se u Japanu. Modeli 1/5 danas su uopšte retki, a modeli 2/5 retki su izvan Kine (osim u kineskim zajednicama u severnoj Americi i drugde).

Uporedite kineski, japanski i astečki abakus (3 apleta).

### Tehnika

Za postizanje veštine na abakusu važan je pravilan rad prstiju. Na kineskom abakusu se za manipulisanje kuglicama koriste palac, kažiprst i srednji prst.

Kuglice u donjem delu pomeraju se *nagore* palcem, a *nadole* kažiprstom. U nekim kalkulacijama koristi se srednji prst za pomeranje kuglica u gornjem delu.



**Tehnika prstiju** - Japanski priručnik objavljen 1954. g. pokazuje pravilan rad prstiju za pomeranje kuglica.

U japanskoj verziji koriste se samo kažiprst i palac. Kuglice se pomeraju *nagore* palcem, a *nadole* kažiprstom. Međutim, određene kompleksne operacije zahtevaju da kažiprst pomera kuglice nagore; primer je dodavanje 3 na 8 (dodavanje broja tri se naziva *Jian Chi Jia Shi* što doslovno znači oduzimanje 7 dodavanje 10).

Ova Java verzija abakusa predstavlja ograničenu simulaciju pravog uređaja, jer je tehnika prstiju potpuno zamenjena mišem. Za postizanje efikasnosti i brzine računanja na pravom abakusu neophodna je stalna praksa.

### Današnji abakus



Abakus i danas koriste vlasnici radnji u Aziji i "kineskim četvrtima" u severnoj Americi. Njegova upotreba se i dalje uči u azijskim školama, što na zapadu, na žalost, nije slučaj.

Jedna od praktičnih upotreba abakusa jeste da deca nauče jednostavnu matematiku, a posebno množenje; abakus je odlična zamena za učenje tablice množenja na pamet, što deci predstavlja posebno težak zadatak. Abakus je odlična alatka za učenje drugih osnova numeričkih sistema, jer se lako prilagođava bilo kojoj osnovi.

Slepa deca uče da koriste abakus tamo gde bi deca sa normalnim vidom koristila papir i olovku za računanje.

Pripremila Irena Gonda

---

### 1612

John Napier je napravio prvu štampanu primenu decimalne tačke (nakon što je ona izmišljena u Norveškoj) te izumeo logaritme i nekoliko mašina za množenje.

Najpoznatija njegova mašina su bile "kosti" (engl. bones) koje su se koristile za množenje, iako je kalkulator šahovske table najinventivniji a najmanje poznat!

### 1622



William Oughtred je napravio **šiber** (prvobitno okrugao) baziran na Napierovim logaritmima i on će biti glavni kalkulator inženjera krajem devetnastog i početkom dvadesetog veka. Sa uobičajenom tačnošću od samo tri broja, analogni uređaj - šiber - obezbeđivao je dovoljnu preciznost za većinu poslova, ali nije bio pogodan za situacije gde je neophodna tačnost, na primer računovodstvo. (Ova slika predstavlja cilindrični šiber iz 1880, dugačak 200 inča, koji je omogućavao tačnost od četiri cifre.)

### 1623

William Schickard je opisao mašinu koja je kombinovala koncept Napierovih kostiju (u cilindričnom obliku) sa jednostavnim dodavačem koji je omogućavao da korisnik lakše obavi množenje brojeva sa više cifara. Međutim, nije pronađena originalna kopija Schickardove mašine, pa je zato zasluga za prvi dodavač sa automatskim prenošenjem pripala Blaisu Pascalu.

### 1642

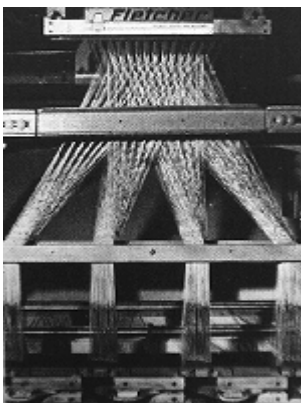


Blaise Pascal je napravio **mašinu za dodavanje sa automatskim prenošenjem sa jedne pozicije na drugu**. Pascal, sin poreznika, izumeo je mašinu sa nekoliko brojčanika koji su se mogli okretati pomoću igle. Dodavanje se obavljalo pomoću zupčanika u osnovi koji su se okretali za svaku cifru, pa bi se konačni zbir prikazivao u okviru iznad "tastature". Mada je završeno nekoliko modela, Pacalova mašina (često zvana "Pascalene") pre se može naći u dnevnoj nego u radnoj sobi vlasnika, kao povod za konverzaciju.

**1673**

Koristeći koračni cilindrični zupčanik Gottfried Leibniz je napravio kalkulator za množenje u kojem se broj više puta automatski dodavao u akumulator.

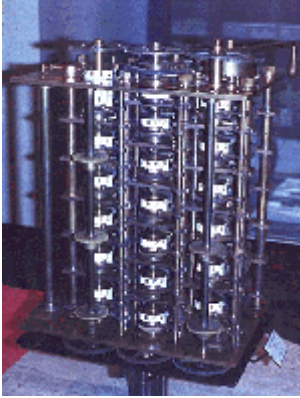
**1801**



U Francuskoj je Joseph-Marie Jacquard izumeo **automatski razboj koji je koristio bušene kartice** za kontrolu šablona u tkaninama. Uvođenje ovih razboja je prouzrokovalo nemire protiv zamene ljudi mašinama.

**1822**





**Charles Babbage** je uvideo da je u najuobičajenijim uređajima za računanje - matematičkim, astronomskim, kao i u tablama za navigaciju - postoji mnogo grešaka i da to vodi gubitku brodova. Dok je studirao na univerzitetu Kembridž predložio je mogućnost računanja stavki tabela pomoću parnih mašina. Ova želja je postala tema njegovog života i on je počeo da pravi **Difference Engine** s ciljem da se izračunavaju stavke navigacije i druge tabele. Kasnije je tražio pomoć britanske vlade i dobio prvu vladinu dozvolu za kompjutersko istraživanje - događaj koji se ponovio sto godina kasnije u Americi da bi se pomoglo pravljenje ENIAC-a na univerzitetu u Pennsylvaniji.

### 1833

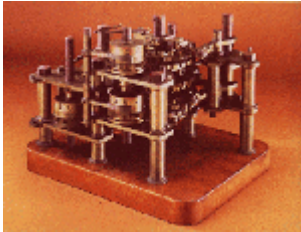
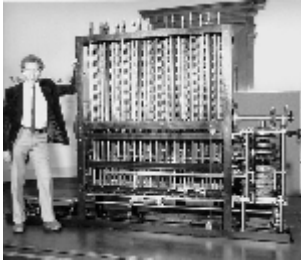
Deset godina kasnije Charles Babbage opet je pomislio na Difference Engine uvidevši da je to mašina posebne namene, sposobna samo za jednu operaciju. Privremeno napuštajući taj rad on je napravio analitičku mašinu koja je imala osnovne komponente modernog računara i koja je doprinela tome da se Babbage opisuje kao "otac računara". Poput mnogih današnjih programera, Babbage nije ostavio dobru dokumentaciju, pa njegove ideje nisu bile šire prihvaćene, jednostavno zbog nedostatka komunikacije.

### 1842



**Ada Augusta King**, kontesa Lovelace, prevela je pamflet Menabrea na analitičkoj mašini dodajući sopstvene beleške i tako postala prvi programer na svetu.

### 1847 - 1849



Charles Babbage se vratio svojim planovima za **Difference Engine** i završio 21 crtež za konstrukciju druge verzije, ali i dalje nije sam dovršio izradu. Godine 1991, na dvestotu godišnjicu njegovog rođenja, naučni muzej u Kensingtonu, u Engleskoj, napravio je kopiju ovih crteža i pronašao samo mali broj očiglednih grešaka. Da bi izbegao tvrdnje da Babbage nije uspeo da završi svoju mašinu zbog toga što tehnologija u to vreme nije bila dovoljna, muzej je pažljivo koristio samo tehnologiju koja je postojala sredinom devetnaestog veka i napravio kopiju koja je ispravno radila.

Nakon Babbageove smrti njegov sin, Henry Prevost, napravio je nekoliko primeraka jednostavnog aritmetičkog dela Difference Engine i poslao ih na razna mesta po svetu, uključujući i na univerzitet Harvard, da bi se oni sačuvali. Oktobra 1995. jedan primerak je prodat na aukciji u Londonu muzeju Powerhouse u Sidneju, Australija, za oko 200 000 USD, u ime naslednika Charlesa Babbagea sa Novog Zelanda.

Pripremila Irena Gonda

---

### 1854

George Boole opisuje svoj sistem za simboličko i logičko rasuđivanje koji kasnije postaje osnova za kompjuterski dizajn.

### 1884

Osnovan je Američki Institut za elektrotehniku (AIEE); prva od organizacija koje će se vremenom objediniti u IEEE 1963. godine.

### 1890



Rastuća populacija u Americi i zahtevi kongresa da se u svakom popisu postavlja više pitanja doveli su do toga da obrada podataka postaje sve duži proces. Procenjeno je da se podaci popisa 1890 neće obraditi pre popisa 1900 ukoliko se nešto ne učini na poboljšanju metodologije obrade. Herman Hollerith je pobedio na takmičenju za isporuku opreme za obradu podataka koja bi pomogla u obradi podataka američkog popisa 1890 i dalje je asisistirao u obradi popisa u mnogim zemljama širom sveta. Kompanija koju je osnovao, Hollerith Tabulating Company, je vremenom postala jedna od tri kompanije koje su činile kompaniju Calculating-Tabulating-Recording (C-T-R) 1914, preimenovana u IBM 1924. Hollerith mašine su se prve pojavile na naslovnoj strani magazina.

### 1912

Osnovan je Institut radio inženjera - druga od organizacija koje su se vremenom spojile u IEEE 1963. godine.

### 1925





Babbage i Hollerith metodi digitalnog računarstva su se retko koristili u naučnim proračunima iako su analogni uređaji kao što je logaritmar bili u širokoj upotrebi naročito u tehničkim proračunima. Vannevar Bush, MIT, je napravio veliki diferencijalni analizator sa dodatnim sposobnostima integracije i diferencijacije. Diferencijalni analizator kojeg je utemeljila Rockefeller fondacija je verovatno bio najveći uređaj za računanje na svetu 1930. godine.

Digitalno računanje je ponovo došlo do izražaja 1930. godine kad su brojni naučnici uvideli da je tehnologija došla do stadijuma da su dostupne sve neophodne komponente računara. Svaki je u svom domenu trebalo da izumi (ili možda "ponovo izumi" nesvestan prethodnog rada Babbage-a) strukturu računara. Mada sada možemo da odredimo precizne datume kada je barem četiri ponira prepoznalo kapacitete tehnologije, kad prođe još sto godina našim potomcima će ovo izgledati kao jedan trenutak u vremenu kada su istovremeno nezavisni istraživači napravili računar.

### 1935 - 1938



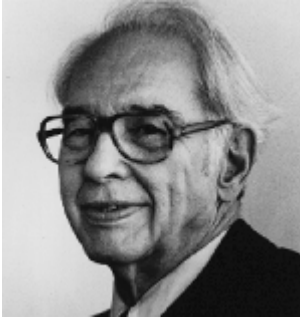
**Konrad Zuse** u Berlinu, u Nemačkoj razvio je svoj računar Z-1 u dnevnoj sobi svojih roditelja, relejni računar koji je koristio binarnu aritmetiku. 1938 je nastavio sa Z-2 uz pomoć Helmuta Schreyer-a. Tokom drugog svetskog rata se obratio nemačkoj vladi za pomoć u građenju mašina ali je odbijen jer bi duže trajalo da se njegov rad završi no što je vlada očekivala da će rat trajati. Pri kraju rata je pobjegao u Hinterstein pa potom u Švajcarsku gde je rekonstruisao mašinu Z-4 na univerzitetu u Cirihi i osnovao računarsku kompaniju koja se vremenom pripojila korporaciji Siemens.



Nedavno je nemački muzej u Minhenu rekonstruisao mašinu Z-1 kao centralni deo računarske izložbe. Zuse-ova mašina je sve do posle rata bila nepoznata izvan Nemačke i mada imaju hronološki prioritet ipak imaju mali uticaj na sveukupni

razvoj industrije.

**1936 - 1939**



**John Vincent Atanasoff** je sa John Berry-em razvio mašinu koju sada nazivamo ABC -- Atanasoff-Berry Computer -- na univerzitetu u Iowi, Amerika kao mašinu posebne namene za rešavanje skupova linearnih jednačina u fizici. Verovatno najraniji primer elektronskog kalkulatora, ABC je razvio osnovne koncepte koji će se pojaviti kasnije u "modernim računarima" -- elektronsku aritmetičku jedinicu i regenerativnu, cikličnu memoriju.



**1937**



Mada nije koristio praktičnu tehnologiju epohe, **Alan Turing** je razvio ideju "univerzalne mašine" koja može da izvrši svaki algoritam koji se može opisati i koja predstavlja osnovu za koncept "računarstva". Verovatno je važnije to što su se njegove ideje razlikovale od ideja ljudi koji su rešavali aritmetičke probleme i što je uveo koncept "simboličke obrade".



## **Stibitz**

U Americi je još dvoje drugih ljudi razmatralo problem računanja: Howard Aiken na univerzitetu Harvard čiji je rad urodio plodom 1944. godine i **George Stibitz** u Bell Telephone Laboratories koji je proučavao korišćenje telefonskih releja u aritmetici. On je prvi konstruisao aritmetičku jedinicu na relejni pogon 1937. godine (koju je kasnije nazvao Model-K pošto je napravljena na Kitchen stolu) i nakon tako skromnog početka napravio brojne relejne mašine koje su se koristile tokom drugog svetskog rata.

## **1939**

Jedan od glavnih problema u računarstvu u Bell Telephone Laboratories je bio domen kompleksnih brojeva. Stibitz-ov prvi potpun elektromagnetski relejni kalkulator rešio je problem i dato mu je ime Complex Number Calculator (kasnije Bell Labs Model 1). Godinu dana kasnije ova mašina je prva bila upotrebljena daljinski preko telefonskih linija pripremajući teren za povezivanje računara i sisteme komunikacije, deljenje vremena, i kasnije umrežavanje. U hodniku ispred sala za konferencije na godišnjoj konferenciji američkog matematičkog društva na koledžu Dartmouth instaliran je teleprinter i povezan sa Complex Number Calculator-om u New York-u. Među ljudima koji su iskoristili mogućnost i probali sistem bili su Norbert Wiener i John Mauchly.

Pripremila Irena Gonda

---

### 1940-1944

S one strane Atlantika glavna potreba za podršku ratnim naporima bilo je dešifrovanje uhvaćenih poruka nemačkih snaga. Za šifrovanje se u prvim godinama rata koristila ENIGMA, dizajnirana u SAD. Tim iz Bletchey Parka, koji se nalazi na pola puta između univerziteta Oxford i Cambridge, u kojem je bio i Alan Turing, izgradio je seriju mašina koje su dostigle vrhunac 1943. godine sa **Colossusom**.



Telephone Research Establishment pod komandom **Tommy Flowersa** (na slici sa desne strane, zajedno sa **Sir Harry Hinsleyem**, takođe rukovodiocem u Bletchey Parku, koji je nedavno objavio memoare) isporučio je decembra 1943. Colossus Mark I, a on je postao operativan 1944. Dešifrovanje poruka je pomoglo planiranje za dan D, kasnije te godine. Sledeće mašine isporučene su na vreme za iskrcavanje u Normandiji i igrale su značajnu ulogu u pobedi nad nacističkom Nemačkom. Postojanje Colossusa krilo se do 1970. godine, a algoritmi dešifrovanja su i dalje tajna. Turing i ostali su imali samo mali uticaj na razvoj britanskog računarstva nakon rata.



Flowers (sa desne strane)

**Kopija Colossusa** stoji sada u muzeju u Bletchey Parku u Engleskoj. U Americi je pokrenut sličan program u United States Naval Computing Machine Laboratory (USNCML) u Daytonu u državi Ohio, koji je koristio tehnologiju prenetu iz Bletchey Parka preuzet, a kasnije je nastavljeno u Wisconsin Avenue štabu National Security Agency (NSA). Pored pomoći u razbijanju nemačkih šifri, USNCML je radila i na japanskim šiframa. Nakon rata članovi ove grupe inženjera osnovali su društvo Electronic Research Associates (ERA) u Minneapolisu.

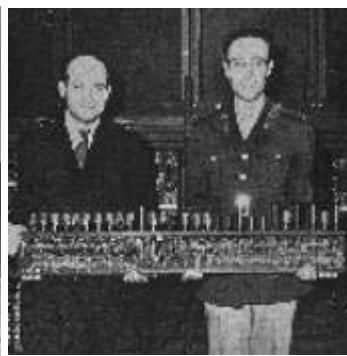


**1943**

Rad na ENIAC-u, započet 1943, vodio je John Brainer, dekan Moore School of Electrical Engineering na Univerzitetu Pennsylvania, zajedno sa **Johnom Mauchlyjem** i **J. Presperom Eckertom**, koji su bili zaduženi za implementaciju. Veza američke armije, u ime laboratorije Aberdeen Proving Ground (Ballistic Research Laboratory), bio je **Herman Goldstine**. Slike prikazuju Eckerta (levo) i Goldstinea (desno) kako drže aritmetički deo iz ENIAC-a.



Mauchly & Eckert



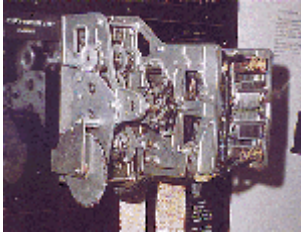
Eckert & Goldstine

## **Drugi svetski rat**

Potreba za računarstvom tokom Drugog svetskog rata postala je intenzivnija zbog iznenadnog naprednog razvoja brojnih artiljerijskih sredstava koja su trebala da se suprotstave sve boljim borbenim sredstvima kakav je avion. Stibitz je proširio svoje prenosive mašine uređajima za praćenje i za navođenje koji bi se priključili na protivavionske topove, ali je glavni nedostatak bio dostupnost "tabela za gađanje" za poljsku i mornaričku artiljeriju. Stoga su rani američki uređaji za računanje, kao što je Babbageova diferencijalna mašina, napravljeni da prave tabele, a ne da u realnom vremenu obavljaju računanje za rešavanje naučnih (ili vojnih) problema.

**1944**

Prvi veliki automatski elektromehanički kalkulator opšte namene je bio Harvard Mark I (tj. IBM Automatic Sequence Control Calculator [ASCC]). Njega je izumeo Howard Aiken krajem tridesetih godina, a implementirali su ga Hamilton, Lake i Durfee iz IBM-a. Mašina koju je sponzorirala američka mornarica trebalo je da izračunava elemente matematičkih tabela i tabela za navigaciju; istu svrhu je imala Babbageova diferencijalna mašina. Aiken je posvetio svoje rane izveštaje Babbageu kada je saznao za deo diferencijalne mašine na Harvardu 1937. ASCC nije mašina sa skladištenim programom, nego ju je pokretala papirna traka sa instrukcijama.

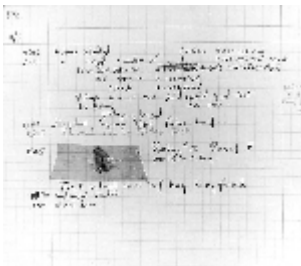


**Grace Murray Hopper** je radila za Aikena na Harvardu juna 1944. i postala je treći programer na računaru Mark I. Njena dva prethodnika, koje su tada nazivali "koderima", bili su zastavnici Robert Campbell i Richard Bloch.



## 1945

Grace Murray Hopper je radila u privremenoj zgradi iz Prvog svetskog rata na Univerzitetu Harvard. Na računaru Mark II ona je pronašla **prvu računarsku bubu** koja je nastradala od struje. Prilepila ju je na dnevnik računara i kad bi kasnije mašina stala (što se često dešavalo) rekli bi Howardu Aikenu da "uklanjaju bube" (engl. **debugging**) iz računara. Prva buba i dalje postoji u National Museum of American History of the Smithsonian Institutions. Reč buba i koncept uklanjanja ranije je verovatno koristio Edison, ali se pretpostavlja kako je ovo prva potvrda da se taj pojam primenjuje na računare.



**30. jun 1945:** John von Neumann je napisao "Prvu skicu izveštaja o EDVAC-u" koja je utrla put za arhitektonski dizajn nekoliko generacija računara; izveštaj nikad nije prevazišao stadijum skice, ali njegovi koautori (očigledno ne i saradnici u pisanju) nisu nikad zvanično imenovani. Arhitektonski stil je postao poznat kao "von Neumannova arhitektura", a ovaj izvor za pojam "uskladištenog programa" postao je diskutabilan. Eckert i Mauchly su tvrdili da su oni razmišljali o tome pre no što se Neumann pridružio već započetom radu na univerzitetu Pennsylvania. Konrad Zuse je tvrdio kasnije da je i on razmišljao o tome još tridesetih godina.

**Pripremila Irena Gonda**

---

### 1946

**ENIAC** je otkriven u Filadelfiji. ENIAC je predstavljao tek korak prema pravim računarima, za razliku od Babbagea, Eckert i Mauchly su završili konstrukciju, iako su znali da mašina nije baš reprezentativna tehnologija. ENIAC je programiran kroz ponovo povezivanje međusobnih veza među različitim komponentama i imao je sposobnost paralelnog računanja. ENIAC je kasnije modifikovan u programsku mašinu za skladištenje, ali ne pre no što se tvrdilo da su druge mašine bile prvi računar.



1946 je bila godina u kojoj se desio prvi računarski sastanak, Univerzitet Pensilvanije je organizovao prvu seriju "letnjih sastanaka" gde su svetski naučnici saznali ponešto o ENIAC-u i planovima za EDVAC. Među učesnicima je bio Maurice Wilkes sa univerziteta u Kembridžu koji se vratio u Englesku da bi napravio EDSAC.



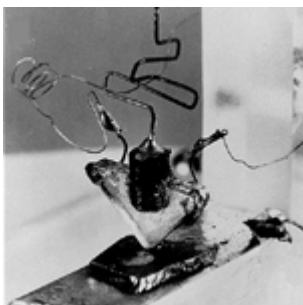
Kasnije te godine, Eckert i Mauchly zbog spora sa Univerzitetom u Pensilvaniji u vezi patenta napustili su univerzitet da bi uspostavili prvu računarsku kompaniju -- Electronic Control Corp. sa planom da izgrade Universal Automatic Computer (UNIVAC). Nakon mnogo kriza oni su izgradili BINAC za Northrup Aviation i preuzeti su od kompanije Remington-Rand pre no što je UNIVAC završen. U isto vreme je Electronic Research Associates (ERA) ujedinjen u Minneapolisu i preuzeo njihovo znanje o računarskim uređajima da bi napravili liniju računara; kasnije je ERA takođe spojena sa Remington-Rand.

Te iste godine je formiran AIEE komitet o računarskim uređajima velike skale čiji je predsedavajući bio Charles Concordia (maj/jun 1946-49); ovaj komitet je bio preteča IEEE Computer Society iz 1963 godine.

### 1947

William Shockley, John Bardeen i Walter Brattain su izumeli uređaj " prenosni otpornik ", kasnije poznat kao tranzistor koji će preinačiti računar i dati mu

pouzdanost koja se nije mogla postići vakumskim cevima.



**1948**

Rad na programskom računaru za skladištenje se zbivao bar na četiri lokacije -- na Univerzitetu u Pensilvaniji na konstrukciji EDSAC-a, na Princeton University na Institute for Advanced Study Machine (IAS) pod rukovodstvom John von Neumanna, na Cambridge University pod rukovodstvom Maurice Wilkesa i Univerzitetu u Manchesteru. Douglas Hartree je posetio razne lokacije u Americi i vratio se u Englesku da bi ubedio svoje kolege, Freddy Williamsa i Tom Kilburna da naprave računar. Max Newman, jedan od rukovodilaca istraživanja u Bletchey Parku je napravio Royal Society Computing Laboratory u Manchesteru i tražio je sredstva da bi napravio računar. 21. juna 1948 godine njihova prototip mašina "Baby" je radila po prvi put; svet se zaista pomakao iz domena kalkulatora u domen računara. Williams, Kilburn i Newman su nastavili da grade mašinu pune skale koju su nazvali **Manchester Mark I**. Ferranti Corporation je preuzeo dizajn i započeo liniju računara koji su bili jedna od glavnih komponenti britanske računarske industrije.



T.J. Watson Sr. se naljutio na Howard Aikenu zbog nedostatka posvećenosti Automatic Sequence Control Calculatoru [ASCC] (Harvard Mark I) i iznerviran uspehom ENIAC-a naručio izgradnju **Selective Sequence Control Computer-a** (SSEC) za IBM. Iako to nije bio programerski računar za skladištenje, SSEC je bio prvi korak IBM-a od potpune posvećenosti tabulatorima sa bušenim karticama do sveta računara. Javne slike SSEC-a su modifikovane da ne bi sadržale kolone u mašinskoj sobi u IBM kancelarijama na Madison Avenue nakon što je Watson izrazio žaljenje što uopšte postoje!





## 1949

Samo godinu dana nakon što je Manchester Baby postala prva operativna programska mašina za skladištenje na svetu, prvi elektronski digitalni programski računar velike skale za skladištenje, kompletno funkcionalan, razvio je **Maurice Wilkes** sa osobljem matematičke laboratorije na Cambridge univerzitetu. Nazvan je EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Computer); primarni sistem za skladištenje je bio skup živinih korita (cevi ispunjene živom) kroz koje je generisano i regenerisano akustično pulsiranje predstavljalo bitove podataka. Wilkes je 1946 pohađao letnju školu na Univerzitetu u Pensilvanija i vratio se kući sa osnovnim planovima za mašinu u mislima.



U Americi je National Bureau of Standards počeo rad na dve mašine. Bureau je bio odgovoran za realizovnje ugovora o isporuci UNIVAC-a Census Bureau ali je spoznao da nema dovoljne resurse za njegov rad. Pošto nisu imali veliki budžet Bureau je odlučio da se takmiči sa National Physical Laboratory (ekvivalent u Engleskoj) pa je stvorio sopstvene mašine. One su postavljene u istočnim i zapadnim centrima. Sam Alexander je preuzeo kontrolu razvoja SEAC-a (Standards Eastern Automatic Computer) dok je Harry Huskey (koji je napravio Pilot ACE u National Physical Laboratory [NPL], britanski ekvivalent NBS-a) vodio razvoj SWAC-a (**Standards Western Automatic Computer**).



Pripremila Irena Gonda

---

### 1950'te

Pedesetih godina prošlog veka Professional Group on Electronic Computers of the Institute of Radio Engineers (Profesionalna grupa za elektronske računare Instituta radio inženjera) je postala organizacija sa mnogim elementima današnje organizacije Computer Society, značajno prihvatajući tehničke i obrazovne komitete. Konferencije su bile najznačajnije rane aktivnosti ove grupacije, ali su publikacije rapidno rasle sa nekih 1 800 uvodnih stranica tokom dekade. Pri kraju pedesetih PGEC je bila najveća profesionalna grupa u IRE. Imala je 19 podružnica po Americi i 8 874 članova, uključujući 8 179 stalnih članova, 679 studenata i 66 pridruženih članova.

### 1950

Nakon drugog svetskog rata i svog rada u Betchley Parku, Alan Turing se pridružio upravi National Physical Laboratory u Teddingtonu, u Engleskoj, sa svojim planovima za pravljenje računara. Njegov projekat za **Automatic Computing Engine** (ACE) je završen 1947. godine, ali je direktor laboratorije dao zadatak konstrukcije fizičkom (Physics), a ne matematičkom (Mathematics) odeljenju gde se Turing nalazio. Usled toga je Turing napustio NPL da bi preuzeo mesto svog šefa u toku rata, Maxa Newmana na University of Manchester. Rad na prototipu mašine bazirane na Turingovim planovima je nazvan Pilot Ace, projekat je počeo Harry Huskey 1948. godine i završio ga 1951. godine. Potpuna verzija je završena nekoliko godina kasnije u Department of Scientific and Industrial Research.

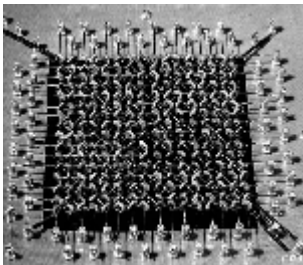


### 1951



Jay Forrester, Bob Everett i drugi u MIT su započeli rad na simulatoru za Air Force

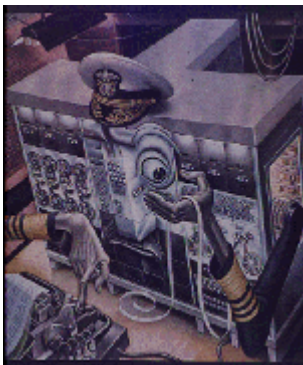
kasne 1946. godine, ali su se predomislili o upotrebi analognih tehnika i odlučili da koriste digitalnu obradu za prvi računar sa obradom u realnom vremenu - **Whirlwind**. Ovaj rad je takođe dobro poznat za razvoju operativne (engl. core) magnetne memorije. Osnovni koncept za operativnu memoriju je patentirao An Wang sa Harvard University 1949. godine, ali je njegova tehnika uključivala korišćenje jezgra na jednoj žici za formiranje linija kašnjenja. Projektom Whirlwind počelo je korišćenje tehnike feritnih jezgara povezanih u matricu i tako je stvorena memorija sa direktnim pristupom.



Nakon pet godina rada i nekoliko verzija prve računarske kompanije koju su ustanovili Eckert i Mauchly, **UNIVAC** je isporučen Census Bureau baš na vreme da bi se započeo rad na desetogodišnjem popisu. Budžet je premašen, ali Remington-Rand Corporation se nadala da će moći da proizvede dovoljan broj kopija da bi nadokadnila svoje gubitke na fiksiranom ugovoru sa Vladom 1946. godine. Proizvedeno je 46 kopija.



Maurice Wilkes je ubrzo nakon završetka posla na EDSAC-u na Cambridge University uvideo da će "dobar deo ostatka (svog) života provesti u pronalaženju grešaka u...programima". Zajedno sa Stanley Gillom i David Wheelerom razvio je koncept podprograma u programima za pravljenje ponovo upotrebljivih modula; zajedno su napisali prvi udžbenik o "Pripremi programa za elektronski digitalni računar", ("The Preparation of Programs for an Electronic Digital Computer", Addison-Wesley Publ. Co., New York, 1951). Formalizovani koncept razvoja softvera (koji nije dobio ime celu deceniju) je započeo.



Treća mašina Howard Aikena, Mark III je predata Naval Surface Weapons Center, Dahlgren, Virginia marta 1951. Mark III je bio značajan jer je bio prva mašina pune skale koja je uključivala doboš (engl. drum) memoriju iako je Aiken insistirao da se podaci i instrukcije čuvaju na posebnim (i dimenziono različitim) dobošima. Na

naslovnoj strani magazina Time je bila slika Mark III koju je naslikao Artzybasheff; to je prvo pojavljivanje računara. Slika se sada nalazi na univerzitetu Harvard.

## 1952

Grace Hopper, tada zaposlena u Remington-Rand i koja je radila na UNIVAC-u, uzela je koncept softvera koji se može ponovo koristiti u članku iz 1952 nazvanom "Education of a Computer" (Proc. ACM Conference, ponovo štampan u Annals of the History of Computing Vol. 9, No.3-4, pp. 271-281) u kojem je opisala tehnike kojima se koristi računar za biranje (ili prevođenje) prethodno napisanih segmenta kodova koji se objedinjuju u programe u skladu sa kodovima napisanim na jeziku visokog nivoa - opisujući tako koncept prevođenja i koncept opšteg prevođenja jezika. Sledećih četrdeset godina Hopper je bio predvodnik u razvoju lakih načina rešavanja problema i nije se obazirao na sumnjivce koji su rekli da to "ne može da se uradi". Rođena je ideja "automatskog programiranja".

Krajem 1952. godine, UNIVAC je postao uobičajeno ime za računar, kao što su Hoover i Xerox postali sinonimi za usisivače i fotokopir mašine, čemu je delimično doprinelo korišćenje UNIVAC-a u televizijskom programu u noći predsedničkih izbora. Korišćenjem obične tastature (konzole) u studiju, unošeni su rezultati glasanja koji su obrađivani na mašini u Remington-Rand fabrici u Filadelfiji. Sa samo 5% izbrojanih glasova UNIVAC je predvideo pobedu Eisenhowera, a iako je Charles Colinwood stalno tražio da "UNIVAC kaže šta misli", CBS je tek posle ponoći na istočnoj obali Amerike priznao da nije verovao predviđanjima i povukao rezultate programa koji su radili na UNIVAC-u. Izborne noći na televiziji više nikad neće biti iste, a UNIVAC je ustoličen kao glavni računar.



1952. godine **John von Neumann** je takođe završio svoju verziju naslednika ENIAC-a na Insitute for Advanced Study na Princeton University.

Pripremila Irena Gonda

---

**1953**



Sredinom prve "policijske akcije" Ujedinjenih Nacija u Koreji, IBM je iskoristio priliku da doprinese ratnom naporu tako što je proizveo "Odbrambeni Kalkulator" koji je zapravo bio njihov prvi ulazak u računarski biznis. **IBM "Type 701 EDPM"** je bio rezultat ubeđenja T.J. Watsona Jr. da IBM treba da zakorači u ovo polje i njegovog ubeđivanja svog oca da računari neće odmah uništiti biznis obrade kartica. Serija mašina 700, uključujući 704, 709 i kasnije 7090 i 7094, dominirala je tržištem velikih računara tokom sledeće decenije i doprinela da IBM tada iz pozadine dođe na prvo mesto.

Dok su mnogi univerziteti u Americi i ostalim zemljama proizvodili sopstvene računare, Cambridge University EDSAC se prvi komercijalizovao. Dalekovidom odlukom, kompanija od koje se ponajmanje očekivalo da ima snažan interes za računare, J. Lyons & Company Ltd, inače snabdevača poslastičarnica i operatora "čajdžinica" po Britaniji, uzela je EDSAC dizajn i konvertovala ga za sopstvene biznis aplikacije. Pod nazivom LEO (Lyons Electronic Office), zaokupio je pažnju kompanija sa sličnim potrebama poslovne obrade. Uspešnom realizacijom razvoja projekta za sopstvene potrebe, kompanija prerasta u novu računarsku kompaniju. LEO Computers Ltd je otkupila English Electric Company i zajedno su postali deo International Computers Ltd (ICL), glavnog proizvođača britanskih računara 70'tih.

**1954**



Otkako je 30'tih IBM proizveo seriju kalkulatora serije 600, koja je doprinela raznovrsnosti opreme za obradu kartica, bila je njegov glavni proizvod. Rani IBM računari (701 i 702) nisu bili kompatibilni sa opremom za bušene kartice ali je **IBM Type 650 EDPM**, prirodan produžetak serije 600, koristio iste perifernijske uređaje za obradu kartica pa je on bio kompatibilan za mnoge postojeće IBM kupce. Decimalna mašina **doboš memorije**, 650-ca je prva koja je masovno proizvođena iako IBM nije očekivao da pusti seriju 1000 odmah nakon objavljivanja. Za mnoge

univerzitetu je to bio prvi računar, njegova atraktivnost je znatno poboljšana nuđenjem institucijama popusta od 60% za obrazovne računarske kurseve..



Sledeći primer koji je postavio Grace Hopper i uspešnu implementaciju interpretatora digitalnog koda za IBM 701 nazvanog Speedcoding, **John Backus** je predložio razvoj programskog jezika koji će omogućiti korisnicima da izraze probleme pomoću uobičajenih matematičkih formula -- koji je kasnije nazvan FORTRAN. Sastavljajući tim od istraživača iz IBM-a i korisnika, Backus je stalno verovao da će im trebati 6 meseci da završe posao; kadgod ga je neko pitao kad će sistem biti spreman on bi odgovarao "za šest meseci"!



Dok je John von Neumann radio na IAS mašini, paralelno su tekli projekti pravljenja kopija u drugim institucijama. Da bi osigurala konformnost, Princeton grupa je uzela fotografije detalja konstrukcije IAS mašine i poslala ih sa beleškama drugim proizvođačima. U Los Alamos National Laboratory je Nick Metroplis pravio MANIAC, University of Illinois je pravio ILLIAC, a u Rand Corporationu Willis Ware je pravio **JOHNNIAC**. U martu 1954 JOHNNIAC je pušten i njime je rukovodio Keith Uncapher kasnije prvi čovek novo formirane asocijacije IEEE Computer Group, kasnije nazvanom Computer Society. 1994 **Willis Wareu** je uručena povelja IEEE Computer Society Pioneer Award za njegov rad na JOHNNIAC-u. Novoformirana National Science Foundation (NSF) je dozvolila da John van Neumann nastavi da radi na računarstvu, i to je bila Fondacijina prva podrška iz niza univerzitetske podrške razvoju računarstva.

## 1955



Manje od deset godina nakon otkrivanja ENIAC-a, ideja o računarstvu velike skale koju je sadržao ENIAC promenila se u koncept "superračunarstva". IBM je počeo

rad na doprinosu nacionalnom naporu proizvodnjom mašine koja je obećavala 100 puta brži rad od najbrže mašine na svetu. Ova mašina je trebala da proširi trenutni nivo sofisticiranosti razvojne tehnologije pa je nazvana STRETCH. Kad je STRETCH napokon isporučen 1960 naznačena cena je morala da bude snižena jer nije dostignuta ciljna brzina. Iste godine IBM je predstavio računar **704** čiji je principijelni arhitekt bio Gene Amdahl koji je 90'tih osnovao sopstvenu kompaniju za proizvodnju superračunara. 704 se odlikovala time da je bila prva komercijalna mašina sa hardverom za rad u tzv. pokretnom zarezu i mogla je da radi približnom brzinom od 5 kFLOPS-a.

Brojni kupci su se udružili i oformili prve grupe korisnika da bi razmenjivali iskustva i programe i u isto vreme se predstavili kao jedinstveni naspram proizvođača. Korisnici (velikih) IBM mašina oformili su grupu SHARE (nije skraćenica ali je često naznačena kao "Society to Help Allieve Redundant Effort") a korisnici UNIVAC-a grupu USE. Računarstvo nisu više oblikovale samo računarske kompanije.

## 1956

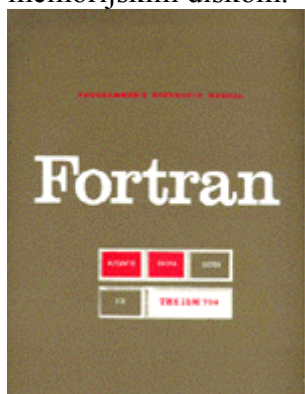
Sperry-Rand, naslednik Remington-Randa, koji je i dalje održavao UNIVAC Division, napravio je superračunar za potrebe Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL), koji je nazvan LARC (Livermore Automatic Research Computer). U Engleskoj je takođe započet rad na projektu superračunara. Projekat Atlas su zajednički započeli University of Manchester i Ferranti Ltd-a, sa Tom Kilburnom na čelu.



Ne zaboravljajući da je svrha računara da reše problem, **John McCarthy** i Marvin Minsky su organizovali konferenciju na Dartmouth College-u, uz pomoć Rockefeller Foundation, o konceptu veštačke inteligencije. Zaključak ove konferencije je bio da će doći do razvoja veštačke inteligencije, što se nije ostvarilo u nekoliko narednih godina.

## 1957

Rani računari su imali malu unutrašnju i sporu spoljašnju memoriju jer su se oslanjali na magnetnu traku. Vremenom je unutrašnja memorija poboljšana na magnetnu doboš pa na memoriju sa magnetnim jezgrima. Sledeći logičan korak bila je disk memorija sa pokretnim glavama za čitanje/pisanje da bi obezbedila sposobnost poludirektnog pristupa i kapacitet skladištenja koji odgovara magnetnoj traci. IBM 305 RAMAC je bio prvi sistem sa memorijskim diskom.



Nakon tri godine rada Backus i njegove kolege su isporučili FORTRAN programski prevodilac za IBM 704, a odmah zatim su naišli na prvu poruku o greški – nedostaje zarez u izračunatoj GO TO naredbi. Herbert Bright iz Westinghouse u Pittsburghu primio je neoznačen paket od 2000 kartica i utvrdio da je to dugo očekivani prevodilac, a zatim napravio prvi korisnički program – zajedno sa greškom. Svet programskih jezika je napredovao od oblasti u kojoj su samo obučeni programeri mogli da završe projekat, do oblasti u kojoj su oni koji imaju probleme mogli sami da izraze svoja rešenja.

## 1958

Pronalazak tranzistora u drugoj polovini 40-tih otvorio je eru moderne elektronike korišćenja »elektrona u čvrstim telima« i napuštanje, mada na vrhuncu moći, staromodne elektronske vakuumske cevi koja koristi "elektrone u vakumu". 1958, Jack St. Clair Kilby je začeo i dokazao svoju ideju integrisanja tranzistora sa otpornicima i kondenzatorima na jednom poluprovodničkom čipu, koji je monolitsko integrisano kolo (IC). Njegova ideja monolitskog IC, zajedno sa planarnom tehnologijom Dr. Jean Hoernija i Robert Noyceovom idejom "o izolaciji spoja" za planarna vezivanja, učvršćuje veliki progres današnjeg poluprovodničkog IC i mikroelektronike koja je bazirana na njemu. Tehnologija je omogućila inovacije mnogobrojnih aplikacija u računarima i komunikacijama, koje su dramatično promenile naš stil života.



Originalni razvoj koji je počeo sa projektom Whirlwind postao je realnost 1958. godine sa instalacijom sistema SAGE za vazдушnu odbranu na McGuire AFB u NJ. Prvi efikasni sistem kontrole vazdušnog saobraćaja postao je operativan za severno istočnu Ameriku.



Tada tek osnovana korporacija Control Data Corporation pod vođstvom William Norrisa je dala doprinos tržištu superračunara sa potpuno tranzistorizovanim računarom --CDC 1604 -- Seymour Cray je bio glavni arhitekt.

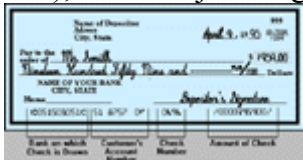
U međuvremenu, nastavljajući svoj rad u razvoju veštačke inteligencije, John McCarthy je razvio koncepte programskog jezika LISP za obradu nizova simbola, tj. nenumerički procesni jezik. Naredne generacije studenata su promenile značenje jezika LISP, što je skraćenica za LISP Processing, u "Lots of Idiotic, Silly Parentheses".

## 1959

Dok je u mnogim kompanijama postojao pomak ka superračunarima, IBM je objavio mogućnost mašina veličine dva stola za male korisnike -- IBM 1401 za poslovne korisnike i IBM 1620 za naučnike. Mašina 1401 je postala najpopularnija mašina za obradu poslovnih podataka, a mašina 1620 je za mnoge studente bila prvo računarsko iskustvo na malim univerzitetima i srednjim školama. Obe mašine su uvele znakovno orijentisanu glavnu memoriju od 20-40k bajta u kojoj granice "reči" može programer da definiše da bi obezbedio "neograničenu preciznost". Obe mašine su imale aritmetičku jedinicu koja je koristila tabelu pretraživanja umesto binarnih sabirača. Prvobitno je IBM nameravao da mašinu 1620 nazove kao CADET, ali kad je ovo prevedeno u "Can't Add, Doesn't Even Try" (Ne može da sabere, čak ni ne pokušava) odustali su od tog imena.



Nakon nekoliko godina rada General Electric Corporation je isporučila 32 ERMA (Electronic Recording Machine --Accounting), računarski sistem za Bank of America u Kaliforniji da bi spasila bankarsku industriju od poplave rastućeg broja čekova koje je koristila rastuća klijentela. Zasnovan na SRI dizajnu, ERMA sistem je koristio Magnetic Ink Character Recognition (MICR) kao sredsvo za dobijanje podataka sa čekova i uveo sistem za obradu čekova kojeg nisu plašila dokumenta koja nisu bila primitivna. Bankarska industrija je automatizovana i otvarala je puteve za nove načine poslovanja uključujući ATM (bankomati) i elektronsko personalno bankarstvo. Sa druge strane, to je bio bitan događaj u istoriji proizvodnje računara u GE koji, izuzev razvijanja profitabilne linije mašina za NCR (NCR 304), nikada nije dostigao status koji se mogao očekivati od takvog finansijskog džina.



## 1960-te

PGEC servisi u ranim šesdesetim su bili skoro isti kao u kasnim pedesetim iako se povećavao broj konferencija i stranica u stručnim časopisima. Međutim, 1961. godine, vođstvo PGEC je počelo da razmatra stvaranje tehničkih komiteta. Ovi komiteti su trebali da obezbede više foruma za posebna interesovanja i u isto vreme da smanje da zainteresovani formiraju odvojene IRE grupe i da razdvoje oblast. U maju 1962. godine, prvi od ovih komiteta, komitet za logiku i teoriju prekidača, odobrio je zajednički rad sa komitetom AIEE koji je već funkcionisao.

Istovremeno, nastavljeni su planovi na udruživanju IRE i AIEE. IRE-AIEE su se udružili u Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) na nivou rukovodstva 1963. godine. PGEC je tada postao Professional Technical Group on Electronic Computers, a odmah potom Computer Group. Početkom 1963. godine, grupa je započela rad sa Administrative Committee koji je uključivao ljude iz PGEC i AIEE CDC. Konačno udruživanje je završeno u aprilu 1964. godine.

Jula 1966. godine preduzet je važan korak sa prvim dvomesečnim izdanjem *Computer Group News*, koji je sadržao vesti o grupi i industriji, primenjene članke i uputstva za rad, vodič za računarsku literaturu, i mnogo računarskih članaka. Arhivski materijali su bili dostupni za profesionalce iz struke po nominalnoj ceni.

*Computer Group News* je otvorio vrata za mnoge magazine u udruženju, kao i u IEEE. Takođe, bio je važan i na drugi način. Sa izdanjem prvog magazina, Computer Group je zaposlila i rukovodila radnicima koji su bili zaposleni puno radno vreme u području Los Angelesa za podršku izdavaštvu i druge administrativne aktivnosti. Computer Group je bila prva IEEE grupa koja je zaposlila svoje ljude, i to je bio glavni faktor razvoja društva.

1968. godine, *IEEE Transactions on Computers* je postao mesečno izdanje. Broj periodično objavljenih stranica je narastao na skoro 9,700 u stručnim publikacijama i oko 640 u *Computer Group News*. Broj članova je narastao na 16 862, uključujući 4 200 studenata i 158 pridruženih članova. Dekada je završena sa 41 sekcijom.

Pripremila Irena Gonda

**1960**



**Wegstein**

Do 1952 Grace Murray Hopper je razvijao seriju programskih jezika koji su sve više koristili prirodne jezičke fraze za izražavanje operacija obrada poslovnih podataka. FLOWMATIC je bio poslednji. Ostali su takođe preuzeli izazov uključujući IBM koji je napravio jezik nazvan COMMERCIAL TRANSLATOR. Na tim osnovama jedan veliki tim -- Conference on Data System Language (CODASYL) -- koji je vodio Joe Wegstein iz NBS (sada NIST) je razvio novi jezik za veoma kratko vreme i napravio prvi standardizovani poslovni računarski programski jezik, COBOL (Common Business Oriented Language). U sledećih 20 godina je napisano više programa u COBOL-u nego u bilo kom drugom jeziku. Te iste godine je komitet razvio drugi matematički jezik ALGOL 60. Iako nije široko implementiran ALGOL je postao konceptualna osnova kasnijih programskih jezika.

John McCarthy, Fritz Bauer, Joe Wegstein



John Backus, Peter Naur, Alan Perlis

1960 je označila kraj prve generacije računara (sa vakumskim cevima) i dala prostora za drugu generaciju koja je koristila tranzistore

**1961**

Rad na integrisanim kolima Jack Kilbyja i Robert Noycea urodio je plodom 1961 kada su se pojavila prva komercijalna integrisana kola koja je proizvela Fairchild Corporation. Robert Noyce je odobrio patent za IC (integrirano kolo) bazirano na silikonu počevši dugu raspravu o pravu na patent za IC između verzije sa germanijumom Kilbyja i Noycea. Od ovog datuma pa na dalje računari će imati ugrađena IC umesto individualnih tranzistora ili drugih komponenta.

Dok su se operativni sistemi (prvo nazvani monitori ili nadzornici) razvijali kao sredstvo za poboljšanje povezanosti računara u kasnim 1950-tim, korisnici su bili frustrirani nedostatkom intimnosti sa računarom. Da bi rešio ovaj problem i vratio korisniku kontrolu nad računarom Fernando Corbato, MIT, je napravio CTSS (Compatible Time Sharing System) za IBM

7090/94, prvi efikasni tajm šering sistem i u isto vreme prvo sredstvo daljinskog pristupa računaru od Stibitzove demonstracije 1940.

### **1962**

U Velikoj Britaniji je postao operativan Atlas računar na University of Manchester; to je prva mašina koja je koristila virtualnu memoriju i straničenje; njene instrukcije su se izvršavale na protočnoj arhitekturi koja se sastojala od odvojenih aritmetičkih jedinica za fiksnu i aritmetiku pokretnog zareza sposobne za oko 200 kFLOPS.

### **1963**

Do 1963 proces standardizacije elemenata industrije je postao raspostranjen i među prvim bio standard za kôd za razmenu informacija (ASCII). Prvi pu je postojao način da računari razmenjuju informacije ali će biti potrebno 15 godina da to postane uobičajeno.

1963 je bila godina u kojoj su se IRE i AIEE spojile u IEEE, počeo proces ispitivanja različitih komponenti za učvršćavanje aktivnosti i razmatrane prilike za nove projekte. Iz AIEEE Large Scale Computing Committee i IRE Professional Group on Electronic Computers će nastati nova grupa.

Pripremila Irena Gonda

## 1964.

Još 1959. godine, Douglas Engelbart je pokrenuo SRI Augmentation Research Center i učinio prve korake u uspostavljanju savremenog interaktivnog radnog okruženja. NLS (On Line System) je izgrađen sredinom 60-tih godina prošlog veka kako bi se razvili i isprobali softverski i hardverski alati koji su trebali da omoguće produktivnije korišćenje računara. NLS je bio istraživački točak za ispitivanje u "radnom/organizacijskom znanju." Među originalnim idejama koje su razvijene i implementirane u NLS su prvi hipertekst sistem, prototip procesora i video konferisanje. 1964. godine je razvio „miša” kome je sledio razvoj dvodimenzionalnog uređivanja, koncept prozora, unakrsno uređivanje datoteka, jedinstvena sintaksa komandi, daljinska procedura protokola poziva, datoteke sa tekstom i slikama, strukturisani dokumenti datoteka, obrađivanje ideja i još mnogo toga. Kao i rad svakog pionira i rad Engelbarta nije odmah prepoznat, miš je čekao petnaest godina da se pojave personalni računari da bi pronašao svoju nišu. IEEE Computer Society je Engelbartu dodelio zvanje Pioneer Award 1992. godine.

Sredinom 60-tih prošlog veka avion na mlazni pogon (i Boeing) je revolucionisao avionski putnički posao, ali proces rezervacije karata nije bio odgovarajući iako su postojali osnovni sistemi rezervacije. U periodu kada je CTSS sistem proveren, IBM je proizveo za American Airlines prvi sistem za praćenje rezervacija velike skale u realnom vremenu nazvan SABRE, a uskoro su ga mnogi kopirali.



Za mnoge se svet računara radikalno promenio 7 aprila, 1964. godine kad je IBM objavio System/360, prvu IBM familiju kompatibilnih mašina. IBM-ov princip kompatibilnosti novih familija računara sa prethodnim, kao i spajanje poslovnih i naučnih obrada imao je značajan efekat na način na koji su mnogi poslodavci počeli da razmišljaju o računarima.



U jesen 1964, Dartmouth Time Sharing System je postao operativan sa BASIC-om kao glavnim jezikom za studentski programski razvoj. Razvili su ga John Kemeny (kasnije predsednik Dartmoutha i predsednik komisije koja je istraživala Three Mile Island nesreću) i Tom Kurtz, zajedno sa mnogim postdiplomcima. BASIC je postao „jezik izražavanja” mlade računarske zajednice. IEEE Computer Society je obojici dodelio zvanje Pioneers.

U 1964. godini su se IRE Professional Group on Electronic Computers i AIEE Committee on Large-Scale Computing Devices spojili da bi formirali Computer Group, kasnije nazvanu Computer Society, a Keith Uncapher je bio prvi predsednik (1964-65).

## 1965.

Dok su mnoge kompanije razvijale veće i brže mašine, Digital Equipment Corporation je 1965. godine uvela PDP-8, prvi pravi miniračunar. PDP-8 je imao mali skup instrukcija i jednostavan mikro-jezik, kao i izvanredan interfejs. Stoga je PDP-8 postao široko korišćen kao procesni kontrolni sistem uključujući interfejs sa telefonskim linijama za tzv. tajm-šering (raspodela vremena) sisteme..



Uspeh CTSS u MIT je primetio J.C.R. Licklider, direktor istraživanja obrade informacija u ARPA, koji je verovao da tehnologija ima korisne aplikacije u agenciji. On je sponzorisao Project MAC (često nazvan "Machine Aided Cognition", "Minsky Against Corbató" i druge) koji će biti sledeći logični stepen razvoja tajm šeringa za proizvodnju sistema poznatog kao "Multics". Biranjem GE 600 serije mašina kao osnove za razvoj, MIT-u su se pridružili GE i AT&T Bell Laboratories da bi proizveli opšte-namenski višeprocetni tajm šering sistem sa deljenjem memorije.

### **1966.**

Zajednički projekat IBM i SHARE korisničke grupe je razvio novi programski jezik sa namerom kombinovanja naučne i poslovne obrade podataka na mašinama kao što su System/360 mašine. Jezik je imao namenu da bude sistemski razvojni jezik na visokom nivou.

Potreba za računarima u koledžima i na univerzitetima kao podrška za naučna istraživanja i inženjering je navedena u "Rosser report" kojeg je sponzorisao NSF. Ovaj izveštaj je doprineo obustavljanju dodeljivanja podrške univerzitetima da naprave sopstvene mašine i podržao univerzitete da zakupe komercijalne mašine.

Do decembra 1996. godine, Computer Group članstvo je dostiglo 11.000 i rast od 10% tokom godine .

Prevela Irena Gonda

## 1967

Sedam godina nakon što je Fairchild Corp. iznela na tržište prvo komercijalno integrisano kolo, tokom 1967. godine pojavila se treća generacija računara koja je koristila tu tehnologiju.

John Hamblen, sa fakulteta na University of Missouri, Rolla, sproveo je prvu godišnju anketu o korišćenju računara u višem obrazovanju, koja je postavila smernice administraciji univerziteta koje računarske resurse i aktivnosti da prati. NSF "Pierce report", koji je sledio Rosserov izveštaj, detaljnije je preispitao nastavni program predmeta računarskih nauka po Americi i obezbedio podsticaj razvoja nastavnog programa za tu oblast.

## 1968

Harlan Herrick je 1955. godine, tokom razvoja programskog jezika FORTRAN, uveo ekvivalent instrukciji „skoka” u obliku GO TO naredbe. Edsger Dijkstra je 1968. godine postavio kamen temeljac strukturiranog programiranja, ne pisanjem rada na zadatu temu, već upućivanjem pisma uredniku pod nazivom „GO TO Statement Considered Harmfull!” (*Comm. ACM*, Avgust 1968.). Pokret za razvoj pouzdanog softvera je napredovao.

Vizionarski, Arthur C. Clark je uveo HAL, računar budućnosti u filmu 2001: A Space Odyssey, zasnovan na principima veštačke inteligencije koje su predložili J. Good (člana Bletchley Parka) i Marvin Minsky. Navodno je HAL bio monosilabička šifra IBM-a.

## 1969



Počinje rad na ARPAnetu. Koncept umrežavanja je 1969; mada su još Rimljani imali mreže puteva koje su olakšavale ne samo rapidno kretanje trupa već rapidnu međusobnu razmenu informacija glasnika. Tokom Napoleonovih i građanskih ratova postojale su različite šeme koje su razvijene za distribuciju poruka preko mreže komunacionih linija primarno po vizuelnim linijama između značajnih lokacija.

Razočaran radom na Multicsu i stalnim problemima sa GE 600 serijama mašina, Bell Telephone Laboratories se povukao iz Project MAC. Messrs. Ritchie i Thompson su započeli rad na sopstvenom operativnom sistemimu koji su umesto da bude namenjen većem broju korisnika, koncentrisali na jednog korisnika i stoga mu promenili ime iz Multics u UNIX. Ritchie i Thompson su 1994. godine dobili IEEE Computer Pioneer Award.

## 1971

Svet personalnog računarstva vuče korene iz 1971. godine preko dva važna proizvoda - prvi komercijalno dostupni mikroprocesor i prvi flopi disk. tek osnovana firma, Intel Corporation, proizvela je mikroprocesor Intel 4004 za kompaniju Busicom, što je bio začetak familije „procesora na čipu”. Ted Hoff je proizveo mikroprocesor Intel 4004 na zahtev japanske kompanije (Busicom) kojoj je trebao čip za kalkulator.

Hoff je odlučio da bi bilo lakše koristiti „računar na čipu” za ovu svrhu nego prilagoditi razvoj čipa kalkulatora. Marcian E. (Ted) Hoff je 1988. godine dobio IEEE Computer Society Pioneer Award.

Alan Shugart iz IBM-a je napravio prvu 8-inčnu flopi disketu (sa magnetinim skladištenjem) za regularnu upotrebu, primarno za DISPLAYWRITER.



Ken Simon iz Litton Industries je predao dizajnerski rad na konkursu za Computer Society logo, koji je Board of Governors na polugodišnjem letnjem sastanku proglasio za najbolji. Pobjednički dizajn je bio vešta adaptacija IEEE loga, zamjenjujući dva dizajnerska elementa strujnog i magnetnog simbola sa isprepletanom parom binarnih brojeva.

Pripremila Irena Gonda



## 1972

Prvi digitalni mikroračunar koji je bio dostupan za personalnu upotrebu bio je MITS (Micro Instrumentation and Telemetry Systems) 816. Iako nije bio opremljen ekranom ili tastaturom, 816 je bio od značajnog interesa za ameterne entuzijaste koji su tražili personalni računar.

ARPAnet ga je prikazao na CS-ACM ICC u Vašingtonu.

Digitalni računar je kontrolisao let NASA F-8.

## 1973

Don Knuth je obećao da će predati tom od dvanaest knjiga "Art of Programming" (Umetnost programiranja); prve tri knjige su postale "biblije" softverskog razvoja i sadržale su mnoge osnovne algoritme oblasti koja je postala poznata kao "struktura podataka" i mnoge tehnike programiranja koje će postati osnove "softverskog inženjeringa". Knuth je 1982. godine dobio nagradu Computer Society Pioneer.

Iako je koncept široko rasprostranjene mreže bio efektivno razvijen kao deo ARPAnet projekta, osnova za "mrežu lokalnog područja" je bio Ethernet, kojeg je Robert Metcalfe napravio u Xerox PARC-u. Na neki način, Metcalfe je izumeo Ethernet tri puta, prvi put kao deo svoje disertacije na MIT-u (kao deo projekta MAC), zatim u Xerox PARC-u, i na kraju ponovo u 3COM-u, kompaniji koju je osnovao da bi eksploatisao svoj izum.

Dvadeset sedam godina nakon izuma ENIAC-a i mnogo godina nakon što je Američki institut za patente publikovao patent Eckerta i Mauchlyja, sudija Earl Larson iz američke države Minneapolis ga je poništio. U parnici između Honeywell Information Systems i Sperry-Rand Corp. koja se tiče isplate povlastica radi korišćenja koncepta računara, Larson je rekao da je Mauchly izveo ideju računara od Johna Vincenta Atanasoffa. Ni Eckert ni Mauchly nisu odustali od protiviljenja ovoj odluci verujući da je njihov izum istinit. Za mnoge je ovo prvi put da su čuli za rad Atanasoffa ili za ABC.

## 1974

Marta 1974. godine, magazin "QST" je objavio prvu formalnu reklamu za personalni računar - Scelbi ("SCientific, ELectronic and BIological") razvijen od strane kompanije Scelbi Computer Consulting, Milford, Connecticut. Skoro u isto vreme, Jonathan Titus je proizveo široko reklamirani personalni računar koji se zvao Mark-8. Svet personalnih računara je rastao. Intel je objavio 8080 za svrhe kontrolisanja semafora ali je taj model kasnije stekao slavu kao procesor za Altair.

Gary Kildall je objavio CP/M kao prvi operativni sistem koji radi (skoro) nezavisno od platforme.

John Cocke je dizajnirao prvu RISC mašinu za IBM Research.

Pojavila se prva ATM mašina.

Zilog Inc. je osnovan da bi se takmičio sa Intelom u proizvodnji mikro procesora na čipu.  
(Z80)

Pripremila Irena Gonda

1975



### Altair 8800

U to vreme (1975.) tržište personalnih računara je zahtevalo proizvod koji ne zahteva poznavanje elektronike pa je prvi personalni računar koji je masovno proizveden i reklamiran (dostupan i kao komplet za samogradnju i kao gotov proizvod) rado dočekan. Konstruktori Edward Roberts, William Yates i Jim Bybee su proveli 1973-1974 u razvijanju **MITS Altair 8800**. Koštao je 375 dolara, sadržao je 256 bajtova memorije (ne 256k), nije imao tastaturu, ekran, ni pomoćni uređaj za skladištenje. Kasnije su Bill Gates i Paul Allen napisali svoj prvi proizvod za Altair -- BASIC prevodilac (nazvan po planeti u epizodi serije "Zvezdane staze").

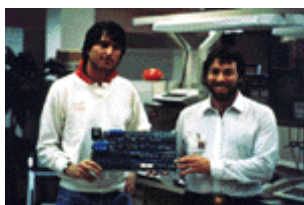


### Bill Gates

1975 je takođe bila godina u kojoj je IBM proizveo svoj prvi "personalni računar", 5100. Mada je usavršavan tokom dve godine, cena 5100 i softver za podršku nisu se svideli onoj istoj zajednici koja je dočekala Altair. Iako su se neke jedinice koristile kao podrška obrazovanju on nikad nije uspeo kao odgovor za CAI, "Computer Aided Instruction".

Cray I je započeo moderni trend superračunara: Seymour Cray, glavni arhitekta za CDC, je započeo trend ka modernim superračunarima i računarskoj arhitekturi. Cray mašina je bila i još uvek je standard po kojem se ocenjuju super performanse. Postoji javna verzija operativnog sistema Cray.

1976



### Jobs i Wozniak

Godinu dana nakon što je proizveden Altair, Steve Jobs i Steve Wozniak su proizveli Apple II koji je sastavljen i završen sa sopstvenom tastaturom i monitorom. Odmah je postigao uspeh, cena je bila dostupna entuzijastima i podržavao je osnovne softverske aplikacije koje su se pokazale kao veoma korisne. Apple II je brzo uveden u škole i koledže i postao je osnova mnogih kurseva o "mikroprocesoru". Iste godine su osnovane korporacije Microsoft i Apple.

### **1977**

1977 je otvoren prvi računarski sajam na zapadnoj obali u San Francisku gde su mnogi posetioци prvi put videli Apple II (koji je koštao 1298 dolara) i Commodore Pet (795 dolara). Iste godine Radio Shack je predstavio TRS-80 mikroracunar kojem je dat uvredljiv naziv "Trash-80".

Otvorena je prva Computerland prodavnica u Morristownu, NJ pod imenom Computershack.

### **1978**

Mada su većina mikroprocesora ubrzo bili podržani od strane BASIC prevodioca i nekih primitivnih igrica, Visacalc kojeg su predstavili Daniel Bricklin i Bob Frankston je bio glavni pomak u aplikacijskom softveru za ovaj nivo mašinerije. Prvi program za radne tabele postavio je standarde za "izgled i osećaj" kasnijih sistema radnih tabela i izuzetnu lakoću korišćenja. Za mnoge korisnike je ovo bilo početno doba četvrtе generacije softverske podrške.

Pripremila Irena Gonda

## 1979

Nakon izlaska Visicalca i njegovog izvanrednog uspeha 1978. godine, Micropro International je izdao Wordstar 1979. godine, koji je kao i Visicalc postavio standarde za sisteme obrade teksta. Mikroprocesori su počeli da bivaju sposobni za obavljanje korisnog rada mimo težnji običnog hobiste.

## 1980

Alan Shugart je napustio IBM i osnovao sopstvenu kompaniju Shugart Associates gde je nastavio vođenje razvoja uređaja zaskladištenje uvođenjem hard diska Winchester koji je doveo do revolucije u sposobnosti skladištenja podataka kod personalnih računara. Personalni računari više nisu bili ograničeni na male interne memorije i spore eksterne kasete ili diskete za skladištenje. Personalni računar je od mikroracunara ograničenih sposobnosti skladištenja podataka prerastao u efikasno konkurentan sistem po snazi sa mnogim velikim sistemima, kao i sa većinom mikroracunara.

## 1980'te

Unutar Computer Society se nastavljao rast u svakoj funkciji ali sa novim dimenzijama i naglašenim promenama. Ovo je bila decenija novih magazina, glavnih standardnih aktivnosti, novih inicijativa edukacije, internacionalnih servisa i značajnog rasta i usavršavanja servisa uprave i opreme.

Širina interesa profesije i članova unutar društva u stručnim materijalima objavljenim u Computeru dovela je do pravljene sličnih magazina u oblastima specijalnosti. Društvo je objavilo *IEEE Computer Graphics & Applications* januara 1981. godine, *IEEE Micro* februara 1981. godine, *IEEE Design & Test* i *IEEE Software* februara 1984. godine i *IEEE Expert* u proleće 1986. godine.

*IEEE Transactions on Knowledge & Database Engineering* je uveden septembra 1989. godine. *IEEE Transactions on Software Engineering* i *IEEE Transactions on Pattern Analysis & Machine Intelligence* je od polumesečnog izdanja postao mesečna publikacija 1985. godine kao i 1989.

Društvo je objavilo više od 65 200 periodičnih uvodnih članaka tokom decenije, sa preko 33400 stranica u Transactions publikacijama i 31800 stranica u magazinima uključujući 12700 u *Computeru*.

Broj tehničkih komiteta je nastavio da raste oslikavajući raznolikost u računarskoj industriji. Od 15 na početku, došlo se do 33 komiteta na kraju decenije. Ovi komiteti su bili primarni izvor konferencija i sastanaka. Društvo je sponzorovalo i konsponzorovalo više od 50 konferencija godišnje i saradivalo bez finansijskog učestvovanja sa drugim organizacijama u još puno konferencija. Interes u specijalizovanim konferencijama je rastao slično opštim konferencijama, kao što je Compcon and Compcon. Nekoliko specijalističkih konferencija privuklo je više učesnika od opštih konferencija. Broj sastanaka izvan Amerike je značajno rastao a mnoge su sponzorovali tehnički komiteti. Osamdesetih je društvo sponzorovalo i kosponzorovalo više od 90 konferencija izvan Amerike. ComEuro je pokrenut 1987. Njega je kosponzorovao IEEE Region 8.

Tehnički komiteti su počeli da podržavaju rad na standardizaciji kao glavnu aktivnost. Rezultati su bili izuzetni. Na kraju decenije odobreno je 56 standarda a 125 je bilo na putu da se usvoji. Ovi projekti su uključivali više od 5 000 ljudi.

Rast društvenih servisa je jasno bio pokrenut rastom industrije i mnogi profesionalci kao volonteri su bili motivisani da obezbede tehničku osnovu za ove servise. Ali ovaj rast ne bi bio moguć bez podrške ureda koji se razvio tokom ovog perioda. Društvo je dovelo prvog izvršnog direktora 1982. godine, a ured se razvio od 16 ljudi na početku osamdesetih u veoma profesionalnu operativu sa 94 čoveka na kraju decenije.

Operativa Computer Group ureda počela je svoj rad u garažama i podrumima svog prvog izdavača i izvršnog sekretara. Ranih osamdesetih operativa West Coast i izdavaštvo su prešli u novu zgradu, a

1985. godine je prostor udvostručen kupovinom susedne zgrade. Takođe 1985. godine je društvo kupilo sadašnju zgradu predstavništva u Washingtonu a prošireni ured je otvoren u Brusselsu. Ured u Brusselsu je proširen 1987. Otvoren je 1988. godine ured u Tokyo. Ovi uredi su predstavljali glavni korak u internacionalnoj službi društvu.

### 1981

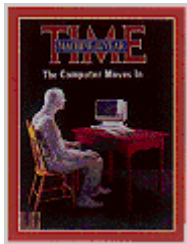
Nakon čekanja da protivnici umekšaju tržište IBM se pojavio 1981. godine sa IBM PC-jem i podržao operativni sistem DOS razvijen unutar dogovora kojim je Microsoft uzeo sav profit u zamenu za troškove razvoja koje je snosio Microsoft. Ne obazirući se na CP/M koji je bio korišćen u ranijim mašinama, IBM je izabrao da ide u radikalno drugom smeru pod tržišnom pretpostavkom (koja se ispostavila tačnom) da su kupci PC-ja drugačiji od onih koji su spremni da naprave sopstveni sistem od komponenti. Korišćenjem karikature Charlie Chaplina kao korisnika koji može da izvadi PC iz kutije i odmah počne da ga koristi, IBM je privukao zajednicu korisnika koji su hteli mašinu radi njenog korišćenja a ne izazovne inženjerske privlačnosti.

Planirajući da ide dalje od konkurenata Osborne Computer Corporation je započeo reklamiranje prvog samostalnog prenosivog mikroračunara 1981. godine, zajedno sa monitorom, disk uređajima i torbom - Osborne 1. Iako je isprva bio uspešan, Osborne je objavio bankrot dve godine kasnije.

Iste godine Commodore je uveo VIC - 20 i ubrzo prodao milion komada!

### 1982

Manje od 4 meseca nakon što je IBM uveo PC, *Time Magazine* je proglasio računar čovekom godine! Nikad do tada (a i nakon toga) nije neživ objekat proglašen „čovekom godine”. Alan Turing bi bio ponosan na objekat svog istraživanja!



Krajem 1982. godine računar je postao osnovna alatka u filmskoj industriji i Disney Studios je završio film gde su likovi postojali unutar računara -- *Tron* -- i u kom su generisani specijalni kompjuterski efekti.

Pripremila Irena Gonda

### 1983

Razvoj softvera je eksplodirao uvođenjem PC-ja, standardne aplikacije uključujući ne samo tabele za unakrsna izračunavanja i tekst procesore već i grafičke pakete i sisteme komunikacija. Igrice su takođe bile produktivne. Mitch Kapor je 1983. godine uveo Lotus 1-2-3 i preuzeo nadmoć od Visicalca. Kasnije će Kapor osnovati Electronic Freedom Foundation koja je prvobitno bila namenjena davanju legalne podrške nekim hakerima koji su provalili u neke računarske sisteme. EFF je ACLU računarske industrije.



### Kapor

Počevši od 1978. godine, US Department of Defense je započelo razvoj "modernog" programskog jezika visokog nivoa; regrutovalo je eksperte volontere u HOLWG ("holwig", High Order Language Working Group) kroz serije dokumenata o rastućim detaljima i preciznosti koje su slate zajednici programera da bi dala kritiku. Proces razvoja je takođe uključivao konstantno rastući broj predloga od kojih je svaki koristio najbolja svojstva prethodnih predloga dok najzad nije izabran jezik "Green" (nazvan po boji naslovne strane izveštaja tako da je ime onog koji ga je predložio ostalo nepoznato onima koji treba da ga procene) i preimenovan u "Ada" u čast Ada Augusta King, Lady Lovelace, matematičke saradnice Charles Babbagea. Među ostalim inovacijama jezik je uveo mehanizam spajanja za unutrašnji proces komunikacije i sinhronizacije ali je često kritikovan zbog kompleksnosti.

### 1984



### Alto

Ta godina, kao što je strepeo George Orwell u svojoj noveli, otvorena je emitovanjem reklame firme Apple Computer parodirajući na mase podređene IBM PC najavljujući Macintosh. Po Jobsu Macintosh je bio rezultat njegovog "prosvetljenja" u Xerox PARC-u u razvoju Alto sistema. Miš i ikone su postale glavne alatke računarske interakcije.

### 1985

Računare na raznim lokacijama su napadali "hakeri" (kako su ih novinari nazvali), što je mnogo zastrašilo zvanične hakere u institucijama visokog obrazovanja. Koristeći personalni računar mladi ljudi, čiji su roditelji mislili da su bezbedno smešteni u svojim spavaćim sobama, putovali su sajber prostorom i nažalost upadali u resurse korporacijskih sistema. Upad u računar u National Laboratory u

Los Angelesu je ubrzo razotkriven i uputio je na grupu tinejdžera u Milwaukee, Wisconsin, koji su postali poznati kao "414" hakeri po oznaci njihovog telefonskog područja.

Computer Society Headquarters je u Massachusetts Aveny u Washingtonu. Nakon mnogo godina boravka ureda u podrumu Harry Haymana i na drugim mestima, društvo je kupilo sopstvenu zgradu u Washingtonu. Takođe postoje prostorije i u West Coast, Los Alamitos, California.

Pripremila Irena Gonda



## 1986

Počevši od čipa 8086 koji se koristio u IBM PC-ju, korporacija Intel je u kontinuitetu razvijala nove čipove da zadovolji zahteve za sve većom procesorskom snagom; Intel je 1986. godine promovisao čip 386 – koji je bio sredina, u stručnom smislu, između čipa 8086 (1980. godina) i Pentiuma (1994. godina).

Na drugom kraju skale računarske familije, računar CRAY X-MP sa 4 procesora postigao je brzinu obrade od 713 MFLOPS-a (prema maksimalnih 840) pri rešavanju sistema jednačina reda 1000x1000 paketom LINPACK. U rasponu od tridesetak godina super-računar je postigao poboljšanje od pet redova veličine (od 5 KFLOPS-a koje je 1955. godine imao IBM STRETCH). Da je automobil imao isti stepen poboljšanja za proteklih 100 godina trebalo bi da ima potrošnju goriva reda naprstka na 1000 milja, vozi brzinom od 3 000 000 milja na sat i košta manje od današnje cene parkiranja u centru grada! Promena u razmeri je mnogo očiglednija ako niže prikazanu sliku kružnog brojača ili pomeračkog registra računara ENIAC u mislima uporedimo sa sa registrom u današnjim mašinama.



Računar Cray X-MP (4 procesora) CM-1 Connection (65536 jedno-bitnih procesora) koji je u svojoj doktorskoj tezi osmislio Danny Hillis je višечvorni računar koji ima paralelni niz od 65536 1-bitnih procesora, od kojih svaki ima svoju ALU (aritmetičko-logičku jedinicu) i spoljnu memoriju kapaciteta 4 kb. To je jedan od najvećih tzv. paralelnih računara.

## 1987

Computer Society otvorio evropsku kancelariju u Briselu, Belgija. Kancelarija je otvorena da bi se što lakše opsluživalo narastajuće članstvo u Evropi.

## 1988

Computer Society otvorio kancelariju u Tokiju, Japan.

**Pripremila Irena Gonda**