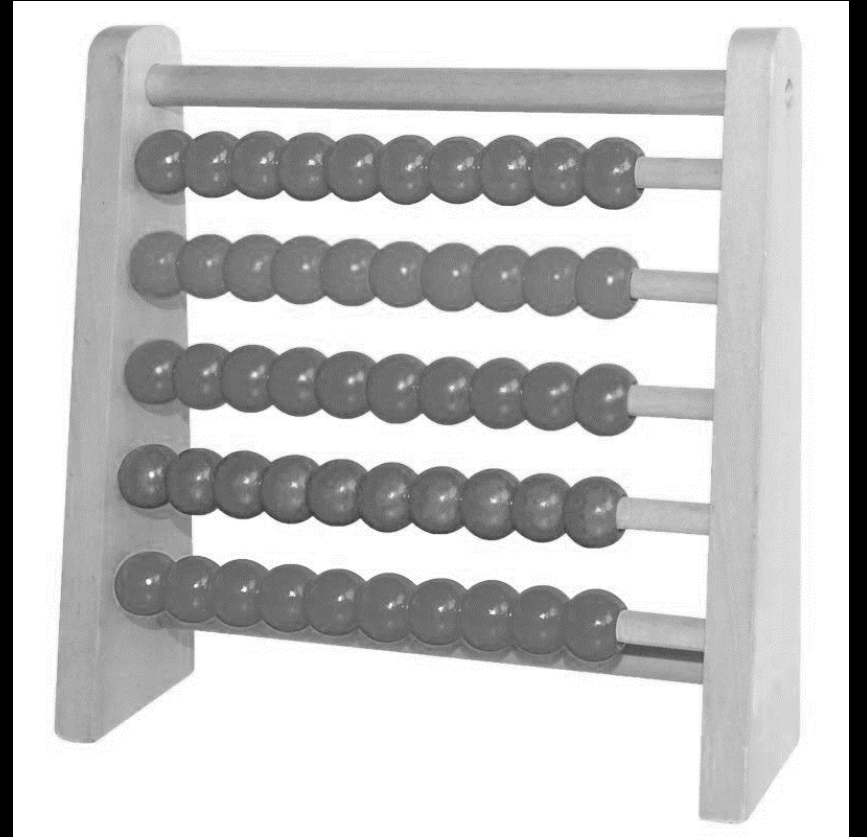


# **BRAVE NEW DIGITAL WORLD**

## **2. DĚJINY VÝPOČETNÍCH STROJŮ**

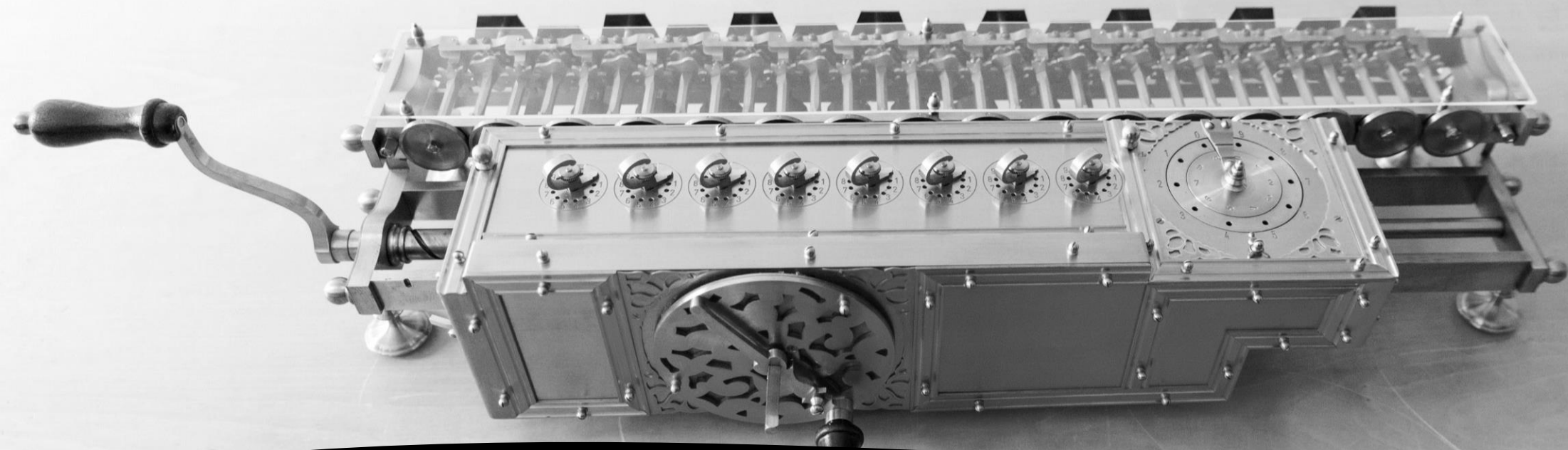
# ARCHEOLOGIE KOMPUTACE

- \* potřeba mechanické komputace  
vystává se vznikem komplexní  
společnosti
- \* prvním příkladem je abakus  
(starověká Mezopotámie, Egypt,  
Řecko, Čína, Řím)



# ARCHEOLOGIE KOMPOTACE

- \* začátek rozvoje komputace v Evropě je adekvátní situovat do období vrcholné renesance
- \* Francis Bacon představuje binární číselnou soustavu, Blaise Pascal sestrojuje mechanický kalkulátor Pascalin
- \* počítačová myšlenka rozvíjí především Gottfried W. Leibniz, jehož komerční kalkulátor zvládá čtyři základní aritmetické operace



\* „/.../ zahrnuje aplikaci veškerého rozumu, rozsouzení každého sporu, analýzu veškerých pojmů“.

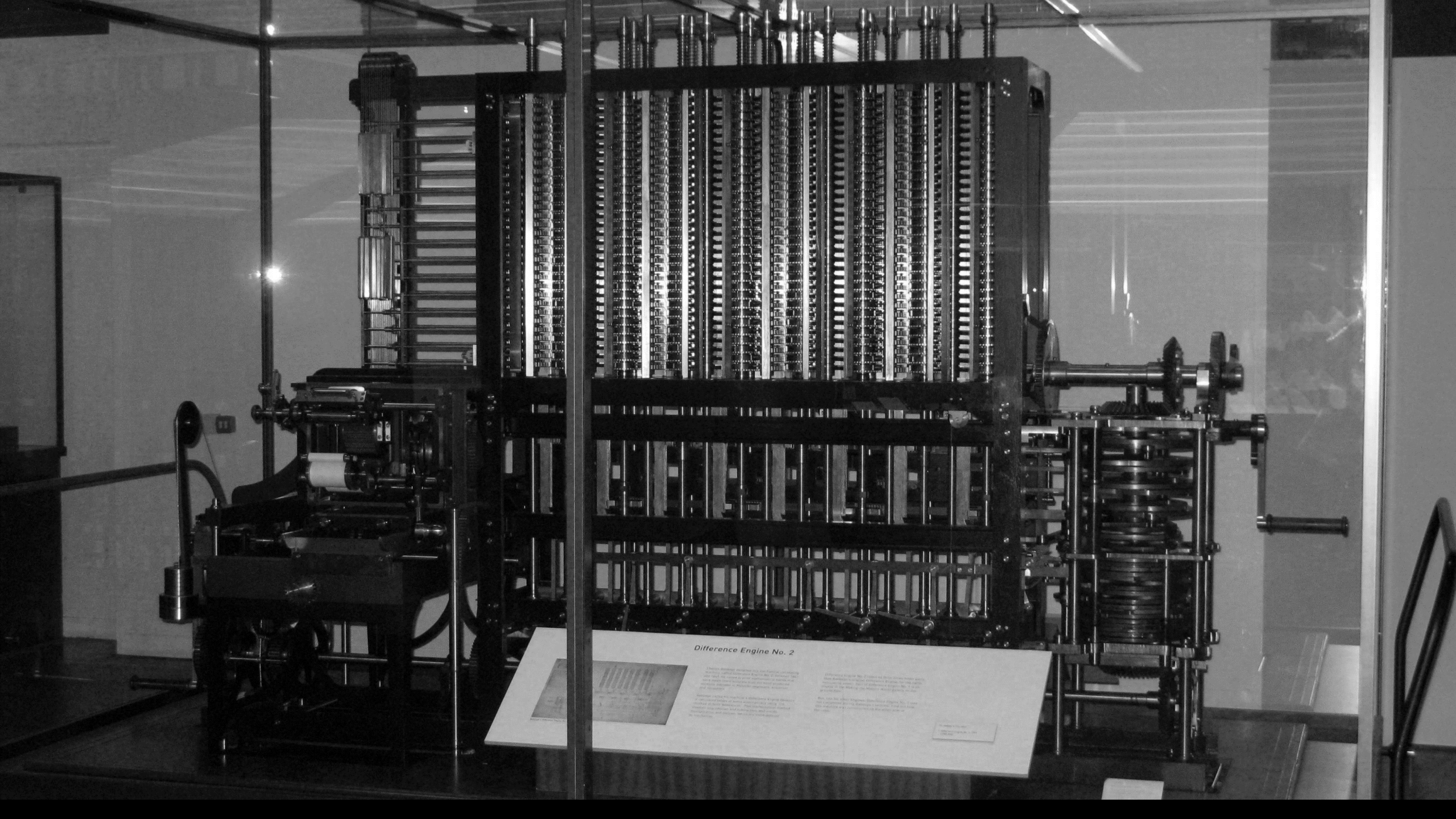
\* „Počty jsou člověka nedůstojné“.

<Leibniz>



# ARCHEOLOGIE KOMPUTACE

- \* Charles Babbage začal v 1820's konstruovat Difference Engine a později Analytical Engine. Ani jeden stroj nebyl dokončen
- \* jednalo by se o první (mechanický) počítač
- \* Babbageovou výraznou spolupracovnicí byla Ada Lovelace, „první programátor“



Difference Engine No. 2



A fully automatic, self-correcting machine, Charles Babbage's Difference Engine No. 2 was designed to calculate the values of any polynomial function to any degree of accuracy. It was the second of two engines designed by Babbage to calculate the values of any polynomial function to any degree of accuracy.

Difference Engine No. 2 is a fully automatic, self-correcting machine, designed to calculate the values of any polynomial function to any degree of accuracy. It was the second of two engines designed by Babbage to calculate the values of any polynomial function to any degree of accuracy.

Now, with the help of modern computer technology, the Difference Engine No. 2 has been built and is on display in the Science Museum, London.

# ARCHEOLOGIE KOMPUTACE

- \* Herman Hollerith v 1880's sestrojil tabulační stroj využívající děrné štítky. Ten pak zazářil při americkém sčítání lidu
- \* tabulační stroj získal zlatou medaili na světové výstavě a začal být využíván vládami i korporacemi
- \* z Hollerithovy firmy *Tabulating Machine Company* se v roce 1924 stala IBM



10	On	S	A	C	E	a	c	e	g
15	Off	IS	B	D	F	b	d	f	h
20		0	0	0	0	0	0	0	0
A		1	1	1	1	1	1	1	1
B		2	2	2	2	2	2	2	2
		3	3	3	3	3	3	3	3
		4	4	4	4	4	4	4	4
			5	5	5	5	5	5	5
			6	6	6	6	6	6	6
				7	7	7	7	7	7
				8	8	8	8	8	8
				9	9	9	9	9	9

# POČÍTAČE (BOOLE A SHANON)

- \* práce matematika George Boolea (19. stol.) spojují matematiku a logiku, prostředkem se stává binární počet
- \* logická tvrzení (některá z nich) jsou matematicky vyjádřitelná, jsou vyčíslitelná
- \* Claude Shannon ukazuje, že boolovská algebra může být pomocí elektromechanických spínačů mechanizována



# POČÍTAČE (TURING)

\* David Hilbert a otázky stran formálních systémů (1928);  
úplnost, konzistence a potvrditelnost

Turingův stroj:

\* myšlenkový experiment stran *rozhodovacího problému*.

\* neexistuje algoritmus, který by dokázal stanovovat pravdivost tvrzení (nedokáže stanovit vyčíslitelnost)

\* s dostatkem času a paměti může být *strojem* vykonán jakýkoliv jiný algoritmus (tzv. turingovská úplnost)

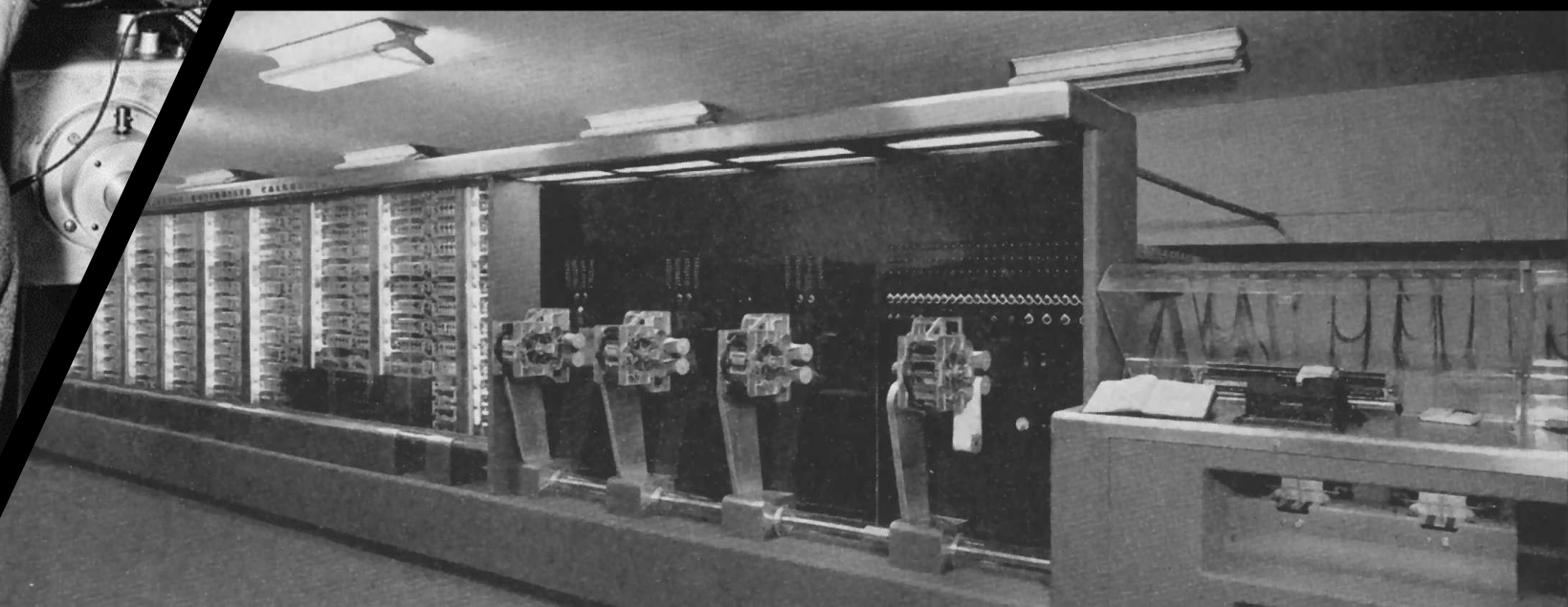
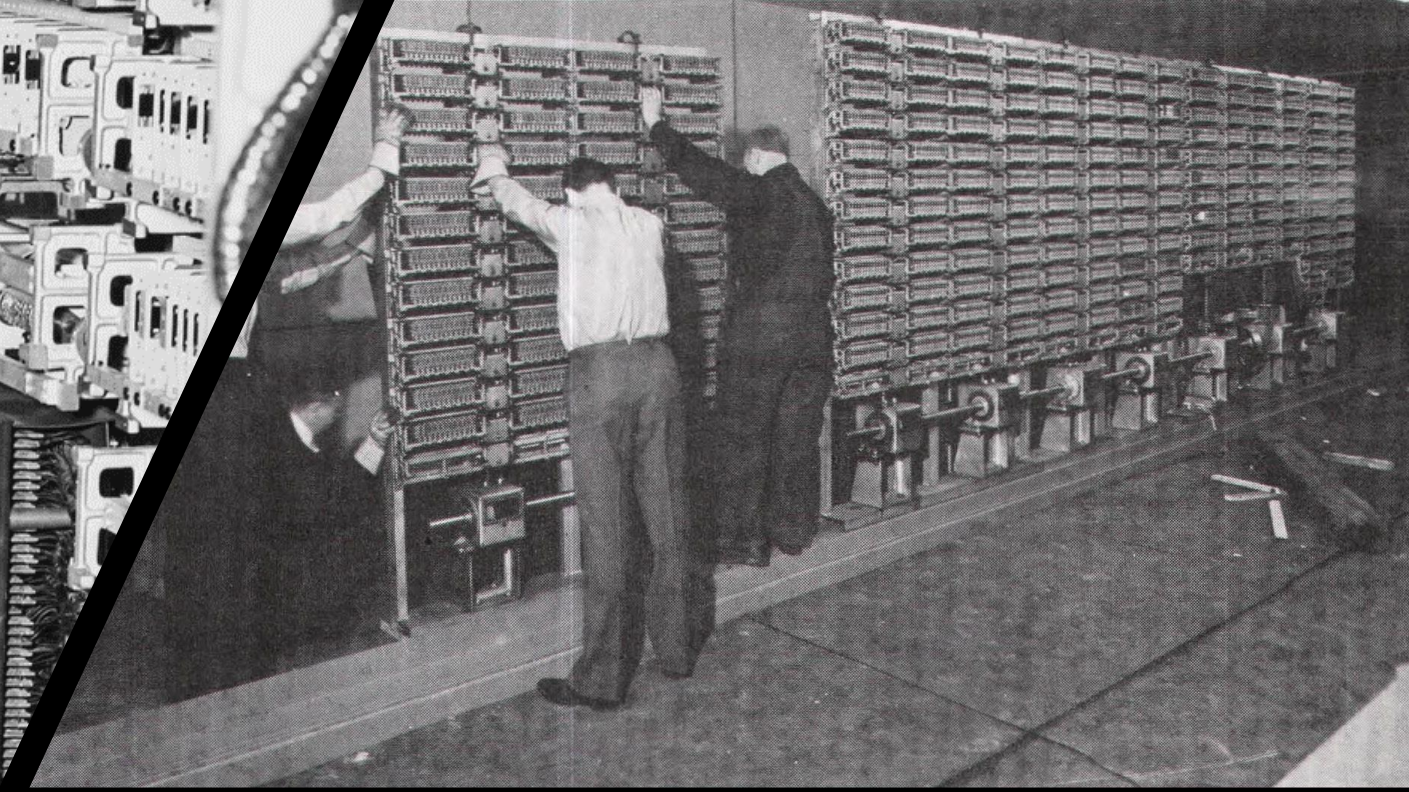
# POČÍTAČE (V ENCIKLOPEDIÍCH)

- \* elektronické, digitální stroje, pracující ve dvojkové soustavě, jež mohou být naprogramovány k provádění matematických a logických operací
- \* ~~elektronické, digitální stroje, pracující ve dvojkové soustavě, jež~~ mohou být naprogramovány k provádění matematických a logických operací
- \* stroje, které mohou být naprogramovány k tomu, aby automaticky vykonávaly aritmetické a logické operace

# POČÍTAČE NULTÉ GENERACE

- \* jako nultou generaci označujeme elektromechanické programovatelné stroje fungující na bázi relé
- \* jsou spjaty s vojenským snažením v období 2WW
- \* německý Z3, americký ASCC (Harward Mark 1)
- \* byly poruchové (nízká životnost relé) a materiálově náročné

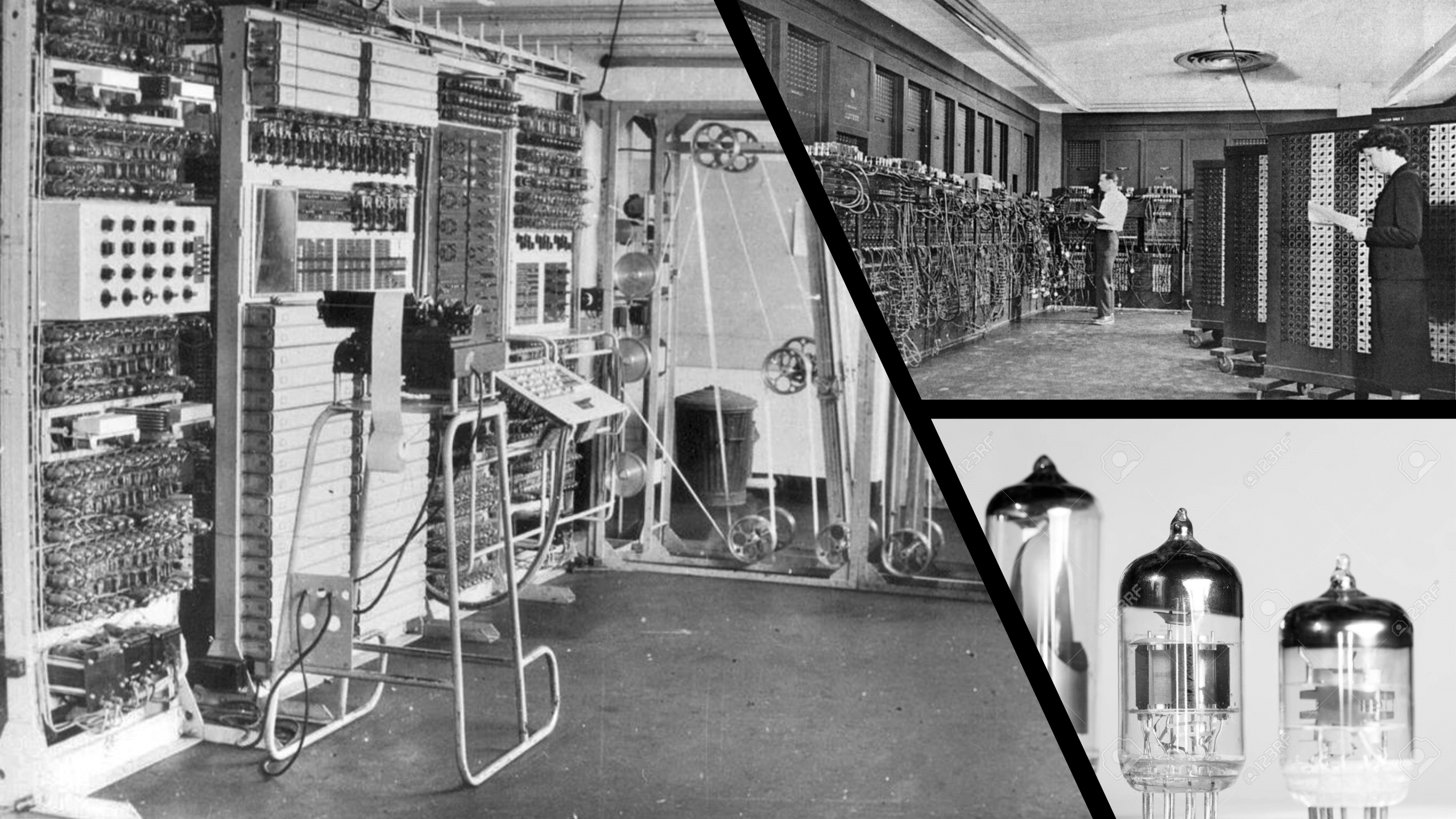






# POČÍTAČE PRVNÍ GENERACE

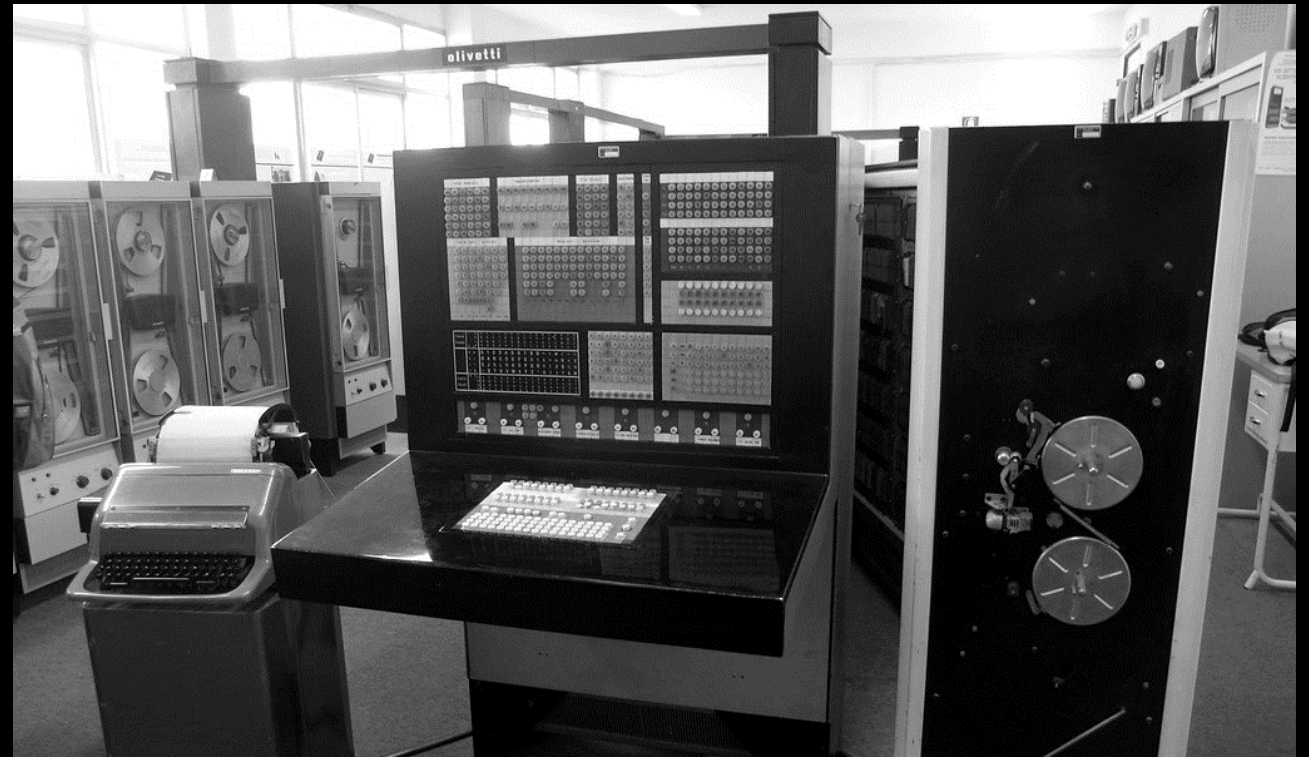
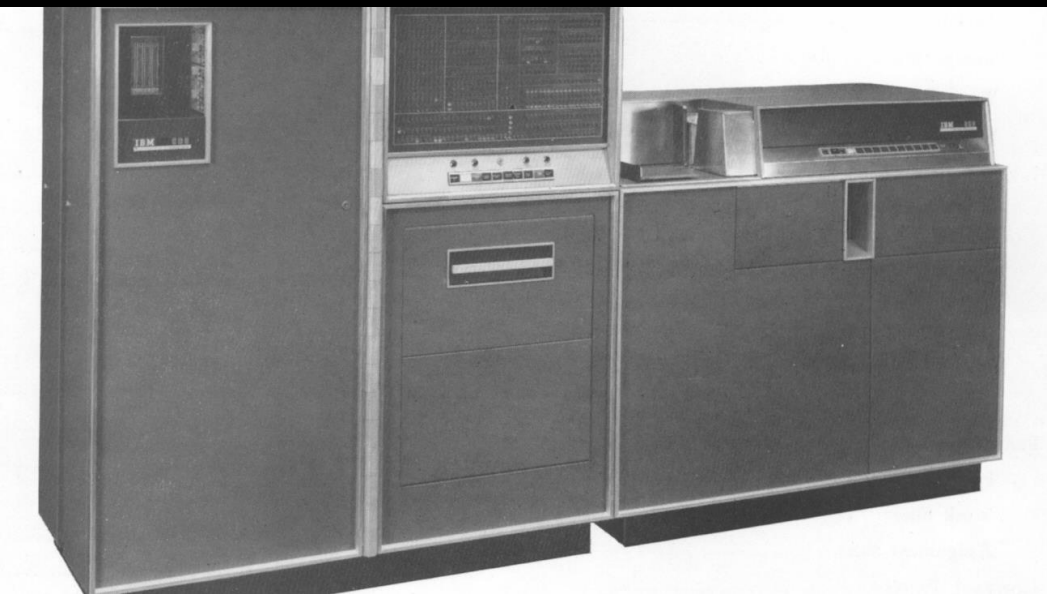
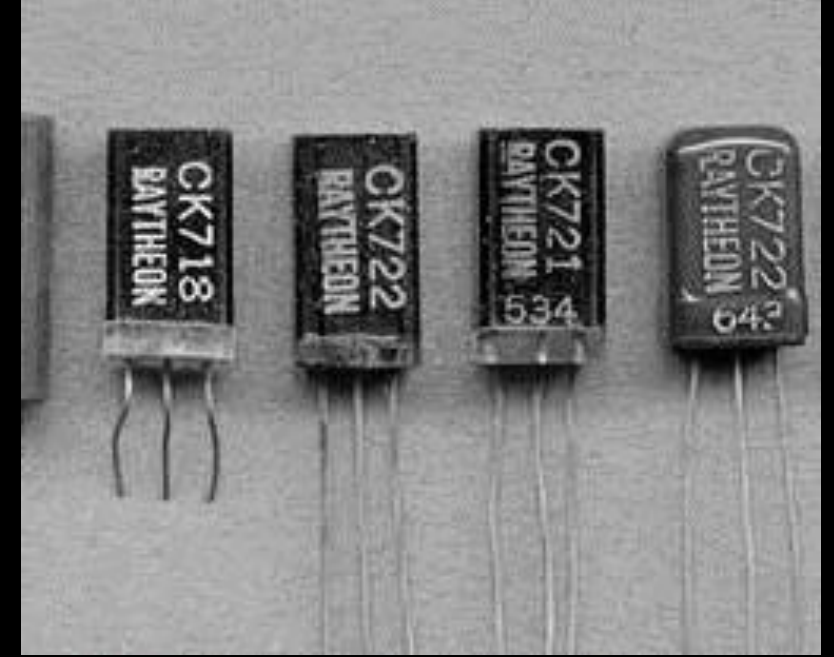
- \* první generace je charakteristická využitím elektronek
- \* elektronky mají vyšší životnost než relé, jsou energeticky méně náročné a jejich operační frekvence je mnohem vyšší
- \* počítače první generace vznikly rovněž během 2WW
- \* americký ENIAC, britský Colossus



# POČÍTAČE DRUHÉ GENERACE

- \* druhá generace staví na využití tranzistorů
- \* tranzistory byly vyvinuty v r. 1947, ty z křemíku až v r. 1954
- \* miliony sepnutí za minutu, energeticky mnohem méně náročné než elektronky, výrazně levnější, umožňující zmenšování rozměrů
- \* komercializace – IBM 608, IBM 1620, Elea 9003

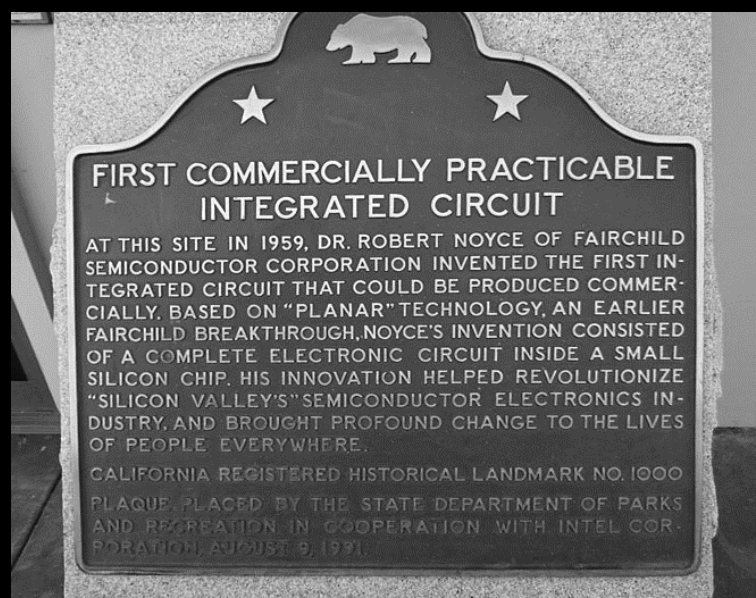
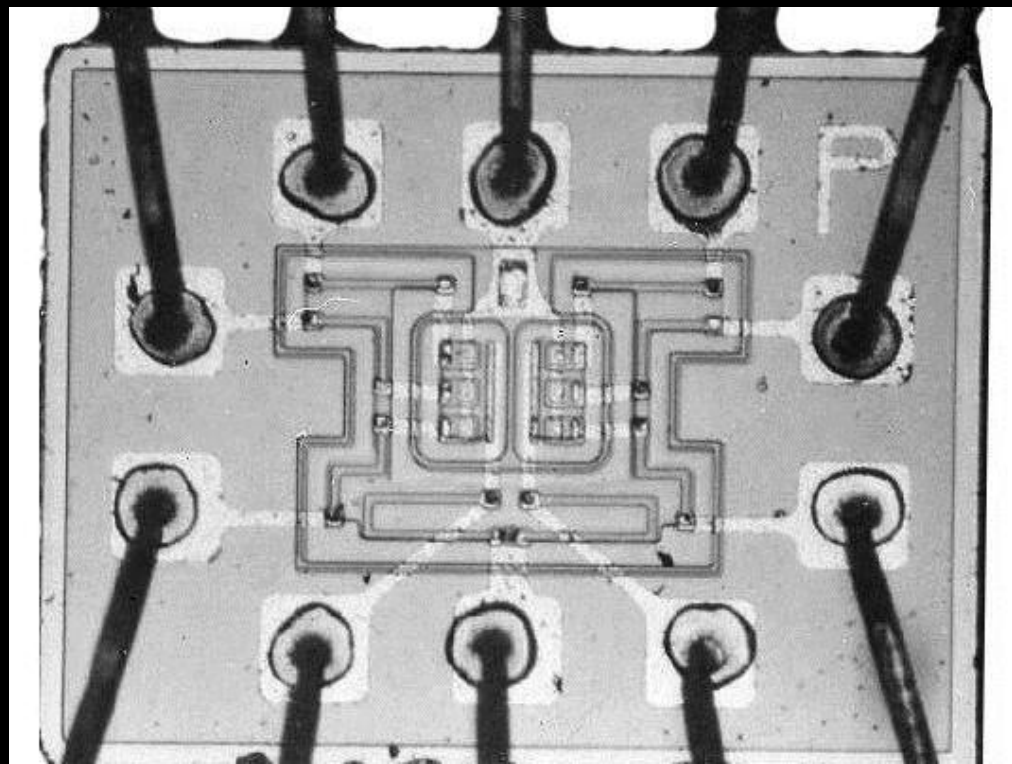
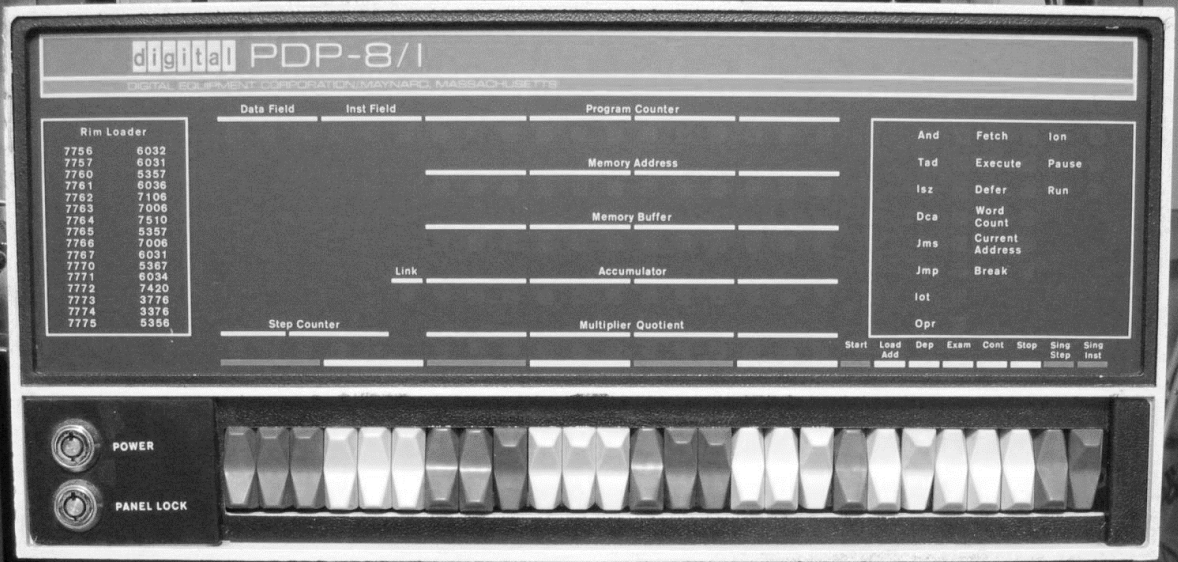




# POČÍTAČE TŘETÍ GENERACE

- \* jejich středobodem jsou integrované obvody (ICs)
- \* ICs řeší problém mohutnění sestav z diskrétních komponentů
- \* prakticky ve stejnou dobu s nimi přichází Texas Instruments (Kilby) a Fairchild Semiconductors (Noyce)
- \* technika fotolitografie zajišťuje přenos komplexních vzorů na ICs
- \* IBM 360, PDP-8, AGC (Apollo Guidance Computer)

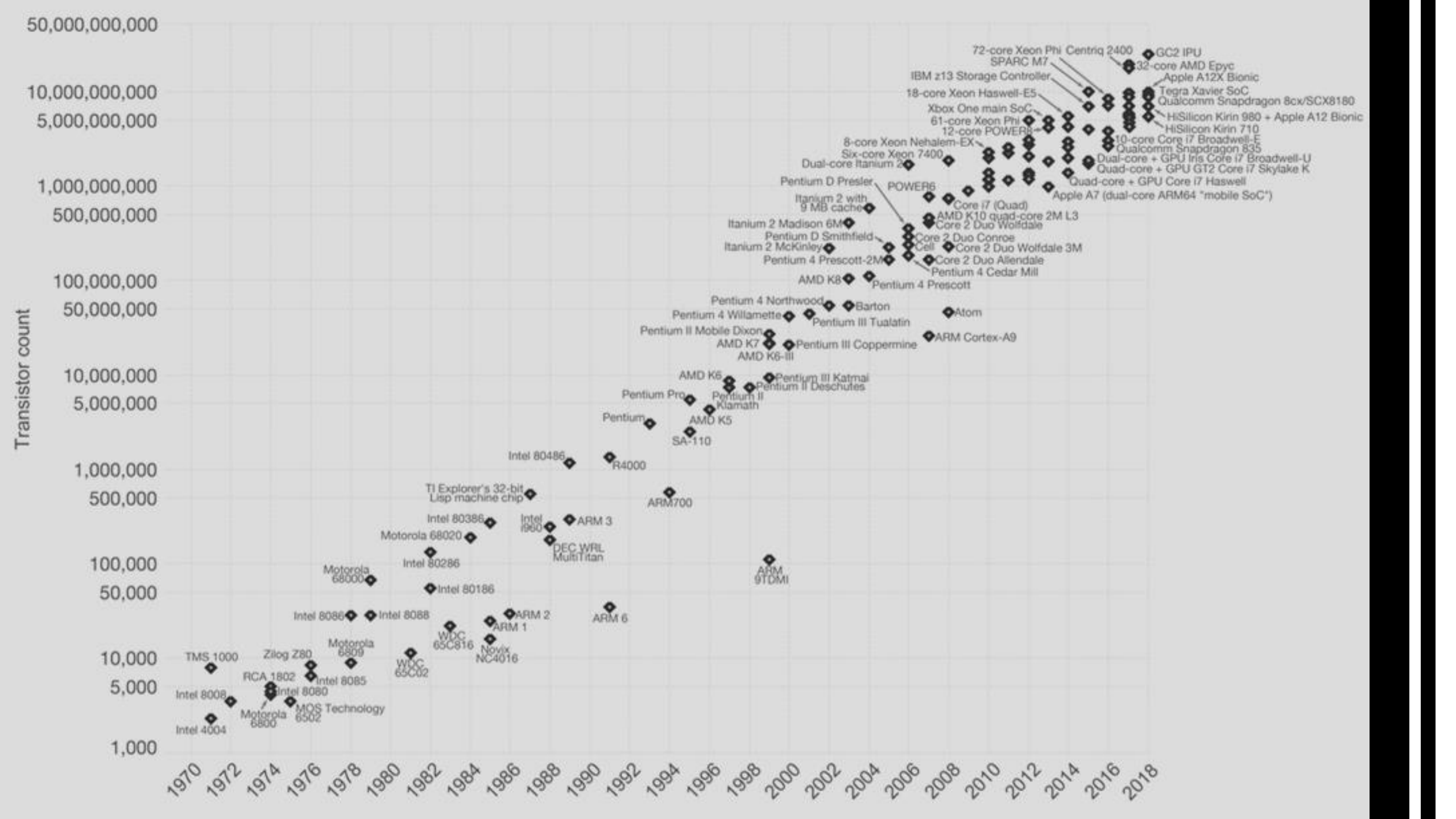




# MOOREŮV ZÁKON

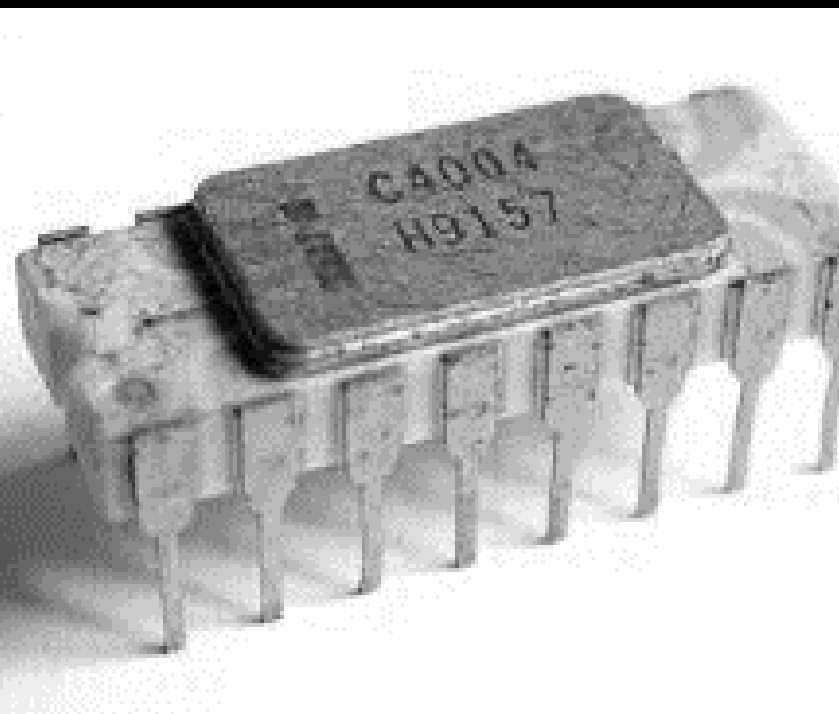
- \* v článku Cramming more components onto integrated circuits (1965)
- \* počet tranzistorů, které mohou být umístěny na integrovaný obvod, se při zachování stejné ceny zhruba každých 18 měsíců zdvojnásobí.
- \* Mooreův zákon není zákonem ve smyslu přírodních věd, je pouze extrapolací vyvozenou z relativně krátkého pozorování
- \* „náboženství“ technologického sektoru





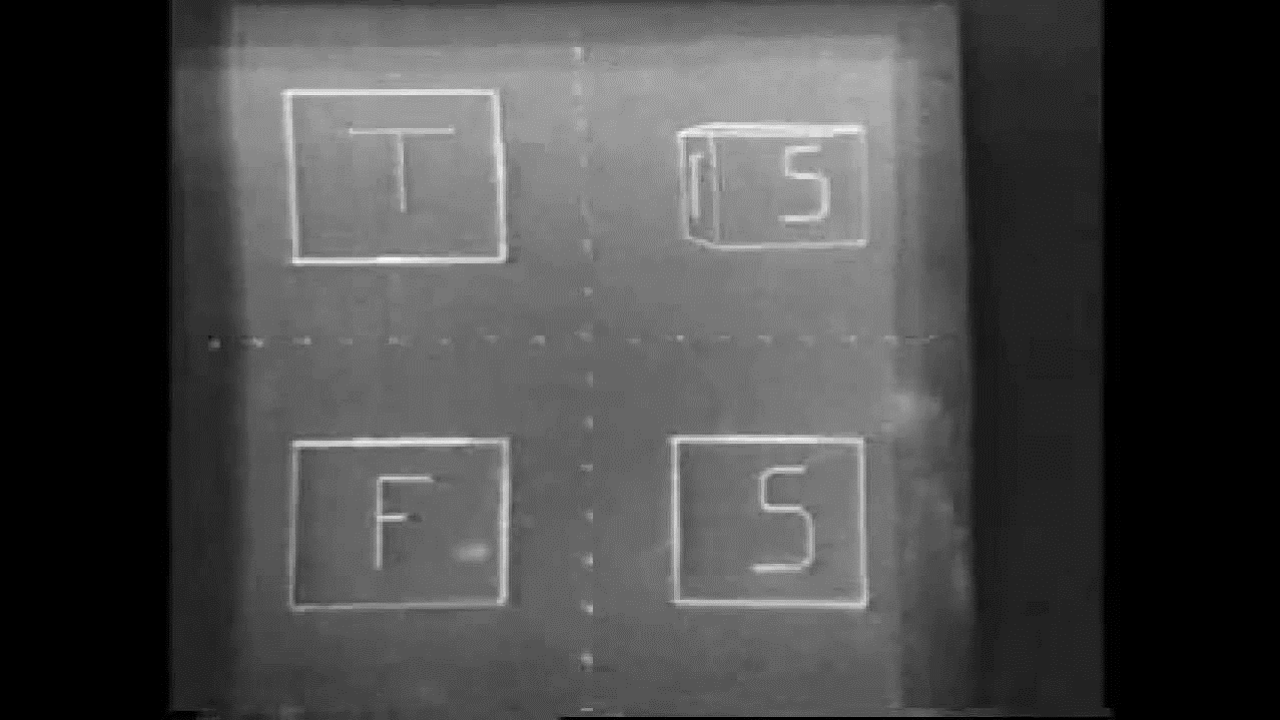
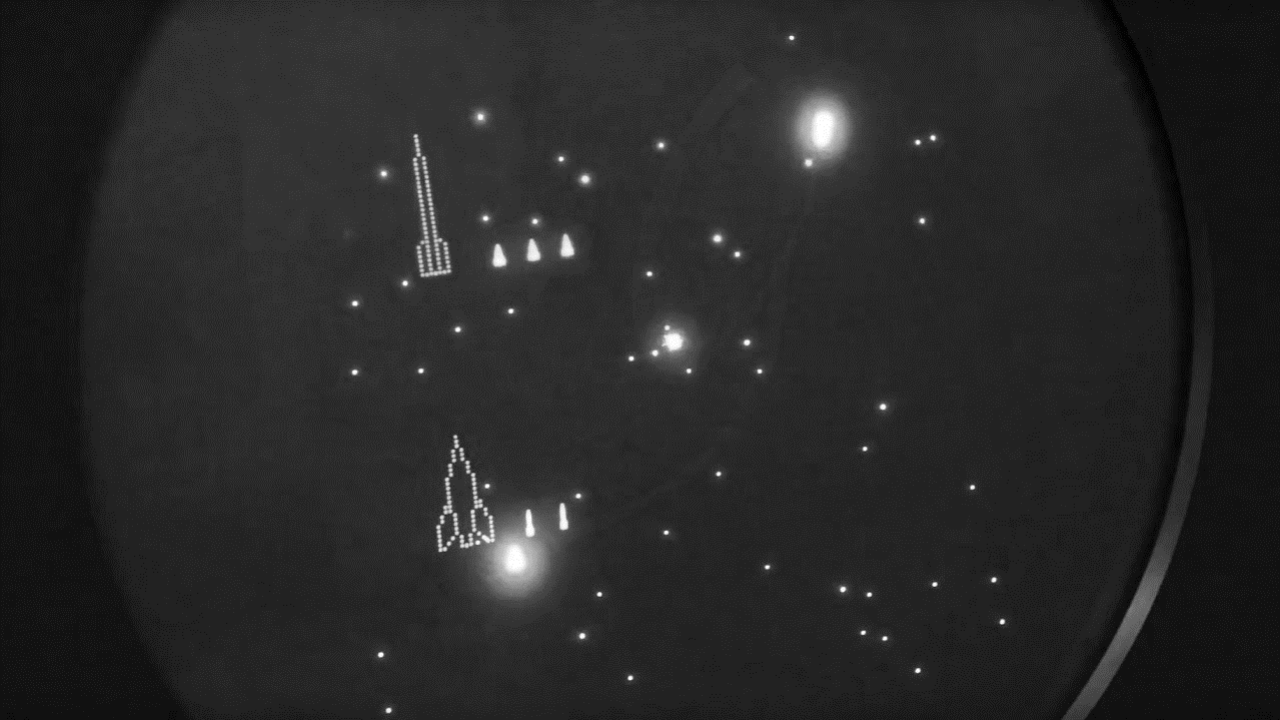
# POČÍTAČE ČTVRTÉ GENERACE

- \* základem čtvrté generace je mikroprocesor (CPU v rámci jednoho univerzálního IC)
- \* první komerční mikroprocesor v r. 1971 vyvíjí Intel (model C4004), SW může jít nad HW
- \* se zmenšováním rozměrů počítačů, přichází zcela nová třída zařízení
- \* Altair 8800, „1977 trinity“ – Apple II, TRS-80, Commodore Pet



# ZOBRAZOVÁNÍ

- \* zobrazování na monitoru se objevuje na přelomu 50's a 60's (PDP-1, Sketchpad, Spacewar!), prim ale hraje ještě dlouho papír (teletype)
- \* limitaci zobrazování představuje především množství dat, určitým řešením je ASCII (charakter generator) či vektorová grafika
- \* bitmapová grafika je funkčně realizovatelná až s hardwarovým pokrokem na začátku 70's, prosazuje se ale ještě později





# PROGRAMOVÁNÍ

- \* do 60's se programy psaly běžným jazykem a poté se přepisovaly do strojového kódu (eventuálně asm a assembler - tzv. low-level)
- \* prvním zaužívaným high-level jazykem byl Fortran (John Backus, 1957), ten byl nicméně interní záležitostí IBM
- \* za vzestupem high-level jazyků stojí především Grace Hopper; jí vedená skupina vytvořila jazyk COBOL (1959), který mohla za určitých podmínek používat většina tehdy existujících strojů

# PROGRAMOVÁNÍ

- \* počáteční nechuť k programování v high-level jazycích zlomily ekonomické faktory - za méně času mohlo vzniknout více kódu
- \* high-level jazyky otevřely programování více lidem; ti již nemuseli rozumět hardwaru (rovněž vznik specializace)
- \* 60's: LISP, BASIC; 70's: Pascal, C; 80's: C++, Perl; 90's: Python, Java
- \* vizuální programovací jazyky (Pure data, Max) se uplatnily v umění

# KE KYBERKULTUŘE

- \* poválečné Japonsko v rámci své restituce vsadilo na technologie, zejména na spotřební polovodičovou elektroniku
- \* civilní strategie japonských firem se s oteplením studené války ukázala jako ekonomicky efektivnější než americké soustředění se na velké vládní zakázky (program Apollo, superpočítače, mezikontinentální střely)
- \* japonská rádia a kalkulačky tlačily cenu ICs ještě více dolů a zprostředkovaně stály i za mikročipem





# KE KYBERKULTUŘE

- \* levné ICs a mikročip (projev Mooreova zákona) daly vzniknout počítačům pro nadšence; zvláště prominentní byl Altair 8800
- \* Altair (MITS, 1975) byl programovatelný pouze strojovým kódem, tento problém však vyřešili Bill Gates a Paul Allen a jejich Altair Basic interpreter (začátek Microsoftu)
- \* kolem Altairu vznikl i Homebrew Computer Club, jehož výrazný člen Steve Wozniak se záhy rozhodl navrhovat vlastní počítače



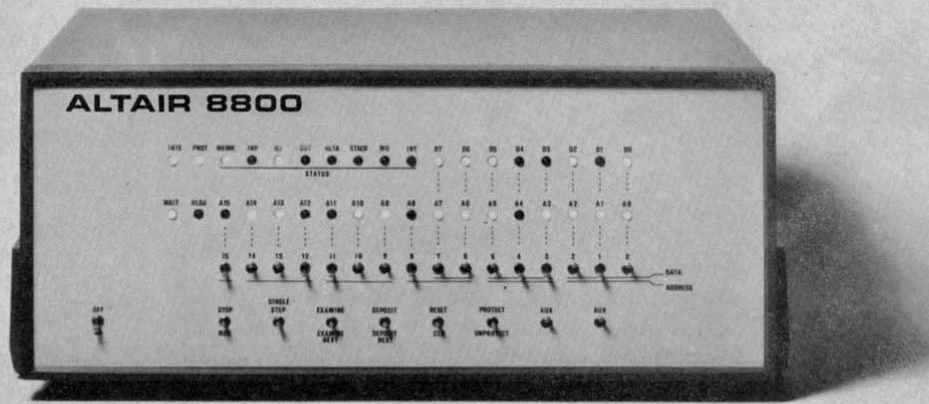
# Popular Electronics

WORLD'S LARGEST-SELLING ELECTRONICS MAGAZINE JANUARY 1975/75¢

## PROJECT BREAKTHROUGH!

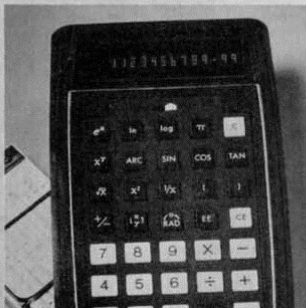
# World's First Minicomputer Kit to Rival Commercial Models...

## "ALTAIR 8800" SAVE OVER \$1000



## ALSO IN THIS ISSUE:

- An Under-\$90 Scientific Calculator Project
- CCD's—TV Camera Tube Successor?
- Thyristor-Controlled Photoflashers



## TEST REPORTS:

Technics 200 Speaker System  
Pioneer RT-1011 Open-Reel Recorder  
Tram Diamond-40 CB AM Transceiver



# Increase Data Storage up to 80 MBytes with Altair™ Hard Disk System

By Bennett Inkeles  
MITS

The new Datakeeper Hard Disk System (88-HDSK) from MITS offers a unique form of expanded mass storage for Altair 8800 series microcomputers. It consists of the Altair Datakeeper Controller and a Pertec D3422 Hard Disk Drive. The 88-HDSK has a data storage capacity of approximately 10 MBytes. (A 20 MByte drive option is also available. Business management, education, and scientific applications are among the numerous possibilities in which the

- Altair Datakeeper Controller in a self-contained cabinet.
- 1 pair of interconnect cables for controller to computer connection
- 1 cable assembly for controller to Pertec Hard Disk Drive connection.
- 1 Pertec D3422 Hard Disk Drive with Fixed Platter.
- 1 5440 Removable Top Loading Cartridge with Altair Datakeeper BASIC.
- 1 set of Bootstrap Loader PROMs

The Datakeeper Controller acts as the interface between the Hard Disk Drive and the Altair 8800 computer. Up to four disk drives may be interfaced with one controller allowing a total storage capacity of approximately 40 MBytes. The controller unit includes a five-slot, bus-oriented motherboard, three plug-in interface boards and power supply. The plug-in Interface boards are:

- Processor Board—contains a 8 x 300 binocular processor, TTL ROMs

# KE KYBERKULTUŘE

- \* Wozniak Homebrew klubu v r. 1976 představil svůj prototyp a schéma nabídl zájemcům; jeho spolužák Steve Jobs ho však přesvědčil ke společné výrobě a prodeji hotové základové desky (Apple I)
- \* 1977 Wozniak a Jobs vydávají Apple II už jako kompletní počítač, vzápětí následují TRS-80 a Commodore Pet (tzv. „1977 trinity“)
- \* marketing těchto počítačů cílil na domácnosti; prodeje této třídy strojů na přelomu 70's a 80's rostou i o desítky procent měsíčně

# KE KYBERKULTUŘE

- \* v r. 1981 se do výroby mikropočítačů zapojuje IBM se svým PC; ten byl výjimečný především detailní otevřenou dokumentací, z níž mohli vycházet i jiní výrobci HW a SW – tzv. „IBM kompatibilita“
- \* na tomto základě vznikala i řada „klonů“ (Dell, Compaq), z nichž všechny využívaly MS-DOS; jediný úspěšný výrobce který razí opak je Apple
- \* zde se vytváří dualita Apple vs. PC, uzavřený vs. otevřený systém

```
A>dir command.com
```

```
Volume in drive A is MS-DOS 3_30
```

```
Directory of A:\
```

```
COMMAND  COM      25276  12-23-90  2:37p  
          1 File(s)  254976 bytes free
```

```
A>ver
```

```
MS-DOS Version 3.30
```

```
A>
```



# GUI & HCI

- \* Vědecký vývoj GUIs a HCI kulminuje na přelomu 60's a 70's; stěžejní osobností je Douglas Engelbart (Fall Joint Computer Concerence)
- \* rozpočtové škrty ve výzkumu v 70's vedou část engelbartova týmu do výzkumu firmy Xerox, kde vznikají počítače Xerox Alto (1973) a Xerox Star (1981) s WIMP či koncept tabletu
- \* počítače Xeroxu se i přes svou technologickou vyspělost na trhu neprosazují

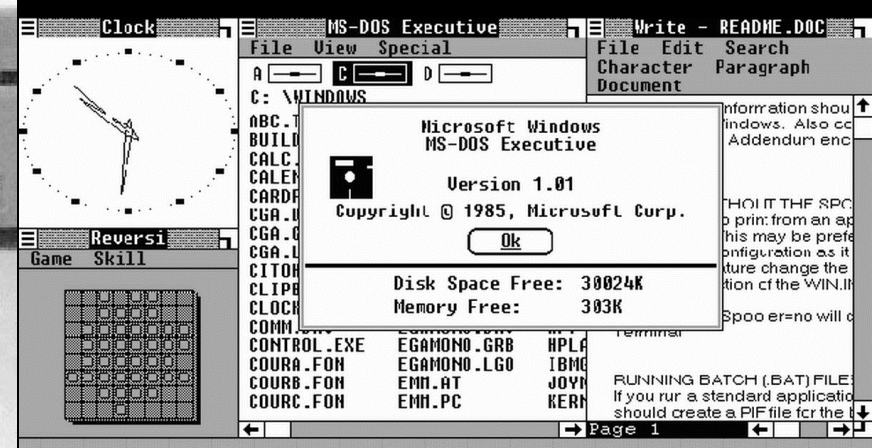
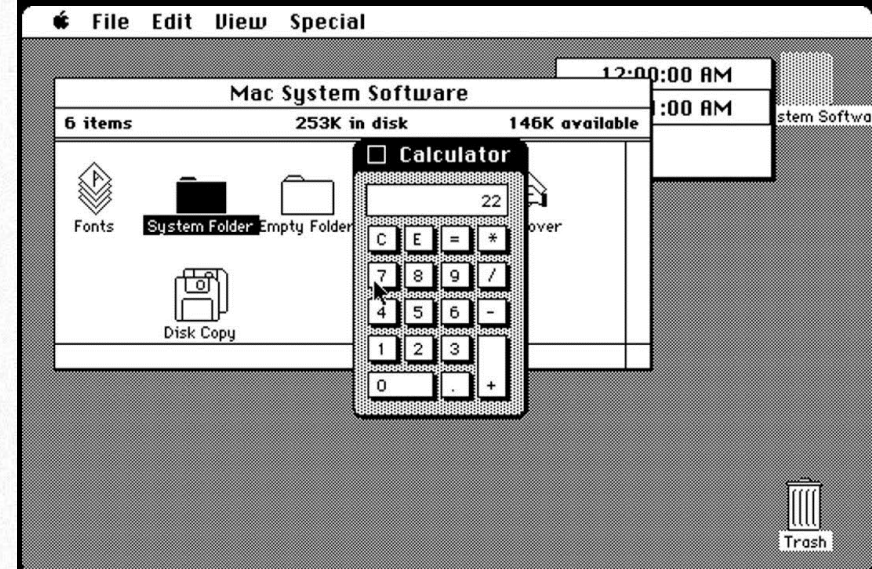






# GUI & HCI

- \* v závěru 70's se Xerox začíná sbližovat s Applem v rámci čehož Steve Jobs navštěvuje jeho výzkumnou laboratoř
- \* výsledkem tohoto jsou počítače Lisa (1983) a Macintosh (1984); oba mají GUI a myš; Macintosh má OS System 1, první z řady Mac OS
- \* v r. 1985 vychází Windows 1, který je však pouze nadstavbou MS-DOS
- \* mac oproti PC trpí malou škálou softwaru



# NA ZÁVĚR

- \* státní financování umožnilo vznik výpočetních technologií, trh pak akceleroval jejich vývoj a zajistil dosažení nynějšího stavu.
- \* leitmotivem ve vývoji výpočetních technologií je do značné míry abstrakce
- \* ta skrze vrstvení konceptů umožňuje nový způsob uchopení objektu, a to s důrazem na ty jeho části, které se jeví jako důležitější