

Počítačové systémy

2 Úvod, historie, architektura počítače, přenos informace v počítači

Úvod

Počítač - stroj na zpracování informací.
ze vstupních dat - podle programu - výstupní data

Dělení počítačů - podle fyz. principu (+ generace)
- podle výkonnosti

Řídicí počítače - pro řízení technologických procesů
- I/O, přeruš. systém, RT, Č/A a A/Č přev.
s obsluhou - operátorské periferie
bez obsluhy - operátorský panel (nebo bez)

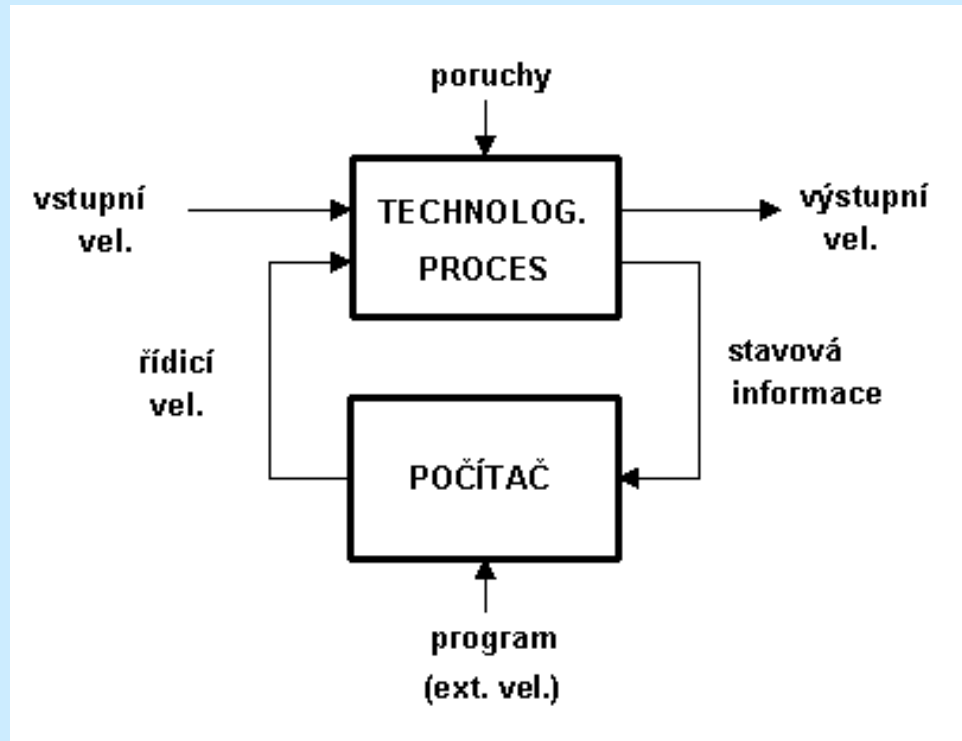
Technické vybavení (HW) - fyzický počítač

Programové vybavení (SW) - soubor progr., podprogr., OS

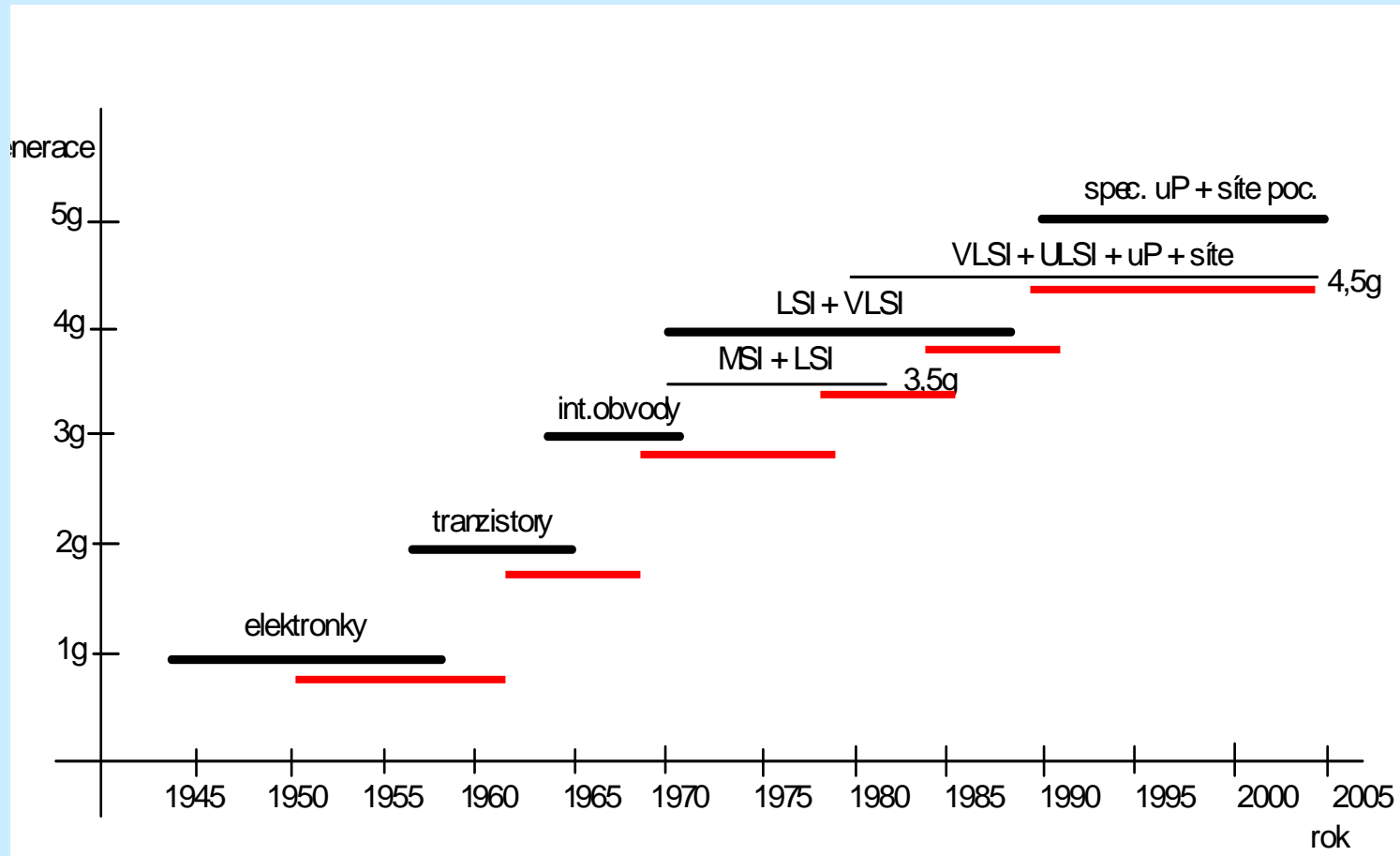
Počítač jako prostředek řízení

Použití počítače :

1. složitý proces
(rychlost výp.)
2. levnost výpočetní
techniky
3. flexibilita nasazení
(program)
4. hierarchická
stavba
5. přesnost výpočtů
(zobrazení)
6. složité algoritmy
(ext. vel.)



Generace počítačů



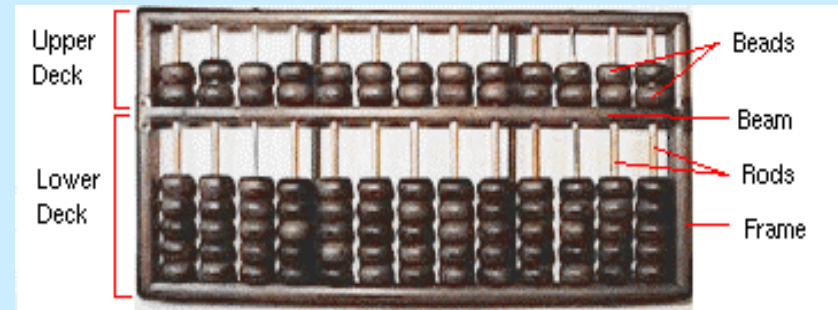
Specifikace generace počítačů

generace	1	2	3	4	5
léta	1943 - 1958	1956 - 1965	1964 - 1971	1970 - 1990	1990 - ???
realizační prvky	elektronky	tranzistory	integrované obvody SSI	integrované obvody MSI+LSI+VLSI	int. obvody ULSI, μ P, počítačové sítě
operační paměť	zpoždovací linky, magnetický buben	feritová jádra	feritová jádra, tenké magnetické vrstvy	integrované obvody	integrované obvody, optické vrstvy
kapacita	~ 1 KB	~ 10 KB	~ 1 MB	~ 10MB	~ 1 GB
přídavné paměti	paměť.obrazovka, magnetický buben	magnetická páska	magnetická páska, magnetický disk	disky HD, FD, CD	optické paměti, magnetické paměti
rychlost	$< 10^4$ oper/s	$< 10^5$ oper/s	$< 10^6$ oper/s	$< 10^8$ oper/s	$> 10^{10}$ oper/s
periferie	přepínače, děrná páska, děrný štítek	psací stroj, děrná páska	děrná páska, terminál	terminálové sítě, grafické periferie	obraz/zvuk, inteligentní periferie
řízení I/O	základní jednotkou, synchronní	základní jednotkou, asynchronní	I/O kanály	I/O procesory	hierarchická počítačová síť
programové vybavení	strojový jazyk	vyšší jazyky, ALGOL, FORTRAN	operační systémy, struktur. program., multiprogramování	problémově orient. jazyky, RT OS, multitask/multiuser	přirozené jazyky, log.programování, spec.uživ. jazyky

Historie

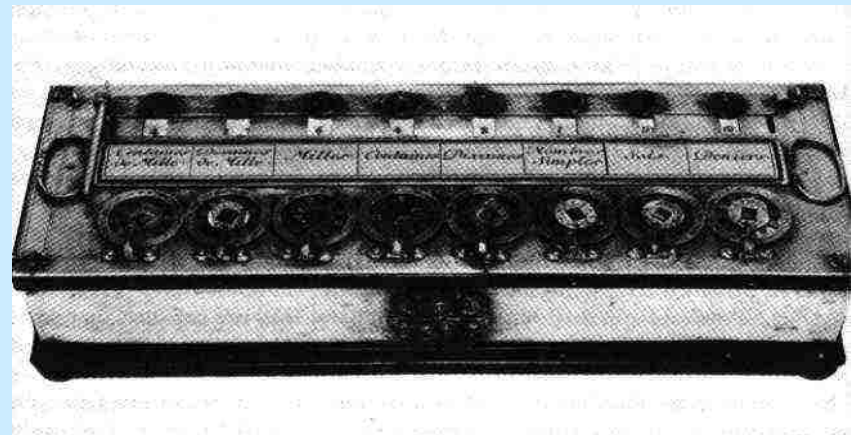
1. Období mechanických kalkulátorů

5000 let před n.l.
ABACUS



12 století - tužka a papír

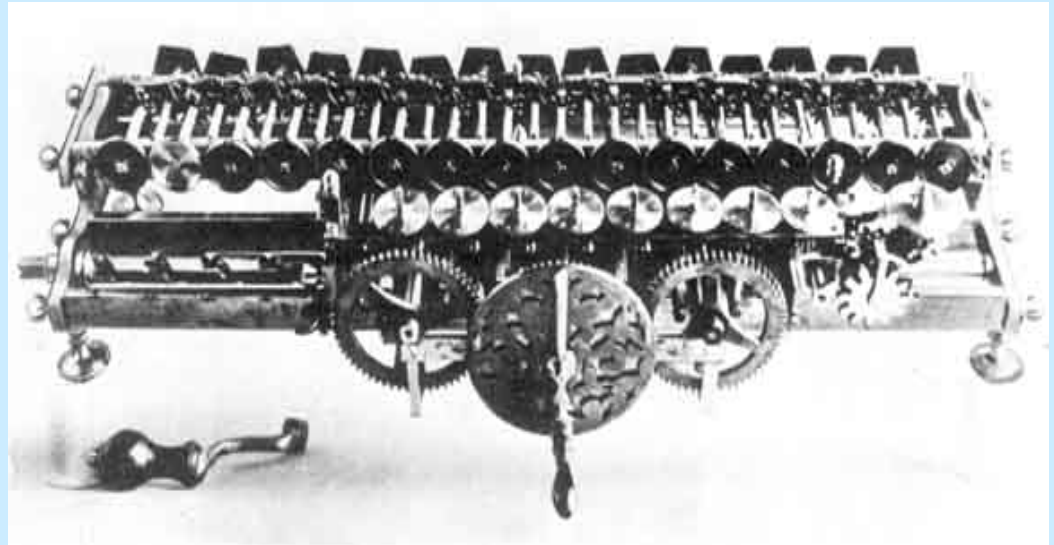
1640 - Blaise Pascal–
Pascaline
num. kalkulátor,
součet max 8-míst.
čísel, základ 10



Historie

1690 - Gottfried Wilhelm von Leibnitz

upr. Pascaline
i pro násobení,
používaný
do 1820



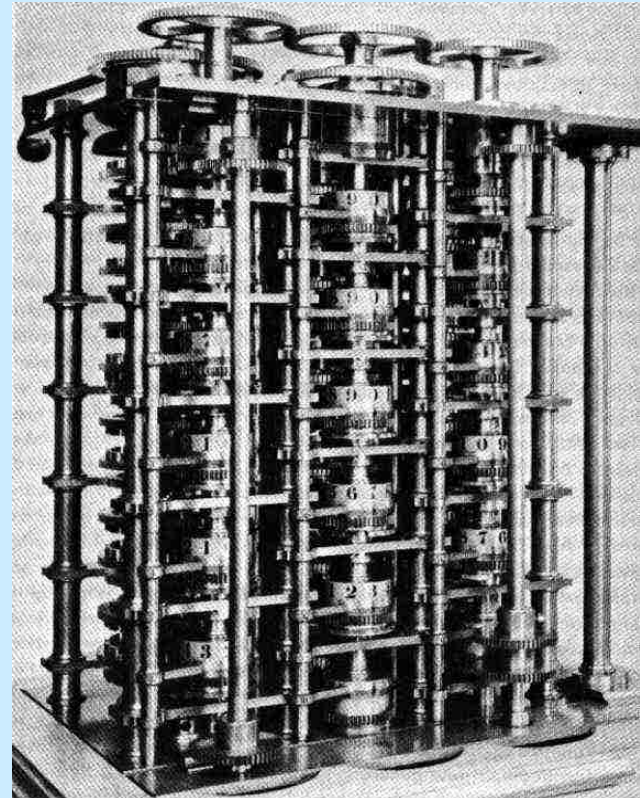
**1820 Charles de Colmar – Arithometer – všechny
4 operace, používán až do 1.svět.války**

Historie

Počátky počítačů

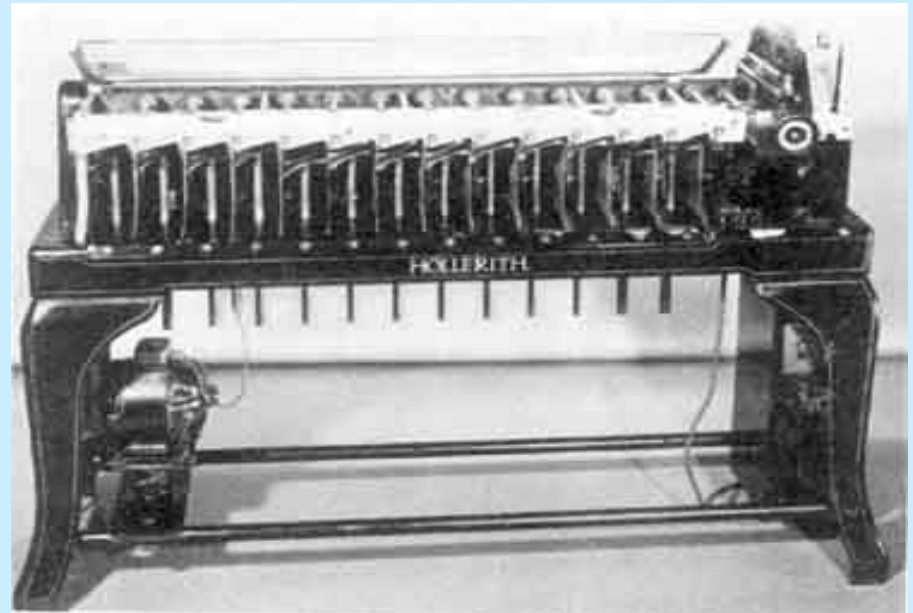
1820 Charles Babbage – Analytical Engine

stroj pro řešení difer.rov.
souč. stroje podprogram
vstup – dř.štítek s instr.
operační jednotka
paměť 1000 čísel (50 řád)
výstup s tiskem
pohon parou



Historie

1889 Hermann Hollerith
data na děrném
štítku, jednoduché
operace, třídění
dat



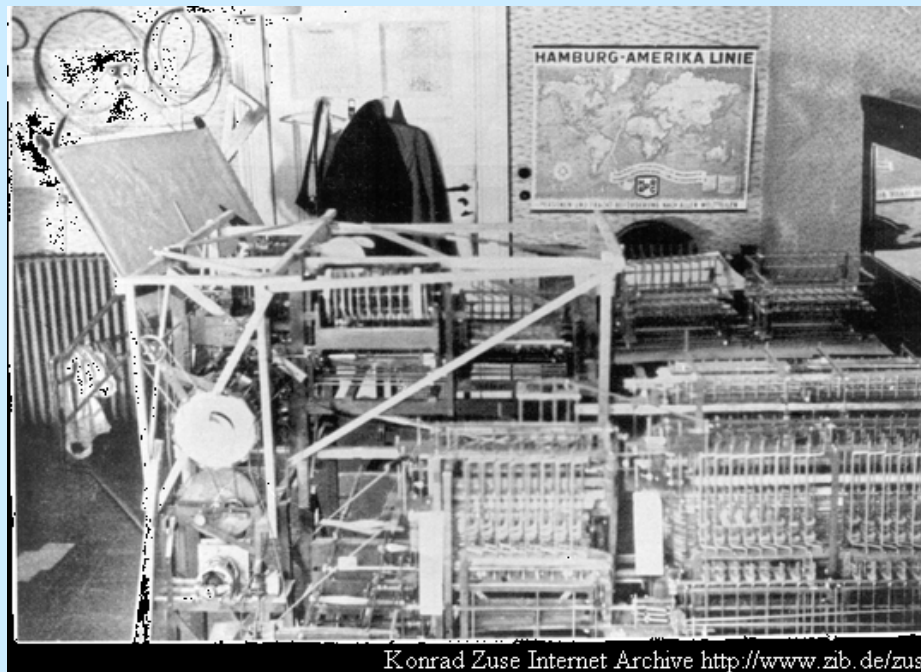
1931 Vannevar Bush – kalkulačka pro řešení
diferenciálních rovnic – složitá a neohrabaná

Historie

Konvenční počítače

0. Generace

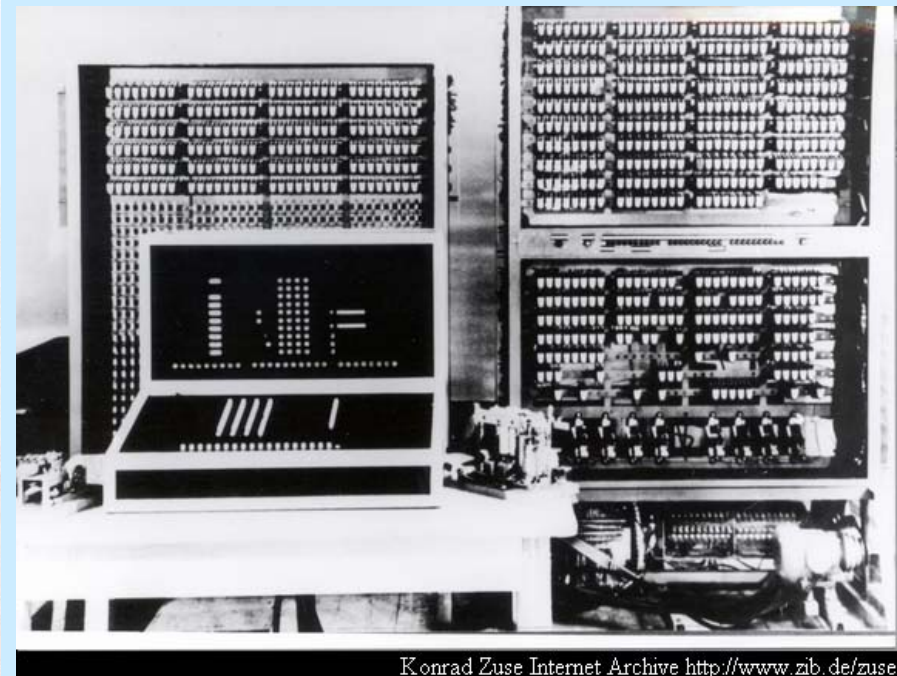
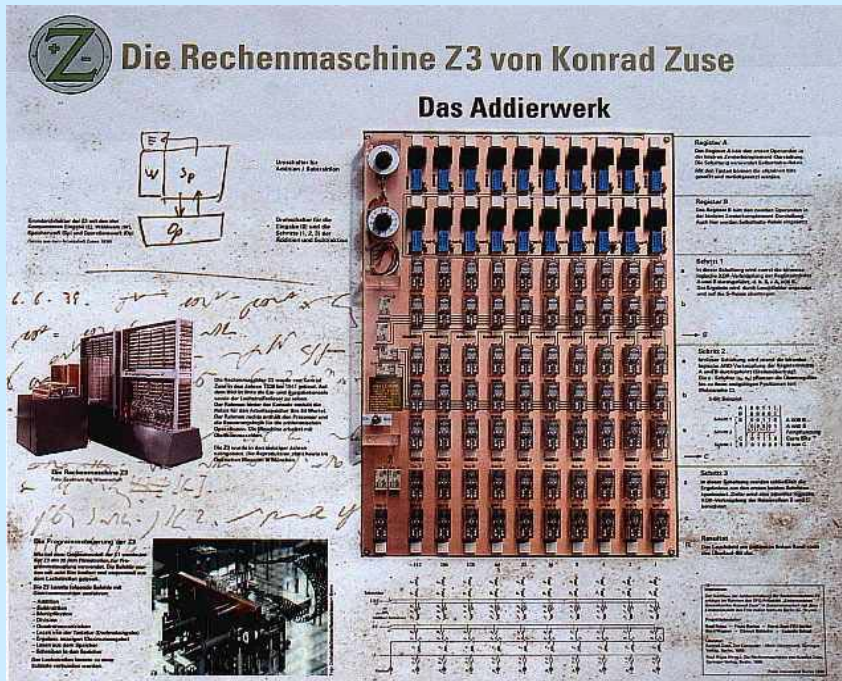
1935 - Konrad Zuse – Z1 releový počítač (u nás SAPO 1954)



Konrad Zuse Internet Archive <http://www.zib.de/zuse>

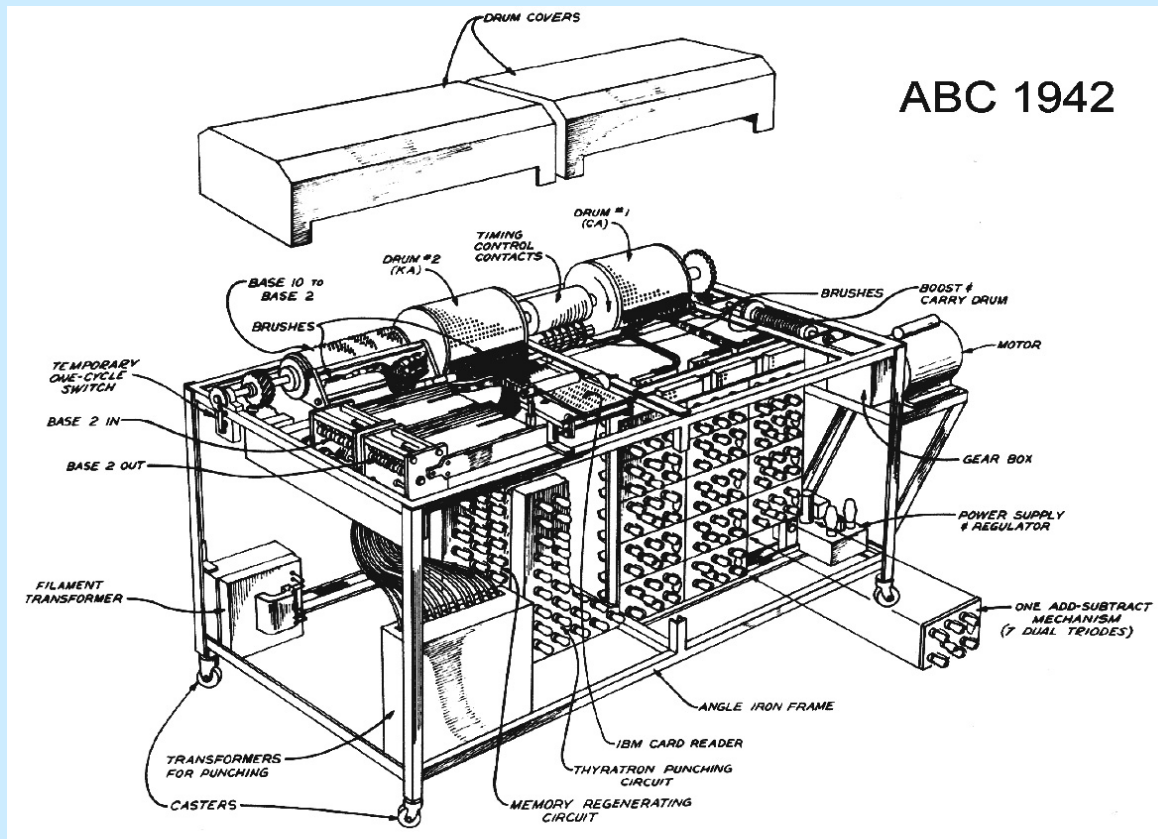
Historie

1941 - Konrad Zuse – Z3 – releový počítač pro návrh letadel a raket (replika z 1960)



Historie

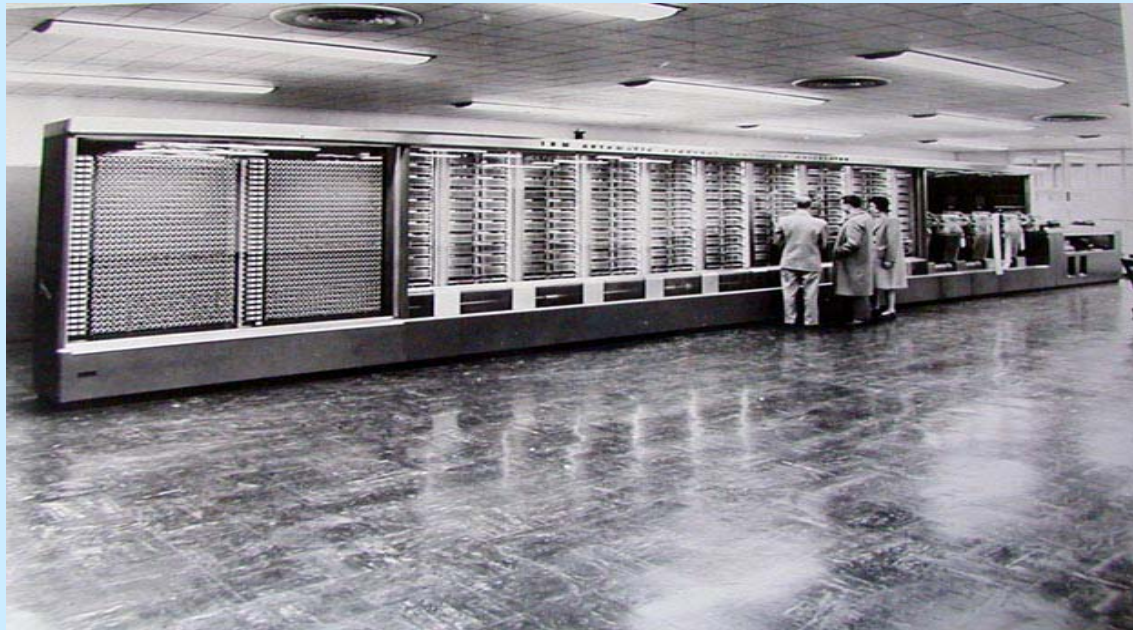
1940 - John Atanasoff – ABC – elektronický počítač
elektronky, magnetický disk, projekt zapadl



Historie

1943 Colossus – dekódování německých šifer (Enigma, Turing, spec počítač)

1944 – Howard Aiken – MARK 1 – releový počítač
(3-5 oper/s) – ½ fotbalového hřiště, 800 km drátů,
pro řízení palby lodních děl



Historie

1. generace 1944 - 1956

10^4 oper/s, elektronky, magnetické bubny, strojový jazyk, řešení jednotlivých instrukcí, data na vstupu ve formě štítků

1943 - ENIAC

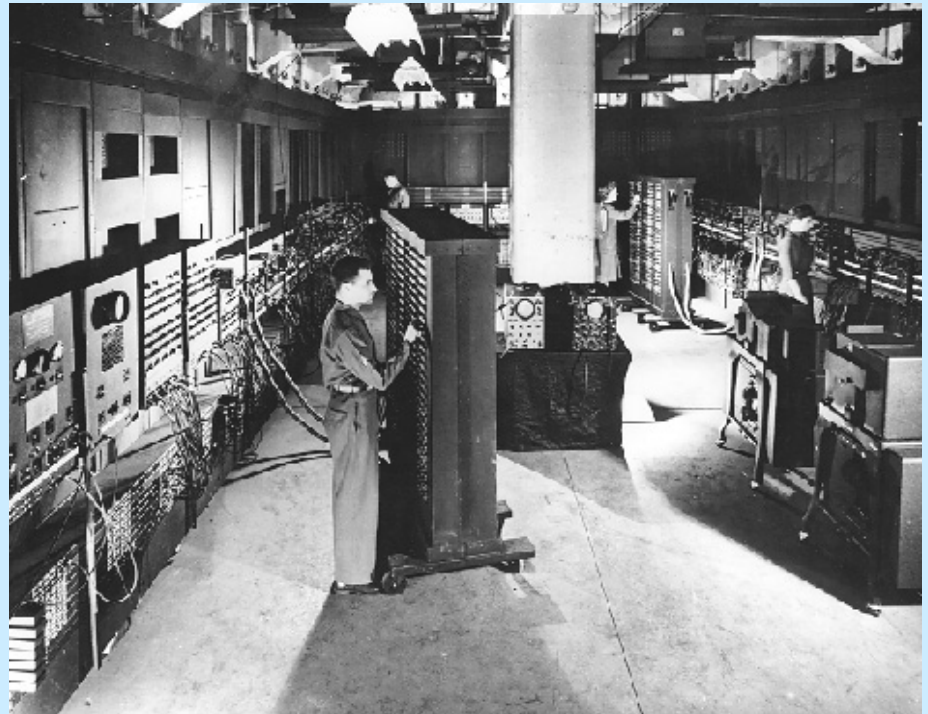
Mouchly - Eckert

18 tis. elektronek,
70 tis. odporů,
5 mil. spojů,
160 kW

1943 - EDVAC

John von Neumann

data i prog. v paměti,
centrální řadič,
vzor pro další



Historie

1951 - UNIVAC 1 – první komerčně používaný počítač



1959 - EPOS – Svoboda – VUMS, dovoz URAL 1 z SSSR

Historie

2. generace 1956 –1963

10⁵ oper/s, tranzistory (1953), feritová magn. paměť, assembler, začátek OS, děrná páska, mgf páska, vznik prog. (COBOL, FORTRAN)

1957 - STRETCH (IBM & Sperry Rand)

první velký počítač
pro lab. atomového
výzkumu

1960 - IBM 1401 – základní
typ všeobecně použ.
počítače



Historie

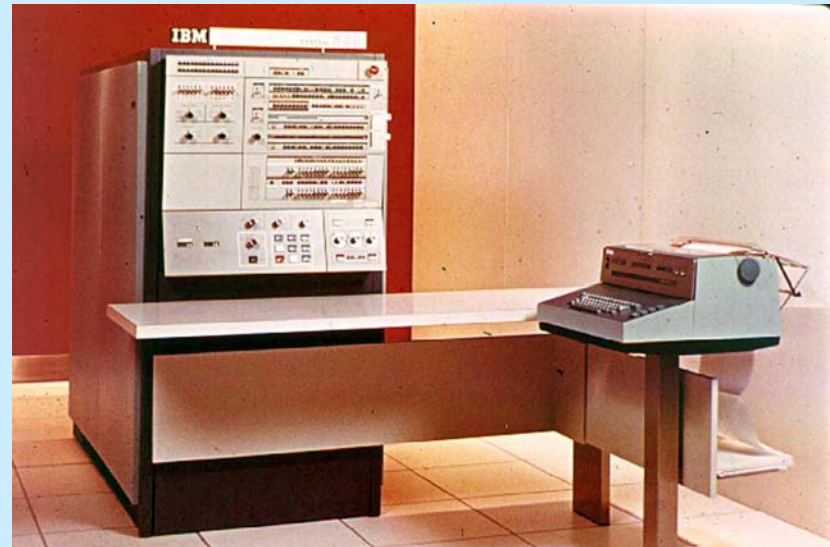
3. generace 1964 – 1971

10^6 oper/s, integr. obvody (1958), rozvoj OS, rozvoj jaz., nové per. (tiskárny, diskové pam., terminál), IBM, UNIVAC, HP, Texas,, v ČSSR M6000, ADT 3000

HP 3000



IBM 360



Historie

4. generace 1971 – dosud

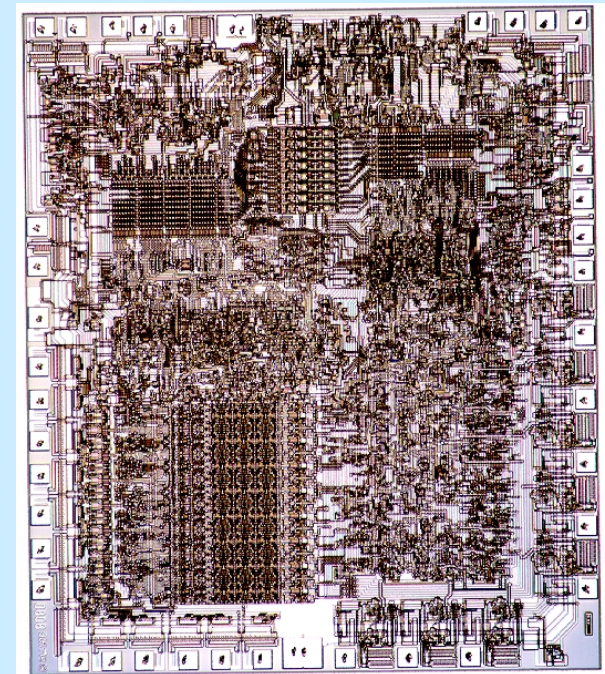
10^8 oper/s, LSI, VLSI, ULSI, μ P obvody, všechny znaky počítače na čipu, nové periferie (HD, CD,), vyšší jazyky

1971 - INTEL 4004, 8008

8080

1974 - INTEL 8080

Intelec 8



Historie

1981 - IBM PC (v 1992 cca 65 mil ks)



1986 - PC XT na katedře

P4

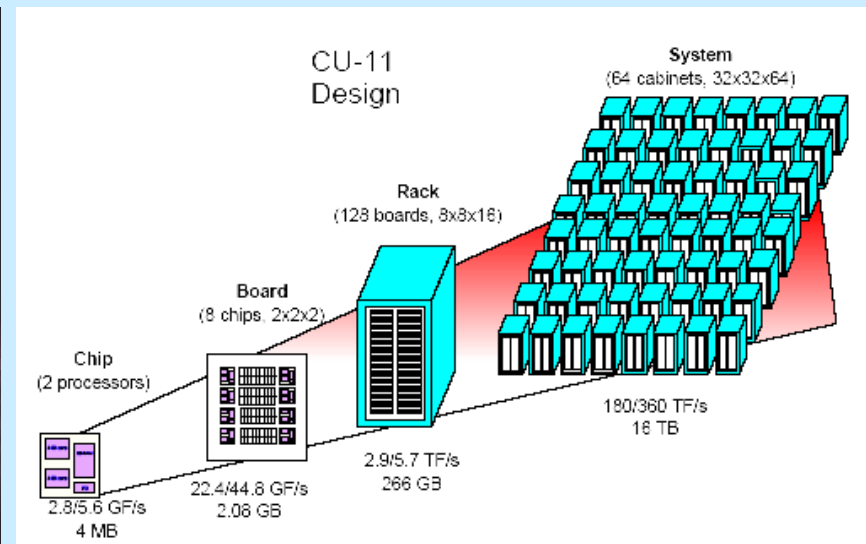


Historie

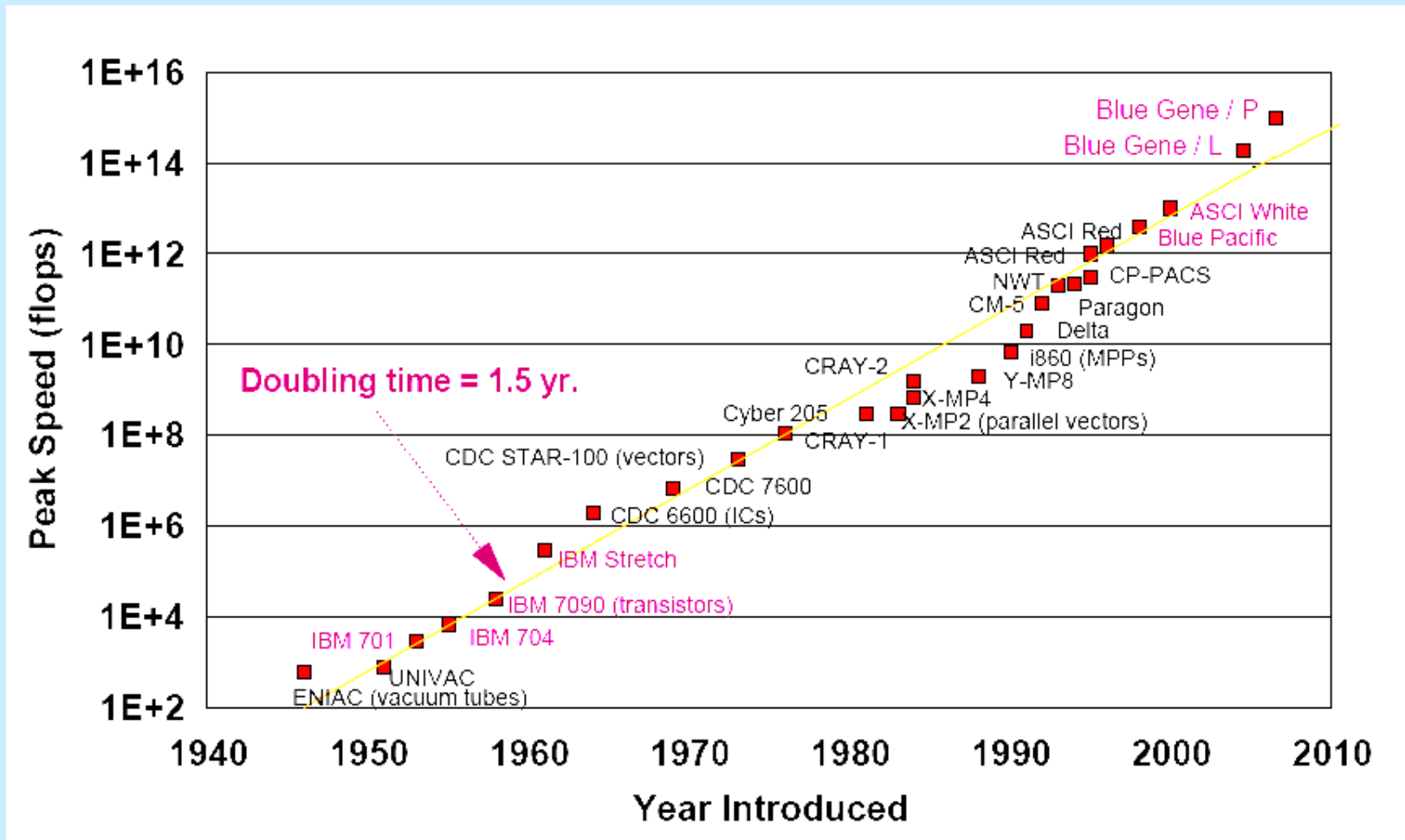
4.5 generace současnost

distribuovaný hardware, paralelní zpracování, umělá inteligence, obrazový a zvukový vstup a výstup, supravodiče (rychlost), průběžná diagnostika, speciální jazyky, $> 10^{12}$ oper/s

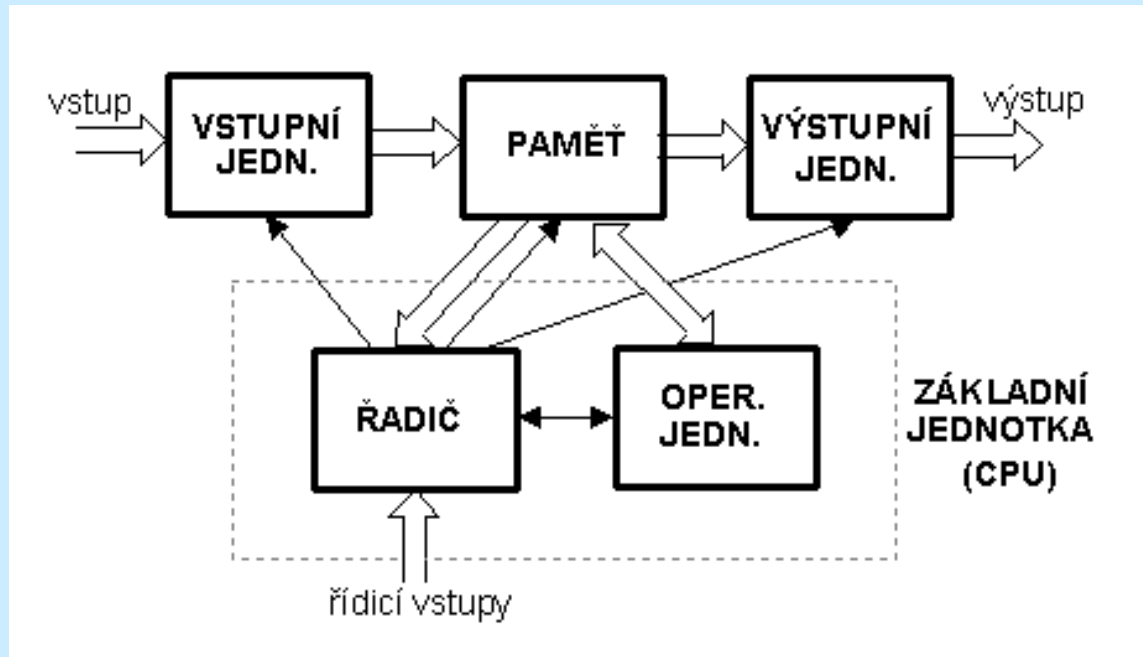
IBM Blue Gene/L (280 teraflops)



Historie



Architektura počítače



- Vstupní data** - do hlavní paměti, zprac. CPU (+ mezivýsl.)
- Výstupní data** - výsledky řešení z hlavní paměti
- Řídící vstupy** - externí řízení řadiče, změna průběhu progr.
- Program** - umístěn v hlavní paměti

Architektura počítače

- Paměť - základní informací **bit** (0,1), informace je kódována
- paměťové místo - uloženo **slovo** počítače,
 - délka slova poč. (8,16,32,64,...bit),
 - každé pam. místo má **adresu A**
 - základní inf. jednotkou je **byte** (8 bit)

Program - sekvence instrukcí (řídí práci počítače)

Instrukce - příkaz k provedení jedné základní operace

Instrukční soubor - množina všech instrukcí stroje

Dělení počítačů :

s **vnitřním řízením** - (von Neumann) program v hlavní pam.

s **vnějším řízením** - instrukce přijímány ze vstupů a okamžitě se vykonávají

Architektura počítače

Instrukce

OZ	A1	A2	A3
----	----	----	----

OZ - operační znak - jaká operace se má provést

A1-A3 - adresní část - s čím se operace má provést

Operační kód - přiřazení operací k operačním znakům

(A1) + (A2) -> (A3)

tříadresové (A1) + (A2) -> (A3)

co, s čím, kam

dvouadresové (A1) + (A2) -> (A1)

cíl jeden z nich

(A1) -> (A3)

jednoadresové (A1) -> (S)

práce se střadačem

(S) + (A2) -> (S)

(S) -> (A3)

Architektura počítače

Základní typy adresace

EA - efektivní adresa - skutečná adr. místa s kterým se pracuje

- adresace** :
- přímá** - v instrukci je EA
 - modifikovaná** - indexregistry $EA = A + (IX)$
 - bází $EA = B \pm A$
A - posun
 - nepřímá** - $EA = ((A))$
 - přímý operand** - programová konstanta

Rozdělení adres :

- 0 řádu - přímý operand
- 1 řádu - přímá adresa
- 2 a vyšší - nepřímá adresa

Možnost kombinace - dáno typem adresace (autorelativní ...)

Architektura počítače

Instrukční soubor

1. Aritm. a log. operace aritmetické +,-,*,/ (fix, float, dekad)
 logické OR,AND,EXOR
 posuvy log., aritm., rotace
 přesuny $R \leftrightarrow R$, $R \leftrightarrow M$, $M \leftrightarrow M$
2. Skoky a řídicí operace podm./nepodmíněný skok
 skok do podprogramu (odsk. adr.)
 NOP, stop
 spec. říd. instr. (EI, DI, WAIT FOR....)
3. Operace vstupů a výstupů
4. Nedovolené operační znaky

Přerušení : ošetření mimořádného stavu (jako procedura)

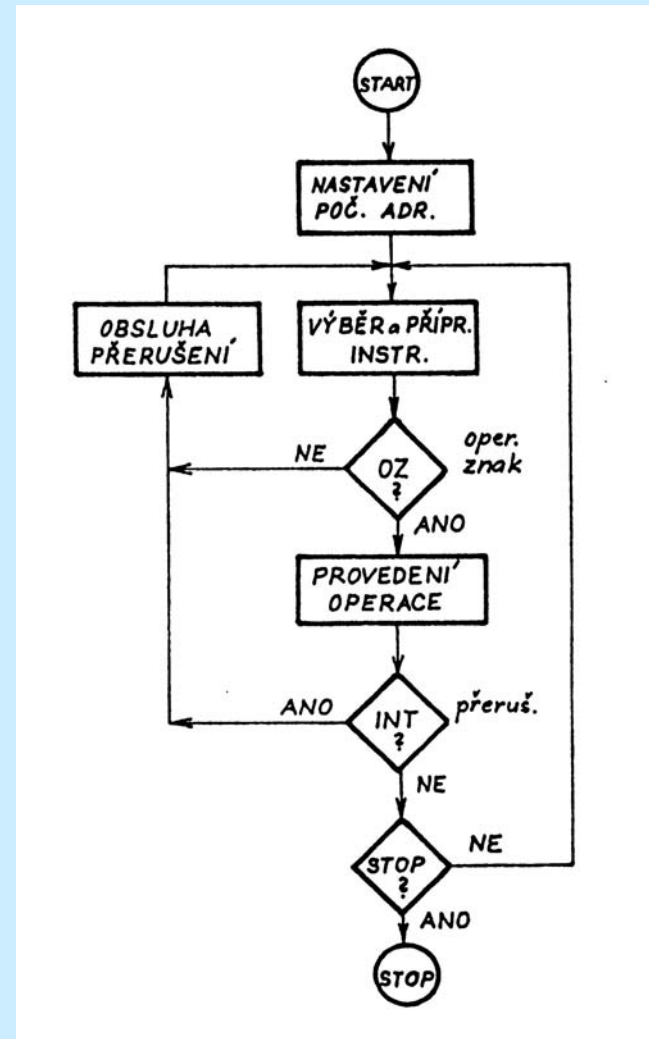
- havarijní** - krizová situace hardware
- programové** - ošetření I/O a OS

Struktura a organizace počítače

Základní cyklus počítače

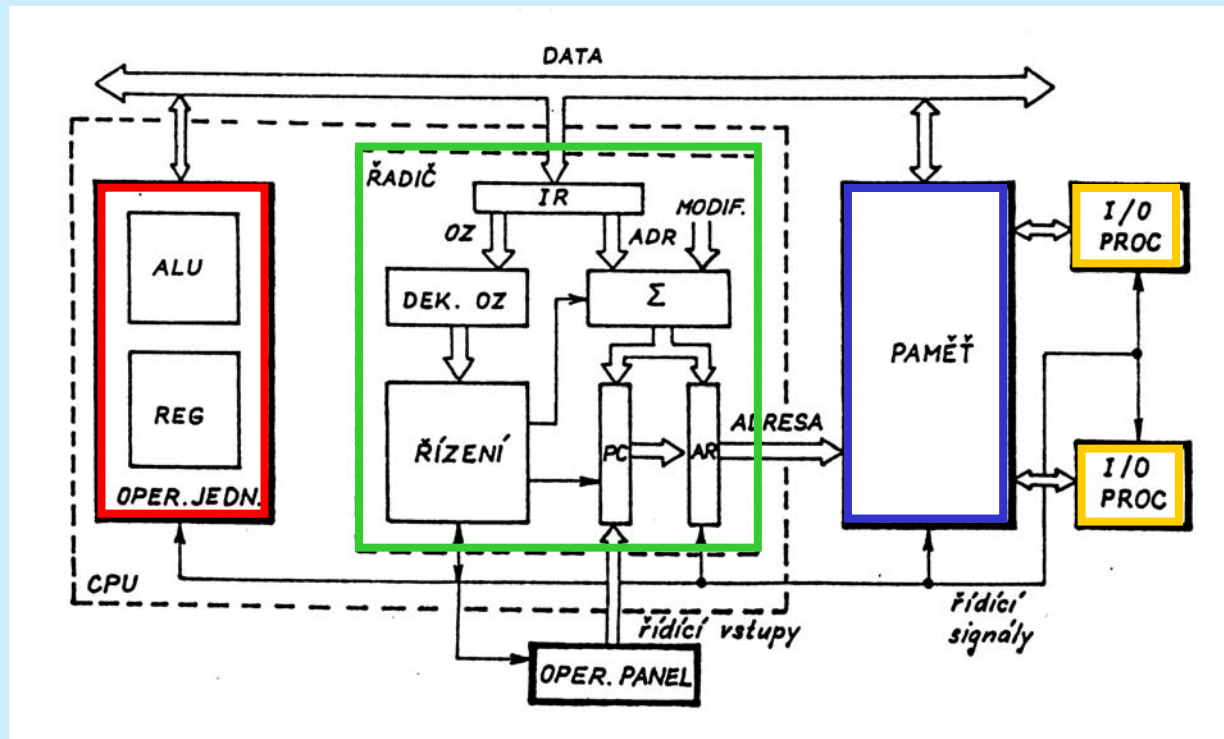
- SOFT**
1. nastavení poč. adr.
 2. výběr a příprava instr.
 3. provedení operace
 4. test INT a STOP
 5. opakování

- HARD**
1. Nast.poč.adr. z panelu
 2. $(PC) \rightarrow (AR)$ přípr. čtení
 $(PC)+1 \rightarrow (PC)$ inkr. adr.
 $((PC)) \rightarrow (IR)$ čtení instr.
 EA operandů, dekód. OZ
 3. dle typu - ALU, řadič, I/O
 4. Přerušení - $P_{adr} \rightarrow (PC)$



Struktura a organizace počítače

Základní cyklus počítače - obvody počítače



Podsystemy:

- **operační** (ALU + reg.)
- **paměťový** (pam + AR, vyr.p.)
- **řídící** (PC,IR,AR,Σ,DOZ,ŘÍZ)
- **I/O** (I/O zař., vn. pam., perif.)

Struktura a organizace počítače

Podsystemy:

Př.: 8086

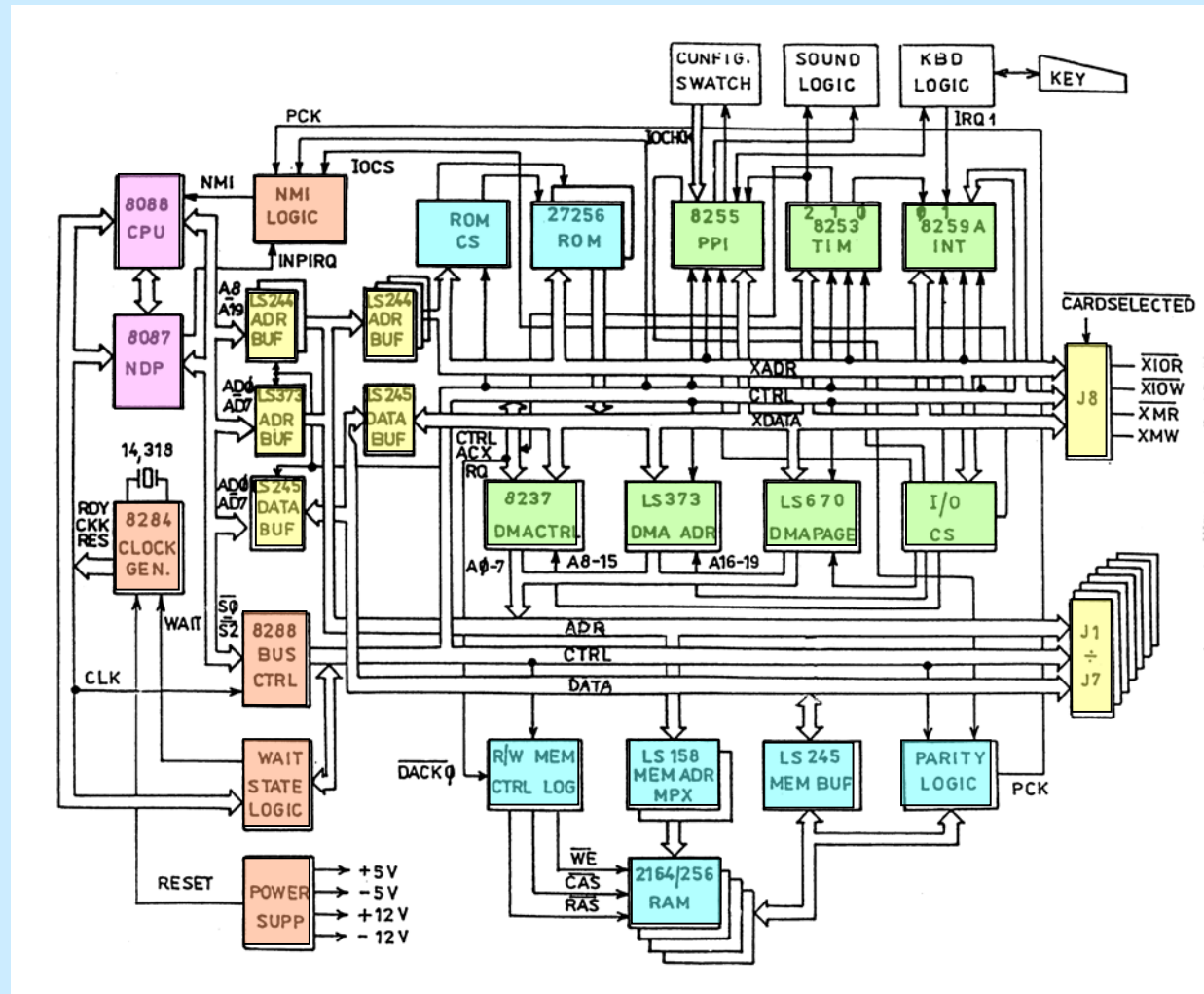
operační

řídící

paměťový

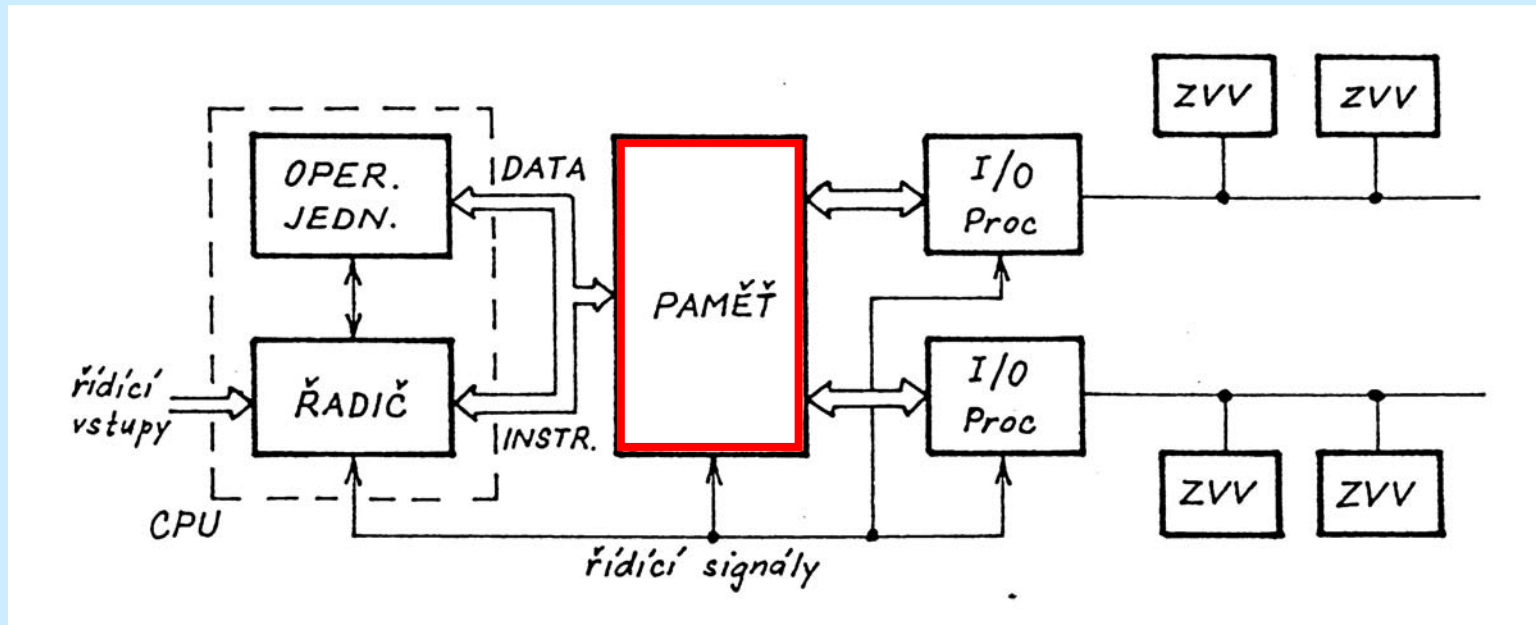
I/O

sběrnice



Organizace počítače

Datová návaznost - středem je paměť



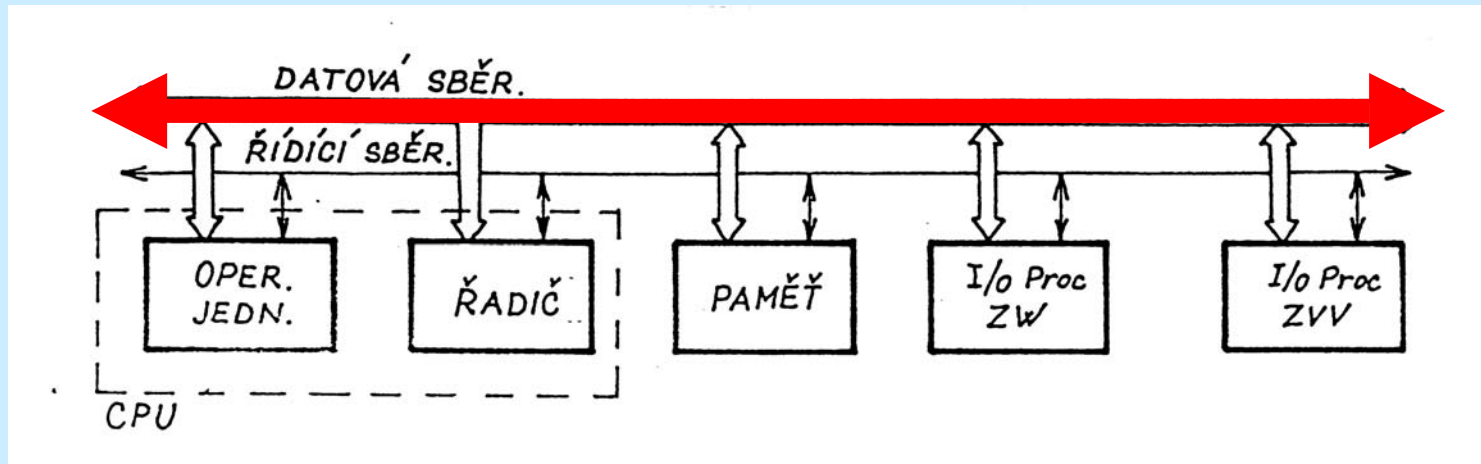
Obsloužení I/O - procesor nebo kanál (řadič), někdy I/O sběr.

Výhody - rychlost, paralelní činnost podsystémů

Nevýhody - špatná rozšiřitelnost, přístup k paměti

Organizace počítače

Sběrníková organizace



Výhody - stavebnicovost, všechny bloky na stejné úrovni

Nevýhody - pomalejší (přístup na sběrnici)

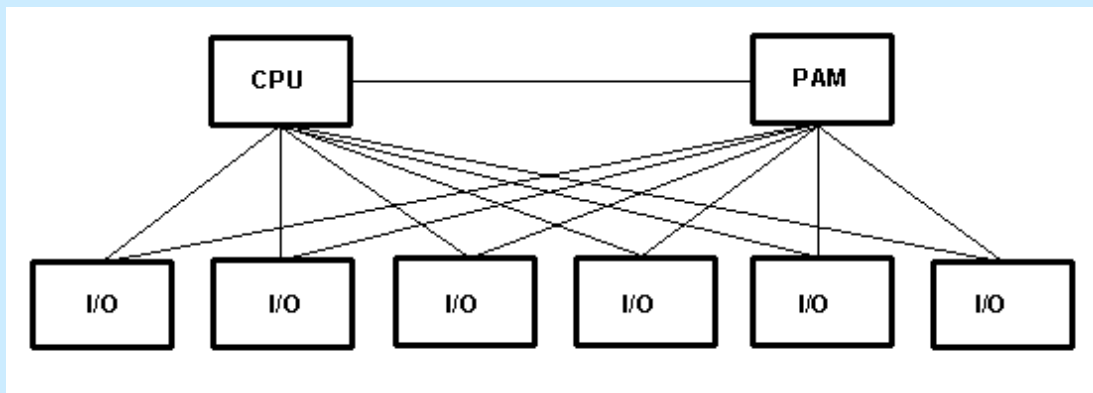
Struktura : jednosběrníková - universální

vícсібьrníková - oddělení signálů 3 sběr A,D,C

Přenos informace v počítači

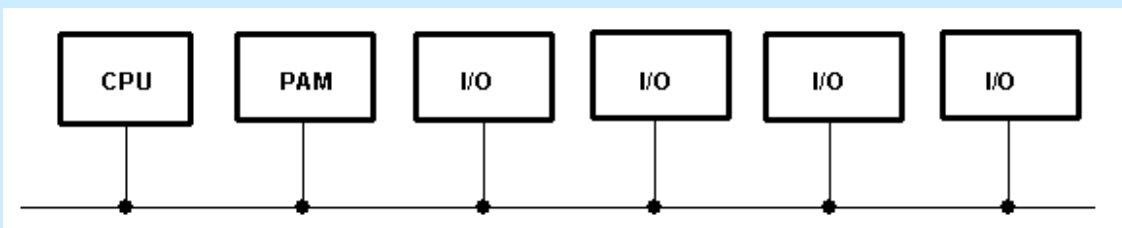
- Sběrnice** - soust. paralel. vodičů pro přenos dat, adr., říd.s., aj.
- specializovaná / univerzální (multiplex)
 - vyhražena - **logicky** (typ inf.), **fyzicky** (zařízení)

Specializovaná



jednodušší,
rychlejší,
paralelizmus,
menší spolehl.,
cena, nesnadná
modularita.

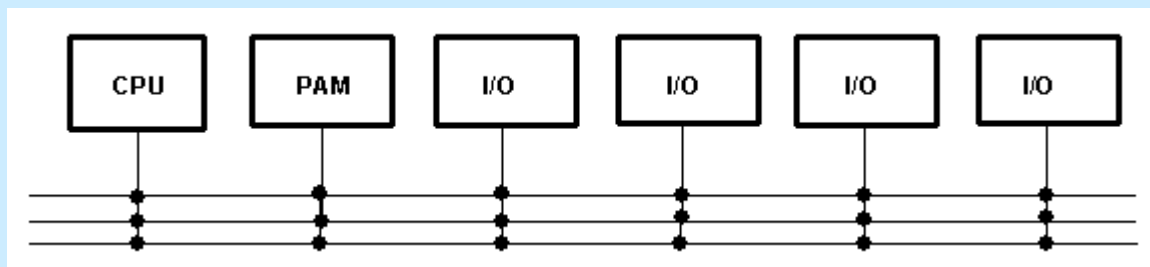
Univerzální



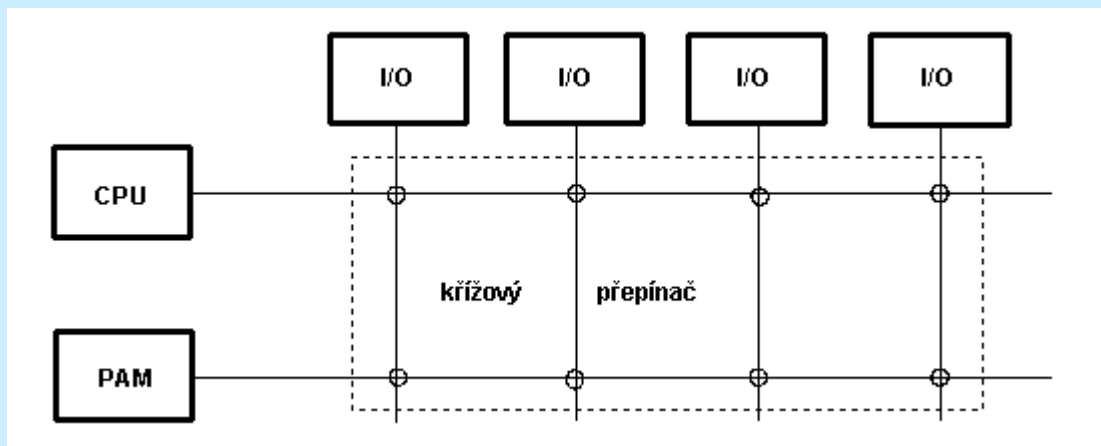
složitější řízení,
větší spolehl.,
modularita,
pomalejší

Přenos informace v počítači

decentralizované řízení (3 sběrnice) - přístup řídí sám blok



centralizované řízení - spojení přes křížový přepínač (řadič)

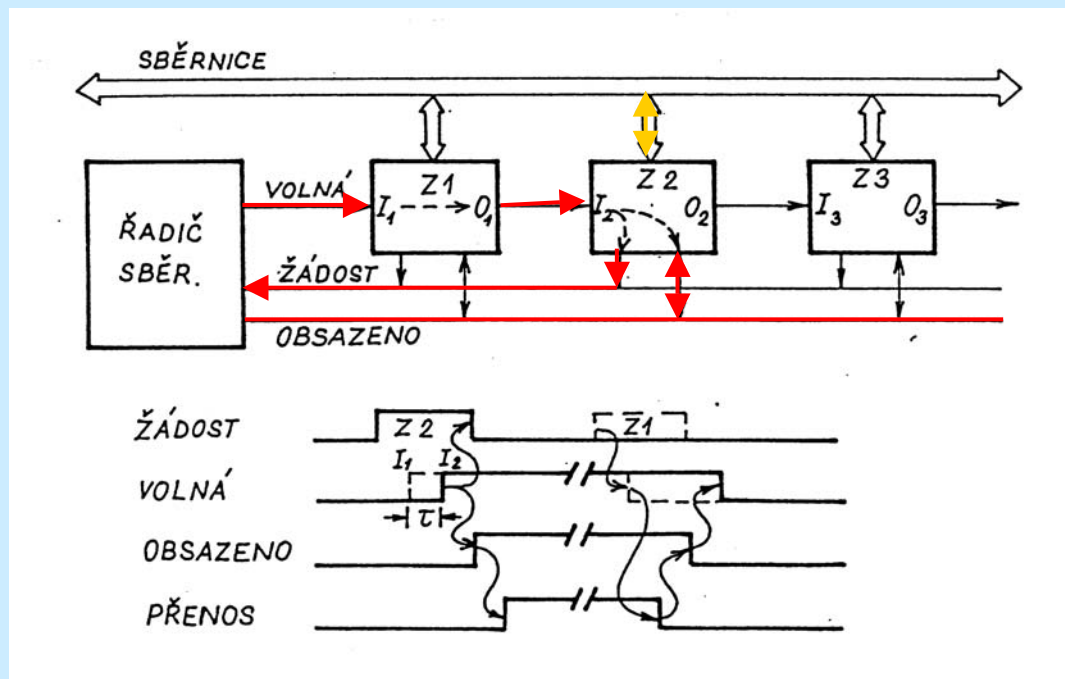


Přenos informace v počítači

Přidělování sběrnice

Postup: žádost o přidělení -> získání + přenos -> ukončení
realizuje **řadič přístupu** (arbitr) – centr. / decentr.

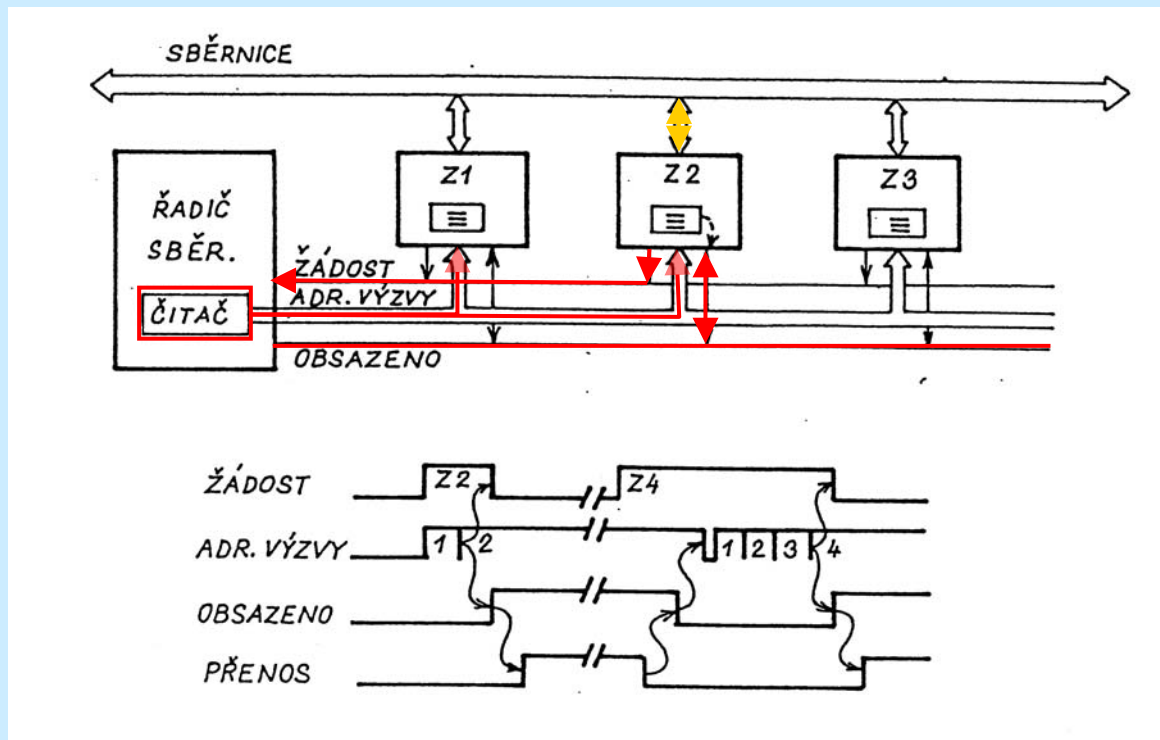
Postupná obsluha - priority dány sériovým prioritním řetězcem



žádá-li vyšší
priorita, padá
VOLNÁ a
ukončuje
přenos

Přenos informace v počítači

Obsluha na výzvu z řadiče - vysílá se adresa zařízení z čítače, obsazenost z komparátoru adr.zařízení,



POOLING

Další obsluha po skončení předešlé.

Obsluha:

postupná

(nul.čit.)

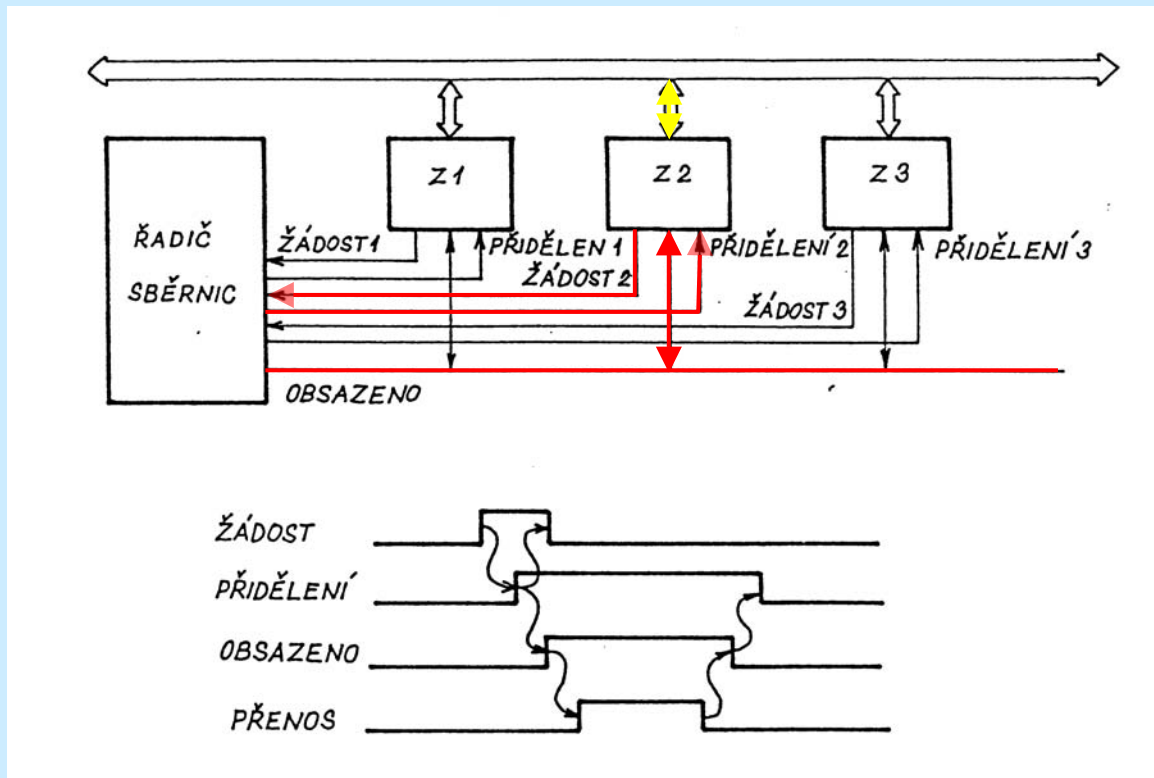
cyklická

(pokrač.)

V tomto případě čeká i vyšší priorita na dokončení obsluhy.

Přenos informace v počítači

Obsluha podle priority - z každého zař. žádost, ke každému zařízení povolení - **paralelní rozhodování**,



možnost
změny
priorit.

libovolný
výběr z fronty

Přenos informace v počítači

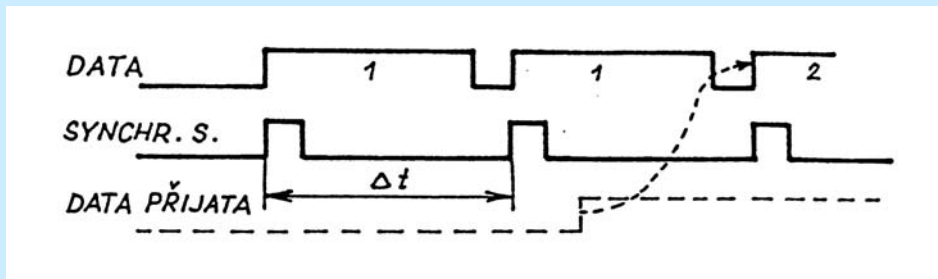
Způsoby komunikace po sběrnici

Při navázání je třeba udat:

- vlastní adresu
- adr. spoluprac. zařízení
- typ informace (data, stav)
- typ činnosti (čtení, zápis)

Řada těchto informací implicitně - **special. sběrnice.**

1. **Synchronní** přenos - přidělený interval přenosu, centrální nebo synchronizované hodiny, problém s různými rychlostmi, volba hodin, **bez potvrzení příjmu.**



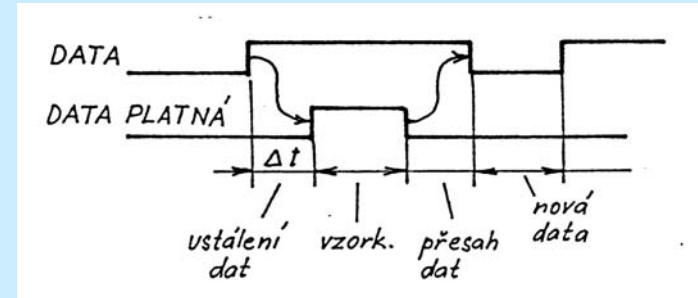
konečný počet intervalů

Přenos informace v počítači

2. **Asynchronní** přenos - jednostranné řízení (vysílač / přijímač) - dotaz/odpověď

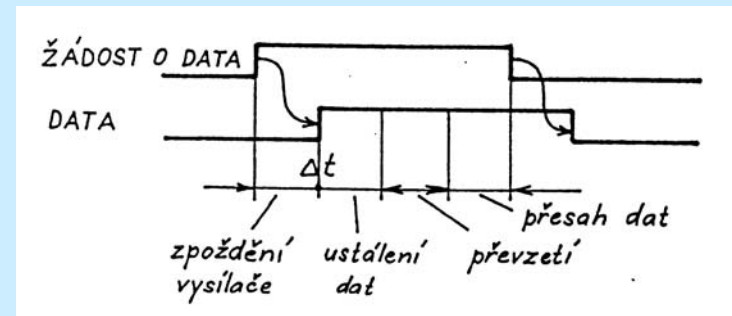
jednostranné řízení vysílačem

- data, za Δt data platná, nemá potvrzení příjmu



jednostranné řízení přijímačem

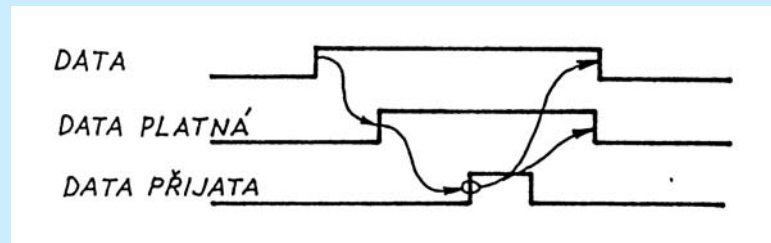
- žádost o data za Δt přijímač přebírá – rozhoduje o příjmu



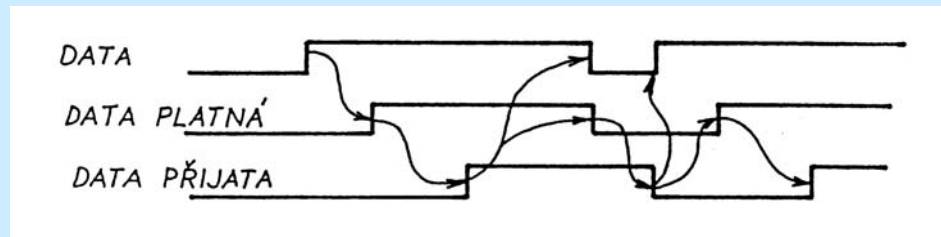
Přenos informace v počítači

Dotaz/odpověď - nejdříve data, za Δt data platná, potvrzení příjmu data přijata. Nejčastější, snadná spolupráce různých zařízení

polovázaná verze - data přijata shodí data i data platná



plně vázaná verze – nová data platná až skončí data přijata



Čím více provázáno, tím pomalejší přenos.

Přenos informace v počítači

Základní typy přenosu z hlediska přenášeného celku

1. Přenos **po jednotlivých dat. elementech**: (byte, slovo,..)

- pro pomalé zařízení odezva zař. >> vlastní přenos
- Kontrola přenosu - po jednotkách (parita).

2. Přenos **po blocích**: **pevná délka** - pro zařízení, která pracují s pevnou délkou bloku. Dlouhé vyhledávání, rychlý přenos (MGF). Kontrola po blocích (S,CRC)

proměnná délka - pružnější - zadává program, přizpůsobení zařízení - délku bloku impl. udává zařízení.

Šířka sběrnice - počet paralelních linek pro přenos. Z hlediska ceny co nejméně ale potom dlouhý přenos

Přenos informace v počítači

Sběrnice 8086

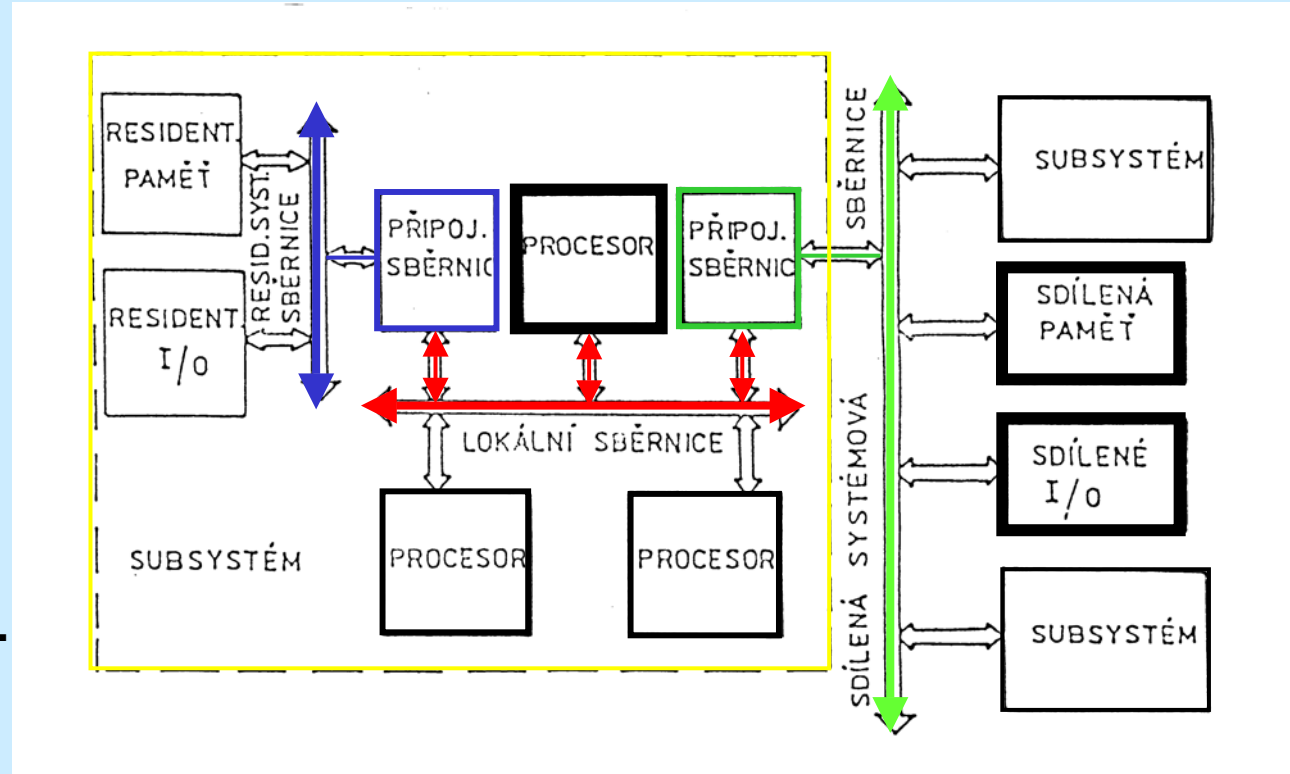
MPX proc.sb.



DMPX res.sb.



DMPX syst.sb.



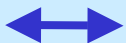
Přenos informace v počítači

Sběrnice 8086

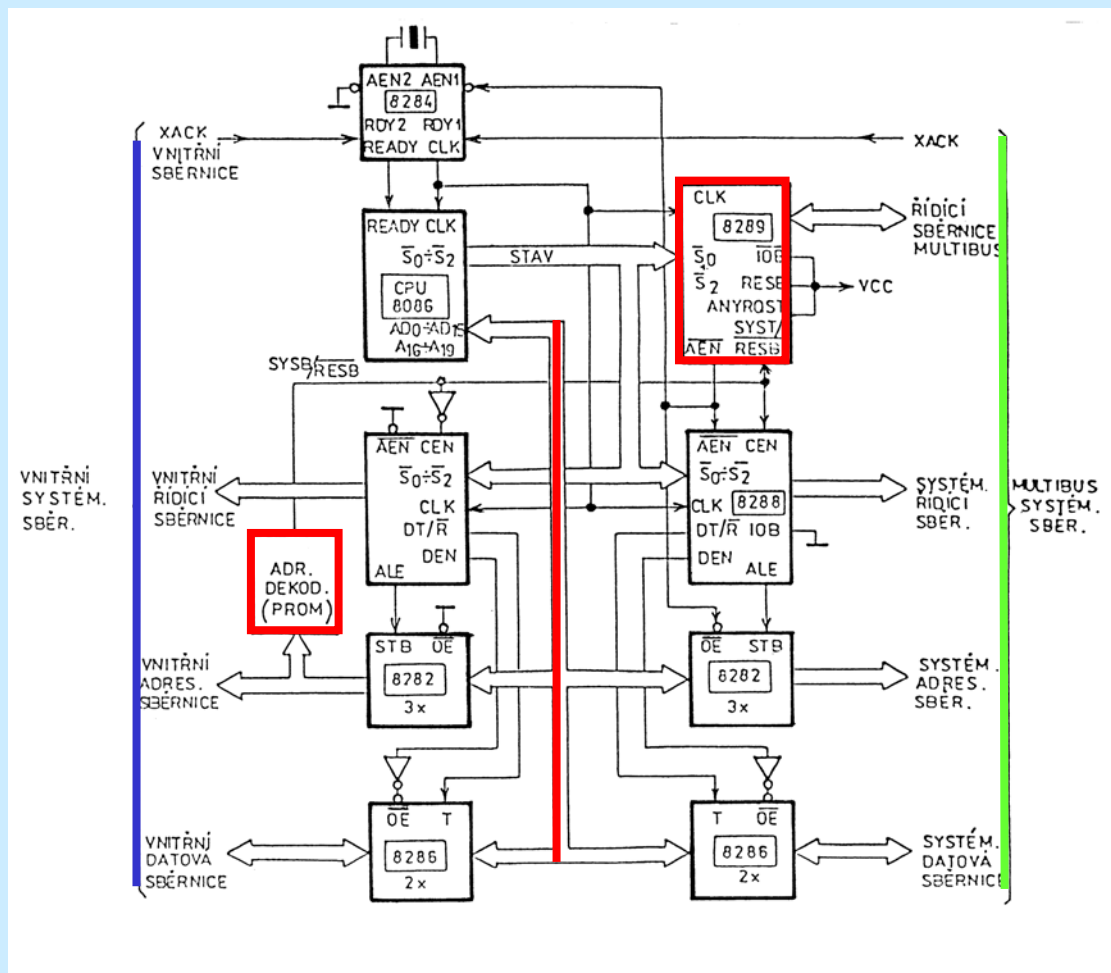
MPX proc.sb.



DMPX res.sb.



DMPX syst.sb.



Přenos informace v počítači

Sběrnice 8086

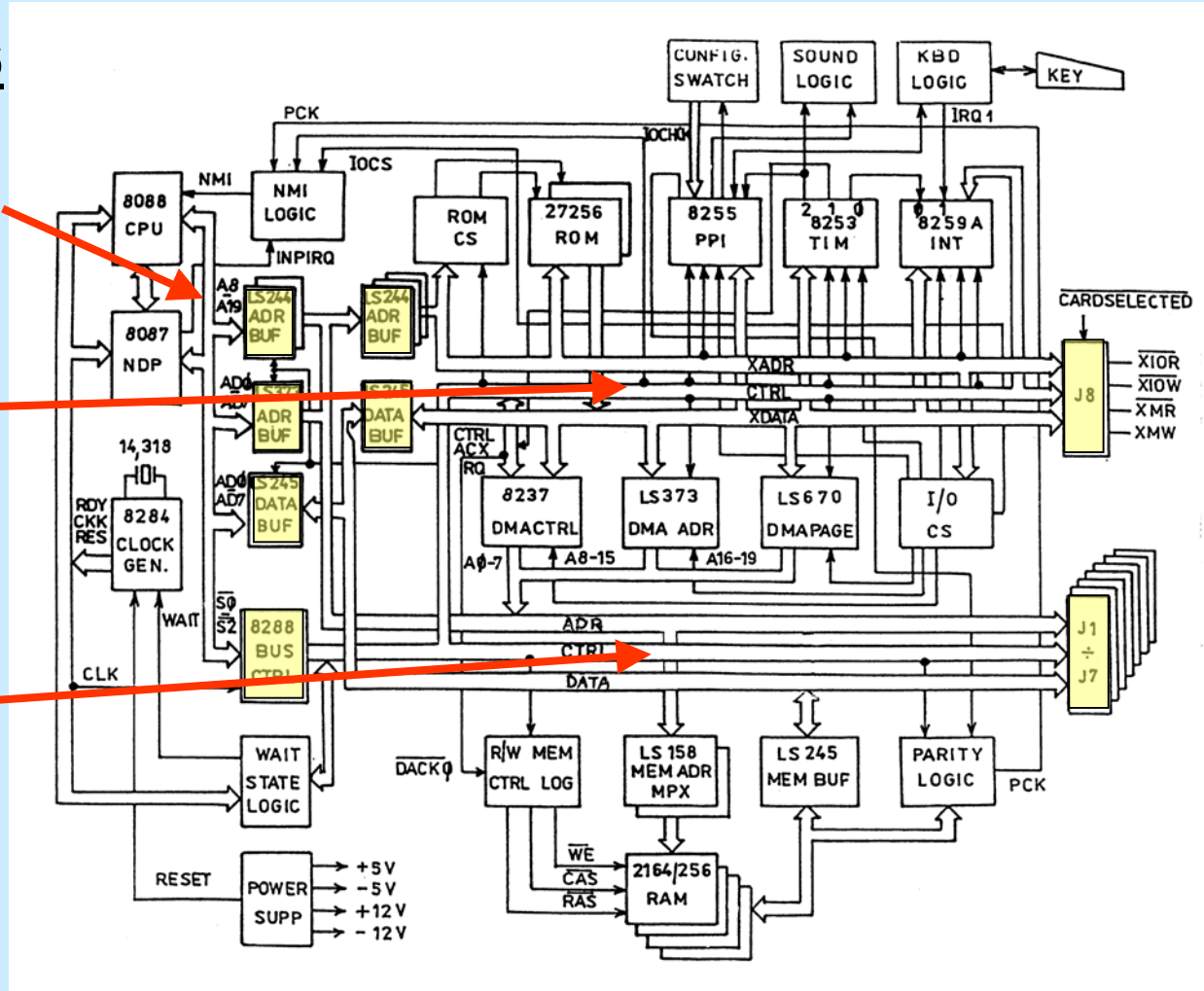
MPX proc.sběr.

DMPX I/O sb.

XADR
XDATA
XCTRL

DMPX syst.sb.

ADR
DATA
CTRL



Přenos informace v počítači

Sběrnice 8086

MPX proc.sběr.

ADR

DATA

CTRL

