

## Počítač

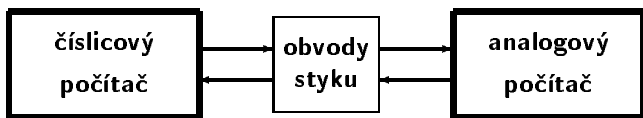
vstupní data (údaje) → výstupní data (údaje)

### zobrazení dat:

1. spojité = analogové
2. nespojité = diskrétní = číslicové = digitální

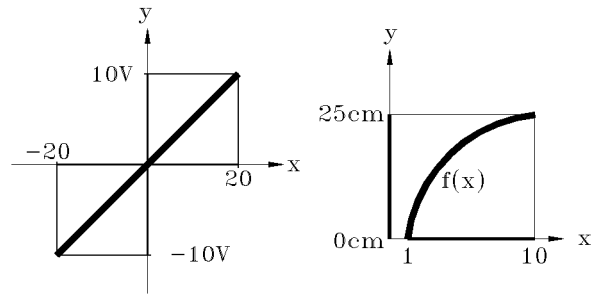
### počítač:

1. analogový ... spojité (analogové) zobrazení
2. číslcový ... nespojité (číslcové) zobrazení
3. hybridní:

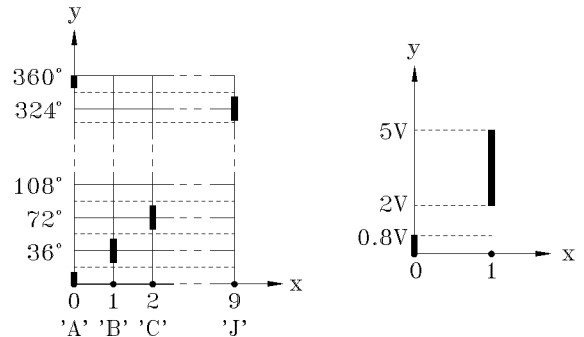


převodníky: Č/A = D/A  
A/Č = A/D

### zobrazení spojité



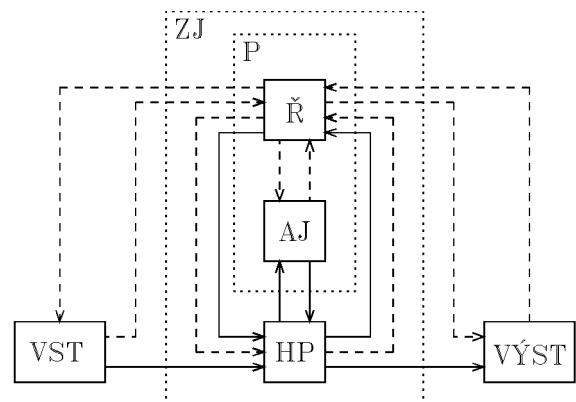
### zobrazení nespojité



## von Neumannova koncepce

- Instrukce a data jsou uloženy v téže paměti.
- Paměť je organizována lineárně (tzn. jednorozměrně) a je rozdělena na stejně velké buňky, které se adresují celými čísly (zprav. 0, 1, 2, 3, ...).
- Data ani instrukce nejsou explicitně označeny. Explicitně nejsou označeny ani různé datové typy.
- Pro reprezentaci dat i instrukcí se používají dvojkové signály.
- V instrukci zpravidla není uváděna hodnota operandu, ale jeho adresa.
- Instrukce se provádějí jednotlivě, a to v pořadí, v němž jsou zapsány v paměti, pokud není toto pořadí změněno speciálními instrukcemi (nazývanými skoky).
- Počítač tvoří: paměť, řadič, aritmetická jednotka, vstupní a výstupní jednotky.

## Počítač von Neumannova typu

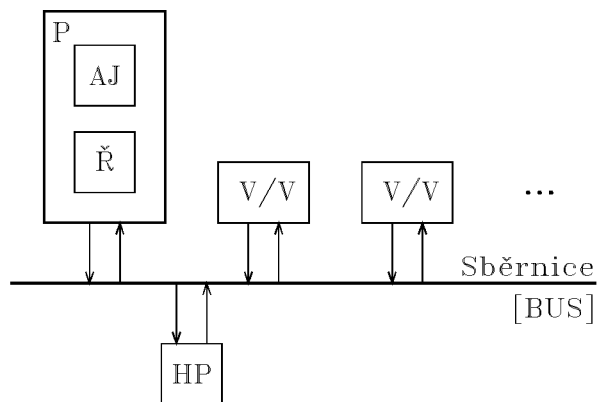


→ datové cesty  
- - - - - Ř stavové signály  
Ř - - - - - řídicí signály

- Ř ... řadič
- AJ ... aritm. jedn.
- VST ... vst. zař.
- HP ... hlavní pam.
- VÝST ... výst. zař.
- P ... procesor
- ZJ ... zákl. jedn.

- Ř – Řadič** [CU – Control Unit]
- AJ – Aritmetická Jednotka** [ALU – Arithmetic and Logic Unit]  
neboli  
**Aritmeticko-logická Jednotka**
- HP – Hlavní Paměť** [MM – Main Memory]  
(operační paměť)
- P – Procesor** [Processor]
 
$$P \stackrel{?}{=} \begin{cases} \text{Ř} + \text{AJ} \\ \text{AJ} \\ \text{Ř} + \text{AJ} + \text{HP} \end{cases}$$
- ZJ – Základní Jednotka** [CPU – Central Processing Unit]
 
$$ZJ \stackrel{?}{=} \begin{cases} P + \text{HP} \\ P \end{cases}$$
- VST – VSTupní zařízení** [I – Input devices]
- VÝST – VÝSTupní zařízení** [O – Output devices]

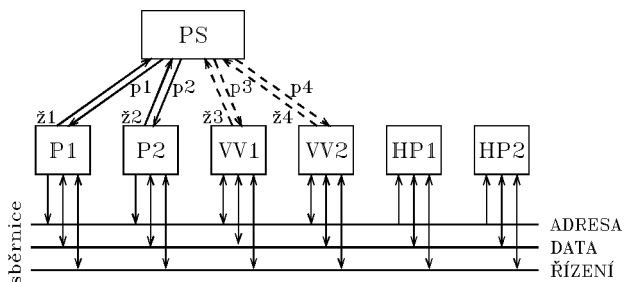
## Propojení jednotek přes sběrnice



— datové cesty + stavové a řídicí signály

**V/V** — Vstupní a/nebo výstupní zařízení neboli periferní zařízení, popř. přídavná zařízení

## Přidělování sběrnic jednotkám



- PS – přidělovač sběrnice** [bus arbiter]
- P1, P2 – procesory**
- VV1, VV2 – řídicí jednotky periferních zařízení**
- HP1, HP2 – moduly hlavní paměti**
- ž1, ..., ž4 – žádosti o přidělení sběrnice** [requests]
- p1, ..., p4 – přiděleno (potvrzení)** [grants]

Funkci přidělovače může zastávat např. procesor (zvl. u jednoprocessorových počítačů)

## Hlavní (operační) paměť obsahuje:

- **Instrukce** = příkazy k provedení základních operací počítače  
soubor instrukcí: program — předpis (v kódované formě), jak se mají transformovat vstupní data na data výstupní
- **Data**
  - **numerická** — čísla
  - **nenumernická**:
    - ▷ texty — posloupnosti písmen, číslic a jiných znaků (char, string apod.)
    - ▷ **pravdivostní hodnoty** — např. true a false (Boolean, logical apod.)
    - ▷ **obrazové informace, jejichž prvky** (PIXELs — picture elements) **obsahují barvu, jas apod.**
    - ▷ **aj.**

Všechny instrukce a všechny typy dat jsou zakódovány dvojkově — jako čísla !!!

## Numerická data — čísla:

### Čísla:

- **v pevné řádové čárce** [fix point]
  - obv. **celá čísla** (integer, byte, word, int apod.)
- **v pohyblivé řádové čárce** [floating point]
  - **reálná čísla** (přesněji: některá racionální) (real, float apod.)

### Čísla:

- **dvojková** [binary]
- **desítková** [decimal]

### Čísla:

- **bez znaménka**, tzn. pouze nezáporná (byte, word, unsigned apod.) [unsigned]
- **se znaménkem**, tzn. záporná i nezáporná (integer, shortint, signed apod.) [signed]

### Čísla:

různě "dlouhá" — **přesněji: různý rozsah hodnot** (např. shortint, integer, longint nebo byte, word)

## Organizace hlavní paměti

Hlavní paměť je rozdělena na buňky neboli paměťová místa, kterým jsou přiřazena vzájemně různá nezáporná čísla (0, 1, 2, 3, ...) nazývaná adresy.

**Obsah paměťového místa** (závisí na procesoru):

- **slovo** [word]
  - např. 16 b, 32 b, 60 b anebo třeba 37 b, kde **b** označuje **bit**
- **slabika** („česky“ — bajt) [byte]
  - označení: **B**
  - zprav. **1 B = 8 b**
  - **určitý počet slabik** se někdy nazývá **slovo** (např. u procesorů 80x86: 1 slovo = 2 B)

**Obsah paměťového místa na adrese  $a$**  bývá někdy **označován  $\langle a \rangle$** ; **nehrozí-li nedorozumění píše se však často  $a$  místo  $\langle a \rangle$** .

## Slabiková organizace paměti

Př.: 1 slabika = 1B  
 1 slovo = 2B  
 1 dvojitě slovo = 4B [DWord – Double Word]  
 ↓  
 32b ... 8 šestnáctkových číslic  
 Od adresy 5678 má být uloženo dvojitě slovo 1234 ABCD:

	1.způsob	2.způsob
5678	12	CD
5679	34	AB
567A	AB	34
567B	CD	12

1. **big-endian** (IBM 360, Motorola 68000)
  2. **little-endian** (Intel 80x86, DEC Alpha)
- oba způsoby (Motorola 88 110)

## Harvardská architektura

např. Motorola: 680x0, Intel: 8051  
*paměť dat* ≠ *paměť instrukcí*

harvardská architektura  $\stackrel{=}{\neq}$  von Neumann

## non von Neumann

zkr.: non von

**počítače řízené tokem dat** [data flow]  
 (versus: řízené tokem instrukcí — von Neumann)  
**počítače řízené tokem požadavků** [demand driven]  
 (tzv. redukční počítače)

aj.

↑

**paralelní zpracování informací** — **multiprocesorové systémy**