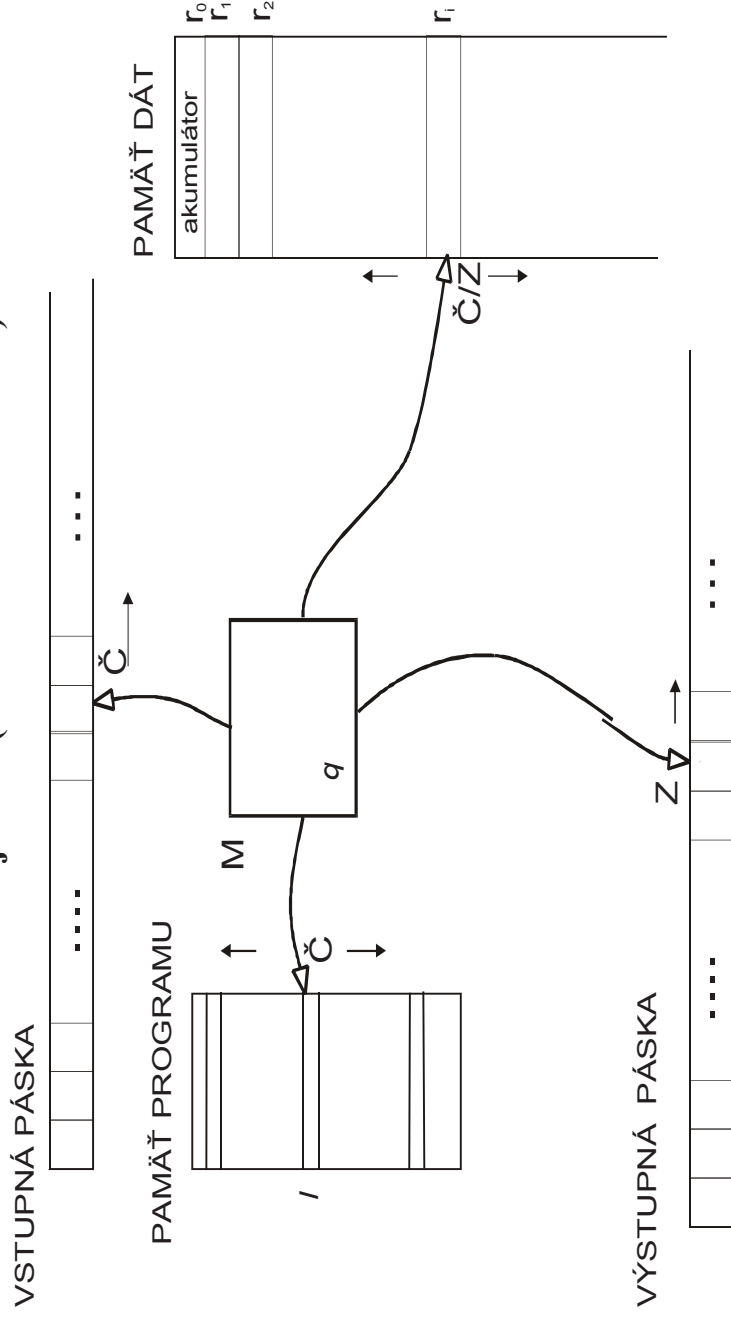


## Abstraktné stroje

- ♦ idealizácia konkrétnych počítačov
- ♦ abstrahovanie od technických riešení, koncentrácia na podstatu problému
  - predpoklad o neobmedzenej pamäti a rozmere registrov
  - Turingov stroj, stroj RAM, stroj RASP

**Stroj RAM (Random Access Machine)**



**Vlastnosti** – neobmedzená pamäť, neobmedzená kapacita registrov, program a údaje uložené v rôznych pamätiach

**Časti** – vstupná a výstupná páska, pamäť programu a pamäť údajov (dát), riadiaca jednotka M

### **Pamäť programu**

- ♦ konečná usporiadaná množina registrov, len pre čítanie (samo-modifikácia neprípustná)
- ♦ register programovej pamäti – jednoznačne identifikovaný adresou (návestím  $l$ )
- ♦ register PC (súčasť M), zvýšený po vykonaní inštrukcie, modifikovaný inštrukciami skokov

### **Pamäť dát**

- ♦ lineárne usporiadaná postupnosť pamäťových registrov (register  $r_i$ ,  $i$  – adresa)
- ♦  $r_0$  - akumulátor, uchováva *implicitný* (druhý) operand, resp. *výsledok* operácie

### **4 hlavy**

- ♦ *hlava na vstupnej páske* – číta z aktuálnej bunky vstupnej pásky, pohyb doprava o 1 bunku
- ♦ *hlava na výstupnej páske* – zapisuje do aktuálnej bunky výstupnej pásky, po zápise o 1 bunku doprava
- ♦ *hlava v dátovej pamäti* – zapis aj čítanie, pohyb ľubovoľným smerom o ľubovoľný počet buniek (Random Access)
- ♦ *hlava v pamäti programu* – iba čítanie, PC – adresa v programovej pamäti, nasledujúca inštrukcia programu

**Jazyk stroja RAM:**

| P.č. | Inštrukcia vo formáte <kód_operácie><br><operand>, operand: priamy (=i),<br>adresa (i), nepriama adresa (*i) |                        | Význam inštrukcie (RTL sémantika)<br>pre operand daného typu |                               |                                     |
|------|--|------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------------|
|      | kód operácie   | prípustný typ operandu | =i   | i                             | *i                                  |
| 1    | READ   | i                      |  | $r_i \leftarrow vstup$        | $M < r_i > \leftarrow vstup$        |
| 2    | WRITE  | i                      | $výstup \leftarrow (=i)$                                     | $výstup \leftarrow r_i$       | $výstup \leftarrow M < r_i >$       |
| 3    | LOAD   | i                      | $r_0 \leftarrow (=i)$  | $r_0 \leftarrow r_i$          | $r_0 \leftarrow M < r_i >$          |
| 4    | STORE  | i                      |  | $r_i \leftarrow r_0$          | $M < r_i > \leftarrow r_0$          |
| 5    | ADD  | i                      | $r_0 \leftarrow r_0 + (=i)$                                  | $r_0 \leftarrow r_0 + r_i$    | $r_0 \leftarrow r_0 + M < r_i >$    |
| 6    | SUB  | i                      | $r_0 \leftarrow r_0 - (=i)$                                  | $r_0 \leftarrow r_0 - r_i$    | $r_0 \leftarrow r_0 - M < r_i >$    |
| 7    | MUL  | i                      | $r_0 \leftarrow r_0 * (=i)$                                  | $r_0 \leftarrow r_0 * r_i$    | $r_0 \leftarrow r_0 * M < r_i >$    |
| 8    | DIV  | i                      | $r_0 \leftarrow r_0 \div (=i)$                               | $r_0 \leftarrow r_0 \div r_i$ | $r_0 \leftarrow r_0 \div M < r_i >$ |
| 9    | JMP  | l                      | $PC \leftarrow l$ (PC – program counter)                     |                               |                                     |
| 10   | JZ   | l                      | $PC \leftarrow (r_0 = 0).l + (r_0 \neq 0).PC + 1$            |                               |                                     |
| 11   | JGTZ   | l                      | $PC \leftarrow (r_0 > 0).l + (r_0 > 0).PC + 1$               |                               |                                     |
| 12   | HALT   |                        |  |                               |                                     |

l – návěstie, vstup, výstup - aktuálna bunka na vstupnej (výstupnej) páske