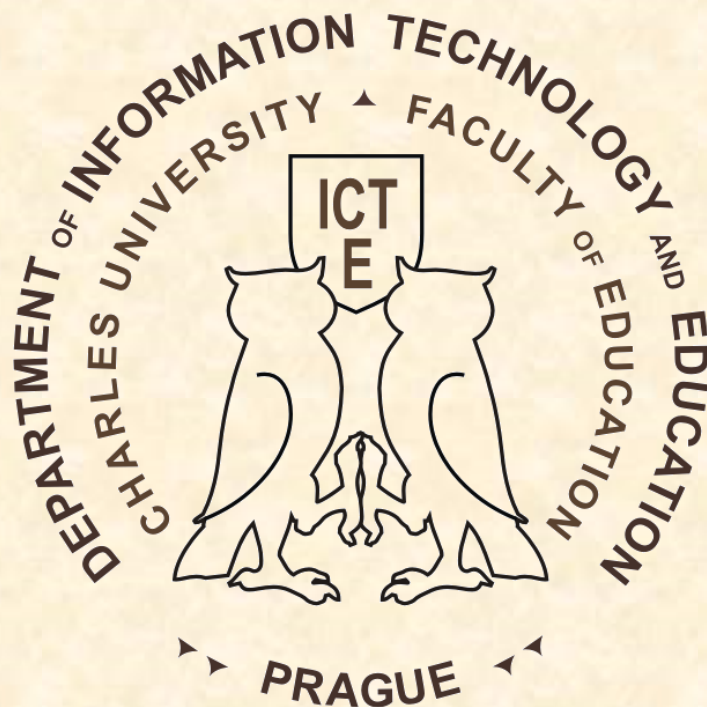
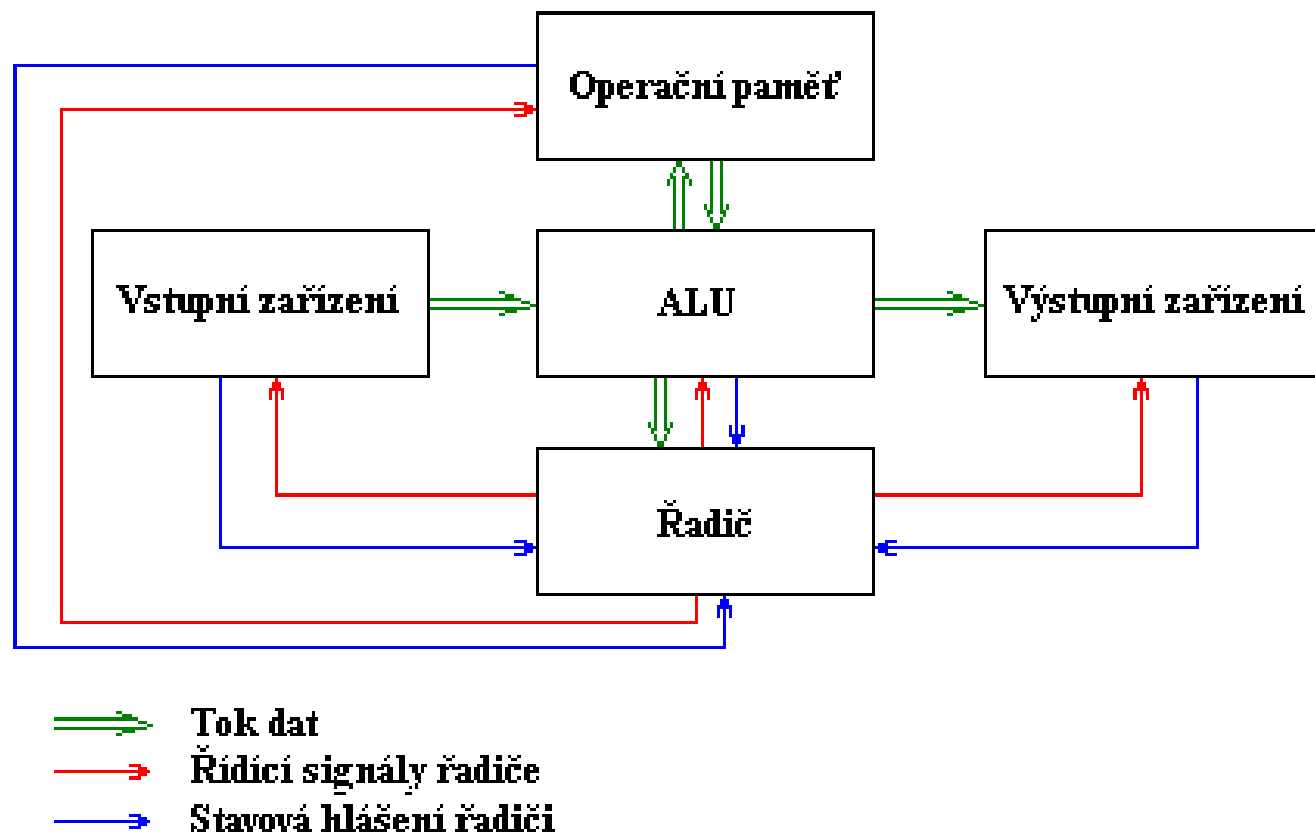




Von Neumann vs. Turing



von Neumannovo schéma



Pojmy (von Neumann)

- ALU (Aritmeticko - Logická jednotka).
 - Paměť (adresní; program + data).
 - Řadič (CONTROLLER).
 - Sběrnice (BUS).
 - Vstup/Výstup.
- konečný automat, univerzální (nemá neměnnou/pevnou logickou fci), programovatelný, samočinný; arch. RISC (instrukce trvá stejně dlouho; paralelizace; GPU) a CISC (CPU), konečná velikost paměti; sběrnice (BUS - adresová, datová, řídící).

Jak to funguje?

- Program se načte do paměti (přes ALU).
- Řadič dá povel k načtení instrukce.
- Pokud instrukce vyžaduje data, načtou se (Řadič, ALU, Operační paměť, Vstup).
- Instrukce se provede.
- Výsledek se zapíše do operační paměti.
- Načte se další instrukce... (von Neumannův cyklus, instrukční cyklus).

Turingův stroj (Turing machine)

- Jiný pohled na stejnou problematiku.
- Matematický výpočetní abstraktní stroj.
- Blíže k automatům a matematickému modelu; konečný automat, „abstraktní model počítače“; ověřování konceptů.
- Primitivní počítač s nejjednoduššími instrukcemi a jednou zapisovací páskou (pamětí).
- Teoreticky méně omezen než von Neumann.
- Problém s časovou náročností (libovolná).

Turingův stroj

- Procesorové jednotka tvořená konečným automatem, program ve tvaru pravidel přechodové funkce a pravostranně nekonečná páska pro zápis mezivýsledků.
- Vypočitatelné úlohy (algoritmické) – lze se dobrat výsledku; pro modelování algoritmů.
- Dokazování (ne)řešitelnosti problémů.
- Každému algoritmu existuje ekvivalentní Turingův stroj.

Pojmy (Turing)

- Čtecí/zapisovací hlava (vozík).
- Nekonečná páska (libovolně velká paměť; vstup), sekvenční přístup; program (libovolně složitý) – přechodová fce.
 - 2 nekonečné pásy – program, data.
- (Asociativní paměť - adresovaná obsahem/adresa přímo v buňce)
- Chování zapsáno jako automat.

Analogie s počítačem

- Podobně jako počítač, i Turingův stroj má omezenou vnitřní paměť (konečná množina vnitřních stavů). Na rozdíl od něj však disponuje nekonečně dlouhou páskou, kterou používá jako paměť pro mezivýpočty. Jeho chování je řízeno přechodovou funkcí, kterou je možné chápat jako analogii k procesoru, řízeným programem. Výpočetní proces je pak analogií k řadiči mikroprocesoru.
- Instrukční sada Turingova stroje:
 - přečíst symbol
 - přepsat symbol
 - posunout čtecí hlavu o jednu buňku vlevo
 - posunout čtecí hlavu o jednu buňku vpravo

Výpočet TS

- Na začátku definujeme stavy a přechodové funkce, přijímající a zamítající stav a abecedu, nad kterou TS pracuje. Poté na pásku TS vložíme slovo, které se skládá ze symbolů abecedy a TS se pokusí toto slovo přijmout. Při tom můžeme po TS chtít, aby nám nějakým způsobem pozměnil symboly na pásce, čímž můžeme realizovat nějaký výpočet, například násobení. TS může ukončit svůj výpočet třemi možnými stavy: pokud vstupní slovo w vyhovuje podmínkám, TS slovo přijme (akceptuje). Pokud slovo w nevyhovuje, TS slovo odmítne. Třetí možností je, že se TS zacyklí, což znamená, že TS bude donekonečna přecházet mezi nějakými stavy a nikdy se nezastaví.

Výpočet TS

- Na začátku výpočtu je Turingův stroj v počáteční konfiguraci (výchozí stav) a na pásce je zapsané vstupní slovo. Dále pracuje v jednotlivých krocích:
1. Pokud je aktuální stav zároveň stavem koncovým, výpočet končí.
 2. Čtecí hlava přečte jeden vstupní symbol z buňky pásky, na které se právě nachází.
 3. Pokud je v přechodové funkci pro aktuální stav a pro přečtený symbol definovaný přechod, provede se (v případě více možných přechodů u nedeterministických strojů se vybere jeden náhodně):
 - Změní se vnitřní stav.
 - Na aktuální pozici hlavy se zapíše příslušný symbol.
 - Hlava se příslušným způsobem posune vlevo/vpravo (či neposune).
 - Není-li definován přechod, výpočet končí; proces se opakuje (b. 2)

Základ Turingova stroje

