

Přednášky o výpočetní technice

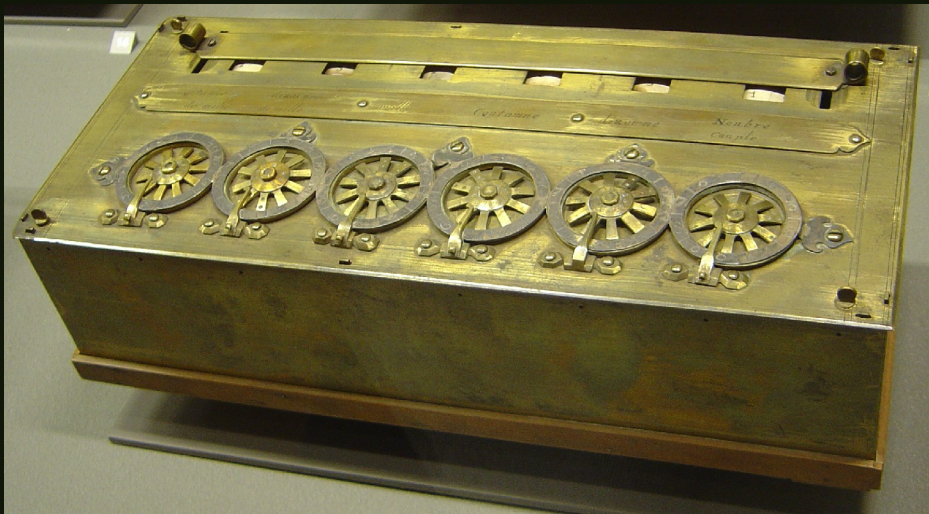
Hardware teoreticky

Adam Dominec 2010

Rozvržení

- Historie
- Procesor
- Paměť
- Základní deska

Počítací stroje



- Mechanické počítačky se rozvíjely už v osvícenství
- Logaritmické pravítko se běžně používalo ještě před třiceti lety

Dávné počítače

Zuse 1, 2, 3, 4

- Mechanické počítače
- Program zapsaný na pásce

ENIAC

- Elektronkový
- Velmi poruchový
- Pro armádní výpočty
- Programovaný výměnou řídicí desky

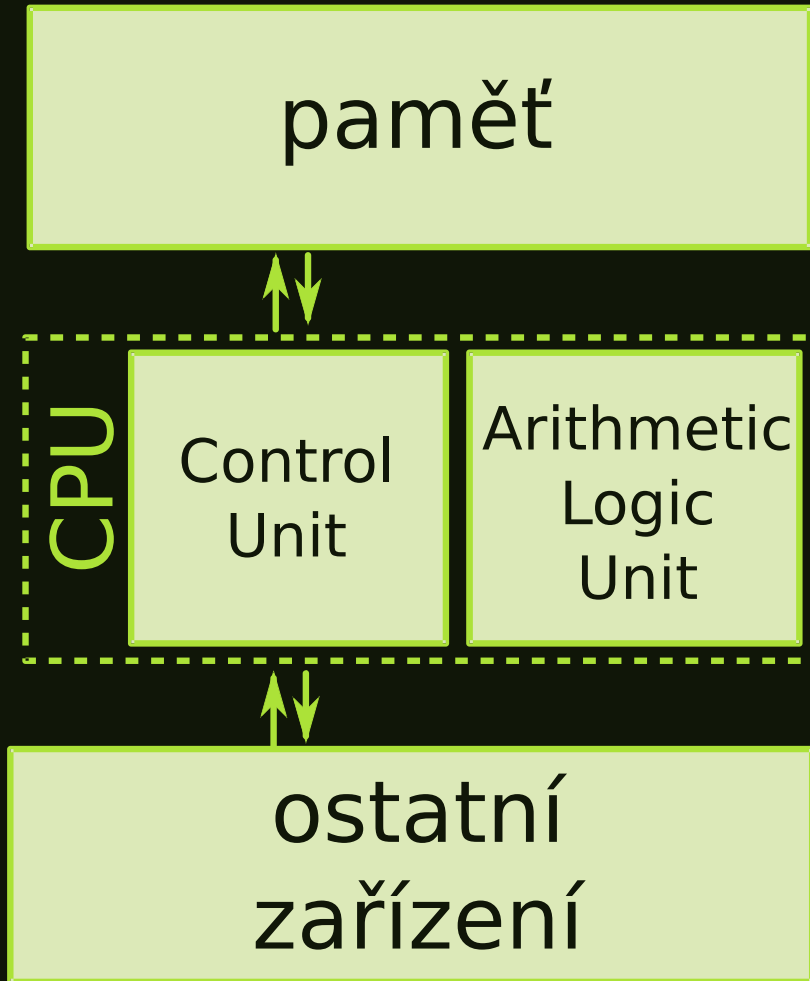
Programovatelný počítač

- Schopný řešit složitější úlohy než obyčejné počty
- Univerzální
- Ve výsledku levnější na provoz
- Myšlenkový návrh: univerzální Turingův stroj

Von Neumannova architektura

- Výpočetní jádro vykonává postupně jednotlivé instrukce
 - CU úkoluje
 - ALU počítá
- Paměť (na instrukce a data)
- Rozhraní pro vstupní a výstupní zařízení

Von Neumannova architektura



- CPU = Central Processing Unit
 - ALU = Arithmetic Logic Unit
 - FPU = Floating Point Unit

Binárně zapsaná data

- Binární = dvojkový
- Digitální = číslicový
- Nejméně poruchový způsob přenosu i ukládání

Analogový signál



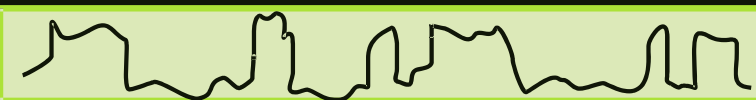
Analogový se šumem



Binární signál



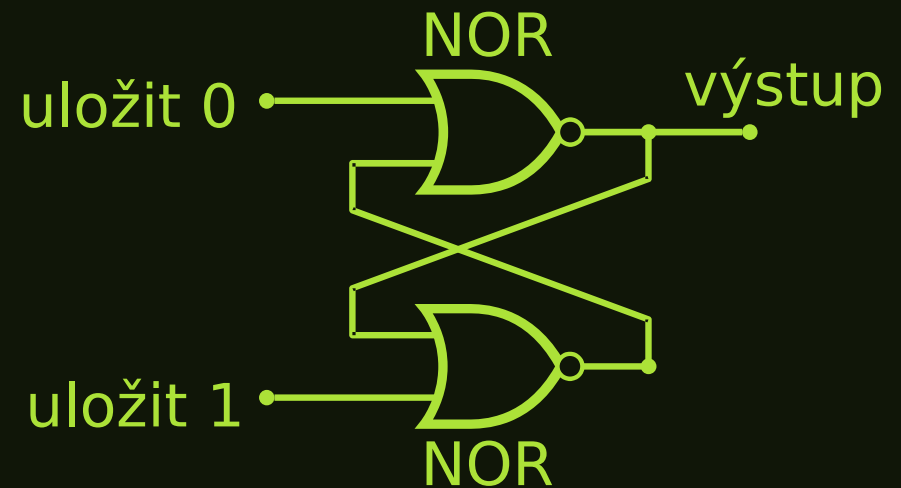
Binární se šumem



Processor

Elektronika

- Tranzistor se může chovat všelijak
- Logické hradlo pracuje už s binárním signálem
- Integrovaný obvod je souvislá deska křemíku



Instrukce

- Obecně:
 - Početní operace
 - Práce s pamětí a zařízeními
 - Řídící struktury (podmínky)
- Pozvolna přibývají složitější
- Assembler je programovací jazyk používající přímo instrukce

```
section .text
global _start
_start:
mov edx,len
mov ecx,msg
mov ebx,1
mov eax,4
int 0x80
mov eax,1
int 0x80
section .data
msg db 'Hello World'
call $
```

Registry

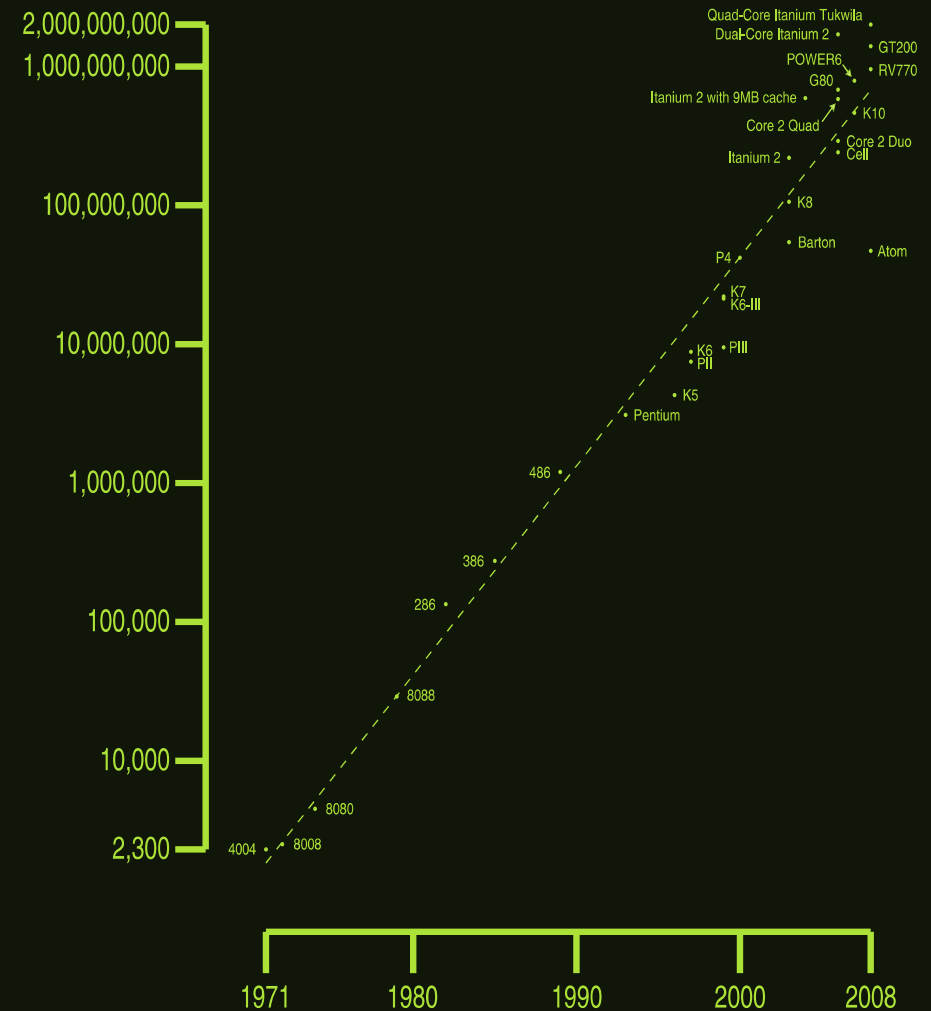
- Základní jednotky, se kterými CPU pracuje
- Každý má obvykle 32 nebo 64 bitů
- Různého druhu:
 - Datový: celočíselný nebo s plovoucí čárkou
 - Adresní: odkazuje na místo do paměti
 - Speciální: příznaky z předchozí činnosti

Flops

- Floating Point Operation per Second
- Čistý výpočetní výkon
- Podobné: IPS (Instruction per Second)

Trend vývoje

- Gordon Moore, 1965: složitost integrovaných spojů se ročně dvojnásobí
- Zobecněné (Mooreův zákon) to platí pro různé vlastnosti techniky



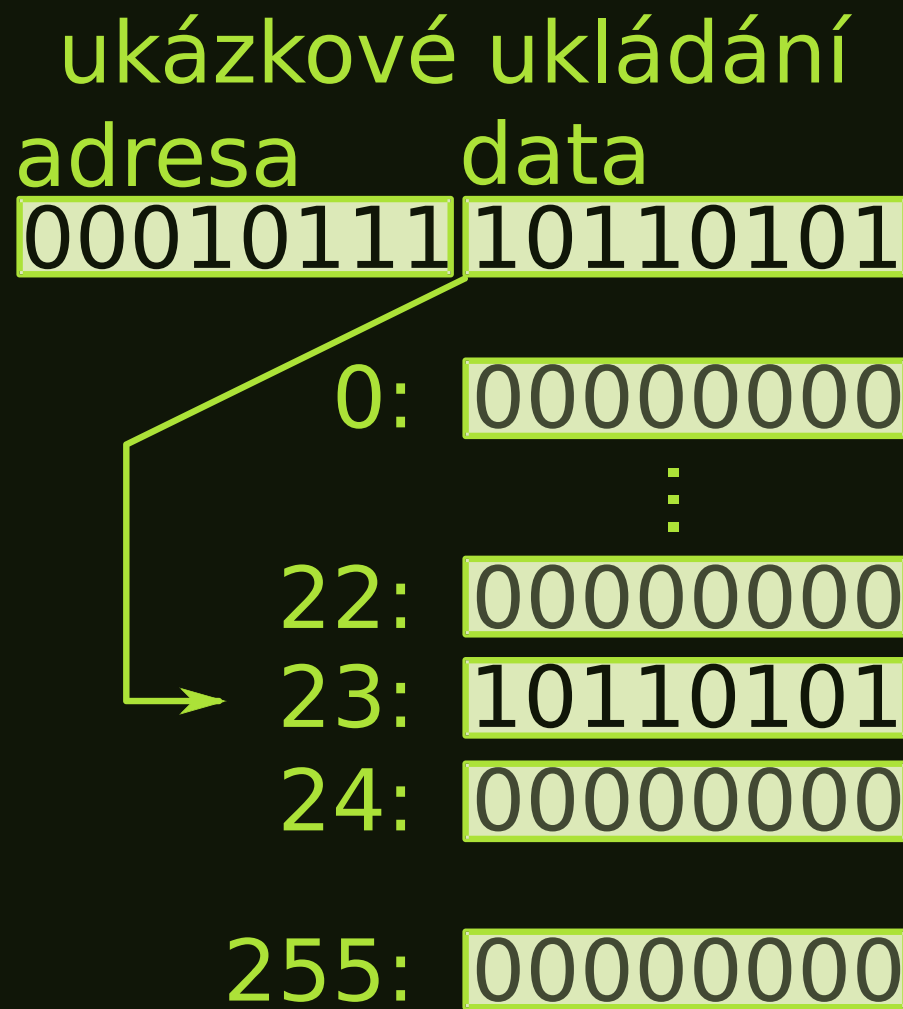
Operační paměť

Operační paměť

- Ukládání dat a instrukcí
 - Může to být totéž
- Random Access Memory: okamžitý přístup na libovolné místo

Adresování

- Používá se skoro všude
- Velkou paměť je potřeba adresovat velkými čísly
 - Proto se začínají používat 64bit procesory



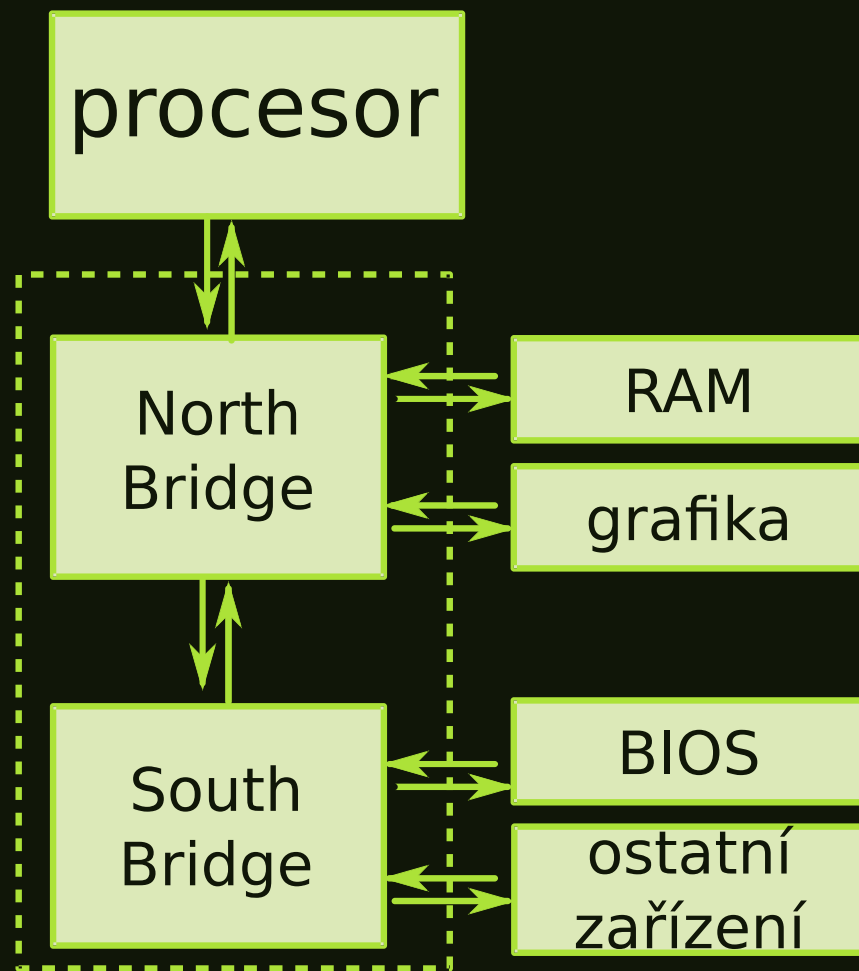
Základní deska

Řadiče zařízení

- Každé zařízení má řadič
- Zprostředkují komunikaci po desce
- Všechno ovládá procesor

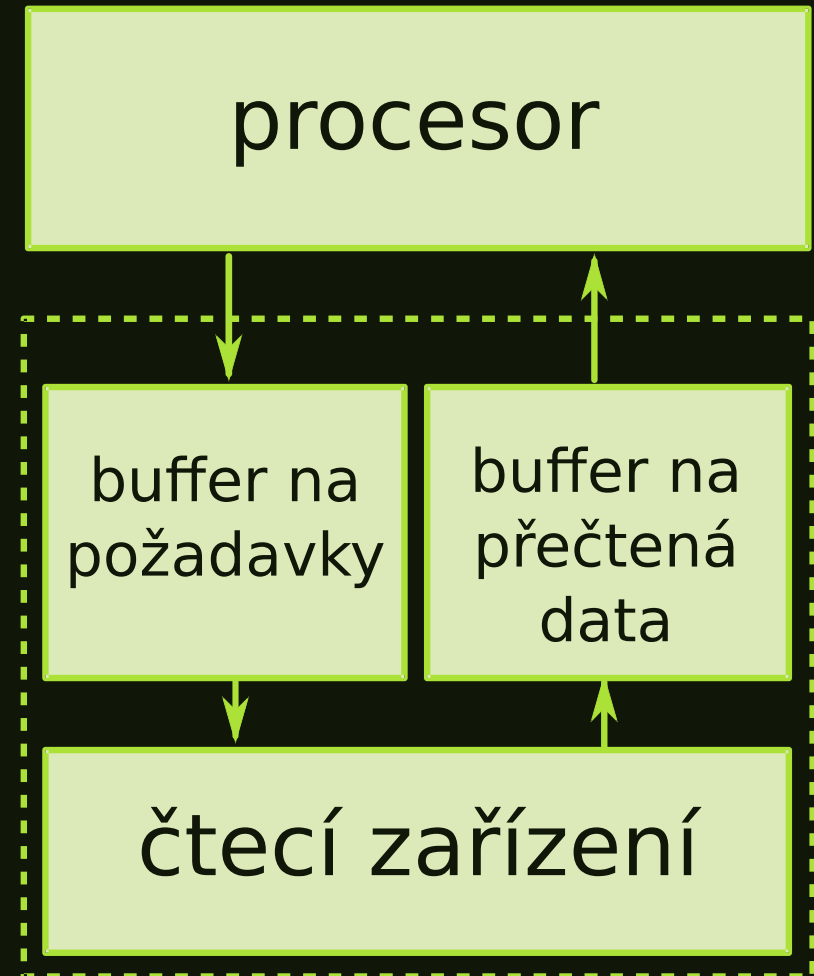
Taktování komponent

- Různé napříč deskou
- Vnitřní spoje jsou taktované
- Každý port má vlastní taktovací frekvenci



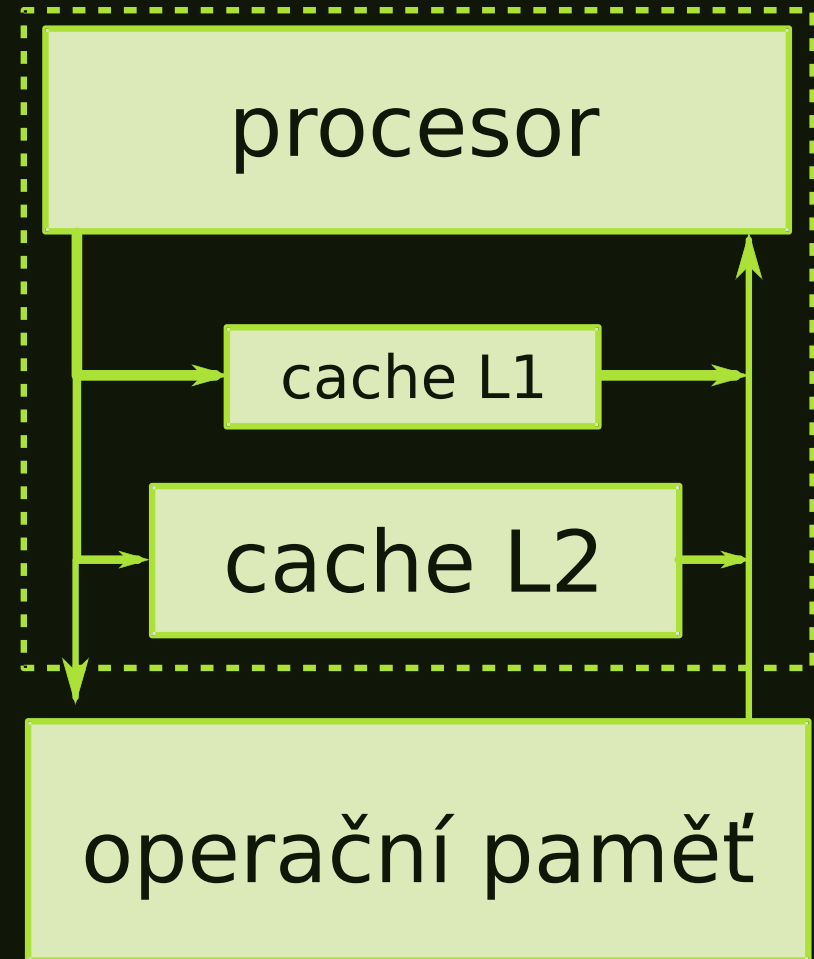
Buffer

- Vyrovnávací paměť
- Odděluje zařízení pracující různou rychlostí
- Data se při požadavku zvenčí zapíší a zařízení je poté někdy zpracuje
- Buffer může přetéct



Cache

- Rychlá paměť pro často používaná data
- Neviditelná vrstva mezi dvěma zařízeními
- Hardwarová (procesor – RAM) a softwarová (systém – disk)



Porty

- Standard pro komunikaci, ne jen tvar kousku plastu
- Sériové nebo paralelní
 - Sériový posílá jediným drátem data postupně za sebou
- Analogové nebo digitální
 - Analogový posílá signál libovolné velikosti (tj. napětí)

Porty

Paralelní

- LPT
- Vědecké (GPIB)
- ?

Sériové

- VGA
- DVI
- USB
- PS/2
- Ethernet
- FireWire

...

Porty

Analogové

- VGA
- Zvuk
- Televizní (Cinch)
- Různé vědecké

Digitální

- DVI
- USB
- PS/2
- Ethernet
- ...

Sběrnice

- Porty uvnitř počítače
- Paralelní nebo sériové
- Všechny jsou digitální

Sběrnice

Paralelní

- IDE (PATA)
- PCI
- AGP
- Sběrnice RAM

Sériové

- SATA
- PCI-Express
(mnoho
oddělených spojů)

BIOS

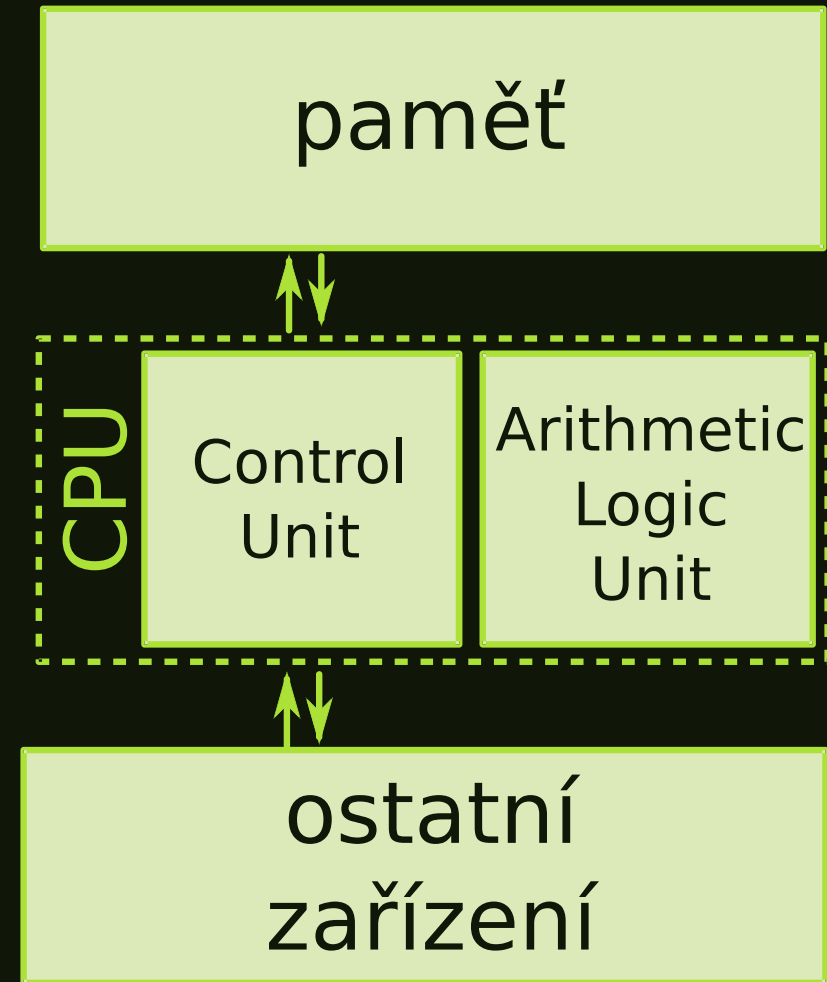
- Basic Input / Output System
- Rozpozná zařízení
 - Plug'n'Play: není potřeba je nastavovat ručně
- Spustí OS
 - Na disku je Master Boot Record
 - Možno bootovat ze sítě nebo externího disku

BIOS - extra

- Může ovládat chlazení procesoru
- Dá se zamknout heslem
- Wake on LAN
- Může přetaktovat některé komponenty

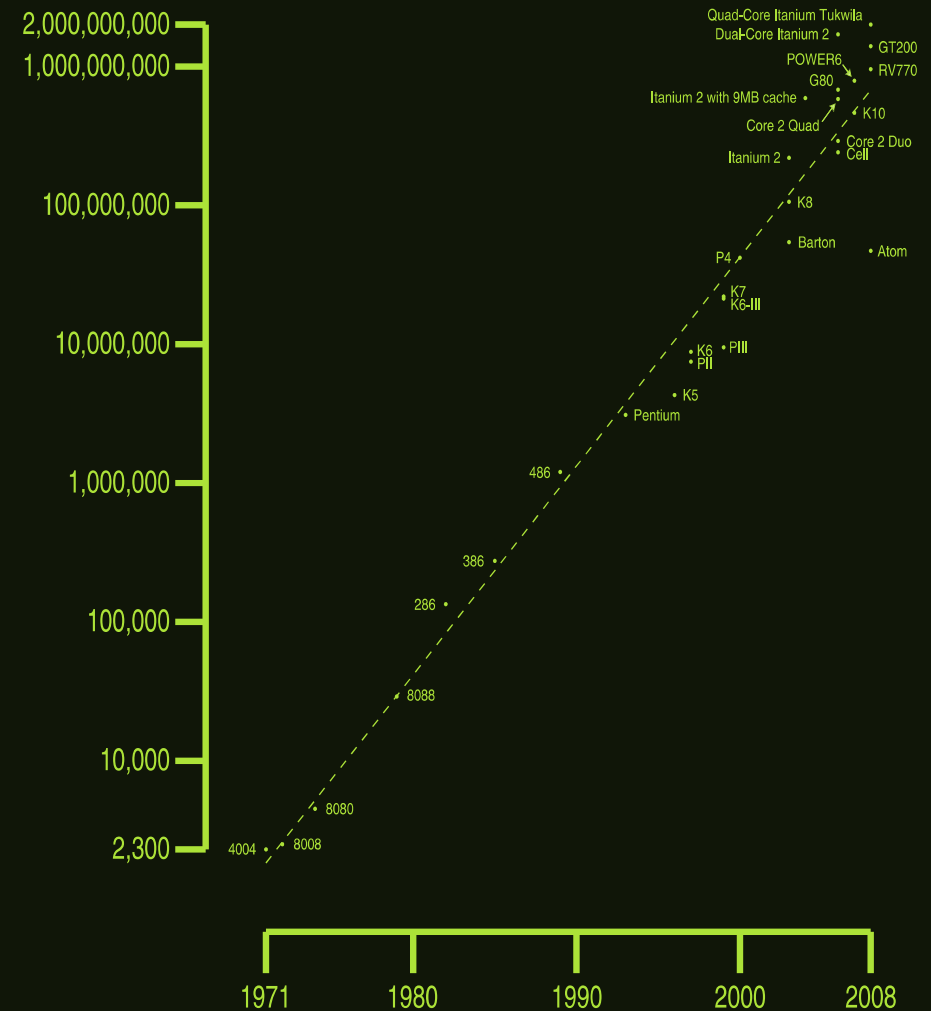
Opakování: programovatelný počítač

- Čte instrukce a manipuluje s daty



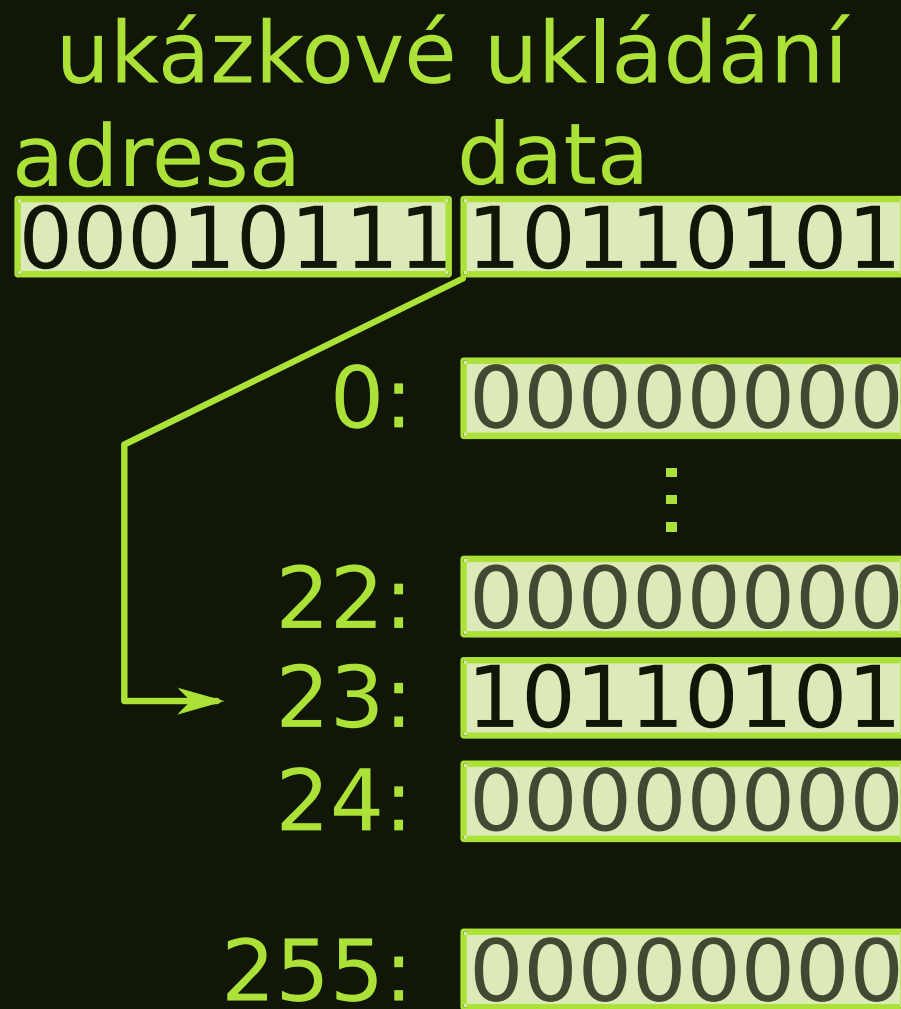
Opakování: Mooreův zákon

- Skoro každý aspekt moderní techniky se s dobou pravidelně násobí



Opakování: 32bit vs. 64bit

- $2^{32} = 4\,294\,967\,296 = 4\text{ Gi}$
- $2^{64} = 18\,446\,744\,073\,709\,551\,616$
- Rozdíl ve výkonu jinak není významný



Opakování: obvyklé porty

- Technika má ráda sériové digitální spojení
- Některé by se neměly připojovat za běhu

