# Mikroprocesory

## Architektura mikroprocesoru

Synchronně pracující sekvenční logický obvod

* Aritmeticko-logická jednotka
* pracovní registry
* dekodér instrukcí
* řídící jednotka – řadič
* obvody rozhraní – sběrnice

### Aritmeticko-logická jednotka – ALU

* kombinační logický obvod
* realizace
  + aritmetických operací – sčítání a odčítání
  + logické operace – and, or, xor, not
  + cyklický posun vpravo nebo vlevo
* na vstupu jsou dvě čísla ze záchytných registrů
* výstup uložen do střadače
* střadač – hlavní registr, použití pro většinu logických operací
* šířka ALU udává, společně se sběrnicí a pracovních registrů, kolika bitový je mikroprocesor
* činnost – ovlivňuje se pomocí příznaků

### Příznakové registry

* flag register
* skládá se z bitů – každý má vlastní význam
* nastavovány na základě výsledků aritmetické nebo logické operace
* mohou být také nastavené instrukcí
* registr může dál ovlivňovat další výpočty
* případné použití podmíněných skoků

### nejdůležitější příznaky

* při nějaké situaci se nastavují na 1
* C – Carry
  + Přetečení
  + při aritmetické operaci došlo k přenosu do vyššího řádu
* S – Sign
  + Znaménko
  + Výsledek aritmetické operace je záporný
* Z ­– Zero
  + Nulová hodnota
  + Výsledek aritmetické operace je nula
* AC – Auxiliary Carry
  + Pomocné přetečení
  + Přenos z 3. do 4. bitu
* P – Parity
  + Parita
  + Výsledek operace má lichý počet 1

### Programový čítač – PC

* Uložena adresa paměti další instrukce
* Při přetečení instrukce se hodnota zvýší o jedna
* Při nastavení instrukce skoku je jeho hodnota nastavena na místo další instrukce po skoku

### Ukazatel zásobníku – SP

* Zásobník pro uložení některých dat
* Zpravidla umístěn na konci paměti
* Při uložení dat – hodnota ukazatele se sníží
* Při přečtení dat – hodnota ukazatele se zvýší

### Dekodér instrukce

* Vyhodnotí kód instrukce
* S řadičem zajistí načtení operandů z paměti nebo registru
* Na základě přeložení instrukce provede řadič operace

### Řídící jednotka

* Sekvenční logický obvod
* Lze realizovat hardwarově i jako programovatelný obvod
* Synchronizuje činnosti jednotlivých součástí mikroprocesoru
  + Řídí operace prováděné v ALU
  + přesun dat po sběrnici
  + se vstupními a výstupními signály zajišťuje komunikaci s externími paměťmi či periferiemi

## obvody rozhraní – sběrnice

* základní vybavení
  + datová
  + adresní
  + řídící

### Datová sběrnice

* Paralelní přenos dat mezi
  + Procesorem
  + pamětí / periferiemi
* Obousměrná
* Její šířka zpravidla odpovídá šířce ALU

### Adresní sběrnice

* Adresy v paměti či periferním zařízení
* Výstupní
* Udává velikost adresovatelného prostoru mikroprocesoru

### Řídící sběrnice

* Signály pro řízení komunikace s
  + pamětmi
  + externími zařízeními

## Instrukční cyklus

kroky pro převedení instrukce

### 1 Instruction Fetch

* 1. Z adresy paměti je načte instrukce instrukčního registru
  2. Po fetchi je hodnota programového čítače zvýšena

### 2 Decode

* + Dekodování instrukce k dekodéru instrukcí

### 3 Read data

* + Podle typu instrukce načtení dat do záchytných registrů na vstupech ALU
    - Z registrů
    - Z paměti dat
    - Z paměti programu

### 4 Execute

* + V ALU je provedena požadovaná operace

### 5 Writeback

* + Výsledek na výstupu ALU zapsán do:
    - Zvoleného registru
    - Do paměti dat

## Pipeling

1. Zpracování více instrukcí najednou

## Interrupt

1. Asynchronní obsluha události
2. Dělí se na
   1. Vnější
   2. Vnitřní
   3. Softwarová

### Vnější

* Signál ze vstupně/výstupních zařízení
* Zařízení tím vyžaduje o obsluhu, nezáleží, jestli je procesor zatížený
* Jednotlivé požadavky přerušení vyhodnocuje řadič přerušení
  + Stanovuje prioritu
  + Předává je procesoru
* Může být vyvoláno
  + Stiskem klávesy
  + Pohybem myší
  + Tiskárnou
  + Pevným diskem

Atd..

### Vnitřní

* Vyvolá ho sám procesor
  + Signalizuje problém při zpracování strojových instrukcí:
    - Dělení nulou
    - Porušení ochrany paměti

### Softwarová

* Vyvolán instrukcí INT
* Možnost vyvolat podprogram, ten může být součástí jádra OS
* Využívá se pro vyvolání služeb OS z běžícího programu