

## 9. Procesor

**Vysvetlite úlohu procesora v počítačových systémoch:** (parametre a technológie CPU)

CPU → centrálna procesorová jednotka

→ vykonáva inštrukcie a spracováva dáta programu vo forme strojového kódu

### Parametre

// vedieť aj s krátkym popisom

→ **Frekvencia** → počet cyklov za 1s [Hz] →  $f = 1/T$  (perióda) → koľkokrát je CPU schopný zmeniť svoj stav za 1s

→ **Taktovanie CPU** → proces ↑ alebo ↓ výsl. frekvencie CPU

→ **Ako zmeníme frekvenciu?** → zmena **BCLK** – oscilátor na Motherboard, alebo **úpravou hodnoty násobiča**

→ **FLOPS** → Floating operation per second → operácie s **desatinnou čiarkou** (zabezpečuje numerický koprocessor) // (1,0006..)

→ **Socket (päťica)** → je na Motherboard → slúži na pripojenie CPU

→ **Delenie podľa typu pinov:** **I. dierky** v päťici na základnej doske (CPU má piny) // **AMD**

**II. plôšky** → priložia sa na päťicu // **Intel**

**III. nemá piny**, ale malé guľôčky, ktoré sa prispájajú do otvorov

→ **Cache** → rýchla vyrovnávacia pamäť, slúži na urýchlenie toku údajov do z CPU do OP, nakoľko pamäť sa zväčšuje (niekoľko MB)

→ **3 úrovně:** **L1** (malá) → v jadre → 2x ( dátová a inštrukčná)

**L2** → v CPU, nie v jadre

**L3** → najpomalšia, najväčšia

→ **Šírka slova** → počet bitov, ktoré je CPU schopný spracovať v rámci 1 inštrukcie

→ **Šírka dátovej zbernice** → počet bitov, ktoré je CPU schopný preniesť po zbernici (komunikácia)

→ **Veľkosť adresovateľnej pamäte** → veľkosť operačnej pamäte, ktoré je schopné CPU adresovať  
→ 32/64 bit OS

→ **Chladič** → je umiestnený priamo na CPU → chladenie (aktívne - vodné, pasívne - vzduch)

### Technológie

→ **Počet jadier, vlákien**

→ **Hyper-threading** → jadro môže spracovať viac vlákien

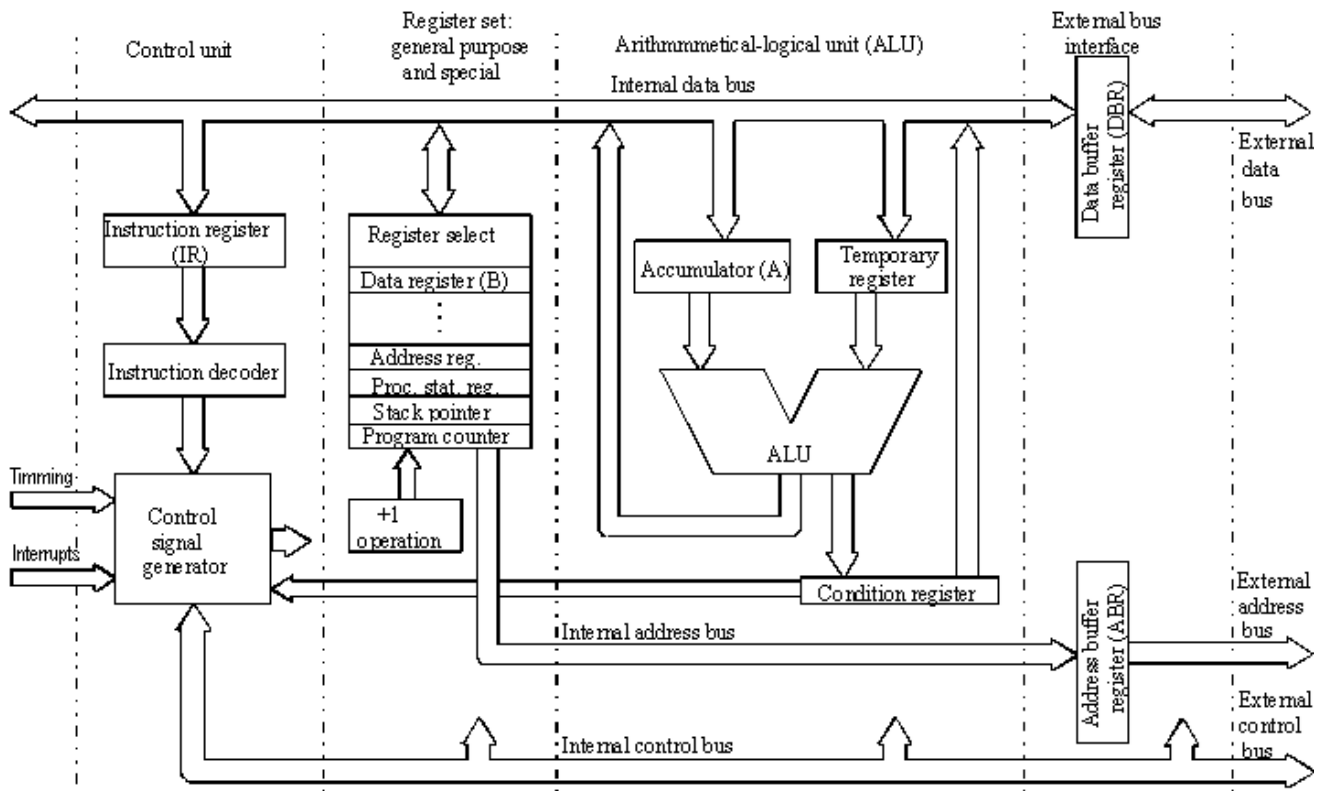
→ **Boost frekvencia**

→ **Integrovanie grafického jadra priamo do hlavného CPU**

→ **TDP – thermal design power** (tepelný výkon CPU)

→ **Výrobná technológia**

**Zostavte blokovú schému procesora (8-bitového):** (bloková schéma MikroCPU)



**Popíšte jednotlivé bloky procesora:** (vnútorná štruktúra CPU)

- **RJ, ALU, Registre, Zbernice**
- **ALU** = vykonáva aritmetické (+, -, \*, /) a logické (AND, OR, NOT, XOR) operácie a posuny (logický, kruhový)
  - skladá sa z: akumulátora, ALU, registre (**Flag register** = register príznakov, 8 bit)
  - ALU robí aj **vyhodnotenie operácií** (ukladá ju do FLAG)
  - najpoužívanejšie príznaky: **Zero bit, Signum, Parity, Carry bit, AC**
- **RJ** = vyberá inštrukcie z vyrovnávacej L1 cache, dekóduje ich a zabezpečuje ich vykonanie
  - Skladá sa z: **Register I, Dékoder I, počítadlo I, časovacie a riadiace signály**
- **Registre** = **univerzálne** a **špeciálne** (Program counter, Adresové registre, Ukazovateľ zásobníka – stack pointer, Stavový register)
- **Zbernice** – **prepájajú 4 subsystémy** (RJ, ALU, Sada registrov, Vonkajšia jednotka rozhrania)
  - dátová** – prenos I + údajov
  - adresná** – prenos adres generovaných nadriadeným prvkom ZB
  - riadiaca** – povely, ktoré nadriadené zariadenie dáva podriadenému
    - žiadosti, ktoré podriadené zariadenie žiada nadriadené (napr. prerušenie)

**Popíšte výrobu procesorov:**

// vypr. Dominik Dielessen

Keby si to nechápal tu máš YouTube video je to eazy  
<https://www.youtube.com/watch?v=N7ut61pSLwk>

**V rýchlosti čo ti stačí dole je to rozpísane:**

- 1: Ťažba piesku kde je kremík
  - 2: Oddelenie sa kremík od piesku
  - 3: Kremík sa roztaví do ingotu
  - 4: Na otáčajúci sa kremík sa nalieva modrá kvapalina ktorá je daná na UV žiarenie
  - 5: Vytvorí sa vzor masky (pomocou šošovky)
  - 6: Zotretie vrstvy a leptanie
  - 7: IÓNOVÝ DOPING: Povrch sa ionizuje aby viedol lepšie El energiu
  - 8: Galvanické pokovanie a vrstvenie
  - 9: Spájanie tranzistorov podľa návrhu
  - 10: Testovanie a rezanie kotúčov (vnútro procesora sa kontroluje po výrobe)
  - 11: Binning celková kontrola funkčnosti procesora (meranie parametrov)
- 

**Rozpísané:**

**1: Piesok**

Je základný, zároveň aj kľúčový prvok ktorý sa používa pri výrobe procesorov.  
Obsahuje kremík a to je základný prvok pre polovodiče.

**2: Oddelenie kremíku od piesku**

Potom ako sa oddelí kremík od piesku tak sa musí ešte očistiť aby bol pripravený na výrobu polovodičov.

**3: Roztavenie kremíku do ingotu**

Následne sa kremík roztaví a vytvorí sa z neho ingot, ktorý váži 100kg a tvorí ho 99,9999% kremíka.

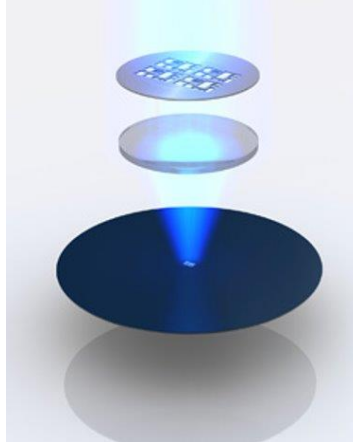
**4: Vystavenie uv žiareniu**

- Kým sa kotúč otáča vysokou rýchlosťou naleje sa naňho modrá kvapalina – svetlu odolná vrstva.



#### 5: Vytvorenie vzoru masky pomocou presvietenia a šošovky.

Vystavenie sa vykonáva pomocou niečoho, čo sa nazýva „maska“- pôsobí ako šablóna, zatiaľ čo medzi maskou a kotúčom je šošovka, ktorá zmenšuje obraz masky na malé ohnisko. Vďaka tomu bude veľkosť šošovky štyrikrát menšia ako veľkosť pôvodného objektívu.  
(tento proces sa opakuje viackrát)



#### 6: ZOTRETIE SVETLU ODOLNEJ VRSTVY A LEPTANIE

Potom sa na leptanie alebo čiastočné rozpustenie substrátovej časti, ktorá bola odhalená, použije chemické rozpúšťadlo.

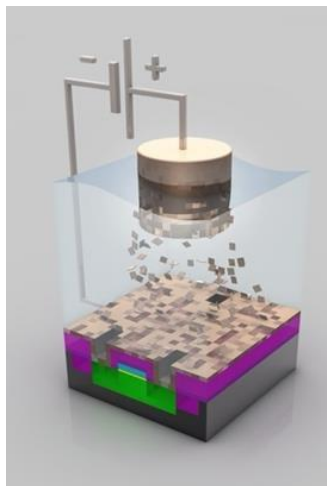
#### 7: IÓNOVÝ DOPING

Znovu sa naniesie svetlu odolná vrstva a znova sa zotrie, následne je pomocou iónovej implantácie odhalené kremíkové časti vystavené iónom. Menia spôsob, akým kremík v týchto oblastiach vedie elektrickú energiu.

#### 8: GALVANICKÉ POKOVOVANIE A VRSTVENIE

Následne sa vloží do roztoku síranu meďnatého tak, aby mu bol vystavený iba jeho vrch a potom pri galvanickom pokovovaní sa na jeho povrch ukladajú ióny medi.

Medené ióny sa usádzajú na povrchu a vytvárajú tenkú vrstvu medi, prebytočný materiál sa umyje. To tvorí celý tranzistor a potom sú tieto tranzistory spojené niekoľkými vrstvami. (tranzistor - fialový)





**Vysvetlite úlohu procesora vo vertikálnom kanáli číslicového osciloskopu:**

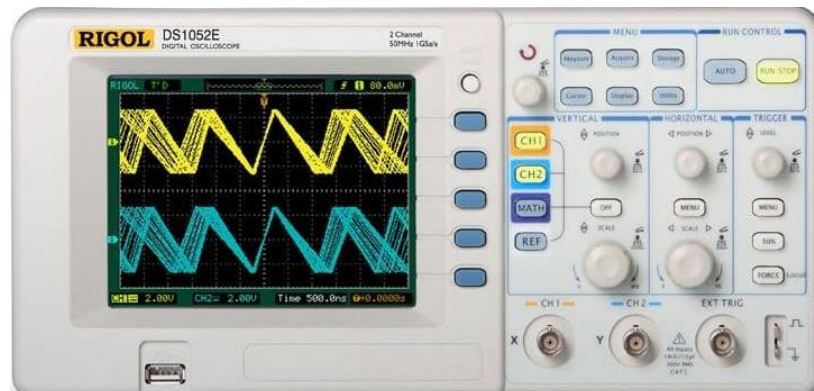
*Kanál osciloskopu je neodmysliteľne spojený s obrazovkou osciloskopu.*

**VAO:** boli separé kanáli na horizontálne a vertikálne vychýľovacie vinutia obrazovky typu CRT. Vertikálny kanál má za úlohu vychýľovať elektrónový lúč v osi Y (napäťovej osi).

**VDO:** obrazovka má za vstup digitálny obraz, ktorý je zložený z mnoho pixelov. Pointa je, že digitálna obrazovka dostáva celý obraz naraz po jednej zbernici. Jednou z úloh procesora v DO je vygenerovať obraz na zobrazenie (pre obrazovku). Tam zohľadňuje GUI samotný meraný signál/y, poprípade renderovanie kurzorov a pod. Túto grafickú časť nemusí robiť priamo hlavný procesor, kľudne ju môže vykonávať grafický koprocesor - záleží od designu osciloskopu. Ďalšími úlohami procesora je **postprocessing a preprocessing**.

**Preprocessing** = vykonávanie MAT operácií. Blok preprocessingu dovoľuje zvýšiť vzorkovaciu frekvenciu, pričom nie je potrebné extrémne zväčšovať veľkosť pamäte. Musí riešiť v reálnom čase.

**Preprocessing** = spracováva dáta uložené v pamäti, rekonštruuje vzorky v pamäti tak, aby zobrazenie bolo kvalitnejšie (aby sme si vystačili s nižším počtom vzoriek).





**Charakterizujte polovodičové materiály na výrobu polovodičových súčiastok:**

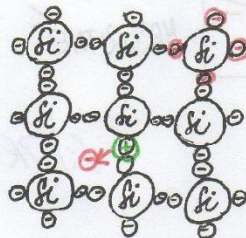
$\xrightarrow{\text{LÁTKY}}$  VODIČE = kovy  
 POLOVODIČE  
 NEVODIČE = izolanty

## POLOVODIČE

(úlohy)

1. Vlastné polovodiče - základnými materiálmi sú prvky zo IV. skupiny periodickej sústavy prvkov (uhlík, kremík, olovo, germánium, ...)

Každý atóm má 4 valenčné elektróny, ktoré tvoria 4 dvojice elektrónov. Elektróny sa môžu uvoľniť len po prijatí energie vo forme tepla, alebo žiarenia. Po uvoľnení elektrón prejde z valenčného do vodivostného pásma, pričom prekroí zakázané pásmo. Na ich mieste uvoľnenia zostáva diera, ktorá bude doplnená ďalším elektrónom. Diera sa správa ako kladný náboj a spolu s elektrónmi tvoria rovnaký počet.

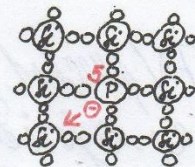


Vlastná vodivosť je bez PRÍMĚSÍ!

2. Nevlastné polovodiče - vznikajú tak, že do vlastného polovodiča pridáme príměsy.

a.) 5mocný prvok (fosfor, Arsen, ...) → polovodiče TYPU N

väčšinové (majoritné) nosiče: elektróny  
 menšinové (minoritné): diery



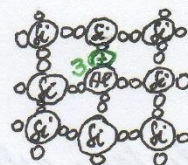
1 elektrón má navyše a atóm ho daruje (DONOR = darca)



b.) 3 moxy prvok (bor, hliník, ...) → polovodiče TYPU P

majoritne nosiče : diery

minoritne " : elektróny

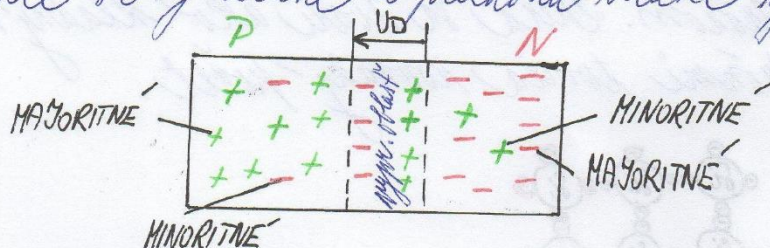


1 elektrón atómu chýba a voľné miesto čiže diera sa správa ako pohyblivý kladný náboj (AKCEPTOR)

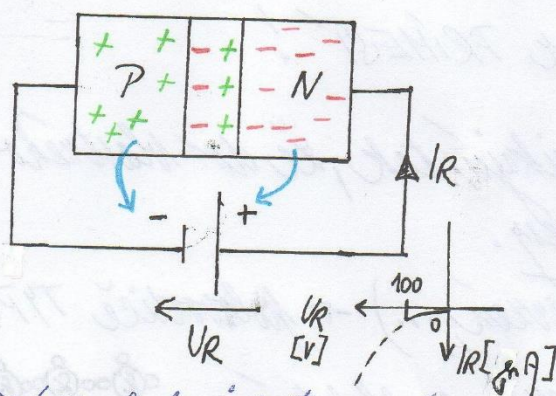
③ Vznik PN prechodu - spojenie nevlastnej vodivosti P a N spolu. Pre väčšinu (majoritne) tvorí prechod

potenciálnu bariéru a tieto nosiče vytvárajú DIFÚZNE NAPÄTIE. (rozdiel potenciálov)

Pre menšinu nosič bariéra nevznika. Väčšinu nosič sa vytlačá z prechodu vďaka vyprázdnenej oblasti

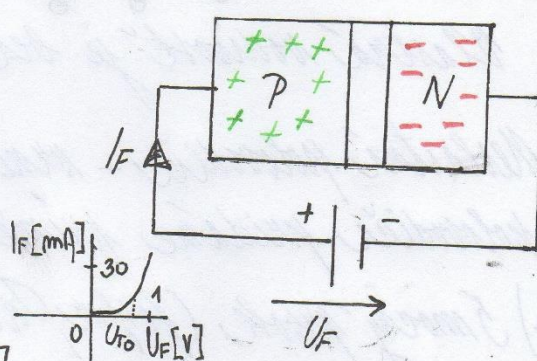


a.) ZÁVERNÝ SMER



PN prechod je zatvorený a majoritne nosiče cez neho neprechádzajú.

b.) PRIEPUSTNÝ SMER



PN prechod je otvorený a majoritne nosič sa môžu REKOMBINOVAŤ (elektróny obsadzovať diery).



*// len niečo z tohto spomenúť*

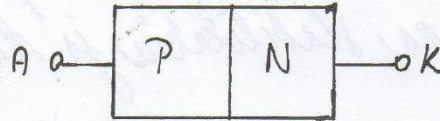
MATERIÁL	POUŽITIE
<b>KREMÍK (Si)</b>	diódy, tranzistory, integrované obvody, tyristory, solárne články
<b>GERMÁNIUM (Ge)</b>	vysokofrekvenčné tranzistory, detektory rádioaktívneho žiarenia
<b>GÁLIUMARZENID (GaAs)</b>	svetelné diódy, laser, vysokofrekvenčné tranzistory
<b>INDIUMANTIMONID (InSb)</b> <b>INDIUMARSENID(InAs)</b>	magnetorezistory, Hallove generátory
<b>KADMIUMSULFID (CdS)</b>	fotoodpory, solárne články
<b>KARBIDKREMÍKA (SiC)</b>	varistory, svetelné diódy

4. Typy diód → DIÓDA je dvojpolárna polovodičová súčiastka, ktorá na svojej činnosti využíva PN prechod.

usmerňovacia dióda



schématická značka



štruktúra diódy

Ďalšie parametre diódy:

$U_F$  - max. napätie v priepustnom smere

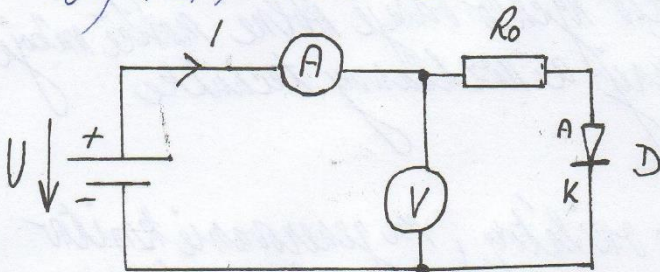
$I_F$  - max. prúd v priepustnom smere

$U_R$  - max. prievravné napätie v závernom smere

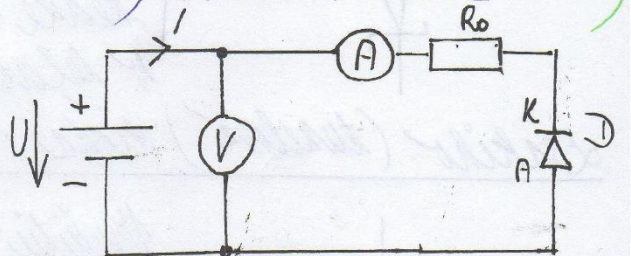
$I_R$  - max. prúd v závernom smere

Schémy zapojenia:

a.) PRIAMY SMER (I. kvadrant)



b.) ZÁVERNÝ SMER (III. kvadrant)



Ak je napätie menšie ako difúzne, tak dióda má veľký odpor (tíe malý prúd). Pri dosiahnutí obmedzujúceho napätia začne diódou prechádzať prúd.

Tu dochádza ku prievravnosti diódy (veľký odpor). Preteká len prúd minoritných nosičov.

VA charakteristika:

