**Otázka 8 - IP adresy IPv4 – účel a funkce IP adres, třídy adres, rezervované IP adresy, veřejné a soukromé IP adresy, subnetting, supernetting, VLSM**

**Struktura**

* 32 bitů, odděluje se po osmi (jedna tato část se nazývá oktet), převádí se do dekadické soustavy
* první polovina slouží jako adresa sítě (síťová část), druhá jako adresa hosta (host část)

**Typy adres**

* Individuální (unicast) – jedno zařízení
* Skupinové (multicast) – skupina zařízení
* Všeobecné (broadcst) – všechno v rámci sítě

**Maska**

* slouží k filtrování adresy sítě (podsítě) na základě logického součinu
* Třídy:
  + A – 255.0.0.0 (implicitní) – 0.255.255.255 (wildcard)
  + B – 255.255.0.0 (implicitní) – 0.0.255.255 (wildcard)
  + C – 255.255.255.0 (implicitní) – 0.0.0.255 (wildcard)

**Třídy adres**

* Unicast – A, B, C
* Multicast – D
* E

**Třída A**

* první oktet slouží pro identifikaci sítě, zbytek pro definici rozhraní
* největší rozsah adres v rámci jedné sítě
* omezena na 126 adres sítě
* 127.0.0.0 – rezervováno pro loopback

**Třída B**

* první dva oktety pro identifikaci sítě, zbytek pro rozhraní
* podniky a provideři

**Třída C**

* první tři oktety pro identifikaci sítě, zbytek pro rozhraní
* počet adres omezen na 254 stanic
* jediné dostupné adresy pro globálně jedinečnou adresaci v rámci internetu

**Třída D**

* slouží pro multicast
* Adresní rozsahy:
  + 224.0.0.0 – 224.0.0.255 – pro síťové protokoly v LAN, packety nepředou přes router (TTL =1)
  + 224.0.1.0 – 238.255.255.255 – globální multicast, používá se mezi organizacemi a přes internet
  + 239.0.0.0 – 239.255.255.255 – omezený rozsah pro použití uvnitř organizace
* Speciální skupinové adresy:
  + 224.0.0.1 – všechny stanice připojené v lokální podsíti
  + 224.0.0.2 – všechny routery připojené v lokální síti
  + 224.0.0.4 – všechny routery protokolu DVMRP
  + 224.0.0.5 – všechny routery podporující OSPF protokol
  + 224.0.0.6 – všechny jmenované routery podporující OSPF protokol
* 224.0.1.0 – 224.0.1.255; 224.0.2.0 – 238.255.255.255 – provoz putuje celým internetem, využívají internetová rádia a televize
* Multicast v LAN (L2 multicast):
  + každá IP adresa se musí překládat na MAC, včetně multicastové
  + multicast MAC slouží k přenosu dat v lokální síti
  + problémem je možná nejednoznačnost
  + 48-bit MAC musí mít pro multicast prefix 01:00:5e následovaný nulovým bitem, zbylých 23 bitů je vyplněno posledními 23 bity IP
  + více stejně končícím IP je přiřazena stejná MAC
  + tento problém se nazývá 32-to-1 overlapping, protože právě 32 IP je mapována na stejnou MAC

**Třída E**

* jen pro experimentální účely

**Rezervované adresy**

* vyhrazeny pro speciální účely
* 0.0.0.0 – zdrojová adresa uzlu (pokud není známa)
* 127.x.x.x – loopback (testování síťového SW nezávisle na HW)
* 255.255.255.255 – lokální broadcast, adresace všech koncových uzlů v síti bez ohledu na unicast

**Privátní (soukromé) sítě – Intranet**

* nejsou veřejně dostupné
* specifikace RCF 1918
* izolovaná od Internetu, lze použít libovolné IP
* v případě připojení k Internetu může dojít k existenci dvou stejných IP, tomu se předchází pomocí NAT (Network Address Translation)
* v lokální síti používají klienti adresy podle tříd:
  + A: 10.0.0.0 – 10.255.255.255.255
  + B: 172.16.0.0 – 172.31.255.255
  + C: 192.168.0.0 – 192.168.255.255
* Automatic Private IP Addressing (APIPA)
  + součást novějších Windows, automaticky přiděluje dočasnou IP, pokud nebude nalezen nebo selže DHCP server a IP nebyla nastavena ručně
  + systém se pokouší navázat spojení s DHCP každé 3 minuty
  + APIPA přiděluje adresy třídy B v rozsahu 169.254.0.1 – 169.254.255.254
  + přidělení je navrženo pro komunikaci mezi stanicemi lokální sítě s jedním segmentem a <25 klienty, nehodí se pro připojení k Internetu

**Subnetting**

* v 80. letech se projevily nedostatky dělení podle tříd (nedostatek adres v C a přebytek adres v A)
* více segmentů (podsítí) má stejnou velikost sítě, tudíž stejný prefix
* síť se dělí na menší segmenty – podsítě – stejné velikosti
* při každém dělení posuneme hranici v masce doprava – přidáme 1 (z masky x.x.x.128 [x.x.x.10000000] uděláme x.x.x.192 [x.x.x.11000000])
* maska určuje, kde končí jedna a začíná druhá síť
* část IP, která sloužila pro adresu rozhraní se rozdělí na adresu podsítě a stanice(rozhraní)

**Masky podsítě**

* pro podsíťové masky se využívá souvyslí tok bitů zleva doprava
* pozice bitů určující síťovou a podsíťovou adresu mají hodnotu 1, pro adresu rozhraní (stanice) mají pozice hodnotu 0
* pro identifikaci rozhraní je třeba nejen IP adresy, ale i podsíťové masky (Subent Mask)
* pro získání adresy podsítě (i sítě) se používá logický součin adresy IP a masky
* Počet sítí a stanic v nich
  + v každé síti je vyhrazena adresa sítě a broadcast, které se nepřiřazují
  + nejmenší podsíť má 2 adresy (PtP) + adresu pro síť a broadcast (celkem 4)
  + pro adresaci podsítě se nevyužívá nejvyšší bit, neboť by taková podsíť měla stejný broadcast jako původní síť
  + broadcast využívá dva nejnižší bity adresy
  + Třída A:
    - pro adresu sítě je rezervováno prvních 8 bitů
    - masky jsou v rozsahu 255.192.0.0 – 255.255.255.252
    - v jedné síti lze adresovat 221 - 2 podsítí
  + Třída B:
    - proadresu sítě je rezervováno prvních 16 bitů
    - masky jsou v rozsahu 255.255.192.0 – 255.255.255.252
    - v jedné síti lze adresovat 213 - 2 podsítí
  + Třída C:
    - pro adresu sítě je rezervováno prvních 24 bitů
    - masky jsou v rozsahu 255.255.255.192 – 255.255.255.252
    - v jedné síti lze adresovat25 - 2 podsítí

**VLSM (Variable Length Subnet Mask)**

* velikost podsítě je identifikovaná pomocí masky
* umožňuje dělit síť na různě velké podsítě
* adresový prostor je využíván efektivněji než u běžného subnettingu

**Supernetting (CIDR –** **Classless Inter-Domain Routing)**

* technika, během které dochází ke slučování vhodných sítí do jedné supersítě
* hranice rozhraní v masce se posouvá doleva (z x.x.x.11000000 na x.x.x.10000000)
* důvodem slučování je snížení počtu záznamů ve směrovacích tabulkách nadřazených routerů, čímž se urychlí vyhledávání a směrování
* CIDR
  + princip supernettingu
  + směrování pomocí prefixu adres
  + umožňuje slučovat adresy se společným prefixem bez ohledu na třídu

Maska sub- i supernettingu se dá vyjádřit zapsáním počtu bitů s hodnotou 1 za lomítko za IP