

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 (broadcast) – všechno v rámci sítě

Maska

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

Třídy adres

- A, B, C – Unicast
- D – Multicast
- E – Experimentální

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 poskytovatelé

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:
 - o 224.0.0.0 – 224.0.0.255 – pro síťové protokoly v LAN, packety nepředou přes router (TTL =1)
 - o 224.0.1.0 – 238.255.255.255 – globální multicast, používá se mezi organizacemi a přes internet
 - o 239.0.0.0 – 239.255.255.255 – omezený rozsah pro použití uvnitř organizace
- Speciální skupinové adresy:
 - o 224.0.0.1 – všechny stanice připojené v lokální podsíti
 - o 224.0.0.2 – všechny routery připojené v lokální síti
 - o 224.0.0.4 – všechny routery protokolu DVMRP
 - o 224.0.0.5 – všechny routery podporující OSPF protokol
 - o 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):
 - o každá IP adresa se musí překládat na MAC, včetně multicastové
 - o multicast MAC slouží k přenosu dat v lokální síti
 - o problémem je možná nejednoznačnost
 - o 48-bit MAC musí mít pro multicast prefix 01:00:5e následovaný nulovým bitem, zbylých 23 bitů je vyplněno posledními 23 bity IP
 - o více stejně končícím IP je přiřazena stejná MAC
 - o 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:
 - o A: 10.0.0.0 – 10.255.255.255
 - o B: 172.16.0.0 – 172.31.255.255
 - o C: 192.168.0.0 – 192.168.255.255
- Automatic Private IP Addressing (APIPA)
 - o součást novějších Windows, automaticky přiděluje dočasnou IP, pokud nebude nalezen nebo selže DHCP server a IP nebyla nastavena ručně

- o systém se pokouší navázat spojení s DHCP každé 3 minuty
- o APIPA přiděluje adresy třídy B v rozsahu 169.254.0.1 – 169.254.255.254
- o 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 projeví 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 podsítové masky se využívá souvislý tok bitů zleva doprava
- pozice bitů určující síťovou a podsítovou adresu mají hodnotu 1, pro adresu rozhraní (stanice) mají pozice hodnotu 0
- pro identifikaci rozhraní je třeba nejen IP adresy, ale i podsítové masky (Subnet Mask)
- pro získání adresy podsítě (i sítě) se používá logický součin adresy IP a masky
- Počet sítí a stanic v nich
 - o v každé síti je vyhrazena adresa sítě a broadcast, které se nepřirazují
 - o nejmenší podsít má 2 adresy (PtP) + adresu pro síť a broadcast (celkem 4)
 - o pro adresaci podsítě se nevyužívá nejvyšší bit, neboť by taková podsít měla stejný broadcast jako původní síť
 - o broadcast využívá dva nejnižší bity adresy
 - o 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 $2^{21} - 2$ podsítí
 - o Třída B:
 - pro adresu sítě je rezervováno prvních 16 bitů
 - masky jsou v rozsahu 255.255.192.0 – 255.255.255.252
 - v jedné síti lze adresovat $2^{13} - 2$ podsítí
 - o 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 adresovat $2^5 - 2$ 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
 - o princip supernettingu
 - o směrování pomocí prefixu adres
 - o 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