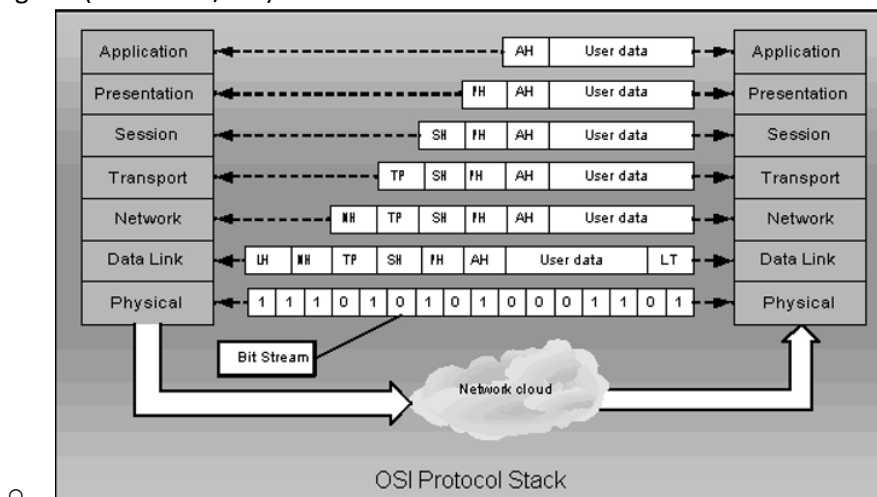


Adresace v internetu IPv4, cesta datagramu v síti

Datagram

- Jednotka pro přepravování v sítích
- Datagram (model OSI/ISO)



Značení portů na aktivních propojovacích prvcích (př. CISCO)

- Rozhraní na switchy – **interfaces**, jsou hlavně fyzické porty a VLANy (přesněji virtuální interfaces pro VLANy – Switch Virtual Interface – SVI)
- Vedle toho však existuje celá řada dalších, např. EtherChannel (port-channel), sériová linka (seriál), konzole (console), asynchronní linka (TTY), síťový terminál (VTY) - telnet
- **Fyzické porty** switchů se označují (adresují)
 - Typem:
 - **FastEthernet** (stačí f)
 - **GigabitEthernet** (stačí g)
 - **TenGigabitEthernet** (stačí t)
 - Číslem portu
 - Řetězec, který má tvar podle typu switchu
- Nejčastější je {slot}/{port} nebo {stack}/{slot}/{port}
- Běžné (nemodulární) switchy jsou brány, jako by byli ve slotu 0, takže například adresace (třeba pro switch C2960) je f0/1 a je jím označen FastEthernet (100Mbit/s) port číslo 1
- Stohovatelné switchy (podporují stack), jako je třeba Catalyst 3750, adresujeme například g1/0/1, což označuje GigabitEthernet (1Gbit/s) port, který je na prvním switchu ve stacku (nebo samostatném), ve slotu 0, port číslo 1

MAC adresa

- Media Access Control
- Jedinečný identifikátor síťového zařízení, který používají různé protokoly druhé (spojové) vrstvy OSI
- Přiřazována síťové kartě NIC bezprostředně při její výrobě
- 48 bitů (tři skupiny čtyř hexadecimálních čísel)

- Častěji se ale píše jako šestice dvojčiferných hexadecimálních čísel oddělených pomlčkami nebo dvojtečkami (např. 01-23-45-67-89-ab nebo 01:23:45:67:89:ab)
- Dvě poloviny (první polovinu musí výrobce požádat centrálního správce adresního prostoru, výrobce pak každé vyrobené kartě či zařízení přiřazuje jedinečnou hodnotu druhé poloviny adresy)
- **Všesměrová (broadcast)** -> (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
- **Skupinová (multicast)** -> Skupinové adresy mají v nejméně významném bitu prvního bajtu jedničku (01 při zápisu adresy)
- **Lokálně spravovaná** -> Lokálně spravované adresy mají nastaven druhý nejméně významný bit prvního bajtu (02 v zápisu adresy)

IP Třídy adres

Třídy IP adres							
Třída	začátek (bin)	1. bajt	standardní maska	bitů sítě	bitů stanice	sítě	stanic v každé síti
A	0	0–127	255.0.0.0	7	24	$2^7 = 128$	$2^{24}-2 = 16\,777\,214$
B	10	128–191	255.255.0.0	14	16	$2^{14} = 16\,384$	$2^{16}-2 = 65\,534$
C	110	192–223	255.255.255.0	21	8	$2^{21} = 2\,097\,152$	$2^8-2 = 254$
D	1110	224–239	multicast				
E	1111	240–255	vyhrazeno jako rezerva				

Rozsahy IP adres a masky sítě				
Třída	1. bajt	minimum	maximum	maska podsítě
A	0–127	0.0.0.0	127.255.255.255	255.0.0.0
B	128–191	128.0.0.0	191.255.255.255	255.255.0.0
C	192–223	192.0.0.0	223.255.255.255	255.255.255.0
D	224–239	224.0.0.0	239.255.255.255	255.255.255.255
E	240–255	240.0.0.0	255.255.255.255	—

Vyhrazené adresy

- Nejnižší adresa v síti (s nulovou adresou stanice) slouží jako označení celé sítě (např. síť 192.168.24.0)
- Nejvyšší adresa v síti (adresa stanice obsahuje samé binární jedničky) slouží jako adresa pro všesměrové vysílání (broadcast)
- Adresy 127.x.x.x (localhost)
- Link-local adresy
 - V rozsahu adres 169.254.0.0 až 169.254.255.255 (169.254.0.0/16)
 - Mohou být automaticky přiřazeny k lokálnímu operačnímu systému v prostředí, kde není k dispozici nastavení IP
- TEST-NET adresy
 - Blok adresy 192.0.2.0 do 192.0.2.255 (192.0.2.0/24) je vyhrazen pro výuku a studijní účely

- Experimentální adresy
 - Adresy v bloku 240.0.0.0 až 255.255.255.254
 - V současné době se tyto adresy mohou použít pro výzkumné a experimentální účely, ale nemohou být použity v síti IPv4

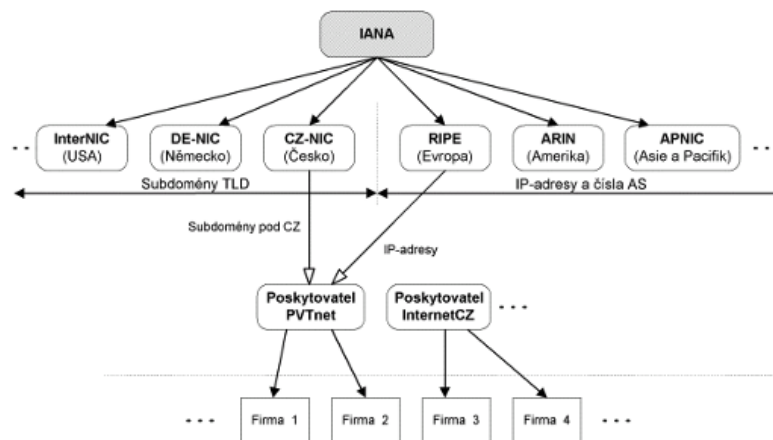
- Privátní adresy

Označení RFC1918	Rozsah IP adres	Počet adres	Největší CIDR blok (maska podsítě)	Pro síťové rozhraní
24-bitový blok	10.0.0.0 – 10.255.255.255	16,777,216	10.0.0.0/8 (255.0.0.0)	24 bitů
20-bitový blok	172.16.0.0 – 172.31.255.255	1,048,576	172.16.0.0/12 (255.240.0.0)	20 bitů
16-bitový blok	192.168.0.0 – 192.168.255.255	65,536	192.168.0.0/16 (255.255.0.0)	16 bitů

-
- Veřejné adresy
 - Za jednou veřejnou IP adresou se může skrývat celá „vnitřní“ síť
 - To umožňuje vlastnost s názvem překlad adres (NAT)

Získání adresy

- Nejvyšší autoritou v Internetu je The Internet Assigned Numbers Authority (IANA)
- IANA jednoznačně rozděluje intervaly čísel pro IP-adresy, AS atd. a přiděluje tyto intervaly jednotlivým regionálním IR (Internet Registries)
- Svět je tak geograficky rozdělen mezi regionální IR
- Území pokrývané jedním regionálním IR je rozděleno mezi lokálním IR
- Lokální IR jsou zpravidla poskytovatelé internetu (ISP)



ARP protokol

- Address Resolution Protocol (Protokol vyhodnocující adresy)
- Umožňuje překlad IP adresy na fyzickou hardwarovou adresu

- Pohyby paketů v síti LAN řídí datová vrstva (vrstva 2) -> rozumí pouze fyzickým hardwarovým adresám, proto překlad
- Je-li dána cílová IP adresa, umožní ARP protokol hostiteli nalézt fyzickou adresu ve stejné fyzické síti
- Je vyslán speciální paket všem hostitelům v LAN a vyžaduje odpověď od vlastníka určité IP adresy
- Poté vlastník příslušné IP adresy odpoví tazateli svou fyzickou adresou
- Ostatní hostitelé vysílání ignorují
- Nyní tazatel použije přijatou fyzickou adresu k přímému odeslání paketů cílovému hostiteli
- IPv6 -> MD – objevování okolí, objevuje všechny

Vytváření podsítí

FLSM (Fixed Length Subnet Mask)

- Všechny sítě jsou stejně velké

VLSM (Variable Length Subnet Mask)

- Design podsítě používá více než jednu masku ve stejné síti, což znamená, že pro různé podsítě jedné třídy A, B, C nebo sítě
- Používá se ke zvýšení použitelnosti podsítí, protože mohou mít různou velikost

Implementace

- Velikost bloku se určuje na základě požadavku, takže podsítování je vyžadováno vícekrát
- Předpokládejme, že je správce, který má čtyři oddělení ke správě
 - Prodejní a nákupní oddělení se 120 počítači
 - Vývojové oddělení s 50 počítači
 - Účetní oddělení s 26 počítači
 - Oddělení správy s 5 počítači
- IP: 192.168.1.0/24

Kroky

1. Pro každý segment vyberte velikost bloku, která je buď větší nebo rovna skutečnému požadavku, kterým je součet: hostitelských adres, broadcast adresy a síťové adresy

SLASH	NOTATION	HOSTS/SUBNETS
	/24	254
	/25	126
	/26	62
	/27	30
	/28	14
	/29	6
	/30	2

2. Uspořádejte všechny segmenty v sestupném pořadí podle velikosti bloku, který je od nejvyššího po nejnižší požadavek

```
Sales and Purchase: 120
Development: 50
Accounts: 26
Management: 5
```

3. Nejvyšší dostupná IP adresa musí být přidělena nejvyšším požadavkům, takže prodejní a nákupní oddělení získalo 192.168.1.0/25, které má 126 platných adres, které mohou být snadno dostupné pro 120 hostitelů. Použitá maska podsítě je 255.255.255.128
4. Následující segment vyžaduje IP pro zpracování 50 hostitelů. IP podsít se síťovým číslem 192.168.1.128/26 je další nejvyšší, kterou lze přiřadit 62 hostitelů, čímž splňuje požadavek vývojového oddělení. Použitá maska je 255.255.255.192
5. Podobně další podsít IP 192.168.1.192/27 může splnit požadavky účetního oddělení, protože má 30 platných hostitelů IP, které lze přiřadit 26 počítačům. Použitá maska je 255.255.255.224
6. Poslední segment vyžaduje 5 platných hostitelů IP, které lze splnit podsítí 192.168.1.224/29, která má masku jako 255.255.255.248, je vybrána podle požadavku. Lze zvolit IP s maskou 255.255.255.240, ale má 14 platných IP adres hostitelů a požadavek je ve srovnání menší, takže je vybrána ta, která je srovnatelná s požadavkem

Výhody VLSM

- V FLSM jsou všechny podsítě stejné velikosti a mají stejný počet hostitelů, ale ve VLSM je velikost proměnlivá a může mít proměnlivý počet hostitelů, což zefektivňuje adresování IP povolením směrovaného systému různá délka masky podle požadavků
- Ve FLSM dochází k plýtvání IP adres, ale ve VLSM dochází k minimálnímu plýtvání IP adres
- FLSM je preferován pro soukromé IP adresy, zatímco pro veřejné IP adresy je VLSM nejlepší volbou

Porty

- Rozlišování jednotlivých služeb v rámci jednoho počítače
- Tři typy portů
 - (dobře) známé porty
 - Porty v rozsahu 0 až 1023
 - Vyhrazené pro nejběžnější služby
 - Registrované porty
 - V rozsahu 1024 až 49151
 - Použití portu by se mělo registrovat u ICAANN
 - Dynamické a soukromé porty
 - V rozsahu 49152 až 65535
 - Vyhrazené pro dynamické přidělování a soukromé využití
 - Nejsou pevně přiděleny žádné aplikaci

Čísla portů

- 20 FTP (data), 21 FTP (příkazy)
- 22 SSH

- 23 Telnet
- 25 SMTP
- 53 DNS
- 69 TFTP
- 80 http
- 110 POP3