

A7B38U0S

Úvod do počítačových sítí
TCP / IP

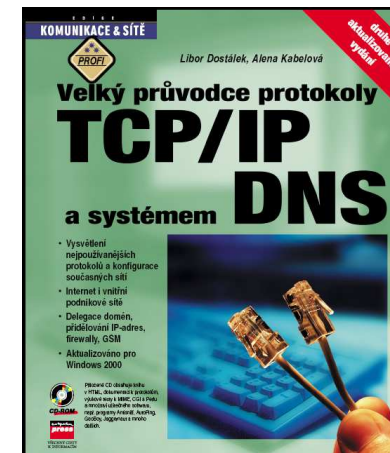
Dostupné zdroje

■ Internet:

- např. stránky Jiřího Peterky: www.earchiv.cz
- www.lupa.cz
- ...

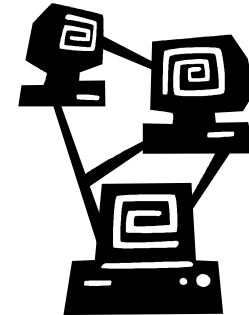
■ Publikace:

- Velký průvodce protokoly TCP/IP a systémem DNS, L.Dostálek,A. Kabelová
- Distribuované systémy, J. Janeček, skriptum
- ...



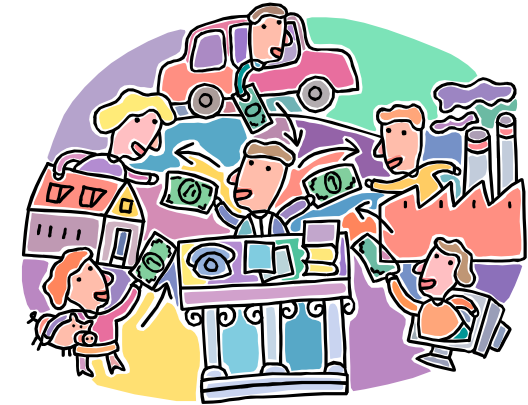
Co je vlastně síť ?

- Na počítačovou síť můžeme nahlížet různě:
 - oblak, black box – nevidíme vnitřní strukturu ani fungování sítě
 - množina vzájemně propojených autonomních počítačů různých typů
 - skupina vzájemně propojených dílčích sítí – tzv. katenetový model



Důvody vzniku sítí

- Výměna dat mezi geograficky vzdálenými systémy
 - banky, rezervační systémy, státní správa,...
- Výpočetní náročnost
 - sdílení výpočetní kapacity - clustery
- Zálohování dat
 - síť SAN, NAS, ...
- Sdílení společných prostředků
 - tiskárny, multifunkční zařízení



Taxonomie - klasifikace

- různá kritéria pro klasifikaci sítí:

Přenosové médium:

- metalické vedení, optické kabely, bezdrátový přenos

Velikost (dosah) sítě:

- PAN, LAN, MAN, WAN, Internet

Určení:

- páteřní síť, přenosové síť, přístupové síť, sdělovací

Vlastnictví:

- veřejné, soukromé, virtuální privátní síť (VPN)

Použitá architektura:

- IP síť, ISO/OSI síť, X.25,...

Mobilita:

- mobilní síť – GSM, UMTS
- fixní síť

Přenosová technika:

- přepojování okruhů, paketů

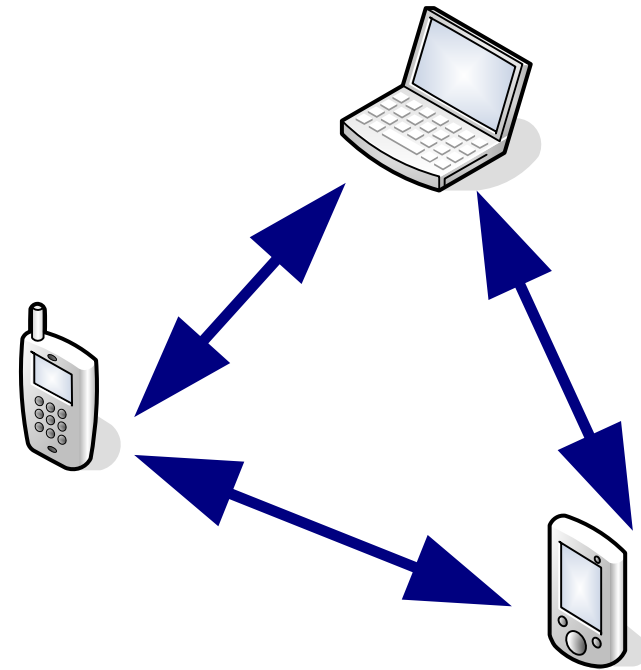
Topologie:

- strom
- kruh
- sběrnice

a další

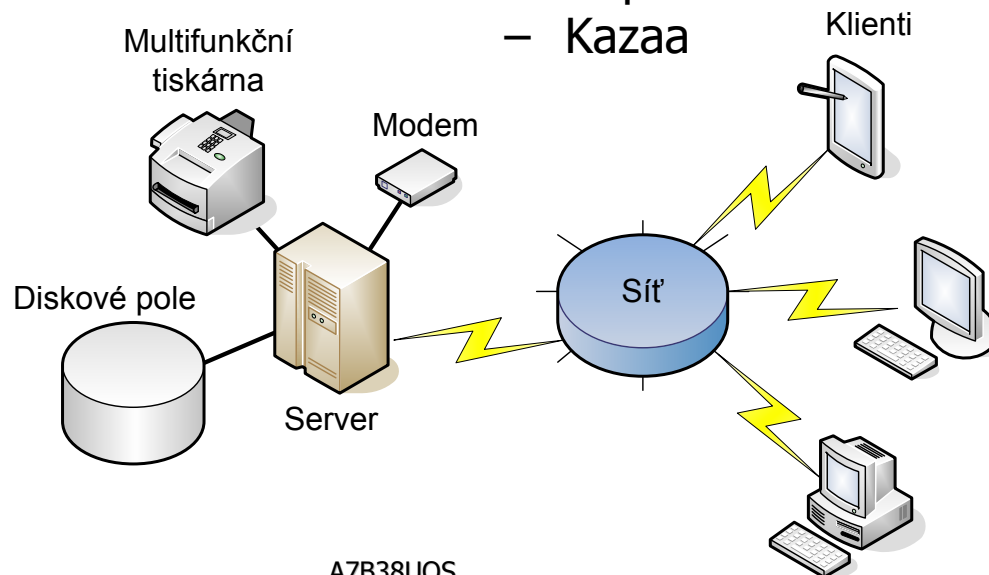
Dělení podle dosahu (velikosti)

- Nejznámější dělení:
 - LAN (Local Area Network)
 - WAN (Wide Area Network)
- Další možné:
 - MAN (Metropolitan ...)
 - PAN (Personal ...)
- **Nedostatky:**
 - nejsou stanoveny hranice: kdy přechází LAN ve WAN ?
 - dnes vzdálenosti nejsou stěžejním kritériem



Způsoby komunikace – role uzlů

- princip **Klient-Server**
- zdroje (aplikace, soubory, tiskárny, periferie) jsou soustředěny na serveru a odtud jsou sdíleny klientům
- server čeká na vyžádání určité služby
- klient žádá server o službu
- typy serverů:
 - souborové
 - tiskové
 - aplikační
 - autorizační
 - poštovní
 - webové
 - FTP
- princip **Peer-to-Peer (P2P)**
- zdroje zůstávají u svých vlastníků, ti je poskytují ostatním
- dnes známé výměnné systémy:
 - Gnutella
 - Napster
 - Kazaa



Způsoby fungování sítě

Zajímá nás, jak spolu jednotlivé uzly v síti komunikují, např.:

spojovaně **vs.** nespojovaně

spolehlivě **vs.** nespolehlivě

blokově **vs.** proudově (stream)

Tzv. best effort **vs.** garance kvality (QoS)

přepojování okruhů **vs.** přepojování paketů

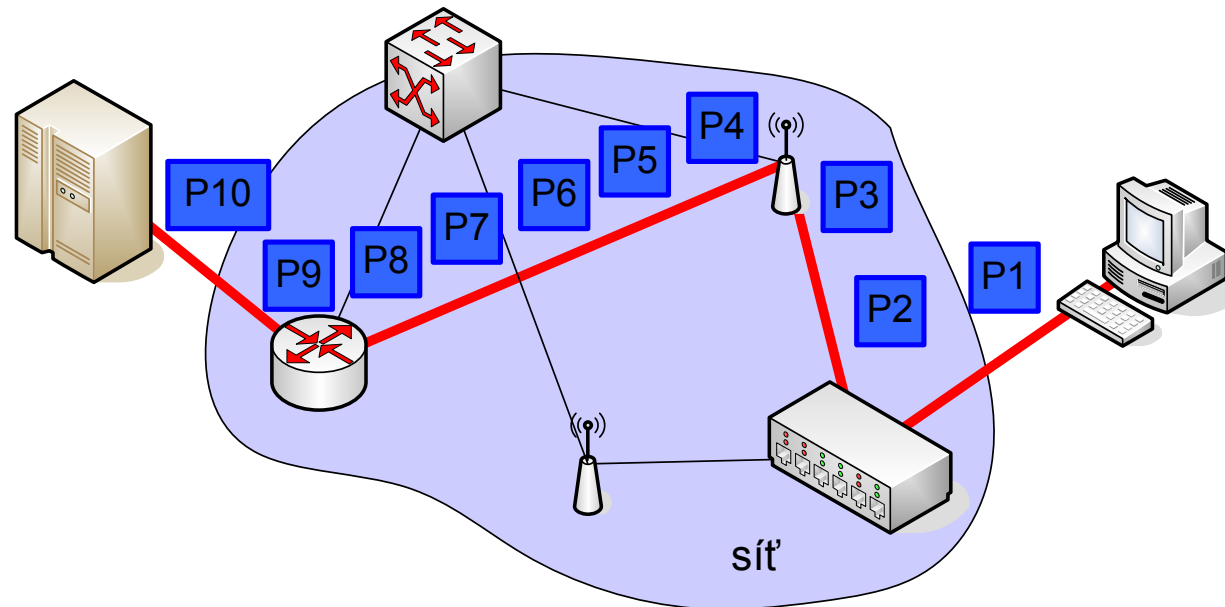
...

Spojovaná komunikace

- Jedná se o stavovou komunikaci
- Princip:
 1. **Uzly mezi sebou nejprve naváží spojení**
 - je nalezena trasa pro přenos dat, případně jsou stanoveny další parametry přenosu
 2. **Probíhá vlastní komunikace**
 - po již vytyčené trase
 3. **Spojení se ukončí**
 - zruší se trasa, vrátí se přidělené zdroje
- Analogie: telefonní hovor

Spojovaná komunikace

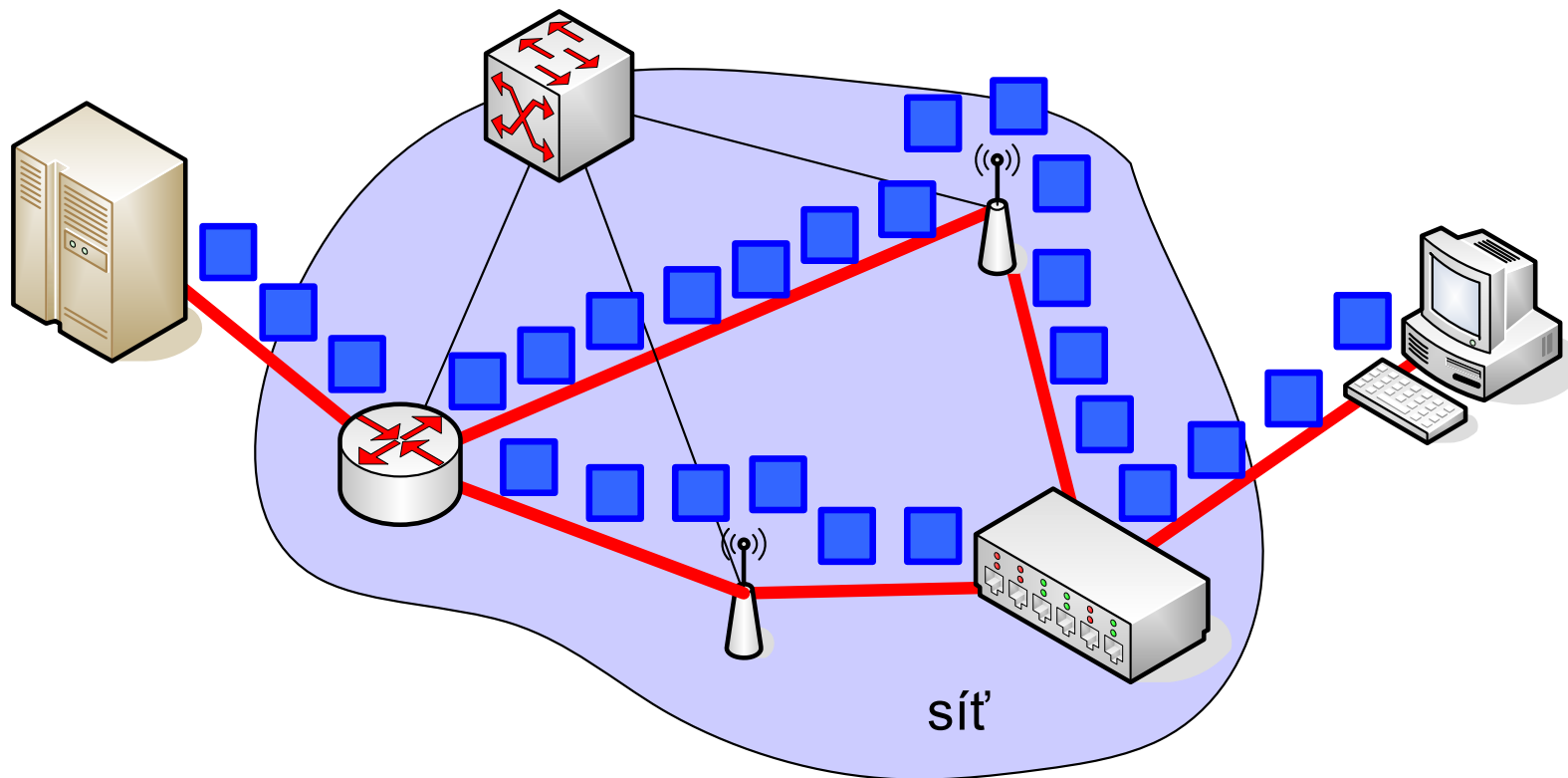
- zachovává se pořadí přenášených dat
- data (pakety) jsou přenášeny stejnou trasou
- příklad: přenos pomocí **protokolu TCP** (WWW,FTP,...)



Nespojovaná komunikace

- Bezstavová komunikace
- Spojení není nenavazováno, neověřuje se zda existuje cíl
- Každý blok dat (datagram) je přenášen **samostatně** a **nezávisle**, tedy i v různém pořadí
- Každý datagram může být přenášen jinou trasou
- příklad: protokol **UDP (User Datagram Protocol)**
- Analogie: posílání dopisů

Nespojovaná komunikace



Vrstvový model

- Vytvoření fungující sítě je náročný a složitý úkol
- Vyplatí se tedy provést dekompozici
- Hierarchicky uspořádané vrstvy
 - odpovídá problému
 - zajišťuje modularitu
- **Ale:**
 - kolik budeme potřebovat vrstev ?
 - co bude která vrstva zajišťovat ?
 - jak bude řešena spolupráce vrstev ?

Referenční model ISO/OSI

- sedm vrstev
- snaha o malé datové toky mezi vrstvami
- snaha o rovnoměrné zatížení vrstev
 - nedaří se, některé vrstvy jsou přetížené (linková)
 - jiné naopak vytížené málo (prezentační, relační)
- dnes již prakticky překonán

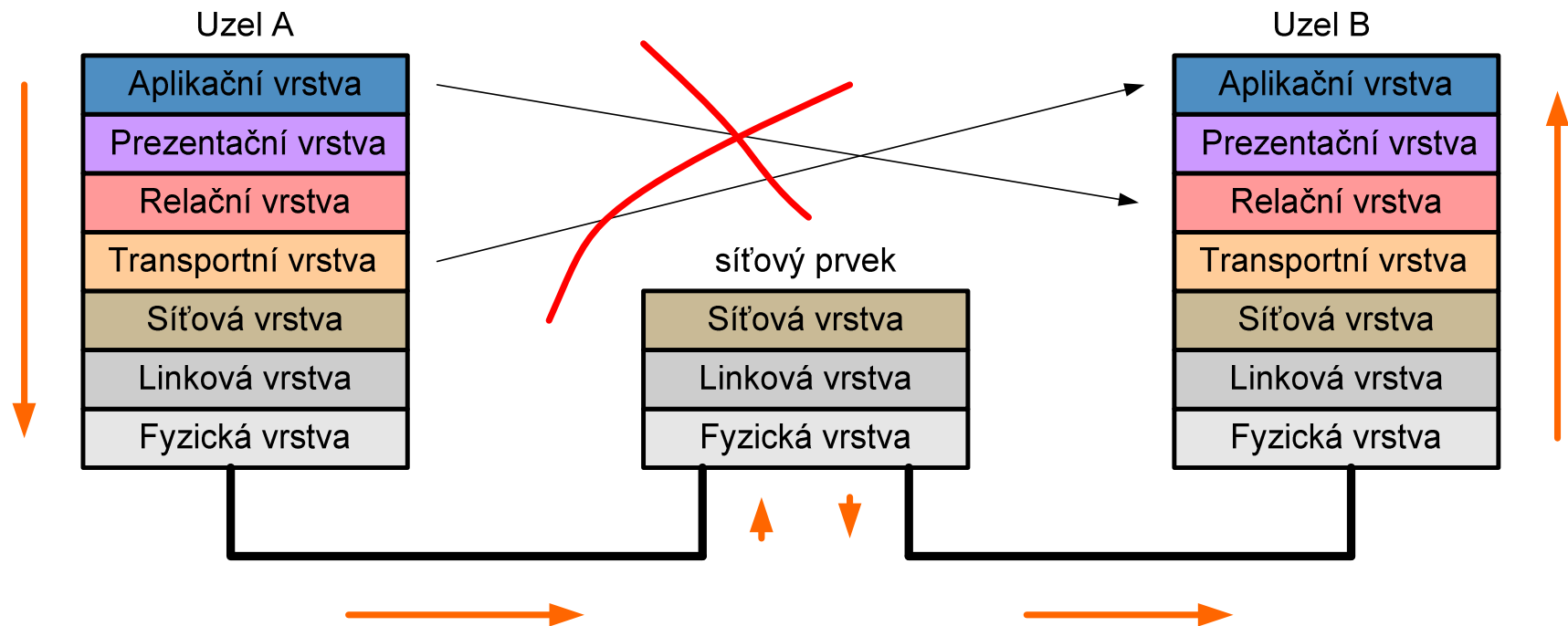


*vrstvy určené
pro aplikace*

přizpůsobení

*vrstvy určené
pro přenos dat*

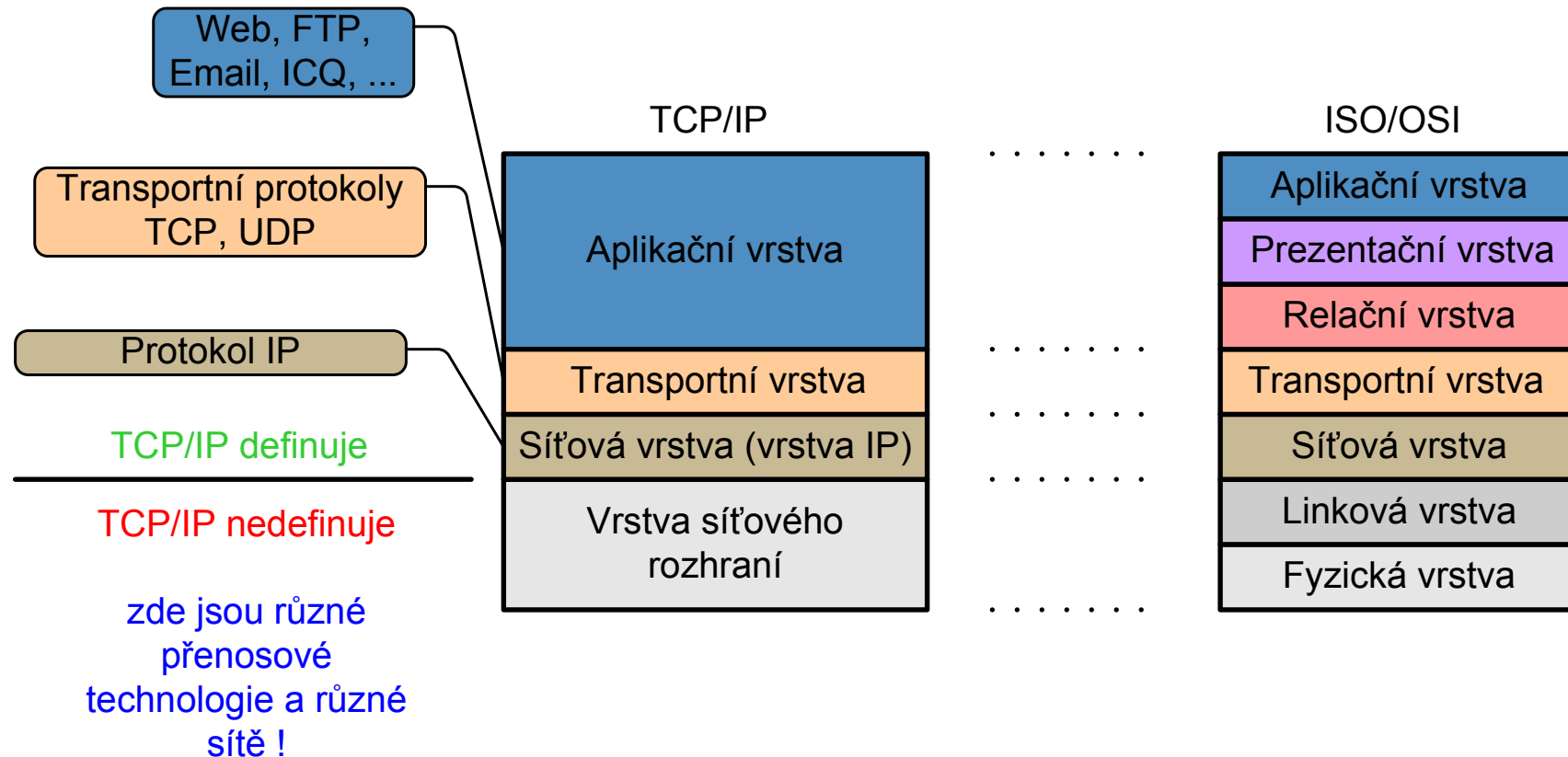
Vrstvový model - komunikace



TCP/IP – architektura

- dnes nejpoužívanější síťová technologie
- vychází z modelu ISO/OSI
- též jako: rodina protokolů TCP/IP
 - obsahuje přes 100 protokolů
- využívá jen 4 vrstvy oproti ISO/OSI
- od svého vzniku doznala málo změn
- **má ale i své nevýhody a problémy !**

TCP/IP – vrstvy



Sít'ová vrstva - IP protokol

- IP protokol zastřešuje různé přenosové technologie použité v nižší vrstvě
- vyšším vrstvám vytváří jednotné rozhraní
- IP je nespolehlivý, nespojovaný, využívá principu „best effort“

IP adresy

- IP adresa:
 - virtuální 32 bitové označení uzlu v síti
 - nespojuje nijak s reálným světem ani s adresováním v nižších vrstvách
 - každé rozhraní by mělo mít svoji IP adresu
- Rozdělení na dvě logické části:
 - síťovou
 - adresu uzlu



Jak zjistit jakou mám IP ?

- naklikat myší
- příkazy:
 - `ipconfig` (Win)
 - `ifconfig` (Linux)
- Příklad:
 - `ipconfig /all`
 - `ifconfig eth0`

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ipconfig /all

Konfigurace protokolu IP systému Windows

Název hostitele . . . . . : agent-vm
Primární přípona DNS . . . . . :
Typ uzlu . . . . . : neznámý
Povoleno směrování IP . . . . . : Ne
WINS Proxy povoleno . . . . . : Ne
Prohledávací seznam přípon DNS . . : feld.cvut.cz

Adaptér sítě Ethernet Připojení k místní síti:

Přípona DNS podle připojení . . . : feld.cvut.cz
Popis . . . . . : AMD PCNET Family PCI Ethernet Adapte

Fyzická Adresa . . . . . : 08-00-27-BE-8D-18
Protokol DHCP povolen . . . . . : Ano
Automatická konfigurace povolena . : Ano
Adresa IP . . . . . : 10.0.2.15
Maska podsítě . . . . . : 255.255.255.0
Účchozí brána . . . . . : 10.0.2.2
Server DHCP . . . . . : 10.0.2.2
Servery DNS . . . . . : 10.0.2.3
Zapůjčeno . . . . . : 6. ledna 2009 17:18:43
Zápůjčka vyprší . . . . . : 7. ledna 2009 17:18:43

C:\>_
```

```
jirsaj@nb-jirsa:~$ ifconfig eth0
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:0f:b0:77:ce:e6
          inet adr:147.32.195.119  Vsesměr:147.32.207.255  Mask:255.255.240.0
          inet6 adr: fe80::20f:b0ff:fe77:cee6/64  Rozsah:Linka
          AKTIVOVÁNO VŠESMĚROVĚ VYSÍLÁNÍ BEŽÍ MULTICAST  MTU:1500  Metrika:1
          RX packets:1411058 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:40050 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          kolizi:0 délka odchozí fronty:1000
          Přijato bajtů: 213858110 (213.8 MB) Odesláno bajtů: 5387647 (5.3 MB)
          Přerušeni:23
```

Sít'ová maska

- stanovuje, která část IP je sít'ová
- logický součin: IP AND Maska

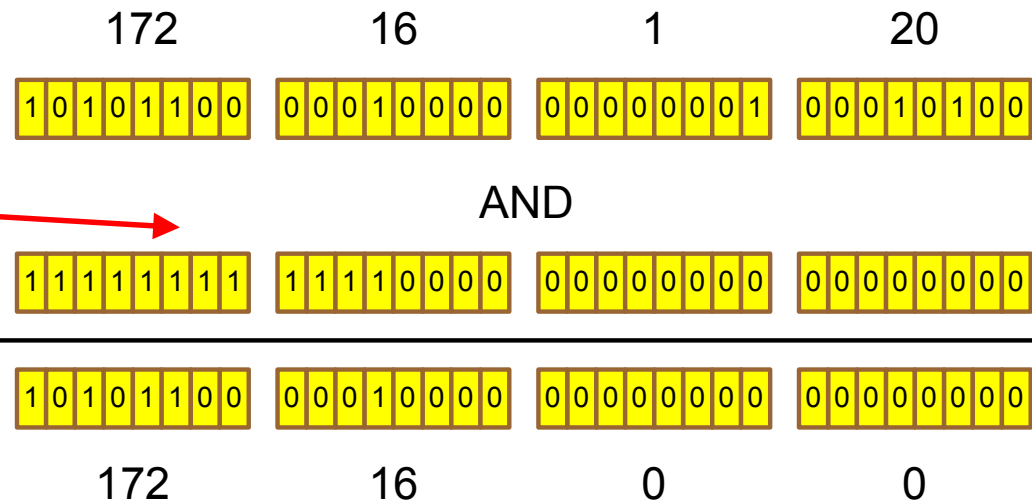
Vím na jaké jsem síti a zda mám dané pakety přeměřovat či nikoliv

Způsoby zápisu:

255.240.0.0

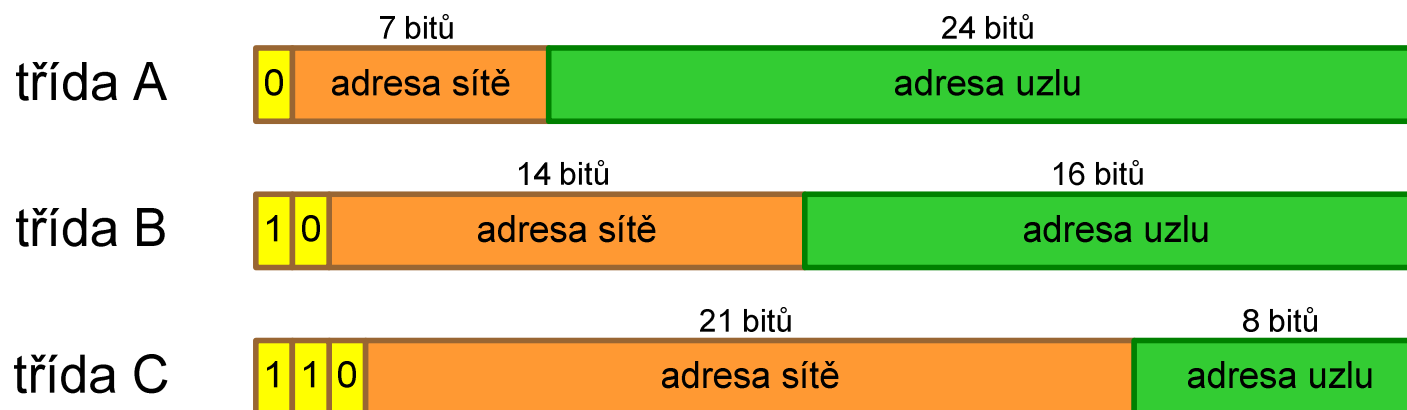
172.16.0.0/12

počet jedniček
v masce zleva



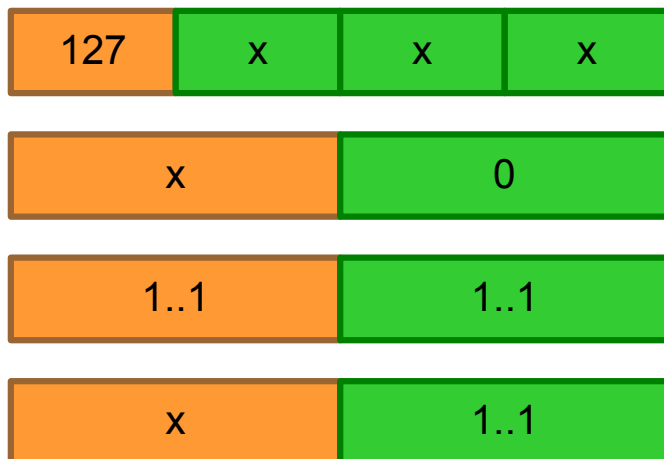
IP adresy a sítě

- Rozlišujeme tedy **třídy IP adres** podle poměru bitů v síťové a uzlové části:
 - třída A: velké sítě, 8:24
 - třída B: středně velké sítě, 16:16
 - třída C: malé sítě, 24:8
- **To ale vede k plýtvání adresami !**
 - různá řešení: např. podsítě, privátní IP adresy, definitivně však IPv6



Speciální IP adresy a třídy

- třída D 224-239.x.x.x IP multicast
- třída E 240-255.x.x.x experimentální



loopback, obvykle 127.0.0.1

daná síť x

omezený broadcast na dané síti

řízený broadcast na síti x

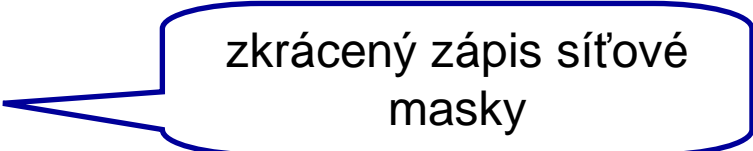
Privátní adresní prostory

- možnost opakovaně používat stejné adresy
- většina LAN je privátních
- rezervované IANA (Internet Assigned Address Authority):

10.0.0.0/8

172.16.0.0/12

192.168.0.0/16

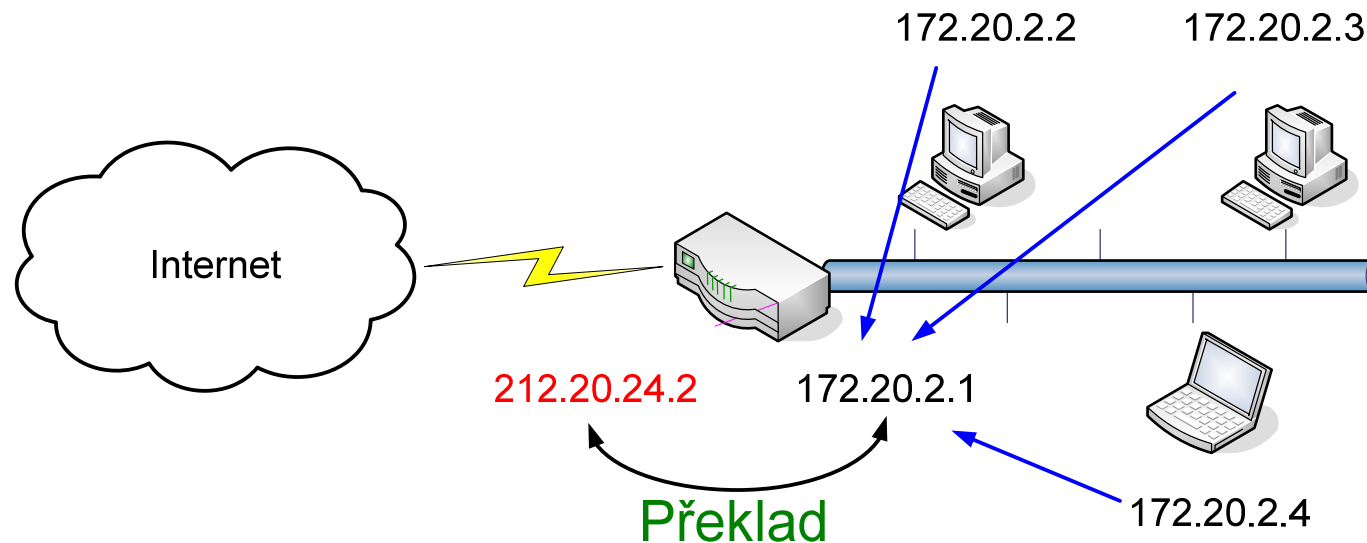


zkrácený zápis síťové masky

NAT – překlad adres

Network Address Translation

- ze soukromých IP adres na veřejné IP adresy
- rozlišujeme: **source (SNAT)** a **destination (DNAT)**
- určitá forma zabezpečení
 - počítače vnitřní sítě nejsou navenek vidět



Transportní vrstva - I

- zajišťuje přizpůsobení mezi vyššími a nižšími vrstvami
- vyšší vrstvy mohou požadovat to, co nižší vrstvy nenabízejí, typicky:
 - spojovanou / nespojovanou komunikaci
 - spolehlivost
 - kvalitu služeb (QoS)
- protokoly: TCP (Transmission Control Protocol)

UDP (User Datagram Protocol)

nespojovaný
nespolehlivý

spojovaný
spolehlivý

Transportní vrstva - II

- na straně vyšších vrstev rozlišuje různé entity – služby, procesy (např. email, WWW, FTP)
- musí zajistit:
 - převzetí dat od vyšších vrstev a jejich následný přenos
 - dekompozici přijatých dat pro předání konkrétním entitám vyšších vrstev

Porty

- číselné identifikátory pro odlišení entit v aplikační vrstvě
- nevznikají ani nezanikají
- entity jsou dynamicky asociovány k portům
- rozsah 0 až 65535

0 - 1023 *well known ports*

1023 - 49151 *registred ports*

nad 49151 *dynamic ports*



Port	Služba
21	FTP
22	SSH
25	SMTP
80	HTTP
110	POP3
143	IMAP
443	HTTPS