

Siet'ová (Internetová) vrstva a smerovanie v sieti

Zamyslime sa

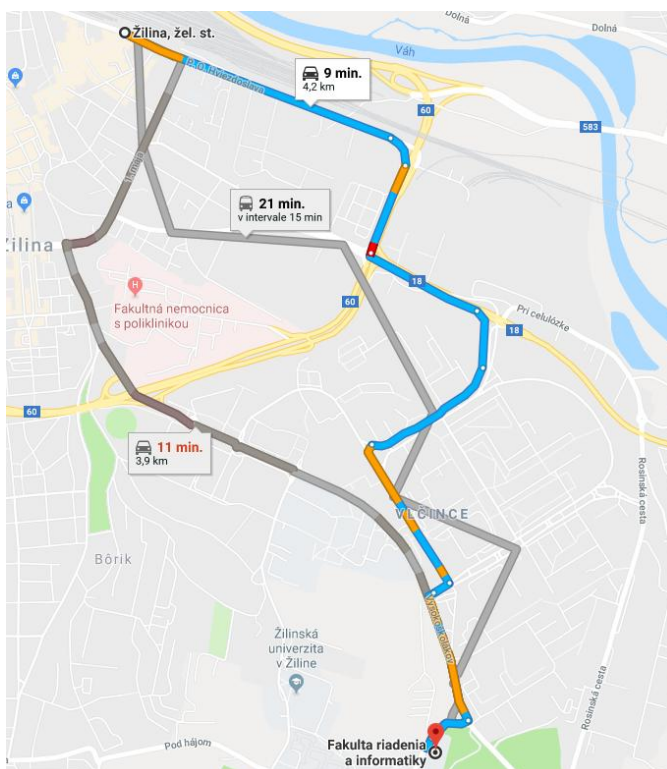
Cudzinec (španiel) ide na deň otvorených dverí na FRI, príde vlakom a štartuje pešo zo ŽSR, nemá GPS, ani mapu:

Domorodci, ktorých osloví, ho smerujú spôsobom:

„Choď rovno po tejto ulici (Masarička), a keď prídeš na križovatku (Hlinkovo námestie), zase sa niekoho opýtaj kadiaľ ísť.“

Odpovedzte:

- zmenilo by sa niečo tým, keby mu niekto povedal na začiatku celú trasu?
- čo by sa stalo, keby na nejakej križovatke ten, ktorého žiada o ďalšie nasmerovanie, nevedel kde je FRI?
- čo by sa stalo, keby ho na nejakej križovatke niekto nasmeroval zle?
- je pri tomto spôsobe cestovania dôležité pri pýtaní sa na križovatkách uviesť danému domorodcovi, že odkiaľ vyštartoval? (že začal na ŽSR?) Prečo?
- naspäť sa rovnako pýta okoloidúcich na cestu. Má zaručené, že pôjde po tej istej trase z FRI na ŽSR, ako išiel ráno zo ŽSR na FRI? Prečo?



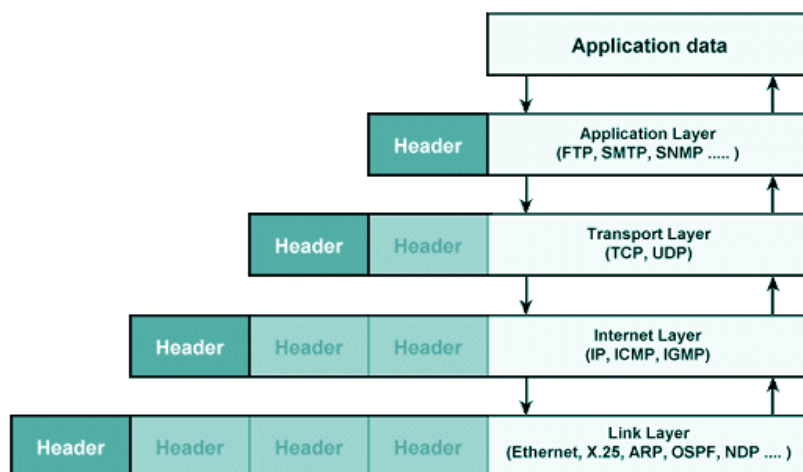
Úlohy sieťovej vrstvy

Sieťová vrstva je zodpovedná za doručovanie dát medzi komunikujúcimi zariadeniami, ktoré sa nachádzajú v rozdielnych sieťach.

Úlohy, ktoré sieťová vrstva rieši:

- Logické adresovanie sietí a staníc v nich
- Hľadanie cesty do každej existujúcej cieľovej siete
- Enkapsulácia(segmentu prílepiť IP hlavičku)
- Doručovanie dát vo forme paketov po najlepších cestách cieľovému uzlu (smerovanie)
- De-enkapsulácia(spracuje sa info z IP hlavičky)

Transportná vrstva (**L4**) odosielaajúcej stanici segmentuje dáta aplikačnej vrstvy (**L7-5**) a pridáva každému segmentu hlavičku, aby prijímajúca stanica vedela znovu poskladať segmenty do správneho poradia a predať aplikačnej vrstve kompletne prenesené dáta.



Sieťová vrstva (**L3**) odosielaajúcej stanici si prevezme segment pripravený vyššou vrstvou - transportnou (**L4**) a zapúzdri ho = pridá k nemu IP hlavičku (v tej musí dôkladne vyplniť potrebné polia, aby takýto paket mohol byť neskôr prenesený cez celú IP sieť až k príjemcovi), čím vznikne IP paket, ktorý ďalej predá protokolu linkovej vrstvy na spracovanie.

Protokol IP

Bol navrhnutý tak, aby poskytoval iba funkcie potrebné pre doručenie paketov zo zdroja do cieľa, s čo najmenšími režijnými informáciami

Preto bol navrhnutý ako protokol:

- Nespojovaný (Connection-less)
- Nespolahlivý (Best-effort)
- Nezávislý od linkovej technológie (Media independent)

Nespojovaný (Connection-less)

Odosielateľ nevie:

- Či príjemca je prítomný
- Či sa paket naozaj doručí
- Či príjemca bude vedieť prečítať (rozbaľiť) paket

Príjemca nevie:

- Kedy mu paket príde

Nespolahlivý (Best-effort)

Negarantuje doručenie paketov!

Ako si teda stiahnem film , keď ani neviem či ku mne dorazí?

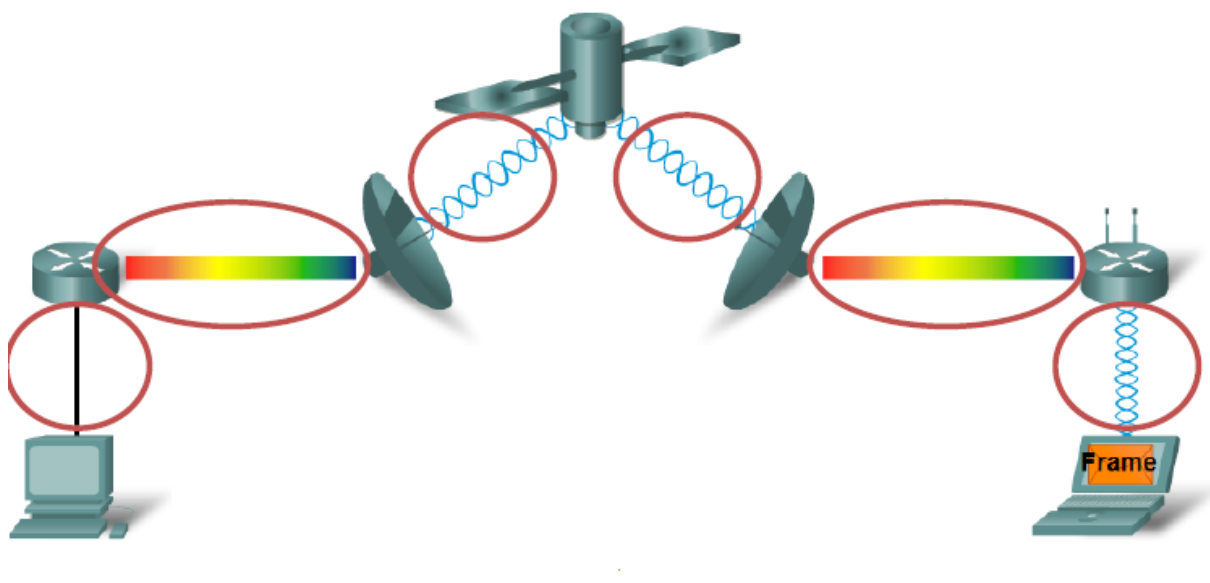
Odpovedzme na otázky:

- Kto ale potom zabezpečí spoľahlivosť prenášaných paketov, ak je to potrebné pre danú aplikáciu?
- Je to nevýhoda?

Nezávislý od linkovej technológie (Media independent)

- veľkou výhodou IP je jeho nezávislosť od linkovej technológie a média
- Vďaka tomu môže IP sprostredkovať komunikáciu medzi koncovými uzlami, ktoré sú k sieti pripojené rôznymi technológiami
- Takisto medzilaťahlé zariadenia bývajú vzájomne spojené rozmanitými technológiami a médiami

- Nezávislosť IP od týchto technických detailov je základom úspechu internetu



IPv4 versus IPv6

Predikcia o počte potrebných IP adries do r. 2020:

- Cisco predikuje: 50 biliónov
- Intel predikuje: 200 biliónov

IPv4 (32 bitové pole)

- 4 miliardy IPv4 adries 4,000,000,000
- Adresný priestor sa vyčerpá
- Narastanie smerovacej tabuľky
- Záchranou bolo **!NAT!** (Pokračovanie neskôr)

IPv 6 (128 bitové pole)

- 340 undeciliónov - 340,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000
- Adresný priestor s veľkou rezervou
- Zjednodušená štruktúra hlavičky
- Nepotrebuje NAT

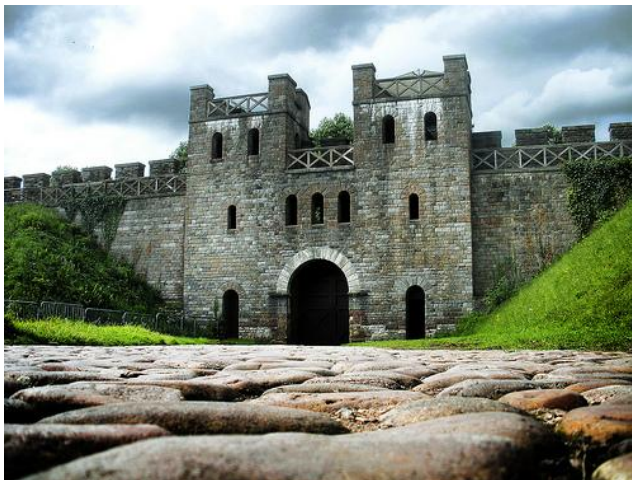
Smerovanie

Počítač môže poslať pakety:

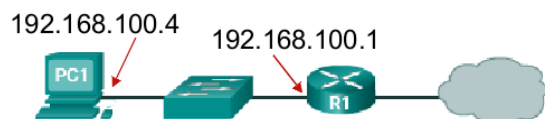
- Sebe samému
- Lokálnemu počítaču
- Vzdialenému počítaču

Default gateway (defaultná brána)

Smeruje pakety do vzdialených sietí. Má aspoň jedno rozhranie v rovnakej sieti ako koncové zariadenia v danej LAN.



Default gateway



```
Wireless LAN adapter Wi-Fi:
Connection-specific DNS Suffix . : 
Description . . . . . : Intel(R) Dual Band
Physical Address. . . . . : D0-7E-35-E7-0E-37
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::6ce4:4b68:db8
IPv4 Address. . . . . : 192.168.100.4(Prefe
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Lease Obtained. . . . . : Friday, April 1, 20
Lease Expires . . . . . : Wednesday, April 6
Default Gateway . . . . . : fe80::1%5
                        192.168.100.1
DHCP Server . . . . . : 192.168.100.1
DHCPv6 IAID . . . . . : 147881525
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-1C-8D-36-AF-F0-76-1C-6C-8A-66
DNS Servers . . . . . : fe80::1%5
                        192.168.100.1
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled
```

Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) – vlastnosti

Všeobecné Alternatívna konfigurácia

Ak sieť podporuje automatické priradenie nastavenia protokolu IP, môžete toto nastavenie získať automaticky. Ak nie, mali by ste o správne nastavenie požiadať správcu siete.

☒ Získať adresu IP automaticky

☐ Použiť túto adresu IP:

Adresa IP:

Maska podsiete:

Predvolená brána:

☐ Získať adresu servera DNS automaticky

☒ Použiť tieto adresy serverov DNS:

Preferovaný server DNS:

Alternatívny server DNS:

☐ Pri skončení overiť nastavenie

Spresniť...

OK Zrušiť

Smerovacia tabuľka koncového zariadenia

netstat -r alebo **route print**

Obsahuje:

- **Interface List** - čísla rozhraní a MAC adresy (pre Ethernet, Wi-Fi, aj Bluetooth, ...)

IPv4 Route Table

- Default route (gateway of last resort = cesta poslednej možnosti)
- Loopback adresy (test funkčnosti TCP/IP)
- LAN sieť v ktorej je zapojený daný PC
- Multicast
- Broadcast

IPv6 Route Table

- Default route
- Global unicast
- Link-local
- Multicast

© 2013 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

```
C:\Users\janau>netstat -r

=====
Interface List
7...d2 7e 35 e7 0e 37 .....Microsoft Hosted Network Virtual Adapter
6...d0 7e 35 e7 0e 38 .....Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter
5...d0 7e 35 e7 0e 37 .....Intel(R) Dual Band Wireless-AC 3160
4...f0 76 1c 6c 8a 66 .....Realtek PCIe GBE Family Controller
1.....Software Loopback Interface 1
8...00 00 00 00 00 00 e0 Teredo Tunneling Pseudo-Interface
9...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #5
=====

IPv4 Route Table
=====
Active Routes:
Network Destination        Netmask          Gateway          Interface        Metric
0.0.0.0                    0.0.0.0          192.168.100.1    192.168.100.4    25
127.0.0.0                  255.0.0.0        127.0.0.1        127.0.0.1        306
127.0.0.1                  255.255.255.255  127.0.0.1        127.0.0.1        306
127.255.255.255           255.255.255.255  127.0.0.1        127.0.0.1        306
192.168.100.0              255.255.255.0    192.168.100.4    192.168.100.4    281
192.168.100.4              255.255.255.255  192.168.100.4    192.168.100.4    281
192.168.100.255           255.255.255.255  192.168.100.4    192.168.100.4    281
224.0.0.0                  240.0.0.0        127.0.0.1        127.0.0.1        306
224.0.0.0                  240.0.0.0        192.168.100.4    192.168.100.4    281
255.255.255.255           255.255.255.255  127.0.0.1        127.0.0.1        306
255.255.255.255           255.255.255.255  192.168.100.4    192.168.100.4    281
=====
Persistent Routes:
None

IPv6 Route Table
=====
Active Routes:
If Metric Network Destination      Gateway
8 306 ::0 On-link
5 281 ::1 On-link
1 306 ::1/128 On-link
8 306 2001::32 On-link
8 306 2001:0:9d38:6ab8:867:3c28:a096:4da5/128 On-link
5 281 fe80::/64 On-link
8 306 fe80::/64 On-link
8 306 fe80::867:3c28:a096:4da5/128 On-link
5 281 fe80::6ce4:4b68:db81:65ec/128 On-link
1 306 ff00::/8 On-link
5 281 ff00::/8 On-link
8 306 ff00::/8 On-link
```

Troubleshooting - identifikácia chyby

Kroky ako identifikovať kde je problém, keď počítač stratí konektivitu ku nejakému vzdialenému hostovi:

1.ping 127.0.0.1 - testujem konfiguráciu a funkčnosť TCP/IP

2.ping MOJA_IP - IP môjho počítača zistím príkazom ipconfig

3.ping BRÁNA - ping na default gateway (môj najbližší smerovač a jeho rozhranie vedúce do mojej LAN) - IP zistím cez ipconfig

4.ping WAN_rozhranie_smerovača

- ping default gateway, ale jeho vonkajšia IP, vedúca do WAN

5.ping IP_v_internete - nejaká IP v internete iná

6.tracert problemova_IP - odsleduj na ktorom hope (smerovači) sa komunikácia zastaví