

Počítačové a komunikačné siete

Opakovanie

Vrstvy Aplikačná - Linková

Prednáška 8



Obsah

- » Anketa ohľadom PKS – výsledky a zmeny
- » Opakovanie Aplikačná až linková vrstva
- » Klasifikácia sietí

Opakovanie minulej prednášky

» Ethernet – formát rámca

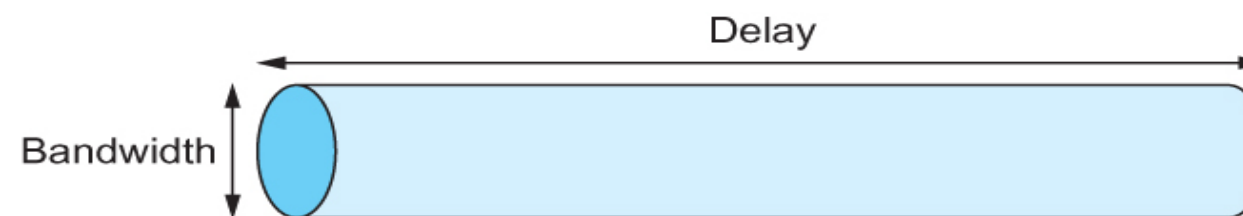
Výsledky a zmeny v ankete

- » Askalot – posunutie zadania z DSA – ďakujem za upozornenie na súbeh termínov zadaní
- » Zadanie 2: bude zverejnené zadanie spolu s minimálnym aj maximálnymi požiadavkami
- » Dôslednejšie používanie hodnotiaceho kľúča cvičiacimi
- » Ak nevidíte na slajdy, kričte ☺
- » Ďakujeme za pozitívne hodnotenia

- prenosová rýchlosť [b/s]
 - šírka pásma (bandwidth)
 - priepustnosť (throughput)
 - priepustnosť na aplikačnej úrovni (goodput)
 - 1 Mb/s bit trvá $1/10^6\text{s} = 1\text{ }\mu\text{s}$
 - 1 Gb/s bit trvá $1/10^9\text{s} = 1\text{ ns}$

Fyzická vrstva
Linková vrstva
Aplikačná vrstva

- BDP parameter (Bandwidth Delay Product) [b]
LFN (Long Fat Network),



- topológia
 - fyzická
 - logická

Čo je protokol – vrstvomý model

- » Myšlienky – vety
- » Slová
- » Hlásky
- » Hlasivky/ucho

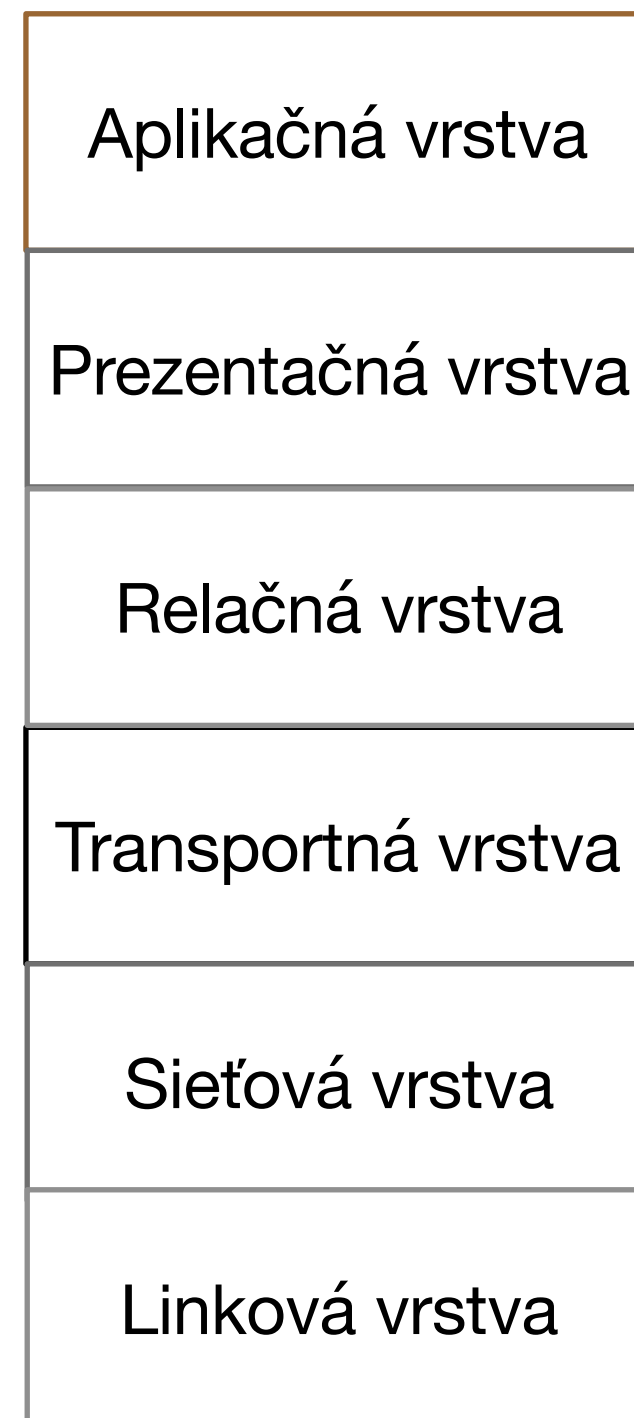
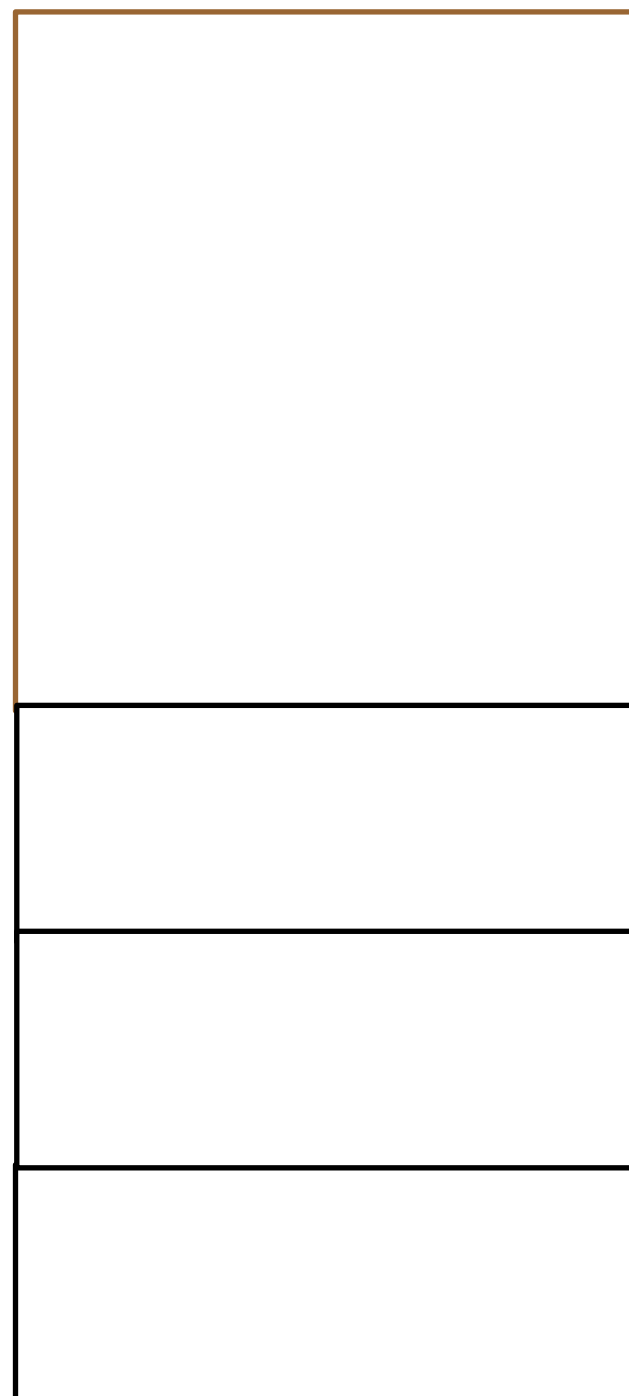
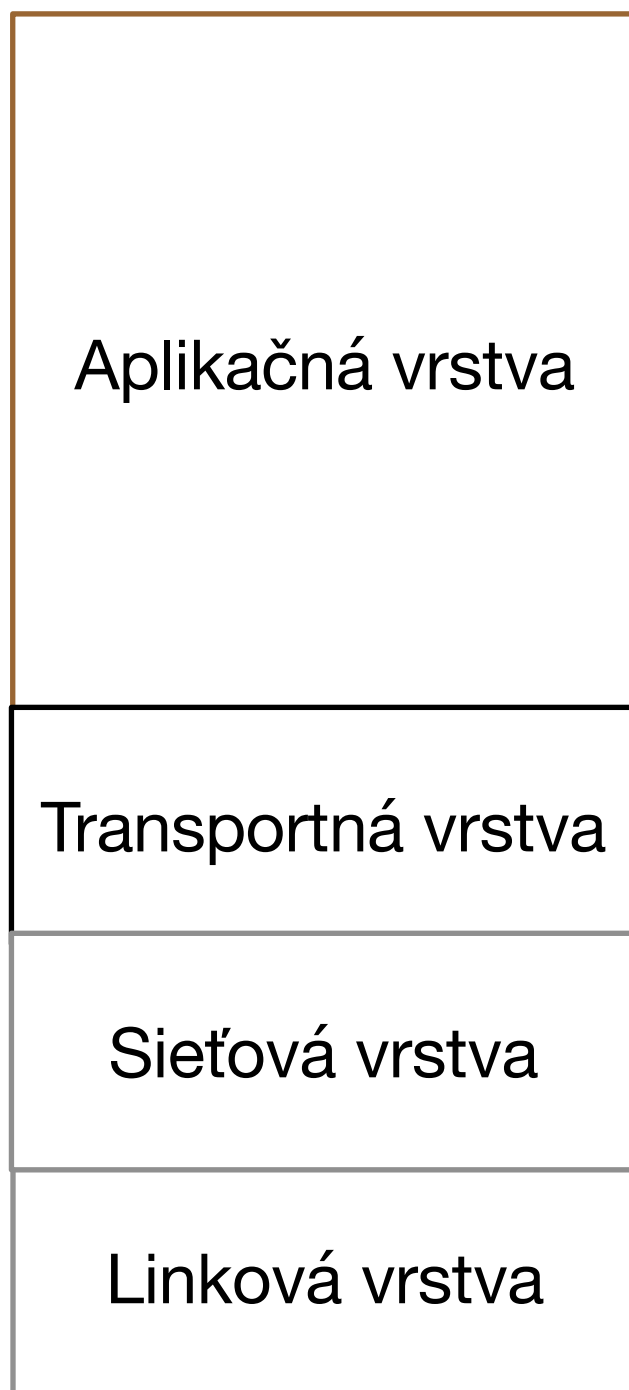
Aplikačná vrstva	7
Transportná vrstva	4
Sieťová vrstva	3
Linková vrstva	2
Fyzická vrstva	1

Akú prenosovú rýchlosť potrebujem na prenos 1MB stránky?

Ako bude vyzerat' rámec?

- » V akých protokole sa prenáša HTTP?
- » Je rozdiel 1 súbor 1MB a 10 súborov po 100 KB?
- » Ako bude vyzerat' rámec?

Protokoly pre prenos HTTP



Protokol TCP

TCP segment

0	7	8	15	16	23	24	31			
Source Port				Destination Port						
Sequence Number										
Acknowledgement Number										
HLng	Reserved		U	A	P	R	S	F	Window	
Checksum				Urgent Pointer						
Options + Padding										
Data										

pseudohlavička

Niektoré voliteľné položky
(options):

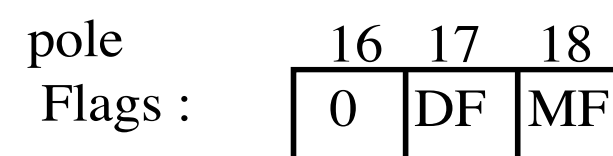
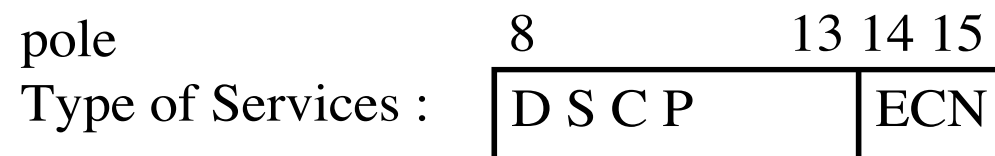
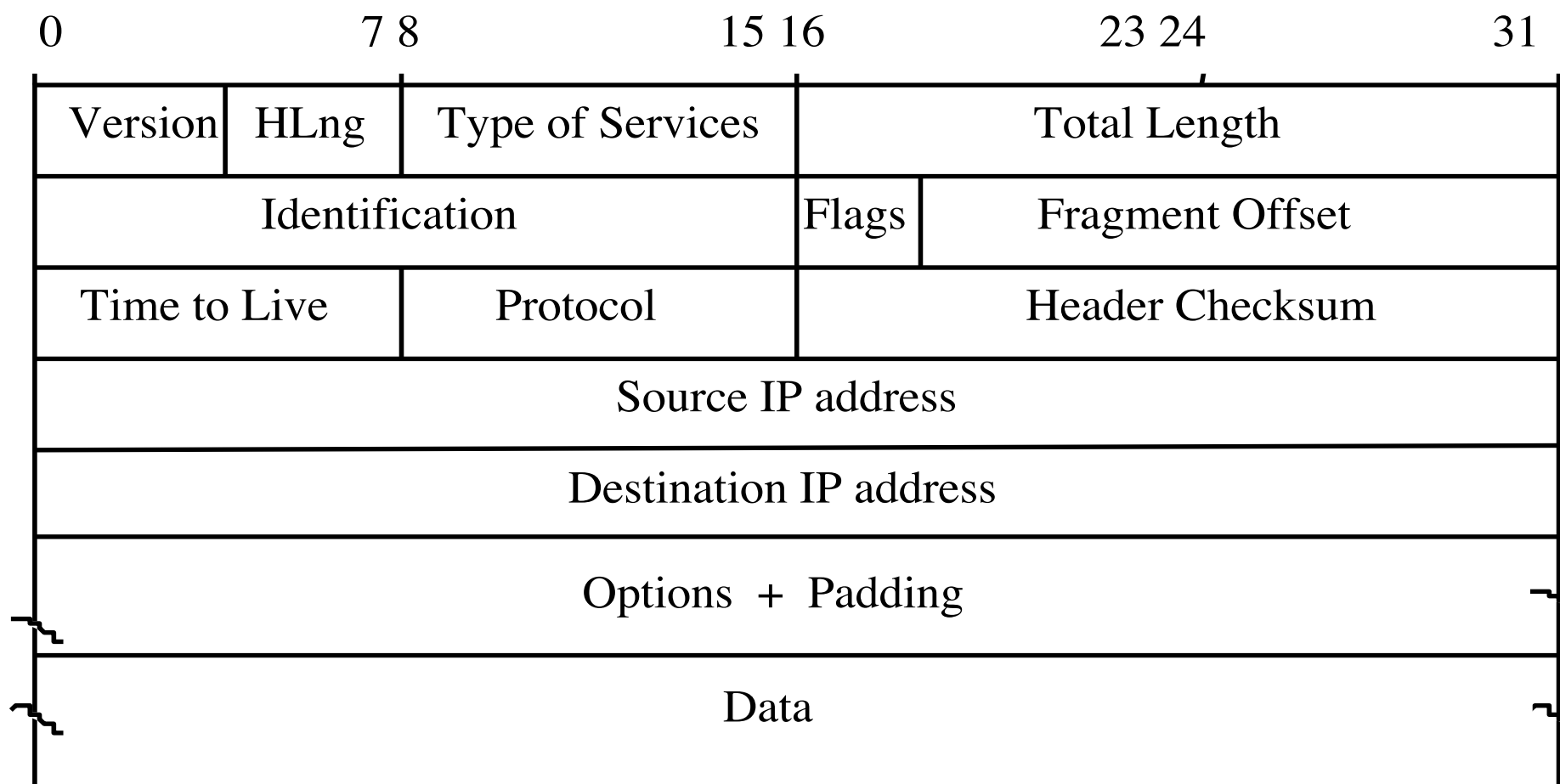
kind	length	význam
------	--------	--------

2	4	MSS
3	3	zváženie okna
4	2	povolenie SACK
5		prem. SACK

0	7	8	15	16	23	24	31
Source IP Address							
Destination IP Address							
zero		Protocol		TCP Length			

Formát IPv4 paketu

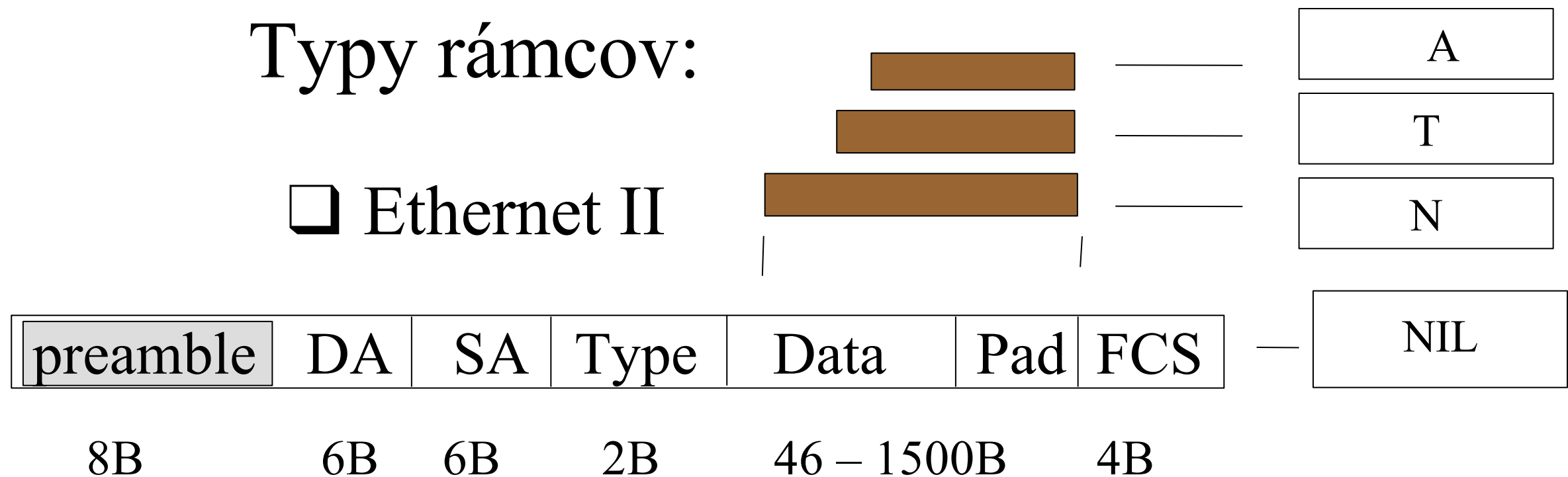
IP protokol, PDU - datagram



Sieť Ethernet – rámce

Typy rámcov:

☐ Ethernet II



Akú prenosovú rýchlosť potrebujem na prenos 1MB stránky?

Ako bude vyzerat' rámec?

- » V akých protokole sa prenáša HTTP?
- » Je rozdiel 1 súbor 1MB a 10 súborov po 100 KB?
- » Ako bude vyzerat' rámec?

Počítač sa zobudí a chce komunikovať

www.fiit.stuba.sk -> prehliadač

(nemám ešte IP adresu)

1. Získam IP adresu a „default gateway“ pomocou DHCP
2. Zistím IP adresu www.fiit.stuba.sk cez DNS
3. Nadviažem TCP spojenie na IP adresu
4. Načítam stránku

Prideľovanie IP adresy

- statické - trvale pridelená IP adresa
- dynamické - IP adresa pridelená iba na dobu pripojenia
 - DHCP protokol
 - manuálne pridelenie
 - automatické pridelenie adresy (trvalá IP adresa)
 - dynamické pridelenie



Ako vyzerá protokolový zásobník?
Ako vyzerá rámec?

Počítač sa zobudí a chce komunikovať

www.fiit.stuba.sk -> prehliadač

(nemám ešte IP adresu)

1. Získam IP adresu a „default gateway“ pomocou DHCP
2. Zistím IP adresu www.fiit.stuba.sk cez DNS
3. Nadviažem TCP spojenie na IP adresu
4. Načítam stránku

Počítač sa zobudí a chce komunikovať

www.fiit.stuba.sk -> prehliadač

(nemám ešte IP adresu)

1. Získam IP adresu a „default gateway“ pomocou DHCP
2. Zistím IP adresu www.fiit.stuba.sk cez DNS
3. Nadviažem TCP spojenie na IP adresu
4. Načítam stránku

Transformácia adries

symbolické meno (doménové meno)

↕ - jednorozmerné mená
↕ hierarchické, doménové mená

logická sieťová adresa (IP adresa)

- transformačné funkcie

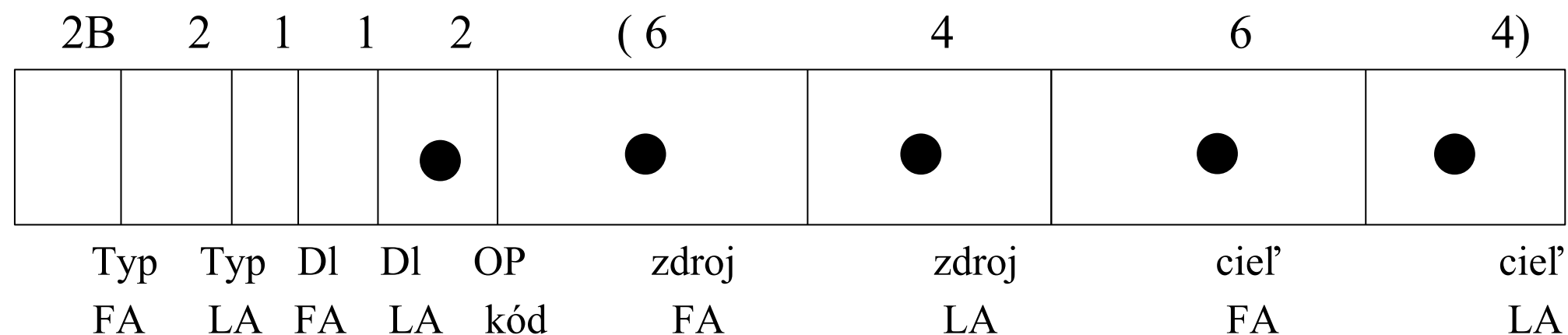
↕ - tabuľky

- statické
- dynamické

fyzická adresa (MAC adresa)

IP adresa <=> MAC adresa

formát *ARP/RARP* paketu



Typ FA pre Ethernet = 0001

Typ LA pre IP protokol = 0800

Dl FA = 6

Dl LA = 4

OP kód = 1 ARP request

= 2 ARP reply

= 3 RARP request

= 4 RARP reply

Obslužné správy

ICMP (Internet Control Message Protocol)

Všeobecný formát ICMP správy

1 B	1 B	2 B
Type	Code	Checksum

Niektoré typy:

Klasifikácia správ:

- hlásenie o chybách
- test dosiahnuteľnosti
 - riadenie toku
 - presmerovanie
- meranie výkonnosti

0 Echo reply

3 Destination Unreachable

4 Source Quench

5 Redirect

8 Echo

11 Time Exceeded

.....

ICMP

Echo – Echo Reply

Type (8 b)	Code (8 b)	Checksum (16 b)
Identifier (16 b)		Sequence Number (16 b)
Data		

Niektoré typy:

0 Echo reply

8 Echo

ICMP

Time Exceeded Message

Type (8 b)	Code (8 b)	Checksum (16 b)
unused		
IP Header + 64 bits of Original Data Datagram		

Type: 11

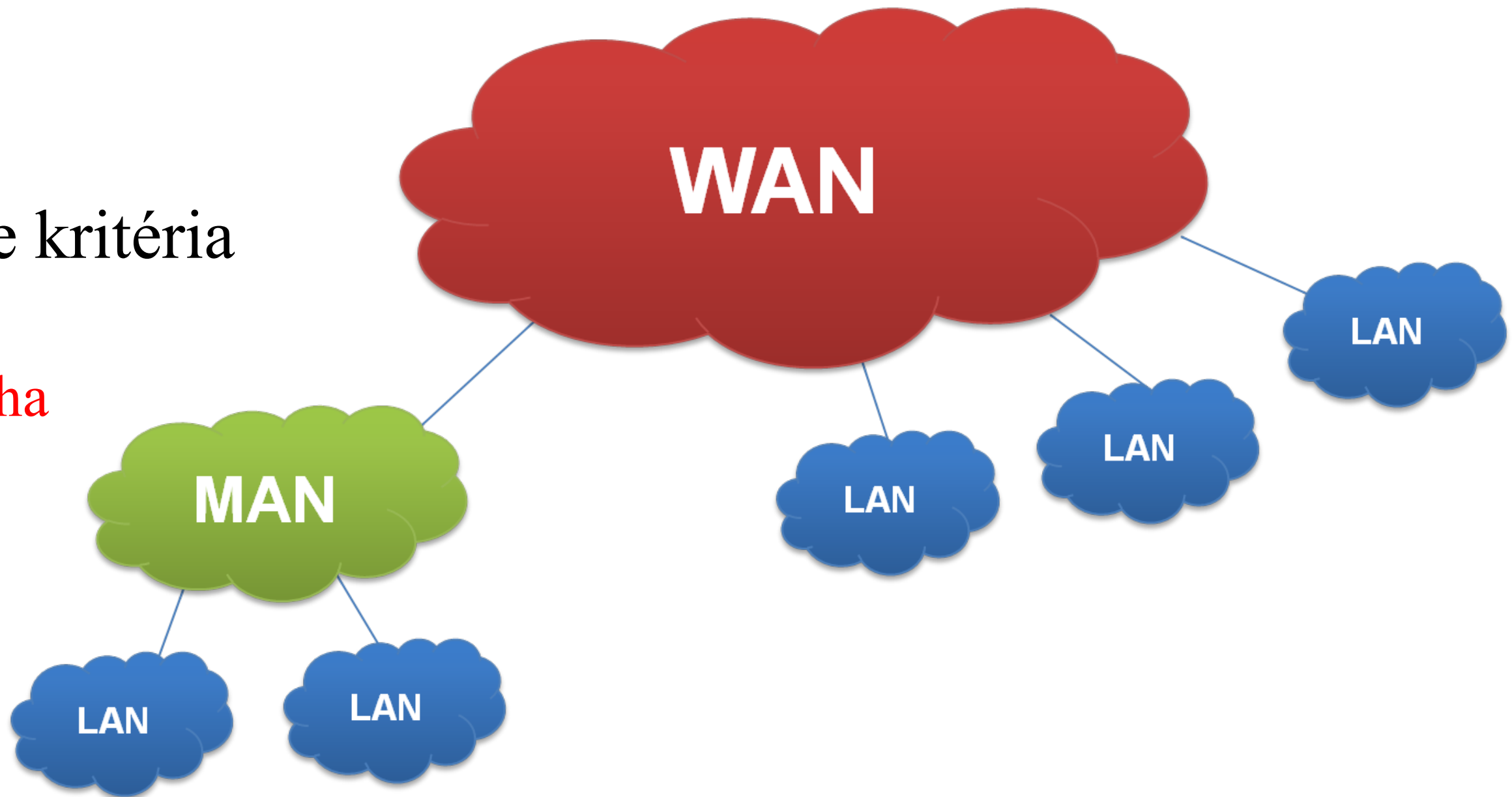
Code: 0 – time to live exceeded in transit (TTL)

1 - fragment reassembly time exceeded

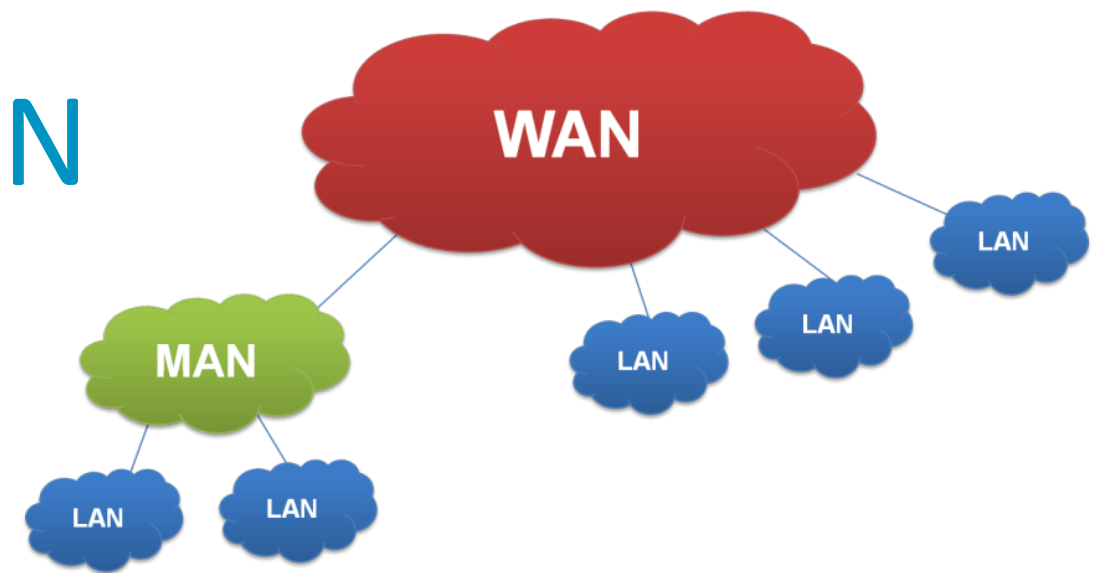
Klasifikácia sietí

Rôzne kritéria

»rozloha



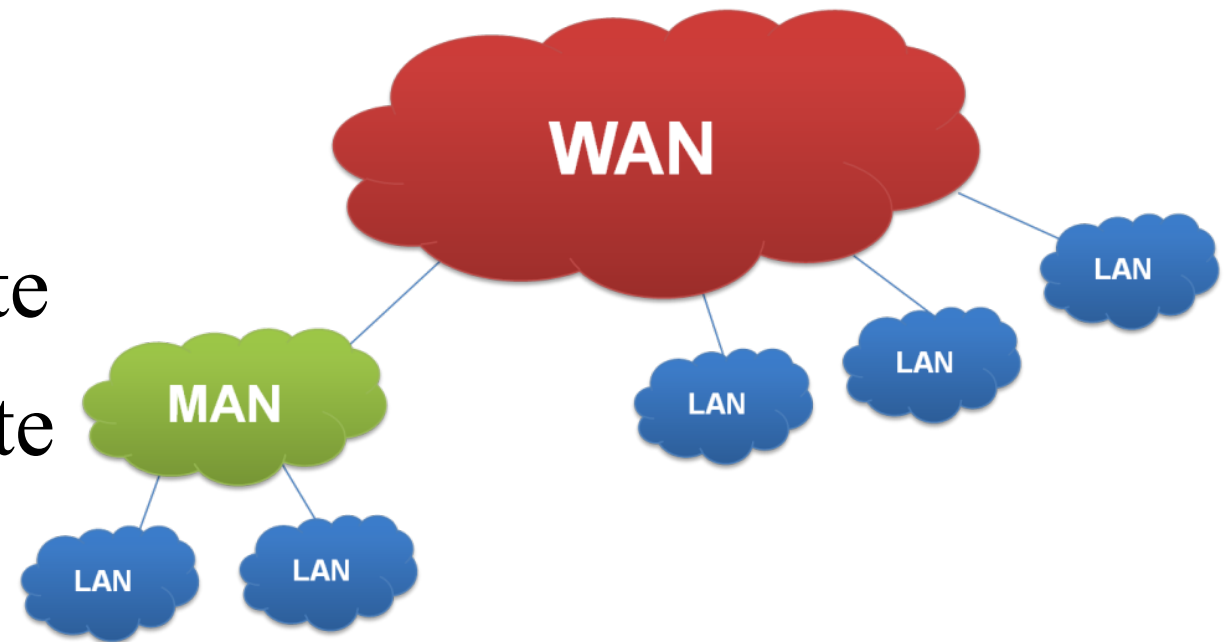
WAN - MAN - LAN



- » WANs (Wide Area Networks) - regionálne siete
- » MANs (Metropolitan Area Networks) - mestské siete
- » LANs (Local Area Networks) - lokálne siete
- » *PAN (Personal Area Networks)*

WAN - MAN - LAN

- » WANs - verejné aj privátne siete
- » LANs - bežne ide o privátne siete
- » WAN, MAN, LAN - rozdiely



Porovnávacie parametre:

geografická rozloha,
prenosová rýchlosť,
technika prepájania,
topológia

počet uzlov,
oneskorenie,
prepájacie prvky,
prenosové médium,

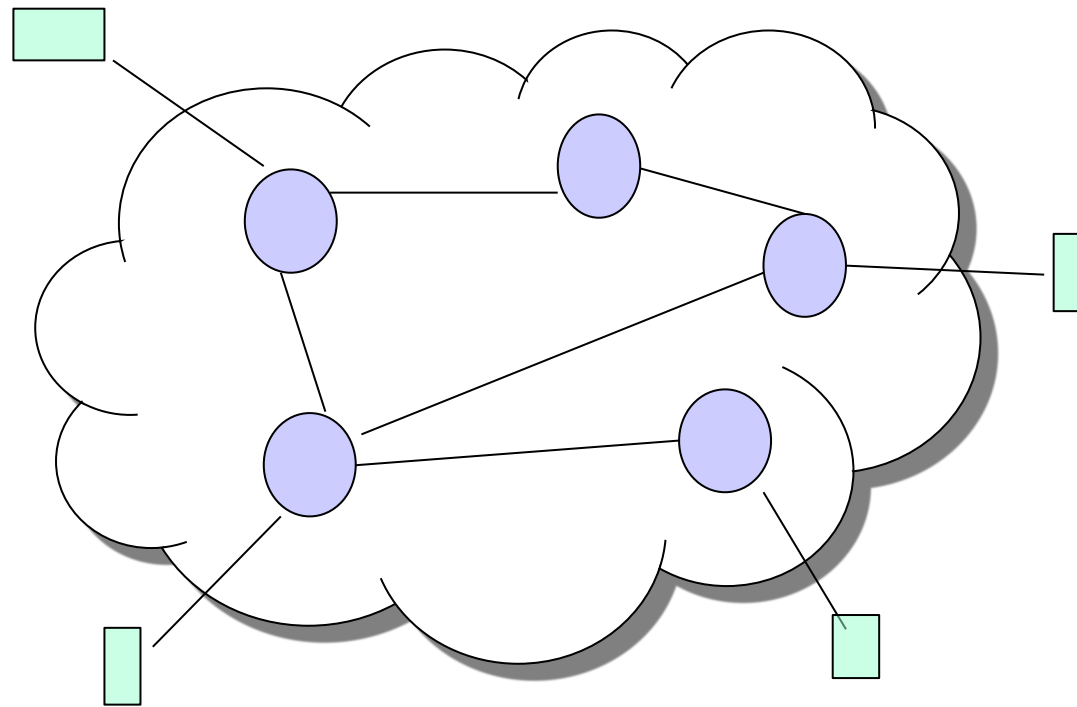
Klasifikácia sietí

Rôzne kritéria

»rozloha

»vlastníctvo

– vlastníctvo prenosovej infraštruktúry, prevádzkovateľ, používateľ



Verejné vs. privátne siete

- » Verejné siete (Public Networks)
(vlastník a prevádzkovateľ - používateľ)
 - PSPDNs (Packet Switched Public Data Networks) napr. Internet
 - CSPDNs (Circuit Switched Public Data Networks) napr. 2G, 3G, ...
- » Privátne siete (Private networks or Enterprisewide Networks)
(vlastník, prevádzkovateľ, používateľ)
 - bežne sú to siete LAN
- » Virtuálne privátne siete (VPN), virtuálne siete LAN (VLAN)

Klasifikácia sietí - kritéria

»ozloha

»vlastníctvo

»topológia

- kruh, hviezda, strom, zbernica, všebecný polygón
- ad-hoc siete

»mobilita

- pevné siete
- mobilné siete
- spôsob prenosu dát sieťou
- s paketovým prepájaním
- s obvodovým prepájaním (s prepájaním okruhov)

Klasifikácia sietí - ktiréria

- prenosové médium
 - drôtové, bezdrôtové
 - použitie
 - siete senzorové, počítačové, telekomunikačné, terminálové, ...
 - typ uzlov
 - sieť klient-server
 - sieť P2P (Peer-to-Peer)
 - hybridné
- »účel (čo má daná časť siete vykonávať)
- prístupové, distribučné, chrbticové (trojvrstvový hierarchický model)

Zhrnutie prednášky

- » Opakovanie Aplikačná až linková vrstva
- » Klasifikácia sietí

Čo nás čaká na budúcej prednáške

- Fyzická vrstva