

Zásobník protokolů TCP/IP



Základy počítačových sítí
Lekce 3
Ing. Jiří Iedvina, CSc

Úvod



- Vysvětlení základních pojmů a principů v protokolovém zásobníku TCP/IP
- Porovnání s modelem ISO/OSI
- Adresování v Internetu
- Jmenné služby

Protokolový zásobník TCP/IP



- TCP/IP – Transport Control Protocol/Internet Protocol
- Základ protokolů Internetu
- Vznik v 70 letech minulého století
- Zásobník se 4 až 5 vrstvami
 - Přenosová (Fyzická a přístupová) – závislá na médiu
 - Síťová – nezávislá na médiu, adresování, směrování
 - Transportní – přenos dat mezi procesy,
 - Aplikační – komunikace mezi aplikacemi

11.10.2006

Základy počítačových sítí - lekce 3

3

Protokolový zásobník TCP/IP



- Přenosové protokoly
 - Ethernet (nejčastější)
 - PPP (Point to Point Protocol)
 - SLIP (Seriál Link Internet Protocol)
 - A mnoho dalších ...
- Síťový protokol
 - IP (Internet Protocol) – nespojovaný protokol, nepotvrzované služby, přenáší pakety a směruje je podle cílové adresy.

11.10.2006

Základy počítačových sítí - lekce 3

4

Protokolový zásobník TCP/IP



- Transportní protokoly
 - TCP (Transport Control Protocol) – spojované služby, potvrzované, obnova po chybě
 - UDP (User Datagram protocol) – nespojované služby, nepotvrzované
- Aplikační protokoly
 - Telnet – (telecommunication network) – emulace terminálu, vzdálený přístup
 - FTP (File Transfer Protocol) – přenos souborů, přístup ke vzdálenému serveru
 - HTTP (HyperText Transport Protocol) – přístup k webovým stránkám
 - DNS (Domain Name Services) – jmenné služby
 - A mnoho dalších ...

11.10.2006

Základy počítačových sítí - lekce 3

5

Protokolový zásobník TCP/IP



- Pomocné protokoly
 - Kromě „přenosových“ protokolů existují i protokoly pomocné, které se používají pro řízení a oznamování chyb
 - ARP (Address Resolution protocol) – převod síťové adresy na fyzickou (Ethernet)
 - ICMP (Internet Control Message Protocol) – přenos zpráv o chybách, test dosažitelnosti vzdáleného uzlu
 - BOOTP (Bootstrap Protocol) – získání IP adresy a dalších parametrů potřebných pro zapojení uzlu do sítě
 - DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) – obdoba BOOTP ale s tím, že se nepoužívá statická konfigurace – při každém připojení do sítě může uzel obdržet jinou adresu.

11.10.2006

Základy počítačových sítí - lekce 3

6

Adresy a adresování



- Počítač je objekt
 - Objekt se identifikuje jednoznačným identifikátorem – např. číslo, ale většinou se špatně pamatuje
 - Rodné číslo – 865319/0123
 - IP adresa (Internet adresa) – 147.228.67.106
 - Objekt se identifikuje jménem – snadno se pamatuje, ale nemusí být obecně jednoznačné
 - Jméno a příjmení – Jana Malá, jr.
 - Doménové jméno počítače – eryl.zcu.cz
- Adresování v Internetu
 - Globálně rozlišitelná adresa – jednoznačné přiřazení počítači
 - Existují ale i privátní adresy – použití lokálně, mimo Internet
 - Např. rozsahy 10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12, 192.168.0.0/16
 - Stejný formát, rezervovaný rozsah (dáno dohodou)

11.10.2006

Základy počítačových sítí - lekce 3

7

Adresy a adresování



- Vývoj adresování
 - Původní verze – IPv4
 - Vytvořena počátkem 70 let minulého století
 - Nová verze – IPv6
 - Vytvořena v 90 letech minulého století (1994-1998)
 - Důvodem byl rychlý rozvoj Internetu a nedostatek IP adres
 - Počet adres by měl stačit již napořád
 - Pokud je povrch Země 511,263,971,197,990 m²
 - Pak na 1 m² připadá 665,570,793,348,866,943,898,599 adres

11.10.2006

Základy počítačových sítí - lekce 3

8

Adresy a adresování



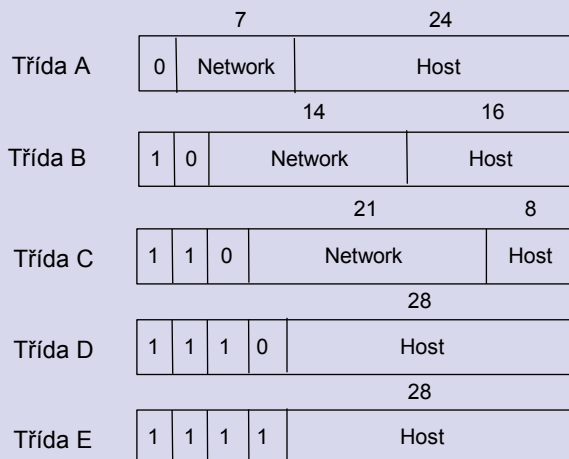
- Dnes existují dva typy protokolu IP
 - Původní verze - IPv4
 - Adresa délky 32 bitů, zapisovaná ve tvaru a.b.c.d
 - a, b, c, d – dekadická čísla v rozsahu 0 až 255 (8 bitů)
 - 2^{32} (4,294,967,296) adres
 - **147.228.54.10**
 - Nová verze – IPv6
 - Adresa délky 128 bitů, zapisovaná ve tvaru
 - abcd:efgh: ... :stuv:wxyz
 - abcd – hexadecimální čísla v rozsahu 0 až FFFF
 - 2^{128} (340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456)
 - **2002:93e4:406a::93e4:406a**
 - Změna není pouze ve změně adresy (ta je ale nejvíce patrná)

Adresy a adresování



- Typy síťových adres (IPv4)
 - Individuální adresa – jednoznačně určuje adresu počítače (uzlu)
 - Třída A (1.0.0.0 – 126.255.255.255)
 - Třída B (128.1.0.0 – 191. 254.255.255)
 - Třída C (192.0.1.0 – 223.255.254.255)
 - Skupinová adresa – určuje skupinu uzlů
 - Třída D (224.0.0.0 – 239.255.255.255)
 - Všeobecná adresa – přenos zpráv pro všechny
 - (limitováno lokálním segmentem sítě)
 - 255.255.255.255

Adresy a adresování



11.10.2006

Základy počítačových sítí - lekce 3

11

Adresy a adresování



- Vyhrazená část (IPv4)
 - 0.0.0.0
 - 127.0.0.0
 - 128.0.0.0
 - 191.255.0.0
 - 192.0.0.0
 - 223.255.255
 - 255.255.255.255
- Privátní adresy (IPv4)
 - 10.0.0.0 – 10.255.255.255
 - 172.16.0.0 – 172.31.255.255
 - 192.168.0.0 – 192.168.255.255

11.10.2006

Základy počítačových sítí - lekce 3

12

Adresy a adresování



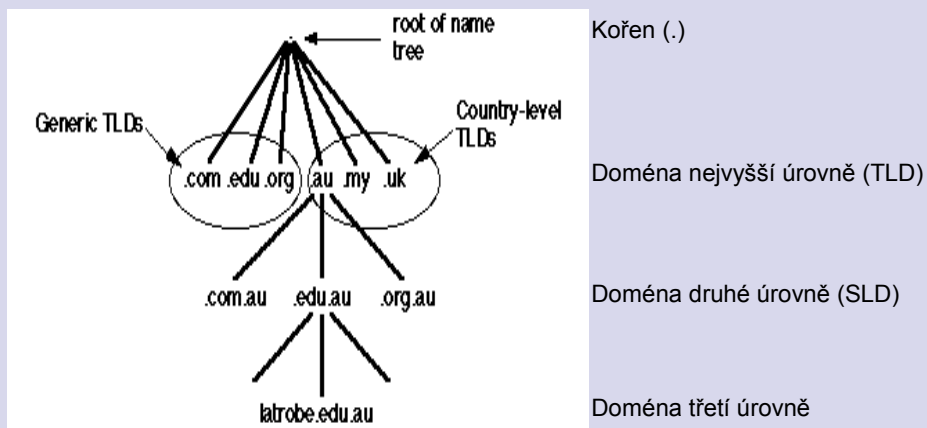
- Maska sítě
 - Rozděluje adresu na část síťovou a část pro hostitelský systém
 - Např. 255.255.255.0
 - 147.228.67.0 * 255.255.255.0 dává stejný výsledek pro všechny adresy začínající 147.228.67
 - Důvodem rozdělení na dvě části je minimalizace počtu položek ve směrovačích (jedna položka zahrnuje více adres počítačů)
- CIDR (ClassLess InterDomain Routing)
 - Umožňuje použít pro adresování v podsíti takový počet bitů, který není na hranici 8.
 - Adresa se udává ve tvaru adresa/počet bitů síťové části
 - Např. 147.228.67.0/24

Jména a jmenné služby



- Každý počítač má přiřazené jednoznačné doménové jméno
 - Jméno obsahuje informaci o doméně, ve které je definováno – tím se docílí toho, že ve dvou různých doménách mohou být stejná jména
 - Toto jméno má tvar
 - <host>.<subdoména>.<subdoména>.<doména>
 - Např. eryx.zcu.cz

Jména a jmenné služby



11.10.2006

Základy počítačových sítí - lekce 3

15

Jména a jmenné služby



- Domény nejvyšší úrovně (původní)
 - edu – výukové organizace USA
 - com – společnosti
 - net – organizace poskytující síťové služby
 - gov – vládní organizace
 - mil – vojenská část sítě
 - org – různé organizace (ieee, acm)
- Nové domény
 - .aero .biz .coop .info .name .pro

11.10.2006

Základy počítačových sítí - lekce 3

16



Domény nejvyšší úrovně

- .aero – rezervováno pro letecký průmysl a sponzorováno Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques (SITA).
- .biz – omezeno na obchod a řízeno NeuLevel, Inc.
- .com – řízeno VeriSign Global Registry Services.
- .coop – rezervováno pro spolupracující společnosti a sponzorováno Dot Cooperation LLC.
- .info – řízeno Afilias Limited.
- .museum – rezervováno pro musea, sponzorováno Museum Domain Management Association.
- .name – rezervováno pro jednotlivce, spravováno Global Name Registry.
- .net – spravováno VeriSign Global Registry Services.
- .org – nekomerční skupiny, spravováno Public Interest Registry.
- .pro – využití omezeno pro vybrané profesionály a podobné entity, spravováno RegistryPro.

11.10.2006

Základy počítačových sítí - lekce 3

17



Jména a jmenné služby

- Domény nejvyšší úrovně podle geografického rozdělení
 - cz – Česká republika
 - sk – Slovenská republika
 - pl – Polsko
 - uk – Velká Británie
 - au – Austrálie.
- Aliasy – zavedení funkčních jmen pro jejich ještě lepší zapamatování
 - Např. www, ftp, time, clock, ns, ...
- Absolutní a relativní jména
 - Relativní (neúplné) jméno - [www](http://www.zcu.cz) - platí v doméně zcu.cz
 - Absolutní (úplné) jméno www.zcu.cz.

11.10.2006

Základy počítačových sítí - lekce 3

18

Jména a jmenné služby



- Systém jmenných domén (DNS – Domain Name System)
 - Slouží k převodu jména na adresu a opačně
 - Poskytuje i další informace (jmenné servery, poštovní servery, informace o doméně, o počítačích, ...)
 - Základem je distribuovaná databáze
 - Protokol využívá služeb UDP i TCP
 - V každé oblasti jeden primární jmenný server a alespoň jeden sekundární jmenný server
 - Oprava databáze se provádí na primárním jmenném serveru
 - Sekundární jmenné servery získávají informaci z primárního
 - Důvodem je zvýšení spolehlivosti DNS

11.10.2006

Základy počítačových sítí - lekce 3

19

Jména a jmenné služby



- Hierarchie domén
 - Domény tvoří hierarchickou strukturu (úroveň katedry, fakulty, univerzity, poskytovatele)
 - Každou doménu má na starost jmenný server
 - Servery také tvoří hierarchii
 - Kořenová část sítě – GTLD (General Top-Level-Domain)
 - 13 jmenných serverů – kořenových jmenných serverů, centrální distribuce informací
 - A.ROOT-SERVERS.NET, B.ROOT-SERVERS.NET, ... , M.ROOT-SERVERS.NET
 - Poskytuje informace o doménách druhé úrovně
 - Domény druhé úrovně
 - Jmenné servery poskytují informace doménám třetí úrovně
 - Domény třetí, čtvrté, páté úrovně

11.10.2006

Základy počítačových sítí - lekce 3

20

Jména a jmenné služby

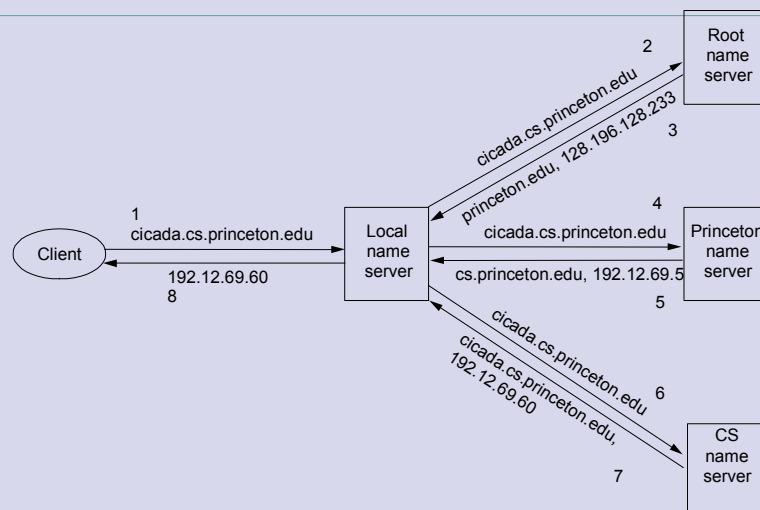
- Postup dotazování
 - Program → klient jmenných služeb (resolver)
 - Klient → jmenný server oblasti (nakonfigurovaný)
 - Jmenný server oblasti → jmenný server nadřazené oblasti ...
 - Jmenný server nadřazené oblasti → vrátí adresu jmenného serveru cílové oblasti
 - Jmenný server → jmenný server cílové oblasti
 - Jmenný server → klient (v lokálním uzlu)

11.10.2006

Základy počítačových sítí - lekce 3

21

Postup dotazování



11.10.2006

Základy počítačových sítí - lekce 3

22

Některé základní služby TCP/IP



- ifconfig (ipconfig)
 - Rozhraní, fyzická adresa, síťová adresa, ...
- arp – tabulka přiřazení síťová – fyzická adresa
- route – výpis směrovací tabulky
- netstat – zjištění stavu spojení (TCP, UDP)
- ping – test dostupnosti vzdáleného počítače
- traceroute (tracert) – výpis cesty ke vzdálenému počítači
- nslookup, dig, host – práce s doménovými jmény a adresami