

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STROJNÍ**



ZÁKLADY INFORMATIKY

Ing. Roman Danel, Ph.D.

Ostrava 2013

© Ing. Roman Danel, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3052-0



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	POČÍTAČOVÉ SÍTĚ A INTERNET	3
1.1	Počítačové sítě a Internet.....	4
1.2	Rozdělení sítí dle rozlehlosti.....	4
1.3	Rozdělení sítí dle topologie	4
1.4	Rozdělení sítí dle technologie	4
1.5	Technické prostředky sítí	4
1.5.1	Typy kabeláže	5
1.5.2	10Base-2.....	6
1.5.3	10Base-5.....	6
1.5.4	10Base-T	6
1.6	Síťový model OSI.....	6
1.6.1	Fyzická vrstva	7
1.6.2	Linková vrstva	7
1.6.3	Síťová vrstva	7
1.6.4	Transportní vrstva.....	7
1.6.5	Relační vrstva	7
1.6.6	Prezentační vrstva	7
1.6.7	Aplikační vrstva.....	7
1.7	Síťové protokoly.....	7
1.7.1	Protokol TCP/IP	7
1.7.2	DHCP.....	8
1.7.3	Brána – Gateway	9
1.7.4	Výchozí brána – Default Gateway	9
1.7.5	DNS (Domain Name Server).....	9
1.8	Internet a jeho služby	9
1.8.1	Http.....	9
1.8.2	Html	9
1.8.3	Https	10
1.8.4	FTP	10
1.8.5	Doménová jména	10
1.8.6	Způsoby připojení k Internetu	10
1.9	Elektronická pošta	10
1.10	Kontrolní otázky	11



1 POČÍTAČOVÉ SÍTĚ A INTERNET



OBSAH KAPITOLY:

Počítačové sítě a Internet

Rozdělení sítí dle rozlehlosti

Rozdělení sítí dle topologie

Rozdělení sítí dle technologie

Technické prostředky sítí

Síťový model OSI

Síťové protokoly

Internet a jeho služby

Elektronická pošta



MOTIVACE:

V této kapitole se seznámíme se základy počítačových sítí, a to jak s klasifikací počítačových sítí, technickými prostředky používanými k vytváření sítí, tak i se softwarovým zázemím jako jsou síťové protokoly. Podrobněji se zaměříme na nejpoužívanější síťový protokol – TCP/IP, řekneme si ale, že existují i jiné síťové protokoly. V druhé části kapitoly si řekneme, co stálo u zrodu nejznámější počítačové sítě – Internetu, jaké používá Internet protokoly a jaké protokoly využívá elektronická pošta.



CÍL:

Po prostudování kapitoly budete znát základní klasifikaci počítačových sítí. Budete umět vysvětlit, co je to síťový model OSI a z čeho se skládá protokol TCP/IP. Připomeneme si, k čemu je IP adresa a co je to MAC adresa. Budete také znát, k čemu je DNS a DHCP server. Budete umět odpovědět na otázku, zda každý počítač připojený k počítačové síti musí mít IP adresu. Budete také znát, jaké síťové protokoly používá Internet a jaké elektronická pošta.



1.1 POČÍTAČOVÉ SÍTĚ A INTERNET

Počítačová síť je **propojení dvou nebo více počítačů za účelem komunikace, sdílení prostředků nebo sdílení dat**.

Principiálně rozdělujeme sítě na typ klient – server a peer – to peer. U sítí peer – to – peer (každý s každým) není žádný počítač v roli serveru a všechny uzly sítě jsou si rovnocenné. Typickým představitelem takových sítí jsou výměnné sítě na Internetu nebo síť Skype.

1.2 ROZDĚLENÍ SÍTÍ DLE ROZLEHLOSTI

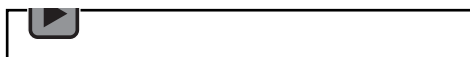
- LAN (lokální),
- MAN (metropolitní, městská),
- WAN (rozsáhlá),
- PAN (personální síť).

Typická LAN síť je interní síť podniku, jako příklad WAN sítě můžeme uvést Internet a PAN síť vznikne při propojení počítače s mobilem.

1.3 ROZDĚLENÍ SÍTÍ DLE TOPOLOGIE

- **Sběrnice (bus) – Ethernet**
 - na společný kabel připojeny všechny uzly sítě
- **Kruh (ring, token-ring)**
 - po síti je přenášén paket zvaný token, uzel, který potřebuje komunikovat, musí počkat, až k němu token dorazí
- **Hvězda (star)**
 - centrální uzel (hub)
- **Stromová topologie**
 - obsahuje několik hubů
- **Polygonální (mesh) topologie**
 - každý uzel je propojen se všemi ostatními – spolehlivost, ale i složitost

Audio 1.1



1.4 ROZDĚLENÍ SÍTÍ DLE TECHNOLOGIE

Podle přístupové metody:

- **Nekolizní (deterministická) – Token Ring**
- **Kolizní (stochastická) – Ethernet**

U kolizní přístupové metody rozhraní před zahájením naslouchá, je-li médium prázdné. Při vysílání dvou stanic současně by došlo ke kolizi (=nesrozumitelný signál).

1.5 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY SÍTÍ

Technicky pro vytvoření sítě potřebujeme v počítačích **síťové karty** a zajištěné propojení počítačů **kabeláží** (koaxiální kabel, kroucená dvojlinka, optický kabel) nebo **bezdrátově** (WiFi, Bluetooth). Každá síťová karta je v rámci celého světa jednoznačně identifikována pomocí **MAC adresy**.

Síťové prvky dělíme na:

- Pasivní



- Kabely, přípojná místa
- Aktivní
 - Repeater
 - Hub (rozbočovač)
 - Převodník (Media Converter)
 - Bridge (můstek)
 - Switch
 - Router (směrovač)

Hub umožňuje větvení sítě, je to základ pro vytvoření hvězdicové struktury. Chová se jako opakovač. Data zkopíruje na všechny porty. Opakovač a hub pracují na fyzické vrstvě OSI.



Obr. 1 Hub

[Zdroj: www.letohradska.cz]

Switch je aktivní prvek, který podle adres odesílatele a příjemce posílá paket pouze na port, kde se nachází cílový počítač. Z pohledu síťového modelu OSI (viz. 1.6) funguje na linkové vrstvě.



Obr. 2 Switch

[Zdroj: www.letohradska.cz]

Router neboli směrovač přeposílá datagramy – je nezávislý na protokolu a síťové technologii. Směrovač pracuje se dvěma tabulkami. V první tabulce je relace mezi MAC adresou, logickou adresou a portem (tabulka obsahuje údaje pouze o přímo připojených uzlech). V druhé tabulce je seznam sítí (částí logických adres) s portem kudy je na danou síť nejlepší cesta.

1.5.1 Typy kabeláže

- **Koaxiální kabel metalický**
 - 10Base-2 – tenký (Thin Ethernet)
 - 10Base-5 – tlustý (Thick Ethernet)
- **Kroucená dvojlinka (UTP, STP) – 10Base-T**
 - Unshielded Twisted Pair, topologie hvězda
- **Optický kabel** – galvanické oddělení potenciálů
- **Bezdrátové** - rádiové připojení, wifi



1.5.2 10Base-2

- Dvakrát stíněný koaxiální kabel
- Délka segmentu max. 185 m
- Impedance 50 ohm
- Na jednom segmentu max. 25 stanic
- Na konci terminátor (=odpor)

1.5.3 10Base-5

- Pětkrát stíněný, Yellow Cable
- 500 m
- 50 ohm
- Ukončení segmentu terminátorem

1.5.4 10Base-T

- přenosová rychlost 10Mb/s, možný FullDuplex (lze vysílat a přijímat zároveň)
- topologie sítě je hvězda - star
- kabel = dvojice kroucených dvojlinek (TP - Twisted Pair) s impedancí 100 ohm + konektory RJ45
- k propojení dvou počítačů nám stačí "překřížený kabel"
- k propojení více počítačů potřebujeme aktivní prvek - HUB = rozbočovač
- délka kabelu mezi uzlem a aktivním prvkem může být max. 100 m

1.6 SÍŤOVÝ MODEL OSI

Síťový model OSI definuje jednotlivé vrstvy síťové komunikace. Skládá se ze sedmi vrstev:

1. Aplikační
2. Prezentační
3. Relační
4. Transportní
5. Síťová
6. Linková
7. Fyzická

Vrstva nám určuje popis síťové architektury – [co se má kde dělat](#).

Znalost této architektury je základním předpokladem pro pochopení funkce počítačových sítí, přenosu dat a návazných technologií.

- **5 až 7 vrstva - uživatelská část**
 - v poštovní analogii psaní dopisu a splnění konvencí používaným pro doručení dopisů.
- **1 až 3 vrstva - síťová část**
 - v poštovní analogii přirovnávána ke službám zajišťujícím přenos dopisu mezi sběrnou schránkou do schránky domovní.
- Mezi těmito částmi je **4. vrstva**, která je chápána jako **interfejs mezi uživatelskou částí a síťovými službami**
 - lze ji přirovnat k přepážkové službě, kde se rozhoduje, zda dopis půjde standardní službou, expres, letecky, jako balíček, stylem dopisu v láhvi



1.6.1 Fyzická vrstva

- Popisuje elektrické či optické signály používané při komunikaci mezi počítači
- Přenos bitů

1.6.2 Linková vrstva

- Zajišťuje v případě sériových linky výměnu dat mezi sousedními počítači nebo výměnu dat v rámci lokální sítě

1.6.3 Síťová vrstva

- Přenos dat mezi vzdálenými počítači (WAN)
- Základní jednotkou přenosu je síťový paket, který se balí do datového rámce

1.6.4 Transportní vrstva

- Transportní paket (záhlaví, datová část)
- Mezi dvěma počítači může být několik spojení současně

1.6.5 Relační vrstva

- Zabezpečuje výměnu dat mezi aplikacemi
- Provádí body opakování, synchronizace transakcí, uzavírání souborů
- Př. Relace – sdílení síťového disku

1.6.6 Prezentační vrstva

- Zodpovědná za reprezentaci (např. endianita) a zabezpečení dat (šifrování, integrita)

1.6.7 Aplikační vrstva

- V jakém formátu a jak mají být data přebírána/předávána od aplikačních programů

1.7 SÍŤOVÉ PROTOKOLY

Z pohledu software je pak síť realizována prostřednictvím **síťového protokolu**.

Protokol je standard, podle kterého probíhá elektronická komunikace a přenos dat mezi dvěma koncovými body.

Protokol určuje **jak se má co dělat**.

Nejběžnější síťový protokol je **TCP/IP**. Na tomto protokolu je postaven Internet. Existují ale i další síťové protokoly, např. **IPX/SPX firmy Novell nebo NetBEUI**.

1.7.1 Protokol TCP/IP

IP (Internet Protocol) přenáší IP datagramy mezi počítači, TCP (nebo UDP) odpovídá transportní vrstvě.

TCP má oproti OSI 4 vrstvy:

- Fyzická
- Linková
- IP
- UDP

Všechny počítače využívající protokol TCP/IP, jsou v rámci tohoto protokolu jednoznačně identifikovány **IP adresou**. Aktuálně se používá systém adres IPv4, ve kterém je IP adresa 32-bitové číslo. Pro větší přehlednost se zapisuje jako čtveřice hodnot oddělených tečkou,



např. 128.10.0.0 Protože 32 bitový adresový prostor už začíná být vlivem růstu Internetu zaplněn, dá se v blízké budoucnosti očekávat přechod na IPv6 s 128 bitovými adresami.

IP adresa může být v počítači zadána přímo nebo může být přidělována dynamicky DHCP serverem. Nastavení IP adresy v systémech Windows najdete ve vlastnostech sítě TCP/IP.

Z příkazové řádky je možné zjistit IP adresu vlastního počítače příkazem `IPCONFIG /ALL`.

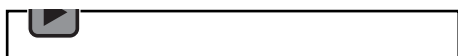
Pro zjištění přístupnosti počítače v síti určeného IP adresou slouží příkaz **PING**. PING vyšle na zadanou IP adresu testovací zprávu, a pokud je počítač on-line, vyslanou zprávu vrátí.

V rámci konfigurace připojení počítače do TCP/IP sítě je nutné definovat:

- **masku sítě** (rozděluje síť do podsítí, binární číslo),
- **adresu výchozí brány** (Default Gateway),
- **adresu DNS serveru**.



Audio 1.2



Pomocí masky je rozhodováno (routerem) o směrování IP. Logický součin IP adresy sítě a masky dává rozsah IP adres, který je pro danou síť k dispozici.

Speciální IP adresou je 127.0.0.1, označovaná jako „localhost“, jedná se o adresu vlastního (lokálního) počítače.

Maska

- Třída A 255.0.0.0
- Třída B 255.255.0.0
- Třída C 255.255.255.0

Třída C tedy umožňuje 254 IP adres, třída B umožňuje 254 podsítí...

Třída IP adres

Adresy se dělí do několika tříd:

- Třída A 255.0.0.0 126 sítí
- Třída B 255.255.0.0 16 384 sítí
- Třída C 255.255.255.0 2 097 152 sítí

Pro každou třídu existují privátní adresové prostory:

C	192.168.0.x až 192.168.254.x	254 adresních prostorů
B	172.16.x.x až 172.31.x.x	16
A	10.x.x.x	1

Poznámka

Kromě IP adresy existuje ještě tzv. **MAC adresa (Media Access Control)** – unikátní číslo síťového zařízení (9 místné) dané výrobcem

1.7.2 DHCP

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) je aplikační protokol TCP/IP, který přiděluje konfiguraci TCP/IP klientům.

Co je nastavitelné pomocí DHCP?

- automatické přidělování IP adres
- nastavuje IP adresu, masku, bránu a DNS



1.7.3 Brána (Gateway)

- Uzel, který spojuje dvě sítě s odlišnými protokoly
- Vykonal funkci routeru (směrovače)
- Dva typy bran:
 - Na aplikační vrstvě (např. GSM brána nebo ICQ)
 - Na transportní nebo síťové vrstvě – transformace datagramů z jedné sítě do druhé (např. TCP/IP -> IPX/SPX)

1.7.4 Výchozí brána – Default Gateway

- Zařízení v síti, na něž se posílají IP pakety s cílovou adresou, která nepatří do lokální sítě
- Určuje nejbližší router, přes který se data dostávají do vnější sítě (Internetu)
- Musí být dosažitelná z lokální sítě
- Musí být nastavena, chceme-li komunikovat s počítači mimo lokální síť

1.7.5 DNS (Domain Name Server)

- Slovní reprezentace IP adresy
- Hierarchický systém nameserverů, na vrcholu jsou kořenové nameservery
- Protokol používá porty TCP/53 i UDP/53

1.8 INTERNET A JEHO SLUŽBY

Internet je celosvětová síť propojených počítačů. Idea Internetu vznikla koncem 60. let v USA jako požadavek armády na vytvoření počítačové sítě, která by nebyla závislá na jednom centrálním uzlu a byla odolná vůči výpadkům (na základě tohoto požadavku byla vytvořena síť Arpanet). Později tuto myšlenku převzaly univerzity a nakonec se dostala i do komerční sféry. Internet funguje na paketovém přenosu informací mezi počítači, které jsou jednoznačně určeny adresami. Internet je založen na protokolu TCP/IP a tím pádem je jednoznačně určení počítačů zajištěno IP adresami (nyní IPv4, 32 bitové, v blízké budoucnosti vlivem nedostatku adresního prostoru dojde k přechodu na IPv6, 128 bit).

Česká Republika byla k Internetu připojena 12.3.1992.

1.8.1 Http

Na aplikační vrstvě dominuje v Internetu **protokol http** (Hyper Text Transfer Protocol), fungující jako hypertext (obsahuje aktivní odkazy). Http protokol neobsahuje stavové informace, což znamená pro tvůrce webových aplikací značnou nevýhodu. Komunikace přes http není šifrována.

1.8.2 Html

Stránky http se vytvářejí pomocí **skriptovacího jazyka HTML** a k jejich zobrazení se používají internetové prohlížeče (Internet Explorer od Microsoftu, Mozilla, Opera, Google Chrome a jiné). Html stránky obsahují text a formátovací příkazy, na základě kterých prohlížeč text zobrazuje. Stránky mohou být statické (jejich obsah se nemění) nebo dynamické (obsah je dynamicky generován podle požadavků uživatele – např. ceník v internetovém obchodě se načítá z databáze a filtruje podle druhu vybraného zboží).

Pro dynamickou tvorbu stránek se nejčastěji využívá jazyk **PHP nebo ASP**.

V dnešní době se pro tvorbu webových stránek používají **kaskádové styly (CSS)**, které umožňují definovat vzhled HTML stránek pro celý projekt.



1.8.3 Htpps

Htpps protokol je zabezpečený http protokol, doplněný o SSL (Secure Socket Layer), veškerá komunikace předávaná přes https je tedy šifrována.

1.8.4 FTP

Pro přenos souborů se často používá protokol **FTP (File Transfer Protocol)**.

1.8.5 Doménová jména

Pro přístup na jednotlivé servery Internetu se nepoužívají IP adresy, ale **doménová jména**.

Doménové jméno se skládá z několika částí nazývaných řád domény.

Příklad: www.seznam.cz

- www – doména 3.řádu
- Seznam – doména 2.řádu
- Cz – doména 1.řádu (národní nebo určení)

Pro převod doménového jména na IP adresu slouží DNS servery (Domain Name Server).

Doménové jméno musí být jedinečné, registrací a správou doménových jmen se (za určitý poplatek) pro Českou Republiku zabývá firma NIC (www.nic.cz), v rámci světa pak ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, www.icann.org).

Internet poskytuje rozsáhlou sadu služeb, například:

- Vyhledávače, rozcestníky (portály)
- RSS – čtení novinek
- Mapové servery
- Google , Google Document, Google Alert
- Chat
- Diskuzní servery
- Komunikační programy – Skype, ICQ
- Sociální sítě

V souvislosti s Internetem se můžete setkat s pojmem Web 2.0 – takto se označují služby, kde si obsah vytvářejí sami uživatelé. Příkladem jsou sociální sítě (Facebook) nebo server YouTube umožňující nahrávání videa.

1.8.6 Způsoby připojení k Internetu

- Telefonní linkou – „vytáčené“ spojení neboli dial-up pomocí modemu
- Pevnou linkou – modem, kabeláží
- Bezdrátové (wifi, bluetooth,...)
- Rozvodem Kabelové TV
- Satelitem
- Mobilní telefon

1.9 ELEKTRONICKÁ POŠTA

Elektronická pošta slouží k zasílání zpráv uživatelům, kteří mohou být v daný moment off-line (nepřipojení) a zaslanou zprávu si mohou stáhnout a přečíst později.

Pro realizaci elektronické pošty potřebujeme poštovní server (buď vlastní, nebo jako službu poskytovatele připojení k Internetu).



V elektronické poště se používají následující protokoly:

- **SMTP** – Simple Mail Transfer Protocol – odesílání, předpokládá trvalou dostupnost, a proto nelze použít pro příjem
- **POP3** – Post Office Protocol – příchozí pošta
- **IMAP** – Internet Message Access Protocol – přístup na poštu přes webové rozhraní

1.10 KONTROLNÍ OTÁZKY

1. Co je to síť?
2. Jaký znáte typy sítí?
3. Co je to síťový protokol?
4. Co je to síťový model OSI? Kolik má vrstev?
5. Co je to TCP/IP?
6. K čemu je IP adresa?
7. K čemu je v protokolu TCP/IP maska a brána?
8. Co je to MAC adresa?
9. Co je to DNS?
10. Co je to DHCP?
11. Jaké znáte technické prostředky pro stavbu sítí?
12. Jaký je princip Internetu a co bylo příčinou jeho vzniku?
13. Co je to http a https?
14. Co je to elektronická pošta a jaké využívá protokoly?

