



Základy počítačových sítí a protokolů

KI/ZPP

**RNDr. Jan Krejčí, Ph.D.
Martin Jiřena**



Ústí nad Labem 2016

- Kurz:** Základy počítačových sítí a protokolů
- Obor:** Informační systémy, Informatika (dvouoborové studium)
- Klíčová slova:** Počítačové sítě, ISO/OSI, TCP/IP, aktivní prvky, adresování, bezdrátové technologie
- Anotace:** Předmět je koncipován jako základní úvod do počítačových kabelových i bezdrátových sítí. Pozornost je věnována vývoji počítačových sítí s důrazem na zásadní pojmy a přehled jednotlivých typů sítí. Předmět popíše základní infrastrukturu sítí a používané přístupové metody k médiu. V rámci předmětu budou dále probrány modely počítačových sítí i obecné základy síťové komunikace v oblasti směrování, směrovacích metod a vybraných protokolů. Předmět dále popíše vybrané klasické síťové technologie v kabelových i bezdrátových sítích.

Jazyková korektura nebyla provedena, za jazykovou stránku odpovídá autor.

© Katedra informatiky, PřF, UJEP v Ústí nad Labem, 2016

Autor: RNDr. Jan Krejčí, Ph.D.
Martin Jiřena

Obsah

Úvodní slovo	4
1 Architektura Internetu	6
1.1 Historie vývoje počítačových sítí	6
1.2 Architektura internetu	8
1.3 Základní pojmy	10
1.4 Symboly prvků	11
2 Klasifikace sítí	13
2.1 Klasifikace sítí	13
3 Přenosová média	15
3.1 Přenosová média	15
3.2 Principy datových přenosů	15
3.3 Přístupové metody	16
3.4 Ethernet	16
4 Vrstvové modely sítí: model ISO/OSI	18
4.1 ISO/OSI	18
5 Vrstvové modely sítí: model TCP/IP	20
5.1 TCP/IP	20
6 Aktivní prvky v sítích	22
6.1 Aktivní prvky	22
7 Adresování v počítačových sítích	24
7.1 Adresování v počítačových sítích	24
8 Náhled do bezdrátových technologií	26
8.1 Bezdrátové technologie	26

Úvodní slovo

Předmět je koncipován, jako základní úvod do počítačových kabelových i bezdrátových sítí. Pozornost je věnována vývoji počítačových sítí s důrazem na zásadní pojmy a přehled jednotlivých typů sítí. Předmět popíše základní infrastrukturu sítí a používané přístupové metody k médiu. V rámci předmětu budou dále probrány modely počítačových sítí i obecné základy síťové komunikace v oblasti směrování, směrovacích metod a vybraných protokolů. Předmět dále popíše vybrané klasické síťové technologie v kabelových i bezdrátových sítí.

Zkouška se skládá z písemného testu a z ústní zkoušky.

- Písemný test se skládá z otázek odpovídajících sylabu kurzu:

bodové hodnocení	známka
100 % – 91 %	1
90 % – 81 %	2
80 % – 71 %	3
70 % – 0 %	4

- Ústní zkouška:
 - student losuje 2 otázky
 - min. 15 minut samostatné přípravy
 - odpověď na každou z otázek je hodnocena známkou 1-4
- Výsledná známka je celkovým zhodnocením všech tří známek.
- Zkouška je považována za neúspěšnou, pokud je student hodnocen stupněm 4 z jakékoli části.

Příklad písemné části zkoušky

1. V čem spočívá technika přepojování paketů?
2. Jaké výhody přináší hierarchický model sítě?
3. Popište princip přístupu CSMA/CD a CSMA/CA.
4. Jaké znáte druhy optických vláken a čím se od sebe liší?
5. Popište referenční model OSI.
6. Jaký je rozdíl v protokolech TCP a UDP?
7. Popište funkce aktivních prvku router, hub a switch?
8. Zjistěte ip adresu sítě, broadcastu, prvního a posledního hosta z adresy 192.175.35.100 /15.

1 Architektura Internetu



CÍLE KAPITOLY

V této kapitole se podíváme na něco málo z historie počítačových sítí, základy fungování a principů v nich. Uvedeme si pár základních pojmů a zařízení, které je potřeba znát.



KLÍČOVÁ SLOVA

terminálové sítě, ARPANET, přepojování paketů, přepojování okruhů, CYCLADES, CESNET, architektura internetu, základní pojmy

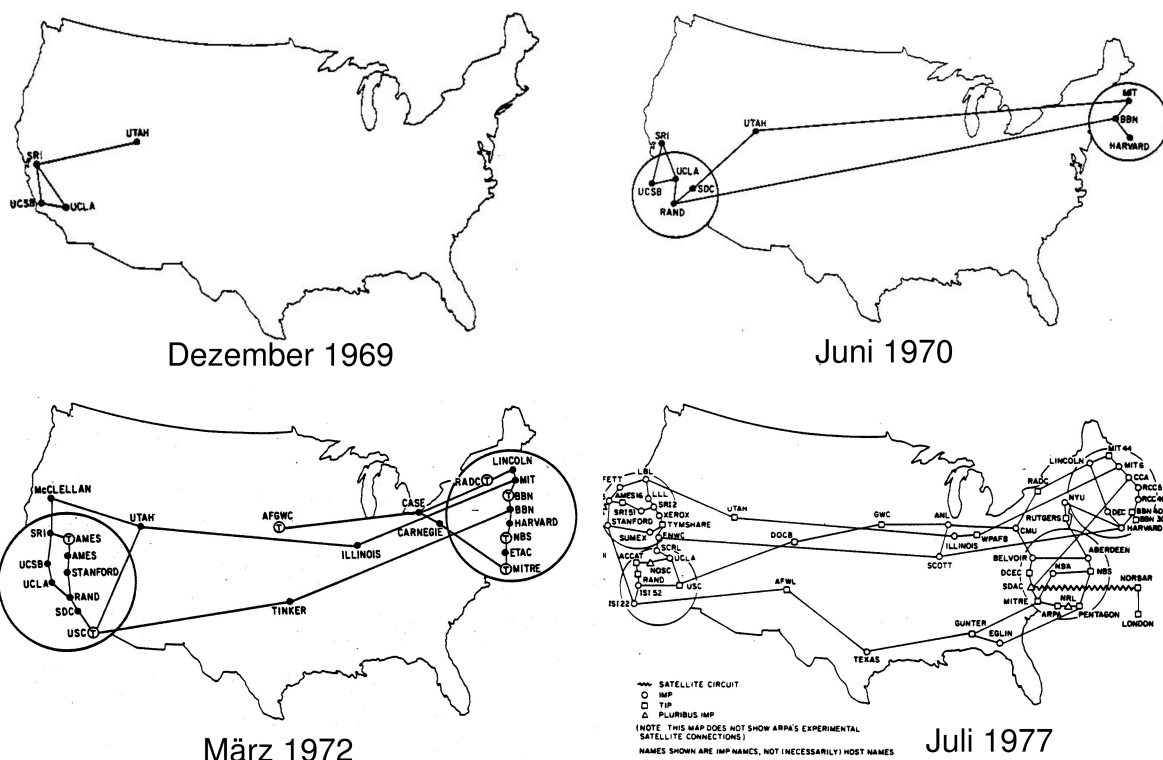
1.1 Historie vývoje počítačových sítí

Mezi první počítačové sítě patří takzvané terminálové sítě. Tyto sítě byly v době, kdy počítače byly příliš velké a drahé. V podnicích a různých institucích byla pouze jedna centrální výpočetní jednotka, která obstarávala vše. K této jednotce se uživatelé připojili pomocí terminálu (monitor, klávesnice) a veškeré výpočty nadále probíhaly na centrální jednotce, o jejíž výkon se daný uživatel dělil s ostatními uživateli.

ARPANET

V roce 1969 byla poprvé zprovozněna první decentralizovaná síť firmou ARPA (Advanced Research Project Agency). Tento projekt byl financován ministerstvem obrany USA. Jednalo se o experimentální síť, jejímž důvodem bylo prakticky ověřit techniku přepojování paketů, dále umožnit vzdálený přístup k počítačům, úspěšnou komunikaci na dálku (tehdy pro případ jaderné války) a měla zajistit funkčnost v případě zničení některé z jejích částí.

Ještě před vznikem ARPANETu byla firma RAND Corporation (Research And Development) zahlcena zakázkami ze strany obrany. Jedním z úkolů bylo vymyslet komunikaci mezi administrativními orgány USA. Chtěli systém, který by dokázal propojit jednotlivá města, státy a vojenské základny. V roce 1964 bylo zveřejněno firmou RAND Corporation řešení založené na decentralizované síti a návrhu sítě tak, aby fungovala i po zničení části z ní. Z toho vychází, že všechny uzly v síti si musí být rovnocenné a přenášená data budou rozdělena na části (pakety), které budou posléze přenášeny jako samostatné celky. Každý z paketů měl svou adresu příjemce a jeho cesta byla volena nezávisle na ostatních paketech. Tato technika byla označena jako přepojování paketů.



Obrázek 1.1: Arpanet

ARPANET na svém počátku měl 4 uzly, které spojovaly UCLA (University of California Los Angeles), UCSB (University of California Santa Barbara), UU (University of Utah) a výzkumný institut SRI (Stanford Research Institute). Každý uzel měl svoje IMP zařízení (Interface Message Processors), ve skutečnosti se jednalo o malý počítač, který zastával stejnou úlohu jako dnes router. Plnil funkci výchozí brány a propojoval ostatní počítače v dané lokaci použitím vlastní sériové linky. IMP byly navzájem připojeny pomocí telekomunikačních linek s rychlostí 56 Kb/s s použitím NCP (Network Control Protocol) protokolu.

Provoz ARPANETu byl od roku 1975 zajištěn agenturou DCA (Defense Communications Agency). Připojování nových uzlů (13 v roce 1970, 29 v roce 1972, 40 v roce 1973, které již byli propojeny do zahraničí) vedlo k vytvoření postupů přidělování adres a nových standardů. Díky rozvoji lokálních sítí (hlavní propojující PC se stal jakousi výchozí branou) byly založeny nové komunikační protokoly, které jsou dnes označovány jako protokoly zapadající pod TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

V roce 1983 byl definitivně nahrazen protokol NCP za nový TCP/IP a od ARPANETu byla oddělena armádní síť MILNET pouze pro komunikaci ministerstva obrany.

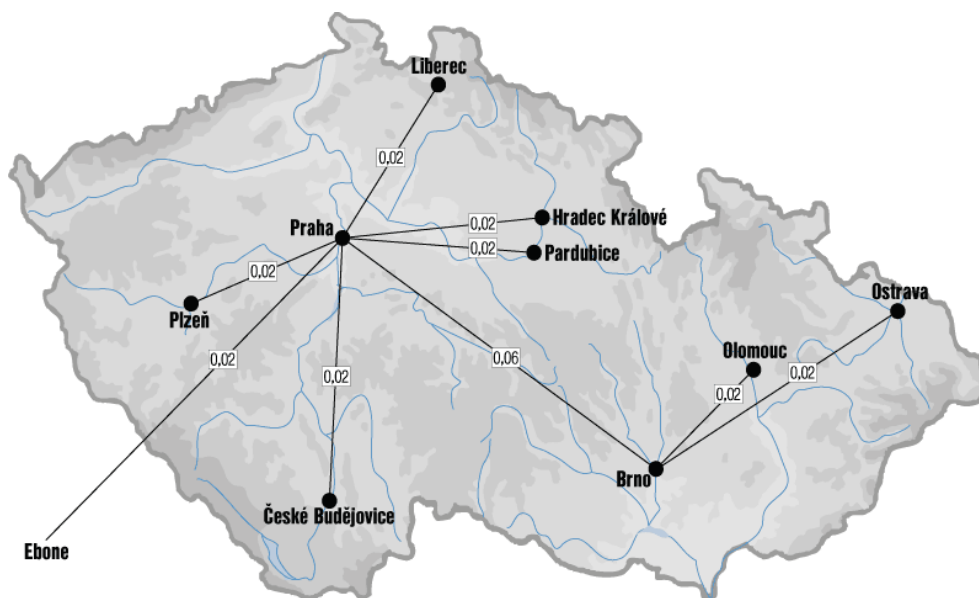
Roku 1986 byla vybudována nová páteřní síť v USA nazvaná NSFNET (National Science Foundation Network). Hlavním cílem bylo propojení několika super počítačů na akademiích s vyšší rychlostí přenosu dat (původně 56Kb/s, 1988 vylepšeno na 1,5 Mb/s, 1991 na 45 Mb/s).

V roce 1990 byl ARPANET ukončen a hlavní páteřní síť se stal NFSNET, ale jeho části byly součástí Internetu.

CYCLADES

CYCLADES byla první evropskou sítí a vznikla konkrétně ve Francii. Tato experimentální síť byla vyvinuta k prozkoumání různých alternativ od ARPANETu. Jako první ručila za spolehlivé doručení dat, využitím datagramů a end-to-end protokolu. Tyto koncepty byly dále použity v Internet protokolu.

CESNET



Obrázek 1.2: Cesnet 1993

Združení CESNET bylo založeno v roce 1996 a to veřejnými vysokými školami ČR. Počátky CESNETu, ale sahají už do roku 1992, kde byl v Pražském výpočetním centru připojen do akademické sítě EARN (European Academic Research Network).

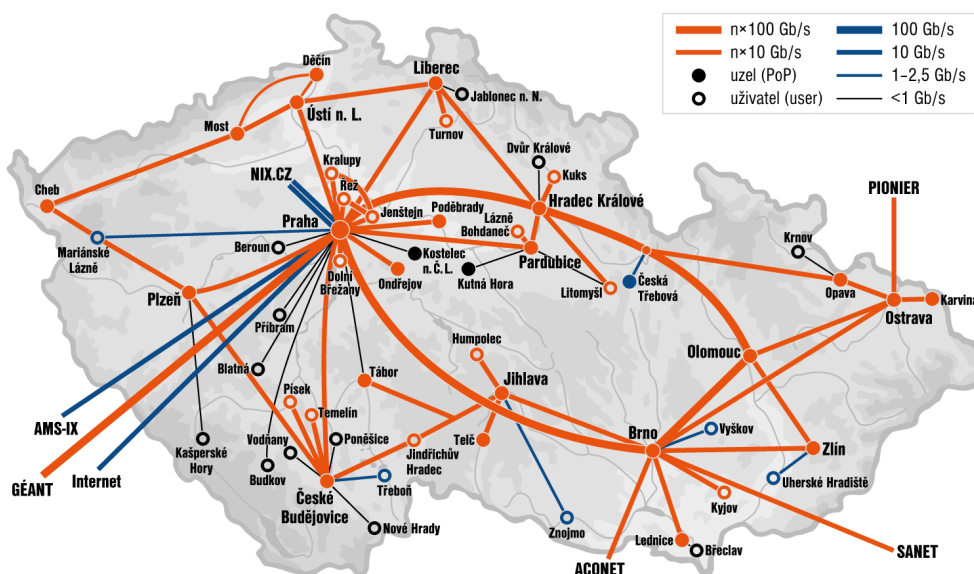
1.2 Architektura internetu

Internet jako takový můžeme dělit do tří vrstev. Nejvyšší vrstvou jsou páteřní sítě, národní a regionální sítě a v poslední řadě se jedná o lokální sítě.

Páteřní síť (backbone)

Jedná se o nejvyšší vrstvu propojující státy, země, kontinenty. Převážně jde o vysokorychlostní sítě, provozované na optických kabelech. Tyto sítě jsou propojeny pomocí bodů zvaných NAP (Network Access Point). Tyto body rozdělují síť na jednotlivé páteřní sítě a řídí datové toky v nich. Provozovatelé ISP (Internet Service Provider) a IAP (Internet Access Provider) jsou provozovatelé dílčích sítí, připojené právě k NAP, jež umožňují přístup k celému Internetu.

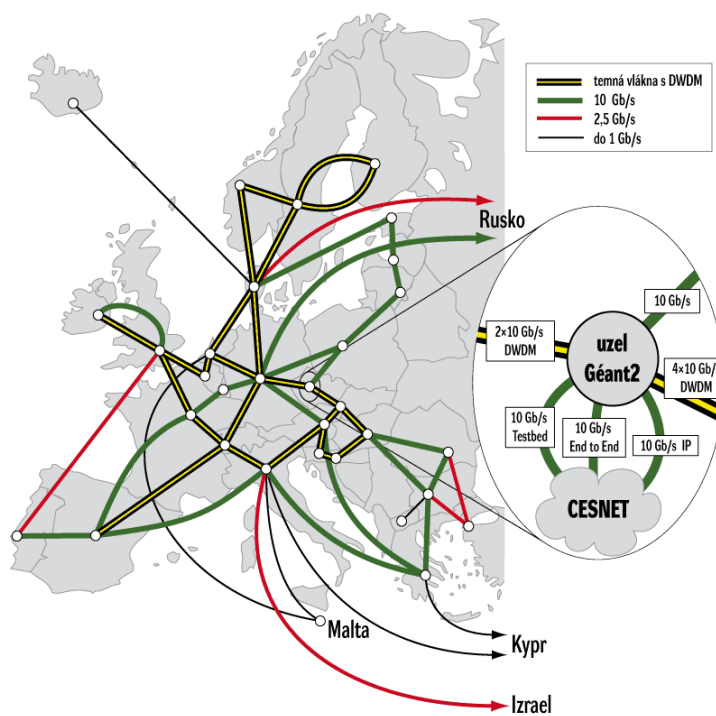
1.2.1 Česká republika



Obrázek 1.3: Cesnet2 páteřní síť v provozu od 2016

Okruhy sítě jsou propojeny pomocí 100Gb/s a 10 Gb/s Ethernetem. Kapacita jednotlivých uzlů, je průběžně navyšována dle potřeby. Cesnet2 je realizován v kruhové topologii. Tento kruh by měl procházet nejvýše čtyřmi městy. Tato topologie byla zvolena z důvodu kratších tras (menší zpoždění) a dále má za cíl redundantnost páteřní sítě.

1.2.2 Evropa



Obrázek 1.4: Géant2 páteřní síť Evropy

V prosinci roku 2001 byla uvedena do provozu evropská páteřní síť Géan. Jedná se o akademickou síť, která byla vybudována jako pokračování sítě TEN-155. Tato síť má za úkol propojit národní sítě pro vědu, výzkum a vzdělávání v Evropských zemích, a zajistit spojení s analogickými světovými sítěmi.

Díky moderní technologii DWDM (Dense Wave Division Multiplexing) použité v optických přenosech je nyní možné přenášet až v terabitových rychlostech. Tato technologie umožňuje přenášet více signálů v jednom optickém vlákně, díky použití různých vlnových délek (barev) LED nebo laserů. Na vysílači je multiplexer, který spojí signály dohromady a v přijímači je demultiplexer, který je následně rozdělí.

1.3 Základní pojmy

Počítačová síť - souhrnné označení technických prostředků, které jsou propojeny pomocí komunikačních kanálů, umožňující komunikaci, sdílení prostředků, přenos dat či vzdálenou zprávu těchto služeb.

Aktivní prvek - jedná se o zařízení, které nějakým způsobem aktivně působí (zesiluje, modifikuje,...) na přenášené signály. Např. router, hub, síťová karta, ...

Pasivní prvek - jde o prvky sloužící pouze k přímému přenosu dat.

Uzel - označení nějakého z aktivních prvků, propojující dohromady dvě a více sítí nebo propojující zařízení či periferie.

Přenosová cesta (spoj) - obecné označení pro všechny prostředky přenosu dat (nezáleží na technické realizaci). U přenosové cesty nás zajímá přenosová kapacita (šířka pásma), přenosová rychlost, spolehlivost přenosu a zpoždění.

Halfduplex - schopnost přenosu dat, vždy pouze jedním směrem. (Muži, buď mluví, nebo poslouchají. Nejsou schopni provádět dva úkony současně.)

Fullduplex - schopnost přenosu dat v obou směrech současně. (Ženy, mohou mluvit a současně poslouchají.)

Přepojování okruhů - data putují po předem sestaveném propojeném okruhu mezi zdrojem a cílovou stanicí. Data putují po předem dané trase a jsou doručena ve správném pořadí. Dříve takto fungovaly telefonní komunikace, kde spojovatelky na ústřednách propojovali dané telefony.

Přepojování paketů - již bylo vysvětleno výše.

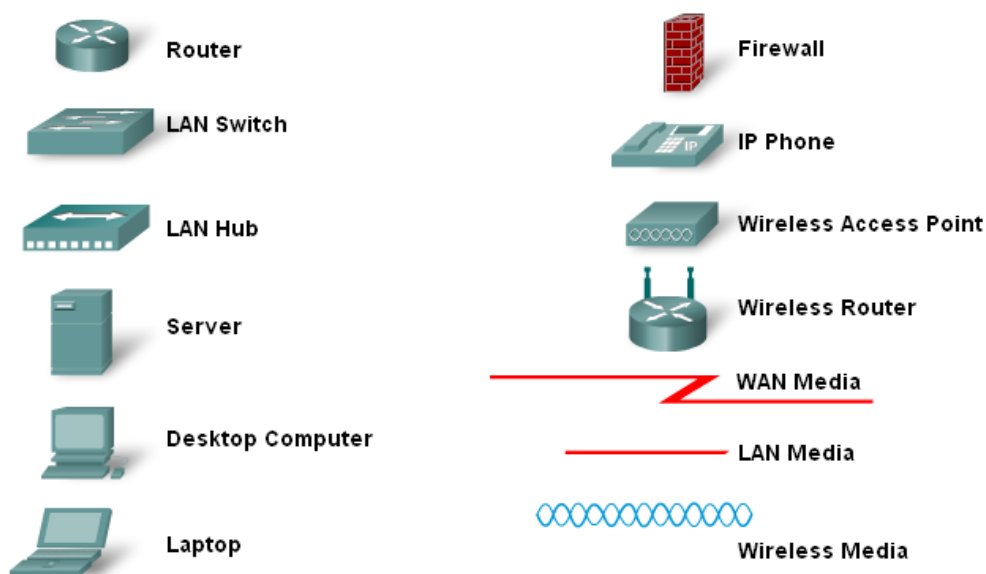
Na síti můžeme nahlížet ze dvou základních pohledů a to z hlediska:

- technických prostředků

- poskytovaných služeb

Tyto pohledy jsou dále popsány a rozvedeny ve skriptech Úvod do počítačových sítí I.[1, strana 6] kapitoly 1.1.1. Sítě z hlediska technických prostředků a 1.1.2. Sítě z hlediska Poskytovaných služeb.

1.4 Symboly prvků



Obrázek 1.5: Základní symboly

Router - řídí (směruje) datové pakety v síti.

Switch - zasílá datové rámce pouze do určitých sítí.

Hub - přijatá data z jednoho portu, pošle do všech ostatních portů, bez ohledu na to, komu data náleží.

Firewall - slouží k zabezpečení a řízení přenosu dat mezi sítěmi.

Access Point - zařízení sloužící pro připojení klientů.



SHRNUTÍ

Úkolem této kapitoly bylo zjistit něco o historii vzniku počítačových sítí a internetu. Dále naučit se rozpoznat základní prvky dle jejich schematických značek a pochopit základní principy jejich fungování.

2 Klasifikace sítí



CÍLE KAPITOLY

Cílem této kapitoly je naučit se rozeznávat základní topologie sítí a jak to v nich funguje. Dále se podíváme na rozdíly mezi analogovými a digitálními sítěmi.



KLÍČOVÁ SLOVA

PAN, LAN, MAN, WAN, GLAN, topologie , architektura počítačových sítí

2.1 Klasifikace sítí

Sítě můžeme rozdělovat dle různých kritérií, ať už se jedná o velikost sítě, čímž jsme schopni definovat její rozlehlost, nebo její vnitřní infrastrukturu, což nám vypoví něco o tom jak síť vypadá uvnitř.

2.1.1 Rozlehlost počítačových sítí

Řešíme-li rozlehlost zajímá nás jak je daná síť velká, ovšem jedná se o jakési logické rozdělení, které není definováno přesně podle toho, kolik má metrů čtverečních, ale jde nám spíše o to, co a koho spojuje. Toto téma je zpracované v Úvod do počítačových sítí I.[1, strana 8-9]. Jedná se o kapitolu 1.3 Rozlehlost počítačových sítí. Dále je pak zpracováno Počítačové sítě I. [2, strana 30] kapitola 2.1.1 Rozlehlost sítě.

2.1.2 Architektury počítačových sítí

Síťové architektury se zabývají tím, jak spolu počítače komunikují. Můžeme je rozřadit do několika skupin a pod skupin. Na jednotlivé architektury se podíváme v Úvod do počítačových sítí I.[1, strana 10-11] v kapitole 1.4 Architektury počítačových sítí.

2.1.3 Topologie

Pokud se v sítích bavíme o topologii, jedná se vždy o kabelové sítě a říká nám to něco o postavení uzlů v síti. Na jednotlivé topologie se podíváme blíže v Úvod do počítačových sítí I.[1, strana 28-32] kapitola 3.3 Topologie. Nebo v Počítačové sítě I. [2, strana 33-34] kapitola 2.1.4 Topologie.

3 Přenosová média



CÍLE KAPITOLY

Tato kapitola nás naučí rozlišovat přenosová média a znát jejich výhody a nevýhody. Dále, jaké médium zvolit při spojování aktivních prvků v síti a jaké konektory se používají. Další část kapitoly se zabývá základním dělením přístupových metod a jejich jednotlivými metodami přístupu.



KLÍČOVÁ SLOVA

metalické vedení, optické vedení, rádiové přenosy, přístupové metody, statické přístupové metody, dynamické přístupové metody, CSMA/CA, CSMA/CD Ethernet, IEEE 802.3, 10Base, 100Base, rámec

3.1 Přenosová média

Pro propojení jednotlivých prvků v síti je nutné zvolit vhodné přenosové médium. Jaká jsou vhodná přenosová média na propojení domácí sítě nebo spojení dvou WAN sítí a to, jak skutečně vypadají a fungují se podíváme blíže v Úvod do počítačových sítí I. [1, strana 24-28] v kapitole 3.2 Média pro přenos signálu. Podrobněji pak rozepsané vlastnosti jednotlivých médií nalezneme v Počítačové síti I. [2, strana 35-58] v kapitole 2.3 Přenosová média.

3.2 Principy datových přenosů

Přenášený signál je vždy negativně ovlivněn vlastnostmi daného média, což se odráží na schopnosti přenášet data. Mezi negativní vlastnosti patří: útlum (zeslabení signálu), zkreslení (deformace signálu), přeslech (způsobeno prolínáním signálů z jiných vedení, např. kabely) a rušení (obecné prolínání dalších rušivých signálů).

Přenosová média můžeme rozdělit podle toho, jakou veličinu na daném médiu budeme zkoumat:

- metalické - přenáší elektrický signál, můžeme měřit velikost proudu, napětí nebo sledovat průběh v čase (změny)
- optické - přenáší světlo, můžeme sledovat intenzitu světla nebo sledovat průběh v čase atd.
- bezdrátové - přenáší elektromagnetické vlnění, můžeme měřit kmitočet (neboli frekvenci), intenzitu, fázi, atd.

Dále pak můžeme přenos dělit do dvou skupin:

- analogový - zjišťujeme hodnotu analogové veličiny (Např. 3,5V v čase t1; 1,3V v čase t3)
- digitální - zjišťujeme do jakého intervalu spadá hodnota analogové veličiny (Např. zda je hodnota mezi 3-5V, pak jde o High nebo je-li hodnota mezi 0-1V, pak jde o Low)

3.3 Přístupové metody

Přístupové metody k přenosovému médiumu se zabírají technikami, kterými se jednotlivé komunikační uzly snaží získat přístup k přenosovému médiumu, právě pro jeho komunikaci. Tyto metody můžeme rozdělit do dvou hlavních skupin na statické a dynamické. Látka této podkapitoly se nachází v materiálu Úvod do počítačových sítí I.[1, strana 34-37] v kapitole 5.3. Metody přístupu k přenosovému médiumu.

3.4 Ethernet

Pokud se bavíme o Ethernetu nejedná se pouze o jednu věc, ale o celý souhrn technologií vyvinutý pro lokální počítačové sítě. Ethernet je standardizovaný pod firmou IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), konkrétně pod pracovní skupinou 802.3. Ethernet se již vyvíjí od roku 1972. O tom jak vypadá a co všechno to je, a jak vypadají jeho bloky dat najdeme v Úvod do počítačových sítí I.[1, strana 41-50].



SHRNUTÍ

V této kapitole jsme se seznámili s technologiemi a médii používanými v běžných kabelových sítích. Kabelové sítě jsou nejrozšířenějším způsobem přenosu dat v komunikačních a počítačových sítích. Pro přenos používáme na krátké vzdálenosti v sítích LAN metalické spoje, využívající páry kroucené dvojlinky. Pro větší vzdálenosti sítí WAN jsou výhodnější optická vlákna, která poskytují větší přenosové kapacity a díky malému útlumu signálu, delší přenosové vzdálenosti. Osvojili jsme si jaké druhy Ethernetu máme a čím se od sebe liší, označení jednotlivých kabelů, které se pro daný druh ethernetu používají a jak vypadají ethernetové rámce. Také bychom nyní měli být schopni popsat jednotlivé metody přístupu, znát jejich principy a vědět, kde se jaká přístupová metoda používá.



OTÁZKY

1. Jaké jsou fyzikální vlastnosti metalického vedení?
2. Jaké znáte typy zapojení UTP kabelů, a jak se zapojují konektory RJ45?
3. Jaké fyzikální jevy se využívají u optických vláken?
4. Jaké znáte druhy optických vláken a čím se od sebe liší?
5. Co způsobuje útlum optického signálu v optických vláknech?
6. Jak lze dělit přenášený signál?
7. Jak se dělí základní přístupové metody a ke každému přiřaďte alespoň dva zástupce.

4 Vrstvové modely sítí: model ISO/OSI



CÍLE KAPITOLY

V této kapitole rozebereme referenční model ISO/OSI. Naučíme se popsat jednotlivé vrstvy modelu, vysvětlit role jednotlivých vrstev. Pochopíme vztahy mezi nimi a princip komunikace mezi zařízeními v rámci jedné počítačové sítě.



KLÍČOVÁ SLOVA

OSI model, fyzická vrstva, linková vrstva, síťová vrstva, transportní vrstva, relační vrstva, prezentační vrstva, aplikační vrstva

4.1 ISO/OSI

Referenční model ISO/OSI slouží pro pochopení a popis síťové architektury. Vrstvový model je tvořen pomocí standardů definující pravidla pro propojení systémů. Jednotlivé vrstvy modelu jsou popsány v materiálech Úvod do počítačových sítí I. [1, strana 15-19], Počítačové sítě I. [2, strana 61-105], Počítačové sítě [3, strana 73] kapitola 7 Síťové modely.



SHRNUTÍ

V této kapitole jsme se seznámili s koncepcí a výhodami, které přináší implementace komunikace v rámci počítačové sítě na základě jednotného referenčního modelu OSI. Model poskytuje dostatečně robustní a obecné řešení pro jakýkoliv typ komunikace mezi zařízeními různých výrobců, přes obecně definované přenosové médium. Protože se jedná o teoretický model, praktické implementace se od něj obvykle více či méně odchyľují. Nejčastěji prakticky využívaným modelem je řešení na bázi protokolů TCP/IP, který si popíšeme v následující kapitole.



OTÁZKY

1. Jakou úlohu plní fyzická vrstva v referenčním modelu OSI?
2. Jakou úlohu plní linková vrstva v referenčním modelu OSI?
3. Jakou úlohu plní síťová vrstva v referenčním modelu OSI?
4. Jakou úlohu plní transportní vrstva v referenčním modelu OSI?
5. Jakou úlohu plní relační vrstva v referenčním modelu OSI?

5 Vrstvové modely sítí: model TCP/IP



CÍLE KAPITOLY

V této kapitole se podíváme na model TCP/IP. Naučíme se funkce jeho jednotlivých vrstev, navazování a ukončení spojení transportní vrstvy, identifikovat a popsat nejdůležitější aplikační protokoly v TCP/IP.



KLÍČOVÁ SLOVA

TCP/IP, TCP, UDP, IP, SSH, HTTP, FTP, Telnet, DNS, DHCP, BOOTP, SMTP, POP3

5.1 TCP/IP

Model TCP/IP byl využíván už v 60. letech 20. století. Byl vytvořen pro potřeby ministerstva obrany a tak bylo dbáno na zajištění maximální spolehlivosti. Vrstvový model je rozebrán v materiálu Úvod do počítačových sítí I.[1, strana 20-21] kapitola 2.6 Vrstvový model TCP/IP a v materiálu Počítačové sítě I. [2, strana 107-135] kapitola 4 TCP/IP Model.



SHRNUTÍ

Model TCP/IP patří ke klíčovým stavebním kamenům počítačových sítí již od poloviny 90. let 20. století, kdy začal postupně sjednocovat roztržštěné prostředí protokolů různých výrobců. Protože se jedná o reálně fungující model již desítky let, je definováno mnoho standardů na úrovni RFC, které popisují obecně používané protokoly. Síťový provoz, přestože je v současné podobě provozován již po více než 35 let, vyhověl svým návrhem téměř většině požadavků, jak ze strany uživatelů, tak výrobců počítačových aplikací a systémů. Největší slabinou se v současné době ukazuje adresní prostor IPv4, který je pro provoz všech zařízení na světě již nedostačující. Postupně a velmi pomalu se tak začíná prosazovat modernější návrh protokolu IPv6.



OTÁZKY

1. Jakou úlohu plní vrstva síťového přístupu v TCP/IP modelu?
2. Jakou úlohu plní vrstva internet v TCP/IP modelu?
3. Jaký je rozdíl v protokolech TCP a UDP?
4. Jaké znáte významné protokoly v aplikační vrstvě?

6 Aktivní prvky v sítích



CÍLE KAPITOLY

V této kapitole je hlavním úkolem seznámit se s aktivními síťovými prvky a pochopit jejich princip činností, dělení a jak přenáší data.



KLÍČOVÁ SLOVA

Aktivní prvky, Hub (Opakovač), Bridge (Most), Switch (Rozbočovač), Router (Směrovač), Gateway (Brána)

6.1 Aktivní prvky

Aktivní prvky propojují sítě dohromady, dále je člení a řídí tok paketů v nich. Náplň této kapitoly je obsažena v materiálech Úvod do počítačových sítí I. [1, strana 32-34] kapitole 3.4. Aktivní prvky, Počítačové sítě [3, strana 44] kapitola 3.1 Aktivní prvky.



SHRNUTÍ

Tato kapitola nás naučila, jak fungují jednotlivé aktivní prvky v síti, jak se chovají a na jakých vrstvách pracují.



OTÁZKY

1. Co je a k čemu slouží aktivní prvek v sítích?
2. Co je router? K čemu slouží?
3. Co je switch? K čemu slouží?
4. Co je hub? K čemu slouží?
5. Na jaké vrstvě pracuje router?
6. Na jaké vrstvě pracuje switch?
7. Na jaké vrstvě pracuje hub?
8. Popište co se děje, když router používá statické směrovací tabulky.
9. Popište co se děje, když router používá dynamické směrovací tabulky.



MÍSTO PRO VAŠE POZNÁMKY

A large area of the page is filled with horizontal dotted lines, providing a space for taking notes.

7 Adresování v počítačových sítích



CÍLE KAPITOLY

V této kapitole se podíváme na něco málo z historie počítačových sítí, a základy fungování a principů v nich. třídy, rozdělení adres, maska, IPv4 a IPv6



KLÍČOVÁ SLOVA

MAC, IP, Třídy adres, IPv4, IPv6

7.1 Adresování v počítačových sítích

Abychom mohli v počítačové síti poslat nějaká data, tak každé koncové zařízení či každý uzel musí mít svou adresu. Stejně jako je tomu na domech, každý v dané síti musí mít unikátní adresu. Adresa se ale nepoužívá jen jedna, máme rovnou dva druhy adres na různých vrstvách, a to MAC adresa na linkové vrstvě a IP adresa na vrstvě síťové. V Úvod do počítačových sítí I.[1, strana 37-40] v Kapitole 3.6. Adresování v počítačových sítích je vše důkladně popsáno. Dále pak MAC adresy jsou ještě popsány v Počítačové síti I. [2, strana 74-75] kapitola 3.2.4 MAC adresy a IP adresy v Počítačové síti I. [2, strana 81-88] kapitoly 3.3.4 Adresy a 3.3.5 IP protokol.



SHRNUTÍ

Nyní bychom měli být schopni popsat adresu IPv4 a IPv6. Dále jak probíhá adresace a co se děje při směrování paketů na uzlech.



OTÁZKY

1. Kolik bitů má adresa IPv4?
2. Kolik bitů má adresa IPv6?
3. Jakou adresu má loopback?
4. Jaká adresa je použita při broadcastu?

8 Náhled do bezdrátových technologií



CÍLE KAPITOLY

Cílem této kapitoly je seznámit se s různými druhy bezdrátových technologií, architektury bezdrátových sítí a princip jejich činností.



KLÍČOVÁ SLOVA

WiFi, IEEE 802.11, Bluetooth, IRDA

8.1 Bezdrátové technologie

Náplň této kapitoly je obsažena ve skriptech Úvod do počítačových sítí I.[1, strana 51] kapitola 5. Bezdrátové sítě lan. Další informace o bezdrátových technologiích nalezneme ve skriptech Počítačové sítě I. [2, strana 7] v kapitole 1 Bezdrátové sítě.



SHRNUTÍ

V této fázi bychom měli být schopni popsat druhy architektur v bezdrátových sítích, jaké využívají přístupové metody, jak přenáší signál, a kde a pro co mají vhodné využití.



OTÁZKY

1. Vyjmenujte alespoň 3 druhy bezdrátových technologií.
2. Jakou normu má WiFi?
3. Jaký je rozdíl mezi Bluetooth a WiFi?
4. Jakým způsobem přenáší IrDA data?



MÍSTO PRO VAŠE POZNÁMKY

A large area of the page is filled with horizontal dotted lines, providing a space for handwritten notes.



SEZNAM OBRÁZKŮ

1.1	Arpanet	7
	http://www.fibel.org/linux/lfo-0.6.0/arpanet.png	
1.2	Cesnet 1993	8
	https://www.cesnet.cz/wp-content/uploads/2012/10/1993-cesnet.png	
1.3	Cesnet2 páteřní síť v provozu od 2016	9
	https://www.cesnet.cz/wp-content/uploads/2012/10/cesnet2-topo1.gif	
1.4	Géant2 páteřní síť Evropy	9
	https://www.cesnet.cz/wp-content/uploads/2012/10/geant2.png	
1.5	Základní symboly	11
	http://mnferdous.com/wp-content/uploads/2013/06/ccna-19.png	



ODKAZY NA LITERATURU

- [1] J. Jelínek: *Úvod do počítačových sítí I.* [online]. (2005).
Dostupné z: <https://ki.ujep.cz/enastenka/Opory/Jelinek-uvod-do-pocitacovych-siti-i.pdf>

- [2] V. Valenta, P. Simr: *Počítačové sítě I.* [online]. (2015).
Dostupné z: https://ki.ujep.cz/enastenka/Opory/ValentaSimr_KI_PSI1_PocitacoveSiteI.pdf

- [3] **Jančíková, Z. a Frischer, R.:** *Počítačové sítě* [online]. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Ostrava (2015). Dostupné z: <https://ki.ujep.cz/enastenka/Opory/PSI-Jancikova.pdf>