

KATEDRA INFORMATIKY
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
UNIVERZITA PALACKÉHO

POČÍTAČOVÉ SÍTĚ

PETR PŘÍHODA



VÝVOJ TOHOTO UČEBNÍHO TEXTU JE SPOLUFINANCOVÁN
EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY

Olomouc 2007

Abstrakt

Tento učební text seznamuje čtenáře se základy počítačových sítí. Obsahuje vysvětlení základních principů fungování počítačových sítí. Věnuje se přitom všem podstatným aspektům této problematiky, ať už se jedná o sítě lokální nebo rozsáhlé, reprezentované Internetem.

Cílová skupina

Tento text je primárně určen pro posluchače druhého ročníku bakalářského studijního programu Aplikovaná informatika a posluchače prvního ročníku studijního programu Rozšiřující studium učitelství výpočetní techniky. Využít jej však mohou i posluchači třetího ročníku bakalářského studijního programu Informatika a také posluchači druhého ročníku bakalářského studijního programu Učitelství výpočetní techniky. Všechny výše zmíněné obory se vyučují na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci. Uvedený text však může sloužit komukoliv se zájmem o počítačové sítě. Text nepředpokládá žádné vstupní znalosti.

Obsah

1	Počítačové sítě.....	1
1.1	Rozdělení počítačových sítí podle rozlehlosti.....	1
1.1.1	Počítačová síť.....	1
1.1.2	Lokální počítačová síť (LAN).....	1
1.1.3	Městská počítačová síť (Metropolitan Area Network – MAN).....	2
1.1.4	Rozlehlá počítačová síť (Wide Area Network – WAN).....	2
1.2	Topologie počítačových sítí.....	3
1.2.1	Topologie sběrnice (BUS).....	3
1.2.2	Topologie kruhová (RING).....	4
1.2.3	Topologie hvězdicová (STAR).....	4
1.2.4	Pátevní topologie (BACKBONE).....	4
1.3	Standardizace počítačových sítí.....	5
1.3.1	Standardizace.....	6
1.3.2	Vrstvová architektura.....	6
1.3.3	Model RM-OSI.....	7
2	Lokální počítačové sítě.....	10
2.1	Rozdělení lokálních počítačových sítí.....	10
2.1.1	Sítě typu peer to peer.....	10
2.1.2	Sítě typu klient – server.....	10
2.2	Přenosová média a typy sítí.....	12
2.2.1	Přenosová média.....	12
2.2.2	Přístupové metody.....	14
2.2.3	Typy sítí.....	16
3	Propojování sítí a směrování.....	18
3.1	Propojování sítí.....	18
3.2	Směrování.....	21
3.2.1	Statické a dynamické směrování.....	21
3.2.2	Centralizované směrování.....	21
3.2.3	Izolované směrování.....	22
3.2.4	Distribuované směrování.....	23
4	Rozlehlé počítačové sítě.....	24
4.1	Internet.....	24
4.1.1	Historie Internetu.....	24
4.1.2	Adresy v Internetu.....	25

4.2	IP adresa.....	28
4.2.1	Epocha I.....	28
4.2.2	Epocha II	30
5	Závěr.....	32
6	Seznam literatury.....	33
7	Rejstřík	34

1 Počítačové sítě

1.1 Rozdělení počítačových sítí podle rozlehlosti

Studijní cíle: Po zvládnutí kapitoly bude studující schopen popsat, jakým způsobem se rozdělují počítačové sítě.

Klíčová slova: Lokální počítačové sítě (LAN), městské počítačové sítě (MAN), rozlehlé počítačové sítě (WAN).

Potřebný čas: 1 hodina.

1.1.1 Počítačová síť

Než se dostaneme k rozdělení počítačových sítí, musíme si o nich říct něco bližšího. První počítačové sítě se začaly objevovat už v padesátých letech minulého století, nicméně jejich mohutný nástup spadá až do začátku let osmdesátých. Tento nástup byl tak razantní, že dnes s výjimkou malých firem či počítačů v domácnostech, již izolované počítače (nezapojené do sítě) téměř nenajdeme. Důvody rozsáhlého použití počítačových sítí dnes už každý minimálně tuší, přesto se o nich v dalším textu zmíníme.

Počítačová síť je skupina vzájemně propojených počítačů.

Po formální stránce je počítačová síť skupina počítačů popř. periférií, které jsou mezi sebou propojeny tak, aby zajistily vzájemnou komunikaci libovolného uživatele s programem na libovolném počítači, dvou programů mezi sebou nebo dvou libovolných uživatelů mezi sebou, a to při vysoké spolehlivosti komunikace.

1.1.2 Lokální počítačová síť (LAN)

Prvky takové sítě jsou rozmístěny v určitém ohraničeném objektu, který se rozprostírá v rozmezí stovek metrů. Většinou se jedná o učebnu, školu, firmu, závod atd. Celá síť je pod kontrolou (logickou i fyzickou) jednoho pracovníka, označovaného jako správce sítě (supervisor, administrátor). V dnešní době, kdy lokální sítě nabývají značných rozsahů, může být správců několik, nicméně pořád musí tvořit jednotný a koordinovaný tým. Síť se skládá obvykle z osobních počítačů doplněných o potřebné hardwarové prostředky (síťové adaptéry, konektory) a spojené síťovými kabely. Přenosová média jsou různá – od kroucené dvoulinky přes koaxiální kabel až po vysokorychlostní optické kabely. Žádnou výjimkou už dnes nejsou ani bezdrátové spoje.

Lokální počítačová síť zajišťuje následující služby:

- sdílení nákladných periférií (laserové tiskárny, velkokapacitní diskové systémy, systémy CD-ROM, apod.),
- sdílení společných dat a aplikací (zajišťující aktuálnost dat, úsporu diskového prostoru, snadné zálohování, přechody na vyšší verzi produktů, apod.),
- využívání Intranetu a jednoduchou komunikaci mezi uživateli (posílání zpráv, počítačová pošta).

Příkladem takové sítě je LAN Hejčín, která se nachází v budově Přírodovědecké fakulty v Olomouci – Hejčíně. Zahrnuje všechny počítače v budově, ať už se nacházejí na učebnách či v pracovnách pedagogů.

1.1.3 Městská počítačová síť (Metropolitan Area Network – MAN)

Jak už sám název napovídá, jsou jednotlivé počítače rozmístěny v rozsahu města, tedy několika kilometrů. Postupem doby a zlepšováním komunikačních prostředků jsou sítě tohoto typu stále více podobny LAN, z čehož vyplývají i jejich funkce. Na rozdíl od typických LAN však ke spojení využívají i veřejné komunikační sítě.

Příkladem takové sítě je síť Univerzity Palackého v Olomouci – UPONET, která se nachází na celé rozloze města Olomouc.

V dnešní době se díky vysokým přenosovým rychlostem tyto sítě chovají jako sítě lokální.

1.1.4 Rozlehlá počítačová síť (Wide Area Network – WAN)

Počítače rozlehlé počítačové sítě jsou umístěny ve více městech, státech i kontinentech. Můžeme bez nadsázky říct, že velikost sítí WAN je dnes omezena velikostí Země. Sítě WAN jsou tvořeny řídicími počítači (tzv. uzlovými počítači, anglicky host), které jsou propojeny mezi sebou prostřednictvím komunikační podsítě. Komunikační podsít' tvoří většinou speciální datové spoje organizací poskytujících telekomunikační služby. Jedná se nejčastěji o pevné telefonní linky nebo optické kabely, existují však i možnosti mikrovlnného a družicového spojení. Uzly WAN jsou obvykle výkonné počítače, které jsou schopné sloužit většímu počtu uživatelů současně a pracující nepřetržitě. V poslední době se za uzly WAN považují i jednotlivé LAN, které mezi sebou komunikují právě prostřednictvím rozlehlé sítě. U rozlehlých sítí není prakticky možné propojit každý počítač s každým. Vzájemné propojení tedy probíhá zprostředkovaně. Zpráva je předávána postupně od jednoho počítače ke druhému, a to až k cílovému místu.

Rozlehlá počítačová síť poskytuje tyto služby:

- práce na vzdálených počítačích (remote login),
- přenos dat (ftp), elektronická pošta (e-mail),
- přístup do rozsáhlých informačních databází, konference, diskusní kluby,
- WWW (World Wide Web).

Příkladem může být síť českých univerzit a vědeckých institucí CESNET2 a samozřejmě největší světová síť Internet.

Průvodce studiem

Základní rozdělení sítí už tedy známe. Jak vidíte není to nic složitého, takže si na chvíli odpočiňte a poté se podívejte na závěr této kapitoly.

Shrnutí

- Počítačové sítě rozdělujeme podle rozlehlosti na lokální (LAN), městské (MAN) a rozlehlé (WAN). Městské sítě se svými vlastnostmi podobají sítím LAN.

Pojmy k zapamatování

- Lokální počítačová síť (LAN),
- Městská počítačová síť (MAN),
- Rozlehlá počítačová síť (WAN).

Kontrolní otázky

1. Jaké výhody máme při používání sítě LAN?
2. jaké služby nám poskytuje síť WAN?

1.2 Topologie počítačových sítí

Studijní cíle: Po zvládnutí kapitoly bude studující schopen popsat, jakým způsobem jsou uzly v počítačové síti uspořádány.

Klíčová slova: Sběrnice, hvězda, kruh, páteř, strom.

Potřebný čas: 1 hodina.

Topologie počítačové sítě říká, jak jsou vlastně prvky v této síti uspořádány. Těmi prvky mohou být jak počítače, tak různé propojovací prvky. Rozlišujeme několik typů topologií:

- sběrnice,
- kruhová,
- hvězda,
- páteřní.

Topologie určuje způsob propojení uzlů v počítačové síti.

1.2.1 Topologie sběrnice (BUS)

Tato topologie patří k nejstarším, všechny stanice jsou připojeny na pasivní společné médium, které sdílejí. Dnes už se tato topologie příliš nepoužívá, ale na začátku devadesátých let byla dominantní. Tím společným médiem byl koaxiální kabel, pomocí kterého se jednotlivé počítače připojily do sítě.

Výhody takového uspořádání:

- nezávislost stanic na výpadku libovolné jiné stanice,
- levné náklady takového řešení,
- neexistence aktivních prvků,
- snadné všesměrové vysílání.

Nevýhody takového uspořádání:

- úplný výpadek sítě při přerušení kabelu v libovolném místě,
- nutnost vyřešení přístupu stanic k médiu (kdo bude vysílat).

Průvodce studiem

Výhody a nevýhody jsou relativní a poplatné době. To, že se v dobách používání této topologie v sítích LAN, považovala absence aktivních prvků za výhodu, bychom v dnešní době radili spíše k nevýhodě.

1.2.2 Topologie kruhová (RING)

Každý počítač je propojen přímo s předchozím a následujícím počítačem v kruhu. Tato topologie se ve světě používala, u nás díky relativnímu zpoždění technického rozvoje před rokem 1989 a nástupu jiných topologií, se příliš často neobjevovala.

Výhody takového uspořádání:

- lehce rozšiřitelná struktura,
- malý počet spojů,
- snadné vysílání, zprávy „chodí“ v kruhu od stanice ke stanici.

Nevýhody takového uspořádání:

- výpadek libovolné stanice zapříčiní výpadek celé sítě,
- úplný výpadek sítě při přerušení kabelu v libovolném místě).

Průvodce studiem

Tento problém se řešil tzv. dvojitým kruhem, ve kterém byly stanice propojeny dvěma kruhy, každý v opačné směru. Pokud se někde spojení přerušilo, vysílalo se opačným směrem stanici, ke které by se zpráva při použití jednoduchého kruhu nedostala.

1.2.3 Topologie hvězdicová (STAR)

Tato topologie je dnes jednoznačně nejpoužívanější topologií. Její myšlenka spočívá v tom, že existuje centrální prvek, který spojuje všechny prvky. Dříve tím centrálním prvkem býval počítač, dnes je aktivní prvek (rozbočovač nebo směrovač).

Výhody takového uspořádání:

- lehce rozšiřitelná struktura,
- výpadek libovolné stanice neznámá výpadek celé sítě,
- výpadek libovolného spoje ke stanici neznámá výpadek celé sítě ke stanici.

Nevýhody takového uspořádání:

- centrální uzel je jednoznačně „úzké“ místo takového systému.

Průvodce studiem

Toto řešení je dnes základem všech moderních sítí, skrývá se všude tam, kde Vám říkají, že používají strukturovanou kabeláž.

1.2.4 Páteřní topologie (BACKBONE)

Tato topologie je už podle svého názvu vcelku pochopitelná. Jejím základem je vytvoření nezávislé hlavní části, která propojuje důležité celky. Na ni se naopak připojují různé subsítě nebo segmenty. V případě výpadku libovolného segmentu zůstává provoz na páteři neohrožen. Páteř může mít vyšší přenosovou rychlost, ale nemusí.

Výhody takového uspořádání:

- zatížení nebo provoz segmentů nezatěžují celou síť,,
- výpadek subsítě nebo segmentu neznamena výpadek celé sítě,
- výpadek libovolného spoje ke stanici neznamena výpadek celé sítě ke stanici.

Nevýhody takového uspořádání:

- pouze vyšší náklady na vybudování takové sítě.

Průvodce studiem

Tak topologie máte za sebou a ted' jenom závěrečné shrnutí. Nezapomeňte, že v této kapitole na Vás čeká úkol. Ten si ale nechte na jindy, dnes už jste studovali dost.

Shrnutí

Topologie počítačové sítě určuje uspořádání počítačů a dalších prvků v síti. Dnes nejpoužívanější topologie je hvězda.

Pojmy k zapamatování

- sběrníková topologie,
- hvězdicová topologie,
- kruhová topologie,
- páteční topologie.

Kontrolní otázky

1. Která topologie se dnes nejvíce používá?
2. Víte jaké jsou její nevýhody

Úkoly k textu

1. Zjistěte, jakou topologii má počítačová síť, kterou znáte (doma, v práci, ...). Udělejte její schéma a pošlete je v příloze e-mailu.

1.3 Standardizace počítačových sítí

Studijní cíle: Po zvládnutí kapitoly bude studující schopen popsat problematiku standardizace počítačových sítí.

Klíčová slova: Standardizace, otevřený systém, uzavřený systém, vrstvý model, Model RM-OSI.

Potřebný čas: 2 hodiny.

1.3.1 Standardizace

Původní strategie významných výrobců spočívala v tom, že vytvářela řešení, která nebyla schopná spolupráce s řešeními ostatních výrobců. To ovšem znamenalo, že zákazník byl po prvním výběru odkázán pouze na stejného výrobce. Vznikaly tzv. uzavřené systémy.

Opakem je otevřený systém, který se musí řídit určitými pravidly a lze jej získat od více výrobců, kteří jsou na sobě nezávislí. Ta pravidla nazýváme standardy.

Otevřený systém je výhodný pro zákazníky.

Potom rozeznáváme dva druhy standardů.

- standardy de facto,
- standardy de jure.

Standardy de facto jsou standardy, které vzniknou tak, že výrobci začnou respektovat nějaké řešení, které se osvědčilo.

Standardy de jure jsou naopak tvořeny standardizačními organizacemi, které jsou určeny pro vytváření těchto standardů přímo určené. Někdy se standardy de jure stávají úspěšné standardy de facto.

Uvedeme zde několik příkladů standardizačních organizací:

- CCITT
- ISO,
- ANSI,
- ISO.

CCITT je jednou ze tří stálých komisí ITU (International Telecommunication Union), což je odborná mezinárodní organizace zřízená v rámci OSN. Členy CCITT jsou především vládní instituce nebo spojové organizace, zodpovídající v jednotlivých členských zemích za telekomunikace. CCITT vydává doporučení, které se po schválení ITU stávají mezinárodními standardy.

Standardizační organizace bývají různého typu.

ISO (International Organization for Standardization) je dobrovolnou nevládní organizací. Jejimi členy jsou národní normalizační instituce. Právní závaznosti nabývají až národní normy vypracované obvykle právě na základě mezinárodních standardů.

ANSI (American National Standards Institute) je americká národní standardizační instituce, zatímco IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) je prestižní profesní organizace elektrotechniků a inženýrů, která vydává dokonce své standardy. Nejznámější jsou její standardy 802.x, které zabývají problematikou LAN.

1.3.2 Vrstvová architektura

Pro úvod do problematiky vrstevové architektury se používá většinou příklad z knihy pana Tanenbauma, který vše ukazuje na příkladu dvou filozofů. Každý z nich bydlí v jiné zemi a chtějí spolu komunikovat, ale nemluví stejným jazykem. Vezmou si tedy tlumočníky, kteří využijí pro posílání svých překladů služeb pošty. Máme tedy tři vrstvy.

Jsou zde hezky vidět základní myšlenky vrstevové architektury. Jednak je to nezávislost jednotlivých vrstev na sobě, každá vrstva dělá to co má. Filozofové si posílají skvělé články, překladatelé je překládají z jednoho jazyka do druhého a pošta zajistí jejich přenos tam a zpět.

Vrstvy jsou nezávislé a na každé existuje protokol.

Další důležitou myšlenkou je, že na každé vrstvě existuje protokol, což je sada dohodnutých pravidel pro komunikaci v dané vrstvě. Filozofové mají svůj „filozofický“ jazyk, překladatelé rovněž, např. angličtinu. A pošta musí mít taky pravidla proto, jak data přenést.

V neposlední řadě je zde důležitý fakt, že přes existenci protokolů na každé vrstvě, skutečný přenos dat probíhá pouze v té nejnižší vrstvě (pošta).

Průvodce studiem

To jsou základní myšlenky vrstevové architektury. Na tomto příkladu jsou dobře pochopitelné a vždy, když budete mít dojem, že ztrácíte ve skutečných vrstvách skutečných modelů, vzpomeňte si na dva filozofy.

1.3.3 Model RM-OSI

Model RM-OSI, znamená česky referenční model propojování otevřených systémů, anglicky Reference Model of Open Systems Interconnection. Je to standard pro propojení dvou otevřených systémů a byl přijat v roce 1979.

Model RM-OSI standard propojování otevřených systémů.

Průvodce studiem

Aby to bylo ještě zajímavější, tak tento standard má na svědomí dříve zmiňovaná organizace ISO. Tak pozor na OSI a ISO.

Model RM-OSI používá tyto základní pojmy:

- vrstva,
- entita,
- protokol,
- služba.

Vrstva (layer) je dána vymezením funkcí. Každá vrstva kromě nejvyšší a nejnižší sousedí s bezprostředně vyšší a nižší vrstvou. Mezi nimi taky probíhá komunikace. Pouze nejvyšší vrstva má rozhraní s aplikací a nejnižší s fyzickým médiem.

Entita (entity) je objekt, který v určité vrstvě vykonává nějakou činnost. Může to být hardware nebo software.

Protokol (protocol) je sada dohodnutých pravidel, pomocí kterých mezi sebou komunikují entity v sobě si odpovídajících vrstvách.

Služba (service). Jak už bylo řečeno entity vykonávají ve vrstvě určitou funkci. Využívají přitom služeb bezprostředně nižší vrstvy a poskytují přitom službu bezprostředně vyšší vrstvě.

Spojované služby pracují následujícím způsobem. Dvě entity na stejné úrovni, které spolu chtějí komunikovat, musí nejprve mezi sebou navázat spojení. Jakmile je toto spojení navázáno, chová se v jistém smyslu jako roura - vysílající do ní na jedné straně vkládá to, co si přeje odeslat, a příjemce si na druhé straně ve stejném pořadí zprávy odebírá. Stejně funguje telefonování. Nejdříve je potřeba navázat spojení a poté je možné komunikovat. Spojení je aktivní po celou dobu komunikace

Základní pojmy – vrstva, entita, protokol, služba.

Nespojované služby na rozdíl od spojovaných nepočítají se zřízením stálého spojení mezi odesílatelem a příjemcem. Místo toho se považují jednotlivé části přenášených dat za samostatné celky opatřené adresou svého konečného příjemce a doručují se nezávisle na ostatních zprávách. Jednotlivé zprávy mohou tedy být v principu přenášeny různými cestami,

což vede nutně k tomu, že nemusí být zachováno pořadí mezi vysílanými a přijímanými zprávami. Jde o analogii SMS zpráv.

Spojované služby jsou vhodnější pro přenos větších objemů dat. Mají sice větší jednorázovou počáteční režii (navázání spojení), na druhé straně vykazují menší režii na vlastní přenos dat. Naopak nespojované služby nemají žádnou počáteční režii, mají však relativně vyšší režii na vlastní přenos jednotlivých přenášených částí.

Kromě rozdělování služeb na spojované a nespojované služby je možné i jiné dělení:

Spolehlivá služba je taková, která nikdy neztrácí žádná data. Obvykle je tato služba realizována pomocí nějakého systému potvrzování. To ovšem vyžaduje určitou režii.

Nespohlivá služba tento mechanismus potvrzování. Většinou se jedná o služby s vysokou mírou spolehlivosti a v praxi se používají. Nemají však spolehlivost 100%.

Průvodce studiem

Tolik tedy základní pojmy. Nyní si chvílku oddechněte a pak se vrhněte dál, do studia jednotlivých vrstev.

Fyzická vrstva (physical layer)

Tato vrstva zprostředkovává skutečný přenos dat mezi odesílatelem a příjemcem. Protože se zde řeší technické problémy typu jak reprezentovat nulu a jedničku, jaké napětí mají mít signály, jak vypadají konektory, je starost o tuto vrstvu vlastní především techniků a inženýrům.

Spojová (linková) vrstva (data link layer)

Je to nejbližší vyšší vrstva k vrstvě fyzické, někdy se též nazývá vrstva datové spoje. Na této vrstvě dochází k přenosům bloků dat, které se nazývají **rámce** (frames). Jsou to bloky dat o velikosti několik stovek bajtů. Na této úrovni se již dá zkontrolovat, zdali daný rámec došel v pořádku, vyžádat si jeho opětovné zaslání v případě, že tomu tak nebylo. Linková vrstva se stará o to, co fyzická vrstva neumí. Ta data pouze přenáší, ale jejich obsahu nerozumí.

Síťová vrstva (network layer)

Je nejbližší vyšší vrstva k vrstvě spojové. Vrstva spojová umí přenášet data mezi dvěma uzly, mezi kterými existuje přímé spojení. Co když takové spojení ale neexistuje? Potom ho síťová vrstva musí najít pomocí něčeho, čemu se říká směrování (routing). Na této vrstvě už nemluvíme o rámcích, ale o **paketech** (packets). Síťová vrstva si tedy musí poradit s nalezením cesty mezi uzly, které spolu nesousedí. Tím pádem si musí poradit s konkrétní topologií dané sítě.

Transportní vrstva (transport layer)

Je nejbližší vyšší vrstva k vrstvě síťové. Ta vytváří pro transportní vrstvu iluzi, že existuje přímé propojení mezi libovolnými uzly této sítě. Transportní vrstva se pak stará o „rozsekání“ dat do paketů a na druhé straně o jejich opětovné „vytažení“ z paketů „složení“ do původní podoby. Musíme si uvědomit, že pakety mají omezenou velikost a data, která se sítí posílají jsou mnohem delší.

Relační vrstva (session layer)

Je nejbližší vyšší vrstva k vrstvě transportní. Relací je zde míněna doba, ve které spolu dva uzly komunikují. Relační zajišťuje navázání, řízení a ukončování těchto relací. Je potřeba řídit komunikaci, říct kdo má vysílat apod. Stejně jako u všech vrstev platí, že pro své potřeby, může využívat služeb vrstvy bezprostředně nižší, kterou je vrstva transportní.

Jednotlivé vrstvy modelu RM-OSI.

Prezentační vrstva (presentation layer)

Je nejbližší vyšší vrstva k vrstvě relační. Jejím úkolem je vše, co týká konverze dat. Uzly, které mezi sebou komunikují mohou využívat různé kódy k prezentaci dat (malý indián, velký indián, ASCII,...). Proto by si tyto uzly nemusely rozumět a prezentační vrstva má za úkol provést potřebné konverze dat. V této vrstvě by mohla být realizována komprese a šifrování dat.

Aplikační vrstva (application layer)

Je nejbližší vyšší vrstva k vrstvě prezentační a z hlediska modelu RM-OSI taky vrstva nejvyšší. jejím cílem je poskytování služeb aplikacím. Zahrnují se zde ty části aplikací, které jsou nějakým způsobem standardní a použitelné více koncovými aplikacemi.

Nevýhodou tohoto modelu je fakt, že nespécifikuje žádné konkrétní protokoly ani konkrétní služby v jednotlivých vrstvách. To je spolu s rozšířením Internetu důvod, proč se dnes nejpoužívanější síťovou architekturou stala sada protokolů TCP/IP.

Průvodce studiem

Takže to máte za sebou. Teď už jenom koukněte na závěr kapitoly a potom si pořádně odpočítejte. A nezapomeňte, pokud se ztratíte ve spleti vrstev, vzpomeňte na ty dva filozofy ze začátku kapitoly.

Shrnutí

Vrstvový model je základní myšlenkou, kterou potkáte v počítačových sítích na každém kroku. Je pravda, že jakkoliv se model RM-OSI bere za standard, který všichni znají, dnes je jednoznačně dominantní sada protokolů TCP/IP.

Pojmy k zapamatování

- vrstva,
- entita,
- protokol,
- služba,
- model RM-OSI.

Kontrolní otázky

1. Víte co dělají jednotlivé vrstvy modelu RM-OSI?
2. Pochopili jste princip fungování vrstevového modelu?

2 Lokální počítačové sítě

2.1 Rozdělení lokálních počítačových sítí

Studijní cíle: Po zvládnutí kapitoly bude studující schopen popsat základní charakteristiky lokální počítačové sítě.

Klíčová slova: Lokální počítačové sítě (LAN), server, klient.

Potřebný čas: 1 hodina.

V této kapitole se podíváme blíže na problematiku lokálních počítačových sítí (LAN). Úvodní charakteristika byla uvedena v úvodu předchozí kapitoly.

Lokální počítačové sítě se dělí na dvě základní skupiny a to:

- sítě typu klient – server,
- sítě typu peer to peer.

2.1.1 Síť typu peer to peer

Tento název se nejčastěji překládá češtinou jako „rovný s rovným“. Je to typ počítačové sítě, ve které není žádný počítač nadřazen ostatním. Používá se při relativně malém počtu počítačů, řádově jednotek, maximálně několik desítek. Taková síť nemá žádného správce a je určena ve většině případů k řešení problematiky sdílení zdrojů, např. problém tisku v malé organizaci. Počítače se propojí do sítě a na jeden z nich se připojí tiskárna, ta se potom jednoduše „vysdílí“ (zpřístupní) ostatním uživatelům, kteří ji od tohoto okamžiku mohou využívat.

Síť typu peer to peer jednodušší typ.

Většina dnes používaných operačních systémů má už v sobě vše potřebné pro zprovoznění tohoto typu sítě. Jako příklad můžeme uvést Windows 2000/XP/Vista, všechny druhy Linuxu i operační systémy Mac OS.

2.1.2 Síť typu klient – server

Toto slovní spojení už v české jazyce zdomácnělo, i když byly doby, kdy jazykoví puristé chtěli, aby se místo pojmu server používal český ekvivalent „obslužná stanice“. V takové síti existuje jeden nebo více počítačů, které ostatním nabízejí své služby a to jsou právě servery. Naopak ty počítače, které využívají jejich služby a většinou ostatním žádné služby nenabízejí se nazývají klienti, někdy také stanice nebo pracovní stanice. Takový síť je dnes typickým příkladem počítačové sítě a najdete ji na ve většině organizací nebo firem.

Server

Je počítač, který ostatním nabízí své služby. Z tohoto důvodu bývá vybaven odlišným hardwarem i softwarem, než mají běžné stanice. Hardware pro servery bývá jednak výkonnější, jednak odolnější vůči chybám, musí obsahovat zdroj nepřerušitelného napájení elektrickou energií (UPS) a taky zálohovací systém.

Síť typu klient – server je dnes nejpoužívanější.

Po stránce software může být použit jiný operační systém, než mají běžné stanice. Tak tomu je například u operačního systému Windows, který dnes může vidět např. ve verzích Windows 2000 server, Windows 2003 server.

Podle typu vykonávané činnosti se servery dělí na různé typy, takže známe např:

- **file server** (souborový server) – je to nejzákladnější typ serveru, mívá na starosti už zmiňovaný řízený přístup k datům, kromě toho ve většině případů má na starosti i záležitosti spojené s přihlašování uživatelů,
- **mail server** (poštovní server),
- **database server** (databázový server),
- **print server** (tiskový server),
- **www server**,
- apod.

Průvodce studiem

Možná v tuto chvíli přemýšlíte, proč jsou nejdříve uvedeny anglické názvy a teprve v závorce české. Důvod je zřejmý, anglická terminologie je ta, která se primárně užívá a naopak., pokud se stane, že někdo občas použije český ekvivalent, může dojít k nedorozumění

V tuto chvíli je potřeba říci, že slovo server může být chápáno dvojím způsobem a to jako hardware i software, v tomto případě bychom mohli říct i služba. To znamená, že na jednom fyzickém počítači může běžet více serverů (služeb), např. souborový server a tiskový server. Naopak zase, jeden softwarový server může běžet na více fyzických počítačích, např. databázový server může běžet na dvou počítačích.

Server můžeme rozdělit ještě podle jiného hlediska na:

- **vyhrazený** (dedicated),
- **nevyhrazený** (nondedicated).

Vyhrazený server je takový, který je vyhrazen pouze pro práci serveru. To znamená, že pokud si uživatel sedne k takovému počítači, nemůže se k němu přihlásit jako k normální stanici. Takové servery dělala hlavně firma NOVELL a používala operační systém Novell Netware.

Nevyhrazený server je naopak takový, který není plně vyhrazen pro práci serveru. Pokud se k němu tedy budete chtít přihlásit jako k normální stanici, můžete to udělat. Takové systémy se dnes používají především, ať to jsou serverové operační systémy firmy Microsoft nebo operační systémy na bázi Unixu.

Průvodce studiem

Vývoj na poli serverových operačních systémů byl poměrně zajímavý. V devadesátých letech minulého století byl jednoznačně dominantní operační systém Novell Netware. Postupně byl ale vytlačen serverovými systémy Windows firmy Microsoft, kterým úspěšně sekundují Uniové či Linuxové systémy.

A jak to vypadá se stanicemi? Jakkoliv celou historii lemují různé typy bezdiskových stanic, terminálů, síťových PC, nejpoužívanějším klientem je dnes pořád klasický osobní počítač, který se připojí do sítě proto, aby získal přístup k dalším službám, které nemá k dispozici v případě, že k síti připojen není.

Typický klient – osobní počítač.

Proč se pořád zkoušela alternativní řešení, když vlastně osobní počítač je vždy převálcovatel. Protože správa takové sítě, kde jsou klienty plnohodnotné stroje byla dlouhou dobu obtížná, díky problémům s operačními systémy Windows 9x. Teprve s příchodem a Windows 2000 se situace zlepšila a umožnila správcům nastavit lokální stroje tak, aby k nim nebyl plný přístup. Správci se opět mohli začít věnovat více serverům, protože do té doby spravovali hlavně lokální stanice.

Shrnutí

Nejpoužívanějším typem sítí dnes jsou sítě typu klient server. Pojem server můžeme chápat jako hardware i software. Většinou lokálních sítí kralují operační systémy firmy Microsoft, ať už na straně serveru nebo na straně klienta.

Pojmy k zapamatování

- klient – server,
- peer to peer,
- file server,
- mail server,
- www server.

Kontrolní otázky

1. *Znáte různé druhy serverů?*
2. *Umíte vysvětlit rozdíl mezi základními typy sítí?*

2.2 Přenosová média a typy sítí

Studijní cíle: Po zvládnutí kapitoly bude studující schopen popsat přenosová média, která se používají v lokálních počítačových sítích a taky popsat typy sítí.

Klíčová slova: koaxiální kabel, kroucená dvoulinka, optické vlákno, CSMA/CD, Ethernet.

Potřebný čas: 2 hodiny.

2.2.1 Přenosová média

Možnosti využití jednotlivých druhů kabelů při propojování počítačů v síti jsou určeny především jejich kvalitativními parametry. K nejdůležitějším parametrům patří:

- přenosová rychlost,
- útlum,
- odolnost vůči rušení.

Přenosová rychlost určuje, kolik dat se přenesou za jednotku času. Základní jednotkou přenosu dat jsou bity za sekundu. Dnes používají hlavně Megabity za sekundu Mbit/s.

Útlum nám říká, jak se signál postupně zeslabí. Záleží na spoustě parametrů, je to opět věc spíše pro techniky. Jmenujme pouze jeden typický parametr útlumu a to délku kabelu.

Odolnost vůči rušení nám ukazuje, jak je vodič odolný vůči různým typům rušení. Každý vodič je pochopitelně jinak odolný vůči rušení a to taky potom určuje možnosti jeho použití v praxi.

Průvodce studiem

Pozor u přenosové rychlosti na bity a Bajty. Většina běžných uživatelů se v této problematice vůbec nevyzná a s klidem Vám tvrdí, že má doma síť s přenosovou rychlostí sto megabajtů za sekundu. Nebo jim naopak nevycházejí výpočty při přenášení dat z Internetu, protože oni přece mají připojený 2 Megabajty a počítač jim ukazuje rychlost přenosu pouze 250 kiloBajtů. Vy jste odborníci a proto pozor na tyto jednotky

Kroucená dvoulinka

Je kabel ze dvou kroucených vodičů. Jejich kroucení má za cíl eliminovat rušivý vliv elektromagnetického pole. Případné rušení se totiž objeví na obou a protože se přenosu používá rozdíl signálu na obou vodičích, nemělo by se to teoreticky vůbec projevit. Praxe však bývá jiná pro existují i stíněné varianty.

Kroucená dvoulinka je dnes nejpoužívanější médiu v lokálních počítačových sítích. Existuje v různých provedeních tak, aby zvládly potřebné přenosové rychlosti, které mohou dosahovat v řádech Gigabity/s.

Kroucená dvoulinka je typicky spjata s topologií hvězda.

Koaxiální kabel

Na počátku 90. let minulého století v naší republice téměř dominantní přenosové médium. Vypadá jako klasický anténní kabel. Ustoupilo se od něj ze dvou důvodů. Přenosové rychlosti byly limitovány hodnotou 10 Mbit/s a protože se používal na sběrníkové topologii, nemožnost přechodu na moderní a rychlejší síť. Ty totiž používají strukturovanou kabeláž, ve které se používají aktivní prvky a základní topologie hvězda.

Dnes už takovou síť s největší pravděpodobností nenajdete a pokud bude to něco archaického nebo malého.

Optický kabel

Je nejnovější médium, které na rozdíl od těch dvou předchozích používá k přenášení informací světelný paprsek. Velkou výhodou je odolnost vůči elektromagnetickému rušení, dále přenosové rychlosti v řádech Gbit/s, velký dosah a bezpečnost vůči odposlechu. Proto také všechny sítě od velikosti městských používají ke spojení optické kabely. V lokálních sítích se více než optika používá kroucená dvoulinka a optické kabely se používají pouze tehdy, pokud to vyžadují okolnosti. Např. lokální síť v elektrárně bude z důvodu možného rušení právě situací, kdy je potřeba použít optický kabel.

Důvodem malého nasazení optických kabelů v lokálních počítačových sítích není jejich cena, jak by se mohlo na první pohled zdát, poněkud komplikovanější práce při propojování těchto kabelů a vyšší cena ostatních zařízení. Aktivních prvků, síťových karet apod.

Bezdrátové technologie (WiFi)

Bezdrátové technologie se postupně staly plnohodnotným členem rodiny médií, které se používají pro připojení počítačů v LAN. Zatím jsou však díky náchylnosti na odposlech a tedy zneužití připojení, spíše doménou malých domácích sítí a mobilních učeben. Doma se nám častokrát nevyplatí ani nechce budovat rozvody pomocí kroucené dvoulinky a bezdrátové připojení je ideální variantou. Stejná situace je u mobilních učeben, které je často potřeba stěhovat z místa na místo.

Kroucená dvoulinka – nejpoužívanější médium v LAN.

Optické kabely se v LAN příliš často nepoužívají.

Průvodce studiem

Na chvíli si dejte přestávku, projděte se a odpočiňte si. Zkuste se podívat, jak vypadá vaše domácí síť, nebo zapřemýšlejte nad tím, jaká média používá síť, kterou znáte např. ta, kterou máte v práci.

2.2.2 Přístupové metody

Přístupové metody popisují, jak je v případě, že stanice používají médium, které musí sdílet, zajištěn přístup jednotlivých stanic k tomuto médiumu.

Existuje několik typů přístupových metod:

- statické přidělování,
- centrální přidělování,
- náhodný přístup,
- distribuované přidělování.

Blíže se podíváme na dvě z těchto metod.

Náhodný přístup

Metody s náhodným přístupem fungují následovně. Pokud chce stanice vysílat, poslouchá a pokud je kanál volný, tak vysílá, pokud ne, tak čeká dokud není volný. Může se ovšem stát, že začne vysílat několik stanic najednou. Pak vznikne konflikt, který je nutno vyřešit. Taky je není zaručeno, kdy se jednotlivá stanice dostane na řadu, protože teoreticky mohou neustále nastávat konflikty.

Distribuované přidělování

Distribuované přidělování může většinou fungovat na principu předávání vysílacího práva. Stanice jsou uspořádány do kruhu a jedna z nich má vysílací právo. Pouze ta stanice, která ho má může poslat zprávu. Jakmile to učiní, předá právo následníkovi v kruhu. Pokud nemá nic k vysílání udělá totéž.

Je zde ještě možnost nasazení priorit. V tom případě mohou mít některé stanice možnost zasílat více zpráv najednou. V případě, že se systém priorit nepoužívá, vysílá uzel pouze jednu zprávu.

Tyto obecné přístupové metody jsou v praxi používány v konkrétních metodách. Nejpoužívanější z nich je CSMA/CD, které postupně prochází různými modifikacemi, ale pořád je má stejný základ.

CSMA/CD

Přístupová metoda CSMA/CD je metoda, která používá náhodný přístup. Pokud rozklíčujeme postupně jednotlivá písmena v názvu této metody, dostaneme přesný způsob fungování této metody.

CS znamená Carrier Sense a to popisuje fakt, že uzel, který chce vysílat nejdříve zkontroluje, zdali je volno a pak teprve zahájí vysílání. Pokud ne, tak počká.

MA znamená Multiple Access a popisuje situaci, která nastane v případě, že volno zjistilo několik uzlů a všechny najednou začaly vysílat.

CD znamená Collision Detection a popisuje fakt, že uzel je schopen tento konflikt vyřešit. Provede to tak, že v případě když zjistil volno a začal vysílat, neustává v monitorování provozu a v případě, že zjistí konflikt, ukončí vysílání. Aby se zabránilo novému konfliktu, zvolí si uzly náhodně velký časový okamžik a po jeho uplynutí začnou znovu vysílat.

*CSMA/CD –
metoda
s náhodným
přístupem.*

Průvodce studiem

Přestože podle popisu může tato metoda vypadat na první pohled nepoužitelně, opak je pravdou a tato metoda je v praxi nejpoužívanější.

Řekněme si nejdříve, jaké jsou výhody této metody:

- snadná implementace,
- absence řídicího prvku,
- distribuovaná metoda.

Nevýhodami jsou:

- se zátěží roste počet kolizí,
- uzel nemá zaručeno, kdy na něj dojde řada (není deterministická),
- neumožňuje vysílajícímu uzlu zjistit, zdali příjemce zprávu obdržel.

Token – Ring

Tato přístupová metoda je reprezentantem neprioritního distribuovaného přidělování. Jak je zřejmé z názvu, je používána topologií fyzického kruhu. V dnešní době se už příliš nepoužívá, nicméně svého času byla využívána více.

Token – Ring – metoda s distribuovaným přístupem.

Průvodce studiem

Autor tohoto textu dokonce jednou dostal darem od studentů na ukázkou síťové prvky používající Token – Ring když tuto síť ve firmě rušili. Z toho vyplývá, že i u nás se toto řešení dalo nalézt.

Metoda Token – Ring je založena na principu předávání vysílacího práva mezi stanicemi postupně v kruhu. Tomuto vysílacímu právu se říká anglicky token, česky se překládá jako pešek (podle říkanky: „Chodí pešek okolo...“). Pokud stanice má vysílací právo, může buď vysílat nebo předat právo svému následovníkovi.

Řekněme si opět, jaké jsou výhody tohoto řešení:

- metoda je deterministická, každý uzel má zaručeno, že na něj dojde řada,
- metoda umí jednoduše zajistit, aby vysílající uzel dostal potvrzení o příjmu od příjemce.

A nevýhody:

- metoda je složitější na implementaci
- přenos vysílacího práva má určitou režii
- může dojít k nepředvídatelným stavům, pešek se ztratí apod,
- uzly mohou být příčinou poruchy sítě (o tom jsme hovořili u topologií).

Jenom tak pro zajímavost, tato metoda existovala i ve variantě Token – Bus, což podle názvu znamená, že fyzicky byla topologie sběrnice a kruh byl pouze logický. Jinak fungovalo vše stejně jako u metody Token – Ring.

2.2.3 Typy sítí

V současnosti se používají téměř výhradně sítě Ethernet ve všech svých rychlostních modifikacích. Počátky této sítě sahají do 70. let minulého století, takže už je poměrně letitá. Tato síť používala dříve hlavně sběrníkovou topologii, jako médium koaxiální kabel.

Postupně se vyvíjela z této základní, u které byla přenosová rychlost 10 Mbit/s, na další verze. Přišla verze zvaná Fast Ethernet s přenosovou rychlostí 100 Mbit/s, které se používá dodnes. Byla reakce na neustále se zvětšující objemy dat, které bylo potřeba po síti přenést. Navíc se struktura těchto dat změnila od textových směrem k multimediálním formátům.

Protože koaxiální kabel takové přenosové rychlosti neumožňoval, začala se jako základní přenosové médium v sítích Ethernet používat kroucená dvoulinka. K tomu přišla topologie hvězda a složitější struktury (např. páteř) a propojovací prvky jako jsou rozbočovače a přepínače, o kterých si řekneme v další kapitole.

Později se objevila ještě rychlejší varianta Gigabit Ethernet, který posunul přenosové rychlosti opět výš, na Gbit/s. Všechny ostatní náležitosti zůstaly zachovány jako u Fast Ethernetu. V současné době je standardizován Ethernet s přenosovou rychlostí 10 Gbit/s, ale v běžné praxi se s ním nepotkáte zatím příliš často. Všechny ostatní varianty ano.

Síťové adaptéry (karty) jsou dnes standardní výbavou všech notebooků a většina stolních PC má síťovou kartu taky. Někteří výrobci základních desek je dokonce přímo zabudovávají do základní desky. Každý síťový adaptér má svou adresu, které se říká MAC adresa a je jedinečná uživateli ji nemohou změnit.

Navíc dneska síťové adaptéry poznají, jakou rychlostí jsou připojeny a podle toho mění svoji funkčnost. Takže např. když máte v notebooku gigabitovou kartu, ale jste v práci připojeni pouze k Fast Ethernetu, Vaše karta automaticky nastaví svou rychlost na 100 Mbit/s.

V dnešní době je Ethernet ve všech rychlostech používán na všech přenosových médiích tedy na:

- kroucené dvoulince,
- na optickém kabelu,
- bezdrátové technologii.

Průvodce studiem

Kdysi měl Fast Ethernet zdatného konkurenta v síti zvané ANY LAN VG100. To byl počín hlavně firmy HP, která chtěla získat trh pro sebe. Tento trh dal ovšem přednost Fast Ethernetu a ANY LAN VG100 neuspěl. U dalších rychlostních variant už výrobci netříštili síly a pracovali vždy pouze na jedné normě.

Shrnutí

Dnešním typickým přenosovým médiem je kroucená dvoulinka, používá se i bezdrátová technologie, hlavně WiFi. Optika se používá v sítích městských a rozsáhlých, v lokálních sítích se používá občas, hlavně pokud je potřeba se bránit elektromagnetickému rušení.

Z přístupových metod se dnes používá CSMA/CD a typ sítě, který je téměř všude kolem nás je Ethernet ve všech svých rychlostech.

Dnešek patří Ethernetu ve všech rychlostních variantách.

Pojmy k zapamatování

- kroucená dvoulinka,
- optický kabel,
- CSMA/CD
- Ethernet

Kontrolní otázky

1. *Umíte vysvětlit, proč je kroucená dvoulinka dnes nejpoužívanější?*
2. *Víte, jak funguje CSMA/CD?*
3. *Víte, která síť je dnes nejpoužívanější?*
4. *Uměli byste zjistit MAC adresu u své síťové karty (nepovinné)?*

3 Propojování sítí a směrování

3.1 Propojování sítí

Studijní cíle: Po zvládnutí kapitoly bude studující schopen popsat zařízení, která slouží k propojování počítačových sítí.

Klíčová slova: opakovač, směrovač, přepínač, brána, směrování.

Potřebný čas: 2 hodiny.

Propojování počítačových sítí může probíhat na různých úrovních (vrstvách) a podle toho se zařízení, která samotné propojení provádějí, chovají a fungují. Existuje několik typů zařízení:

- opakovač,
- rozbočovač,
- most,
- směrovač,
- přepínač,
- brána.

Opakovač

Opakovač (repeater) je zařízení, které pracuje na nejnižší, tedy fyzické vrstvě. Jeho úkolem je regenerace signálu. Typicky se používaly na sběrníkové topologii sítě Ethernet. Protože délka jednoho segmentu byla omezená, tak se používal právě opakovač tak, aby se délka segmentu prodloužila.

Opakovač pouze zesiluje signál.

Protože opakovač pracuje na fyzické vrstvě, neumí „číst“ data a tím pádem vůbec neví, zdali data, která zesiluje a posílá do dalšího segmentu sítě, do tohoto segmentu vůbec patří.

Rozbočovač

Rozbočovač (hub) je zařízení, které slouží jako propojovací prvek do topologie hvězda. Je to tedy centrální prvek takové sítě a všechny počítače jsou k němu připojeny samostatným kabelem. Výpadek spojení nebo počítače nemá vliv na ostatní počítače, zato např. ve srovnání se sběrníčí výrazně narůstá celková délka kabeláže.

Rozbočovač v tom nejjednodušším provedení rovněž funguje jako repeater. Zesílí a regeneruje signál, který pošle na všechny porty, které tento rozbočovač má.

Průvodce studiem

V běžném životě se spíše používá anglický termín hub. A není to jenom hub síťový, většina z Vás určitě zná USB hub, který se jednou stranou připojí k počítači a do USB .portu a sám na sobě několik USB zásuvek (4, 7). My k máme k dispozici větší počet zásuvek.

Most

Most (bridže) je zařízení, které pracuje na linkové (spojové) vrstvě. Na rozdíl od opakovače je tedy schopen poznat, zdali data, která k němu přišla, mají zůstat v daném segmentu nebo je potřeba je poslat do další části sítě.

Je tedy jasné, že v tomto případě redukuje zbytečný provoz v síti, protože most neposílá data tam, kam nepatří. Most funguje tak, že data nejdříve přijme, potom je zpracovává a nakonec se rozhodne, kam je pošle. Může existovat více algoritmů, nejjednodušší je ten, který s postupně učí topologii sítě. Provádí to tak, že si podle toho odkud rámce přichází vytváří postupně seznam uzlů a jejich umístění v síti.

Tato metoda je jednoduchá, funguje samostatně. Uzly o mostu v síti vůbec neví, je to pro ně neviditelná záležitost. Tyto transparentní mosty se dají použít pouze v síti, kde neexistují cykly a mezi uzly jediné spojení.

Existuje i varianta zvaná půlmost, která se používá v situaci, kdy propojované sítě neleží bezprostředně vedle sebe, ale je mezi nimi ještě jiné spojení.

Průvodce studiem

Takovým hezkým příkladem použití půlmostu bylo v době před deseti lety propojení budovy PŘF v Hejčíně s univerzitní sítí UPONET. V Hejčíně byl jeden půlmost a druhý byl na CMTF v centru města. Propojení mezi dvěma půlmosty bylo bezdrátovou technologií a z hlediska sítě to bylo propojení transparentní. Takže pokud nějaká data šla pouze v budově z patra do patra, půlmost je nepustil z budovy ven. Pokud ale data měla jít např. na děkanát, tak je půlmost ven samozřejmě pustil.

Některé mosty mohou být konfigurovatelné, takže se na něm dají filtrovat data podle různých kritérií. Nezapomeňte na to, že most se velmi jednoduše může stát úzkým místem sítě. Mosty jsou tedy pro vyšší vrstvy transparentní a síť se jeví jako jeden celek.

Přepínač

Přepínač (switch) je termín, který se dnes používá pro více zařízení. Pracuje na fyzické a jeho původní úloha spočívá ve v paralelní komunikaci mezi uzly různých segmentů. Tak jako jako byste si představili telefonní ústřednu. Do budovy vedou čtyři linky a uvnitř je např. dvacet koncových stanic. Přepínač vždy propojuje linku, která vede zvenku s konkrétním koncovým uzlem uvnitř nebo naopak a přitom není jasné, který spoj uvnitř použije přepínač k propojení. To však účastníkům komunikace nevádí, ani je to nezajímá, oni pouze potřebují spojení.

Přepínač zvyšuje propustnost sítě.

Průvodce studiem

V sítích typu peer to peer může použití přepínače znamenat zvýšení průchodnosti sítě. Pokud bychom chtěli tento prvek použít v síti typu klient – server, bylo by jeho použití diskutabilní. V těchto sítích spíše než komunikace každý s každým, funguje komunikace typu jeden (server) se všemi (stanice). Pak je ale potřeba použít přepínaný most, který pak většina z nás jako switch, který máme v síti. Takže termín přepínač, ale spíše se používá anglický switch, je vlastně přepínaný most. Tyto prvky se různě propojují a tvoří tak základ dnešních sítí.

Směrovač

Směrovač (router) je zařízení, které rovněž spojuje různé segmenty sítě. Na rozdíl od mostu ale funguje až na síťové vrstvě. Činnosti, kterou směrovač provádí se říká směrování. Principem této činnosti je nalezení cesty v síti, na rozdíl od mostu ale směrovač není v síti transparentní, ale naopak stanice o něm ví. Proto se používá v případech, kdy síť mají různé adresy, pro připojení k Internetu apod.

Směrovač hledá cestu v síti.

Směrovač musí pracovat se stejným protokolem, přičemž na nižší vrstvách (fyzická a linková) to platit nemusí. V dřívějších dobách to byl docela velký problém. Pokud měl směrovač spojit dvě sítě s různými protokoly, tak se dala použít dvě řešení. Buď konverze protokolů, ale toto řešení se neosvědčilo, nebo se musel použít multiprotokolový směrovač. Ten si podle typu paketu umí vybrat protokol, který má použít

Průvodce studiem

Tento problém je dnes díky dominanci sady protokolů TCP/IP vcelku nepodstatný, protože jednoduše řečeno: „Všichni používají TCP/IP“. Tím problémy s více protokoly odpadají.

Brána

Brána (gateway) je zařízení, které bylo vytvořeno pro propojení heterogenních sítí a z tohoto důvodu je navrženo tak, aby pracovalo na vrstvě, kde může konverze protokolů bezpečně proběhnout. Klidně se může stát, že konverze proběhne až na vrstvě aplikační.

Brána dnes znamená směrovač.

Průvodce studiem

Dnes se pojem brána používá výhradně ve smyslu směšovače v sítích s protokolem TCP/IP. Pokud si umíte zobrazit informace o aktuálním nastavení Vašeho připojení, v příkazovém řádku Windows např. příkazem ipconfig/all, jedním z údajů, který uvidíte, bude výchozí brána neboli default gateway a nebude to nic jiného, než směrovač, který propojuje Vaši síť s jinou sítí. Typicky to samozřejmě bývá Internet.

Shrnutí

Do shrnutí je potřeba pouze uvést, že typická zařízení, která dnes uvidíte jsou rozbočovače (huby), přepínané mosty (nazývané switche) a směšovače (nazývané brány). Všechny slouží k propojování sítí, pouze to každý dělá trochu jinak a na jiných vrstvách.

Pojmy k zapamatování

- rozbočovač,
- směrovač,
- brána,
- přepínač.

Kontrolní otázky

1. Umíte vysvětlit princip práce mostu?
2. Víte, na které vrstvě pracuje směrovač?
3. Co je to vlastně brána?

3.2 Směrování

Studijní cíle: Po zvládnutí kapitoly bude studující schopen popsat různé druhy směrovacích algoritmů.

Klíčová slova: statické směrování, dynamické směrování, centralizované směrování, izolované směrování a distribuované směrování.

Potřebný čas: 2 hodiny.

3.2.1 Statické a dynamické směrování

Jak už bylo řečeno, směrování je záležitost síťové vrstvy. Říká, jak se postupuje, pokud je potřeba najít spojení mezi odesílatelem a příjemcem. Algoritmů, které se dají použít je celá řada. Informace, které jsou potřeba ke směrování se uchovávají ve směrovací tabulkách (routing tables). Liší svým postupem, nicméně by měly splňovat základní požadavky:

- nalezení správné cesty,
- nízká režie,
- relativní jednoduchost,
- schopnost reagovat na změny.

Jedno ze základních dělení je na algoritmy:

- statické,
- dynamické.

Statické směrování

Statické (neadaptivní) směrování je takové, které neumí reagovat na změny, které se v síti dějí. Používá stále stejné informace, které jsou zaneseny ve statických směrovacích tabulkách. Je zřejmé, že tento typ směrování je možno použít, pouze v situaci, kdy se nacházíme ve stabilní a relativně neměnné síti, protože jinak by byl nefunkční

Základní dělení – statické a dynamické směrování.

Dynamické směrování

Dynamické (adaptivní) směrování je takové, které umí reagovat na změny, které se v síti dějí. Reagují na výpadky, změnu topologie, hustotu provozu apod.

3.2.2 Centralizované směrování

Pokud bychom se podívali na dynamické směrování, máme k dispozici několik postupů. Prvním z nich je právě centralizované směrování. Vychází z myšlenky existence centrálního uzlu, který řídí celé směrování. Tyto informace potom zasílá ostatním uzlům.

Centralizované směrování je dynamické.

Výhody tohoto řešení:

- centrální a jednotná kontrola nad sítí,
- přesná rozhodování.

Nevýhody tohoto řešení:

- náročnost pro centrální uzel,
- značná režie,
- úzké místo.

Průvodce studiem

Je zřejmé, že za výhody zde platíme zvýšením provozu v síti, protože se data musí distribuovat. Centrální uzel musí provádět hodně výpočtu a proto musí výkonný. A nakonec ani nemusíme zdůrazňovat, co se stane, když bude mít poruchu.

3.2.3 Izolované směrování

Izolované směrování funguje přesně naopak, než centralizované směrování. Zatímco centralizované směrování je založeno na posílání informací, izolované se musí rozhodnout samo o tom, jak postupovat. Je tedy závislé pouze na svých informacích. Můžeme se zde setkat s několika algoritmy směrování:

- horký brambor
- zpětné učení
- záplavové směrování

Algoritmus horká brambora

Algoritmus horká brambora (hot potato) je založen na myšlence co nejrychlejší zpracování a odeslání paketu dál. Sleduje tedy délku front čekající paketů ve výstupních frontách a do té nejkratší ho zařadí. To znamená, že nehledá existující cestu ani optimální cestu.

Jeho funkce je v reálném použití spíše jako pojistky, pro případ, že v některých výstupních frontách byl počet paketů neúnosně velký.

Algoritmus zpětného učení

Algoritmus zpětného učení (backward learning) je založen na jednoduchém principu. Vychází z myšlenky, že pokud z určitého směru přicházejí data od nějakého uzlu, tak v případě, že je potřeba tomuto uzlu data poslat, pošlou se právě tímto směrem.

Postupně si uzel vytvoří tabulku, ve které má uvedeno, kam má, která data posílat. Protože se ovšem má jednat o dynamický algoritmus, je potřeba nějak zajistit právě tu dynamiku. To se udělá tak, že občas uzel tyto informace zapomene a naučí se je znovu. Pokud by se tak nedělo, po určité době by fungoval pouze staticky.

Algoritmus záplavového směrování

Algoritmus záplavového směrování (flooding) funguje zcela triviálně. Přijatý paket se pošle všemi směry, vyjma toho odkud přišel. Je sice velmi robusní, protože vždy dosáhne cíle a je schopen se vyrovnat se změnami, ale na druhou stranu zvyšuje zátěž sítě a generuje nutnost rušení redundandních paketů.

Existuje proto je varianta zvaná selektivní záplavové směrování, která z cest, kterými se pakety posílají vylučuje ty, o kterých se ví, že určitě nevedou k cíli.

Izolované směrování je dynamické. Funguje však naopak než centrální.

3.2.4 Distribuované směrování

V předchozích algoritmech bylo vidět, že sice nepotřebujeme centrální uzel, ale efektivita výše zmíněných algoritmů není ideální. Takže sice uzly sítí nezatěžují provozem, ale je otázka, jestli to je ideální stav.

Předpokládejme tedy, že dovolíme uzlům, aby si vyměňovaly informace, ale pouze mezi sebou a nikoliv s centrálním blížíme se tedy k tomu, jak funguje distribuované směrování. Pokud tuto myšlenku posuneme dál, dostaneme k algoritmu, který hledá nejkratší cestu v grafu, ale je to algoritmus distribuovaný.

Uzly jsou propojeny mezi sebou. Je potřeba tyto propojení ohodnotit, toto ohodnocení může být různé. Může být na všech hranách stejně, může být různé. Může respektovat délku spoje, ale taky např. cenu přenosu tohoto propojení. Vlastní algoritmus potom postupně v krocích zjišťuje informace o svém okolí a ukládá si do své tabulky nejkratší cestu k sousedním uzlům.

Algoritmy toho typu se postupně upravují.

Průvodce studiem

Dostali jste se nakonec velké kapitoly. Takže až si prohlédnete nezbytné náležitosti, které se nacházejí na konci každé kapitoly, tak už pro tuto chvíli studia zanechte a běžte si odpočinout.

Shrnutí

V této kapitole se ukázaly typické algoritmy, které lze použít pro směrování. Jejich dělení je na statické a dynamické, v rámci dynamických potom můžeme provádět podle principu fungování.

Pojmy k zapamatování

- statické směrování,
- dynamické směrování,
- centrální směrování,
- izolované směrování,
- distribuované směrování.

Kontrolní otázky

1. Umíte vysvětlit rozdíl mezi statickým směrováním?
2. Víte jak funguje izolované směrování?
3. Víte jak funguje centralizované směrování?

4 Rozlehlé počítačové sítě

4.1 Internet

Studijní cíle: Po zvládnutí kapitoly bude studující schopen popsat základní vlastnosti Internetu.

Klíčová slova: Arpanet, Internet, WWW, e-mail.

Potřebný čas: 2 hodiny.

4.1.1 Historie Internetu

Psal se rok 1969 a svět rozdělovala železná opona, byl čas tzv. studené války. Nelze se tedy divit, že s myšlenkou na rozsáhlejší počítačovou síť přišla armáda. A tak vznikla síť ARPANET. Její hlavní účel byl samozřejmě vojenský. Zajistit v případě jaderné války kvalitní komunikaci mezi vládními úřady, armádními jednotkami, správními centry a vědeckými pracovišti, roztroušenými po celém území USA. Jestliže se podíváte na mapu USA, pochopíte, že šlo o velmi rozsáhlou síť, ve které můžeme hledat zárodky dnešního Internetu. Z tohoto období zůstala zachována struktura sítě až podnes. Většinu počítačových sítí totiž tvoří server, na který jsou připojeny terminály. Jenže takováto síť je velmi lehce zranitelná. Stačí vyřadit server z provozu a síť se zhroutí. Právě proto byla síť ARPANET navržena tak, aby neměla žádný centrální server. A tudíž i dnešní Internet je důmyslně pospojovanou soustavou autonomních serverů a sítí.

Jenže jak už to v historii bývá, stalo se to, s čím tvůrci ARPANETU nepočítali. A totiž, že ji čím dál tím více začaly využívat univerzity. Obliba systému po celém USA radikálně stoupla. Tak se postupem času z ryze vojenského a výzkumného využití pomalu přecházelo k civilním službám jako je elektronická pošta či diskusní skupiny. Odtud byl již krůček k rozšíření ARPANETU i mimo území USA. Stalo se tak v roce 1973, kdy k ní byly připojeny uzly ve Velké Británii a Norsku. V průběhu dalších let se pak síť rozšířila po celém světě a po pádu železné opony i k nám.

V posledních deseti letech zažívá Internet obrovský rozvoj. Ten je způsoben nástupem služby WWW, která díky svému jednoduchému a srozumitelnému ovládnutí nejrychleji v grafické podobě, zpřístupnila Internet širokému okruhu uživatelů. Ten byl totiž v době před WWW vyhrazen pouze akademickým a výzkumným institucím. V okamžiku nástupu WWW se začal otevírat i pro komerční sféru a tím nastal jeho neuvěřitelný rozvoj. Takže dnes můžeme pomocí Internetu číst noviny, časopisy, sledovat teletext, získávat aktuální zpravodajství z burzy, vyhledávat osoby, nakupovat téměř vše, co nás napadne. V tomto výčtu bychom mohli pokračovat ještě dlouho.

WWW – fenomén dneška.

Průvodce studiem

Jako každá, dynamicky se vyvíjející oblast lidské činnosti, potýká se i Internet s problémy. Mnozí z nás již zaregistrovali televizní pořady, ve kterých jsme se dozvěděli, že na Internetu lze nalézt informace o výrobě bomb či drog. Množí se i krádeže peněz pomocí Internetu. To by nás však nemělo vést k ztracení Internetu jako celku, protože je všeobecně známo, že téměř vše, co kdy člověk vymyslel, aby si ulehčil život, lze zneužít. Z tohoto pohledu je Internet pouze médium a podle toho je potřeba se k němu stavět.

4.1.2 Adresy v Internetu

Abychom mohli rozlišit jednotlivé počítače a uživatele na síti Internet, má každý počítač přidělenou tzv. internetovou adresu. Tato adresa je čtyřbajtová a používá se v tzv. tečkové notaci, ve které jsou jednotlivé bajty od sebe odděleny tečkami.

Číselná adresa je pro lidi složitá.

Například číselná adresa základního serveru pro Univerzitu Palackého je:

158.194.7.2.

Takto, pomocí čísel, mezi sebou komunikují počítače a my se jim budeme věnovat v následující kapitole. Avšak pro většinu z nás by byl tento způsob komunikace velmi nepohodlný, už jen proto, že čísla se špatně pamatují. Proto má převážná část počítačů v Internetu i jména a my používáme adresy v této podobě. Jméno se skládá zejména hostitele a jména domény oddělených tečkou, tedy:

hostitel.doména.

Doména

Doména specifikuje místo, kde se konkrétní počítač nachází a je společná pro všechny počítače z této oblasti. Má hierarchickou organizaci a skládá se z několika částí opět oddělených tečkami. Její jednotlivé části se nazývají subdomény kromě poslední, které říkáme vrcholová doména. Příklad jmen na čísla a naopak zajišťuje služba, která se jmenuje DNS (Domain Name System).

Jméno základního serveru pro Univerzitu Palackého je:

risc.upol.cz.

Průvodce studiem

Jakkoliv dnes existují pokusy o zavedení používání české diakritiky, zatím se tato možnost neujala. Více informací mohou zájemci nalézt na www.háčkyčárky.cz.

Pokud čteme odzadu, tak vrcholová doména cz znamená, že dotyčný počítač se nachází v České republice a subdoména (doména 2. řádu) upol, což je označení pro Univerzitu Palackého v Olomouci, upřesňuje jeho umístění. Doména upol.cz je tedy společná pro všechny počítače, které se nachází na Univerzitě Palackého.

Lidé používají jmenné adresy.

Jméno hostitele je v tomto případě risc. Platí pravidlo, že správce subdomény je odpovědný za přidělování jmen v této subdoméně. Jméno základního univerzitního serveru, risc, tedy vymyslel správce subdomény upol, protože tato volba je závislá pouze na něm, stejně jako pojmenování ostatních počítačů v subdoméně upol.

Přidělení názvu subdomény upol zase bylo záležitostí správce vrcholové domény cz, který má na starosti celou Českou republiku. Jeden fyzický počítač může mít z nejrůznějších důvodů i několik různých jmen (synonym). Základní server pro Univerzitu Palackého má následující synonyma:

- risc.upol.cz
- www.upol.cz
- ftp.upol.cz

Průvodce studiem

Adresa risc.upol.cz se skládá ze tří částí, což je v praxi nejčastější případ. Můžeme se však setkat i s názvy složenými jen ze dvou částí např. microsoft.cz, kde chybí jméno počítače. Velmi časté jsou i názvy, které se skládají ze čtyř částí například csnt.inf.upol.cz. Zde přibyla proti našemu příkladu navíc subdoména inf, která říká, že počítač csnt se nachází na katedře informatiky. Názvy složené z více než čtyř částí, se v Internetu většinou nepoužívají.

Z internetovské adresy lze často vysledovat, v jaké zemi nebo na jakém typu instituce se daný hostitel nachází. Vlivem historického vývoje zde však existuje určitá asymetrie mezi uzly v USA a uzly jinde ve světě. Jak jsme si už řekli, Internet vznikl v USA a z počátku se vůbec neuvažovalo o tom, že by se rozšířil za hranice země. Proto existují vrcholové domény, které neudávají stát, ale typ instituce.

Vrcholová doména podle typu instituce:

- edu – vzdělávací instituce (harvard.edu – Univerzita v Harvardu),
- com – komerční instituce (microsoft.com – firma Microsoft),
- mil – vojenské instituce (pentagon.mil – americké ministerstvo obrany, navy.mil instituce – americké námořnictvo),
- gov – vládní instituce (whitehouse.gov – sídlo amerického prezidenta, nasa.gov – Americký úřad pro letectví a kosmonautiku),
- org – organizace jako takové (un.org – OSN),
- net – síťové organizace,
- int – organizace zabývající se správou Internetu.

Vrcholové domény podle typu organizace.

Naopak druhý typ vrcholových domén udává zemi, ve které se hostitel nachází.

Vrcholová doména podle státu:

- cz – Česká republika,
- sk – Slovensko,
- de – Německo,
- uk – Velká Británie
- atd.

Vrcholové domény podle státu.

V listopadu 2000 bylo schváleno k používání dalších 7 vrcholových domén.

Nové vrcholové domény:

- aero – pro subjekty podnikající v letecké dopravě,
- biz – pro obchodní společnosti,
- coop – pro subjekty družstevního typu,
- info – pro libovolného žadatele,
- museum – pro subjekty provozující muzejní a výstavní činnost,
- name – pro osobní potřebu uživatelů,
- pro – pro profesionály (právníky, lékaře,...).

Poslední schválené vrcholové domény.

V praxi se však uchytily pouze dvě z nich a to vrcholová doména biz a info. Nesmíme taky zapomenout na vrcholovou doménu eu, která je to poslední zajímavou registrovanou, ale hlavně používanou vrcholovou doménou.

Průvodce studiem

Pro zájemce není pevně určeno, ve které vrcholové doméně se mají registrovat. Takže například česká firma se klidně může registrovat ve vrcholové doméně com a spousta z nich to taky dělá.

Existuje několik důvodů, proč to firmy dělají:

- doména 2. řádu, o kterou mají zájem je už v doméně cz obsazena,
- registrace v jiných doménách (např v doméně com) je levnější než v doméně cz,
- firma přesahuje hranice státu a tím pádem je pro ni jednodušší registrace podle typu a ne podle státu,
- pro zahraniční firmy bývá adresa se známou vrcholovou doménou com „čitelnější“ než firma s neznámou národní doménou anpř cz.

Stejně jako mají v síti Internet svoji adresu jednotlivé počítače, mají ji i uživatelé. Základem je přitom přihlašovací jméno (login name) uživatele na počítači, který je v síti Internet. Internetovská adresa je potom tvořena

přihlašovací_jméno@jméno_počítače

tj. mezi přihlašovací jméno a jméno počítače se vloží znak @, kterému se říká zavináč.

Takže například žitel Petr Příhoda, má internetovskou adresu:

Petr.Prihoda@upol.cz

Tato internetovská adresa uživatele se často nazývá e-mail adresou, protože se používá zejména pro posílání elektronické pošty. Lze ji však využít i pro řadu dalších služeb Internetu.

E-mailová adresa.

Průvodce studiem

V současné době se objevily zmnky o tom, že americké federální úřady uvažují o přidělení e-mailové adresy každému obyvateli USA. Používala by se hlavně pro elektronickou komunikaci občanů s úřady a od standardně používaných amerických adres by se měla lišit zatím nepoužívanou vrcholovou doménou us.

Shrnutí

Tato kapitola shrnovala základní pojmy z oblasti sítě Internet a způsob používání doménových jmen. Navíc zde byly popsány základy používání doménových jmen.

Pojmy k zapamatování

- Internet,
- doména,
- adresa.

Kontrolní otázky

1. Víte, jak funguje systém domén?
2. Vyznáte se ve vrcholových doménách?

4.2 IP adresa

Studijní cíle: Po zvládnutí kapitoly bude studující schopen popsat princip používání IP adresy.

Klíčová slova: IP adresa, adresa počítače, maska, podsít'.

Potřebný čas: 2 hodiny.

Jak už bylo zmíněno, IP adresa v klasické podobě má 4 bajty a je určena k identifikaci počítače v síti. Toto tvrzení je ovšem poněkud zjednodušené, které se většinou předkládá laikům. IP je obecně přidělena k síťovému adaptéru a my víme, že počítač může mít adaptéru několika a tím pádem i několik IP adres.

Pro zápis používáme buď čitelnější desítkovou notaci nebo notaci dvojkovou. ta se používá hlavně v různých algoritmech. Tuto adresu můžeme rozdělit na dvě části:

- adresu sítě,
- adresu počítače v této síti.

Způsob rozdělení adresy na tyto dvě části se postupem doby lišil a můžeme přitom rozlišit dvě etapy.

IP adresa se skládá z adresy sítě a adresy počítače.

4.2.1 Epoque I

Tato epocha trvala do roku 1993 a byla charakterizována následujícím rozdělením adres:

- třída A,
- třída B,
- třída C.

Adresa tedy vypadala takto:

adresa_sítě.adresa_počítače

Třída A

Třída A má první bajt pro adresu sítě a zbylé 3 bajty pro adresu počítače v síti. Je charakteristická tím, že pokud použijeme dvojkovou notaci, 1. bajt začíná vždy číslici 0. V desítkovém zápise je potom rozsah čísla v prvním bajtu 1 – 127.

Třída B

Třída B má první 2 bajty pro adresu sítě a zbylé 2 bajty pro adresu počítače v síti. Je charakteristická tím, že pokud použijeme dvojkovou notaci, 1. bajt začíná vždy dvojicí číslic 10. V desítkovém zápise je potom rozsah čísla v prvním bajtu 128 – 191.

Třída C

Třída C má první 3 bajty pro adresu sítě a poslední bajt pro adresu počítače v síti. Je charakteristická tím, že pokud použijeme dvojkovou notaci, 1. bajt začíná vždy dvojicí číslic 11. V desítkovém zápise je potom rozsah čísla v prvním bajtu 192 – 223.

Průvodce studiem

Existují i další dvě třídy D a E, ale na ty v běžné praxi nenarazíte.

Třída D je charakteristická tím, že pokud použijeme dvojkovou notaci, 1. bajt začíná vždy dvojicí číslic 111. V desítkovém zápise je potom rozsah čísla v prvním bajtu 224 – 239. Adresa se nedělí typickým způsobem a dále už obsahuje pouze oběžník.

Třída E tvoří zbytek adres a v současné době tvoří rezervu.

Síťová maska

Síťová maska je určena k získání adresy sítě z IP adresy. V první epoše byly používány takzvané generické masky, které přímo odpovídaly jednotlivým třídám:

- maska pro třídu A 255.0.0.0
- maska pro třídu B 255.255.0.0
- maska pro třídu C 255.255.255.0

Síťová maska umí z adresy vyseparovat adresu sítě.

A jak se ze síťové masky dostane adresa sítě? Algoritmus je jednoduchý, adresa počítače i síťová maska se zapíší ve dvojkové notaci a použije se na ně logický součin. Ty bajty, kde se nachází samé nuly se „odfiltrují“ a zůstane pouze adresa sítě.

Řekněme, že máme IP adresu 158.194.7.2 a masku 255.255.0.0. Napíšeme si čísla pod sebe a uděláme logický součin.

10011110.110000010.00000111.00000010

11111111.11111111.00000000.00000000

10011110.110000010.00000000.00000000

Adresa sítě je tedy po přepočtu 158.194.0.0

Průvodce studiem

na první pohled si řeknete, že je to banální věc, protože je hned vidět, jaká je adresa sítě. To ale vidíme a ne počítač.

4.2.2 Epocha II

Přímo navazuje na předchozí epochu, objevuje se zde však nový pojem a to podsít' nebo subsít'. Adresa se tedy už jednoduše nedělí na adresu sítě a adresu počítače, ale část adresy počítače se použije právě pro adresu subsítě.

adresa_sítě.adresa_subsítě_adresa_počítače

Vše se opět vyřeší maskou, ale už to není tak průzračné jako u I. epochy, i když algoritmy pro použití masky jsou pořád stejné. V tuto chvíli již přestávají masky patřit přímo jednotlivým třídám, ale maska může být obecně přiřazena libovolné adrese a potom dochází k novým členěním.

Z hlediska sít'ové masky je adresa sítě i subsítě jeden celek. Ta část IP-adresy, kde jsou v masce jedničky je prostě sít'. Jenže nyní dochází k nejednoznačnosti v terminologii. Jednou slovo sít' označuje ve smyslu třídy (A, B, nebo C) a podruhé je sítí myšleno obecně část IP-adresy, kde v odpovídající masce jsou jedničky.

Pokud na čas zapomeneme na třídy a budeme používat libovolné masky, pak už nestačí mluvit o sítí např. 192.168.0.0, ale vždy k ní musíme dopsat masku, abychom vyjádřili co touto sítí míníme. Pokud bychom uvažovali jako v minulé epoše, pak se pro tuto sít' použije vždy maska 255.255.255.0, protože se jedná o sít' třídy C.

Maska 255.255.255.0 pro sít' 192.168.0.0 se nazývá **standardní sít'ovou maskou**.

Jelikož dvojkové vyjádření sít'ové masky je tvořeno zprava souvislou řadou jedniček, tak se místo toho abychom řekli:

sít' 192.168.0.0 s maskou 255.255.255.252

řekneme:

192.168.0.0/30, kde číslo 30 vyjadřuje počet jedniček masky.

Průvodce studiem

Abychom ukázali, že vše funguje pořád stejně, ukážeme si to na následujícím případě. Všimněte si, že postup je opravdu stejný

Takže pojďme na to. Určete adresu sítě, na které leží počítač s IP adresou 10.0.0.239 a sít'ovou masku 255.255.255.240.

IP-adresu i masku převedeme do dvojkové soustavy a bit po bitu vynásobíme:

00001010.00000000.00000000.11101111

11111111.11111111.11111111.11110000

00001010.00000000.00000000.11100000

Adresa sítě je tedy 10.0.0.224. Je to sice trošičku nezvyk, protože jsme byli zvyklí, že maska končí nulami i dekadickém zápisu, ale to jinak to opravdu proběhlo stejně.

Shrnutí

Smyslem této kapitoly bylo ukázat, jak se pracuje s IP adresami. Na Internetu existují tisíce míst, která tuto problematiku popisují, včetně různých kalkulaček na převody.

Sít'ová maska umí z adresy vyseparovat adresu sítě, tentokrát je to ale složitější.

Pojmy k zapamatování

- adresa sítě,
- adresa počítače,
- subsítě,
- maska podsítě.

Kontrolní otázky

1. *Je vám jasné dělení IP adresy v obou epochách?*
2. *Umíte určit z adresy adresu sítě?*
3. *Vítech je subsítě?*

Úkoly k textu

2. Určete adresu sítě z následující adresy:
158.194.80.80
maska sítě je:
255.255.255.0
Výsledek včetně postupu zašlete e-mailem svému tutorovi.

Průvodce studiem

Dostali jste se na konec poslední kapitoly textu, který Vás měl provést základy počítačových. Děkuji Vám za pozornost a přeji hodně úspěchů ve studiu.

5 Závěr

Vážení čtenáři, dostali jste se na samotný závěr tohoto textu. Doufám, že jste se seznámili se základními pojmy a principy fungování počítačových sítí.

Na tuto problematiku lze nahlížet z různých pohledů. Techniky více zajímají hardwarové aspekty celé problematiky, potencionální správce zajímají hlavně operační systémy, jejich správa a nástroje pro tuto správu. Programátoři nahlízejí vše ještě z trochu jiného hlediska. Nesmíme zapomenout ani „běžného“ uživatele, který řeší občas úplně jiné problémy, než všichni výše uvedení. Každý z těchto pohledů má místo v oblasti počítačových sítí.

Na úplně samotný závěr je potřeba zdůraznit, že vývoj v oblasti počítačových sítí jde velmi rychle kupředu, zvláště v oblasti mobilních komunikací, přenosových rychlostí a celého Internetu. A tak to co platilo, včera nebo dnes už brzy může přestat platit, protože časová jednotka rok, je oblasti počítačových sítí hodně dlouhá doba.

6 Seznam literatury

[Pužmanová98] PUŽMANOVÁ R. *Moderní počítačové sítě od A do Z*, Computer Press, 1998, ISBN 80-7226-098-7

[Tanenbaum03] TANENBAUM S., A. *Computer networks*, 4. vyd. New Jersey: Prentice Hall PTR, 2003. ISBN 0-13-038488-7.

7 Rejstřík

Arpanet, 24
Bezdrátové technologie (WiFi), 13
brána, 20
Brána, 20
CSMA/CD, 14
Doména, 25
entita, 7
Ethernet, 16
hvězda, 3
Internet, 24
IP adresa, 28
klient – server, 10
Koaxiální kabel, 13
kroucená dvoulinka, 13
kruh, 3
Lokální počítačové sítě, 1
městské počítačové sítě, 1
most, 19
opakovač, 18
Optický kabel, 13
páteř, 3
peer to peer, 10
počítačová síť, 1
protokol, 7
přepínač, 19
RM-OSI, 7
rozbočovač, 18
rozlehlé počítačové sítě, 1
Sběrnice, 3
Síťová maska, 29
služba, 7
směrovač, 20
směrování, 21
vrstva, 7
vrstvová architektura, 6