

LOKALNA OMREŽJA

Kazalo vsebin

LOKALNA OMREŽJA.....	1
<i>Kazalo slik.....</i>	<i>5</i>
<i>Kazalo tabel.....</i>	<i>5</i>
<i>Kazalo grafikonov.....</i>	<i>5</i>
Povzetek.....	6
Summary.....	6
1 Uvod.....	7
2 Sestavni deli omrežja.....	8
2.1 Koncentrator (hub).....	8
2.1.1 Pasivni koncentratorji.....	8
2.1.2 Aktivni koncentratorji.....	8
2.1.3 Inteligentni koncentratorji.....	8
2.2 Stikalo (switch).....	8
2.2.1 Funkcije stikala.....	8
2.3 Usmerjevalnik (router).....	9
2.3.1 Prevajalec omrežnih naslovov (Network address translator).....	9
2.4 Mrežna kartica.....	10
2.5 Kabli.....	10
2.5.1 UTP (sukana parica).....	10
2.5.2 Koaksialni kabli.....	11
2.5.2.1 Debeli koaksialni kabli.....	11
2.5.2.1.1 Specifikacije.....	11
2.5.2.2 Tanki koaksialni kabli.....	11
2.5.2.2.1 Specifikacije.....	11
2.5.3 Optična vlakna.....	12
2.5.3.1 Prednosti.....	12
2.5.3.2 Slabosti.....	13
3 OSI model.....	14
3.1 Fizična plast.....	14
3.2 Povezovalna plast.....	14
3.3 Mrežna plast.....	14
3.4 Prenosna plast.....	15
3.5 Sejna plast.....	15
3.6 Predstavitvena plast.....	15
3.7 Aplikacijska plast.....	15
4 TCP/IP model.....	17
4.1 Omrežno-povezovalna plast.....	17
4.1.1 Ethernet.....	17
4.1.1.1 Zgodovina.....	17
4.1.1.1.1 10base5.....	17

4.1.1.1.2 10base2.....	17
4.1.1.1.3 10baseT.....	17
4.1.1.1.4 100baseTX.....	17
4.1.2 Token ring.....	18
4.1.3 Wi-Fi.....	18
4.1.3.1 Prednosti.....	20
4.1.3.2 Slabosti.....	20
4.2 Omrežna plast.....	20
4.2.1 IP.....	20
4.3 Transportna plast.....	21
4.3.1 TCP.....	21
4.3.2 UDP.....	21
4.4 Aplikacijska plast.....	22
5 Topologije krajevnih omrežij.....	23
5.1 Vodilo.....	23
5.1.1 Prednosti.....	23
5.1.2 Slabosti.....	23
5.2 Obroč.....	23
5.2.1 Prednosti.....	23
5.2.2 Slabosti.....	23
5.3 Zvezda.....	24
6 Postavitev omrežja.....	25
6.1 Oprema.....	25
6.1.1 Širokopasovna povezava.....	25
6.1.2 Usmerjevalnik.....	25
6.1.3 Mrežne kartice.....	25
6.1.4 Kabli.....	25
6.2 Namestitev omrežja in usmerjevalnika.....	26
6.3 Namestitev računalnikov.....	26
6.4 Nastavitve na usmerjevalniku.....	26
6.4.1 Nastavitve Wi-Fi-ja.....	26
6.4.2 Požarni zid.....	26
6.4.3 Posredovanje vrat.....	26
6.5 Namestitev računalnikov, ki bodo uporabljali Wi-Fi za dostop.....	27
7 Odpravljanje težav v lokalnih omrežjih.....	28
7.1 Ukaz IPCONFIG.....	28
7.1.1 IP Address (IP naslov).....	28
7.1.2 Subnet Mask (Maska podomrežja).....	28
7.1.3 Default gateway (Privzet prehod).....	28
7.2 Pinganje.....	28
7.2.1 Uporabljanje.....	28
7.2.2 Vrstni red piganja pri odpravljanju napak.....	28
7.2.2.1 Localhost (127.0.0.1).....	28
7.2.2.2 Sosednji računalnik ali usmerjevalnik.....	29
7.2.2.2.1 Naprava za preverjanje kablov.....	29
7.2.2.2.2 Zamenjava kablov.....	29
7.2.2.3 Internetni naslov.....	29
8 Zaključek.....	30
Viri in literatura.....	32
1 Uvod.....	9

2	Sestavni deli omrežja.....	10
2.1	Koncentrator (hub).....	10
2.1.1	Pasivni koncentratorji.....	10
2.1.2	Aktivni koncentratorji.....	10
2.1.3	Inteligentni koncentratorji.....	10
2.2	Stikalo (switch).....	10
2.2.1	Funkcije stikala.....	10
2.3	Usmerjevalnik (router).....	11
2.3.1	Prevajalec omrežnih naslovov (Network address translator).....	11
2.4	Mrežna kartica.....	12
2.5	Kabli.....	12
2.5.1	UTP (sukana parica).....	12
2.5.2	Koaksialni kabli.....	13
2.5.2.1	Debeli koaksialni kabli.....	13
2.5.2.1.1	Specifikacije.....	13
2.5.2.2	Tanki koaksialni kabli.....	13
2.5.2.2.1	Specifikacije.....	13
2.5.3	Optična vlakna.....	14
2.5.3.1	Prednosti.....	14
2.5.3.2	Slabosti:.....	15
3	OSI model.....	16
3.1	Fizična plast.....	16
3.2	Povezovalna plast.....	16
3.3	Mrežna plast.....	16
3.4	Prenosna plast.....	17
3.5	Sejna plast.....	17
3.6	Predstavitvena plast.....	17
3.7	Aplikacijska plast.....	17
4	TCP/IP model.....	19
4.1	Omrežno-povezovalna plast.....	19
4.1.1	Ethernet.....	19
4.1.1.1	Zgodovina.....	19
4.1.1.1.1	10base5.....	19
4.1.1.1.2	10base2.....	19
4.1.1.1.3	10baseT.....	19
4.1.1.1.4	100baseTX.....	19
4.1.2	Token ring.....	20
4.1.3	Wi-Fi.....	20
4.1.3.1	Prednosti.....	22
4.1.3.2	Slabosti.....	22
4.2	Omrežna plast.....	22
4.2.1	IP.....	22
4.3	Transportna plast.....	23
4.3.1	TCP.....	23
4.3.2	UDP.....	23
4.4	Aplikacijska plast.....	24
5	Topologije krajevnih omrežij.....	25
5.1	Vodilo.....	25
5.1.1	Prednosti.....	25

5.1.2	Slabosti.....	25
5.2	Obroč.....	25
5.2.1	Prednosti.....	25
5.2.2	Slabosti.....	25
5.3	Zvezda.....	26
6	Postavitev omrežja.....	27
6.1	Oprema.....	27
6.1.1	Širokopasovna povezava.....	27
6.1.2	Usmerjevalnik.....	27
6.1.3	Mrežne kartice.....	27
6.1.4	Kabli.....	27
6.2	Namestitev omrežja in usmerjevalnika.....	28
6.3	Namestitev računalnikov.....	28
6.4	Nastavitve na usmerjevalniku.....	28
6.4.1	Nastavitve Wi-Fi-ja.....	28
6.4.2	Požarni zid.....	28
6.4.3	Posredovanje vrat.....	28
6.5	Namestitev računalnikov, ki bodo uporabljali Wi-Fi za dostop.....	29
7	Odpravljanje težav v lokalnih omrežjih.....	30
7.1	Ukaz IPCONFIG.....	30
7.1.1	IP Address (IP naslov).....	30
7.1.2	Subnet Mask (Maska podomrežja).....	30
7.1.3	Default gateway (Privzet prehod).....	30
7.2	Pinganje.....	30
7.2.1	Uporabljanje.....	30
7.2.2	Vrstni red pinganja pri odpravljanju napak.....	30
7.2.2.1	Localhost (127.0.0.1).....	30
7.2.2.2	Sosednji računalnik ali usmerjevalnik.....	31
7.2.2.2.1	Naprava za preverjanje kablov.....	31
7.2.2.2.2	Zamenjava kablov.....	31
7.2.2.3	Internetni naslov.....	31
8	Zaključek.....	32
	Abecedno kazalo.....	33
	Viri in literatura.....	34
	Avtor se predstavi.....	35

KAZALO SLIK

Slika 1: Koncentrator (vir: http://homepages.compuserve.de/Wudu3/).....	8
Slika 2: Stikalo Cisco s 24 vrati (vir: http://www.cisco.com).....	8
Slika 3: Linksysov usmerjevalnik (vir: http://files.quadrantcommunications.be).....	9
Slika 4: Delovanje usmerjevalnika (©Jan Marjanovič).....	10
Slika 5: UTP kabel (©Jan Marjanovič).....	10
Slika 6: koksialni kabel (vir: http://www.drakausa.com).....	11
Slika 7: Prihodnost je v optičnih vlaknih (vir: http://www.npl.co.uk).....	12
Slika 8: Skica prikazuje, kako žeton potuje po obroču (vir: http://www.webopedia.com).....	18
Slika 9: Mrežna kartica Wi-Fi za prenosnik (©Jan Marjanovič).....	25
Slika 10: Naprava za testiranje kvalitete kablov (© Jan Marjanovič).....	29

KAZALO TABEL

Tabela 1: Rast prodaje Wi-Fi izdelkov (v tisoč kosih) (vir: http://broadcastengineering.com).....	19
Tabela 2: Razširjenost različnih tehnologij (vir: http://broadcastengineering.com).....	19
Tabela 3: Vrata, ki jih uporablja UDP protokol.....	22
Tabela 4: Nastavitve za HTTP na Canyon usmerjevalniku.....	27

KAZALO GRAFIKONOV

Graf 1: Rast prodaje Wi-Fi izdelkov (vir: http://broadcastengineering.com).....	19
Graf 2: Razširjenost različnih tehnologij (vir: http://broadcastengineering.com).....	19

POVZETEK

Računalniška omrežja so skupine računalnikov, ki so med sabo povezane. Omogočajo izmenjevanje datotek, deljenje dostopa do interneta, skupno rabo tiskalnikov, igranje iger v večigralskem načinu...

Zgodovina lokalnih računalniških omrežji se je začela v poznih sedemdesetih letih, množično so se pa razširila nekoliko kasneje. Računalniška omrežja uporabljajo različne topologije, pogosta so vodilo, obroč in linija, prevlada pa topologija zvezde. Topologija zvezde omogoča skoraj neomejeno razširljivost, uporablja pa jo standard ethernet. V preteklosti je bil najbolj razširjen standard token ring, ki je veliko časa veljal za dražjo in zmogljivejšo rešitev od etherneteta. Z razvojem pa je ethernet veliko pridobil na hitrosti in sedaj prevladuje v večini omrežij. V zadnjih letih se zelo razvija tudi Wi-Fi, ki je skupek standardov za brezžično povezovanje. V topologiji zvezde se vsi računalniki povezujejo na zvezdišče (koncentrator ali stikalo), z usmerjevalnikom pa lahko povežemo lokalna omrežja med seboj ali pa s spletom.

Ključne besede: omrežje, LAN, lokalno omrežje, ethernet, Wi-Fi, stikalo, koncentrator, usmerjevalnik

SUMMARY

Computer networks are groups of connected computers. They allow sharing files, internet connections and printers. We can also play multiplayer games. The history of local networks began in late 70s, but they spread later. Computer networks use different topologies, common are bus, ring and line, but star topology is dominating. Start topology provides nearly unlimited expanding and is used by Ethernet standard. In the past was mostly used the token ring, which was known for better and more efficient solution than Ethernet. In the last years Wi-Fi is becoming very popular. This is a bundle of standards for wireless connections. In the star topology, every computer is connected to hub or switch. With router is possible to connect LANs between them or to internet.

Keywords: network, LAN, local area network, Ethernet, Wi-Fi, switch, hub, router

1 UVOD

Računalniško omrežje je skupina računalnikov, ki so zaradi prenosa podatkov povezani s kablom ali brezžično po radijskih signalih. Prvo računalniško omrežje je bilo ARPANET, ki ga je postavila ameriška vojska za možno komunikacijo po napadu Rusije z nuklearnim orožjem. Čeprav zaradi elektromagnetnih sunkov tako omrežje ne bi delovalo, se je ideja razširila in kmalu se je razvila v omrežje vseh omrežji- svetovni splet.

Lokalna omrežja so postala v večjih priljubljena v osemdesetih letih. Povečala so produktivnost in omogočila udobnejše delo v večjih podjetjih in organizacijah. Z razvojem cenejše tehnologije pa omrežja prodirajo v naše domove.

2 SESTAVNI DELI OMREŽJA

2.1 Koncentrator (hub)

Je pogosto uporabljano zvezdišče, vendar ga zaradi počasnosti pogosto zamenjuje stikalo. Uporabljajo za povezavo segmentov v lokalnem omrežju. Koncentrator ima več vrat. Ko paket pride na ena vrata, ga koncentrator pošlje na vse ostale računalnike v omrežju, njihove omrežne kartice pa ugotovijo, ali je paket namenjen njim in ga sprejmejo. Če pa je paket namenjen drugemu računalniku, ga mrežna kartica zavrže. Poznamo vrst koncentratorjev:



Slika 1: Koncentrator

(vir: <http://homepages.compuserve.de/Wudu3/>)

2.1.1 Pasivni koncentratorji

Ta vrsta koncentratorjev le podvaja sprejeti signal. Ker ni napajan in ne ponavlja signala, je dolžina kablov omejena in lahko znaša največ 100 metrov.

2.1.2 Aktivni koncentratorji

Poznani so tudi pod imenom večvratni ponavljalniki. Signal, ki ga sprejmejo na enih vratih, ojačajo (ponovno je moč signala enaka začetni) in ga pošljejo naprej. Zaradi tega so lahko kabli, ki povezujejo računalnike s takim koncentratorjem, lahko daljši in znašajo največ 600 m.

2.1.3 Inteligentni koncentratorji

Ta vrsta koncentratorjev je poznana tudi kot stikalni koncentrator. Preko protokola SNMP (Simple Network Management Protocol) omogoča nadzor na daljavo. Hkrati omogoča tudi navidezna lokalna omrežja (VLAN). Ker lahko razlikuje omrežne naslove, lahko pakete dostavi samo na določena vrata in s tem zmanjša obremenjenost omrežja.

2.2 Stikalo (switch)

Stikalo je računalniška omrežna naprava, ki povezuje omrežne segmente. Dovoljuje fizično in logično zvezdno topologijo. Pogosto ga uporabljamo za nadomeščanje koncentratorja, ker so stikala hitrejša in obremenjujejo omrežje.



Slika 2: Stikalo Cisco s 24 vrati (vir: <http://www.cisco.com>)

2.2.1 Funkcije stikala

Stikalo lahko povezuje Ethernet, token ring in ostale tipe omrežnih segmentov, ki imajo za osnovno enoto paket. Tako nastane heterogeno omrežje, ki deluje na povezovalni OSI plasti.

Ko pride paket v stikalo, se shrani MAC naslov in vrata v stikalni MAC tabeli. Stikalo nato prenese paket do vrat, ki jih stikalo določi preko MAC destinacije paketa in prejšnjih vnosov v svojo MAC tabelo. Če je MAC naslov neznan, pošlje stikalo pakete na vsa možna vrata, razen na tista, od kjer paket prihaja. Če pa je MAC naslov znan, pošlje stikalo paket samo na tista vrata, kamor je namenjen. Če so dohodna vrata enaka odhodnim, se paket zavrže.

Stikala, za razliko od koncentratorjev, uporabljajo mikrosegmentacijo, da ločijo območja trkov na segmente priključene nanje. Do trkov lahko prihaja samo pri mrežnih odjemalcih (običajno mrežne kartice), ki so povezani neposredno (point-to-point), ali neposredno povezanih koncentratorjih.

Ker je možnost trkov zelo majhna, se lahko vzpostavi popolna dvosmerna (full duplex) neposredna povezava.

2.3 Usmerjevalnik (router)

Usmerjevalnik je naprava, ki povezuje omrežja. Usmerjanje deluje na mrežni plasti referenčnega OSI modela. V šestdesetih letih so usmerjanje izvajali navadni računalniki. Sodobni usmerjevalniki so zelo specializirane naprave, ki so namenjene le usmerjanju in vsebujejo strojno opremo. Ta zelo pospeši pogoste usmerjevalne funkcije, kot so posredovanje paketov.

Usmerjevalnik ustvari usmerjevalno tabelo, imenovano "routing table" ki shrani najhitrejša poti do določene omrežnega cilja.

Z razvojem so mnoga stikala "Layer 2/3 Switches" pridobila možnost usmerjanja.

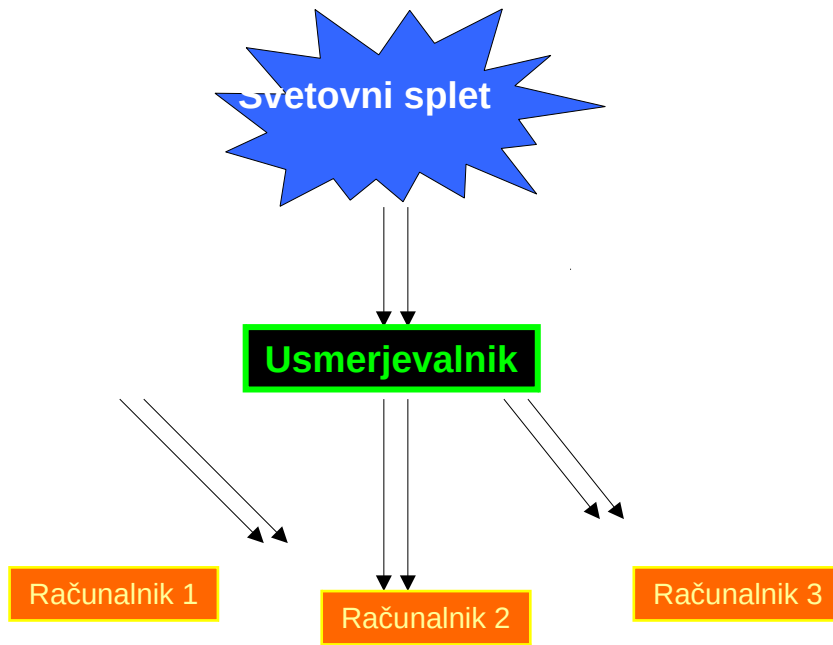


Slika 3: Linksysov usmerjevalnik
(vir: <http://files.quadrantcommunications.be>)

2.3.1 Prevajalec omrežnih naslovov (Network address translator)

V večini mrež dostopajo računalniki do svetovnega spleta preko usmerjevalnika. Ta igra vlogo prevajalca omrežnih naslovov in je tisti računalnik, ki deli internetno povezavo. Navzven je viden samo en zunanji (internetni) IP naslov. NAT (Network Address Translation) prevaja podatke o lokalnih IP naslovih v paketkih v zunanji IP naslov in obratno. Na ta način vsak računalnik dobi zahtevani paket in ne povzroča nereda.

Primer: računalnik z lokalnim IP naslovom 192.168.62.65 zahteva paket z določene strani, ki gostuje na strežniku z IP naslov 193.77.222.254. Paket najprej po lokalnem omrežju potuje do NAT (Network address translator), ki zamenja IP naslov iz lokalnega (192.168.62.65) v internetnega. Potem pošlje paket do strežnika (IP naslov 193.77.222.254). Ta usmerjevalniku pošlje nazaj podatke, ki jih po lokalni mreži pošlje do računalnika z lokalnim IP naslovom 192.168.62.65.



Slika 4: Delovanje usmerjevalnika (©Jan Marjanovič)

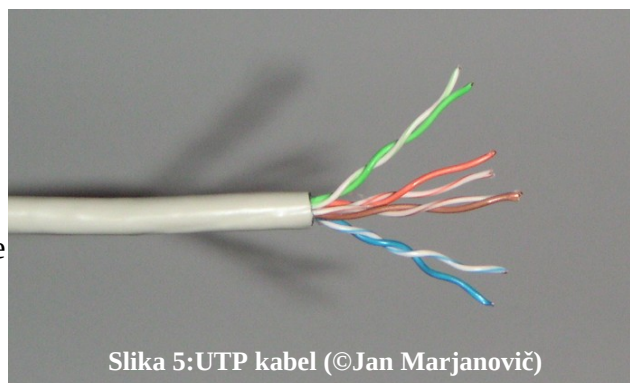
2.4 Mrežna kartica

Mrežna kartica (pogosto imenovana tudi omrežni vmesnik, network interface card-NIC) je del računalniške strojne opreme, ki je namenjen sprejemanju in oddajanju informacij po omrežju. Kartica je sestavljena iz elektronskih vezij, ki so potrebna za izmenjavo podatkov po fizični in podatkovni plasti (npr. ethernet in obroč token). To zagotavlja komuniciranje po lokalnih omrežjih in po omrežjih večjih dimenzij preko usmerjevalnih protokolov, kot je IP. Sodobne kartice imajo vtičnico RJ-45, kamor priključimo omrežni kabel. Večina jih ima tudi LED diode, s katerimi prikazuje, ali je omrežje priključeno in ali se podatki prenašajo.

2.5 Kabli

2.5.1 UTP (sukana parica)

UTP kabel je sestavljen iz več sukanih paric. Najbolj pogost kabel je 24 AWG. Vsak vmesnik je povezan z UTP kablom, uporablja konektor RJ-45 (8 žic), ki je podoben telefonskemu vtiču. 10Base-T sistem deluje skozi dva para žic. En par uporablja za sprejemanje podatkov, drug par pa za pošiljanje podatkov. Dve žici v vsakem paru morata biti zviti skupaj po celotni dolžini kabla. Ko povežemo dve sukani parici skozi segment, morajo biti oddajni konektorji od enega 8-konekturnega vtiča povezani na sprejemne konektorje na drugem vtiču in obratno. Prepleteno



Slika 5: UTP kabel (©Jan Marjanovič)

povezovanje se lahko izpelje na dva načina: s posebnim kablom ali v notranjosti koncentrator. Standardi priporočajo, da se prepletena povezava izpelje v notranjosti koncentratorja.

2.5.2 Koaksialni kabli

2.5.2.1 Debeli koaksialni kabli

Debel 10 Mb/s koaksialni sistem prenosa podatkov je bil prvi sistem narejen v originalnem Ethernet standardu v letu 1980. Čeprav so danes debeli koaksialni kabli v manjšini, se jih še vedno uporablja za medsebojno povezovanje koncentradorjev. Debeli koaksialni kabli so poceni in vsebujejo dobro električno zaščito, ki lahko prenaša signale po relativno dolgi razdalji med koncentradorjema. Debel koaksialni kabel je omejen na prenos 10 Mb signalov na sekundo. Debeli omrežni kabli, ki uporablja v 10Base5, uporablja 50 ohmski koaksialni kabel s premerom 1,27 cm s terminatorjema na vsakem koncu kabla. Terminatorja na vsakem koncu kabla morata imeti enako upornost kot kabel sam, se pravi 50 Ohmov. Terminatorja sta priključena na priključek na kablju serije N. Koaksialni kabel je lahko dolg največ 500 metrov. Do 100 različnih vozlov (računalnikov) je lahko priključenih na en sam kabel. Na računalnik, ki je že povezan na glavni koaksialni kabel, pa so lahko priključeni še štirje računalniki. Celotno omrežje kablov pa ne sme presegati dolžine 2500 m. Minimalna razdalja med dvema vozliščema ali računalnikoma je lahko 2,5 m.



se
1,02

Slika 6: koaksialni kabel
(vir: <http://www.drakausa.com>)

2.5.2.1.1 Specifikacije

- Tip kabla: RG62A/U Coaxial
- Upornost: 93 Ohmov
- Dolžina segmenta: 606 m
- Največje število vozlov: 255
- Minimalna razdalja med dvema vozloma: 2,5 m
- Konektor: BNC (UG-274)

2.5.2.2 Tanki koaksialni kabli

Tanek koaksialni mrežni sistem uporablja bolj gibljive kable, ki jih lahko povežemo direktno na mrežno kartico na računalniku in s tem zmanjšamo ceno postavitve. Vsak voz (PC) je povezan na kabel s T-konektorjem, ki je povezan na BNC konektor na mrežni kartici. Hitrost prenosa je omejena na 10 Mb/s, zato so že večinoma izumrli.

2.5.2.2.1 Specifikacije

- Tip kabla: RG-58/U ali RG-58A/U
- Upornost: 50 Ohmov
- Dolžina segmenta: 185 m
- Največje število vozlov: 30 (na en segment)

- Minimalna razdalja med dvema vozlooma: 0,5 m
- Dolžina celotnega omrežja: največ 925 m

2.5.3 Optična vlakna



Optični kabli so postali nenadomestljiv gradnik sodobnih telekomunikacijskih omrežij. Zaradi boljših prenosnih karakteristik vse bolj izpodrivajo bakrene kable. Tako sedaj optično vlakno nadomešča klasično bakreno sredico. Kot las tanko silicijevo steklo postaja najpomembnejši medij za prenos informacij v telekomunikacijah.

Najprej se je to zgodilo na velikih razdaljah, sedaj pa nameščajo optične kable že do posameznega naročnika. Samo vprašanje časa je, kdaj bodo dosegljivi za široko uporabo.

Slika 7: Prihodnost je v optičnih vlaknih (vir: <http://www.npl.co.uk>)

2.5.3.1 Prednosti

- **majhno slabljenje** (0,4 dB/km pri valovni dolžini 1300 nm oziroma 0,3 dB/km pri valovni dolžini 1550 nm) Zaradi tega lahko prenašamo signal na velike razdalje brez dodatnega ojačevanja. Optični kabel je tako zelo primeren za medkontinentalne podmorske kable.
- **velika pasovna širina** pomeni, da lahko v eni časovni enoti prenesemo ogromno število informacij. Najpogostejše uporabljene hitrosti so 34 Mb/s, 140 Mb/s, 155 Mb/s, 622 Mb/s, 2.5 Gb/s in več.
- **ni presluhov med posameznimi vlakni**, kar pomeni, da signal iz enega kabla ne more preskočiti na drugega, kar se pogosto zgodi pri bakrenih kabljih.
- **skoraj neomejene količine surovin** - silicijevo steklo, ki je osnova za izdelavo optičnih vlaken, se v naravi nahaja v velikih količinah, zato je cena optičnega kabla sorazmerno nizka.
- **majhna teža kabla** - z lahkim kablom je delati veliko lažje, potrebno je manj fizičnega dela pri namestitvi. Povprečno tehta 1 km kabla s 24 vlakni 150 kg.
- **majhne dimenzije kabla** - optični kabel s 24 ali 36 vlakni ima premer približno 16 mm.
- **dolge kabelske dolžine** - več kabla je lahko navitega na en boben, običajno 2000 m. Za podvodne kable so kabelske dolžine dolge več 10 km.
- **enostavna montaža in vzdrževanje** – optični kabel zasede veliko manj prostora v kabelski kanalizaciji. Več kablov lahko položimo v eno cev, manj je prevoznih stroškov, lahko povlečemo več kilometrov optičnega kabla na dan.
- **neobčutljivost na elektromagnetne motnje**

2.5.3.2 Slabosti:

- ➡ **optični kabel je bolj občutljiv na mehanske obremenitve**, posebej za zvijanje. Minimalni premer krivljenja je približno 20 kratni premer kabla. Na to moramo še posebej paziti pri hišnih inštalacijah, ko moramo narediti pravokotne zavoje. Maksimalna potezna sila pa znaša na zunanje kable približno 2000 N.
- ➡ **konektorji so dražji, spajanje (fuzijsko ali mehansko) kabla je bolj zahtevno**. Za spajanje optičnih kablov so potrebni posebni varilni avtomati in dokaj draga merilna oprema.

3 OSI MODEL

Referenčni model OSI je sestavljen iz sedmih plasti. Na vsaki so definirane posamezne mrežne funkcije. OSI referenčni model določa, kako se informacija iz aplikacije na enem računalniku preko omrežja prenese v aplikacijo na drugem računalniku.

3.1 Fizična plast

Fizična plast predpisuje prenosni medij, preko katerega se prenašajo podatki. Na tej plasti so definirane mehanske in električne lastnosti, procedure in posebne funkcije, ki skrbi za vzpostavitev, vzdrževanje in prekinitev zveze.

Fizična plast definira nivo signala, hitrost prenosa, način zapisa podatkov, maksimalno možno razdaljo med uporabnikoma, mehanske lastnosti konektorjev in drugo.

3.2 Povezovalna plast

Povezovalna plast definira

- ➡ enote sporočila (znake, bloke, pakete)
- ➡ način ugotavljanja napak
- ➡ mrežno topologijo (določa fizično povezavo med napravami: vodilo ali obroč)
- ➡ kontrolo pretoka (*flow control*)
- ➡ protokole za prenos informacije v omrežje
- ➡ kontrolo pretoka LLC

Paket povezovalne plasti je edini izmed paketov, ki poleg glave vsebuje tudi rep. Zato paket na drugi plasti imenujemo tudi okvir, v katerem so dodatne informacije, ki omogočajo odkrivanje napak pri prenosu podatkov preko prenosnega medija.

3.3 Mrežna plast

Naloge omrežne plasti so:

- ➡ naslavljanje (logičnega omrežja in storitev)
- ➡ preklapljanje (zvez, sporočil, paketov)
- ➡ izbira poti (dinamična, statična)
- ➡ Najbolj znani protokoli na tej plasti sta IPX in DecNet.

3.4 Prenosna plast

Določa način prenosa (virtualna zveza, datagram, povezava, sporočilo vsem). Dolga sporočila razbije na manjše dele, ki jih lahko nižje ležeče plasti pošiljajo navzdol. Odkriva in odpravlja napake in zahteva ponovno pošiljanje paketa.

3.5 Sejna plast

Vodi razgovor med vozlišči, ko se vzpostavi zveza.

Določa naslednjo vrsto komunikacij:

- ➡ enosmerno (*simplex*): na eni strani je oddajnik, na drugi strani pa množica sprejemnikov
- ➡ napol dvosmerno (*half duplex*): naprava lahko sprejema in oddaja podatke, vendar jih lahko istočasno samo oddaja ali samo sprejema
- ➡ dvosmerno (*duplex*): naprava lahko istočasno sprejema in oddaja podatke

Ugotavlja identiteto in določa tip šifriranja.

Eden od predstavnikov protokolov na sejni plasti je ZIP (Zone Information Protocol).

3.6 Predstavitvena plast

Predstavitvena plast pretvarja podatke poslane po omrežju iz ene v drugo obliko, definira sintakso, transformacijo in formiranje podatkov. Na predstavitveni plasti je definirano:

- ➡ kompresija in dekompresija podatkov (kodiranje ali zamenjava pogostih funkcij ali besed z zelo kratko kodo, s čimer se poveča učinkovitost prenosa)
- ➡ nabori znakov in kode (ASCII, EBCDIC)
- ➡ šifriranje podatkov: omogoča zaščito podatkov, ki so ob prenosu kodirani, tako da jih razume le uporabnik, kateremu je sporočilo namenjeno
- ➡ podatkovni formati: uporaba standardnih predstavitvenih, zvočnih in video formatov omogoča uporabo aplikacij na različnih računalniških sistemih.

3.7 Aplikacijska plast

Aplikacijska plast je vmesnik med uporabnikom in OSI modelom. Aplikacijski programi, ki se uporabljajo, so zunaj načrta OSI modela. Tu so definirani protokoli, ki omogočajo elektronsko pošto, izdelavo spletnih strani, prenašanje datotek in podobno. Ta plast definira:

- ➡ prepoznavanje sogovornika v komunikaciji
- ➡ odkrivanje sposobnosti vira- ugotavlja se ali je zmogljivost oz. prepustnost obstoječega omrežja dovolj velika
- ➡ sinhroniziranje komunikacije

Pomembnejše implementacije so naslednje:

- File Transfer Access and Management (FTAM)
- Virtual Terminal Protocol (VTP)

4 TCP/IP MODEL

4.1 Omrežno-povezovalna plast

Omrežno- povezovalna plast opisuje fizične lastnosti povezovalnih elementov, prav tako kot počne fizična plast v OSI modelu. Poleg tega opravlja tudi podobne naloge, kot jih opravlja povezovalna plast v OSI modelu.

4.1.1 Ethernet

Hitrost omrežja običajno merimo v megabitih na sekundo, npr. 100 megabitno omrežje v teoriji lahko prenaša podatke s hitrostjo 12.5 megabajtov vsako sekundo. V praksi so prenosi nad 30 megabitov nemogoči. Ostalo pasovno širino poberejo predvsem glave paketov, tako IP kot ethernet, nekaj pa prispeva tudi počasnost druge opreme v računalniku, največkrat diskov, katerih starejše izvedbe ne zmorejo stalnega prenosa pri takih hitrostih.

4.1.1.1 Zgodovina

Skupek standardov (IEEE 802.3), ki mu pravimo ethernet, določa, kako se podatki fizično prenašajo po žici. Idejna zasnova etherneteta sega v leto 1975, standard pa je bil sprejet leta 1980. K velikemu razmahu etherneteta so po eni strani pripomogli proizvajalci, ki so se precej dobro držali standarda, po drugi strani pa preprostost postavitve in ugodna cena glede na druge oblike računalniških omrežij.

4.1.1.1.1 10base5

Thick ethernet ali 10Base5 je prva izvedba standarda, pri kateri so se podatki prenašali po debelem koaksialnem kablu (običajno rumene barve). Za priklop na kabel potrebujemo t.i. transceiver in ustrezen T-člen. Po koaksialnih kablilih lahko podatke vedno pošilja le ena postaja, ostale pa ta čas sprejemajo (t.i. half duplex), kar omrežju precej zmanjša kapaciteto.

4.1.1.1.2 10base2

Thick ethernet je nato nasledil nov standard, thin ethernet ali 10Base2, ki se je prvi začel razširjati v širši uporabi. Nekateri so imeli postavljeno tako omrežje v svojem gospodinjstvu. Podatki tukaj še vedno potujejo po 50 ohmskem koaksialnem kablu, le da je ta relativno tanek (pol centimetra). Tudi cena takega kabla je bila ves čas dovolj nizka.

4.1.1.1.3 10baseT

Nato so razvili 10BaseT in koaksialne kable zamenjali z UTP kablili, ki imajo štiri prepletene parice. Uporabljamo lahko tudi FTP oz. STP kable, saj imajo okoli paric zaščitno folijo za zmanjševanje vplivov elektromagnetnih sevanj iz okolice. To pomeni, da koaksialnega ali UTP kablov ne polagamo vzporedno z 220 V napeljavo in v neposredni bližini halogenskih svetil.

10BaseT je spremenil tudi topologijo omrežja v topologijo zvezde. Po štirih paricah lahko računalniki hkrati prejemajo in pošiljajo podatke, zato povezave po UTP kablilih lahko funkcionirajo v t.i. full duplex načinu.

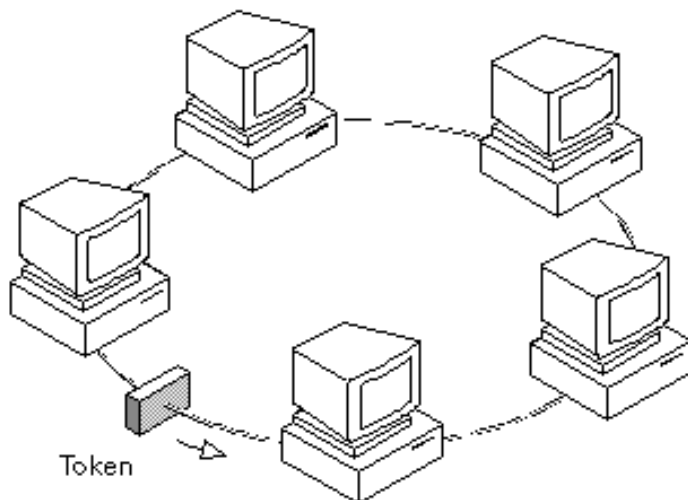
4.1.1.1.4 100baseTX

Ko je postal prenos 10 megabitov na sekundo prepočasn so razvili 100BaseTX. Tako po običajnih UTP kablji lahko prenašamo podatke s 100 megabiti na sekundo. Topologija in vse ostale lastnosti so zelo podobne 10BaseT, le da je zanesljivost omrežja precej bolj odvisna od kvalitete kablov, predvsem od tega, kako so narejeni konektorji. 100BaseTX je tudi precej bolj občutljiv na elektromagnetne motnje. Tudi za 100 megabitno povezovanje na daljše razdalje se uporablja 100BaseFX, ki uporablja optične vodnike za prenos podatkov.

Danes lahko po UTP prenašamo podatke s hitrostjo enega gigabita na sekundo. Gigabitni ethernet je danes že običajni način povezovanja hrbteničnih omrežij, vendar se zaradi razdalj in zanesljivosti namesto UTP kablov (ti so lahko dolgi največ 100 metrov) pogosteje uporablja optične povezave.

4.1.2 Token ring

Token ring je protokol lokalnega omrežja, ki deluje na drugi plasti referenčnega osi modela (DLL-data link layer). Uporablja poseben tri-bitni okvir, imenovan žeton (v ang. token), ki potuje po zvezdno povezanem logičnem obroču. Token potuje po celem obroču. Vsak računalnik prepušča in ponavlja token okvir po obroču do najbližjega sosedu. Token določa dostop do deljenih medijev. Postaje, ki želijo prenašati podatke, morajo počakati, da pride žeton do njih.



Slika 8: Skica prikazuje, kako žeton potuje po obroču (vir: <http://www.webopedia.com>)

Token ring je izumil Olof Söderblom v šestdesetih letih in ga je kasneje podprl IBM, ki je razširil uporabo token ringa v osemdesetih letih. IBM je razvil lastno arhitekturo, ki je temeljila na active multi-station access units (MSAUs or MAUs) Token ring so standardizirali pod oznako IEEE802.5.

Standardizirane hitrosti so: 4 Mb/s, 16 Mb/s, 100 Mb/s in 1 Gb/s.

V začetku razvoja Etherneta (standard IEEE 802.3) je bil token ring hitrejši in zanesljivejši in so veljala za dražje rešitve kot Ethernet. Z razvojem stikalnega etherneteta je postal Token ring zelo zaostal za Ethernetom.

4.1.3 Wi-Fi

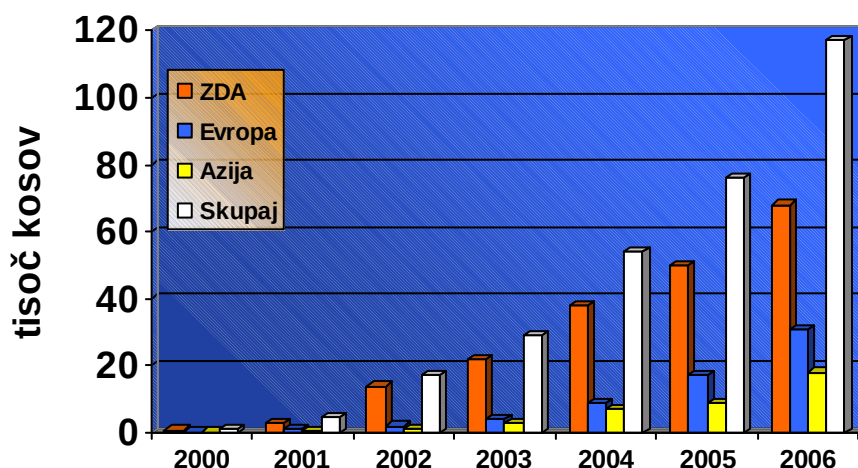
Wi-Fi je okrajšava za Wireless fidelity, skupek standardov za brezžična lokalna omrežja (WLAN), ki temeljijo na IEEE 802.11 specifikacijah. Novi standardi, kot je 802.16 so še v razvijanju, omogočali pa bodo večje razdalje in hitrejša prenosa. Wi-Fi lahko uporabljamo za povezavo

brežžičnih naprav, lahko pa tudi za povezavo s ponudnikom dostopa do svetovnega spleta (ISP- internet service provider). Tako se lahko vsak, ki ima pravice za dostop, poveže na internet, če je le v bližini dostopne točke.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ZDA	0,8	3	14	22	38	50	68
Evropa	0,2	1	2	4	9	17	31
Azija	0,1	0,6	1	3	7	9	18
Skupaj	-2000	-2001	-2002	-2003	-2004	-2005	-2006

Tabela 1: Rast prodaje Wi-Fi izdelkov (v tisoč kosih) (vir: <http://broadcastengineering.com>)

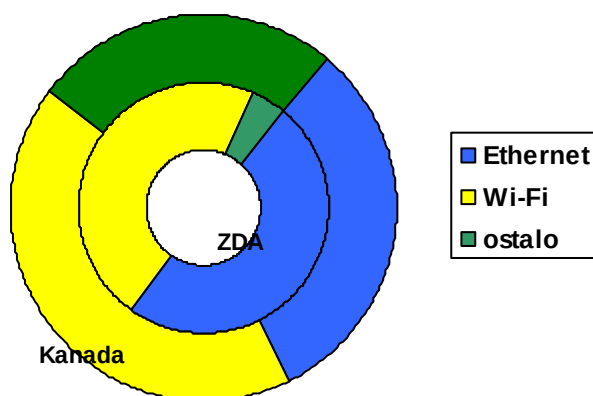
Rast prodaje



Graf 1: Rast prodaje Wi-Fi izdelkov (vir: <http://broadcastengineering.com>)

	ZDA	Kanada
Ethernet	52 %	32 %
Wi-Fi	50 %	43 %
ostalo	0 %	26 %

Tabela 2: Razširjenost različnih tehnologij (vir: <http://broadcastengineering.com>)



Graf 2: Razširjenost različnih tehnologij (vir: <http://broadcastengineering.com>)

4.1.3.1 Prednosti

- Omogoča postavitev lokalnega omrežja, kjer postavitev kablov ni možna (npr. na zunanjih prostorih in zgodovinskih stavbah)
- Ker ne potrebuje kablov, zmanjša stroške razširitve in vzdrževanja
- Ponudba Wi-Fi izdelkov je zelo pestra, izdelki različnih izdelovalcev pa brez težav delujejo skupaj
- Konkurenca na trgu je znižala cene Wi-Fi izdelkov
- Veliko Wi-Fi omrežji omogoča roaming, ki je potreben, ko se uporabnik premika in se s tem povezuje na različne dostopne
- Večina dostopnih točk omogoča različne načine in stopnje šifriranja podatkov

4.1.3.2 Slabosti

- Wi-Fi uporablja 2.4 GHz pas, ki v večini držav ne zahteva licence za uporabo, je pa zato zelo množično uporabljan. Poleg Wi-Fi ga uporabljajo še Bluetooth, brezžični telefoni in številne druge naprave, kar pa v ozkem frekvenčnem pasu povzroči interference, zaradi tega pa upočasnitve in prekinjanje
- Zakonodaja ni enaka v različnih državah sveta. Večina evropskih držav omogoča še dva kanala, medtem ko je v Španiji prepovedana uporaba kanalov z nizkimi številkami.
- Poraba energije je visoka v primerjavi z drugimi načini brezžične povezave (Bluetooth in IrDA)
- Najpogostejši standard za enkripcijo WEP (Wired Equivalent Privacy) je lahko zlomljiv, tudi če je pravilno nastavljen. Večina novejših Wi-Fi naprav omogoča enkripcijo WPA (Wi-Fi Protected Access), ki naj bi bila mnogo varnejša.
- Wi-Fi omrežja imajo zelo majhen doseg. V stavbah znaša največja razdalja do 30 metrov, vendar so na voljo antene, ki doseg povečajo tudi na nekaj kilometrov.

4.2 Omrežna plast

4.2.1 IP

Vsak vmesnik v lokalnem omrežju na internetu ima edinstven IP naslov. Verzija 4 protokola IP, imenovana tudi IPv4, je še vedno zelo razširjena, postopoma pa jo zamenjuje IPv6, ki vsebuje 4 krat večje naslove in številne povečave in poenostavitve verzije 4. Primer IPv4 naslova z decimalno notacijo:

193.230.140.99

Vsako število, omejeno s piko, je bajt v mejah od 0 do 255. Ekvivalentni bitni vzorec je potem takšen:

11000001.11101110.10001100.11000011

Skratno levi biti določajo razred naslova. Obstaja 5 razredov IPv4. Razred A ima 7 bitov za omrežno identifikacijo (ID) in 24 bitov za gostujočo ID. Torej mora biti 2^7 omrežij razreda A in 2^{24} gostiteljev v omrežju razreda A. Število teh naslovov je rezervirano, število naslovov dodeljenih gostiteljem je manjše kot število vseh možnih.

Razred B uporablja 14 bitov za omrežno ID in 16 bitov za gostujočo ID, razred C 21 bitov za omrežno ID in 8 za gostujočo, razred D pa se uporablja za multi-zasedbene (»multicast«) grupe, kamor konec sistema, ki vsebuje naslove razredov A, B ali C naroča in sprejema ves omrežni promet namenjen tej grupi, ne da bi poplavlili omrežje z oddajanjem in ne da bi oddajnik moral slediti vsem trenutnim naročilom. Razred E se ne uporablja.

Zaloge IP naslovov se vztrajno krčijo, zato je pomembno, da se IPv6 širi. Že sedaj veliko omrežij ponovno uporablja naslove, ki se istočasno uporabljajo drugje (vsebujejo protokole, ki dovoljujejo skupno rabo IP naslovov), in ostalih dodeljenih naslovov za trajanje seje (kot je klicna linija pri modemu).

4.3 Transportna plast

Transportna plast TCP/IP modelu je podobna tisti v OSI modelu, vendar jo uporabljamo kot sejno plast v OSI modelu. Ta sloj zagotavlja aplikacijski plasti, da se paketi prenesejo. Dva pomembnejša protokola na tej plasti sta TCP in UDP.

4.3.1 TCP

Protokol za krmiljenje prenosa (TCP) je eden od glavnih protokolov nabora parametrov internetnega protokola (Internet protocol suite). Z uporabo TCP-ja lahko programi na omreženih računalnikih ustvarijo povezavo med sabo, preko katerega lahko pošiljajo podatke. Protokol zagotavlja da se bodo podatki z ene končne točke do druge prenesli v pravilnem vrstnem redu, ne da bi se določen kos podatkov izgubil. Hkrati razlikuje podatke za različne aplikacije (na primer spletni ali poštni strežnik) na istem računalniku. TCP podpira veliko popularnih aplikacij, kot so HTTP(spletni strežnik), SMTP (poštni strežnik) in SSH(varna lupina).

Protokol za krmiljenje prenosa (TCP) je protokol povezovalne plasti omrežja, ki zagotavlja zanesljiv prenos po prenosni plasti referenčnega OSI modela. Podrobno je dokumentiran v IETF RFC 793 (<http://www.ietf.org/rfc/rfc793.txt>).

V naboru parametrov internetnega protokola, je TCP vmesna plast med internetnim protokolom pod njim in aplikacijsko plastjo nad njim.

4.3.2 UDP

UDP (angleško *User Datagram Protocol*) je nepovezovalni protokol za prenašanje paketov. Nepovezovalni pomeni, da odjemalec in strežnik ne vzpostavita povezave, ampak strežnik pošilja pakete odjemalcu in ne preverja, če je odjemalce pakete dobil. Zaradi tega včasih pravijo, da črka "U" pomeni "unreliable" (nezanesljiv).

UDP segment ("uporabniški datagram") vsebuje 8-zlogovno glavo in podatke. Dva polja so potrebna za identifikacijo končnih točk v izvornem in ciljnem računalniku. Dolžina v segmentu je skupna dolžina čela in podatkov. Nadzorna vsota pokriva glavo in podatke. UDP segment ali uporabniški datagram se za prenos ugnezdi v tekstovno polje IP datagrama. Nadzorna vsota nam tako omogoča, da v transportnem osebku ciljnega računalnika preverimo, ali je vsebina prejetega IP datagrama pravilna. IP datagram sam namreč vsebuje samo nadzorno vsoto za svoje čelo.

V sedanjem času se ta protokol uporablja za pretočni (streaming) radio, internetno telefonijo, vendar le za prenos zvoka, ne pa povezavo in zahtevo po prenosu, le ta se ponavadi vrši preko TCP protokola. Preko UDP protokola navadno delujejo naslednji servisi:

Ime	Vrata
DNS	53
DHCP	68 in 69
NTP	37
netbios-sn	137
netbios-dgm	138

Tabela 3: Vrata, ki jih uporablja UDP protokol

4.4 Aplikacijska plast

Ta plast je skoraj enaka kot aplikacijska, predstavljena in sejna plast v OSI modelu. Aplikaciji nudi dostop do komunikacijskega okolja. Primeri protokolov, ki delujejo na tej plasti so:

- ➔ **Telnet**
- ➔ **FTP (File Transfer Protocol)**
- ➔ **SNMP (Simple Network Management Protocol)**
- ➔ **HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)**
- ➔ **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)**

5 TOPOLOGIJE KRAJEVNIH OMREŽIJ

5.1 Vodilo

V omrežju z vodom so računalniki povezani s kablom, ki ga imenujemo vodilo. Računalniki so povezani drug za drugim, na koncu pa je terminator, ki naznanja konec mreže. Topologija vodila je pasivna, kar pomeni, da računalniki samo sprejemajo pakete in jih ne pošiljajo naprej. Omrežja z vodom so najpreprostejša za povezavo več računalnikov. Običajno imajo omrežja tehnologijo, ki preprečuje trke paketov na vodilu, pogosto je to Carrier Sense Multiple Access.

5.1.1 Prednosti

- ➡ Enostavna namestitev in nadgradnja
- ➡ Uporabno za začasna omrežja
- ➡ Najcenejša topologija
- ➡ Okvara enega računalnika ne ustavi celotnega omrežja

5.1.2 Slabosti

- ➡ Počasen prenos (samo 10 Mb/s)
- ➡ Težavno nadziranje in odpravljanje težav
- ➡ Omejeno število računalnikov (100 vozlišč) in dolžina kabla (185 m)
- ➡ Pretrgan kabel ustavi celotno omrežje
- ➡ Hitrost se manjša s številom računalnikov

5.2 Obroč

Pri topologiji obroča je vsak izmed računalnikov povezan z dvema sosedoma in tako nastane sklenjen obroč.

5.2.1 Prednosti

- ➡ Rast omrežja ne vpliva na hitrost prenosa.
- ➡ Vsi računalniki imajo enakovreden položaj v mreži.
- ➡ Vsak računalnik okrepi signal na začetno moč, zato lahko s takim omrežjem povežemo računalnike na večjih razdaljah.

5.2.2 Slabosti

- ➡ Pogosto najdražja topologija

- ➡ Okvara enega računalnika lahko prizadene druge.

5.3 Zvezda

V zvezdastem omrežju so vsi računalniki povezani na vozlišče. Tako poškodba na kablu ne more ohromiti celotnega omrežja, vendar le en računalnik. Na osrednje zvezdišče lahko preko navzgorne povezave povežete dodatna vozlišča in tako razširite omrežje.

6 POSTAVITEV OMREŽJA

Postavitev omrežja je za povprečnega uporabnika preprosto opravilo, ki sicer zahteva nekaj znanja in improvizacije. Navodila, ki so dodana opremi, so pogosto pomanjkljiva, vendar imamo na voljo spletne forume in obsežne vodiče.

V nadaljevanju predstavim postavitev mreže za gospodinjstvo z ADSL-jem, dvema osebnima računalnikoma, enim računalnikom, ki bo služil za strežnik in dvema prenosnikoma, ki se bosta na omrežje povezala preko Wi-Fi-ja. Način postavljanja se zelo malo razlikuje glede na število računalnikov. Če je teh več kot 8, je potrebno dokupiti stikalo in ga preko navzgorne povezave povezati na usmerjevalnik.

6.1 Oprema

6.1.1 Širokopasovna povezava

Glede na to, da bomo v omrežju imeli strežnik, bomo potrebovali širokopasovno povezavo. Najugodnejša izbira je zagotovo ADSL, ki s ceno 7 tisočakov za paket 2/0,5 Mbit/s za študente ravno prav hiter za udobno brskanje, gostovanje strežnika in uporabo P2P programov. Priporočljivo je pridobiti statičen IP naslov. Druge primerne možnosti so kabelski in Wi-Fi internet, manj primerni pa sta T3 povezava (samo za podjetja s potrebo po ogromni pasovni širini) in satelitski internet, ki zaradi visoke cene in dobre pokritosti Slovenije s telefonskim omrežjem ni primeren praktično za nikogar.

6.1.2 Usmerjevalnik

Usmerjevalnik bo predstavljal jedro našega omrežja, zato je pomembno, da izberemo dobrega. To bo povečalo hitrost omrežja in ponudilo možnost razširjanja. Možno je izbrati usmerjevalnik s tiskalnim strežnikom, saj ta omogoča priklop tiskalnika neposredno na usmerjevalnik in omogoči tiskanje vsem uporabnikom omrežja. Tiskalnik lahko priklopimo tudi na enega od računalnikov in ga ponudimo v skupno rabo. Ta računalnik bo moral biti vključen, ko bodo hoteli drugi uporabniki omrežja tiskati.

6.1.3 Mrežne kartice

Večina sodobnih računalnikov ima mrežne kartice vgrajene že na matični plošči, starejšim računalnikom pa jo bo potrebno dokupiti. Prenosnika, ki nameravata dostopati do omrežja preko Wi-Fi-ja, verjetno že imata omrežno kartico za brezžično povezovanje, sicer ga je potrebno namestiti.



Slika 9: Mrežna kartica Wi-Fi za prenosnik
(©Jan Marjanovič)

6.1.4 Kabli

V domačih omrežjih se najpogosteje uporabljajo kabli UTP s priključki RJ-45. Možno jih je dobiti že pripravljene ali pa jih naredimo sami. Vse, kar potrebujemo, je UTP kabel, dva priključka RJ-45, klešče za RJ-45 in nekaj ročnih spretnosti. Za krajše razdalje so primernejši že narejeni. Lahko uporabimo tudi brezžično omrežje.

6.2 Namestitev omrežja in usmerjevalnika

1. Usmerjevalnik povežemo na ADSL modem.
2. Enega od računalnikov (priporočam najbližjega) s kablom povežemo na usmerjevalnik.
3. Na računalniku nastavimo omrežno povezavo (Start→Nadzorna plošča→Omrežne povezave in tam izberemo ukaz Ustvari novo povezavo. Nato izberemo Nastavi domače omrežje ali omrežje za manjša podjetja in nato Končaj. S tem odpremo čarovnika. Sedaj nastavimo ime in opis računalnika ter omrežno skupino. V omrežju morajo imeti vsi računalniki isto omrežno skupino, da se lahko vidijo med sabo.
4. Zapremo čarovnika in nato izberemo lastnosti pravkar nameščene povezave. Tam označimo Internet protocol in kliknemo Lastnosti. Tukaj lahko ročno nastavimo lastnosti povezave. Če jih ne želimo, lahko zapremo vsa okna. Omrežje bi tako moralo delovati.
5. Sedaj je potrebno nastaviti še usmerjevalnik. Do njega dostopamo tako, da v brskalnik vpišemo IP naslov usmerjevalnika (nekaj podobnega kot 192.168.62.1). Verjetno bo potrebna še prijava (za privzete vrednosti moramo pogledati v navodila). Potrebno je nastaviti povezavo usmerjevalnika s ponudnikom internetnih storitev, ostalo bomo uredili kasneje.
6. Če smo pravilno nastavili omrežno povezavo in če smo pravilno namestili usmerjevalnik, lahko brskamo po internetu.

6.3 Namestitev računalnikov

Namestitev ostalih računalnikov ni nič posebnega. Povežemo jih s kabli do usmerjevalnika, nato pa na njih ustvarimo omrežno povezavo, kot smo že storili na prvem računalniku.

6.4 Nastavitve na usmerjevalniku

Vse nastavitve na usmerjevalniku opravimo preko spletnega vmesnika.

6.4.1 Nastavitve Wi-Fi-ja

Nepravilno nastavljeno brezžično omrežje je velika varnostna luknja. Hakerji lahko z War driving-om (iskanje nezaščitenih omrežij z avtom) najdejo omrežje in tako dostopajo do datotek, lahko uporabljajo tiskalnice in zasedajo pasovno širino.

Pomembno je, da vključimo WEP kodiranje. Sicer strokovnjaki trdijo, da je WEP kodiranje lahko zlomljivo, vendar bo hekerje odvrnila od poskusa vloma.

6.4.2 Požarni zid

Večina usmerjevalnikov omogoča uporabo požarnega zida na usmerjevalnikih, vendar njegova uporaba ni priporočljiva. Cenejši usmerjevalniki niso dovolj zmogljivi in zato delovanje takega požarnega zida močno upočasni hitrost omrežja. Poleg tega pa lahko s programskim požarnim zidom na vsakemu računalniku bolje in natančneje nastavimo blokiranje vrat.

6.4.3 Posredovanje vrat

Posredovanje vrat je pomembno za vse aplikacije, ki potrebujejo vhodno komunikacijo s katerim od računalnikom. Ena takih je tudi spletni ali FTP strežnik in številni programi P2P.

Nastavitve za HTTP strežnik so take (nastavitve so za Canyon usmerjevalnike, vendar so na modelih ostalih proizvajalcev podobne nastavitve):

Ime nastavitve	Vrednost	Pomen
Service	HTTP	Poimenujemo storitev za lažjo organizacijo dela z različnimi preusmerjanji.
Public IP Address	193.77.222.254	Zunanji IP naslov (dodeli nam ga ponudnik spletnih storitev).
Public Port	80	Vrata, preko katerih deluje storitev.
Private Port	80	Vrata, preko katerih deluje storitev.
Protocol	TCP	Določimo, kateri protokol uporablja storitev.
Private IP Address	192.168.62.2	IP naslov v lokalnem omrežju, na katerem teče storitev.

Tabela 4: Nastavitve za HTTP na Canyon usmerjevalniku

6.5 Namestitev računalnikov, ki bodo uporabljali Wi-Fi za dostop

Namestimo gonilnike za Wi-Fi omrežno kartico (če uporabljamo Windows XP SP2, namenskega programa za vzpostavljanje povezave ne potrebujemo, dovolj je le namestitev gonilnikov). Na nadzorni plošči izberemo Namestitev brezžičnega omrežja. Sledimo navodilom.

7 ODPRAVLJANJE TEŽAV V LOKALNIH OMREŽJIH

7.1 Ukaz IPCONFIG

V ukazni vrstici nam ukaz IPCONFIG pokaže nastavitve mrežne kartice. V pravilno nastavljenem omrežju bi morale biti vrednosti take:

7.1.1 IP Address (IP naslov)

Za lokalna omrežja so rezervirani IP naslovi med 10.0.0.1 do 10.255.255. 255, 192.168.0.1 do 192.168.255.255 ter 172.16.0.1 do 172.31.255.255. Če IP naslov ne spada v to območje, ga poskusimo ročno nastaviti.

7.1.2 Subnet Mask (Maska podomrežja)

Maska podomrežja nam pove, koliko računalnikov lahko imamo v omrežju. Večinoma se uporablja vrednost 255.255.255.0, ki nam dovoljuje, da v omrežje priklopimo 255 odjemalcev.

7.1.3 Default gateway (Privzet prehod)

Za pravilno delovanje spleta bi tukaj morali videti IP naslov svojega usmerjevalnika. Če je drugačen, ga poskusimo ročno nastaviti.

7.2 Pinganje

PING je ukaz v DOSU in je zelo učinkovit način za ugotavljanje, kje se napaka nahaja. Z ukazom ping 192.168.62.61 pošlje omrežna kartica 4 pakete do računalnika z IP naslovom 192.168.62.61. Čez nekaj časa (nekaj milisekund) se paketi vrnejo, računalnik pa izmeri hitrost potovanja paketov in izgubo.

7.2.1 Uporabljanje

Najprej zaženemo ukazno vrstico (Start → Zaženi in tam vpišemo "cmd"). Vtipkamo ukaz ping x.x.x.x (namesto tega vpišemo IP naslov ali domeno računalnika, ki ga želimo pingati).

7.2.2 Vrstni red pinganja pri odpravljanju napak

7.2.2.1 Localhost (127.0.0.1)

Pinganje začnemo z vnosom IP naslova 127.0.0.1 ali localhost (ukaz ping localhost). Rezultati bi morali biti podobni tem:

```
Pinging JAN-NAMIZNI [127.0.0.1] with 32 bytes of data:
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
```

```
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Ping statistics for 127.0.0.1:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0 ms
```

Če se podatki bistveno razlikujejo, na primer:

- ➡ paketi se ne vrnejo (request timed out)
- ➡ odzivni časi so zelo visoki
- ➡ izgube so večje kot 0%

potem je težava v TCP/IP protokolu na tistem računalniku (verjetno je slabo nastavljen ali poškodovan).

Poskusimo ponovno namestiti TCP/IP protokol in se prepričamo, če so nastavitve pravilne.

7.2.2.2 Sosednji računalnik ali usmerjevalnik

Nadaljujemo s pinganjem sosednjega računalnika. Rezultati bi morali biti podobni zgornjim, le da so odzivni časi malo večji. Če se paketi ne vrnejo, je najverjetneje težava v mrežni kartici ali kablju. Poskusimo ponovno namestiti gonilnike za mrežno kartico in preverimo, ali je s kablji vse v redu. To lahko storimo na načina:

7.2.2.2.1 Naprava za preverjanje kablov

Na kabel priključimo napravo in terminator in sprožimo. Če se signal vrne v enakem zaporedju, potem je s kablom v redu.

7.2.2.2.2 Zamenjava kablov

Če je mogoče, poskusimo kable zamenjati.

7.2.2.3 Internetni naslov

Če je omrežje povezano v svetovni splet preko usmerjevalnika in lokalno omrežje deluje, vendar ne deluje dostop do interneta, je verjetno usmerjevalnik napačno nastavljen. Poskusimo s pinganjem kake zanesljive spletne strani (npr.: ping www.google.com). Če se paketi vrnejo, je najverjetneje težava v brskalniku (če uporabljamo Internet Explorer, poskusimo s Firefoxom ali Opero).



Slika 10: Naprava za testiranje kvalitete kablov (© Jan Marjanovič)

dva
test.
vse

8 ZAKLJUČEK

Pri raziskovanju omrežij sem spoznal veliko novega. Predvsem sem izvedel veliko o tehnični strani omrežij, nekaj praktičnega znanja pa sem že imel. Še posebej sem se posvetil postavitvi, nastavljanju in odpravljanju težav v omrežjih, ker menim, da so postala lokalna omrežja zelo razširjena in njihova uporaba zelo vsestranska. K temu so največ prispevali hiter razvoj omrežne opreme, množična uporaba Oken, ki omogočajo preprosto nastavitev mreže in hiter razvoj računalništva.

ABECEDNO KAZALO

A

ADSL.....internetni protokol:naslov.....

D

DOS ukazi:ipconfig.....IPX.....

DOS ukazi:ping.....K.....

duplex.....kodiranje:WEP.....

duplex:half.....koksialni kabel:debel.....

E

.....koksialni kabel:tanek.....

enkripcija:WEP.....koksialni kabli:debeli.....

enkripcija:WPA.....koksialni kabli:tanki.....

ethernet.....koncentrator.....

ethernet:100BaseTX.....koncentrator:aktivni.....

ethernet:10Base2.....koncentrator:inteligentni.....

ethernet:10Base5.....koncentrator:pasivni.....

.....M.....

.....mrežna kartica.....

ethernet:10BaseT.....

ethernet:thick.....O.....

.....optična vlakna.....

ethernet:thin.....

F

.....OSI model.....

FTP.....OSI plasti.....

H

.....OSI plasti:aplikacijska.....

HTTP.....OSI plasti:fizična.....

.....OSI plasti:mrežna.....

I

IEEE 802.11.....OSI plasti:povezovalna.....

IEEE 802.3.....

IEEE 802.5.....OSI plasti:predstavitevna.....

internetni protokol.....OSI plasti:sejna.....

P	token ring
pasovna širina	
požarni zid	topologije
prevajalec omrežnih naslovov	topologije:obroč
S	topologije:vodilo
simplex	topologije:zvezda
skupna raba	U
SSH	UDP
stikalo	usmerjevalnik
sukana parica	UTP
T	
TCP	W
TCP/IP model	Wi-Fi
TCP/IP plasti:aplikacijska	
TCP/IP plasti:omrežna	ethernet:10BaseT
TCP/IP plasti:omrežno-povezovalna	š
TCP/IP plasti:transportna	širokopasovna povezava
telnet	ž
token	žeton

VIRI IN LITERATURA

- VIDMAR T.: Računalniška omrežja in storitve, Atlantis, Ljubljana 1997
- LOWE D.: Omrežja za telebane, Pasadena, Ljubljana 1996
- <http://support.microsoft.com/kb/314067/>; 26.4.2005
- <http://ro.zrsss.si/maja/mreze/>; 26.4.2005
- <http://en.wikipedia.org>; 24.4.2005
- <http://sl.wikipedia.org/>; 24.4.2005

➡ <http://www.ltfe.org/>; 1.5.2005

➡ <http://www.joker.si/article.php?rubrika=2&articleid=543>; 22.3.2005