

Počítačové siete¹

Prepojením počítačov, prípadne s príslušenstvom, tak, že dokážu navzájom komunikovať, bezdrôtovým spôsobom alebo prostredníctvom fyzického prepojenia (kabeláže), vznikne **počítačová sieť**. Vytvorenie počítačovej siete má svoje výhody, umožňuje predovšetkým:

- **zdieľanie² prostriedkov** (hardvéru), napríklad tlačiarňí, diskov
- **zdieľanie dát** (softvéru) využívajú napríklad databázové a informačné systémy
- **komunikáciu** medzi užívateľmi posielaním textových správ až po videokonferencie
- **monitorovanie a riadenie počítačov, zdieľanie výkonu,...**

Počítačové siete delíme

• podľa rozlohy (vzdialenosti prepojených počítačov)

PAN (Personal Area Network - osobná počítačová sieť) - spolupracujúce zariadenia slúžia len jednej osobe (typické prepojenie myši, tlačiarne alebo mobilu a počítača, notebooku, PDA,...) spája zariadenia rádovo v dosahu metrov. Na prepojenie sa obvykle používajú bezdrôtové technológie Bluetooth, IrDA, Wi-Fi.

LAN (Local Area Network) - lokálna počítačová sieť, ktorej počítače sú navzájom vzdialené rádovo desiatky až stovky metrov, teda sú umiestnené v jednej prípadne v niekoľkých susedných budovách. Ide o siete firemné, školské, podnikové a pod. Slúžia hlavne pre zdieľanie dát a zariadení v rámci jednej firmy, budovy, lokality... LAN sú obvykle v súkromnej správe, sú tvorené jedným káblovým systémom (alebo iným prenosovým prostriedkom - rádiové vlny a pod.). Prenosové rýchlosti dosahujú rádovo 10 Mbps až 10 Gbps.

MAN (Metropolitan Area Network) - mestská počítačová sieť s rozlohou rádovo desiatky km². Metropolitné siete umožňujú rozšírenie pôsobnosti LAN ich predĺžením, zvýšením počtu uzlov, zvýšením prenosovej rýchlosti. Rýchlosť v MAN býva vysoká, ale charakterom sa radí k sieťam LAN. Siete môžu byť súkromné, ale i verejné a prenajímané.

WAN (Wide Area Network) - globálna, veľkoplošná počítačová sieť v rámci celých kontinentov až sveta. Spája rôzne LAN a MAN siete v pôsobnosti krajín, kontinentov ale i sveta. Prenosové rýchlosti môžu dosahovať rádovo až Gbps. Najznámejšou sieťou typu WAN je internet.

• podľa funkcie (úlohy) počítačov v sieti

peer-to-peer (rovný s rovným, označuje sa tiež ako p2p sieť)

Všetky počítače v sieti sú rovnocenné. Každá stanica v sieti môže vyčleniť nejaký svoj prostriedok (diskový priestor, tlačiareň, mechaniku...) na zdieľanie. Iná stanica môže tieto prostriedky využívať. Tento typ siete obvykle nemá centrálnu správu, každý uzol sa spravuje sám. Zdieľanie prostriedkov je možné aj cez internet.

V niektorých textoch sa sieť typu peer-to-peer označuje aj ako *ad hoc*. Firma Microsoft ju na svojich www stránkach charakterizuje nasledovne: „Sieť ad hoc je dočasné pripojenie medzi počítačmi a zariadeniami používané na špeciálne účely, napríklad na zdieľanie dokumentov počas schôdze alebo hranie počítačových hier pre viac hráčov. Pripojenie na Internet môžete tiež dočasne zdieľať aj s inými používateľmi v sieti ad hoc, takže títo používatelia nemusia nastaviť svoje vlastné pripojenia na Internet. Siete ad hoc môžu byť **iba** bezdrôtové, preto musí byť v počítači nainštalovaný bezdrôtový sieťový adaptér, ak chcete vytvoriť sieť ad hoc alebo sa pripojiť k takejto sieti.“

klient/server

V praxi sa častejšie vyskytuje zapojenie, pri ktorom je jeden z počítačov nadradený, riadiaci. Takýto počítač nazývame **server**. Ostatné počítače sa správajú ako **klienti** (workstation, pracovná stanica), ktorí

¹ Vzhľadom na to, že väčšina opísaných technológií je vo vývoji, čitateľ môže nájsť v literatúre aj ináč usporiadané poznatky, prípadne novšie poznatky a parametre zariadení (preto sme sa snažili neuvádzať napríklad prenosové rýchlosti, ktoré sa menia skoro z mesiaca na mesiac).

² zdieľanie – sprístupnenie ostatným, spoluvlastníctvo

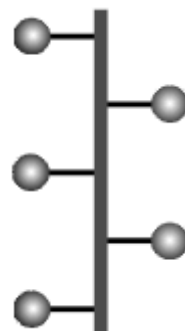
požadujú určité služby od servera. Serverov môže byť viacero typov - podľa typu poskytovaných služieb - súborový server, tlačový server, poštový server, www server, ftp server,... Nemusí platiť vzťah, že jeden server je jeden počítač, resp. na jednom fyzickom počítači môže existovať viacej serverov. Server máva špeciálny sieťový operačný systém (UNIX, Linux, Novell NetWare, Microsoft Windows NT, Microsoft Server 2008,...), často na ňom „bežia“ mnohoužívateľské programy¹. Typickým príkladom servera je počítač, na ktorom sú umiestnené elektronické poštové schránky, do ktorých môže 24 hodín denne prichádzať elektronická pošta (e-mail). Klient si svoju poštu pozrie, keď napr. príde domov a pripojí sa svojim počítačom na server (požiada o službu – prezretie došlej pošty).

- **podľa fyzickej topológie (vzájomného usporiadania zariadení v počítačovej sieti)**

Medzi základné typy topológie siete LAN patrí: **zbernica, hviezda a kruh**. Zložitejšia topológia sietí môže obsahovať kombináciu základných typov, najčastejšie kombinácia hviezd do **stromovej štruktúry**, topológiu **úplnú** a **chrbticovú**.

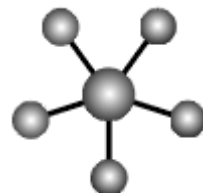
zbernicová

Základným prvkom zbernicovej topológie je **zbernica** - úsek prenosového média (kábel), ktorá tvorí kostru siete. K nej sú jednotlivé stanice siete pripojené pomocou odbočovacích prvkov jedna vedľa druhej. Prenosovým médiom je najčastejšie koaxiálny kábel (s prenosovou rýchlosťou 10 Mbit/s) alebo krútená dvojlinka. V zbernicovej topológii sa nevyskytuje centrálna alebo riadiaca stanica. Dátové správy sa šíria vedením všetkými smermi a všetky stanice k nim majú prístup. Sieť zbernicovej topológie je najjednoduchšia a veľmi ľahko sa inštaluje. Zbernica má jeden začiatok a jeden koniec a musí byť ukončená terminátorom (odpor zamedzujúci „odrazu dátových správ“). Veľkou výhodou tejto topológie je funkčnosť siete v prípade výpadku jednej stanice, ale naopak, pri prerušení kábla (prenosového média) sa stáva sieť nefunkčnou. V súčasnosti sa táto topológia využíva len zriedka.



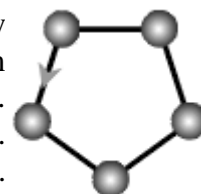
hviezdicová

V sieti hviezdicovej topológie pôsobí v centre siete **centrálny uzol**, ktorým môže byť prepínač (switch), v starších sieťach rozbočovač (hub) alebo, najmä pri bezdrôtových sieťach, opakovač (repeater). K centrálnemu uzlu sú pripojené stanice siete samostatnými linkami, najčastejšie pomocou symetrického kábla (krútená dvojlinka). Pri poruche centrálného uzla je celá sieť vyradená z prevádzky.



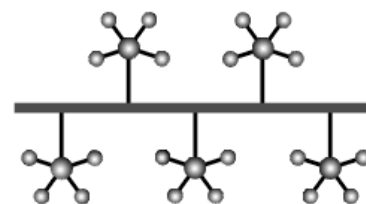
kruhovú (prstencovú)

Stanice siete sú prepojené vedením do tvaru súvislého kruhu. Dáta sa pohybujú v kruhu od odosielateľa (prechádzajú postupne k najbližšiemu susedovi) postupne cez všetky následné uzly až k príjemcovi (adresovanej stanici) – smer pohybu je daný spôsobom prepojenia siete. Na riadenie smeru prenosu dát sa používa riadiaca značka - Token. Pomocou nej sa dátové správy odovzdávajú postupne jedným smerom medzi stanicami. Stanica siete, ktorá má riadiacu značku, môže vysielat', ostatné stanice môžu iba prijímať. Týmto je odstránená možnosť vzniku kolízií pri súčasnom vysielaní niekoľkými stanicami. Výpadok ľubovoľnej stanice spôsobí nefunkčnosť celej siete.



stromová

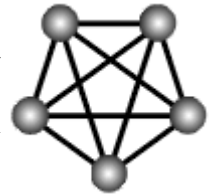
Stromová topológia je prirodzeným rozšírením topológie typu hviezda s kombináciou zbernice. Má aj podobné vlastnosti. Používa sa najčastejšie u širokopásmových sietí a optických vlákien.



¹ programy schopné obslúžiť naraz viacej klientov - užívateľov

úplná

Každá stanica siete je prepojená zo všetkými ostatnými stanicami. Táto topológia vyžaduje veľký počet káblov. Je veľmi spoľahlivá, ale zle rozšriteľná. Používa sa málo. V prípade, že nejaké spojenie zlyhá, dáta môžu putovať k cieľu ďalej po iných dostupných linkách (majú viac možností).



chrbticová

Prepája jednotlivé LAN s ľubovoľnou topológiou.

Zhrnutie:

| Topológia | Výhody | Nevýhody |
|----------------|---|--|
| ZBERNICA (BUS) | Jednoduchá, spoľahlivá; ľahko sa rozširuje; jednoduché pripájanie ďalších staníc do siete | Pri prerušení prenosového média kostry siete je sieť nefunkčná |
| HVIEZDA (STAR) | Ľahká modifikácia a pridávanie nových staníc siete | Ak zlyhá centrálny uzol, zlyhá celá sieť |
| KRUH (RING) | Rovnocenný prístup pre všetky stanice siete | Sťažená inštalácia siete a obmedzený počet staníc v kruhu. Zlyhanie jednej stanice siete spôsobí nefunkčnosť celej siete |
| STROM (HUB) | Jednoduché rozširovanie siete | Pri výpadku centrálného uzla je nefunkčný celý podstrom siete |
| ÚPLNÁ | Veľmi spoľahlivá | Zle rozširovateľná |

• podľa logickej topológie (spôsobu, akým sa posielajú údaje v rámci siete)

unicast („jednosmerové vysielanie“)

údaje sú posielané len na jeden počítač; je to najpoužívanejší spôsob na internete.

multicast („viacsmerové vysielanie“)

údaja sa odošlú celej skupine len raz z počítača a tie sa podľa potreby v uzle kopírujú; existujú multicastové skupiny, do ktorých sa možno pripojiť a prijímať posielané údaje; výhoda je v tom, že sa údaje pošlú len raz a pre jednotlivé počítače sa vetvia v uzle, až vznikne potreba; nevýhoda je, že server nevie, kto prijíma a či boli údaje doručené.

broadcast („všesmerové vysielanie“)

údaje sa posielajú na všetky počítače v dosahu (obvykle sa jedná o lokálnu sieť); neexistuje tu žiadne poradie, ktoré musia jednotlivé stanice dodržiavať, aby mohli pristupovať k sieti („kto prv príde, ten skôr vysielá“). Používajú ho napr. niektoré chatovacie programy, alebo hry pri hľadaní servera (na LAN).

token pasing (odovzdávanie tokenu – „štafetového kolíka, pešiaka“)

posielať údaje môže iba tá stanica, ktorá vlastní Token. Ak už stanica nechce posielat' žiadne údaje, odovzdáva Token ďalšej stanici.

• podľa technológie

Ethernet

v súčasnosti (v rôznych modifikáciách) dominujúci typ, komunikácia na princípe zdieľania prenosového média (ether - „éter“ - vodič) - stanica začne vysielat' keď nevysiela žiadna iná; všetky ostatné môžu dáta prijímať, ak sa stane, že dve stanice začnú vysielat' naraz (kolízia), zastavia sa a po náhodnom čase pokus opakujú; fyzická topológia zbernicová (10Base5, 10Base2) alebo hviezdicová (10BaseT, 100BaseT,...). Technológia Ethernet môže byť použitá aj pre bezdrôtovú sieť.

Rýchlosť Siete Ethernet dosahujú rýchlosť prenosu údajov 100 alebo 1 000 Mbps, čo závisí od typu použitého kábla.

ThickNet (hrubý ethernet) – používa ako médium hrubý koaxiálny kábel; zbernicová topológia; dĺžka zbernice môže byť až 500 m; prenosová rýchlosť je do 100Mbps

FastNet (rýchly ethernet) – používa ako médium krútenú dvojlinku (prípadne optické

vlákna); hviezdicová topológia; rýchlosť do 100Mbps

Gigabitová sieť Ethernet je najrýchlejšia a jej prenosová rýchlosť je 1 gigabit za sekundu (alebo 1 000 Mb/s); z krútenej dvojlinky využíva všetky štyri páry vodičov.

Náklady Káble a prepínače pre sieť Ethernet sú lacné a počítače sa dodávajú s už nainštalovanými adaptérm (sieťovými kartami na zákl.doske). Pridanie prepínača (switch) alebo smerovača (router) do siete predstavuje najväčšie náklady (desiatky eur).

Výhody Ethernet je overená a spoľahlivá technológia.

Siete Ethernet sú lacné a rýchle.

Nevýhody Inštalácia kabeláže.

• podľa použitého prenosového média

rozlišujeme metalické (elektrický signál), optické (svetelný s.) a bezdrôtové siete (elektromagnetický s.).

metalická sieť

prepája svoje komponenty nejakým druhom kábla (drôtu, vodiča)

• koaxiálny kábel

opísaný v technológii Ethernet pre LAN sa dnes už používa zriedka; koaxiálny kábel sa však používa aj v káblovej televízii a umožňuje využiť ho aj na pripojenie do siete; je nutné použiť modem, ktorý „odfiltruje sieťový signál“

• krútená dvojlinka

štandardne ide o štvorpárový kábel, pričom vodiče páru sú navzájom prepletené, skrútenie pomáha redukovať vzájomné presluchy a šumy z vonkajšieho prostredia, a zároveň bráni vyžarovaniu z páru do prostredia; rozdiel potenciálov v páre kóduje prenášaný signál; pri zapojeniach s prenosovými rýchlosťami do 100Mbps sa využívajú len dva páry, pri zapojeniach do 1Gbps sa využívajú všetky štyri páry;

UTP (Unshielded Twisted Pair) – netienená krútená dvojlinka;

FTP (Foiled Twisted Pair) – fóliovaná krútená dvojlinka – UTP obtočená hliníkovou fóliou na zníženie vyžarovania

STP (Shielded Twisted Pair) – tienená krútená dvojlinka – dokonalejšie tienenie ako FTP, pretože tienené sú už páry (tienenie môže byť realizované aj opletením neizolovaným zväzkom vodičov)

• telefónna sieť

Dial-up je klasické vytáčané pripojenie do internetu. Uskutočňuje sa pomocou klasickej telefónnej linky a modemu. Tento prístup do internetu patril medzi najlacnejšie. Je to najstaršie, ale zároveň najpomalšie pripojenie. Dosahovaná rýchlosť sa pohybuje medzi 28kb/s-56kb/s. Ďalším problémom je, že v prípade používania internetu sa nedá používať telefónna linka (nedá sa volať a ani byť volaný).

ISDN (Integrated Services Digital Network - Digitálna sieť integrovaných služieb), je vo svojom princípe verejná digitálna telekomunikačná služba, primárne navrhnutá pre komfortnú telefóniu s pridanou možnosťou dátových prenosov. Funguje na princípe digitálneho prenosu údajov po existujúcich metalických vedeniach. Pre pripojenie na internet prostredníctvom linky ISDN je potrebné mať počítač vybavený ISDN kartou alebo ISDN modemom. ISDN modemy slúžia rovnakému účelu ako klasické analógové modemy, t.j. k prenosu dát. Preto im aj ostalo označenie modem, napriek tomu, že s pôvodným významom tohto slova (MODulátor/DEModulátor) nemajú vôbec nič spoločné a komunikácia medzi ISDN modemami prebieha digitálne na úplne odlišnom princípe ako pri klasických analógových modemoch.

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line - doslova „asymetrické digitálne účastnícke vedenie/linka/prípojka“) je jedna z foriem DSL (digitálneho účastníckeho vedenia). Vyznačuje sa tým, že je „asymetrická“, teda pri prenose dát sa využíva vyššia prenosová rýchlosť smerom k užívateľov (pri zavádzaní dát, tzv. „sťahovaní“, po angl. download, alternatívne downstream) a nižšia od užívateľa (pri odsúvaní dát, po angl. upload, alternatívne upstream). Ide o vysokorýchlostnú („širokopásmovú“) technológiu, takže prenos dát prostredníctvom ADSL v porovnaní s prenosom analógovou prípojkou alebo základným prístupom ISDN je niekoľkonásobne vyšší. Umožňuje trvalý a časovo neobmedzený prenos dát nezávisle spolu s telefónnou hlasovou službou (analógovou alebo základným prístupom ISDN) na bežných medených telefónnych linkách, čiže užívateľ môže napr.

telefonovať alebo faxovať a súčasne sťahovať dáta z internetu. ADSL umožňuje rýchlejšie dátové prenosy po medených telefónnych linkách ako je možné dosiahnuť pomocou konvenčných modemov. To sa dosahuje použitím frekvencií, ktoré sa bežne nepoužívajú pri hlasových telefonických hovoroch, obzvlášť frekvencie vyššie ako je schopné zachytiť ľudské ucho. Takýto signál nebude po bežných telefónnych linkách cestovať veľmi ďaleko, preto je ADSL možné využiť iba na krátke vzdialenosti, zvyčajne menšie ako 5 km. Keď signál dosiahne miestnu ústredňu telefonической spoločnosti, ADSL signál sa odfiltruje a okamžite presmeruje do konvenčnej internetovej siete, kým akýkoľvek signál na hlasovej frekvencii sa prepne do konvenčnej telefonической siete. To umožňuje, aby bolo jediné telefonické spojenie využívané pre ADSL aj hlasové hovory naraz.

HPNA (Home Phoneline Networking Alliance) je technológia určená pre vysokorýchlostný dátový prenos po vnútorných telefónnych rozvodoch budov a slúži k realizácii mnohobodovej lokálnej siete bez nutnosti inštalácie špeciálnych dátových káblov; sieťové adaptéry sa zapájajú do telefónnych rozvodov v budove (umožňujú používať aj telefóny); nevýhodou je nutnosť kúpy adaptérov Home PNA a kompatibilný smerovač; u nás sa HPNA využíva málo.

- **elektrická sieť**

DPL (Digital Power Line – digitálne silové vedenie) je sieťová technológia využívajúca elektrické rozvody. Veľmi zaujímavá je myšlienka pripojenia internetu priamo od elektrárne až do elektrickej zásuvky. Problémom je pretlačenie vysokofrekvenčného signálu cez transformátory na vysokonapäťovom vedení. Preto zatiaľ prichádza do úvahy hlavne také riešenie, keď je internet privedený za posledný transformátor smerom k užívateľom inou cestou, ako po elektrickom vedení.

Home Plug („elektrická zástrčka v domácnosti“) používa k prepoiniu počítačov v budove silové elektrické rozvody 230V; do elektrickej zásuvky sa zasunie adaptér HomePlug a k počítaču sa pripojí káblom USB alebo ethernetovým káblom; prenosové rýchlosti dnes sú stovky Mbps;

optická sieť

Predchádzajúce káble boli metalické (kovové). Optický kábel obsahuje zväzok optických vlákien. Optické vlákna, zložené z jadra a obalu, umožňujú prenos svetelného signálu úplným odrazom svetelného lúča na rozhraní jadro – obal, pričom sa lúč šíri z jedného konca vlákna na druhý koniec. Ak má jadro dostatočne veľký priemer, umožňuje šírenie svetla vo viacerých módoch (vidoch), a takéto vlákno sa nazýva multimódové (mnohovidové). Tento režim je však nežiadúci pre diaľkové vysokorýchlostné spoje, keďže svetlo sa v jednotlivých módoch šíri rozličnou rýchlosťou a tak dochádza k „roztáhovaniu“ svetelných pulzov pri ich prechode vláknom. Preto sa pre diaľkové spoje používa tzv. monomódové (jednovidové) vlákno s menším priemerom jadra. Mnohovidové vlákno sa používa v lokálnych sieťach, nie je tak „háklivé“ na ohyb; ako zdroj svetla využíva LED diódy (monovidové využíva laserový zdroj). Prenosové rýchlosti môžu dosahovať desiatky Gbps.

bezdrôtová sieť (wireless)

poskytuje používateľovi voľnosť pohybu po celom území pokrytom signálom („žiadne káble“). Principiálne sem môžeme zahrnúť bezdrôtové siete LAN (WLAN) a PAN, mobilné siete a satelitné siete.

- **Wi-Fi / bezdrôtový Ethernet**

nie sú v zmysle certifikácie hardvéru celkom totožné, pre naše účely ich môžeme stotožniť. Hoci sa Wi-Fi (Wireless LAN) prenáša vzduchom, má rovnaké vlastnosti ako kábový neprepínaný ethernet. Dokonca sa môžu objaviť aj kolízie podobne ako v neprepínaných ethernetových sieťach. Bezdrôtové siete sú dnes postavené na štandarde IEEE.

| Štandard | Frekvencia | Max. priepustnosť | Dosah (vo vnútri) | Dosah (vonku) |
|--------------|-----------------|---------------------|-------------------|---------------|
| IEEE 802.11a | 5 GHz | 54 Mbit/s | ~ 35 m | ~ 120 m |
| IEEE 802.11b | 2,4 GHz | 11 Mbit/s | ~ 38 m | ~ 140 m |
| IEEE 802.11g | 2,4 GHz | 54 Mbit/s | ~ 38 m | ~ 140 m |
| IEEE 802.11n | 2,4 alebo 5 GHz | 270 Mbit/s (duálne) | ~ 70 m | ~ 250 m |
| IEEE 802.11y | 3,7 GHz | 54 Mbit/s | ~ 50 m | ~ 5 000 m |

Wi-Fi umožňuje osobe so zariadením s bezdrôtovým adaptérom (PC, notebook, PDA) pripojenie k internetu v blízkosti prístupového bodu (access point). Typická Wi-Fi zostava obsahuje jeden alebo viac prístupových bodov (AP) a jedného alebo viacerých klientov. AP vysiela svoj SSID (Service Set

Identifier) - sieťové meno. Na základe nastavení (napr. podľa SSID) sa klient môže rozhodnúť, či sa k AP pripojí (ak je sieť zabezpečená, musí poznať heslo/kľúč zabezpečenia/prístupovú frázu).

- **Bluetooth** („Modrozub“ - názov podľa vikingského kráľa)

je bezdrôtová komunikačná technológia pracujúca v pásme rádiových vln 2,4 GHz (rovnako ako Wi-Fi). Bluetooth využívajú napr. PC, PDA, klávesnice, myši, tlačiarne, mobilné telefóny, mobilné headsety, navigačné jednotky GPS, videokamery, slúchadlá, reproduktory, autorádia. Slúži na nadviazanie spojenia medzi dvoma, prípadne viacerými zariadeniami, ktoré nemusia na seba „vidieť“. Jednotlivé verzie majú dosah desiatky až stovky metrov.

- **IrDA**

je komunikačný port vytvorený konzorciom IrDA (Infrared Data Association), ktoré opisuje bezdrôtovú komunikáciu pomocou infračerveného svetla (vysielačom sú LED diódy alebo laserové diódy, prijímačom sú fotodiódy). IrDA je súčasťou notebookov, tlačiarňí, mobilných telefónov, PDA a pod. V súčasnosti je vytlačená rádiovým prenosom (Bluetooth), ktorý eliminuje nevýhodu infračerveného prenosu – potrebu priamej viditeľnosti. IrDA pracuje do vzdialenosti 1 m a zaradujeme ju k PAN.

- **mobilné telekomunikačné siete**

a ich technológie sa pravdepodobne vyvíjajú najrýchlejšie (2G, 3G, 4G). Okrem hlasových služieb, SMS, MMS, umožňujú vysokorýchlostný prenos dát, pripojenie na internet a ďalšie multimediálne služby, napríklad videohovory.

- **satelitné siete**

umožňujú zabezpečiť hlasové a dátové služby po celej planéte (spojenie na veľké vzdialenosti) ale aj vysokorýchlostný prístup PC alebo LAN k internetu pomocou paraboly, konvertora a satelitného IP modemu. Výhodou je pokrytie a kvalita signálu, lacnejší je download ako upload, preto sa na upload používa mobilná telekomunikačná sieť.

Referenčný model ISO/OSI

Medzinárodná organizácia pre normalizáciu (International Organization for Standardization – ISO) koncom roka 1979 prijala **Referenčný model ISO/OSI** (Reference Model of Open Systems Interconnection - Referenčný model prepojovania otvorených systémov), ktorý je odporúčacím modelom, ako riešiť vzájomné prepojovanie počítačových systémov rôznych typov a koncepcií, ktoré sú výsledkom práce rôznych výrobcov (heterogénne siete).

Model ISO/OSI pozostáva zo siedmich vrstiev (aplikačnej, prezentačnej, relačnej, transportnej, sieťovej, spojovej a fyzickej), ktoré definujú komunikačné schopnosti potrebné k uskutočneniu vzájomnej komunikácie medzi akýmkoľvek dvoma počítačmi. Každá vrstva využíva služby bezprostredne nižšej vrstvy a sama poskytuje svoje služby bezprostredne vyššej vrstve. Správa, súbor alebo akékoľvek údaje, ktoré budú odoslané do siete, musia prejsť týmito vrstvami, ktoré slúžia na to, aby údaje boli prenesené presne a neporušené.

Nepovinná časť:

Aplikačná vrstva (Application Layer), najvyššia, najbližšie k užívateľovi, je zodpovedná za poskytovanie prístupu aplikáciám (poštovému klientovi, prehliadaču www stránok, službe FTP,...) do siete. Požiadavku prevedie na bity a pripojí hlavičku, ktorá identifikuje (určuje) vysielač a prijímač počítač.

Prezentačná vrstva (Presentation Layer) preloží požiadavku do jazyka, ktorému rozumie prijímač počítač, t.j. vykoná transformácie potrebné pre správnu interpretáciu dát na cieľovom počítači. V tejto vrstve sú vykonané aj operácie ako dátová kompresia prípadne kódovanie dát. Vrstva pridá ďalšiu hlavičku, ktorá špecifikuje (určuje) jazyk a schému kompresie a kódovania.

Relačná vrstva (Session Layer) nadväzuje, udržiava a ruší logické spojenia - relácie medzi koncovými účastníkmi komunikácie. Určí hranice pre začiatok a koniec správy a rozhodne, či bude správa odoslaná poloduplexným prenosom, keď sa počítače striedajú pri vysielaní a prijímaní (aj riadi smer komunikácie), alebo plne duplexným prenosom, keď oba počítače vysielať a prijímajú súčasne. Podrobnosti o tom sa uložia do relačnej hlavičky. Zabezpečuje vkladanie bodov návratu do prenášaných blokov dát, ktoré v prípade niektorých komunikačných chýb slúžia na označenie miesta v postupnosti prenášaných dát, odkiaľ sa bude prenos opakovať.

Transportná vrstva (Transport Layer) je zodpovedná za prenos dát na dohodnutej úrovni kvality. Rozdelí údaje na segmenty a vykoná kontrolné súčty vychádzajúce z obsahu dát, ktoré možno neskôr použiť na kontrolu správnosti ich usporiadania. Tiež vytvorí záložnú kópiu dát. Transportná hlavička obsahuje kontrolný súčet každého segmentu a jeho miesto v správe. Zaoberá sa komunikáciou len medzi koncovými používateľmi, t.j. medzi vysielačom a koncovým uzlom. K prenosovej vrstve neodmysliteľne patria porty, teda čísla komunikačných kanálov na ktorých jednotlivé aplikácie komunikujú. Až tie potom spolu s IP adresou utvárajú kompletnú adresu aplikácie – napríklad webový server očakáva komunikáciu z internetového prehliadača na porte číslo 80 cez protokol TCP. Server elektronickej pošty komunikuje na portoch 25 (SMTP) a 110 (POP3), taktiež protokolu TCP. Hoci to teda v stavovom riadku prehliadača nevidíte, v skutočnosti sa pripája nielen na IP adresu webového servera, ale aj na konkrétny port, teda port 80 (adresa je v skutočnosti napr. <http://www.gympanr.edu.sk:80/>).

Sieťová vrstva (Network Layer) vyberá pre správu cestu. Zo segmentov vytvorí pakety, spočíta ich a pridá hlavičku, ktorá obsahuje poradie paketov a IP adresu počítača, ktorý správu prijme. Zaisťuje potrebné smerovanie (routing) prenášaných paketov, ak neexistuje priame spojenie medzi príjemcom a odosielateľom. Sieťová vrstva je jediná, ktorá „vidí“ skutočnú topológiu siete.

Spojová vrstva (Data Link Layer - vrstva dátových spojov, linková vrstva) dohliada na prenos, rozpoznáva chyby v prenose, potvrdzuje bezchybný prenos, prípadne si vyžiada opakovanie prenosu. Potvrdí kontrolný súčet a potom adresuje (MAC adresy - jedinečné adresy od výrobcu zariadení v ethernetovej sieti) a duplikuje pakety. Táto vrstva uchováva kópiu každého paketu, až kým nedostane potvrdenie z nasledujúceho bodu siete, že paket prišiel neporušený. Riadi tiež tok dát medzi dvoma uzlami, aby nedošlo k lokálnemu stavu uviaznutia komunikácie.

Fyzická vrstva (Physical Layer) je najspodnejšou vrstvou referenčného modelu OSI. Zabezpečuje sériový prenos bitov medzi dvoma sieťovými uzlami pomocou fyzickej prenosovej cesty. Kóduje obsah dátových paketov na sériu elektrických signálov reprezentovaných hodnotami 0 a 1 pri digitálnom prenose (napríklad pri prenose klasickou telefónnou linkou vytvára analógový signál).

Tieto signály sú posielané cez prenosové médium k fyzickej vrstve príjemcu. Sprostredkujúci uzol siete spočíta a overí kontrolný súčet každého paketu. Smerovač môže tiež správu presmerovať, aby sa zamedzilo zahľteniu siete.

U **príjemcu** sa proces spracovania cez jednotlivé vrstvy deje v opačnom poradí, t.j. prijatý elektrický signál je konvertovaný **fyzickou vrstvou** na sériu bitov. Tieto hodnoty sú zoskupené do paketov a odovzdané linkovej vrstve. **Spojová vrstva** prepočíta kontrolné súčty, potvrdí príjem a pakety zapíše. **Sieťová vrstva** prepočíta došlé pakety po stránke zabezpečenia. **Transportná vrstva** prepočíta kontrolné súčty a zloží segmenty správy. **Relačná vrstva** podrží časti správy, kým nie je kompletná a potom ju pošle vyššej vrstve. **Prezentačná vrstva** ju dekoduje, dekomprimuje a preloží. **Aplikačná vrstva** identifikuje príjemcu, prevedie bity na číselné znaky a údaje zašle príslušnej aplikácii.

Každá vrstva (okrem fyzickej) pridá k prenášaným údajom svoju hlavičku; posledné štyri vrstvy:

| | | | |
|------------------|------------------|----------------------|--------------|
| | | Transportná hlavička | Údaje |
| | Sieťová hlavička | Údaje | |
| Spojová hlavička | Údaje | | Spojová päta |
| Údaje | | | |

Vrstvy a typy dát

| | Typ dát | Vrstva | Príklad protokolu |
|------------------|----------|--|----------------------|
| Vrstvy aplikácie | Dáta | Aplikačná – sieťový proces aplikácií | SMTP, POP3 |
| | Dáta | Prezentačná – reprezentácia dát a kryptovanie | SSL, TLS |
| | Dáta | Relačná – komunikácia medzi strojmi | TCP, NetBIOS |
| | Segmenty | Transportná – end-to-end spojenia a spoľahlivosť | TCP, UDP |
| Vrstvy OS | Pakety | Sieťová – určovanie cesty a IP (logické adresovanie) | IP, IPX |
| | Rámce | Spojová – MAC a LLC (fyzické adresovanie) | Ethernet, Token Ring |
| | Bity | Fyzická – médium, signál, binárny prenos | 802.11b, RS232 |

Najčastejšie používané porty a prenosové protokoly

| Protokol | Port | Popis |
|----------|---------|---|
| FTP | 21/TCP | Protokol na prenos súborov |
| Telnet | 23/TCP | Protokol na vzdialený prístup k systému |
| SMTP | 25/TCP | Protokol na šírenie (odosielanie) e-mailových správ |
| DNS | 53/UDP | Protokol na preklad doménových mien na IP adresy |
| HTTP | 80/TCP | Protokol na prístup k web stránkam |
| POP3 | 110/TCP | Protokol na výber e-mailových správ z poštového servera |

Referenčný model TCP/IP

Predpokladalo sa, že koncepcia sieťovej architektúry daná referenčným modelom OSI bude vo svete dominantná. Vývojom siete Internet vznikol model TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), ktorý sa vďaka rozšíreniu internetu stáva dominantným. Veľmi často sa označenie TCP/IP chápe iba ako len označenie sady sieťových protokolov TCP a IP používaných v sieťach s počítačmi s operačným systémom UNIX. V skutočnosti však TCP/IP označuje model sieťovej architektúry, ktorému je priradený súbor protokolov, ktoré nie sú viazané iba na operačný systém UNIX. Model je štvorvrstvový a na nasledujúcom obrázku je „prirovnanie“ vrstiev TCP/IP k referenčného modelu OSI. Nepovinná časť:

| Referenčný model TCP/IP | Referenčný model OSI |
|----------------------------|----------------------|
| Aplikačná vrstva | Aplikačná vrstva |
| | Prezentačná vrstva |
| | Relačná vrstva |
| Transportná vrstva | Transportná vrstva |
| Sieťová vrstva | Sieťová vrstva |
| Vrstva sieťového rozhrania | Spojová vrstva |
| | Fyzická vrstva |

Model TCP/IP nevznikol len zlúčením niektorých vrstiev modelu ISO/OSI. Internetový model vznikol ako riešenie praktického inžinierskeho problému, OSI model je výsledkom teoretického prístupu. Rozdiel je napríklad v pohľade na zaistenie spoľahlivosti prenosu, kým OSI model počíta so sústredením čo možno najviac funkcií, vrátane zaistenia spoľahlivosti prenosov, už do komunikačnej podsiete (kontrolné mechanizmy má skoro v každej vrstve), model TCP/IP nedáva až taký dôraz na zaistenie spoľahlivosti (na potvrdzovanie, opätovné zasielanie poškodených paketov atď.) a voľnú kapacitu využíva na vlastný dátový prenos. Čiže jednotlivé vrstvy referenčného modelu TCP/IP nerobia presne to isté, čo príslušné vrstvy modelu OSI.

„V skratke“

ISO/OSI referenčný model definuje 7 vrstiev, cez ktoré musia dáta prejsť pri ceste z jedného uzla na druhý

1. **fyzická** – prenos a príjem bitov
2. **linková (spojová)** – prenos rámcov, detekcia chýb + ich oprava, pridáva hlavičku, adresa je fyzická (MAC), každý uzol vidí len susedov
3. **sieťová** – prenos paketov konečnému adresátovi, smerovanie, používa logickú adresu (IP)
4. **transportná** – komunikácia medzi procesmi – nielen medzi uzlami, detekcia a/alebo oprava chýb
5. **relačná** – bezpečnosť - šifrovanie, synchronizácia, podpora transakcií, určenie spôsobu komunikácie, ukončenie prenosu, RPC – protokoly umožňujúce počítačom prenášať dáta alebo požiadať o služby iné počítače
6. **prezentačná** – rovnaké dáta interpretovať rovnako
7. **aplikačná** – jednotné rozhranie medzi programom a sieťou – el. pošta, www,...

TCP/IP iba 4 vrstvy

1. **vrstva sieťového rozhrania (fyzická a linková)** – nie je v TCP/IP presne definovaná - ISDN, GSM, el. rozvody, satelit prenos, káblová TV,...
2. **sieťová** 1. vrstva je rôznorodá - nutnosť jednotného adresovania – logické adresy (URL)
3. **transportná** – komunikácia koncových účastníkov, využíva nespojovaný a nespoľahlivý prenos. Ponúka:
 - a. **TCP** - spojovaný a spoľahlivý prenos
 - b. **UDP** (User Datagram Protocol) - nespojovaný a nespoľahlivý prenos, využíva napr. DNS
4. **aplikačná** - el. pošta, prenos súborov,...

Softvér počítačových sietí

- sieťový softvér je programové vybavenie, ktoré spolu s hardvérom zabezpečuje funkcie počítačovej siete. U väčšiny operačných systémov sú základné sieťové funkcie súčasťou operačného systému, pričom rôzne verzie toho istého operačného systému môžu viac alebo menej podporovať sieťovú komunikáciu (napr. Microsoft Windows 7 Home Premium a Microsoft Windows 7 Profesional). Pod sieťovým softvérom rozumieme aj všetky aplikácie zabezpečujúce služby na internete.

Na zobrazenie sieťovej konfigurácie pripojených adaptérov a testovanie pripojenia môžeme v operačnom systéme Microsoft Windows použiť najmä príkazy:

| | |
|-----------------------|---|
| cmd | slúži na sprístupnenie príkazového okna; príkaz cmd možno spustiť použitím kláves WIN+R alebo cez Štart - Všetky programy - Príslušenstvo - Príkazový riadok |
| ipconfig /all | zobrazí úplnú konfiguráciu protokolu TCP/IP u všetkých sieťových adaptérov pripojených k PC |
| ping adresa | overuje dostupnosť počítača so zadanou IP adresou alebo doménovým menom, zobrazí časy doručenia štyroch balíčkov dát alebo, v prípade neúspechu, chybové hlásenie |
| tracert adresa | slúži na vypísanie uzlov na trase k cieľovému serveru |
| route print | slúži na získanie MAC adresy sieťovej karty |

Hardvér počítačových sietí

Hardvér zahŕňa všetky technické prostriedky siete.

Patria sem najmä:

- o samotné počítače (servery a pracovné stanice...)
- o sieťové karty a adaptéry (sieťová karta, Wi-Fi adaptér, adaptér Bluetooth,...)
- o rozbočovače (hub)
- o prepínače (switch)
- o smerovače (router)
- o modemy (modulátory a demodulátory)
- o WAP (bezdrôtové prístupové body)
- o opakovače (repeater)
- o sieťové mosty (bridge)
- o brány (gateway)
- o bezpečnostné zábrany (firewall)
- o káble (metalické, optické,...)

Sieťová karta

alebo **LAN karta** alebo **sieťový adaptér** alebo **NIC** (Network Interface Card) je rozširujúci modul počítača, ktorý zabezpečuje jeho komunikáciu s ďalšími zariadeniami siete. Do sieťového média vysiela údaje podľa príkazov procesora alebo zo sieťového média prijíma správy určené pre ňu a odovzdáva ich procesoru na spracovanie. Každá karta má jedinečnú MAC adresu (kód výrobcu + číslo) na jednoznačnú identifikáciu karty v sieti. Najčastejšie je integrovaná na matičnej doske, prípadne ako PCI karta, s konektorom RJ-45, bezdrôtová sieťová karta s anténou umožňuje pripojenie do Wi-Fi. Adaptéry sa väčšinou pripájajú cez USB a sú ľahko prenosné medzi PC. V súčasnosti už každý notebook má zabudovaný Wi-Fi a často aj Bluetooth adaptér.

Switch (prepínač) a hub (rozbočovač)

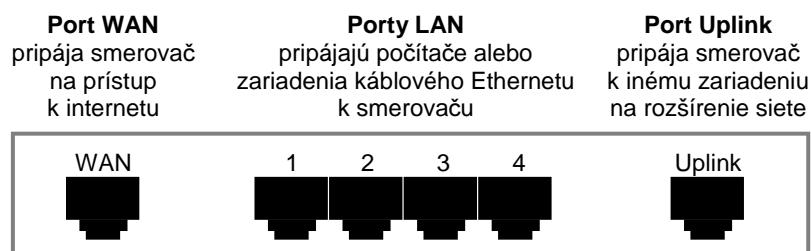
slúžia ako „centrum počítačovej siete“. Pripájajú všetky zariadenia v počítačovej sieti a pracujú s dátami usporiadanými do frames (dátových rámcov). Prijaté rámce zosilnia a pošlú prostredníctvom kabeľáže na port cieľového počítača. Najväčší rozdiel medzi hubom a switchom je spôsob, akým posielajú rámce k cieľovému počítaču. Každý dátový rámec je určený pre konkrétny počítač v sieti. Keďže hub nevie, na ktorý port má daný dátový rámec poslať, rozpošle ho na všetky porty – tento typ komunikácie sa nazýva aj „broadcasting“. Takto síce hub zabezpečí, že rámec sa dostane na príslušné PC, ale zbytočne zaťažuje komunikáciu v sieti tým, že rámce sa rozpošlú na všetky počítače a len „ten pravý“ ho spracuje, ostatné počítače ho ignorujú. Navyše, hub musí rozdeliť šírku komunikačného pásma (10 alebo 100 Mb/s) medzi všetky porty. To znamená, že čím viac počítačov je pripojených na hub, tým sa situácia zhoršuje – každý

počítač posiela dátové rámce na hub a ten ich rozposiela znova na všetky porty. **Switch** je „inteligentnejšie zariadenie“. Obsahuje vnútornú pamäť, v ktorej si uchováva všetky sieťové adresy (MAC = Media Access Control – hardvérová adresa, ktorá jednoznačne identifikuje každé zariadenie v sieti) pripojených počítačov. Ak teda switch prijme dátový rámec, vie presne, na ktorom porte je pripojený počítač, ktorému je rámec určený a vyšle ho len na tento port. To samozrejme veľmi zrýchľuje komunikáciu v sieti a navyše switch môže pre komunikáciu s pripojeným počítačom využiť celú šírku komunikačného pásma.

Router (smerovač)

spája lokálne siete, aj rôznych topológií, alebo pripája lokálnu sieť k sieti WAN (Wide Area Network – rozľahlá sieť). Pracuje na základe sieťových adries a smerovacích protokolov a do druhej siete prepúšťa len tie správy, ktoré sú tam určené (smerované). Jeho hlavnou úlohou je smerovať pakety do inej počítačovej siete. Paket neobsahuje len dáta, ale aj cieľovú adresu, na ktorú má byť doručený. Pomocou hlavičky paketu a routovacej tabuľky dokáže router určiť najlepšiu cestu pre jeho doručenie tak, aby sa vyhol preťaženým alebo nepriechodným trasám. Ak router spája siete rôznej topológie a teda aj technológie, musí okrem smerovania ešte vykonávať transformáciu sprav z jednej siete do druhej. Router musí byť po štarte nakonfigurovaný, musia sa mu zadať adresy jeho sieťových rozhraní. Adresy ďalších sietí získava zo siete snímaním routovacích tabuliek. Dnes je väčšina routerov určených pre pripojenie do internetu vybavených navyše switchom (4-8 portovým), serverom pre „prekladanie sieťových adries“ (NAT), DHCP serverom, DNS proxy serverom, či hardvérovým firewallom.

Zadná strana smerovača obsahujúceho štvorportový ethernetový prepínač (switch). Ak nemá port WAN, nie je to router.



Modem

je zariadenie, ktoré slúži k prenosu nespojitých signálov z počítača pomocou spojitých signálov cez verejnú telefónnu sieť. Každý modem sa skladá z dvoch častí:

MODulátor - ktorý prevádza digitálne signály z počítača na spojitý (analogový) a vysiela ich do verejnej telefónnej siete a

DEModulátor - ktorý vykonáva opačný prevod, t.j. prijíma spojitý signály z verejnej telefónnej siete a prevádza ich na nespojitý signály použiteľné v počítači.

Modem umožňuje napr. počítaču komunikovať po telefónnych linkách, cez rozvody káblovej televízie, vzduchom (rádiový prenos) atď.

WAP (bezdrôtový prístupový bod)

(WAP - wireless access point alebo len access point – AP) je zariadenie, ktoré navzájom prepája bezdrôtové sieťové komunikačné zariadenia, čím vytvára bezdrôtovú sieť. Bezdrôtový prístupový bod funguje ako fyzický opakovač (*repeater*) alebo ako smerovač (router). Prístupový bod sa obvykle pripája k pevnej sieti typu Ethernet, čo umožňuje prenášať dáta medzi bezdrôtovými a drôtovými zariadeniami. Niekoľko prístupových bodov sa môže navzájom prepojiť a vytvoriť tak väčšiu sieť, ktorá umožňuje „roaming“. Naproti tomu sieť, v ktorej sa klientske zariadenia komunikujú priamo navzájom, bez prístupových bodov, sa nazýva ad-hoc sieť.

V priemyselnej a obchodnej sfére mali bezdrôtové siete veľký vplyv na činnosť - zamestnanci v tejto oblasti často nosia prenosné dátové terminály, v ktorých sú zabudované skenery čiarového kódu a bezdrôtové adaptéry, čo im umožňuje aktualizovať údaje o stave prác a skladových zásobách v reálnom čase.

Repeater (opakovač)

je jednoduché technické zariadenie, ktoré spája dva segmenty siete rovnakej topológie a technológie. Musí

byť použitý, keď je vzdialenosť uzlov väčšia, ako povolená dĺžka kábla. Z obidvoch strán sníma všetky správy, ktoré zosilňuje a prepúšťa na druhú stranu. Nevykonáva žiadnu filtráciu prijatých správ a všetko, čo prijme zo strany jednej, prepustí, po zosilnení, na stranu druhú. prijme

Bridge (most)

spája dva segmenty siete rovnakej topológie a technológie; umožňuje deliť sieť na menšie (efektívnejšie) podsiete. Bridge počúva prevádzku na obidvoch stranách a v prijatých správach vyhľadáva fyzické adresy zdrojového a cieľového počítača. Zo zdrojových adries (t.j. adries odosielateľov) vytvára tabuľku prítomnosti počítačov na svojich jednotlivých stranách. Potom podľa zdrojovej a cieľovej adresy sa rozhoduje, či má správu prehodiť do druhého segmentu alebo nie. Bridge vykonáva teda určitú filtráciu správ a na druhú stranu prepúšťa len tie, ktoré sú tam určené. Pritom využíva podmienky jednoznačnosti fyzických adries na spájaných segmentoch. Obvykle bridge pracujú podľa samoučiaceho sa algoritmu. Mosty vedia adresy všetkých uzlov na každej strane siete, smerovače poznajú len adresy mostov a iných smerovačov (susedov). Pri štarte sú pracovné tabuľky mostov prázdne a fungujú ako opakovače. Tabuľky sa postupne, podľa prevádzky, zaplňujú. Bridge nevyžadujú teda žiadnu konfiguráciu.

Gateway (brána)

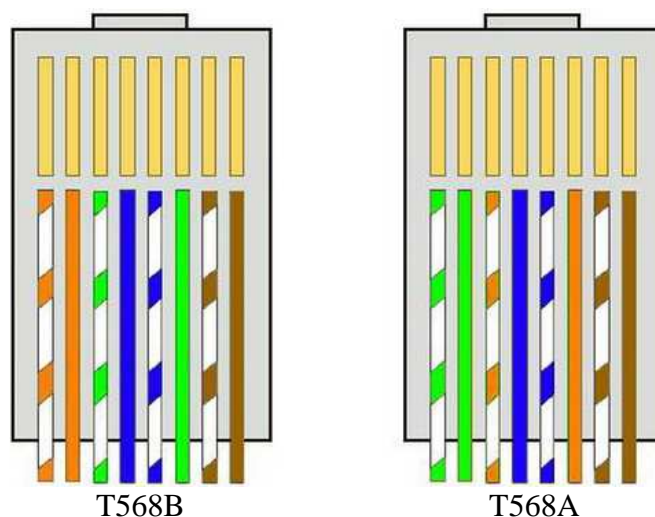
je špeciálne zariadenie, ktoré sa používa k spájaniu sietí používajúcich rôzne komunikačné protokoly. Gateway teda vykonáva transformáciu protokolov spájaných sietí ako po stránke programovej, tak aj technickej. Týmto sa najviac líši od routera, ktorý nedokáže transformovať protokoly. Router vyrovnáva len rôznu topológiu v spájaných sieťach a zabezpečuje smerovanie správ.

Káble

Zameriame sa len na UTP káble, ktoré sa používajú v káblových sieťach LAN najčastejšie. K dispozícii sú dva typy UTP kábla líšiace sa spôsobom ukončenia konektorov – teda poradím farebných vodičov v hlave konektora. Farebnosť sa značí zľava doprava a v praxi sa stretávame s dvoma spôsobmi zapojenia vychádzajúcimi zo štandardov T568A a T568B.

Ak má kábel na oboch koncoch totožné ukončenie konektorov, jedná sa o takzvaný **priamy kábel**. Pokiaľ sú konektory na koncoch rozdielne, teda na jednom konci je to verzia A a na druhom verzia B, nazývame ho **krížený kábel** (cross). Vo všeobecnosti platí, že zariadenia rovnakého typu prepájame vždy kríženým káblom, zatiaľ čo zariadenia rozličného typu prepájame káblom priamym. Čoraz viac zariadení určených pre domácnosti a firmy integruje podporu automatického režimu *MDI/MDI-X*, teda schopnosti zariadenia rozoznať správne zapojenie. To umožňuje použiť oba typy kábla, keďže takéto zariadenie sa automaticky prestaví do potrebného režimu. Z praktického hľadiska môžete dva počítače prepojiť tzv. na priamo – postačí mať dostatočne dlhý krížený kábel a patričné sieťové karty. Kábel by pritom nemal presiahnuť 100 metrov stanovených normou, pravdou ale je, že komunikácia v rámci rezervy funguje aj pri kábli s dĺžkou ešte o 20 metrov väčšou.

Zapojenie vodičov podľa T568B/A v konektore RJ-45 (konektor otočený kontaktmi hore)



Organizačné zabezpečenie siete

zahŕňa hlavne opatrenia na zaistenie správy siete a súbor pravidiel správania sa používateľov pri používaní siete. Patria sem zabezpečujúce prístupové heslá, prístupy, zdieľania údajov, vonkajšie pripojenia. Tieto funkcie obvykle vykonáva správca siete (administrátor), ktorý sa stará o chod a riadenie siete.

Internet

tvorí celosvetové prepojenie počítačových sietí, slúžiace na výmenu a vyhľadávanie informácií. Je to akási „sieť sietí“. Aj naša malá lokálna počítačová sieť po pripojení do internetu sa stáva súčasťou Internetu, alebo ak chcete, spoluvytvára Internet.

História Internetu začína v 60. rokoch. Za finančnej podpory armády (agentúry ARPA) americkí vedci vyvíjali počítačovú sieť, ktorá by mala prepojiť dôležité vojenské a administratívne centrá USA. Podarilo sa navrhnuť a vytvoriť sieť, ktorá je:

- **decentralizovaná**, t.j. nemá centrum alebo centrá, poškodenie ktorých by znamenalo znefunkčnenie celej siete;
- komunikácia medzi počítačmi sa uskutočňuje vo forme tzv. **paketov** (datagramov, „balíkov“ dát); všetky prenášané údaje sa „naporcujú“ do paketov; každý paket môže ísť, podľa potreby, inou cestou od zdroja k cieľu.

Prvý uzol budúceho Internetu bol zriadený v septembri 1969 v UCLA (tento dátum sa považuje za dátum vzniku Internetu). Do konca roka boli vybudované ešte ďalšie tri uzly, všetky na univerzitách v USA. Vznikla sieť, ktorú nazvali ARPANet. Postupne vznikali ďalšie a ďalšie uzly, pripájali sa ďalšie a ďalšie lokálne siete. V roku 1973 sa pripojili prvé dve neamerické inštitúcie (britská a nórska). Kým v roku 1983 prekročil počet prepojených počítačov číslo 1 000, v roku 1987 to už bolo viac ako 10 000, v roku 1989 100 000 a v roku 1992 viac ako 1 000 000. Pre úplnosť uvedieme, že na Slovensku bol prvý pripojený v roku 1990 Ústav aplikovanej kybernetiky v Bratislave na európsku sieť EUNET.

Slovo Internet sa prvýkrát objavuje po rozdelení siete ARPANet na armádnu a akademickú sieť. Prepojovacia sieť nazvali DARPA Internet (agentúru ARPA medzitým premenovali na DARPA – Defence Advanced Research Project Agency). Nevyhnutná štandardizácia Internetu (aby dokázali navzájom komunikovať rôzne počítačové siete po celom svete) znamenala zavedenie sady protokolov označovaných TCP/IP, používaných od roku 1984.

Rozmach Internetu, tak ako ho poznáme dnes, začína rokom 1993, keď začínajú komerčné aktivity na Internete (voľne prístupný prvý prehliadač WWW). Do tohto roku dominovala na Internete elektronická pošta (e-mail). Dnes sa predpokladajú stovky miliónov prepojených počítačov.

Niekoľko skratiek a pojmov súvisiacich s internetom

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

označenie sady protokolov, na základe ktorých funguje internet (musia ich dodržiavať komunikujúce strany, aby si „rozumeli“).

IP adresa – číselná adresa

každý počítač v sieti internet má pridelenú jednoznačnú číselnú adresu podľa ktorej ho možno nájsť (IPv4 sa skladá zo štyroch celých čísel od 0 do 255 oddelených bodkami, napr. 183.127.250.16).

doménová adresa, doménové meno

číselné adresy počítačov sa zle pamätajú, preto používame doménové (menné) adresy (mennú adresu, zadanú užívateľom, si počítač najprv preloží na číselnú, vhodnejšiu pre počítač). Doménové meno sa skladá z domén oddelených bodkami, ktoré predstavujú určitú hierarchickú štruktúru. Najvyššie v štruktúre je vrcholová doména, čo je dvojnaková doména štátu (sk, cz, hu, de, jp, uk,...) alebo trojnaková doména „zamerania“ (com – komercia, edu – vzdelávanie, mil – armáda, gov – vláda, net – sieť,...). Napr. stonline.sk, ukf.sk, zoznam.sk, fmph.uniba.sk, spu.sanet.sk, vlak-bus.cz, vltava.cpress.cz, yahoo.com,... sú všetko doménové adresy počítačov na internete.

DNS (Domain Name System)

systém, ktorý zabezpečuje po zadaní doménového mena zistiť IP adresu počítača.

URL (Uniform Resource Locator)

je jednoznačná adresa dokumentu alebo služby na internete, prakticky to je adresa WWW stránky; jej podstatnú časť tvorí doménové meno servera, na ktorom sa dokument alebo služba nachádzajú.

ISP (Internet Service Provider)

poskytovateľ pripojenia na internet - firma, prostredníctvom ktorej sa dá pripojiť na internet.

E-mail

elektronická pošta umožňujúca posielanie textových správ s prílohami medzi počítačmi pripojenými na internet.

WWW (World Wide Web)

- WWW alebo Web je celosvetová „pavučina“ prepájajúca jednotlivé webové dokumenty
- webový dokument sa skladá z WWW stránok; je vystavený na internete a možno ho prezerať pomocou prehliadača z ľubovoľného počítača pripojeného na internet
- WWW stránka obsahuje okrem informácií publikovaných v rôznych formách (zvuk, obraz, video...) aj prepojenia (odkazy) na ďalšie WWW stránky
- služba www umožňuje vyhľadanie a zobrazenie požadovaných WWW stránok.

intranet

lokálna počítačová sieť pracujúca na základe protokolov TCP/IP, t.j. ako „lokálny internet“.

extranet

je koncept rozšírenej podnikovej komunikácie (Extended Enterprise Communications), ktorá presahuje rámec hraníc podniku. Na vzájomnú komunikáciu medzi spolupracujúcimi podnikmi, ich partnermi, zákazníkmi, dodávateľmi slúži internet a jeho komunikačné služby. V protiklade od intranetu, extranet nie je zasa obmedzený na interné (vnútro podnikové) použitie.

Služby na internete

E-mail

Najstaršou službou na internete je posielanie správ, tzv. elektronická pošta, e-pošta, e-mail, mail (Electronical Mail). Jej najväčšími výhodami sú:

- prakticky okamžité doručenie správy po odoslaní (elektrický signál sa šíri rýchlosťou skoro 300 000 km/s!);
- pohodlné posielanie správ napr. z domu, pričom správy možno posilať 24 hodín denne;
- veľmi nízky poplatok (na odoslanie správy sa stačí pripojiť na server poskytovateľa len na niekoľko sekúnd, prípadne pri pevnej platbe počet odoslaných mailov nemá vplyv na cenu);
- možnosť „pribaliť“ k textovej správe ďalšie prílohy (súbory obsahujúce obrázky, tabuľky, atď.).

Na spracovanie mailu sa používajú programy nazývané **poštovní klienti**. Tí komunikujú s poštovým serverom, čo je program zabezpečujúci e-mailové služby na serveri poskytovateľa pripojenia. Teda, ak sme pripojení na server poskytovateľa, môžeme spustiť poštového klienta. Táto činnosť môže byť zautomatizovaná tak, že k nadviazaniu spojenia dochádza buď automaticky po spustení poštového klienta alebo po kliknutí na príslušné tlačidlo (Odoslať/Prijať všetko) v poštovom klientovi.

Najznámejšie „lokálne“ programy na obsluhu e-mailov sú Microsoft Outlook Express, ktorý je súčasťou operačného systému Microsoft Windows, Microsoft Outlook, ktorý je súčasťou kancelárskeho balíka Microsoft Office. V súčasnosti sa používajú mailové služby integrované na www stránkach (napr. Gmail na www.google.sk), ktorých výhodou je prístup k pošte z ktoréhokolvek počítača vo svete pripojeného na internet.

E-mailová adresa

Pred prvým použitím sa musí každý poštový klient nakonfigurovať. Niektoré údaje nám musí poskytnúť provider, resp. sú uvedené v zmluve o poskytnutí pripojenia na internet (napr. telefónne číslo „servera“). My si volíme názov poštovej schránky (prvá časť našej adresy). Najčastejšie to je naše priezvisko, prezývka a pod. (bez dlžňov a mäkčeňov), aj keď teoreticky to môže byť akýkoľvek text bez dlžňov a mäkčeňov. Môže sa použiť aj bodka, podčiariť alebo pomlčka, nie medzery. Veľké a malé písmená sa nerozlišujú, resp. veľké písmená sa nepoužívajú. Príklady názvov poštových schránok: kovac, p.kovac, peter_kovac, mail, doberano,... Druhú časť adresy tvorí doménové meno servera poskytovateľa pripojenia končiacie označením krajiny, teda u nás sk. Napr. p.kovac@stonline.sk, doberano@slovakradio.sk, kiko@nexta.sk, hela_j@fmph.uniba.sk, mail@tmc.sk,... Vidíme, že názov schránky sa oddeľuje od názvu servera znakom @ („zavinač“, znak „at“). V slovenskej klávesnici sa vkladá kombináciou kláves pravé Alt+V alebo Ctrl+lavé Alt+V. Podľa znaku @ jednoznačne rozpoznáme mailovú adresu, každá mailová adresa ho musí obsahovať. Všeobecne teda mailová adresa má štruktúru:

názov_poštovej_schránky_užívateľa@umiestnenie_servera_poskytovateľa_pripojenia

Pre úplnosť musíme uviesť, že existujú bezplatné poštové servery, ktoré sa tešia značnej obľube. Ak máme pripojenie na internet, konkrétne službu WWW, môžeme si bezplatne zriadiť poštové konto na takomto serveri. Napr. adresa kovac@gmail.com môže byť adresa užívateľa zo Slovenska napriek tomu, že nekončí doménou sk!

Niekoľko poznámok k e-mailu

Predovšetkým by sme chceli zdôrazniť, že sme popísali len štandardné vlastnosti poštových klientov. Mnohí poštoví klienti umožňujú aj dokonalejšiu organizáciu e-mailov, napr. vytvorenie podpriechinkov *Súkromné*, *Firemné*, *Od Petra* a pod. v priechinkoch *Došlá pošta*,.... Kontakty v adresári môžeme organizovať do skupín – zadaním mena skupiny do poľa *Komu*: bude správa zaslaná všetkým členom skupiny. Ak na počítači pracuje viacej osôb, cez položku *Súbor – Totožnosti* môžeme vytvoriť viacero používateľov alebo totožností. Každá totožnosť dostane vlastné poštové priechinky a adresár (tým však nie je znemožnené prezeranie pošty inou totožnosťou). Ak má daný užívateľ viacej mailových adries na rôznych serveroch, vie ich spravovať pomocou tzv. kont. Kontá tiež umožňujú roztriedenie správ jednotlivým užívateľom tej istej poštovej schránky a uvedenie skutočného mena odosielateľa do poľa *Od*:. Mailová adresa má v takomto prípade tvar napr. „Peter Kováč“<mail@tmc.sk>, teda pred adresou uzavretou v zankoch < > je v úvodzovkách uvedený názov konta. **Záver**: e-mailová adresa môže obsahovať aj upresňujúcu časť, musí však obsahovať popísané jadro so znakom @.

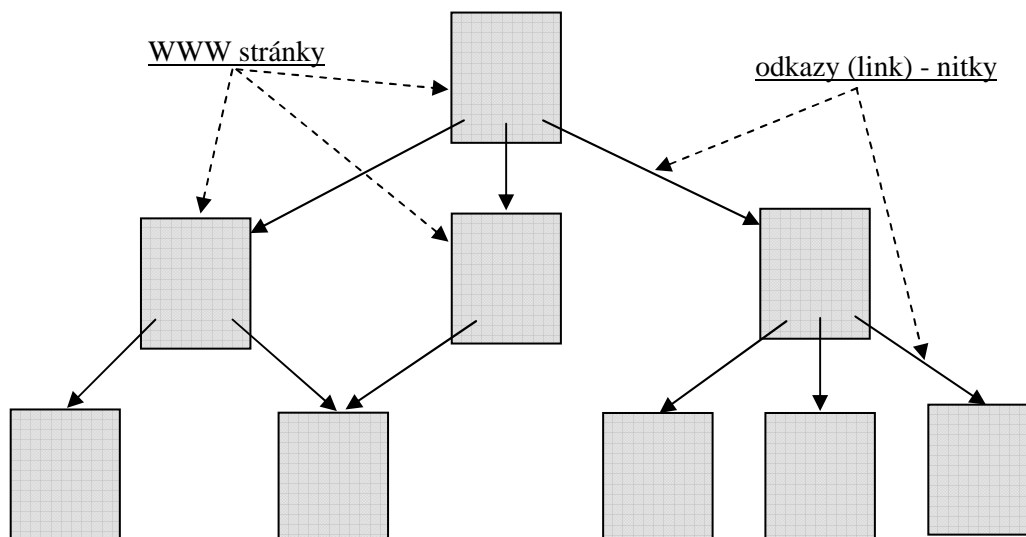
Ďalej by sme chceli upozorniť, že elektronická pošta je v súčasnosti najobľúbenejším médiom pre autorov počítačových vírusov. Kto by nebol zvedavý na prílohu správy, v ktorej predmete je uvedené: I love you! Po otvorení prílohy sa spustí program – vírus, ktorý „navštívi“ náš adresár a bez nášho vedomia sa automaticky rozpošle na všetky mailové adresy. Preto nás snád' ani neprekvapí, že za dva dni je zavírený celý svet. Preto buďte opatrní a neotvárajte „bezhlavo“ prílohy mailov, najmä ak chýba sprievodný text, nedáva zmysel a pod. V poslednom čase sa mail stal obľúbeným aj pre šírenie poplašných správ. Príde vám napr. správa, že ak v priechinku Windows máte súbor s takým a takým názvom, urýchlene ho vymažte, pretože to je „maskovaný“ vírus. Neznalí horlivci si takto môžu znefunkčniť počítač.


Na záver by sme opísali odoslanie a doručenie e-mailu s prílohou:

Po pridaní prílohy k správe ju poštový klient prekóduje (napr. algoritmami MIME, UUEncode, BinHex) prípadne aj skomprimuje. Prekódovaním sa napríklad obrázok zmení na text. Po kliknutí na tlačidlo *Odoslať* poštový klient kontaktuje server poskytovateľa internetového pripojenia, konkrétne server SMTP (Simple Mail Transfer Protocol). Server potvrdí, že bol kontaktovaný a poštový klient mu oznámi, že má pre neho správu na odoslanie na určitú adresu. SMTP odpovie správou: „Pošli“ alebo „Obsadené, skús neskôr“. Po príkaze „Pošli“ klient pošle správu na server (jeho adresu má uvedenú v nastavení) a požiada o potvrdenie. Server SMTP potvrdí príjem správy a opýta sa servera DNS (Domain Name Server) na IP adresu servera, ktorému má doručiť poštu (pýta sa podľa mena za znakom @, ktoré sme napísali do poľa *Komu*;) a lokalizuje e-mailový server príjemcu. Server DNS oznámi SMTP najlepšiu cestu pre správu. Správa prechádza rôznymi internetovými smerovačmi, tie rozhodujú podľa vyťaženia smerov o elektronickej ceste e-mailu. Správa tiež môže prechádzať rôznymi medzisieťovými bránami, ktoré konvertujú údaje z jedného typu počítačového systému, ako napríklad Windows, UNIX a Macintosh, na typ počítačového systému, ktorý je nasledujúcim priechodovým bodom na trase. Keď e-mail dorazí na server SMTP príjemcu, server SMTP prenesie správu na server POP (Post Office Protocol). Server POP pozná umiestnenie poštovej schránky príjemcu (jej názov sme uviedli v adrese pred znakom @) a umiestni do nej došlú správu. Na pokyn príjemcu poštový klient kontaktovaním POP servera zistí, že je v schránke na serveri POP nová správa. Server ju pošle poštovému klientovi, ktorý ju zobrazí a dekomprimuje a dekomprimuje prílohy.

Služba www

Služba www je dnes najpoužívanejšou službou na internete. Skôr než si ju opíšeme, povedzme si niečo o záhadných troch písmenách www. WWW (World Wide Web) sa prekladá ako „celosvetová pavučina“. Tí, čo s WWW pracujú, charakterizujú dnes WWW ako celosvetovú sieť hypermediálnych dokumentov. Čo je to ten „hypermediálny dokument“? Hypermediálny dokument sa skladá z tzv. WWW stránok. Ešte pred pár rokmi WWW stránka obsahovala len hypertext. Charakteristickým pre hypertext je, že sa v ňom nachádzajú odkazy („skoky“) na ďalšie WWW stránky. Čiže hypertextový dokument (webový dokument) si možno predstaviť ako sieť zloženú z WWW stránok a odkazy – nitky v úvode spomenutej pavučiny – spájajú jednotlivé stránky. Napríklad ako v nasledujúcom obrázku.



Odkazy na WWW stránke nájdeme jednoducho. Všade tam, kde sa kurzor myši zmení na  je umiestnený odkaz na ďalšiu stránku. Väčšinou býva textový odkaz podčiarknutý, má zmenenú farbu písma, tlačidlo s odkazom zmení podfarbenie pri výbere kurzorom a pod. Odkaz môže byť „schovaný“ aj v obrázku. Po kliknutí na odkaz sa začne zobrazovať stránka, na ktorú odkaz odkazuje. Keďže sa musí „stiahnuť“ zo vzdialeného servera do nášho počítača, rýchlosť, s akou sa zobrazí nová stránka, je limitovaná najpomalším úsekom medzi serverom a počítačom.

Dnes na stránkach WWW nájdeme nie len text a obrázky, ale aj zvuky, animácie, video, živé vysielanie rozhlasu a televízie, preto hovoríme o hypermediálnych dokumentoch. Všetky organizácie, inštitúcie, firmy, mestá, politické strany, médiá,..., aj jednotlivci sa snažia prezentovať na internete, t.j. mať vlastné WWW stránky „viditeľné“ odkiaľkoľvek na svete. No a v úvode spomenutá služba www nám umožňuje takéto stránky vyhľadávať a zobrazovať – pohybovať sa po Webe.

WWW stránky sú umiestnené na serveroch. Zobrazíť požadovanú WWW stránku znamená predovšetkým poznať jej adresu (URL)¹. Keďže webové dokumenty väčšinou obsahujú viacej prepojených stránok, existuje „úvodná strana“, ktorej hovoríme domovská stránka (home page). Keď zadáme len adresu servera², zobrazí sa spravidla táto domovská stránka. Napr. www.nitra.sk zobrazí domovskú stránku mesta Nitra; www.spu.sk zobrazí domovskú stránku Slovenskej poľnohospodárskej univerzity; www.markiza.sk zobrazí domovskú stránku televízie Markíza atď. Adresy ďalších stránok (okrem domovskej) sa spresňujú zápisom za „/“, kde sa uvedie cesta k danému dokumentu aj s jeho názvom. Napr. www.bratislava.sk/INFORMACIE.HTM zobrazí priamo informácie o meste. Treba si pamätať, že kým v zápise adresy servera, t.j. pred „/“ nerozlišujeme veľké a malé písmená, za lomítkom sa veľké a malé písmená rozlišujú! Ak rozumieme štruktúre WWW dokumentu, je nám zrejmé, že stačí poznať adresu domovskej stránky a na tú hľadanú sa už „nejako doklikáme“.

Na zobrazovanie WWW stránok slúžia programy nazvané **prehliadače WWW stránok** (browsersy). Najznámejšie prehliadače sú Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox a Opera.

Po spustení prehliadača sa zobrazí v prehliadači predvolená stránka. Ak nám nevyhovuje, musíme zadať novú adresu, z ktorej chceme získať informácie. Vkladá sa do poľa *Adresa* a pred zápis adresy servera, ktorá spravidla začína písmenami *www*, prehliadač vloží text *http://*, čím „hovorí“ WWW serveru s uvedenou adresou, že budú spolu komunikovať podľa protokolu *http* (HyperText Transfer Protocol) určeného na presun WWW stránok. Po stlačení klávesu *Enter* začne proces, ktorého výsledkom by malo byť zobrazenie požadovanej stránky. Dĺžka tohto procesu – sťahovania údajov tvoriacich stránku zo servera do nášho počítača závisí najmä od rýchlosti prenosu a samozrejme od množstva údajov, ktoré treba preniesť. Približne aká časť stránky je už prenesená, nás informuje postupne sa vyplňajúci pruh v dolnej časti okna. Po ukončení procesu sa v stavovom riadku zobrazí slovo *Hotovo*.

Vyhľadávanie informácií na internete

Zatiaľ sme predpokladali, že poznáme adresu stránky, na ktorej máme požadovanú informáciu. To ale často nie je pravda. Adresu sa môžeme pokúsiť uhádnuť. Veď prečo by napr. Univerzita Konštantína

¹ Čo robiť, keď nepoznáme adresu WWW stránky s požadovanou informáciou, si povieme neskôr.

² Adresa Webového servera začína spravidla *www.....*

Filozofa nemala mať adresu www.ukf.sk alebo mesto Prešov adresu www.presov.sk. Pri Banskej Bystrici už musíme trochu experimentovať. Je to adresa www.bbystrica.sk alebo www.banska_bystrica.sk alebo...(asi sotva by sme uhádli adresu www.bbb.sk). Pri adresách v zahraničí treba myslieť na to, že slovenčina nie je svetový jazyk.

Ako sa teda dostať k tej správnej adrese a požadovanej informácii?

Niektorí prevádzkovatelia serverov na to mysleli a zriadili **vyhl'adávacie servery**. Vyhľadávací server www.zoznam.sk umožňuje, ako väčšina, dva základné spôsoby vyhľadávania. Ak chceme napríklad napísať mail na naše zastupiteľstvo v Španielskom kráľovstve, ale nepoznáme adresu, použijeme **vyhl'adávanie v katalógoch** (kategóriách), ako Cestovanie, Ekonomika a služby, Inštitúcie a organizácie, Šport, Zábava, Vzdelávanie,...

Druhý spôsob vyhľadávania sa nazýva **fulltextové vyhl'adávanie** a jeho podstatou je zadanie charakteristického textu – kľúčových slov, pre hľadajúcu informáciu. Keby som chcel napríklad vidieť slávny obraz Mona Lizy vystavený v Louvre v Paríži, kľúčové slová sú zrejme Mona Lisa Louvre a Paris (keďže budem hľadať v zahraničí, nemal by som text napísať po slovensky). Musím sa rozhodnúť pre vyhľadávač umožňujúci zadanie kľúčových slov, napr. yahoo (www.yahoo.com), superzoznam (www.szm.sk), www.seznam.cz, www.katalog.atlas.cz, www.best.sk, www.surf.sk, www.altavista.com,... My sme sa rozhodli pre Google (www.google.com), ktorý ponúkne aj slovenskú lokalizáciu (na domene com!).

Po vložení kľúčových slov a kliknutí na tlačidlo *Hľadať!* (Search) sa vyhľadajú a zobrazia odkazy na všetky WWW stránky, v ktorých sa zadané slová vyskytujú (a vyhľadávací server ich má vo svojom archíve). Je na nás, aby sme si, často z veľkého množstva odkazov, vybrali tie, ktoré nás dovedú k požadovanej informácii. Vyhľadávací server sa snaží najprv ponúknuť odkazy na stránky, ktoré obsahujú všetky zadané kľúčové slová. Nám ponúkol tieto odkazy – pozri obrázok na predchádzajúcej strane. Prvý odkaz ponúka oficiálne stránky múzea v Louvre, cez tie by sme sa určite dostali k hľadanému obrazu, ale druhý odkaz je presnejší, keďže ponúka priamo odkaz na portrét Mona Lisa (1479...). Po kliknutí na tento odkaz sa zobrazí stránka, kde po kliknutí do portréту si môžeme podrobne prezrieť a prípadne aj vytlačiť hľadaný obraz.

Po neúspešnom hľadaní nám nič nebráni zadať nové kľúčové slová o ktorých si myslíme, že nás úspešnejšie dovedú k hľadanej informácii.

Na vyhľadávanie informácií na Webe môžeme použiť aj systém firmy Microsoft prístupný cez položky *Štart – Hľadať – V sieti Internet...*

Ak si prezriete viacej vyhľadávacích serverov, zistíte, že prakticky vždy umožňujú obidva druhy vyhľadávania. Samozrejme je dobré pamätať si aj konkrétne adresy, ako napr. www.vlak-bus.cz, na ktorej zistíme spoľahlivo vlakové aj autobusové spojenie medzi dvoma miestami na Slovensku (alebo v Čechách). Na adrese www.zoznamst.sk môžeme nájsť telefónne číslo a adresu každého neutajeného vlastníka pevnej telefónnej linky ST. Na adrese www.mapy.zoznam.sk nájdeme mapy mnohých miest na Slovensku, ktoré nám môžu pomôcť pri hľadaní konkrétnej ulice vo zvolenom meste.

Niekoľko poznámok k službe www

Základy WWW stránok neboli položené v USA ale vo švajčiarskom výskumnom centre CERN v Ženeve. Tu v roku 1989 definoval Tim Berners-Lee vnútorný hypertextový systém pracujúci s protokolmi TCP/IP, tzv. intranet. Napísal aj prvý program na tvorbu jednoduchých hypertextových stránok a nakoniec svoj systém nazval World Wide Web. Dnes je www najdôležitejšou službou na internet.

Ďalej by sme chceli v krátkosti odpovedať na otázku: Je ťažké vytvoriť WWW stránku? Odpoveď znie: Nie. Pri práci s textovým editorom Microsoft Word, ale aj pri prípadnej práci s aplikáciami Microsoft Excel alebo Microsoft PowerPoint, môžete vytvorený dokument uložiť ako stránku WWW (*Súbor – Uložiť ako webovú stránku...*). Na tvorbu profesionálnych WWW stránok však treba vedieť trochu viac, napríklad značky programovacieho jazyka HTML (HyperText Markup Language), v ktorom môžu byť WWW stránky vytvorené.

Princíp fungovania služby www:

Po odoslaní doménového mena (napr. www.prikklad.sk) www stránky, ktorú nám má prehliadač (www klient) zobraziť, server poskytovateľa pripojenia odošle adresu serveru DNS (jeho IP adresu má v nastavení), aby mu oznámil IP adresu servera, na ktorom sa nachádza požadovaná WWW stránka (meno servera sme zadali v adrese). Nameserver buď prehliadaču vráti požadovanú IP adresu alebo sa

opýta najbližšieho vhodného DNS servera, ktorý by požadovanú adresu mohol poznať. Ak tento nemá uloženú žiadnu informáciu ani o hľadanej doméne (priklad.sk), ani o vrcholovej doméne (.sk), opýta sa jedného z koreňových serverov internetu (root DNS, je ich trinásť pre celý internet) . Ich adresy poznajú všetky DNS servery. Tieto koreňové servery obsahujú informácie o všetkých doménach najvyššej úrovne, ako sú .com, .org, alebo aj .sk. Servery pre doménu .sk vedia, kde sa nachádza doménový server pre doménu priklad.sk. Ten vie odpovedať na otázku, aká je IP adresa počítača, na ktorom sa nachádza www.priklad.sk. Celý popísaný rad činností sa vykoná nesmierne rýchlo, pričom základom je systém, v ktorom jeden server môže (pre)poslať požiadavku inému a ten mu odpovie. Po získaní IP adresy hľadaného servera náš prehliadač www stránok adresuje požiadavku o zaslanie www stránky na smerovač, ktorý zistí aktuálnu prevádzku na internete a pakety, na ktoré sa požiadavka „rozpadne“, putujú od jedného smerovača k druhému a tie ich smerujú najpriechodnejšími smermi do cieľa. Keď server obdrží požiadavku, prečíta si z hlavičky adresu odosielateľa a odošle signál, ktorým potvrdí, že požiadavku prijal. V tomto okamžiku sa zmení hlásenie v stavovom riadku zo Zisťuje sa adresa... na Čaká sa na... Požiadavka je zaradená do radu, a čaká, kým server nevybaví predchádzajúce požiadavky. Keď má server voľné prostriedky, odošle stránku (HTML dokument) a súčasne odošle inštrukcie na miesta, kde sa nachádza grafika, zvuk a video uvedené v kóde stránky a vydá príkazy, aby sa z týchto miest odoslali príslušné súbory do nášho počítača (hlásenie Prenášajú sa údaje z...). V našom počítači sa komponenty stránky ukladajú do pamäte cache (môže sa využiť pri neskoršej požiadavke zobraziť stránku). Prehliadač začne z častí uložených v cache zostavovať na obrazovke webovú stránku, najrýchlejší je text (zvuk, hudba alebo video sú odovzdané prehrávaču, až keď je súbor kompletný). Po zobrazení celej stránky nám prehliadač v stavovom riadku vľavo dole vypíše oznam Hotovo.

Ďalšie služby na internete

Služba IRC (Internet Relay Chat)

umožňuje tzv. „četrovanie“, čo je posielanie krátkych textových správ medzi užívateľmi sediacimi za počítačmi a prihlásenými na ten istý IRC server. Najznámejším IRC serverom na Slovensku je snáď www.pokec.sk. Po zaregistrovaní a prihlásení si užívateľ vyberie diskusný kanál, ktorého pomenovanie sa snaží vystihnúť, o čom sa v skupine diskutuje a môže komunikovať s ostatnými prihlásenými.

Na internete, najmä pri interaktívnej komunikácii, sa používajú emotikony, čo sú symboly snažiace sa vyjadriť pocity komunikujúceho. Napr. zápis :-) alebo :) znamená „som veselý, usmievam sa“ (☺), zápis :-(alebo :(„som smutný“ (☹), zápis :-O „šokovaný, udivený“, zápis ;-) „šibalský úsmev“, :-p „vyplazujem jazyk“, a čo symbol %) ?

Služba ICQ (I seek you)

je dokonalejšou verziou služby IRC. Poskytuje viacej súkromia, keďže užívateľ rozhoduje napríklad o tom, komu sa automaticky zobrazí jeho ICQ číslo po prihlásení na ICQ server. Umožňuje tiež posilať partnerovi súbory a ďalšie služby.

Služba Skype

umožňuje hlasovú komunikáciu medzi užívateľmi podobne ako cez klasický telefón (mikrofón, reproduktor; hlas je „balený“ do paketov), ako aj iné služby, napríklad komunikáciu prostredníctvom posielania krátkych správ, t.j. chat.

Blog

je čosi ako internetový zápisník, miesto, kde jeho autor zdieľa svoj subjektívny názor, skúsenosti alebo poznatky s ostatnými. Blogy môžu byť tematicky zamerané (politika, sociálna situácia, či webdizajn, blog o blogovaní, a pod.), ale aj nemusia. Blog je skratka od weblog, web znamená pavučina (v súčasnosti veľmi bežný pojem označujúci internet) a log znamená zápisník.

Facebook

je rozsiahly webový systém, ktorý slúži hlavne na tvorbu sociálnych sietí, komunikáciu medzi používateľmi, zdieľanie multimediálnych dát, udržiavanie vzťahov a na zábavu. Každý užívateľ má v ňom uvedený svoj profil, priateľov a možnosť komunikácie pomocou správ.

Elektronické konferencie

Na akékoľvek témy na internete možno diskutovať. Stačí len na serveri vytvoriť diskusnú skupinu. Do verejnej diskusnej skupiny sa môže ktokoľvek prihlásiť zaslaním, často len prázdneho, mailu, prípadne príspevku. Špeciálny program, spravujúci danú diskusnú skupinu, všetkým prihláseným automaticky posiela všetky príspevky od ostatných diskutujúcich. Hovoríme o neinteraktívnej komunikácii, ako pri e-pošte (komunikujúce strany nie sú v kontakte v reálnom čase).

Videokonferencie

Už názov napovedá, že ide o výmenu zvukovej a obrazovej informácie medzi dvoma alebo viacerými účastníkmi využívajúcimi sieť internetu. Potrebne sú jednoduché mikrofóny a digitálne kamery. Zvuk aj obraz je „balený“ do súborov a putuje ako pakety, ako každý iný „počítačový“ súbor.

Internetový obchod

Nakupovať možno aj na internete, kde si môžeme objednať, najčastejšie na dobierku, už pomaly akýkoľvek tovar alebo službu (kameru, pizzu, letenku, dovolenku,...). Výhodou je, že nemusíme kvôli nákupu vyjsť z domu. Tovar si však nemôžeme vyskúšať, výber tovaru má podobný charakter ako z katalógu. Tovar nám môže doručiť klasická pošta, kuriérna alebo donášková služba.

Internetové bankovníctvo (Internet banking, Home banking,...)

Umožňuje nadviazanie spojenia s vybranou bankou prostredníctvom siete internet, čo umožňuje získavať rôzne informácie o našich účtoch (zistiť zostatok na účte, históriu transakcií, uhradené a neuhradené príkazy, nerealizované prevody atď.), vykonávať transakcie (zadanie platobného príkazu, jednoduchého aj hromadného, zadanie rýchlej platby, trvalého príkazu, otvorenie a zrušenie terminovaného vkladu, zmenu jeho parametrov atď.) a zadávať rôzne služby (žiadosť o vydanie PK, žiadosť o zmenu adresy, žiadosť o zmenu limitu atď.).

Najčastejšie sa vyskytujúce pojmy

Adresa verejná, privátna

Verejná adresa je IP číslo, ktoré je v rámci celej siete internet unikátne a v prípade, že nie je blokové firewallom či iným bezpečnostným zariadením, aj z celého internetu dostupné. Tieto adresy sú evidované v centrálnej databáze organizácie RIPE (Réseaux IP Européens, www.ripe.net), ktorá ich za poplatok prideliť jednotlivým organizáciám. Práve postupný nedostatok týchto unikátnych adries je dôvodom zvyšujúcich sa tlakov k prechodu na novú verziu protokolu IPv6.

Druhou skupinou sú adresy **privátne**, použiteľné v rámci firmy či domácnosti bez nutnosti registrácie. Tieto adresy nie sú dostupné zo siete internet a zariadenia s privátnymi adresami nemôžu do siete internet pristupovať – teda až na veľmi rozšírené využitie technológie NAT a PAT, kedy sa viacero privátnych adries maskuje pred verejným internetom pod jednu verejnú adresu, čím sa nie len zníži počet potrebných verejných adries, ale aj zvýši ochrana zariadení vo vnútornej sieti. Pri troche skúseností je možné takéto adresy rozoznať na prvý pohľad, sú totiž v tvare 10.x.x.x, 172.16.x.x – 172.31.x.x alebo 192.168.x.x. Je dôležité vedieť, že informácia o IP adrese sa prenáša v rámci celej komunikačnej trasy – výnimkou je iba použitie technológie NAT/PAT.

AP, Access Point (prístupový bod), tiež WAP (Wireless Access Point)

prístupový bod, zariadenie, ktoré prepája fyzickú časť siete s bezdrôtovými zariadeniami alebo navzájom prepája bezdrôtové sieťové komunikačné zariadenia. Obsluhuje ich pripájanie a zabezpečuje overovanie a ochranu informácií. Bezdrôtový prístupový bod funguje ako fyzický opakovač (repeater) alebo ako smerovač (router). Prístupový bod sa obvykle pripája k pevnej sieti typu Ethernet, čo umožňuje prenášať dáta medzi bezdrôtovými a drôtovými zariadeniami.

APIPA

schopnosť systému Windows nastaviť IP adresu pre sieťové rozhranie v prípade, že sa mu nepodari kontaktovať DHCP server. Adresa je z rozsahu 169.254.0.1 – 169.254.255.254

Autosensing

automatické rozpoznanie pripojeného sieťového kábla, označované aj ako Auto MDI/MDI-X.

Brána

IP adresa sa pod systémom Windows konfiguruje nezávisle pre každé sieťové rozhranie. Pokiaľ má náš počítač viacero sieťových rozhraní, môže sa nezávisle pripájať do viacerých sietí s viacerými IP adresami. Zoznam sieťových adaptérov nájdeme v zložke *Ovládacie panely* po kliknutí na položku *Sieťové pripojenia*. Informácie o protokole IP získame po kliknutí pravým tlačidlom na zvolený sieťový adaptér, výbere možnosti *Vlastnosti* a zvolení položky *Protokol siete Internet (TCP/IP)*. Okrem samotnej IP adresy a adresy siete je tu prvá zaujímavá položka. Tou je **brána**, ktorá slúži ako výstupný bod pre komunikáciu odchádzajúcu mimo siet. Povedzme, že máme počítač s IP adresou 192.168.0.1 a maskou 255.255.255.0. Komunikácia v rámci siete, teda na adresy 192.168.0.x bude doručovaná lokálne priamo na zariadenia. Čo však iné adresy? Napríklad server google.com? Práve táto komunikácia bude odoslaná na adresu, ktorú uvedieme do políčka brána, v našom prípade teda 192.168.0.254. Bránou je väčšinou internetový **smerovač**, ktorý sieť pripája k internetu cez NAT. Pozri tiež Maska podsiete.

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

protokol, pomocou ktorého sieťové zariadenia získavajú konfiguráciu IP protokolu pre dané rozhranie. Jednoduchý príklad využitia DHCP servera je napr. v kanceláriách, kde je množstvo klientskych staníc s Windows a Linux, alebo ho môžete využiť, ak poskytujete internetové služby a máte mnoho klientov. DHCP server sa stará o to, aby klient na základe vyslanej požiadavky do siete a následného overenia dostal IP adresu potrebnú pre fungovanie. Klient v sieti dostane odpoveď od servera a sám nakonfiguruje sieťové zariadenie, sieťovú kartu. Server prenajme klientovi IP adresu na určitý čas. Ten je závislý od nastavenia. Niekedy však potrebujeme, aby server pridelil klientom vždy tú istú IP adresu. No aj to sa dá. Všetky tieto informácie a ešte veľa ďalších funkcií je nastavených v konfiguračnom súbore.

DDNS

Dynamické DNS, služba umožňujúca pristupovať na počítač užívateľa cez doménové meno aj v prípade, že má dynamickú IP adresu (napríklad pri DSL pripojení).

DNS (Domain Name System)

prekladá doménové mená serverov na ich IP adresy a je prevádzkovaný na DNS serveroch.

Extranet

je koncept rozšírenej podnikovej komunikácie (Extended Enterprise Communications), ktorá presahuje rámec hraníc podniku. Na vzájomnú komunikáciu medzi spolupracujúcimi podnikmi, ich partnermi, zákazníkmi, dodávateľmi slúži internet a jeho komunikačné služby. Každý z účastníkov tvorí individuálnu uzol na internete, či už interný v rámci podnikovej siete, respektíve externý mimo rámec lokálnej siete. Na rozdiel od internetu, extranet nie je široko otvorený. V protiklade od intranetu, extranet nie je zasa obmedzený na interné (vnútropodnikové) použitie.

Firewall

bezpečnostná brána, definuje pravidlá komunikácie medzi rôznymi sieťami, určuje, ktorá komunikácia je povolená a ktorá nie, a tým chráni ostatné zariadenia pred únikom dát alebo iným zneužitím.

Full Duplex

Duplexný prenos - prenos dát oboma smermi. Používa dva alebo viac kanálov, môže prebiehať v rovnakom okamihu oboma smermi. Na duplexné prenosi môžeme pozeráť ako na dva simplexné prenosi.

Half Duplex

Half-duplexný (poloduplexný) prenos dovoľuje výmenu informácií v oboch smeroch, avšak v každom časovom momente iba jedným smerom. Komunikujúce zariadenia sa spravidla musia dohodnúť, kedy ktoré z nich bude vysielat' a kedy prijímať dáta.

Hotspot

alebo hotzone predstavuje miesto pokryté signálom bezdrôtovej siete LAN pomocou ktorej sa dá pripojiť na internet. Táto služba je býva poskytovaná na verejne prístupných miestach ako sú hotely, kaviarne, letiská, námestia alebo akékoľvek iné miesta, kde sa zdržiava veľké množstvo potenciálnych používateľov (obchodní cestujúci, študenti...).

Hub

rozbočovač, kopíruje prijaté dáta z jedného rozhrania na všetky ostatné rozhrania, ku ktorým sú pripojené iné zariadenia. Nepracuje s adresami a neobsahuje pokročilejšiu inteligenciu ako tomu je v prípade prepínača (switch).

Intranet

je počítačová sieť, ktorá používa rovnaké technológie ako internet (TCP/IP, HTTP) založené na klient/server architektúre; je určená iba pre malé skupiny používateľov, napríklad pre pracovníkov podniku. Je to „interný internet“.

IPv4

je verzia 4 Internet Protocol-u o IP adresách zariadení na internete. IPv4 používa 32-bitové adresy, čo obmedzuje adresný priestor na 4 294 967 296 jedinečných adries, z ktorých je množstvo vyhradených pre zvláštne účely ako lokálne siete alebo multicastové adresy, čo redukuje počet adries použiteľných ako verejné internetové adresy. Zapisujeme ich najčastejšie v tvare: štyri celé čísla od 0 po 255 oddelené bodkami, napr. 193.87.175.245.

IPv6

má nahradiť (okolo roku 2025) štandard IPv4, ktorý podporuje iba 4 miliardy adries, zatiaľ čo IPv6 podporuje až približne 3.4×10^{38} (340 sextiliónov) adries. 128-bitová IPv6 adresa sa zvyčajne zapisuje ako

osem skupín po štyroch hexadecimálnych čísliciach. Napríklad
2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7334

LAN (Local Area Network)

rozlohou malá sieť lokálneho charakteru, zväčša prepájajúca počítače v domácnosti alebo firme.

MAN (Metropolitan Area Network)

sieť pokrývajúca rozsiahlejšie územie mesta a jeho okolia, obvykle slúži pre prístup obyvateľov do internetu či špecifickým službám mesta.

Maska podsiete

V súvislosti s IP adresami sa vyskytuje pre bežného užívateľa podstatne záhadnejšia **maska podsiete**. Jej formát je rovnaký ako formát IP adresy, v domácich sieťach má najčastejšie hodnotu 255.255.255.0 a väčšina užívateľov ju pokladá iba za zbytočnosť, ktorú treba vyplniť pri konfigurácii sieťového zariadenia. Dnes si však vysvetlíme, že až taká zbytočná nie je. IP adresa je tvorená z dvoch častí: adresy siete a adresy koncového zariadenia. Adresa siete hovorí odosielateľovi kam presne má informácie poslať, adresa koncového zariadenia zase kam bude informácia odovzdaná až do cieľovej siete dorazí. Mechanizmus je podobný telefónnemu číslu: predvoľba 02 hovorí o tom, že volaná osoba je v Bratislave, číslo ktoré nasleduje už konkrétne identifikuje jeho telefón.

Zrejme vám teraz prišla na um otázka ako sa dá napríklad z adresy 192.168.1.1 určiť, ktorá časť je adresa siete a ktorá adresa zariadenia. V časoch, keď platili pevne definované dĺžky sieťových adries by táto adresa patrila do triedy C, čo znamená, že prvé 3 čísla určujú adresu siete a posledné číslo je adresou zariadenia. Moderné siete však používajú takzvané beztriedne adresovanie a práve tu sa ukazuje dôležitosť *masky podsiete*. Práve tá totiž túto hranicu stanovuje. Pre príklad použijeme masku 255.255.0.0. Tá určuje, že prvé dve čísla sú adresou siete a posledné dve zase adresou zariadenia v sieti. Že nevidíte význam? Povedzme, že pri adresovaní cez triedy by sme v sieti s adresou 192.168.1.1 mohli mať iba 254 zariadení (počítačov, tlačiarň, IP kamier), pri použití masky 255.255.0.0 však ich počet narastie až na 65 000, čo už je obrovské číslo. I keď sa v praxi takto veľké siete z rôznych dôvodov nepoužívajú, pre ukázanie významu masky tento príklad vyhovuje.

NAT (Network Address Translation)

mechanizmus prekladania jednej IP adresy na druhú, používa sa najmä pri prístupe z počítačov s privátnou IP adresou na internet.

P2P, peer-to-peer

čo je spôsob sieťovej komunikácie, keď sú oba počítače rovnocenné – teda opak pripojenia klient-server. Často sa využíva pri zdieľaní súborov vo výmenných sieťach.

Ping

diagnostický príkaz, ktorý obsahujú všetky dnešné operačné systémy, ktorý pomocou protokolu ICMP overí dostupnosť cieľového zariadenia a zobrazí štatistické údaje o stave trasy.

Proxy server

Jeho úlohou je vystupovať voči iným serverom v mene klientov. Ak klient chce z ľubovoľného FTP servera prevziať súbor, obráti sa na svoj proxy server a povie mu, že chce daný súbor z daného FTP servera. Proxy server sa potom pripojí na zvolený FTP server, prevezme vybraný súbor a odovzdá ho klientovi. Do proxy serverov sa zabudovaná vyrovnávacia pamäť (cache), ktorá zachytáva najčastejšie prenášané súbory z FTP serverov a najčastejšie navštevované stránky WWW serverov. Keď klient požiada o stránku, ktorá sa nahrala do vyrovnávacej pamäte proxy servera, proxy server iba skontroluje, či objekty na stránke na WWW serveri sú zhodné s objektmi na danej stránke v jeho vyrovnávacej pamäti, a klientovi odošle stránku z pamäte. Veľkosť cache pamäte proxy serverov môže byť až niekoľko GB.

Repeater

opakovač, používa sa najmä pri bezdrôtových sieťach na zosilnenie signálu siete pri väčších

vzdialenostiach.

Router

smerovač, smeruje balíčky na základe cieľovej IP adresy von niektorým zo sieťových rozhraní. Jeho základnou funkciou je prepájanie odlišných sietí.

Simplexný prenos

umožňuje iba jednosmerný prenos dát medzi vysielateľom a prijímačom. Príkladom simplexného prenosu je televízne vysielanie. Informácie môžu byť vysielané len z televíznej stanice k televíznym prijímačom.

SSID (Service Set Identifier)

identifikátor, respektíve názov bezdrôtovej siete. Tento názov zdieľajú všetky zariadenia v jednej bezdrôtovej sieti.

Switch

prepínač, smeruje rámce na základe MAC adresy von niektorým z rozhraní, pre ktoré má danú cieľovú MAC adresu priradenú.

TCP, UDP

V dnešnej dobe najpoužívanějšími protokolmi prenosovej vrstvy sú **TCP** (Transmission Control Protocol) a **UDP** (User Datagram Protocol). A aký je medzi nimi rozdiel? Zjednodušene môžeme povedať, že zatiaľ čo protokol TCP patrí do skupiny spoľahlivých protokolov, ktoré zabezpečujú doručenie jednotlivých balíčkov s informáciami v správnom poradí a do správneho cieľa, UDP takúto funkcionality neobsahuje, a tak ju v prípade potreby musí zabezpečovať samotná aplikácia. Naproti tomu sú však prenosy protokolom UDP rýchlejšie, keďže sa minimalizuje množstvo prenášaných kontrolných informácií a zasielanie správ medzi odosielateľom a príjemcom potvrdzujúcich príjem informácie. I keď by sa na prvý pohľad mohlo zdať, že nespoľahlivý prenosový protokol je nepoužiteľný, opak je pravdou. Napríklad video aplikácie tolerujú určité percento stratených dát, čo im umožňuje čerpať výhody rýchlejšieho prenosu.

Traceroute

príkaz, ktorý zistí všetky prechodové smerovače na trase k cieľovej adrese a zobrazí aj štatistické informácie o ich dostupnosti.

WPA (WiFi Protected Access), WEP (Wired Equivalent Privacy)

typ zabezpečenia pre siete Wi-Fi. Prekonané je zabezpečenie WEP, bezpečnejšie je WPA, dnes WPA2 (štandard 802.11i). Označenia WPA-Personal, WPA-Enterprise, WPA2-Personal, WPA2-Enterprise, 802.1x.

WAN (Wide Area Network)

počítačová sieť pokrývajúca geograficky rozľahlú oblasť (štát, kontinent, svet), typickou sieťou WAN je napríklad internet.

WAP (Wireless Application Protocol)

je skratka pre aplikačný protokol pre bezdrôtové zariadenia. Pozri tiež AP.

Zdroje, rozširujúce štúdium

<http://www.linuxexpres.cz/praxe/domaci-pocitacova-sit-1>

<http://www.pcspace.sk/content/view/413/36/>

http://pc-network.aspweb.cz/ine/OSI_ISO.htm

http://sk.wikipedia.org/wiki/OSI_model

http://sk.wikipedia.org/wiki/Po%C4%8D%C3%ADta%C4%8Dov%C3%A1_sie%C5%A5

<http://www.gymmt.sk/~alica/matury/matury2002/siete.htm>

http://www.cnl.tuke.sk/audio/by/album/pocitacove_siete_2007

<http://www.meraki.sk/>

<http://informatika.schoolo.org/category/pocitacove-siete/topologia-lan/>

<http://www.linuxzone.cz/index.phtml?ids=4&idc=1148>

<http://referaty.atlas.sk/ostatne/informatika/48065/?page=0>

<http://referaty.atlas.sk/ostatne/informatika/39443/?page=0>

<http://sk.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>

<http://referaty.atlas.sk/ostatne/informatika/33691/technologie-bluetooth-a-jej-vyuzitie>

http://sk.wikipedia.org/wiki/Global_System_for_Mobile_Communications

<http://www.wrx.sk/satellite/index.html>

<http://www.owebu.cz/pc-site/vypis.php?clanek=2417>

<http://www.pcspace.sk/content/view/413/36/1/1/>

<http://www.gdunaba.sk/egyeb/siet.pdf>

<http://www.itapa.sk/index.php?ID=3029>