

2 Technické vybavení počítačů a počítačových sítí

2.1 Technologické inovace a druhy počítačů

Žák dovede:

- chronologicky popsat vývoj výpočetních strojů a počítačů a vývoj osobních počítačů;
- popsat a ilustrovat trendy ve vývoji počítačů a osobních komunikačních zařízení;
- rozlišit druhy počítačů podle jejich role, funkce a uživatelského rozhraní a posoudit oblasti jejich nasazení.

2.1.1 Vývoj počítačů

Za nejstaršího prapradědečka prvních počítačů je považován abakus, počítací pomůcka založená na systému korálků, které na tyčkách či žlábcích kloužou nahoru a dolů. 1. mechanickou kalkulačku vynalezl Leonardo da Vinci. Podle jeho poznámek a náčrtků byl dokonce před třiceti lety jeden takový přístroj postaven. Francouz Blaise Pascal vyrobil v roce 1642 vlastní mechanickou kalkulačku, která však uměla pouze sčítat a odčítat. Následoval jej něm. Matematik Gottfried Wilhelm von Leibniz, jehož tzv. krokový kalkulátor uměl i dělit, násobit a druhou odmocninu..

Prvním člověkem, který si dokázal představit počítač v dnešním slova smyslu byl okolo poloviny minulého století Charles Babbage. V r. 1833 předvedl návrh stroje na řešení diferenciálních rovnic. Kdyby byl tento stroj postaven, Byla by to parou poháněná obluda velká jako lokomotiva. Roku 1848 začal Babbage sestavovat všeobecně použitelný počítač pracující na mechanické bázi a jeho spolupracovníkem přitom byla žena, věc v tehdejší době zcela nevídaná. Tento analytický stroj však nebyl nikdy plně realizován.

2.1.1.1 První generace počítačů

Pojem, který se začal užívat o mnoho let později. Od dalších generací se odlišuje několika charakteristickými rysy. Neexistoval žádný software, každý jednotlivý počítač měl svůj vlastní program, počítač mohla používat vždy pouze jedna osoba, nikdy ne více lidí najednou. Hlavní paměť měla méně než 1 000 bajtů a 40-50 kilobajtů umístěných na pevném otáčivém válci. Dalším rysem je používání elektronek. Především díky elektronkám byly počítače této generace velmi rozměrné a relativně nespolehlivé. Bylo zcela běžné, že počítač byl jeden den v týdnu mimo provoz, jen aby mohla být provedena pravidelná údržba, o níž se staral tým inženýrů, kteří nedělali nic jiného, než měnili elektronky a čistili a seřizovali zařízení.

V r. 1943 Howard H. Aiken a jeho spolupracovníci na Harvardské univerzitě uvedli do provozu 1. programovatelný elektromechanický kalkulátor – Harvard Mark I. Tento „báječný vynález“ byl téměř 16 m dlouhý, vážil 5t a obsahoval na tři čtvrtě miliónu součástek a něco málo přes 800km drátových spojů. Byl pomalý – tři až pět sekund na početní operaci.

Následovníkem Harvard Marka I. byl v r. 1944 ENIAC, který obsahoval 17 486 elektronek, kolem 5 mil. pájených spojů, vážil kolem 30t a zabíral plochu asi 310m², což je zhruba plocha basketbalového hřiště.

V roce 1951 byl ve Spojených státech dokončen první počítač, který si mohl kdokoli, kdo na to měl, zakoupit. Paměť měla kapacitu tisíc dvanácticiferných slov a umožňovala provádění 8 333 součtů či 555 součinů za sec.

2.1.1.2 Druhá generace

S nástupem polovodičů se současně snižovala i spotřeba energie a rostla spolehlivost a rychlost počítačů. Samozřejmě, že to byly polovodiče ve formě tranzistorů a diod. Vynález tranzistoru v r. 1948 tedy podstatně ovlivnil další vývoj počítačů. Tranzistory se od roku 1956 začaly používat místo elektronek i v počítačích. Největší změny v této době prodělala paměť – postupně přešla od elektronek přes pokusy s magnetickými jádry a magnetickými páskami až po systém deskové paměti.

Kvůli vysoké ceně magnetických jader byly nejprve jako sekundární a později i jako primární paměť používány především magnetické pásky. Typická páska byla asi 400m dlouhá, 1,5 – 2,5cm široká a obsahovala přibližně 5 MB informací. Nevýhodou pásky byla příliš dlouhá přístupová doba, proto se po dalším vývoji přešlo na diskové paměti s podstatně vyšší kapacitou a nesrovnatelně kratší přístupovou dobou.

2.1.1.3 Programovací jazyky

Počítače druhé generace byly již programovatelné a souběžně s jejich rozvojem probíhal vývoj programovacích jazyků. Éru skutečně vyšších programovacích jazyků zahájil v roce 1957 Fortran. V roce 1958 byl definován Algol. Oba tyto jazyky byly určeny pro vědeckotechnické výpočty a pro jiný druh zpracování dat nebyly vhodné. V roce 1960 vznikl jazyk Cobol zaměřený na oblast hromadného zpracování dat. V přehledu nemůžu opomenout ani Basic z roku 1964 který se stal základem pro programování na mikropočítačích.

2.1.1.4 Třetí generace

Ačkoli byly tranzistory oproti elektronkám obrovským skokem vpřed, přece jen úplně nevyhovovaly a vědci dál báдали a vynalezali. Výsledkem byl vynález integrovaného obvodu (IO). Použitím IO se rychlost počítačů opět zvýšila. Také rozměry se změnily – již se objevují modely relativně malých osobních počítačů.

V říjnu 1958 byl zhotoven první čip, který na germaniové destičce dlouhé asi 1cm a tenčí než párátka obsahoval pět součástek – tranzistor, odpory a kondenzátory. V r. 1964 Gordon Moore formuloval domněnku, že kapacita IO se každých 12 – 18 měsíců zvýší. Tento výrok zatím opravdu platí. V současné době se počet součástek na čipu vyšplhal až na několik miliónů a vývoj se stále nezastavil.

2.1.1.5 Čtvrtá generace

Čtvrtá generace počítačů nastoupila roku 1968 zavedením IO v miniaturizovaném provedení tzv. mikroprocesory. To vedlo ke zvýšení rychlosti a kvality a snížení cen počítačů. Výsledkem jsou nejen vysoce výkonné sálové superpočítače – nejznámější jsou od firmy Cray, ale na druhé straně hlavně PC v dnešní podobě. Prvním PC můžeme nazvat Anita Mark 8 z r. 1965. Dnes jej sice předčí prakticky každá kalkulačka, ale ve své době znamenal průlom do způsobu užívání této techniky – žádný zvláštní sál na počítač, žádná speciálně vyškolená obsluha a množství techniků údržby, ale vlastní počítač na stole v kanceláři.

Jen pro zajímavost: i když na Apollu byla použita ta nejlepší výpočetní technika tehdejší doby, všechny počítače zabezpečující jeho let ani zdaleka nedosahovaly kvalit, které má počítač, na kterém byl napsán tento referát.

2.1.1.6 70. – 90. léta

Počítače v datech

- Roku 1970 je na trh uvedena disketa
- V r. 1975 je uveden první masově prodáváný počítač Altair 8800
- Roku 1977 Bill Gates a Paul Allen oficiálně ustavují Microsoft

- Rok 1981 – IBM uvádí PC s operačním systémem MS-DOS
- Rok 1984 – první CD-ROM
- Roku 1985 Microsoft vyvíjí Windows 1.0. V roce 1988 následují Windows 2.03, po nich roku 1990 Windows 3.0, v roce 1992 Windows 3.1 a dále Windows 95, 98 a 2000
- Rok 1991 – procesor Intel 486
- 1992 – dvourychlostní CD-ROM mechanika
- 1993 – třírychlostní CD-ROM mechanika (pro srovnání: v dnešní době jsou běžné mechaniky čtyřicetirychlostní)
- 1995 – procesor Intel Pentium Pro 200MHz
- 1997 – procesor Intel Pentium II
- 1999 - procesor Intel Pentium III¹

2.1.2 Trendy ve vývoji počítačů a osobních komunikačních zařízení

2.1.2.1 Počítače současnosti

Zlatý střed je vrcholem umění

Dnešní dobu lze považovat za zlatý střed evoluce výpočetní techniky. Počítač, jakožto zástupce výpočetní techniky sám o sobě není ještě schopen bezmezně proponovat, tedy vykonávat činnost nezávisle bez předem naprogramovaných algoritmů, ale též nejsme v pravěku počítačů, kdy k vykonání výpočtu jsme potřebovali vlastní elektrárnu, či motory z letadel pro chlazení žárovek a elektrických relé.

Nejobvyklejší Hardware dnešní doby je de facto použit efektivně, což znamená, že spotřební elektronika není záležitostí vědeckých, či školních institucí, ale též i domácností, které se nezabývají účelnými výpočty ve jménu vědy.

Stávající vývoj počítačové techniky je závislý na tempu trhu, jelikož společnosti, které se zabývají výrobou hmatatelných součástí do počítačů jsou především regulovány společnostmi vyvíjejícími programy a to v hlavní míře výrobci OS. Společnosti si vždy zanechávají zadní vrátka pro vyšší výkon, což je vidět především dnes, když se vyrábí procesory s více jádry, či nové technologie programování s ještě masivnějšími nároky, které nutí stále nakupovat nové počítače jako nedílnou součást tohoto zpomaleného vývoje, který ovládají peníze Microsoftu, jakožto výrobce nejznámějšího OS Windows.

2.1.2.2 Budoucnost v počítačích

Blízká budoucnost

První příznaky pokroku lze vidět již nyní, nejsou přímo u počítačů, jako spíše u mobilních telefonů, jako je Nokia Morph, kde se objevuje již delší dobu existující, ale stále převratný nápad použití nanotechnologie v praxi i na osobní počítače.

Jistý druh zmenšení lze vidět i na notebooku, ale to je pořád nicotné s tím co postupně nastoupí, když si představíme základovou desku o rozměrech 10 na 10 centimetrů, kde je samotný port pro připojení rámků tak vysoký jako samotná deska.

Celkově bude blízká budoucnost ve znamení zjednodušení, nelze mluvit o tom, že by vše bylo menší, ale výroba se bude zaměřovat jen na nezbytnou miniaturizaci, jelikož mobilní telefony a další přístroje začínají technicky dohánět počítač kvůli již zmiňované regulaci trhem Softwaru a tím začínají dostávat náskok i mobilní telefony a další přístroje zpracovávající zvuk a obraz.

¹ <http://ireferaty.lidovky.cz/309/1718/Vyvoj-pocitacu>

Daleká budoucnost

Daleká budoucnost je označována jako období robotů, vesmírných lodí, které by mohly skákat do hyperprostorových oken, anebo jako období robotů. Robot, jako název vymyšlený Karlem Čapkem by mohl být také hlavním zástupcem budoucí počítačové techniky.

Již dnes se hlavně v Japonsku konají soutěže a vývojové srazy s účelem vývoje inteligence robotů, která je zatím podmaněna knihovnou naprogramovaných vjemů, což znamená, že se jedná pouze jakýsi obleček předem naprogramovaných funkcí, které zatím nemají potřebný intelekt k provádění miliard výpočtů jako lidský mozek, který většinu z nich promrhá myšlením na hlouposti.

Avšak dnes se úspěšně pokročilo ve vývoji promítání obrazu, zatím jen velice omezeně, ale již se dají promítat trojrozměrné obrazy pomocí lámání světla i ve vzduchu, nejčastěji v geometricky uzavřených krychlích, či válkách.

Další postup lze zaznamenat na poli vývoje přístrojů, samotný počítač již nebude takový, jak jej chápeme dnes, ale bude se jednat o ucelenou počítačovou síť, která bude maximálně vyžadovat klávesnici a obraz, který bude promítán na skelnou desku, či přímo do vzduchu, jako to známe ze science fiction.

Technologie implantátů do lidského mozku je z technického hlediska nereálná, ale pokud se člověku podaří rozevřít svůj vývoj na více planet, je i možné, že pokud civilizace nezanikne, budou lidé svět vnímat jako stroje a při pouhé myšlence jejich mozek provede něco podobného, jako dnes provádíme na vyhledávači a co teprve hry, které budeme pomocí mysli hrát takřka otevřeně, je jedna jistota, společnosti vyvíjející výpočetní techniku budou slavit i po mnoho dalších generací úspěch.²

2.1.3 Druhy počítačů

Při vyslovení slova počítač si většina z nás vybaví klasickou bedýnku stojící kdesi pod stolem doma nebo v ordinaci. Nicméně toto je jen jeden z mnoha druhů počítačů, tzv. PC neboli osobní počítač – též Personal Computer. Kromě PC v současnosti existují:

- 1) superpočítače – tedy velmi výkonné počítače, které se používají hlavně pro složité operace ve výzkumu nebo pro předpovídání počasí.
- 2) notebooky, někdy také laptopy, tj. přenosné osobní počítače.
- 3) kapesní počítače (pocket pc), tedy malá přenosná zařízení, někdy též PDA (Personal Digital Assistant) nebo palmtop.
- 4) mezi počítače se dají zařadit i dnešní „chytré telefony“ (smartphony)

Všechny tyto druhy počítačů spojuje určitý operační systém tedy základní ovládací program, díky němuž se dají rozšířit o různé aplikace.

PC – tedy klasický osobní počítač jistě každý zná. Rozměry má o něco větší než pracovní kufřík a hovořili jsme o nich v předcházejících dílech našeho seriálu. Jen pro srovnání bychom připomněli, že jako operační systém převládá monopolistický Windows od společnosti Microsoft, nebo méně rozšířený Linux. K chodu musí být připojen do elektrické zásuvky a nepředpokládá se u něj častější transportování. Jeho cena se v současnosti pohybuje od 10 do 30 000 Kč.

Superpočítače, neboli velké počítačové stanice obvykle vznikají propojením velkého množství (až desítek tisíc) běžných procesorů mezi sebou pomocí vysokorychlostní počítačové sítě (tzv. cluster). Výkon takovýchto počítačů proto dosahuje mnohonásobně vyšších hodnot (operační paměti mají běžně stovky až desítky tisíc GB gigabajtů - pro srovnání dnešní osobní počítače mají maximálně 2GB)

² <http://vigudes.cz/kategorie-text/po-ta-e/l-nky/po-ta-e-4>

a dokáží vykonat miliardy operací za sekundu. Jako operační systém se donedávna používal převážně UNIX v nejrůznějších podobách, nyní převládá Linux. Takovéto superpočítače se používají např. ve výzkumu a stojí řádově několik stovek milionů korun.

Notebooky jsou přenosné počítače, který obsahuje ty samé komponenty, stejné funkce i stejný operační systém jako běžná PC, ale jsou rozmístěny tak, aby zabíraly co nejméně místa. Vybaveny jsou převážně LCD displeji, dvd mechanikou a místo myši (která se dá ale samozřejmě též připojit) je ke klávesnici přidán touchpad. To je zařízení, díky němuž lze pouhými pohyby prstů ovládat kurzor bez použití myši. Přes USB porty je možné připojit jakékoli periferie jak k běžnému PC. U novějších bývá i čtečka paměťových karet a tzv. PCMCIA slot, což je zásuvka pro připojení nejrůznějších rozšiřujících zařízení (např. modemu, síťové karty apod.). Protože notebook může pracovat i bez připojení k elektrické zásuvce, je jeho důležitou komponentou baterie, dle kapacity vydrží pracovat 1 až 5 hodin. Díky maximální miniaturizaci platí, že stejně výkonný notebook je cca o 1/3 dražší než stejně výkonný PC a velmi problematické je do budoucna též jeho „updatování“, tedy omlazování nebo rozšiřování. Průměrný notebook dnes stojí kolem 20 000 Kč.

Hitem mezi všemi, kdo často pracují mimo kancelář (ordinaci) jsou tzv. **kapesní počítače**, tedy PDA či palmtop. Jak název říká, vejdou se do kapsy - rozměry nepřesahují 15 x 10 x 2 cm a hmotnost se pohybuje do 250 g. Displej je sice omezen rozměry celého zařízení, ale vystačí nejen pro běžné použití, ale i např. sledování fotografií. Typickou součástí je ovládací pero (stylus), s jehož pomocí se PDA ovládá dotyky na displeji (tzv. dotykový displej). Dnešním PDA můžete rozšířit základní paměť pomocí paměťové karty (stejně jako jsou např. v digitálních fotoaparátech). Pro poslech hudby nebo videa, které PDA též ovládá, poslouží vnitřní reproduktory, nebo je možné též připojit sluchátka. Velmi problematické je na PDA psaní delšího textu (původně byl určen vlastně jen pro psaní adres). Psát se dá pomocí virtuální klávesnice na displeji. Dalším úskalím je výdrž baterie. Při běžné práci vydrží max. deset hodin, v závislosti na typu baterie a náročnosti operací. Každý palmtop obsahuje vlastní procesor, operační paměť a operační systém. Mezi nejvíce používané operační systémy patří PalmOS, Windows Mobile nebo Symbian. Pro komunikaci s okolím je vybaven bezdrátovým spojením Bluetooth nebo lze připojit k počítači pomocí datového kabelu. Kapesní počítač seženete od 5 do 20 000 Kč.

Smartphone neboli chytrý telefon je zařízení na pomezí mezi počítačem a mobilním telefonem. Je vybaven operačním systémem, nejčastěji Windows Mobile nebo Symbian. To jim umožňuje rozšířit telefon o velké množství aplikací, jako je kvalitnější webový prohlížeč, e-mailový klient (posílání e-mailů) nebo přehrávač médií a samozřejmě i hry. Příkladem telefonu se Symbianem je např. Nokia 6630 nebo všechny Nokie N série (N70, N90 atd.). Telefon s Windows Mobile je např. Motorola MPx 200 nebo většina telefonů od firmy HTC. Hlavní předností je poměrně velká výdrž (několik dní) a snadná synchronizace s počítačem pomocí datového kabelu. Jsou také vybaveny bezdrátovou technologií Bluetooth pro datové přenosy. Naproti výše uvedeným druhům počítačů obsahují i fotoaparáty s kvalitním rozlišením pro pořizování poměrně kvalitních fotografií nebo videa. Samozřejmě neobsahuje ani zdaleka takové softwarové vybavení jako klasické nebo kapesní počítače. Ceny se dnes pohybují mezi 5 až 15 000 Kč.

Ondřej Tůma, IT konzultant³

2.2 Počítač, jeho komponenty a periferní zařízení

³ <http://web.practicus.eu/Documents/Practicus-01-2008/42-pocitac-a-doktor.pdf>

Žák dovede:

- vysvětlit funkci a roli základních počítačových komponent z hlediska fungování počítačové sestavy a přiřadit k základním komponentám používané zkratky;
- charakterizovat a rozlišit v současnosti využívaná datová úložiště a záznamová média;
- rozlišovat vstupní a výstupní zařízení a uvést jejich příklady;
- rozlišovat druhy tiskáren a určovat jejich vhodnost pro různé způsoby využití.

2.2.1 Funkce a role základních počítačových komponent

2.2.1.1 Základní části počítače

PC (zkr. Personal Computer) se skládá ze čtyř základních komponentů:

- Skříň počítače – bedna, v níž jsou umístěny všechny potřebné součástky počítače. Nejdůležitější částí sestavy počítače.
- Monitor - výstupní zobrazovací zařízení.
- Klávesnice – čistě vstupní zařízení. Zadáváme data, povely, příkazy apod.
- Myš – čistě vstupní polohovací zařízení.
- Tiskárna, mikrofón, reproduktory, scanner, modem, herní zařízení apod.

Skříň počítače

Právě uvnitř skříně se odehrávají veškeré výpočty a operace, které počítač zpracovává.

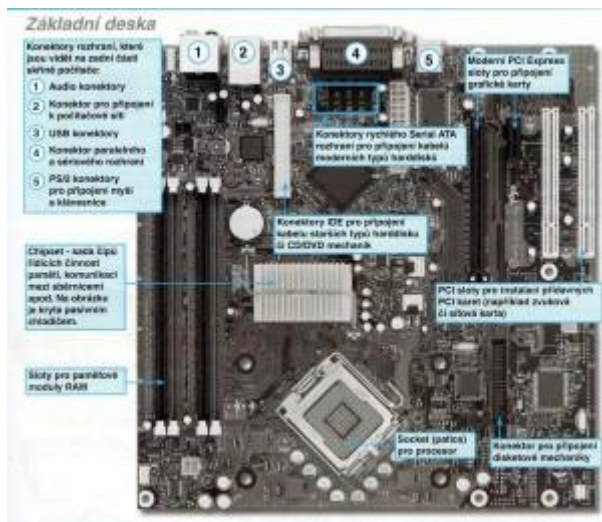
Podle toho jak je skříň velká a v jaké poloze je umístěna rozlišujeme desktop, minitower a tower.

- Desktop – skříň je umístěna ve vodorovné poloze na stole. Výhodou je, že máme dobrý přístup ke konektorům, nevýhodou je, že zabírá místo na stole.
- Minitower – skříň postavená na zemi na výšku. Je nejprodávanější typem skříní pro osobní počítače.
- Tower – Je podobná jako Minitower, ale je větší a prostornější. Určena pro servery.

2.2.1.2 Základní deska (motherboard nebo mainboard)

Základní deska zabezpečuje, aby mezi sebou správně komunikovaly, fungovaly a byly správně propojeny jednotlivé komponenty v počítači.

Je velká asi 30x30 cm s plošnými spoji s množstvím konektorů a slotů připravených pro vložení konkrétních prvků (např. videokartu, paměti, napájení, procesor apod.) Základní deska tak tvoří jakousi fyzickou páteř, spojující jednotlivé prvky uvnitř počítače.



Základních desek může být celá řada. Existují různě rychlé desky pro různé typy procesorů, s různým počtem slotů, portů apod. Některé základní desky mají přímo integrované zvukové karty nebo síťové karty, takže je nemusíte dokupovat.

Sběrnice

Je součástí základní desky. Sběrnici se rozumí svazek vodičů, kterými proudí informace, řídicí signály nebo adresy mezi jednotlivými komponenty počítače. Je to „centrální dálnice“ mezi mikroprocesorem a okolím. Na rychlosti sběrnice hodně záleží, protože i ten nejrychlejší procesor je „k ničemu“, jestliže rychle vypočítaná data proudí počítačem pomalu.

PROCESOR

Procesor je jedna z nejdůležitějších součástí počítače. Je charakterizován jako mozek počítače, bez kterého počítač není schopen vykonávat žádné operace. Počítá vše co se v počítači děje od pohybu myši, přes zobrazování oken na monitoru a až po matematické výpočty nebo grafické kreace.

Je to malá součástka, která na malé ploše nese neobyčejně miniaturní integrovaný obvod.

Důležitým parametrem procesoru je taktovací frekvence udávána v GHz, např. 2,8GHz tzn. že zvládne zpracovat 2 800 000 000 instrukcí za sekundu.

Procesor je tak výkonný, že vyvíjí nadměrné množství tepla, toto teplo je nutné odvádět a to prostřednictvím chlazení.

Společnosti, které se věnují vývoji a výrobě procesorů:

- Intel - procesory Intel Pentium, Intel celeron (pro desktopy notebooky), Intel Xeon a Intel Itanium (pro servery)
- AMD – AMD Athlon, AMD Sempron a AMD Turion (pro desktopy notebooky) a AMD Opteron (pro servery).

Mikroprocesor zevnitř

- z fyzikální stránky je procesor přesně znečištěný křemík
- z logické stránky :
- Registry: mikroprocesor pracuje s daty, které při momentálním zpracovávání musí ukládat do svých pamětí, registrů (u každého mikroprocesoru. jiné)

- Adresování: mechanismus, kterým mikroprocesor specifikuje adresy v paměti, na nichž leží zpracovávaná data (opět více způsobů)
- Instrukční sada: musí obsahovat např. instrukce pro přesuny dat mezi pamětí a registry, aritmetické a logické instrukce, instrukce pro řízení programu, několik systémových instrukcí nebo instrukce pro koordinaci ve víceprocesorovém prostředí
- Systém přerušení: přerušení je signál, vyslaný k mikroprocesoru hardwarem či programem, který zabírá procesor pro svého vysílatele (klasickým příkladem je stisk klávesy – po stisknutí klávesy odešle klávesnice signál přerušení, který okamžitě přeruší svou činnost a vykoná povel zadaný klávesou). Procesory mají vektorový systém přerušení, tzn. že každé přerušení je označeno číslem. Tyto čísla jsou uložena na určitém místě v operační paměti, v tabulce vektorů přerušení. Před skokem na vektor přerušení uloží mikroprocesor svůj momentální stav do speciálního registru (zásobníku). To mu umožní vrátit se po provedení pokynu na místo, kde byl přerušen. Mikroprocesor musí obsahovat i mechanismus, kterým přerušení dočasně zakáže.
- Správa paměti: „stojí“ mezi adresami generovanými programem a skutečnými adresami v operační paměti (přetváří první adresy na druhé pro lepší využití operační paměti) Neméně důležitým úkolem je chránit programy (aby souběžně pracující programy nevyužívaly stejné adresy v operační paměti)
- Zabezpečení: v podstatě druhý úkol správy paměti; využívá nejméně dva režimy práce – systémový (povoleno vše) a uživatelský (povoleno to, co povolil program v systémovém režimu práce); brání programům v provádění destruktivních akcí
- Paměť cache: mezisklad mezi různě rychlými komponentami počítače – z pomalejší se načtou data do cache a rychlejší komponenta nemusí čekat na pomalejší, ale čerpá data přímo z cache paměti;
 - First level cache (L1) – přídavná paměť v mikroprocesoru (načítá data pro mikroprocesor. ze sběrnic, které jsou oproti mikroprocesoru. pomalejší; běžná velikost 128kB – 1 MB)
 - Second level cache (L2) – přídavná paměť na základní desce (načítá data, která proudí do mikroprocesoru. a skladuje je pro případ, že by je později ještě potřeboval; rychlejší než op. paměť; řadič této paměti je částečně schopen předpovídat, jaká data bude procesor ještě potřebovat a ty ukládá přednostně; běžná velikost 512kB – 4 MB)

HARDDISK

Harddisk je hlavní záznamové médium uvnitř počítače. Jsou na něm uložena všechna data, která se v počítači nacházejí.



Je tvořen několika nad sebou umístěnými rotujícími kotouči, nad nimiž se pohybují čtecí a záznamové hlavičky. Celé zařízení je umístěno v hermeticky uzavřeném obalu, aby nedošlo k jeho poškození.

Nachází se uvnitř počítače a se základní deskou je propojen speciálním datovým kabelem. Napájen je přímo ze zdroje.

Důležitým kritériem je kapacita, dnes má průměrný harddisk kapacitu 200GB.

Dalším kritériem jsou jeho otáčky. Jde o počet otočení plotny disku za jednu minutu – standardní je 7200ot/min.

Fungování harddisku

Harddisk obsahuje několik kotoučů, které jsou umístěny nad sebou. Mezi jednotlivými kotouči jsou po obou stranách elektromagnetické hlavičky, sloužící k záznamu a čtení dat. Hlavičky jsou umístěny na robustním rameni, které se spolu s hlavičkou pohybují. Hlavička se disku nedotýká, ale je umístěna pouze několik mikrometru nad povrchem disku. Díky tomu harddisky vydrží poměrně dlouhou dobu.

Pohyb ramene s hlavičkou zajišťuje řadič disku.

Celé zařízení je velmi přesný a dokonale propracovaný mechanismus, který je velmi náchylný na prach. Jediné zrnko prachu, pro lidské oko neviditelné, by způsobilo nenávratné poškrábání kotouče disku a ztrátu dat. Proto je celý harddisk zapouzdřen v hermeticky uzavřeném obalu.

Zápis a čtení dat

Aby disk našel velmi rychle a přesně požadovanou informaci, jsou kotouče disku logicky rozděleny na stopy a sektory. Stopy jsou soustředné kružnice na disku. Ty jsou potom rozděleny příčně na sektory. Každá stopa i sektor jsou očíslovány. Orientaci záznamové a čtecí hlavičky mezi stopami a sektory ovládá takzvaný řadič, který je přímou součástí disku.

Paměť RAM (Random Access Memory)

Zapnutý počítač zpracovává v každém okamžiku statisíce informací. Každý pohyb myši, stisk klávesnice, bliknutí kurzoru atd. je to velké množství údajů, které musí počítač zpracovat. Na takové množství by jenom pevný disk nestačil, proto existuje tzv. operační paměť RAM, která umožňuje rychlý přístup k aktuálně potřebným datům. Jedná se o elektronickou paměť, která je velmi rychlá, a stačí tedy k načítání a ukládání dat procesoru. Paměť RAM slouží k ukládání a načítání informací, které počítač často potřebuje a s nimiž často pracuje.

! Paměť RAM oproti pevnému disku, po vypnutí nebo restartu počítače obsah vymaže.!

Důležitým parametrem paměťového modulu je kapacita. Ta může být běžně na úrovni 128MB, 256MB, 512MB či 1GB. Podle toho kolik paměťový modulů bude do základní desky vloženo a o jaké kapacitě, taková bude kapacita paměti RAM.

Sloty

Slot je možné specifikovat jako konektor uvnitř počítače, který slouží k vložení dalších přídatných karet.

Je to konektor, který slouží jako prostředník mezi sběrnici na základní desce a přídatnou kartou.

Existuje několik typů slotů a to podle toho z jakého typu sběrnice zprostředkovávají vstupně-výstupní informace.

- ISA sloty jedny z prvních slotů.
- PCI sloty jsou moderní sloty napojené na PCI sběrnici, ty je možné najít prakticky na každé základní desce. Jedná se jednoznačně o nejrozšířenější typ slotu u osobních počítačů.
- AGP je slot určený k připojení grafického akcelérátoru (resp. grafické karty).

Přídavné karty

Jsou samostatná hardwarová zařízení umožňující rozšířit možnosti počítače o nové funkce, které základní hardwarová sestava neumožňuje.

Přídavné karty se zasunují do slotů.

Nejčastější typ přídatných karet:

- Zvuková karta – zprostředkovává zvuk, již bývají na mnoha základních deskách integrovány není tedy nutné je dokupovat.
- Síťová karta - slouží k připojení počítače k počítačové síti. Již rovněž bývají na moderních deskách přímo integrovány.
- Televizní karta – slouží k příjmu TV signálu.
- Karta pro střih videa – slouží k editaci a střihu digitálního videozáznamu v počítači.

Plug & Play

Aby karta správně pracovala, musí o ní počítač a systém vědět, tj. karta musí být „oživena“.

- Dříve byl tento proces poměrně komplikovaný. Proto firma Intel vyvinula systém Plug and Play – funkce která automaticky detekuje nové zařízení přidané do počítače a pokud možno je i nainstaluje. Jediné co je potřeba, aby základní deska, operační systém a přidávané zařízení podporovaly funkci Plug & Play.
- CD-ROM mechaniky
- DVD-ROM
- BLU-RAY

Je to moderní koncept mechanik optických disků. Princip práce je obdobný jako u CD či DVD mechanik, tedy ten, že i BLU-ray mechaniky čtou informace z disku prostřednictvím laserového paprsku. Rozdíl je v tom, že namísto červeného laserového paprsku (optický svazek o vlnové délce 650 nanometrů) u výše zmíněných CD a DVD mechanik je u Blu-ray systému optický svazek o vlnové délce 405 nanometrů (paprsek laseru v modrém spektru).

Kratší vlnová délka paprsku Blu-ray systému mechanik znamená, že jej lze směřovat s mnohem větší přesností. Tento optický disk má daleko vyšší hustotu záznamu. U jednovrstvých je kapacita až 25GB, u dvouvrstvých 50GB a lze jej rozšířit až na osm vrstev což je až 200GB. Technologie Blu-ray je technologicky velmi náročná, což brzdí další rozšiřování.



2.2.2 Vstupní a výstupní zařízení

CRT Monitor (Cathode Ray Tube)

Monitor je čistě výstupní zobrazovací zařízení. Prostřednictvím monitoru s námi počítač komunikuje.

Vybíráme je podle kategorií

- Podle velikosti úhlopříčky – udávané v palcích 14“,15“,17“
- Podle obrazové frekvence – rozpětí se pohybuje 50Hz až 120Hz
- Podle rozlišení – počet obrazových bodů 640x480, 800x600, 1024x768

LCD Monitor (LIQUID CRYSTAL DISPLAYS)

Monitory LCD představují nové typy zobrazovací soustavy, které již postupně nahrazují klasické CRT monitory. Mezi hlavní výhody LCD patří zejména to, že zabírají malý prostor na stole. Princip zobrazování nezahrnuje obnovovací frekvenci, takže nekazí oči.

Klávesnice

Je čistě vstupní zařízení počítače. Jejím prostřednictvím zadává uživatel textové informace povelů a příkazy, které pak počítač zpracovává.

Klávesnice je rozdělena do několika logických částí podle určení kláves.

- Alfnumerická – slouží k běžnému psaní textu.
- Numerická část – obsahuje pouze čísla a znaménka.
- Funkční klávesy – F1 až F12. Každá klávesa má přiřazenu jednu konkrétní funkci.

Pak klávesy pro ovládání kurzoru Insert, Home, Page UP, Delete, End a Page Down.

Nadstandardní klávesy např. tlačítka k aktivaci internetového prohlížeče nebo vyvolávající nabídku Start atd.

Jak klávesnice pracuje?

Pod klávesami je něco jako mřížka z elektrických vodičů. Každá klávesa je pak průsečíkem jednoho vodiče ve vodorovném a jednoho vodiče ve svislém směru. Tím je možné snadno identifikovat právě stisknutou klávesu. Jakmile dojde ke stisknutí klávesy, spojí se dva kontakty (vodorovný a svislý vodič) a impuls je předán ke zpracování.

Myš

Myš je čistě vstupní zařízení počítače. Přenáší pohyb ruky na podložce na pohyb šipky na monitoru. Disponuje dvěma nebo třemi tlačítky, která pomáhají myš ovládat. Díky nim je možné objekty uchopit, označovat a kreslit atd. U některých je i ovládací kolečko, používané hlavně při rolování obsahu oken.

Kuličková myš – je zde umístěna kulička na spodní části myši, tak aby se dotýkala volným kruhovým otvorem podložky. Tato myš byla donedávna nejpoužívanějším typem polohovacího zařízení, ale bohužel zdaleka ne nejspolehlivějším. Proto byly vyvinuty tzv. bezdotykové myši. Nemají žádnou kuličku – snímání probíhá obvykle infračerveným paprskem, který vyhodnocuje změnu povrchu podložky. Na základě toho předává údaje o pohybu počítači. S takovým typem myši je možné pracovat na hladce rovném i relativně drsném povrchu – podložka není nutná.

2.2.2.1 Porty a rozhraní

Paralelní port

Bývá označen LPT1, LPT2. Data jsou portem vysílána paralelně, tj. současně je přenášeno 8bitů, tedy jeden byte. Díky tomu jsou paralelní porty rychlejší než sériové. Nejsou ale tak spolehlivé, takže je jimi možné data přenášet pouze na kratším kabelu. K paralelnímu portu se připojuje obvykle tiskárna.



Sériový port

Bývá označen jako COM1, COM2. Data jsou portem vysílána sériově, tj. bit za bitem za sebou. Proto je přenos dat sice podstatně pomalejší než u paralelního portu, ale zato spolehlivější. Tak je možné přenášet data i na delším kabelu. K sériovému portu se připojuje obvykle myš nebo modem.



PS/2 Rozhraní

Slouží k připojení běžných typů klávesnice a myši. Fialový konektor slouží k připojení klávesnice, zelený pak pro připojení kabelu myši.



USB Port

USB rozhraní bylo na rozdíl od paralelního a sériového vyvinuto poměrně nedávno. Tomu odpovídají i možnosti a parametry USB. První obrovskou výhodou USB je mnohonásobně vyšší rychlost přenosu dat, další je pak možnost připojit na jeden USB port až 127 zařízení (k tomu slouží USB rozbočovače), tím odpadají potíže s nedostatkem portů. S připojení na USB se běžně vyrábějí skenery, tiskárny, myši, tablety, digitální fotoaparáty atd.⁴



FireWire Port

FireWire (označované jako i.Link nebo IEEE 1394) je standard sériové sběrnice pro připojení periférií k počítači. Díky své technické jednoduchosti a pořizovací ceně nahrazuje dříve používané způsoby připojení, především SCSI.

V současné době jsou k dispozici dvě verze FireWire - původní s šestipinovým kabelem označovaná dnes jako FireWire 400 neboli-li IEEE 1394a s rychlostí 400 Mbit/s a FireWire 800 neboli-li IEEE 1394b s rychlostí až 800 Mbit/s a devítipinovým kabelem. Nyní se schvaluje nový standard IEEE 1394c s rychlostí až 3200 Mbit/s. FireWire na rozdíl od USB není ale prozatím tak rozšířen a patrně už nikdy nebude. Dnes se používání tohoto rozhraní pro běžné uživatele zúžilo zejména k připojení digitálních videokamer, v profesionální sféře se používá k rychlému připojení externích disků a optických mechanik, čteček paměťových karet atd.



⁴ <http://sites.google.com/site/intomatika/hardware>

2.2.3 Charakteristika a rozlišení datových úložišť a záznamových médií

Historie a současnost datových úložišť

Michal Koláček, 1.8.2008⁵

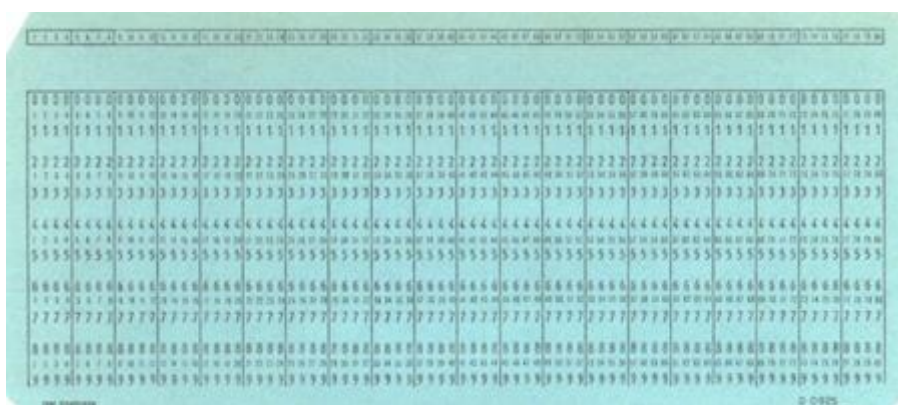
V dnešním světě plném informací jsou ze stran uživatelů na datové nosiče kladeny vysoké nároky. A to zejména v otázkách kapacity, přenosu a ukládání dat. V tomto ohlednutí se podíváme, co nám oblast datových nosičů nabízela v letech dávno minulých, co se "nosilo" před pár lety, ale také to, s čím se počítá do budoucna.

2.2.3.1 Historie a současnost

Pod pojmem datový nosič, nebo také datové či záznamové médium, si můžeme představit nějaký nosič informací, který používá určitou formu záznamu. Za nejrozšířenější v oblasti počítačů bych zmínil zejména záznam magnetický, optický a také elektronický. Proč jsou zde paměťová média? Zejména při práci s počítačem potřebuje člověk často uchovávat svá data mimo počítač, nebo je přenášet na jiný. Právě v těchto případech využíval a využívá paměťová média. Ta se postupem času vyvíjela a zlepšovala, a to zejména z hlediska kapacit a přenosových rychlostí.

Abychom mohli data nějakým způsobem zaznamenat, je třeba zvolit vhodné záznamové nebo-li datové médium. V dřívějších dobách se hojně využívalo dřevných štítků nebo pásek, respektive magnetických štítků a magnetických pásek. **Děrný štítek** byl určen pro záznam dat a k pozdějšímu zpracování tehdejšími počítači. Jako materiál byl použit karton, samotná informace byla reprezentována dírou na určité pozici, přičemž místa pro otvory byly uspořádány do matice. Jednoznačnou nevýhodou byla nemožnost je přepisovat.

Poprvé ho použil **Joseph-Maria Jacquard** v roce 1805 ve svém tkalcovském stavu, který podle děr tkal určitý vzor. V roce 1890 bylo pomocí děrnostřítkového stroje provedeno sčítání obyvatel ve Spojených státech amerických. Tehdejším tvůrcem byl **Hermann Hollerith**. V tomhle konkrétním příkladu se stal pravděpodobně poprvé štítek nositelem informace, což bylo považováno za velký průlom. Největšího rozmachu dosahovaly v 70. letech dvacátého století, a to ve výpočetních střediscích. Používání v ČR bylo naposledy zaznamenáno někdy začátkem devadesátých let. Co se týče parametrů, jsou na tom z dnešního pohledu samozřejmě nejhůře. Kapacita velmi malá, přenosová rychlost také a spolehlivost papírového štítku při nešetrném zacházení byla špatná.

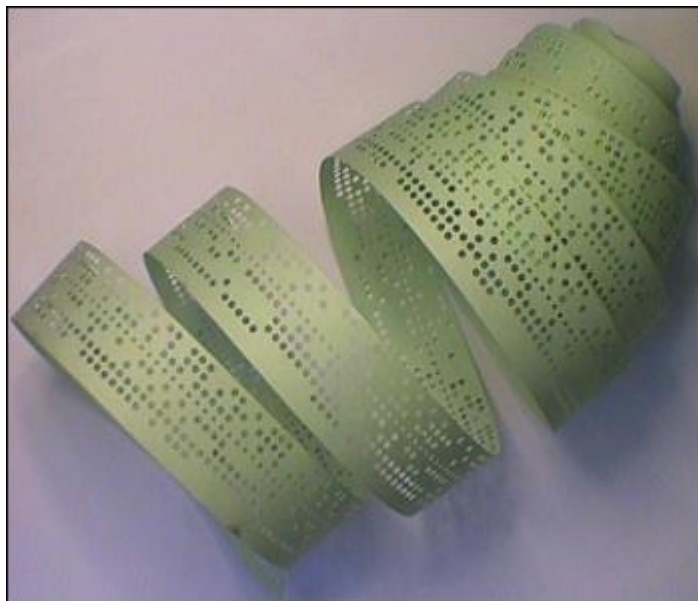


- Děrný štítek -

Děrná páska byl druh média, jež vycházelo z dřevných štítků, a nesla si s sebou všechny jejich klady a zápory. Její použití bylo zejména v dálnopisech a též v terminálech, kde postupem času nahradila děrný štítek. Vzhledem k faktu, že páska byla něco jako mnoho štítků za sebou, bylo její použití

⁵ http://www.svethardware.cz/art_doc-1353E9CA90DE55D4C125748A00258FD4.html

snadnější vzhledem k množství informací, které obsahovala. Podle dostupných informací víme, že se používala buď papírová (méně kvalitní) nebo kovová (více kvalitní a odolná). V případě dálkopisu se jednalo o pětistopou pásku, u počítačů byla osmistopá. Kontrola se prováděla dle parity (sudý nebo lichý počet děr). V 80. letech sloužily pro vkládání dat u sálových počítačů.



- Děrná páska -

Jako další paměťové médium, jež se ve své době těšilo velké oblibě, byla **magnetická páska**. Možností uchování dat pomocí magnetického záznamu se zabýval americký inženýr **Oberlin Smith**, a to v roce 1878. Výsledky jeho bádání zúročil v roce 1898 dánský vynálezce **Valdemar Poulsen**, jenž na jeho práci navázal a sestavil přístroj s názvem Telegraphone, který uměl nahrávat telefonní zprávy. To mělo v několika dalších letech za následek obrovský rozmach záznamu hudby na magnetické pásky.

Ve spojitosti s počítačem slouží především jako záložní médium. Informace jsou na pásku nahrávány ve dvojkovém kódu, přičemž různá intenzita signálu reprezentuje 0 a 1. Umožňuje vyšší záznamovou kapacitu než její předchůdci, také ji lze přemazat a znovu použít. V případě, kdy byla páska pouze navinuta na cívce, byla manipulace a obsluha s ní velmi složitá. Postupem času se začly dávat do kazet, což manipulaci značně ulehčilo. Hlavní nevýhodou je sekvenční přístup k datům, respektive přistoupit k datům na konci pásky může znamenat čekání několik hodin. I proto se používá hlavně k archivačním účelům.



- Magnetická páska -

Od magnetických pásek se přesuneme k magnetickým diskům, a to zejména k disketám. Proběhla řada úprav, ale změna tvaru pásky na disk je asi nejznatelnější. Tím odpadl i problém sekvenčního přístupu. První **disketa** spatřila světlo světa v roce 1967 a vyrobila ji společnost **IBM**. Tu vyrobil David Noble pro potřeby společnosti, přesněji k přenosu aktualizací pro své klienty. Před tím se tak dělo s pomocí kazet. Její kapacita byla 80 kB a měřila v průměru 20 centimetrů (8"). Jednalo se pouze o pružný disk, jenž se postupem času zapracoval do plastového obalu s tkaninou uvnitř.

70. léta znamenala malou revoluci, a to i proto, že se na trh dostala disketa přepisovatelná. Kapacita narostla až na 800 kB. Vývoj nešel zastavit a na trh se dostaly další kousky, které mnozí z nás stále pamatujeme. Jedná se především o průměry disket 5,25" a dost populární 3,5". Situaci kolem vývoje disket nám částečně znázorňuje následující tabulka.

Velikost	Hustota	Stopy	Sektory	Strany	Kapacita sektoru	Kapacita diskety
5,25"	DD	0-39	1-9	0-1	512 B	360 kB
5,25"	HD	0-79	1-15	0-1	512 B	1, 2 MB
3,5"	DD	0-79	1-9	0-1	512 B	720 kB
3,5"	HD	0-79	1-18	0-1	512 B	1,44 MB

- DD a HD: dvojitá a vysoká hustota záznamu -



- 5,25" disketa –



- Dnes už historická mechanika pro 5,25" diskety -

Již zmiňovanou 3,5" disketu na trh uvedla společnost **Sony** někdy kolem roku 1980. Disponovala o něco silnějším a odolnějším obalem. Obsahovala vylepšení v podobě pružiny, jež sloužila pro automatickou ochranu povrchu pružného disku v místě otvoru pro čtení. Ještě byly uvedeny na trh diskety s kapacitou 2.88 MB, ale ty nebyly příliš rozšířené.



- FDD 3.5" / 1.44 MB -

Zmínit se můžeme o discích s označením **SyQuest**, jež byly vyráběny stejnojmennou společností. Jednalo se o výměnný kotouč pevného disku o průměru 3,5" umístěný v plastové kazetě. Tvoří přechod mezi pružnými a pevnými disky. Měl kapacitu 105 MB, 130 MB a 270 MB. Nevýhodou byla jejich častá vzájemná nekompatibilita. Disk zapsaný v jedné mechanice nebyl čitelný ve druhé atp..

Zmínit se musíme i o alternativním paměťovém médiu označovaném jako **ZIP**. V minulosti se jednalo o docela významné médium, které bylo mezi uživateli výpočetní techniky velmi oblíbené. Jednalo se o jednoduchý záznam a přepis dat známý už z klasických disket. Další výhodou oproti disketám bylo to, že ZIP média disponovala vysokou kapacitou, která se koncem roku 2002 vyrovnala klasickým CD diskům (750 MB).

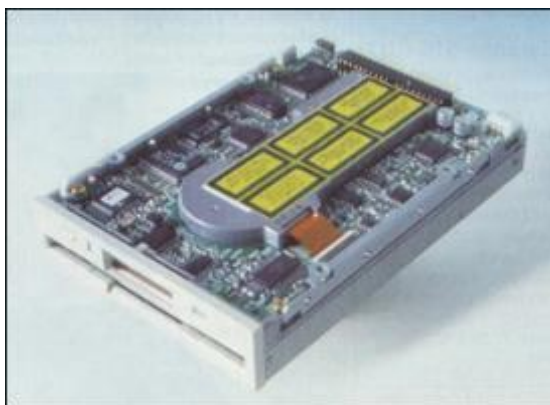
Jednou ze společností, která se mimo jiné výrobou alternativních paměťových médií ZIP zabývá, je firma **Iomega**. Fyzicky se jedná o disk s průměrem 3.5", na který je možné uložit až 100 MB dat. Na tehdejší dobu velmi slušná hodnota. Samotný princip práce ZIP disku je podobný jako u disketových mechanik. Záznam se provádí na magnetickou vrstvu pomocí zapisovacích hlav, které při práci přímo dosedají na povrch média. Mechaniky se pro ZIP disky vyrábějí v interním a externím provedení. A pokud jde o přenosové rychlosti, interní mechaniky se připojovaly standardně přes EIDE rozhraní známé také pod označením PIO 3 a PIO 4 (ATA2/EIDE) s rychlostmi 11,1 a 16,7 MB/s. Pro externí mechaniky byl určen paralelní port. Pro připojení bylo možné použít i rozhraní SCSI.

Třetí generace ZIP médií, která byla firmou Iomega představena na konci roku 2002, disponuje mnohými vylepšeními v podobě značného navýšení kapacity a také přenosové rychlosti oproti starším verzím. Velikost 750 MB je myslím pro zálohovací účely dostačující. Přenosová rychlost poslední generace ZIP činí až 7,5 MB/s. V současnosti výrobce nabízí varianty 100, 250 a 750 MB. Dále je zde možnost připojení přes USB 2.0, FireWire a ATAPI. Mezi podporované platformy patří PC a Mac.



- ZIP 750 MB USB 2.0 -

Svémi vlastnostmi podobné ZIP médiím byly **LS120**ky. Umožňovaly uložit až 120 MB dat a na rozdíl od ZIP disků bylo možné v jejich mechanice používat i běžné 3,5" diskety.



- Disk LS120 -

Na podobném principu jako dnešní pevný disk pracovaly tzv. **JAZZ** disky. Jejich výrobou byla a je známá společnost **lomega**. V současnosti nabízí svým uživatelům kapacitu až 2 GB a rozhraní Ultra SCSI (externí varianta navíc USB a FireWire). Přístupová doba je až 20 ms, přenosová rychlost v řádu desítek MB/s (<20). Dostupné jsou ve formátu 3,5" v interním (152,4 x 101,6 x 25,4 mm, 408 gramů) a externím (203,2 x 135,4 x 38 mm, 45 gramů) provedení. Nechybí podpora operačního systému Windows a Mac.

Reakcí na JAZZ disky byly modely označované jako **SyJet**, jež produkovala společnost **SyQuest**. Vlastnosti a provedení bylo totožné, rozdíl byl v menší kapacitě, typicky 1,5 GB.



- SyJet disk od společnosti SyQuest -

Více informací o oblasti dnešních pevných disků se dočtete v našem článku Funkčnost, rozhraní a technologie pevných disků.

Zmínit se musíme i o médiích optických, jako jsou CD, DVD a také dvojici Blu-ray nebo HD DVD, jež je označována za 3. generaci optických disků. Hlavním rozdílem oproti magnetickým médiím je ten, že k záznamu nebo adresaci používají laserový paprsek. Optické disky slouží k uložení velkého množství dat, která se ukládají do jedné dlouhé spirály.

Disků **CD** je celá řada, běžně mají ale průměr 12 cm a tloušťku 1,2 mm. Nejběžnější kapacitou je dnes 700 MB a slouží jako nosič hudby nebo jako "driver disc" (CD s ovladači). Média **DVD** (*Digital Versatile Disc*) jsou navenek stejná jako CD, ale disponují vyšší kapacitou záznamu typicky v podobě 4,7 GB (ta je však závislá na počtu vrstev a stran samotného média). Stejně jako u výše zmíněného CD disku, existuje DVD disků mnoho druhů (DVD-ROM, DVD-R/RW, DVD+R/RW a přepisovatelný DVD-RAM).



- DVD disk 8,5 GB -

S technologií **Blu-ray** disků přišla na trh japonská společnost Sony. Tyto disky mají průměr 12 cm, tloušťku 1,2 mm a umožňují záznam dat s celkovou kapacitou až 80 GB. Jde o variantu oboustranného dvouvrstvého disku. Kapacitu 25 GB nabízí jednovrstvý disk, 50 GB pak dvouvrstvý. Tyto vysoké kapacity umožňují kvalitnější a delší záznam, díky čemuž jsou mezi uživateli stále více a více oblíbené. Označení zmiňovaných disků je **BD-ROM** (disk určený pouze pro čtení), **BD-R** (disk pro jednorázový zápis) a **BD-RE** (přepisovatelný disk).



- Blu-ray disk pro jednorázový zápis -

Konkurencí pro disky Blu-ray měl být nový formát **HD DVD**, na jehož vývoji se podílely společnosti Toshiba, NEC a Sanyo. Snahou bylo uvedení disků s kvalitní ochranou proti kopírování, záměr však nevyšel a ochrany byly prolomeny. Ve variantě SL/SS (jedna vrstva, jedna strana) jde na zmíněný disk uložit až 15 GB dat. S vyšším počtem vrstev a stran kapacita roste. Horní hranice je někde kolem 60 GB. Disky mají, tak jako CD nebo DVD, průměr 12 cm. Vývoj technologie HD DVD disků byl ale společností Toshiba začátkem roku 2008 ukončen. Nástupci po formátu DVD se tedy staly disky Blu-ray.



- HD DVD disk 30 GB -

Podrobnější informace o standardech Blu-ray a HD DVD najdete v našem článku Optická evoluce: Blu-ray vs. HD-DVD.

2.2.3.2 *Výhled do budoucna*

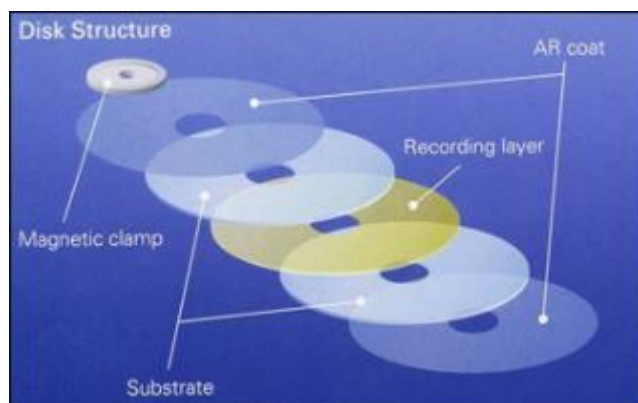
Velkým potenciálem do budoucna jsou **disky využívající flash paměť** (bez pohyblivých částí). Vzhledem k velmi malé spotřebě energie a nízké hmotnosti se hodí zejména pro mobilní použití (myšleno pro notebooky). Vyrábějí se ve variantách **SLC** (Single Level Cell) a **MLC** (Multiple Level Cell). SLC je technologie paměťových buněk vyznačující se nízkými výrobními náklady, u SLC jsou výrobní náklady vyšší, disky dosahují lepší úrovně čtení.

K dostání jsou ve variantách PATA i SATA s kapacitami typicky až 128 GB. Nicméně je pravděpodobné, že se maximální kapacita bude nadále zvyšovat. Nabízeny jsou ve variantách 1,8, 2,5 a 3,5".

Největším problémem je i nadále cena a s tím spojená dostupnost. Ne každý si tuto technologii může dovolit. Přesné hodnoty přenosových rychlostí se liší podle výrobce a modelu a naleznete je přímo ve specifikaci konkrétního SSD disku. Orientačně se rychlosti čtení pohybují až do 100 MB/s (může být i vyšší), rychlost zápisu je zpravidla menší.

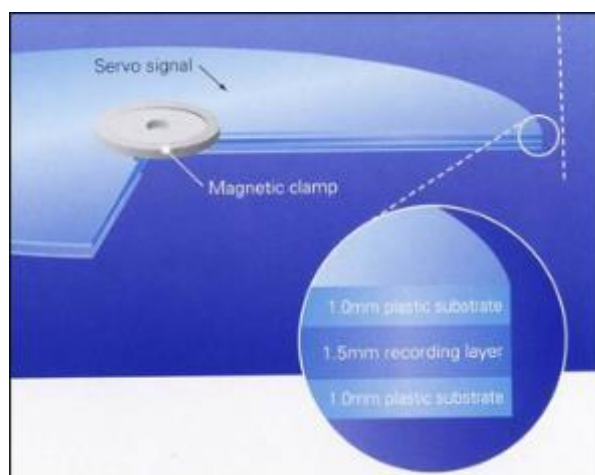
Dalším milníkem mohou být **laserové disky**. Výhody laserového řešení by mohly být ve vysoké rychlosti zápisu a čtení. Změna z 0 na 1 trvá pouhých 40 femtosekund. V praxi by měly být tyto disky až 100x rychlejší. Problémem laserové technologie zůstává kapacita, která je zatím nižší než u klasických pevných disků.

Velkou kapitolou jsou **holografické disky**. Jde o technologii **Tapestry**, jíž vyvíjí společnosti **inPhase** a **Maxell**. Ukládání dat se provádí jednak na povrch materiálu (současná média), ale i do jeho vnitřních částí pomocí laserového paprsku. Důležitou vlastností je, že záznam probíhá nejen na ploše záznamové vrstvy, ale i v její hloubce. Tímto způsobem je možné vytvořit prostorový datový záznam.



- Holographic Versatile Disc - jednotlivé vrstvy

HVD (Holographic Versatile Disc) je složen z 5ti vrstev. Nejdůležitější je vrstva určená pro záznam (záznamová vrstva), následují dvě vrstvy nosného substrátu a dvě vrstvy antireflexní ochrany. Magnetická destička, jež je ve středu média, má za úkol fixovat disk v ústrojí mechaniky. Od předchozích optických médií (zpravidla mají jen jednu vrstvu, a to ze strany čtení disku) se liší použitím dvou vrstev substrátu. Výjimku tvoří některá média DVD, jež jsou chráněna dvěma vrstvami. Setkat se můžeme s označením **HVD-R** (Recordable Holographic Versatile Disc) a **HVD ROM**.



- Holographic Versatile Disc - tloušťka vrstev

Výška substrátu je 1 mm (tento údaj musíme počítat 2x), záznamové vrstvy 1,5 mm. Celková tloušťka média je 3,5 mm. V průměru má disk 130 mm (klasické DVD má průměr 120 mm a tloušťku 1,2 mm). Ke konci roku 2006 se objevila 1. generace těchto disků s kapacitou kolem 300 GB a přenosovou rychlostí okolo 20 MB/s.



- První holografické médium (vlevo) a mechanika (vpravo) od společnosti inPhase -

U 2. a 3. generace holografických disků se počítá s kapacitami až 800 GB, respektive až 1,6 TB, a s přenosovými rychlostmi až 80 MB/s, respektive až 123 MB/s. Odhadované teoretické kapacitní maximum je 100 TB. Výrobce udává vysokou životnost záznamu, a to až 50 let. Cena, zejména mechaniky, se pohybuje v řádech stovek tisíců. Vhodné použití bych proto spatřoval u dlouhodobé archivace dat u společností v soukromém sektoru. Typicky například v datových skladech nebo v oblasti médií, televize atp..

Na závěr bych se zmínil o produktu **TeraDisc** společnosti **Mempile**. V druhé polovině roku 2007 se objevily informace o nové generaci optických mechanik s kapacitou až 1 TB na médiu. Po několikaletém experimentování se inženýrům podařilo vyvinout speciální druh polymeru, známého jako polymethyl-methakrylát (PMMA), s označením ePMMA. Tento materiál se vyznačuje tím, že je téměř zcela průhledný pro laser (pro záznam a čtení) o specifické vlnové délce. S tímto faktem souvisí i žlutá barva samotného média.

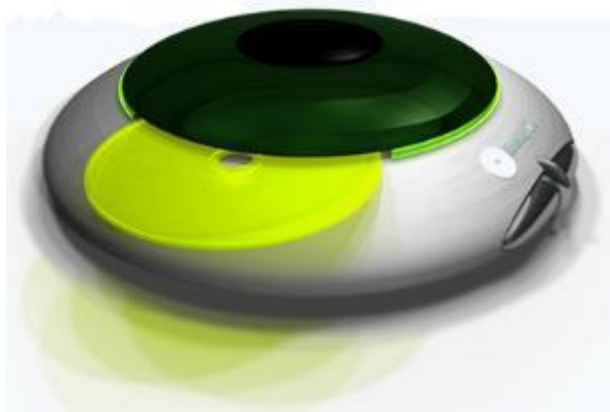


- Nepřepisovatelný TeraDisc společnosti Mempile -

Na médium jde pomocí laseru uložit až 200 vrstev s přibližnou délkou 5 km pro jednu vrstvu a kapacitou až 5 GB. Odtud přibližná kapacita 1 TB. Jde o zcela novou technologii čtecích a zapisovacích

laserů. V tomto případě se využívá nelineární optiky a jevu zvaného **dvoufotonová absorpce** (Two-Photon Technology).

V závislosti na povaze světla jsou molekuly materiálu citlivého na světlo (chromofory) schopné přepínat se mezi dvěma stavy. Laserový paprsek zaostřený na konkrétní chromofory neovlivňuje stav molekul nad a pod místem zápisu. Intenzita světla laserem zaostřených molekul se liší v závislosti na tom, zda je v daném místě něco zapsáno či nikoliv. Díky různým simulacím a testům se odhaduje, že data zapsaná na médiu, by měla být čitelná po dobu 50ti let. Cena je odhadována vysoko nad hranicí 10 000 korun.



- Model mechaniky pro TeraDisc od společnosti Mempel

To bylo z našeho průřezu budoucností záznamových médií vše. Čas nám ukáže, zda na zmíněné produkty společností inPhase či Mempel dosáhnou i běžní uživatelé, nebo vše zůstane jen jako technologie pro soukromou sféru.

2.2.3.3 Datové médium

Datové médium nebo také datový nosič, záznamové médium je paměťový nosič datových informací (dat) používající k záznamu dat nějaký vhodný fyzikální princip.

Podle charakteru signálu, který je nosičem datového záznamu, existuje záznam digitální nebo analogový. Pokud je nosičem informace analogový signál, je potřeba použít vhodné modulace digitálních veličin.

Pro digitální záznam se digitální hodnota uloží většinou v binární formě. Záznam dat na datovém médiu může být permanentní (trvalý), semipermanentní (přepisovatelný) nebo volatilní (nestálý, např. po vypnutí napájení se obsah ztratí). Mezi datová média můžeme zařadit všechny druhy a typy datových pamětí.

V praxi se pod pojmem datové médium často myslí přenosné výměnné datové médium. Tato datová média jsou především určena k ukládání datových souborů. Způsob uložení souborů na datovém médiu určuje typ použitého souborového systému.

2.2.3.4 Dělení datových médií

Podle principu čtení se datové nosiče dělí na

- 1) Magnetická média, tzn. disketa, pevný disk, magnetooptický disk, magnetická páska (audiokazeta, videokazeta, DAT kazeta, LTO 1 až N)
- 2) 2. Optická média, tzn. CD, DVD, Blu-ray, HD DVD

- 3) 3. Elektronická média, tzn. flash paměť (Secure Digital, Multimedia Memory Card, Memory Stick, Flash card, xDcard, USB flash paměť)

2.2.3.5 Přehled nejčastějších typů datových médií

Neelektronické datové nosiče (pro psaní, kreslení apod.)

- papyrus, pergamen, papír
- kámen
- tabule (školní tabule)
- fotografický papír, fotografická deska

Historická média

- děrný štítek
- děrná páska
- bubnová magnetická paměť
- magnetický štítek
- magnetická páska (pro zálohování dat i v současnosti)

Současná média

- disketa
- pevný disk
- CD, DVD
- flash paměť (někdy nesprávně flash disk)
- HD DVD (jeho vývoj byl zastaven)
- Blu-ray⁶

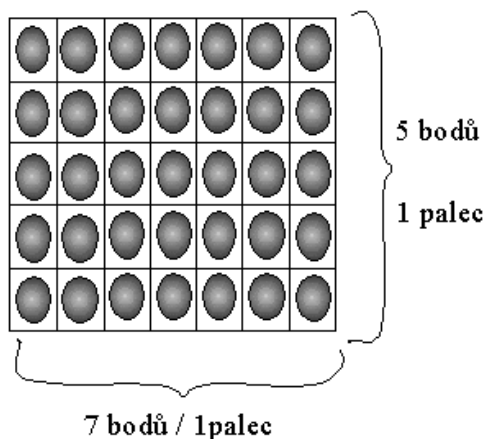
2.2.4 Tiskárny a jejich vlastnosti

Tiskárna je periferní výstupní zařízení, které se připojuje na paralelní port počítače a podle pokynů zaslaných od počítače tiskne na nějaké médium text a grafiku.

Na co se tiskne:

- kancelářský papír (A4)
- traktorový papír
- fotografický papír (velmi lesklý povrch)
- firemní papíry (pokud chcete tisknou ve velké kvalitě, musíte použít papír od té firmy, která vyrobila vaši tiskárnu)
- průhledné fólie (tvorba materiálů pro použití na zpětném projektoru)
- samolepící štítky (například pro tisk adres)
- speciální povrchy: látka, keramika,

⁶ http://cs.wikipedia.org/wiki/Datov%C3%A9_m%C3%A9dium



Kvalita tisku 5 x 7 dpi

2.2.4.1 Parametry tiskáren

U tiskáren nás jako uživatele zajímá několik parametrů:

- cena tiskárny
- provozní náklady
- kvalita tisku
- hlučnost
- rychlost tisku
- možnost barevného tisku

2.2.4.2 Druhy tiskáren

V současnosti se vyrábějí a používají především tyto tiskárny:

- jehličkové
- inkoustové
- laserové

Můžeme se samozřejmě setkat i s jinými druhy tiskáren, a to buď s typy, které se používali v minulosti (před 15-30 lety), anebo s typy tiskáren, které se začínají vyrábět a čekají zda se stanou běžně používaným typem tiskáren.

2.2.4.2.1 Jehličkové tiskárny

Jehličkové tiskárny byly, jsou a nejspíše i zůstanou velmi rozšířenou skupinou tiskáren. A to především díky své nízké pořizovací ceně, nízkým provozním nákladům a rychlosti tisku.



2.2.4.2.2 Technologie tisku

Základní částí jehličkové tiskárny je tisková hlava, v které jsou umístěny jehličky ovládané elektromagnety. Počet jehliček umístěných v tiskové hlavě je v současnosti většinou 24. U starších tiskáren můžeme najít 9, 18, 16 a dokonce jen 1 jehličku. Tisková hlava s jehličkami se horizontálně pohybuje nad tiskovým válcem, který je podobný válci používaným v psacím stroji a slouží také k posunování papíru. Mezi tiskovou hlavou tiskárny a papírem na válci je umístěna barvicí páska. Tisková hlava se pohybuje nad válcem, válec posouvá papírem a na místě, kde se má vytisknout tiskový bod, elektromagnet vystřelí jehličku přes barvicí pásku na papír a na papíře se vytvoří jeden bod.

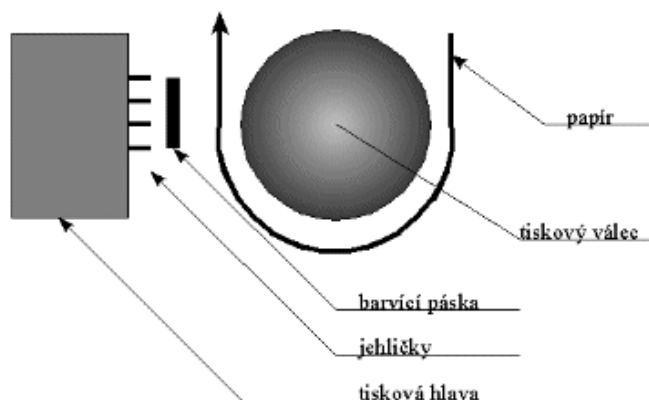
Parametry jehličkových tiskáren	
• cena tiskárny	3.000 - 30.000 Kč
• provozní náklady	cena nové pásky asi 100,-Kč, cena vytištění stránky A4 asi 0,1 Kč
• kvalita tisku	nízká, maximum 300 dpi
• hlučnost	velká
• rychlost tisku	rychlá
• možnost barevného tisku	jen výjimečně při použití více barvicích pásek

Výhody jehličkových tiskáren

- nízké pořizovací náklady
- nízké provozní náklady
- jednoduchá obsluha i výměna pásky
- rychlý tisk
- možnost tisku na traktorový papír

Nevýhody jehličkových tiskáren

- nízká kvalita tisku
- hlučný provoz



Obrázek 8 (schéma jehličkové tiskárny)

2.2.4.3 Inkoustové tiskárny

Inkoustové tiskárny se staly díky své nízké ceně, vysoké kvalitě tisku a možnosti barevného tisku, oblíbenými tiskárnami v domácnostech a malých kancelářích.



2.2.4.3.1 Technologie tisku

Základní částí inkoustové tiskárny je tisková hlava (cartridge). Je to malá nádobka obsahující inkoust, který je přes miniaturní trysky (zrakem jen velmi těžce rozpoznatelné) přenášén v podobě kapiček na papír. Tisková hlava horizontálně přejíždí nad papírem, který je přenosovým mechanismem posouván vpřed, a pomocí trysek nanáší na papír inkoust.

Pro přenos kapičky inkoustu z trysky na papír je vyvinuto a používáno několik technologií. Většinou je kapička inkoustu zahřívána na vysokou teplotu, která způsobí prudké zvětšení objemu (přeměnu kapaliny v plyn), a tím vznik energie pro přemístění kapičky inkoustu z trysky na papír.

2.2.4.3.2 Cartridge

Cartridge rozeznáváme podle toho, zda obsahují pouze jednu barvu (většinou černou) anebo více barev (většinou tři). Cena jedné cartridge (jednobarevné i vícebarevné) se pohybuje kolem 1.000,- Kč. Do doby než se ucpou tiskové trysky je možné u většiny jednobarevných cartridge doplňovat inkoust. Cena takového doplnění se pohybuje kolem 300,- Kč.

Podle typu inkoustové tiskárny je do ní možné zasunou:

- 1) pouze jednu jednobarevnou cartridge (nemůžeme tisknout barevně)
- 2) jednu cartridge buď jednobarevnou anebo vícebarevnou (pokud tiskneme barevně, pak je černá barva tvořena skládáním z několika barev, a tím je tisk černého textu méně kvalitní)
- 3) jednu cartridge jednobarevnou a jednu cartridge vícebarevnou (nejlepší možná varianta, černý text se tiskne černým inkoustem, barevné části se tisknou barevně)
- 4) dvě vícebarevné cartridge (používáme pro kvalitní fotografický tisk)

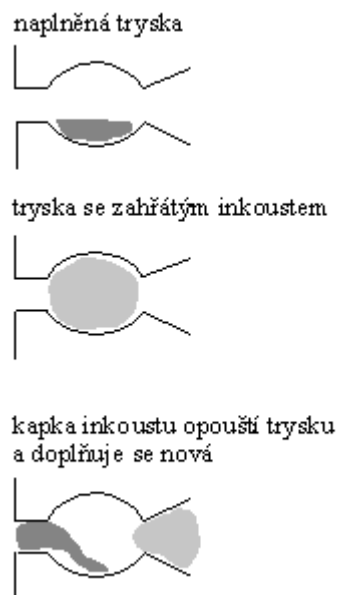
Parametry inkoustových tiskáren	
• cena tiskárny	4.000-50.000Kč
• provozní náklady	cena nové cartridge asi 1000,-Kč, cena vytištění stránky A4 * černým inkoustem asi 1,- Kč * barevným inkoustem 5,- - 20,- Kč
• kvalita tisku	300 - 1200 dpi
• hlučnost	nízká
• rychlost tisku	rychlá při černobílém tisku řádově pomalejší při barevném tisku
• možnost barevného tisku	u většiny inkoustových tiskáren ano

Výhody inkoustových tiskáren

- nízké pořizovací náklady
- nehlukný provoz
- možnost barevného tisku

Nevýhody inkoustových tiskáren

- vysoké provozní náklady
- vytištěné dokumenty se po styku s vodou rozpíjejí



Obrázek 9 (tryska inkoustové tiskárny)

2.2.4.4 Laserové tiskárny

Laserové tiskárny jsou určeny především pro profesionální použití.



2.2.4.4.1 Technologie tisku

Pro vytvoření tiskového bodu na papíru se používá stejná technologie jako u kopírovacích strojů (pouze data o souřadnicích obrazu zadává počítač).

Základní částí laserové tiskárny:

- generátor laserového paprsku
- selenový válec, který na místě ozáření laserovým paprskem udržuje elektrický náboj
- zásobník s barvicím práškem, který citlivě reaguje na elektrický náboj

Na očištěný selenový válec je laserovým paprskem vykreslena předloha, která se má vytisknout. Válec se při otáčení dostane do styku s barvicím práškem, který se zachytí na válci v těch místech, kde byl osvícen laserem a vznikl tam elektrický náboj. Když se prášek přichycený na válci dostane nad papír, který je posouván pod otáčejícím se válcem, přemístí se z válce na papír. Papír je posouván do části tiskárny, kde je barvicí prášek pomocí vysoké teploty zažehlen do papíru.

Pokud se jedná o barevný tisk, pak popsany postup musí být opakován tolikrát, kolik druhů barvicího prášku se pro tisk používá (většinou 3-4)

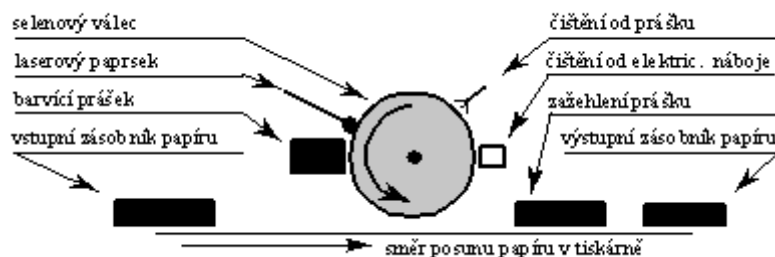
Parametry laserových tiskáren	
• cena tiskárny	* černobílé 10.000 - 100.000 Kč * barevné od 100.000 Kč
• provozní náklady	cena nové cartridge 2.000-5.000Kč cena vytištění stránky A4 10-50hal
• kvalita tisku	minimálně 300
• hlučnost	nízká
• rychlost tisku	rychlá při černobílém tisku řádově pomalejší při barevném tisku

Výhody laserových tiskáren

- nízké provozní náklady
- nehlukný provoz
- velmi rychlý tisk
- kvalitní tisk

Nevýhody laserových tiskáren

- vysoké pořizovací náklady
- při tisku je v činnosti laser, který způsobuje vznik ozónu, který je pro člověka velmi nebezpečný
- náročnější obsluha



Obrázek 10 (schéma laserová tiskárny) ⁷

V LED tiskárně je celá soustava laseru a příslušné optiky nahrazena řadou nebo maticí LED v těsné blízkosti válce a pokrývající celou jeho šířku. Každá z těchto diod ozařuje na válcí jeden bod ze vstupní bitmapy.



2.2.4.5 Terminologie (komerčně používaná)

Pojmy, jež výrobci a prodejci používají, nejsou častokrát nijak normalizované, proto uvádějí hodnoty dosažené při podmínkách, které jsou pro ně vyhovující i přesto, že nemusí odpovídat typickému použití. Některé používané pojmy:

Dot per inch

Počet bodů na palec (dpi) – určuje rozlišovací schopnost tisku, tiskárny s vyšší hodnotou dpi dokážou tisknout jemnější detaily. Typické hodnoty jsou 300 až 1200 dpi u běžných tiskáren na kancelářské aplikace, 2400 až 4800 dpi u tiskáren určených na tisk grafiky či fotografií. Mnohokrát uváděná hodnota dpi není daná skutečným počtem bodů, které dokáže tiskárna vytisknout, ale jakousi „ekvivalentní hodnotou“, takže velká část tiskáren dokáže pomocí dynamické změny velikosti bodu, nebo pokrytí barvou v daném bodě zobrazit jemnější detaily než tiskárny s konstantním rozměrem/intenzitou bodu.

Pages per minute

Počet stran za minutu (ppm) – určuje rychlost tisku. Ta může být rozdílná při tisku textu a grafiky, může též záviset od části plochy papíru či zadané kvality tisku (krytí). Někdy se udává jen „čistý čas“ vytisknutí stránky, při čem však přenos údajů, nebo výpočet stránky ze složitějšího přenosového formátu může trvat u některých druhů tisků výrazně delší dobu než samotný tisk.

Cost per page

Náklady na jednu stranu – obvykle se udává jen přibližná cena barvy (inkoustu, toneru) použité při tisku („přiměřeně pokryté“) strany. Není zahrnutá cena papíru, náklady na údržbu a mnohokrát ani příslušný podíl ceny tiskárny (předpokládá se její nekonečná životnost).

Energy Star

Tiskárna je energeticky úsporná (o zhruba 20%-30%) a je označena štítkem Energy Star.

Dura Brite Ultra Ink

Tiskárny mají vysoce kvalitní inkoust který zachovává kvalitu barev na několik desítek let. Barvy jsou vysoce kontrastní a kvalitní.

⁷ <http://www.sibl.cz/skripta/k6.htm>

Picture Bridge

Tato funkce umožňuje tisknout obrázky a dokumenty přímo z digitálního zařízení, který má označení Picture Bridge.

Ochranné prvky

Skryté značky

Skryté značky umožňují vystopovat běžně dostupné barevné tiskárny kvůli riziku zneužití na falšování různých dokladů či bankovek (funkci nelze vypnout).

Čipování

Čipování je snaha výrobců tvořit kontrolovaný zisk prodejem doplňků a služeb, což umožňuje snížit prodejní cenu samotné tiskárny (často až dumpingovým způsobem). Jde o zařízení bránící použití neoriginálních náplní, počítadlo bránící doplnění inkoustu či toneru bez výměny originální tiskové kazety nebo počítadlo pro nucený servis po určitém počtu vytisknutých stran.⁸

2.3 Struktura datových sítí a přenos dat

Žák dovede:

- vysvětlit pojmy LAN a WAN, server a klient, popsat základní druhy lokálních sítí a jejich služby, výhody a nevýhody;
- popsat obecně fungování sítí mobilních telefonů a globálních družicových polohovacích systémů;
- vysvětlit schéma lokální sítě včetně specifikace základních technických prvků;
- znát základní technické díly nutné pro výstavbu bezdrátové sítě, vysvětlit důležitost a mechanismy zabezpečení této sítě;
- popsat komunikaci v lokální síti na úrovni MAC adres a IP adres, způsoby přidělování IP adres, vysvětlit princip směrování dat, popsat princip DNS;
- popsat strukturu sítě Internet, vysvětlit principy použité při jejím návrhu a okolnosti jejího vzniku;
- rozlišit technické způsoby připojení k síti Internet pro koncového uživatele;
- připojit si (mapovat) složku nabízenou v síti jako síťové úložiště, rozeznat a přidělit základní přístupová práva ke sdíleným prostředkům.

2.3.1 LAN a WAN

Co je to počítačová síť? Všeobecně je to propojení dvou a více počítačů prostřednictvím určitého přenosového média.

Základní pojmy

- Pracovní stanice – workstation
- Obslužná stanice - server
- Administrátor, správce sítě - supervizor

Podle rozsáhlosti rozdělujeme počítačové sítě na:

WAN (Wide Area Network)

Jedná se o síť, která propojuje rozsáhlé oblasti, státy, kontinenty. Propojuje jednotlivé LAN sítě. Přenosové rychlosti kbps až mbps.

⁸ http://cs.wikipedia.org/wiki/Po%C4%8D%C3%ADta%C4%8Dov%C3%A1_tisk%C3%A1rna

MAN (Metropolitan Area Network)

Jedná se o síť, která propojuje počítače v rámci jednoho města.

LAN (Local Area Network)

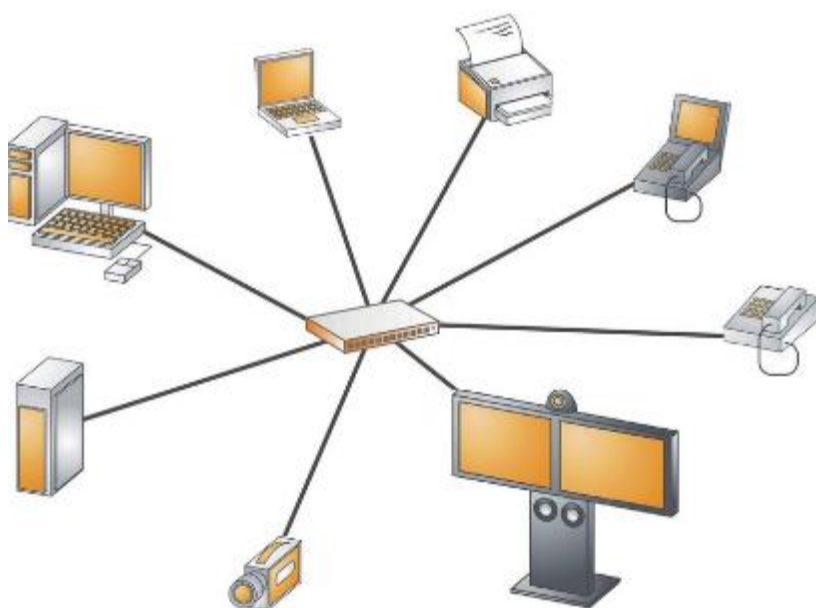
Je to síť v rámci jedné organizace, firmy, školy, budovy. Přenosové rychlosti mbps až gbps.

CAN (Cosmopolitan Area Network)

Je to množina sítí LAN.

Local Area Network

Local Area Network (též LAN, lokální síť, místní síť) označuje počítačovou síť, která pokrývá malé geografické území (např. domácnosti, malé firmy). Přenosové rychlosti jsou vysoké, řádově Gb/s. Nejrozšířenějšími technologiemi v dnešních LAN sítích jsou Ethernet a Wi-Fi, v minulosti byly používány např. ARCNET a Token Ring.



Sítě LAN označují všechny malé sítě, které si mnohdy vytváří sami uživatelé na své vlastní náklady. Jedná se o sítě uvnitř místností, budov nebo malých areálů; ve firmách i v domácnostech. Dále je charakterizuje levná vysoká přenosová rychlost (až desítky Gbps) a skutečnost, že si je na vlastní náklady pořizují sami majitelé propojených počítačů.

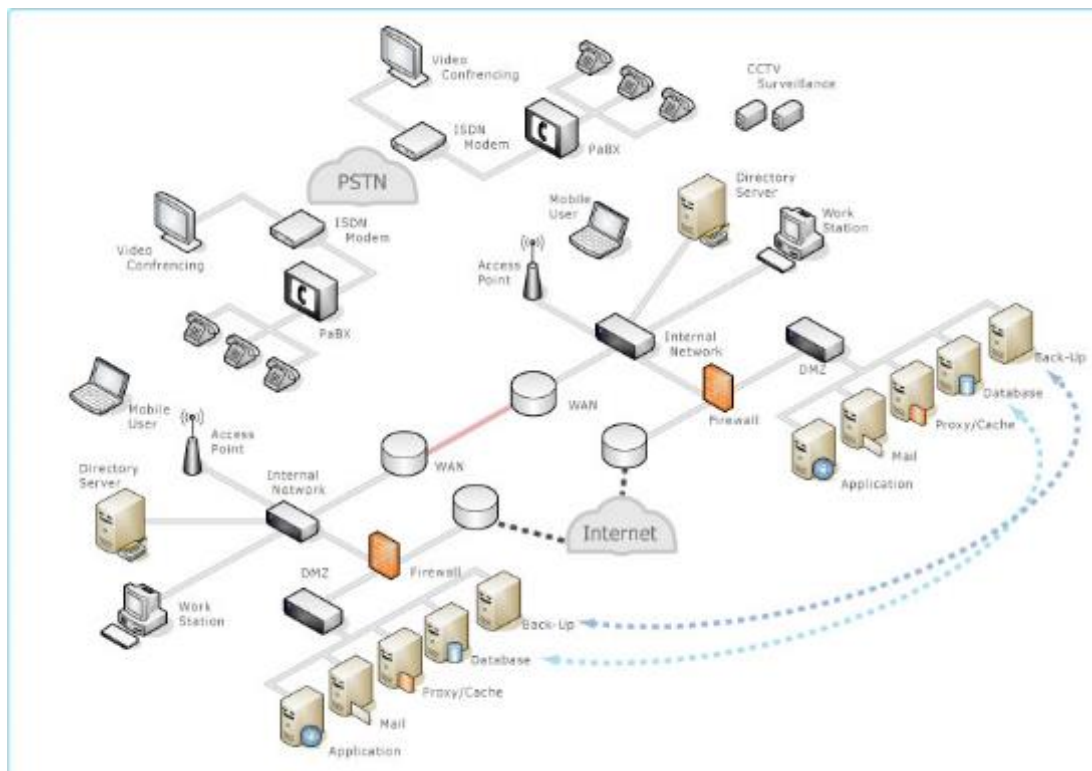
Slouží ke snadnému sdílení prostředků, které jsou v LAN dostupné. Nejvyšší podíl při komunikaci v LAN má obvykle sdílení diskového prostoru. Dále LAN umožňuje využívat tiskáren, které jsou připojeny k jiným počítačům nebo vystupují v síti samostatně, sdílet připojení k Internetu a dalších k němu návazných služeb (WWW, E-mail, Peer-to-peer sítě a podobně).

Síť se skládá z aktivních a pasivních prvků. Aktivní prvky se aktivně podílejí na komunikaci. Patří mezi ně například switch, router, síťová karta apod. Pasivní prvky jsou součástí, které se na komunikaci podílejí pouze pasivně (tj. nevyžadují napájení) – propojovací kabel (strukturovaná kabeláž, optické vlákno, koaxiální kabel), konektory, u sítí Token Ring i pasivní hub.

Opačným protipólem k sítím LAN jsou sítě WAN, jejichž přenosovou kapacitu si uživatelé pronajímají od specializovaných firem a jejichž přenosová kapacita je v poměru k LAN drahá. Uprostřed mezi sítěmi LAN a WAN najdeme síť MAN.⁹

Wide Area Network

Wide Area Network (WAN) je počítačová síť, která pokrývá rozlehlé geografické území (například síť, která překračuje hranice města, regionu nebo státu). Největším a nejznámějším příkladem sítě WAN je síť Internet.



Sítě WAN jsou využívány pro spojení lokálních sítí (LAN) nebo dalších typů sítí, takže uživatelé z jednoho místa mohou komunikovat s uživateli a počítači na místě jiném. Spousta WAN je budována pro jednotlivé společnosti a jsou soukromé. Ostatní, budované poskytovateli připojení, poskytují služby pro připojení sítí LAN do Internetu. Síť WAN bývají budovány na pronajatých linkách (leased lines). Tyto linky často bývají velmi drahé. Častěji se sítě WAN budují na metodách přepojování okruhů (circuit switching) nebo přepojování paketů (packet switching). Síťové služby používají pro přenos a adresaci protokol TCP/IP. Poskyvatelé služeb připojení častěji používají pro přenos v sítích WAN protokoly ATM a Frame Relay.¹⁰

V počítačové síti rozlišujeme dva typy práce:

Peer to Peer

V této síti není pevně stanoveno, který počítač je pracovní stanice a který server. Každý počítač v této síti může být jak pracovní stanice, tak server. Záleží to na nastavení uživatele. Tento typ se hodí pro menší sítě. Nevýhodou je nižší zabezpečení a méně poskytovaných služeb.

⁹ http://cs.wikipedia.org/wiki/Local_Area_Network

¹⁰ http://cs.wikipedia.org/wiki/Wide_Area_Network

Client server

V této síti jsou pevně stanoveny servery, které řídí chod celé sítě. Běžný uživatel může obsluhovat jenom pracovní stanice. Servery obsluhuje administrátor sítě, který přiděluje jednotlivým uživatelům služby, které mohou využívat. Tento typ se hodí pro větší síť. Výhodou je větší zabezpečení a množství poskytovaných služeb.

Pojem server bývá také označován jako programové vybavení, pro realizaci dané služby poskytované na síti.

Služby poskytované sítěmi

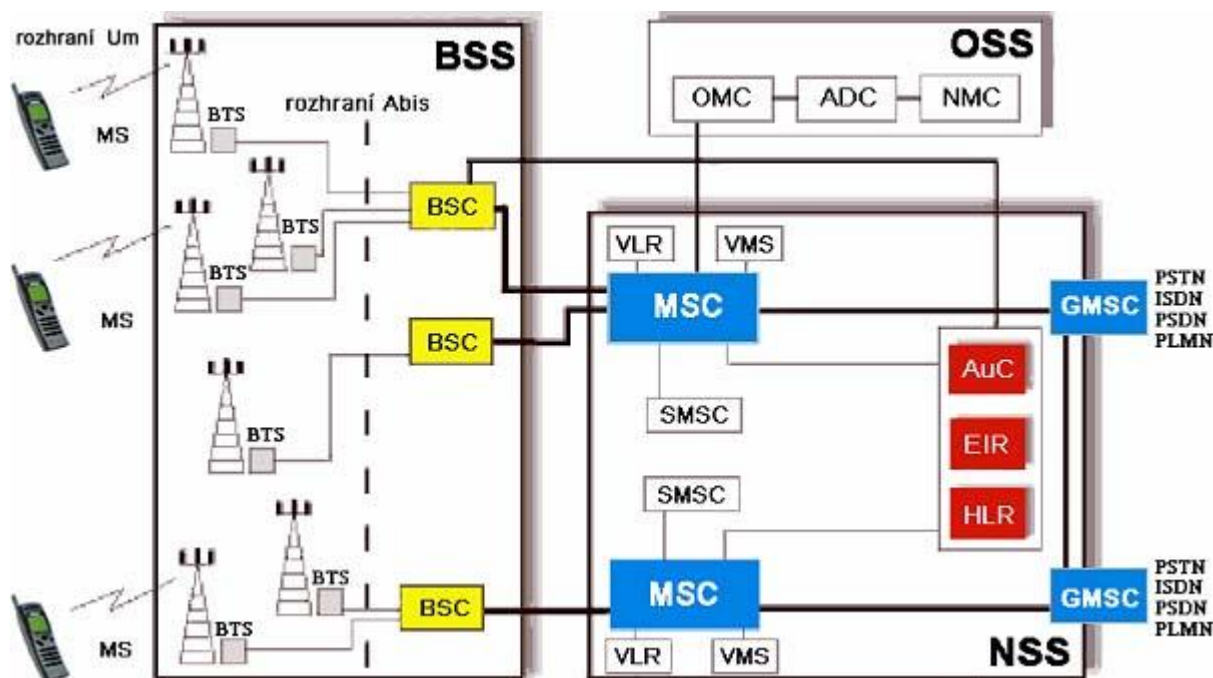
- **Souborový server** (file server) - Nabízí a umožňuje přístup k souborovým a diskovým zdrojům na síti. Zajišťuje přístupová práva a bezpečnost.
- **Tiskový server** (print server) - Umožňuje přístup k tiskárnám, které mohou využívat všechny počítače v síti.
- **Aplikační server** (application server) - Provozuje aplikace určené pro pracovní stanice.
- **Databázový server** (database server) - Umožňuje přístup k databázovým záznamům pro aplikace, které běží na jiných počítačích.

Mezi další služby, které poskytují sítě, patří např. sdílení hardwarových prostředků, vzdálené zavádění operačního systému, elektronická komunikace (chat), elektronická pošta (e-mail).¹¹

2.3.2 Fungování sítí mobilních telefonů a globálních družicových polohovacích systémů

GSM (Globální Systém pro Mobilní komunikaci původně však francouzsky „Groupe Spécial Mobile“) je nejpopulárnější standard pro mobilní telefony na světě. GSM telefony používá přes miliardu lidí z více než 200 zemí.

GSM je **buňková síť**, což znamená, že mobilní telefony se připojují do sítě prostřednictvím nejbližší buňky. GSM síť funguje na několika radiových frekvencích.



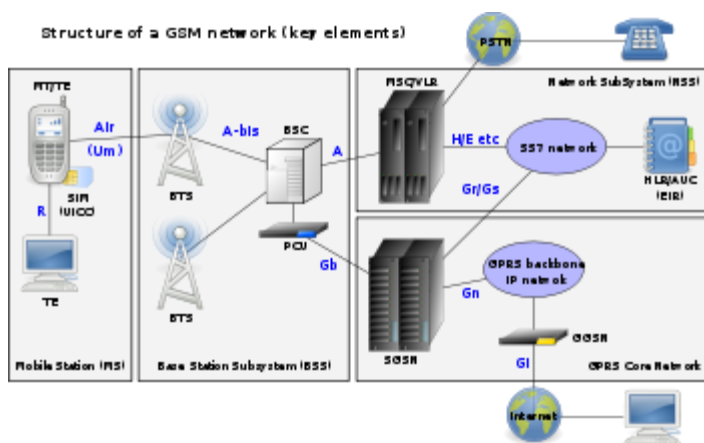
¹¹ <http://programujte.com/?akce=clanek&cl=2006051005-pocitacove-site-uvod>

Jsou čtyři různé velikosti buněk - Makro, mikro, piko a *dešťníkové buňky*. Oblast pokrytí každé buňky se liší podle prostředí. Za makro buňky jsou považovány ty kde je umístěna anténa základové stanice na stožáru nebo na budově nad úrovní střech. Mikro buňky mají anténu umístěnou pod úrovní střech; typické je použití v zastavěných oblastech. Pikobuňky jsou malé buňky s průměrem pár desítek metrů; používají se hlavně uvnitř budov. Na druhou stranu *dešťníkové buňky* se používají pro pokrytí oblastí ve stínech a na vyplnění mezer mezi buňkami.

Velikost pokrytí závisí na výšce antény, výkonu antény a na podmínkách šíření a pohybuje se od několika stovek metrů až do desítky kilometrů. Největší vzdálenost, které se podle specifikace GSM prakticky používá je 35 km. Existuje však koncept rozšířené buňky, kde může být oblast dvojnásobná i větší.

Pokrytí uvnitř budov podporuje GSM také a dosahuje se ho děličem výkonu, který přenáší radiový signál z vnějšku do odděleného systému antén uvnitř. To se používá hlavně, když je potřeba velká kapacita hovorů, například v obchodních centrech nebo na letištích. I když to není nezbytně nutné, protože radiový signál z venku se šíří i skrz zdi.

Struktura sítě



Struktura GSM sítě

Síť za systémem GSM je velká a složitá, aby mohla poskytovat veškeré vyžadované služby. Je rozdělena do několika sekcí.

Systém základnových stanic

- Síťový a přepínací podsystém (část sítě nejvíce podobná pevné síti). Většinou se jí říká prostě hlavní síť.
- Hlavní síť GPRS (volitelná část která umožňuje internetové spojení na bázi paketů).

Všechny elementy se skládají dohromady, aby mohly poskytovat GSM služby jako hovory a SMS.

Subscriber Identity Module

Jednou z klíčových vlastností GSM je Subscriber Identity Module, známá jako SIM karta. SIM karta je vyjímatelná smart karta, obsahující informace potřebné k přihlášení uživatele do sítě a je na ní uložen telefonní seznam a SMS. Uživatel může kartu vytáhnout ze svého mobilního telefonu a jednoduše ji použít v jiném telefonu. Nebo naopak může v jednom mobilním telefonu střídat více operátorů. Někteří operátoři však prodávají tzv. SIM lock telefony, které dovolují používat pouze jednu, nebo skupinu SIM karet. Toto blokování je v některých zemích zakázáno.

V USA a Evropě většina operátorů prodává zamčené telefony. Dělají to z důvodu nižší ceny telefonu, který si zákazník může koupit při podepsání smlouvy. Uživatel může kontaktovat svého operátora, aby mu jeho mobilní telefon odblokoval, jenže dost operátorů toto ignoruje. Někteří operátoři v USA, jako například T-Mobile a Cingular umožňují nechat si odemknout mobilní telefon zadarmo, pokud jste již určitou dobu jejich zákazníkem. Existuje také možnost odemknout si mobilní telefon sám, softwarem staženým z Internetu. Další možností je nechat si odemknout mobilní telefon třetí osobou, což je mnohem rychlejší a levnější než u operátora. Ve většině zemí je odemknutí telefonu legální. Mobilní operátor T-Mobile v České republice již nabízí všechna svá mobilní zařízení (mobilní telefony, modemy a PC karty) bez SIM lock. Vodafone Czech Republic (jako nástupce Oskara) telefony neblokoval již od svého vstupu na trh.

Bezpečnost GSM

Síť GSM byla navržena s průměrnou úrovní zabezpečení. Systém byl navržen tak, aby ověřoval uživatele použitím sdíleným-tajným šifrováním. Komunikace mezi uživatelem a základovou stanicí může být šifrována. Vývoj UMTS představil možnost USIM, která používá delší autorizační klíč, který zajišťuje vyšší bezpečnost a oboustrannou autorizaci mezi uživatelem a sítí - zatímco GSM autorizuje jen uživatele do sítě (a ne obráceně). Bezpečnostní model proto nabízí důvěrnost a autentičnost, ale omezené autorizační schopnosti.

GSM pro zabezpečení používá některé šifrovací algoritmy. Šifry A5/1 a A5/2 se používají pro zajištění bezpečnosti hovoru ve vzduchu. A5/1 je silnější algoritmus používaný v Evropě; A5/2 je slabší a používá se v ostatních zemích. Vážné slabiny byly nalezeny v obou algoritmech a je možné prolomit A5/2 v reálném čase. Systém podporuje více algoritmů, takže operátoři mohou nahradit tuto šifru silnější.¹²

2.3.3 Schéma lokální sítě

Počítačová síť je souhrnné označení pro technické prostředky, které realizují spojení a výměnu informací mezi počítači. Umožňují tedy uživatelům komunikaci podle určitých pravidel, za účelem sdílení využívání společných zdrojů nebo výměny zpráv.

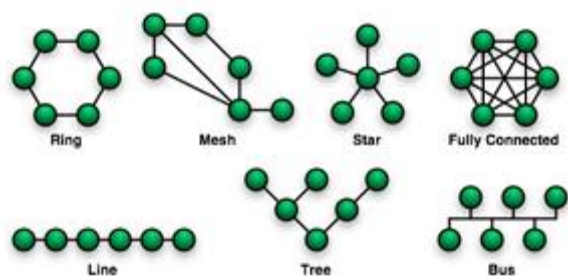
Historie sítí sahá až do 60. let 20. století, kdy začaly první pokusy s komunikací počítačů. V průběhu vývoje byla vyvinuta celá řada síťových technologií. V poslední době jsou všechny sítě postupně spojovány do globální celosvětové sítě Internet, která používá sadu protokolů TCP/IP.

Topologie

Klíčovou úlohu v počítačových a informačních sítích mají takzvané aktivní síťové prvky. Jejich úkolem je sdružovat či rozbočovat komunikační kanály, provádět přeměnu druhu rozhraní a zajišťovat různé řídicí a bezpečnostní funkce v síti. Zapojením těchto prvků se zabývá topologie sítí.

- Sběrníková topologie (bus) – kabel prochází okolo všech počítačů, nerozvětzuje se (Ethernet s koaxiálním kabelem)
- Hvězdicová topologie (star) – všechny počítače připojeny k aktivnímu prvku (Ethernet s kroucenou dvojlinkou)
- Kruhová topologie (ring) – spojení je uzavřeno, vznikne propojením obou konců sběrnice (FDDI)
- Stromová topologie (tree) – propojení více hvězdicových sítí (typicky v LAN)
- Obecný graf – obsahuje redundantní spoje (WAN sítě, Internet, ...)
- Samostatný počítač (virtuální síť)

¹² http://cs.wikipedia.org/wiki/Global_System_for_Mobile_Communications



Klasifikace síťových topologií

Topologii (vzájemné uspořádání komponent) počítačových sítí můžeme chápat ze tří hledisek: fyzická, logická a signálová.

- Fyzická topologie popisuje reálnou konstrukci sítě, zapojená zařízení a jejich umístění včetně instalovaných kabelů (např. UTP).
- Logická topologie se vztahuje k tomu, jak jsou data v síti přenášena a kudy protékají z jednoho zařízení do druhého. Nemusí nutně kopírovat fyzické schéma sítě.
- Signálová topologie mapuje skutečné propojení mezi uzly v síti sledováním, kudy signál prochází. (Tento termín je někdy nesprávně užíván jako synonymum termínu logická topologie.)

Fyzická topologie

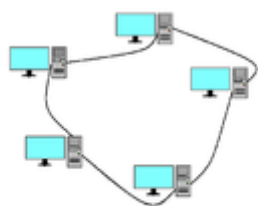
Zachycuje jednotlivé uzly v síti a fyzické propojení mezi nimi včetně drátů, kabelů, přesného umístění uzlů a přípojek mezi nimi.

Dvoubodový spoj

Nejjednodušším typem topologie je permanentní spoj mezi dvěma koncovými body. Typickým základním modelem je například telefonní pevná linka.

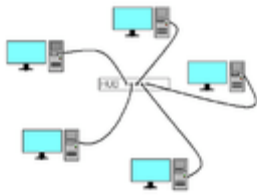
Kruhová topologie

Označuje logické zapojení, při němž je každý uzel (počítač) spojen se dvěma dalšími tak, aby společně vytvořily kruh. Přenos dat je relativně jednoduchý, nevznikají kolize a náklady jsou nižší než např. u hvězdicové topologie. Data ovšem musí projít přes každý uzel mezi odesílatelem a příjemcem, což přenos prodlužuje. Výpadek jednoho uzlu ochromí celou síť.



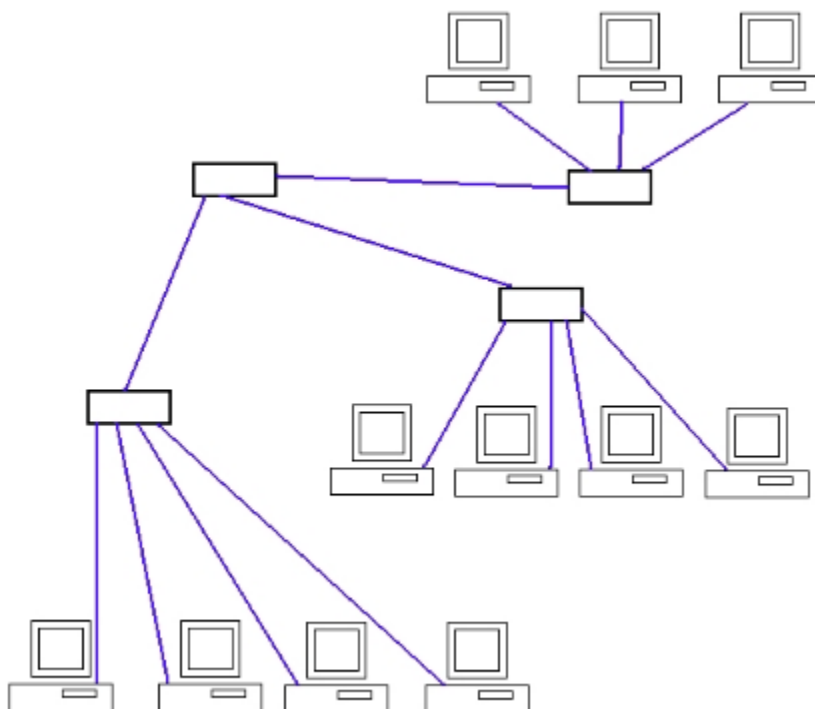
Hvězdicová topologie

Nejpoužívanější způsob propojování počítačů do počítačové sítě. Každý počítač je připojený pomocí kabelu k centrálnímu prvku - hubu nebo switchi. Mezi každými dvěma stanicemi existuje vždy jen jedna cesta. To znamená, že selhání jedné stanice neomezí provoz sítě, ovšem kolaps centrálního prvku znamená kolaps i pro celou síť.



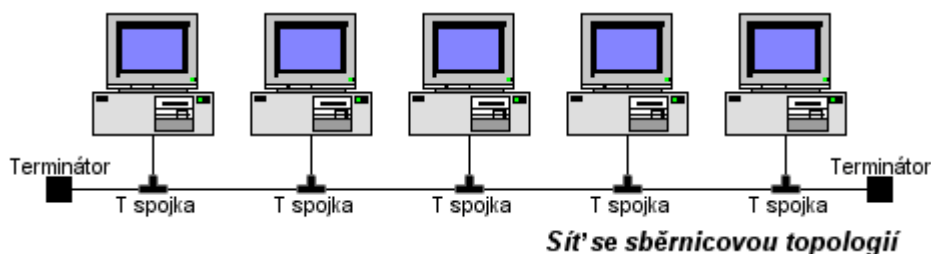
Stromová topologie

Často využívaná v rozsáhlejších počítačových sítích. Vychází z hvězdicové topologie spojením aktivních síťových prvků, které jsou v centrech jednotlivých hvězd. V případě, že selže jeden síťový prvek, výpadek ovlivní pouze část sítě pod něj spadající. Ostatní části sítě ale mohou dále pracovat.



Sběrníková topologie

Spojení zprostředkovává jediné přenosové médium (sběrnice), ke kterému jsou připojeny všechny uzly sítě. Má nízké pořizovací náklady, ale omezenou rychlost přenosu a také v ní může docházet ke kolizím. Je vhodná spíše pro malé a dočasné sítě.



2.3.4 Základní technické díly nutné pro výstavbu bezdrátové sítě

Bezdrátová síť je typ počítačové sítě, ve které je spojení mezi jednotlivými účastníky sítě uskutečňováno pomocí bezdrátové komunikace, nejčastěji elektromagnetických vln. Existuje: wifi, bluetooth atd..

Typy sítí

Bezdrátové sítě podléhají stejnému rozdělení jako sítě kabelové:

- Wireless Local Area Network (WLAN)
- Wireless Wide Area Network (WWAN)
- Wireless Metropolitan Area Network (MAN)

Wi-Fi

Wi-Fi (nebo také Wi-fi, WiFi, Wifi, wi-fi, wifi) je standard pro lokální bezdrátové sítě (Wireless LAN, WLAN) a vychází ze specifikace IEEE 802.11. Název původně neměl znamenat nic, ale časem se z něj stala slovní hříčka vůči Hi-Fi (tzn. analogicky k high fidelity – vysoká věrnost), která by se dala chápat jako zkratka k wireless fidelity (bezdrátová věrnost).

Původním cílem Wi-Fi sítí bylo zajišťovat vzájemné bezdrátové propojení přenosných zařízení a dále jejich připojování na lokální (např. firemní) síť LAN. S postupem času začala být využívána i k bezdrátovému připojení do sítě Internet v rámci rozsáhlejších lokalit a tzv. hotspotů. Wi-Fi zařízení jsou dnes prakticky ve všech přenosných počítačích a i v některých mobilních telefonech. Úspěch Wi-Fi přineslo využívání bezlicenčního pásma, což má negativní důsledky ve formě silného zarušení příslušného frekvenčního spektra a dále častých bezpečnostních incidentů.

Následníkem Wi-Fi by měla být bezdrátová technologie WiMax, která se zaměřuje na zlepšení přenosu signálu na větší vzdálenosti.

Struktura bezdrátové sítě

Bezdrátová síť může být vybudována různými způsoby v závislosti na požadované funkci. Ve všech případech hraje klíčovou roli identifikátor SSID (Service Set Identifier), což je řetězec až 32 ASCII znaků, kterými se jednotlivé sítě rozlišují. SSID identifikátor je v pravidelných intervalech vysílán jako broadcast, takže všichni potenciální klienti si mohou snadno zobrazit dostupné bezdrátové sítě, ke kterým je možné se připojit (tzv. asociovat se s přístupovým bodem).

Nejjednodušším způsobem, jak bezdrátovou síť skrýt, je zamezit vysílání SSID. Připojující se klient pak musí SSID předem znát, jinak se nedokáže k druhé straně připojit. Protože je však SSID při připojování klienta přenášeno v čitelné podobě, lze ho snadno zachytit a skrytou síť odhalit.

Ad-hoc síť

V **ad-hoc** síti se navzájem spojují dva klienti, kteří jsou v rovnocenné pozici (peer-to-peer). Vzájemná identifikace probíhá pomocí SSID. Obě strany musí být v přímém rádiovém dosahu, což je typické pro malou síť nebo příležitostné spojení, kdy jsou počítače ve vzdálenosti několika metrů.

Infrastrukturní síť

Typická **infrastrukturní** bezdrátová síť obsahuje jeden nebo více přístupových bodů (AP – Access Point), které vysílají své SSID. Klient si podle názvů sítí vybere, ke které se připojí. Několik přístupových bodů může mít stejný SSID identifikátor a je plně záležitostí klienta, ke kterému se připojí. Může se například přepojovat v závislosti na síle signálu a umožňovat tak klientovi volný pohyb ve větší síti (tzv. roaming).

Zabezpečení sítě

Problém bezpečnosti bezdrátových sítí vyplývá zejména z toho, že jejich signál se šíří i mimo zabezpečený prostor bez ohledu na zdi budov, což si mnoho uživatelů neuvědomuje. Dalším problémem je fakt, že bezdrátová zařízení se prodávají s nastavením bez jakéhokoliv zabezpečení, aby po zakoupení fungovala ihned po *zapojení do zásuvky*.

Nezvaný host se může snadno připojit i do velmi vzdálené bezdrátové sítě jen s pomocí směrové antény, i když druhá strana výkonnou anténu nemá. Navíc většina nejčastěji používaných zabezpečení bezdrátových sítí má jen omezenou účinnost a dá se snadno obejít.

Různé typy zabezpečení se vyvíjely postupně, a proto starší zařízení poskytují jen omezené nebo žádné možnosti zabezpečení bezdrátové sítě. Právě kvůli starším zařízením jsou bezdrátové sítě někdy zabezpečeny jen málo. V takových případech je vhodné použít zabezpečení na vyšší síťové vrstvě, například virtuální privátní síť.

Zablokování vysílání SSID

Zablokování vysílání SSID sice porušuje standard, ale je nejjednodušším zabezpečením bezdrátové sítě pomocí jejího zdánlivého skrytí. Klienti síť nezobrazí v seznamu dostupných bezdrátových sítí, protože nepřijímají broadcasty se SSID. Bohužel při připojování klienta k přípojnému bodu je SSID přenášen v otevřené podobě a lze ho tak snadno zachytit. Při zachytávání SSID při asociaci klienta s přípojným bodem se používá i provokací, kdy útočník do bezdrátové sítě vysílá rámce, které přinutí klienty, aby se znovu asociovali.

Kontrola MAC adres

Přípojný bod bezdrátové sítě má k dispozici seznam MAC adres klientů, kterým je dovoleno se připojit. Útočník se může vydávat za stanici, která je již do bezdrátové sítě připojena pomocí nastavení stejné MAC adresy (pokud je na AP tato funkce aktivní).

802.1X

Přístupový bod vyžaduje autentizaci pomocí protokolu IEEE 802.1X. Pro ověření je používán na straně klienta program, který nazýváme *prosebník* (suplikant), kterému přístupový bod zprostředkuje komunikaci s třetí stranou, která ověření provede (například RADIUS server). Za pomoci 802.1X lze odstranit nedostatky zabezpečení pomocí WEP klíčů.

WEP

Šifrování komunikace pomocí statických WEP klíčů (Wired Equivalent Privacy) symetrické šifry, které jsou ručně nastaveny na obou stranách bezdrátového spojení. Díky nedostatkům v protokolu lze zachycením specifických rámců a jejich analýzou klíč relativně snadno získat. Pro získání klíčů existují specializované programy.

WPA

Kvůli zpětné kompatibilitě využívá WPA (Wi-Fi Protected Access) WEP klíče, které jsou ale dynamicky bezpečným způsobem měněny. K tomu slouží speciální doprovodný program, který nazýváme *prosebník* (suplikant). Z tohoto důvodu je možné i starší zařízení WPA vybavit.

Autentizace přístupu do WPA sítě je prováděno pomocí **PSK** (Pre-Shared Key – obě strany používají stejnou dostatečně dlouhou heslovou frázi) nebo RADIUS server (ověřování přihlašovacím jménem a heslem).

WPA2

Novější WPA2 přináší kvalitnější šifrování (šifra AES), která však vyžaduje větší výpočetní výkon a proto nelze WPA2 používat na starších zařízeních.

Kompatibilita

Kompatibilitu zařízení zaručuje certifikační proces; zařízení, která tuto certifikaci získala, bývají označena logem Wi-Fi aliance.

Přehled standardů IEEE 802.11

Standard	Pásmo [GHz]	Maximální rychlost [Mbit/s]	Fyzická vrstva
původní IEEE 802.11	2,4	2	DSSS
IEEE 802.11a	5	54	OFDM
IEEE 802.11b	2,4	11	DSSS
IEEE 802.11g	2,4	54	OFDM
IEEE 802.11n	2,4 nebo 5	600*	OFDM, MIMO

802.11n - ve fázi Draft 2.0 (nyní v prodeji) - dle návrhu od skupiny TGn sync bude rychlost až 600 Mbit při 4X4 MIMO (4 streamy), až 450 Mbit při 3X3 MIMO (příklad implementace: Intel® WiFi Link 5300 Series), až 300 Mbit při 2X2 MIMO (např.: Intel® WiFi Link 5100 Series). 802.11n - Skutečná rychlost (to, co bude zajímat většinu uživatelů) při 600Mbit na fyzické vrstvě (L1) je údajně až do 400Mbit na MAC (L2 - Layer2 - MAC) vrstvě. Praktická rychlost bude nižší. Intel® WiFi Link 5100 v notebookech běžně zvládá reálné rychlosti nad 100Mbit.

Hardwarové prvky

Nemalou roli u WiFi připojení hraje použitý hardware, který se dělí na aktivní a pasivní. Pro správný chod jakékoli WiFi sítě potřebujete určité hardwarové vybavení. Pojďme se podívat na hardware aktivní.

Aktivní hardware

K aktivnímu hardware patří výše zmíněné Access pointy, PCI WiFi karty, USB WiFi karty a WiFi karty do notebooků. Tyto zařízení zajišťují příjem a vysílání WiFi signálu a umožňují jednoduše vytvořit bezdrátové síť. K bezdrátovému propojení dvou počítačů ale přirozeně potřebujete dvojici těchto zařízení.

Všechna výše zmíněná zařízení se dnes nabízejí ve třídách 802.11b a 802.11g. Jistě si z předchozích odstavců pamatujete, že se mezi sebou tyto třídy liší datovou propustností. Mnozí výrobci těchto zařízení jdou však ještě dále a při kombinaci jednotlivých produktů stejného výrobce je možno dosáhnout ještě vyšší datové propustnosti. Obecně je vhodné při tvorbě nové bezdrátové sítě vsadit na jednoho výrobce a přidaná hodnota v podobě zvýšených datových přenosů při kombinaci jisté řady jednoho výrobce je rozhodně k dobru.

Pasivní hardware

Pasivní části se také podílejí na kvalitě a stabilitě přijímaného signálu, neberte tedy tuto kapitolu na lehkou váhu. Mezi pasivní prvky patří antény, kabeláž a propojovací konektory.



Nejčastější SMA konektory pro připojení antény a zařízení, levý konektor se připojuje k zařízení, pravý pak k anténě



Konektor N male

Konektory slouží ke spojení vybraného kabelu s Wi-Fi zařízením, s externí anténou a nebo mezi kabely samými. Výběr konektoru je o trochu složitější než výběr kabelu a je nezbytně nutné znát následující údaje:

- 1) výstupní konektor vašeho Wi-Fi zařízení - nejběžnější je SMA konektor, který se nachází na většině interních PCI karet a access pointech. Typ konektoru ale není to jediné, co musíte v dokumentaci od výrobce nalézt. Je velice důležité zjistit, jestli je konektor samec (Male) či samice (Female), dále jestli se jedná o konektor reverzní či nikoli.
- 2) výstupní konektor na vaší anténě - ve většině případů je použit N konektor ve verzi samice, ale existují i výjimky, kde jsou užity konektory samci.
- 3) typ vašeho kabelu

Pokud zjistíte všechny potřebné informace o konektorech na vašem Wi-Fi zařízení a anténě, nic nebrání tomu, aby jste zakoupili k nim **OPAČNÉ** konektory, kompatibilní s vaším kabelem.

Instalace konektorů na kabeláž však není příliš jednoduchá, využívá se dvou způsobů, pájení nebo se používá speciálních krimpovacích kleští. Jestliže s tímto nemáte zkušenosti, doporučuji tuto činnost svěřit odborníkům.

Aby nedošlo k mýlce, mějte na paměti, že konektor Male je samec, konektor Female pak samice!!

Kabeláž je pak vhodné kupovat již hotovou, dle požadovaných délek, případně si nechat kabeláž vyrobit. Pokud se rozhodnete vytvořit si spojovací kabel mezi anténou a Wi-Fi zařízení, prvním krokem je výběr správného kabelu. Kabely se liší především svojí tloušťkou a útlumem na metr. Obecně platí, že čím tlustší kabel je, méně průměr kabelu, tím nižší je útlum na metr a tím se může použít na větší vzdálenost.

Antény

Posledním pasivním a nejdůležitějším prvkem jsou **antény**, které se dále dělí na **směrové, sektorové a všesměrové**. Jak již názvy napovídají, jsou určeny primárně pro vysílání a příjem v určité oblasti.

Nejčastěji používanými jsou **antény směrové**, které je vhodné použít tam, kde potřebujete překonat delší vzdálenosti. Ziskovost signálu se pohybuje v rozmezí od 12 do 30 dB. Umožňují spojení až na vzdálenost několika kilometrů. Jsou vybaveny N konektorem a umísťují se na kovové konzole. Dokáží pokrýt úhel v rozmezí 7 - 15 °. Pro běžný příjem postačí prutová směrová anténa (yagi), pro delší vzdálenosti pak anténa, které se říká síto viz.obrázek. Obecně platí, že čím větší zisk anténa má, tím menší je její vyzařovací úhel.



Vlevo síto, vpravo pak běžná yagi anténa

Antény sektorové jsou schopny v porovnání se směrovými pokrýt úhly od 25 do 120 ° a používají se většinou jako antény k AP. Zisky se pak pohybují od 6 do 20dB a jsou vhodné všude tam, kde potřebujete pokrýt větší území, pro běžného uživatele nemají příliš smysl.



Poslední používané jsou všesměrové antény. Jsou schopny vyzářit signál v úhlu 360 °, díky čemu se hodí zejména pro firmy poskytující internet dalším subjektům, zisky se pohybují od 6dB do 22dB a jsou nejdražšími anténami pro WiFi vůbec.



Wi-Fi ADSL modem - TP-LINK: TD-W8910GB - ADSL2+ modem, AP , Router (Annex B)



Spojení dvou PC do 300 m

Tento způsob je ideální, když potřebujete spojit dva počítače a sdílet jak data tak i internet. Jeden počítač s připojením například na ADSL bude tvořit bránu a druhý se na něj bude připojovat. Ideální je využít nastavení Ad-hoc, k připojení je pak nutno zakoupit buď dvě WiFi PCI karty (dosah do 50m) nebo WiFi USB klíčenky (dosah do 20m). V případě, že se chcete spojit se sousedem bydlícím na druhém konci ulice a vidíte na sebe, mělo by stačit umístění antén dodávaných k PCI kartám co nejblíže oken. Pokud je v tomto případě spojení nestabilní, stačí většinou na straně brány, tedy počítače, který je hlavní a je na něm vytvořeno Ad-hoc připojení dokoupení výkonnější antény. Výhodou tohoto způsobu je minimální finanční investice a jednoduchost nastavení, je pak vhodné do vzdáleností 300m. Samozřejmě nesmíte zapomenout na základní nastavení bezpečnosti.

Spojení dvou PC nad 300 m

Pokud je vzdálenost vyšší jak 300 m, je pak nejvhodnějším řešením instalace Access pointu na straně hlavního PC, tedy brány a PCI karty na straně druhé. Pro připojení již bude nutné dokoupit Yagi antény na obou stranách. Navíc rozhodně doporučuji takovou síť rozumně zabezpečit. Nastavení jednotlivých zařízení je jednoduché, pokud si nevíte rady, na internetu najdete dostatek návodů v češtině. Výhodou tohoto spoje je jednoduchost, nevýhodou pak složitější nastavení a vyšší finanční investice. Takové spojení je pak realizovatelné podle viditelnosti i na několik stovek metrů.

Spojení s vyšším dosahem a pro více uživatelů do 1 km

Pokud chcete sdílet internet více uživatelům, je nutno nejprve zjistit lokalitu, ve které se uživatelé budou připojovat a podle toho dále vybírat zařízení. Základním kritériem je rozumný výběr antény, záleží na úhlu, ve kterém budou uživatelé umístěni a také na tom, jestli je daná lokalita umístěná ve městě nebo na volném prostranství. Vždy je vhodné anténu umísťovat co nejvýše, pak již stačí pouze koupě vhodného Access pointu a klienti si podle umístění zakoupí PCI karty s anténami, v případě že jsou blízko pak většinou postačí anténa dodávaná s kartou (do 50m). Důležitou je pak bezpečnost, nastavení WPA, seznamu povolených IP adres a co nejvyšší zabezpečení sítě.

Problémy a nesnáze při stavbě WiFi sítí

Stavba WiFi sítí sebou nese několik rizik a problémů, na které je vhodné upozornit. Při výběru zařízení a stavbě sítí je vhodné si důkladně rozmyslet, jaká zařízení zakoupíte a jaké Vás mohou čekat úskalí. Jiné nesnáze Vás mohou potkat při sdílení internetu v domech, jiné pak při sdílení venku. Je také nutno si uvědomit, že taková síť je náchylná k rušení a na okolní vlivy jako je nepřízeň počasí a překážky v podobě obytných domů, stromů a další.

Zapojení sítě uvnitř budov sebou nese rizika v podobě rušení, jiných dosahů docílíte v domech cihlových, v domech panelových, kdy je ke stavbě takového domu použito panelů se železnými armaturami jsou tyto dosahy kriticky sníženy.

Na volném prostranství je pak vhodné rozumně volit antény, ve městech je nutno aby na sebe jednotlivé anténní systémy viděly, zřídka se dá využít odrazů od budov. Pokud je ještě ve Vašem bydlišti několik WiFi sítí v provozu, může se stát, že na určitých kanálech Vám WiFi vůbec nepojede a je nutno tyto kanály nastavit tak, aby byly alespoň o tři řády jinde než síť již provozovaná.

Co dělat, když WiFi nefunguje?

- Zkontrolovat, zda jsou všechna zařízení v elektrické síti
- Zkontrolovat, zda je vše správně zapojeno a nastaveno (kabely, konektory, nainstalované ovladače, nastaveny správné parametry sítě (kanály, SSID, AP nebo Ad-Hoc))
- Provést kontrolu, zda na sebe zařízení skutečně "vidí" (kontrola nasměrování antén)
- Často mohou být problémem překážky v podobě stromů, nepřízně počasí a podobně
- Vše je v pořádku a přesto se nelze vzájemně spojit - v tomto případě doporučuji ověřit, zda bylo skutečně použito dostatečně výkonných antén a kompatibilních zařízení
- Spojení se navazuje a vypadává - stejně jako v předchozím případě, je nutno ověřit zda bylo použito dostatečně výkonných antén a zařízení jsou spolu kompatibilní

Většina problémů je způsobena špatnou konfigurací, špatným zapojením případně volbou nevhodného pasivního či aktivního hardware. Mějte na paměti, že v budovách je šíření signálu problematictější, zvláště tehdy, když se jedná o domy panelové. Dále pak, že antény dodávané k zařízením jako jsou PCI karty nebo antény integrované v notebookech mívají zpravidla minimální zisk a postačí na spojení maximálně v jedné místnosti.

Ještě než se do stavby své WiFi sítě pustíte, doporučuji prozkoumat vody českého internetu, existuje několik diskusních fór zabývajících se touto problematikou, kde můžete zjistit na základě zkušenosti jednotlivých uživatelů, jaké další nesnáze Vás mohou potkat.

Co se výběru správného zařízení týče, volte vždy značkové produkty, rozhodně se na zařízení nevyplatí šetřit. Pokud bych měl jmenovat doporučené výrobce, byli by to 3Com, Edimax, Linksys, Ovislink, US Robotics, D-link a ASUS.¹³

2.3.5 Komunikace v lokální síti

Komunikace na úrovni MAC adres a IP adres, způsoby přidělování IP adres, vysvětlit princip směrování dat, popsat princip DNS

IP adresa je v informatice číslo, které jednoznačně identifikuje síťové rozhraní v počítačové síti, která používá IP (internetový protokol). V současné době je nejrozšířenější verze IPv4, která používá 32bitové adresy zapsané dekadicky po jednotlivých oktetech (osmicích bitů), například 192.168.0.1. Z důvodu nedostatku IP adres bude nahrazen protokolem IPv6, který používá 128bitové IP adresy.

Charakteristika

IP adresa slouží k rozlišení síťových rozhraní připojených k počítačové síti. Síťovým rozhraním může být síťová karta (Ethernet, Wi-Fi), IrDA port, ale může se jednat i o virtuální zařízení (loopback, rozhraní pro virtuální počítač a podobně).

Zkratka IP znamená Internet Protocol, což je protokol, pomocí kterého spolu komunikují všechna zařízení v Internetu. Dnes nejčastěji používaná je jeho čtvrtá verze (IPv4), postupně se však bude přecházet na novější verzi 6 (IPv6). V jiných protokolech se adresování jednotlivých zařízení může provádět jinak (viz např. MAC adresa).

IP protokol byl původně vyvinut pro potřeby komunikace v Internetu. IP adresa musí být v dané síti jednoznačná (jedno rozhraní může mít více IP adres, ale stejná IP adresa nemůže být na více rozhraních), avšak lze používat NAT a privátní IP adresy (viz níže).

Veškerá data jsou mezi síťovými rozhraními přenášena v podobě IP datagramů.

Jelikož by pro běžné uživatele počítačových sítí bylo velice obtížné pamatovat si číselné adresy, existuje služba DNS (Domain Name System), která umožňuje používat snadněji zapamatovatelná doménová jména počítačů, která jsou automaticky převáděna na IP adresy.

Adresy v IPv4

V IPv4 je adresou 32bitové číslo, zapisované po jednotlivých bajtech, oddělených tečkami. Hodnoty jednotlivých bajtů se zapisují v desítkové soustavě, např.

192.168.48.39

Takových čísel existuje celkem $2^{32} \approx 4 \times 10^9$. Určitá část adres je ovšem rezervována pro vnitřní potřeby protokolu a nemohou být přiděleny. Dále pak praktické důvody vedou k tomu, že adresy je nutno přidělovat hierarchicky, takže celý adresní prostor není možné využít beze zbytku. To vede k tomu, že v současnosti je již znatelný nedostatek IP adres, který řeší různými způsoby: dynamickým přidělováním (tzn. např. každý uživatel dial-up připojení dostane dočasnou IP adresu ve chvíli, kdy se připojí, ale jakmile se odpojí, je jeho IP adresa přidělena někomu jinému; při příštím připojení pak může tentýž uživatel dostat úplně jinou adresu), překladem adres (Network address translation) a podobně. Ke správě tohoto přidělování slouží specializované síťové protokoly, jako např. DHCP.

Struktura adresy

Adresa se v IPv4 dělí na tři základní části:

¹³ <http://www.alza.cz/Help.asp?idpm=238>

adresa sítě adresa podsítě adresa počítače

Koncepce internetu jako sítě složené ze sítí a tomu odpovídající struktura adres patří mezi novinky zavedené IP. Má velký význam pro směrování – mimo cílovou síť se směruje podle adresy sítě, a až když je IP datagram doručen do ní, začíná se brát ohled i na detailnější části adresy.

Původní koncept adresace nepočítal s podsítěmi, definoval jen adresu sítě a počítače. Později se však toto členění ukázalo jako příliš hrubé a lokální část adresy se rozdělila na podsít' a počítač. Obecně platí, že mezi adresami ve stejné podsíti (mají totožnou adresu sítě a podsítě) lze data dopravovat přímo – dotyční účastníci jsou všichni propojeni jedním Ethernetem či jinou lokální sítí. Jakmile se adresa cíle nachází v jiné síti, bude potřeba datagram předat příslušnému směrovači, aby jej dopravil dál – viz směrování.

Adresu sítě pro danou koncovou síť přiděluje poskytovatel připojení (oficiálně ji přiděluje lokální registrátor, ale tím bývá právě poskytovatel). Je třeba o ni požádat prostřednictvím standardních formulářů. Strukturu lokální části adresy – zda bude rozdělena na podsít' a jaká její část bude případně věnována adrese podsítě a jaká adrese počítače – určuje správce dotyčné sítě. Ten také přiděluje adresy.

Hranici mezi adresou podsítě a počítače určuje **maska podsítě (subnet mask)**. Jedná se o 32bitovou hodnotu zapisovanou stejně jako IP adresa. V binárním tvaru obsahuje jedničky tam, kde se v adrese nachází síť a podsít', a nuly tam, kde je počítač. Maska podsítě je společně s IP adresou součástí základní konfigurace síťového rozhraní, často se předává protokolem DHCP.

Adresování sítí a podsítí

V úplných začátcích Internetu bylo toto rozdělení adresy na síť a lokální část fixní: prvních osm bitů adresy určovalo síť, zbytek pak stroj v síti. To však umožňovalo pouze 256 sítí (v každé však mohlo být přes 16 milionů stanic), takže s nástupem lokálních sítí bylo zřejmé, že bude potřeba tento systém změnit. Adresy se proto rozdělily do tříd podle toho, jaká část adresy určuje síť a jaká určuje stanici v síti (přičemž dvě třídy byly vyhrazeny pro zvláštní účely). Odpovídající třída se poznala podle hodnoty prvních několika bitů (a pro člověka podle prvního bajtu):

Třídy IP adres

Třída	Začátek (bin)	1. bajt	Standardní maska	Bitů sítě	Bitů stanice	Sítí	Stanic v každé síti
A	0	0–127	255.0.0.0	7	24	126	16 777 214
B	10	128–191	255.255.0.0	14	16	16384	65534
C	110	192–223	255.255.255.0	21	8	2 097 152	254
D	1110	224–239	<i>multicast</i>				
E	1111	240–255	<i>vyhrazeno jako rezerva</i>				

Rozsahy IP adres a masky sítě

Třída	1. bajt	Minimum	Maximum	Maska podsítě
A	0–127	0.0.0.0	127.255.255.255	255.0.0.0
B	128–191	128.0.0.0	191.255.255.255	255.255.0.0

C	192–223	192.0.0.0	223.255.255.255	255.255.255.0
D	224–239	224.0.0.0	239.255.255.255	255.255.255.255
E	240–255	240.0.0.0	255.255.255.255	-----

(Například síť třídy A je taková síť, kde první číslo čtyřčíselné IP adresy označuje síť a zbylá 3 čísla označují adresu hostitele. Třída B používá první dvě pro označení síťové adresy a zbývající dvě pro hostitele a síť třídy C používá první tři čísla pro označení sítě a poslední pro označení hostitele.)

Postupem času se však i toto rozdělení ukazovalo jako velice nepružné a s rostoucím nedostatkem adres se hledaly způsoby na vylepšení tohoto systému. Od roku 1993 se pak začal používat tzv. Classless Inter-Domain Routing (CIDR, *beztřídní mezidoménové směrování*), ve kterém je možno předělit mezi adresou sítě a lokální částí adresy umisťovat libovolně. Daná adresa se pak značí kombinací prefixu a délky ve formě

192.168.24.0/21

což znamená, že takto určená síť je určena prvními 21 bity adresy (maska by byla 255.255.248.0), zbytek je adresa stanice (případně podsítě), takže tato síť používá rozsah adres 192.168.24.0–192.168.31.255.

Vyhrazené adresy

Nejnižší adresa v síti (s nulovou adresou stanice) slouží jako označení celé sítě (např. „síť 192.168.24.0“), nejvyšší adresa v síti (adresa stanice obsahuje samé binární jedničky) slouží jako adresa pro všesměrové vysílání (broadcast), takové adresy tedy nelze použít pro normální účely.

Adresy 127.x.x.x (tzv. localhost, nejčastěji se používá adresa 127.0.0.1) jsou rezervovány pro tzv. loopback, logickou smyčku umožňující posílat pakety sám sobě.

Dále jsou vyčleněny rozsahy tzv. interních (neveřejných) IP adres (tzv. *privátní IP adresy*), které se používají pouze pro adresování vnitřních sítí (např. lokálních), na Internetu se nikdy nemohou objevit. Jako neveřejné jsou určeny adresy:

ve třídě A: 10.0.0.0 až 10.255.255.255 (celkem 256krát 65 536 adres; tj. 16 777 216 adres, z nichž je použitelných jen 16 646 144)

ve třídě B: 172.16.0.0 až 172.31.255.255 (celkem 16krát 65 536 adres; tj. 1 048 576 adres, z nichž je použitelných jen 1 040 384)

ve třídě C: 192.168.x.0 až 192.168.x.255 (celkem 256krát 256 adres; tj. 65 536 adres, z nichž je použitelných jen 65 024)

Adresy v IPv6

Trvalejším řešením problémů s nedostatkem adres by měla být nová verze protokolu, označovaná IPv6, která se ovšem zatím rozšiřuje jen velice pozvolna. V IPv6 adresa má délku 128 bitů, což znamená, že počet možných adres je $2^{128} \approx 3 \times 10^{38}$. To je astronomicky velké číslo; pro představu: teoreticky se jedná o 6×10^{23} IP adres na 1 m² zemského povrchu. I pokud započítáme, že i v IPv6 je potřeba velkou část adres rezervovat a adresní prostor opět nelze dokonale využít, je těchto adres dostatek na to, aby každé zařízení připojitelné do internetu dostalo svou vlastní jedinečnou adresu.

Adresa IPv6 se zapisuje jako osm skupin po čtyřech hexadecimálních číslicích, například:

2001:0718:1c01:0016:0214:22ff:fec9:0ca5

Úvodní nuly v každé skupině lze ze zápisu vynechat. Výše uvedenou adresu tedy lze psát ve tvaru
2001:718:1c01:16:214:22ff:fec9:ca5

Pokud adresa obsahuje několik po sobě jdoucích nulových skupin, lze místo nich zapsat jen „::“. Tato zkratka smí být v adrese jen jedna. Používá se často u prefixů pro nulový konec adresy či u speciálních adres, jako je loopback (smyčka), jejíž tvar ::1 je podstatně příjemnější, než 0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001.

Adresní architekturu IPv6 definuje RFC 4291

Zavádí tři typy adres:

Individuální (unicast) která identifikují právě jedno síťové rozhraní.

Skupinové (multicast) označují skupinu síťových rozhraní, jejímž členům se mají data dopravit. Skupinově adresovaný datagram se doručuje všem členům skupiny.

Výběrové (anycast) označují také skupinu síťových rozhraní, data se však doručují jen jejímu nejbližšímu členovi.

IPv6 neobsahuje všesměrové (broadcast) adresy. Byly nahrazeny obecnějším modelem skupinových adres a pro potřeby doručení dat všem zařízením připojeným k určité síti slouží speciální skupinové adresy (např. ff02::1 označuje všechny uzly na dané lince).

IPv6 zavádí také koncepci dosahu (scope) adres. Adresa je jednoznačná vždy jen v rámci svého dosahu. Nejčastější dosah je pochopitelně globální, kdy adresa je jednoznačná v celém Internetu. Kromě toho se často používá dosah linkový, definující jednoznačnou adresu v rámci jedné linky (lokální síť, např. Ethernetu). Propracovanou strukturu dosahů mají skupinové adresy (viz níže).

Adresní prostor je rozdělen následovně:

prefix	význam
--------	--------

::/128	neurčená
--------	----------

::1/128	smyčka (loopback)
---------	-------------------

ff00::/8	skupinové
----------	-----------

fe80::/10	individuální lokální linkové
-----------	------------------------------

ostatní	individuální globální
---------	-----------------------

Výběrové adresy nemají rezervovanou svou vlastní část adresního prostoru. Jsou promíchány s individuálními a je otázkou lokální konfigurace, aby uzel poznal, zda se jedná o individuální či výběrovou adresu.

Individuální adresy

Strukturu globálních individuálních IPv6 adres definuje [RFC 3587](#)

. Je velmi jednoduchá a de facto odpovídá (až na rozměry jednotlivých částí) výše uvedené struktuře IPv4 adresy.

n bitů	64-n bitů	64 bitů
--------	-----------	---------

globální směrovací prefix	adresa podsítě	adresa rozhraní
---------------------------	----------------	-----------------

Globální směrovací prefix je de facto totéž co adresa sítě, následuje adresa podsítě a počítače (přesněji síťového rozhraní). V praxi je adresa podsítě až na výjimky 16bitová a globální prefix 48bitový. Ten je pak přidělován obvyklou hierarchií, jejíž stávající pravidla jsou:

první dva bajty obsahují hodnotu 2001 (psáno v šestnáctkové soustavě)

další dva bajty přiděluje regionální registrátor (RIR)

další dva bajty přiděluje lokální registrátor (LIR)

Reálná struktura globální individuální adresy tedy vypadá následovně:

16 bitů	16 bitů	16 bitů	16 bitů	64 bitů
2001	přiděluje RIR	přiděluje LIR	adresa podsítě	adresa rozhraní

Adresa rozhraní by pak měla obsahovat modifikovaný EUI-64 identifikátor. Ten získáte z MAC adresy jednoduchým postupem: invertuje se druhý bit MAC adresy a doprostřed se vloží dva bajty obsahující hodnotu fffe. Z ethernetové adresy 00:14:22:c9:0c:a5 tak vznikne identifikátor 0214:22ff:fec9:0ca5.

Skupinové adresy

Struktura skupinové adresy je definována v RFC 4291 vypadá takto:

8 bitů	4 bity	4 bity	112 bitů
ff	příznaky dosah		identifikátor skupiny

Příznaky jsou definovány tři:

T (Transient) rozlišuje adresy dočasné (T=1) od trvalých (T=0)

P (Prefix) se používá pro skupinové adresy vycházející z individuálního prefixu definované v RFC 3306

R (Rendezvous Point) umožňuje do skupinové adresy zakódovat adresu rendezvous pointu pro protokol PIM-SM (definuje [RFC 3956](#))

Velmi podstatná je hodnota *dosahu*, která omezuje šíření skupinově adresovaných dat. Pokud je dosah řekněme 2, je adresa omezena na jednu linku (lokální síť) a nebude šířena za její hranice. Čili datagram se předá řekněme v rámci jednoho Ethernetu, ale žádné z připojených zařízení je už nebude šířit nikam dál. Definované dosahy jsou:

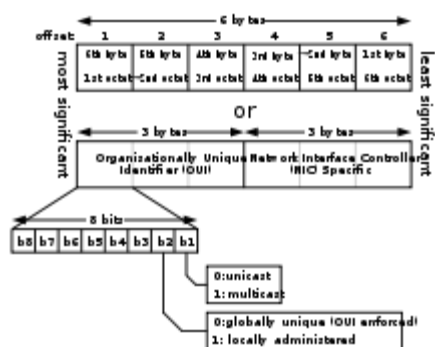
hodnota význam

0	rezervováno
1	jediné rozhraní (interface-local)
2	linka, síť linkové vrstvy (link-local)
3	rezervováno
4	administrativně definovaná síť (admin-local)
5	místo, koncová síť (site-local)
6	nepřiřazeno

- 7 nepřiřazeno
- 8 **organizace (organization-local)**
- 9 nepřiřazeno
- A nepřiřazeno
- B nepřiřazeno
- C nepřiřazeno
- D nepřiřazeno
- E **globální**
- F rezervováno

Identifikátor rozhraní pak obsahuje identifikátor skupiny, jednoznačný v daném rozsahu.

MAC adresa



Podrobné schéma MAC adresy

MAC adresa (z anglického „Media Access Control“) je jedinečný identifikátor síťového zařízení, který používají různé protokoly druhé (spojové) vrstvy OSI. Je přiřazována síťové kartě NIC bezprostředně při její výrobě (u starších karet je přímo uložena do EEPROM paměti) a proto se jí také někdy říká **fyzická adresa**, nicméně ji lze dnes u moderních karet dodatečně změnit. Ethernetová MAC adresa se skládá ze 48 bitů a podle standardu by se měla zapisovat jako tři skupiny čtyř hexadecimálních čísel (např. 0123.4567.89ab), mnohem častěji se ale píše jako šestice dvojčiferných hexadecimálních čísel oddělených pomlčkami nebo dvojtečkami (např. 01-23-45-67-89-ab nebo 01:23:45:67:89:ab). Při převodu na 48bitové číslo se převede každá šestnáctková dvojice na dvojkové číslo (např. 01h = 00000001, 23h = 00100011 atd.).

Jedinečnost adres

MAC adresa přidělená výrobcem je vždy celosvětově jedinečná. Z hlediska přidělování je rozdělena na dvě poloviny. O první polovinu musí výrobce požádat centrálního správce adresního prostoru a je u všech karet daného výrobce stejná (či alespoň velké skupiny karet, velcí výrobci mají k dispozici několik hodnot pro první polovinu). Výrobce pak každé vyrobené kartě či zařízení přiřazuje jedinečnou hodnotu druhé poloviny adresy. Jednoznačnost velmi usnadňuje správu lokálních sítí – novou kartu lze zapojit a spolehnout se na to, že bude jednoznačně identifikována.

Speciální adresy

Všesměrová (broadcast) je adresa označující všechna připojená zařízení. Jí adresovaný paket bude přijat všemi zařízeními v dané lokální síti. Všesměrová adresa obsahuje samé jedničky (ff:ff:ff:ff:ff:ff).

Skupinová (multicast) adresa označuje skupinu připojených zařízení. Přijmou ji všechna zařízení v lokální síti, která byla nakonfigurována za členy skupiny (typicky některá aplikace požádá o vstup do skupiny a karta následně začne přijímat pakety s danou skupinovou adresou). Skupinové adresy mají v nejméně významném bitu prvního bajtu jedničku (01 při zápisu adresy).

Lokálně spravovaná adresa je přidělována správcem sítě, nikoli výrobcem. Lokálně spravované adresy mají nastaven druhý nejméně významný bit prvního bajtu (02 v zápisu adresy), používají se však jen výjimečně.

Zjištění MAC adresy

Windows: Start → Spustit... → napsat `cmd` a do otevřeného okna napsat `ipconfig /all`. Vypíše se detaily všech síťových adaptérů včetně jejich MAC adres:

```
Přípona DNS podle připojení . . . : example.net
Popis . . . . . : Realtek RTL8139/810x
Fyzická Adresa. . . . . : 00-11-09-95-26-FE
Protokol DHCP povolen . . . . . : Ano
Automatická konfigurace povolena : Ano
Adresa IP . . . . . : 192.168.1.153
Maska podsítě . . . . . : 255.255.255.0
Výchozí brána . . . . . : 192.168.1.1
Server DHCP . . . . . : 192.168.1.1
Servery DNS . . . . . : 192.168.1.1
Zapůjčeno . . . . . : 9. října 2008 12:02:15
Zapůjčka vyprší . . . . . : 8. listopadu 2008 12:02:15
```

DNS

DNS (Domain Name System) je hierarchický systém doménových jmen, který je realizován servery DNS a protokolem stejného jména, kterým si vyměňují informace. Jeho hlavním úkolem a příčinou vzniku jsou vzájemné převody doménových jmen a IP adres uzlů sítě. Později ale přibral další funkce (např. pro elektronickou poštu či IP telefonii) a slouží dnes de facto jako distribuovaná databáze síťových informací.

Protokol používá porty TCP/53 i UDP/53, je definován v RFC1035

Servery DNS jsou organizovány hierarchicky, stejně jako jsou hierarchicky tvořeny názvy domén. Jména domén umožňují lepší orientaci lidem, adresy pro stroje jsou však vyjádřeny pomocí adres 32bitových (IPv4) a záznam nebo 128bitových (IPv6) - AAAA záznam. Systém DNS umožňuje efektivně udržovat decentralizované databáze doménových jmen a jejich překlad na IP adresy. Stejně tak zajišťuje zpětný překlad IP adresy na doménové jméno - PTR záznam.

Jak DNS funguje

Prostor doménových jmen tvoří strom. Každý uzel tohoto stromu obsahuje informace o části jména (doméně), které je mu přiděleno a odkazy na své podřízené domény. Kořenem stromu je tzv. kořenová doména, která se zapisuje jako samotná tečka. Pod ní se v hierarchii nacházejí tzv. domény nejvyšší úrovně (Top-Level Domain, TLD). Ty jsou buď tematické (com pro komerci, edu pro vzdělávací instituce atd.) nebo státní (cz pro Česko, sk pro Slovensko, jo pro Jordánsko atd.).

Strom lze administrativně rozdělit do zón, které spravují jednotliví správci (organizace nebo i soukromé osoby), přičemž taková zóna obsahuje autoritativní informace o spravovaných doménách. Tyto informace jsou poskytovány autoritativním DNS serverem.

Výhoda tohoto uspořádání spočívá v možnosti zónu rozdělit a správu její části svěřit někomu dalšímu. Nově vzniklá zóna se tak stane autoritativní pro přidělený jmenný prostor. Právě možnost delegování pravomocí a distribuovaná správa tvoří klíčové vlastnosti DNS a jsou velmi podstatné pro jeho úspěch. Ve vyšších patrech doménové hierarchie platí, že zóna typicky obsahuje jednu doménu. Koncové zóny přidělené organizacím připojeným k Internetu pak někdy obsahují několik domén – například doména kdesi.cz a její poddomény vyroba.kdesi.cz, marketing.kdesi.cz a obchod.kdesi.cz mohou být obsaženy v jedné zóně a obhospodařovány stejným serverem.

Složení doménového jména

Celé jméno se skládá z několika částí oddělených tečkami. Na jeho konci se nacházejí domény nejobecnější, směrem doleva se postupně konkretizuje.

- část nejvíce vpravo je doména nejvyšší úrovně, např. wikipedia.org má TLD org.
- jednotlivé části (subdomény) mohou mít až 63 znaků a skládat se mohou až do celkové délky doménového jména 255 znaků. Doména může mít až 127 úrovní. Bohužel některé implementace jsou omezeny více.

DNS servery (name servery)

DNS server může hrát vůči doméně (přesněji zóně, ale ve většině případů jsou tyto pojmy zaměnitelné) jednu ze tří rolí:

- Primární server je ten, na němž data vznikají. Pokud je třeba provést v doméně změnu, musí se editovat data na jejím primárním serveru. Každá doména má právě jeden primární server.
- Sekundární server je automatickou kopií primárního. Průběžně si aktualizuje data a slouží jednak jako záloha pro případ výpadku primárního serveru, jednak pro rozkládání zátěže u frekventovaných domén. Každá doména musí mít alespoň jeden sekundární server.
- Pomocný (caching only) server slouží jako vyrovnávací paměť pro snížení zátěže celého systému. Uchovává si odpovědi a poskytuje je při opakování dotazů, dokud nevyprší jejich životnost.

Odpověď pocházející přímo od primárního či sekundárního serveru je autoritativní, čili je brána za správnou. Z hlediska věrohodnosti odpovědi není mezi primárním a sekundárním serverem rozdíl, oba jsou autoritativní. Naproti tomu odpověď poskytnutá z vyrovnávací paměti není autoritativní. Klient může požádat o autoritativní odpověď, v běžných případech ale stačí jakákoli.

Root servery

Kořenové jmenné servery (root name servers) představují zásadní část technické infrastruktury Internetu, na které závisí spolehlivost, správnost a bezpečnost operací na internetu. Tyto servery poskytují kořenový zónový soubor (root zone file) ostatním DNS serverům. Jsou součástí DNS, celosvětově distribuované databáze, která slouží k překladu unikátních doménových jmen na ostatní identifikátory.

Kořenový zónový soubor popisuje, kde se nacházejí autoritativní servery pro domény nejvyšší úrovně. Tento kořenový zónový soubor je relativně velmi malý a často se nemění – operátoři root serverů ho pouze zpřístupňují, samotný soubor je vytvářen a měněn organizací IANA

Pojem root server je všeobecně používán pro 13 kořenových jmenných serverů. Root servery se nacházejí ve 34 zemích světa, na více než 80 místech. Root servery jsou spravovány organizacemi, které vybírá IANA

Následující tabulka zobrazuje těchto 13 root serverů:

Název root serveru	Operátor
A	VeriSign Global Registry Services
B	University of Southern California - Information Sciences Institute
C	Cogent Communications
D	University of Maryland
E	NASA Ames Research Center
F	Internet Systems Consortium, Inc.
G	U.S. DOD Network Information Center
H	U.S. Army Research Lab
I	Autonomica/NORDUnet
J	VeriSign Global Registry Services
K	RIPE NCC
L	ICANN
M	WIDE Proje

Více informací o umístění root serverů naleznete na oficiálních stránkách DNS root servers.

DHCP

DHCP (anglicky Dynamic Host Configuration Protocol) je v informatice aplikační protokol z rodiny TCP/IP. Používá se pro automatické přidělování IP adres jednotlivým osobním počítačům v počítačových sítích, čímž zjednodušuje jejich správu.

Parametry nastavitelné pomocí DHCP:

- IP adresa
- maska sítě
- brána (anglicky default gateway)
- DNS servery (seznam jedné nebo více IP adres DNS serverů)
- a další údaje, např. servery pro NTP, WINS, ...

V současnosti je DHCP hlavním protokolem pro automatické přidělování IP adres stanicím. Protokol BOOTP se již téměř nepoužívá (kromě míst, kde je hardwarově implementován – např. do BootROM v síťových kartách). Pro usnadnění přechodu z BOOTP na DHCP byly BOOTP i DHCP servery vybaveny schopností odpovídat na požadavky stanic oběma protokoly. Stejnou schopnost mají i někteří DHCP klienti, avšak klient v Microsoft Windows podporuje pouze DHCP.

Princip činnosti

Klienti žádají server o IP adresu, ten u každého klienta eviduje půjčenou IP adresu a čas, do kdy ji klient smí používat (doba zapůjčení, anglicky lease time). Poté co vyprší, smí server adresu přidělovat jiným klientům.

Klient komunikuje na UDP portu 68, server naslouchá na UDP portu 67.

Po připojení do sítě klient vyšle broadcastem DHCPDISCOVER paket. Na ten odpoví DHCP server paketem DHCPOFFER s nabídkou IP adresy. Klient si z (teoreticky několika) nabídek vybere jednu IP adresu a o tu požádá paketem DHCPREQUEST. Server mu ji vzápětí potvrdí odpovědí DHCPACK.

Jakmile klient obdrží DHCPACK, může už IP adresu a zbylá nastavení používat.

Klient musí před uplynutím doby zapůjčení z DHCPACK obnovit svou IP adresu. Pokud lhůta uplyne aniž by dostal nové potvrzení, klient musí IP adresu přestat používat.

Protokol definuje roli i tzv. DHCP relay agenta. Používá se v situaci, kdy existují dvě nebo více sítí oddělené směrovačem a jen jedna síť obsahuje DHCP server. V takovém případě správce na směrovači zapne relay agenta a nastaví jej tak, aby všesměrové (broadcast) DHCP dotazy ze sítí bez DHCP serveru přeposílal DHCP serveru. Agent k přeposílanému dotazu přidá číslo sítě a masku sítě, na které klienta zaslechl, aby DHCP server poznal, ze kterého adresního rozsahu má klientovi adresu přiřadit.

Možnosti přidělení IP adresy

IP adresa může být stanici přidělena několika způsoby:

Ruční nastavení

V tomto případě správce sítě nevyužívá DHCP serveru a konfiguraci jednotlivých stanic zapisuje jednotlivě přímo do konfigurace jednotlivých stanic.

Statická alokace

DHCP server obsahuje seznam MAC adres a k nim příslušným IP adres. Pokud je žádající stanice v seznamu, dostane vždy přidělenou stejnou pevně definovanou IP adresu.

Dynamická alokace

Správce sítě na DHCP serveru vymezí rozsah adres, které budou přidělovány stanicím, které nejsou registrovány. Časové omezení pronájmu IP adresy dovoluje DHCP serveru již nepoužívané adresy přidělovat jiným stanicím. Registrace dříve pronajatých IP adres umožňuje DHCP serveru při příštím pronájmu přidělit stejnou IP adresu.

V IPv6 sítích je automatickému nastavení stanice věnována vyšší pozornost, aby byla konfigurace počítačové sítě ještě jednodušší.

2.3.6 Struktura sítě Internet

Spojení sítí

Internet vznikl spojením mnoha menších sítí. V každé síti existuje jeden či více hlavních počítačů, na kterých se ukládají data a ze kterých se spouštějí aplikace. Takovýto počítač se nazývá server (od slova serve = sloužit). V Internetu se těmto počítačům častěji říká Internet host (hostitelský počítač) a přístup na něj bývá zpravidla otevřený pro všechny uživatele Internetu. Druhým typem počítačů v síti jsou jednotlivé pracovní stanice (Internet client computer - klientský počítač), které jsou všechny napojeny na svůj server. Pro uživatele, který má oprávnění je pak vcelku jedno, na které stanici pracuje, neboť data i aplikace jsou uloženy právě na centrálním serveru.

Protokoly

Neméně důležité je to, jakým způsobem jsou všechny počítače propojeny. V internetu najdete snad všechny typy drátových i bezdrátových propojení, a stejně tak i pestrý inventář počítačů a jejich operačních systémů. Aby se všechny tyto počítače mezi sebou navzájem domluvily, musí používat

stejný jazyk a ten se v počítačové mluvě nazývá protokol. V internetu existují postupně 3 vrstvy protokolů, přičemž uživatel zavádí jen okrajově o ten poslední z nich. Prvý se nazývá TCP (Transmission Control Protocol) - protokol pro řízení přenosu a ten zajišťuje správnou cestu pro tok dat a zároveň je procuje na malé balíčky - pakety. Druhý - IP (Internet Protocol) má na starosti, aby se dostali všechny balíčky dat na správné místo ve správném pořadí a tam se opět poskládaly. Tyto dva protokoly se většinou spojují do názvu TCP/IP a jsou kromě internetu i jádrem operačního systému UNIX. Poslední protokol se jmenuje aplikační protokol (Application Protocol) a ten je specifický pro jednotlivé služby internetu - příkladem nechť jsou HTTP (HyperText Transfer Protocol), používaný ve WWW nebo FTP (FileTransfer Protocol) pro přenos souborů po internetu.

Číselné adresy

K bezchybné funkci Internetu je nutné, aby měl každý počítač svoji jednoznačnou adresu. Protože počítače rozumí lépe číslům než písmenům, bylo určeno, že každý počítač bude mít přidělenou 32bitovou adresu. Zapisuje se ve tvaru čtyř desítkových čísel v rozsahu od 0 do 255. Oddělenými tečkami. Tato čísla se nazývají IP adresa. Příkladem může být IP adresa počítače:

194.196.250.65

Ne vždy má počítač svou IP adresu. Většina poskytovatelů připojení na Internet přiděluje svým zákazníkům, kteří se připojují přes telefonní linku, IP adresu dynamicky v okamžiku připojení. Těmto adresám se říká dynamické IP adresy.

Jmenné adresy

Je téměř nadlidský úkol zapamatovat si třeba jen deset takových IP adres. Navíc si představte situaci, kdyby se některá oblíbená Internetová služba přestěhovala na jiný počítač. Všichni potenciální uživatelé by museli vypátrat její novou číselnou adresu.

To byly hlavní důvody pro zavedení služby DNS (Domain Name Service), která umožňuje přiřadit každé číselné adrese jmenný pseudonym ve tvaru několika slov oddělenými tečkami. Příkladem může být jmenná adresa <http://www.grendel.cz/> (jmenná adresa pro počítač s IP adresou 194.196.250.2). Největším kladem systému doménových jmen je jeho hierarchičnost.

Domény nejvyšší úrovně

Zkuste rozpitvat třeba jmennou adresu serveru <http://www.feld.cvut.cz/>. Zcela jako poslední je uvedeno označení tzv. domény nejvyšší úrovně (top level domain). To je představováno dvou písmenným ISO kódem státu (norma ISO 3166). Od rozdělení Československa máme přidělenou doménu nejvyšší úrovně cz (slovensko má sk). Několik dalších domén nejvyšší úrovně shrnuje tabulka.

Z historických důvodů existuje především ve Spojených státech, odlišné členění domén nejvyšší úrovně (přestože doména us také existuje). Jsou zde vyhrazeny domény pro vzdělávací instituce edu, komerční instituce com, vládní instituce gov, armádu mil, nekomerční instituce org a organizace, které mají co činit s provozem sítě net.

Koncem roku 1996 uveřejnila IAHC (International Ad Hoc Committee) návrh na vytvoření nových domén nejvyšší úrovně. Důvodem byly především mnohé problémy a nejasnosti související s přidělováním domén com, net a org (zejména com). Prozatím bylo navrženo sedm nových domén nejvyšší úrovně, jenž by měly být přidělovány firmám podle zaměření jejich činnosti.

Subdomény

Před doménou nejvyšší úrovně může být několik subdomén, které jsou tvořeny jménem dané instituce, popř. jménem jejich podčástí. V našem příkladě jsou uvedeny dvě subdomény, které říkají,

že se jedná o počítač z ČVUT (cvut), konkrétně z Fakulty elektrotechnické v Dejvicích (feld). Konečně úplně vlevo je jméno počítače. Většina webovských serverů má na této pozici uvedeno označení www. Příklad subdoménové adresy <http://www.cvut.feld.cz/>.

Nameserver

Uživatel může síťové aplikaci zadat buď jmennou nebo přímo číselnou adresu. Po zadání číselné adresy se bezprostředně odešlou přímo příslušná data na počítač s touto adresou.

Po zadání jmenné adresy se aplikace nejprve obrátí na tzv. nameserver (jeho adresa je jednou ze čtyř důležitých adres při konfiguraci protokolu TCP/IP) s dotazem: "Jaká je IP adresa počítače s touto jmenovou adresou?" Nameserver ale zná pouze adresy počítačů ve své doméně a adresy nameserverů nadřazené domény. Pokud chce uživatel získat IP adresu počítače z domény, pro níž předvolený nameserver nezná adresu svého kompetentního kolegy, dotáže se tzv. kořenového nameserveru (ROOT - celkem jich je na světě asi 12). Ten mu nejspíše řekne: "Adresu tohoto počítače nevím, ale tuto doménu má na starosti nameserver XY, zkus štěstí u něj."

Tímto způsobem se postupně zjistí IP adresa pro každé existující doménové jméno (ve skutečnosti není pochopitelně celý proces tak jednoduchý, ale v principu to tak funguje). Po zjištění IP adresy odešle aplikace data k danému počítači.

K jedné IP adrese může existovat několik jmenných adres. Většina počítačů s www nebo ftp na první pozici má ještě jiné jméno (např. počítač www.firma.cz můžete mít druhé jméno peklo.firma.cz). A aby to nebylo příliš jednoduché, k jedné IP adrese může být připraveno několik registrovaných dokonce pod různými doménami nevyšší úrovně (například jmenné adresy www.philips.nl, www.philips.com a www-eu.philips.com vedou všechny ke stejné IP adrese 192.68.44.65)

Registrace domény

Přidělení firemní domény většinou zajišťuje poskytovatel připojení po vyplnění příslušného formuláře. Pro každou doménu nejvyšší úrovně je delegován tzv. NIC (Network Information Center) koordinátor, v jehož kompetenci jsou všechny záležitosti týkající se přidělování doménových jmen.

Kdo si chce zaregistrovat doménu druhé úrovně, musí počítat s tím, že to není úplně zadarmo. Za registraci domény druhé úrovně pod doménu com se platí 100 USD na dva roky platnosti a 50 USD za každý další rok.

U nás zprostředkovává registraci pod doménu com (nebo org či net) např. firma Zoner (<http://www.zoner.cz/>) Registrace pod doménu cz byla do 1. listopadu 1997 byla zdarma, ale od tohoto data se provádí za jednorázový poplatek 1600,- Kč. Bližší informace vám podá poskytovatel připojení nebo je naleznete na adrese:

<http://www.nic.cz>

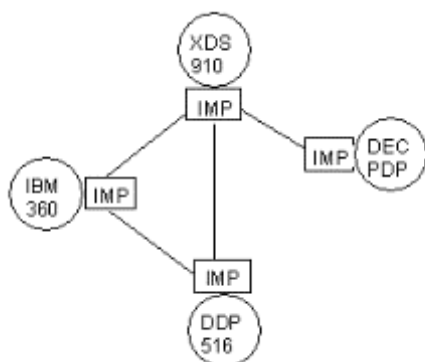
Některé služby (např. anonymní FTP na <ftp://ftp.vse.cz/>) vyžadují rovněž registraci tzv. reverzní domény, tj. možnost zpětného ověření jména počítače z IP adresy. Pokud byste se do stali do neočekávaných problémů při připojení na obdobnou službu zkuste kontaktovat poskytovatele nebo administrátora vaší sítě.¹⁴

Vývoj internetu

Koncem 60. let minulého století americké ministerstvo obrany počalo realizovat projekt výměny dat mezi velmi vzdálenými počítači ARPA (Advanced Research Project Agency). Cílem bylo vybudovat takový systém strategického velení, který by přežil nukleární válku (tento cíl vlastně postavil

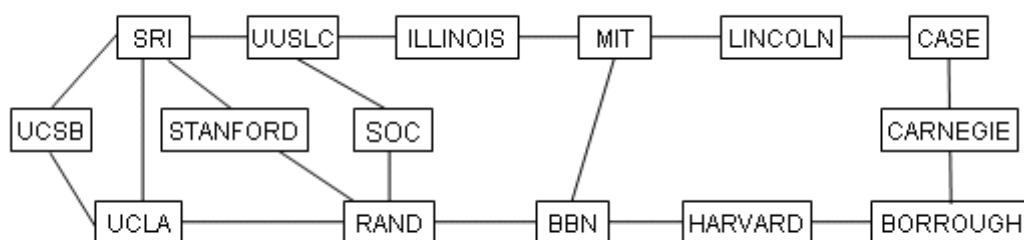
¹⁴ <http://kurz.softex.cz/lexikon/func.html>

president Eisenhower po vypuštění Sputniku). V roce 1969 byla realizována prvá síť ARPANET (obr. 10.2), spojující Standfordský výzkumný institut (SRI) a univerzity v Los Angeles (UCLA), Santa Barbaře (UCSB) a v Salt Lake City (UUSLC).



Obr. 10.2: Schema první sítě ARPANET z roku 1969 (IMP - Interface message processor, v kroužcích typ počítače)

K této síti se svými počítačovými systémy postupně připojily americké univerzity, úřady a další instituce (obr. 10.3) a nakonec i průmyslové a obchodní organizace. Síť se šířila do dalších států, zejména zemí západní Evropy.



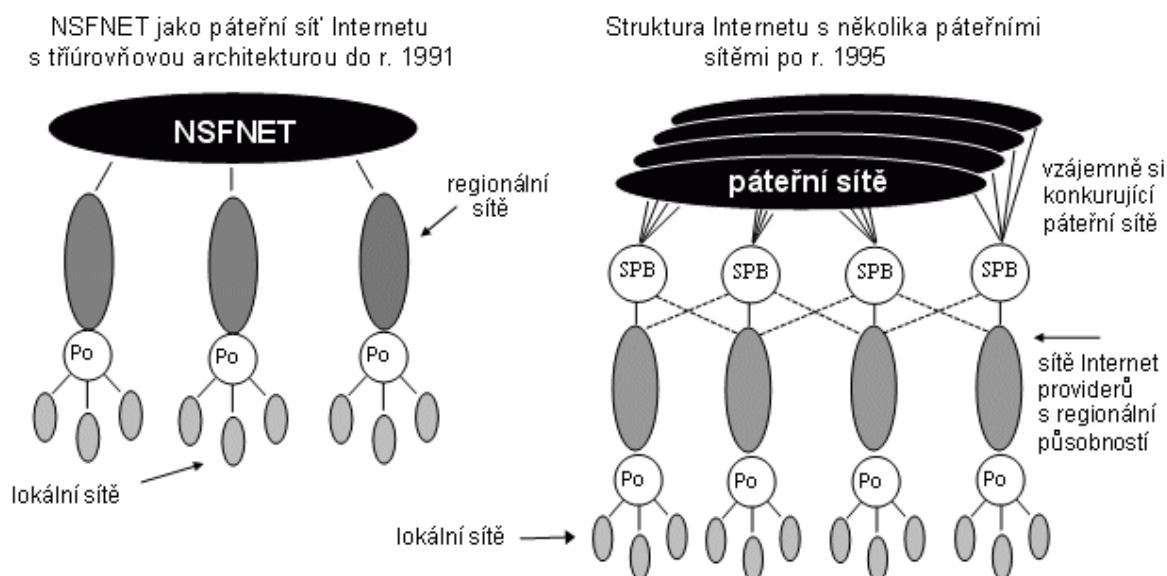
Obr. 10.3: Logická mapa sítě ARPANET v roce 1971

Obr. 10.3: Logická mapa sítě ARPANET v roce 1971

Postupnou standardizací (Internet Networking Group v r. 1972), transformací a komercializací (TELNET v r. 1974) se vytvořila celosvětová síť. Uvedená koordinační skupina vyvinula do roku 1982 soubor protokolů TCP/IP (Transmission Control Protocol and Internet Protocol), který prvně definoval Internet jako soubor propojených sítí. V roce 1983 došlo k oddělení vojenské počítačové sítě nazvané MILNET od civilní sítě ARPANET, která začala od roku 1990 vystupovat pod současným názvem INTERNET. Počet jejích uživatelů obrovským způsobem vzrostl zejména v 90. letech a každým dnem se prudce zvětšuje (obr. 1.9 a 1.10). Připomeňme, že do roku 1993 ve sféře prezentace textů se prakticky bezkonkurenčně uplatňovala služba Gopher, která ale pracovala pouze s textovým rozhraním.

Po technické stránce jádro sítě tvoří síť superpočítačů, které jsou propojeny linkami s vysokou rychlostí přenos (páteřní síť). Na páteřní síť jsou přes uzlové body (SPB) připojeny regionální sítě, které jsou propojeny s menšími sítěmi, ty s dalšími, až k počítačům jednotlivých uživatelů (obr. 10.4). Lokální sítě označované někdy jako Intranet mohou mít různou topologii (hvězda, kruh, bus) podle dispozic příslušných organizací. Jde tedy o decentralizovanou celosvětovou strukturu se svobodným přístupem, do které lze vstoupit prostřednictvím poskytovatelů služeb (providerů). Počítač zajišťující připojení k Internetu se nazývá hostitel. Někteří hostitelé jsou internetovými servery, které udržují

informace o dalších serverech a tak vytvářejí strukturu sítě. Jednou z velkých předností Internetu je právě skutečnost, že jej nikdo nevlastní. Poznámka: každý počítač může v závislosti na programovém vybavení plnit různou funkci (koncového uživatele – klienta, serveru, hostitele či směrovače).



Obr. 10.4: Logická struktura Internetu s víceúrovňovou architekturou

Obr. 10.4: Logická struktura Internetu s víceúrovňovou architekturou

Nástup síťových komunikací v bývalém Československu začal ve druhé polovině 80. let, připojení ČR k Internetu se datuje k listopadu 1991. Vzhledem ke špatnému stavu komunikační sítě bylo nejprve nutno vybudovat páteřní síť CESNET, která propojila nejvýznamnější akademická střediska (koncem března 1993 to bylo 11 měst). V rozvoji Internetu sehrálo paradoxně svoji pozitivní úlohu uvedené zpoždění, neboť se v praxi projevilo v relativně modernějším technickém vybavení.

Každý počítač v síti Internetu je jednoznačně určen pomocí číselné IP adresy (Internet Protocol), např.

216.27.61.137

uložené v počítači v binární formě

11011000.00011011.00111101.10001001

které se převádějí do symbolických doménových adres. Ty vycházejí ze systému práce s tzv. doménami DNS (Domain Name System). Symbolická adresa se skládá ze jména počítače a výčtu názvů domén oddělených tečkami, které upřesňují umístění počítače, ve tvaru jméno_počítače. doména_n. doména_2. doména_1, tedy v uspořádání do sledu od domény nejnižší úrovně k doméně nejvyšší úrovně (obvykle identifikátoru státu podle ISO 3166, např. cz pro Českou republik, pl pro Polsko, uk pro Velkou Británii, fr pro Francii). U domén nejvyšší úrovně se často uvádějí označení oborových domén, např.

komerční instituce com

nekomerční instituce org

vzdělávací instituce edu

vládní instituce gov

vojenské organizace mil

organizace provozující síť net

V praxi je třeba postoupit dále a mít možnost určit jméno uživatele, název hledané stránky atd. K tomu slouží univerzální adresy URL (Uniform Resource Locator). Jejich obecné schéma je

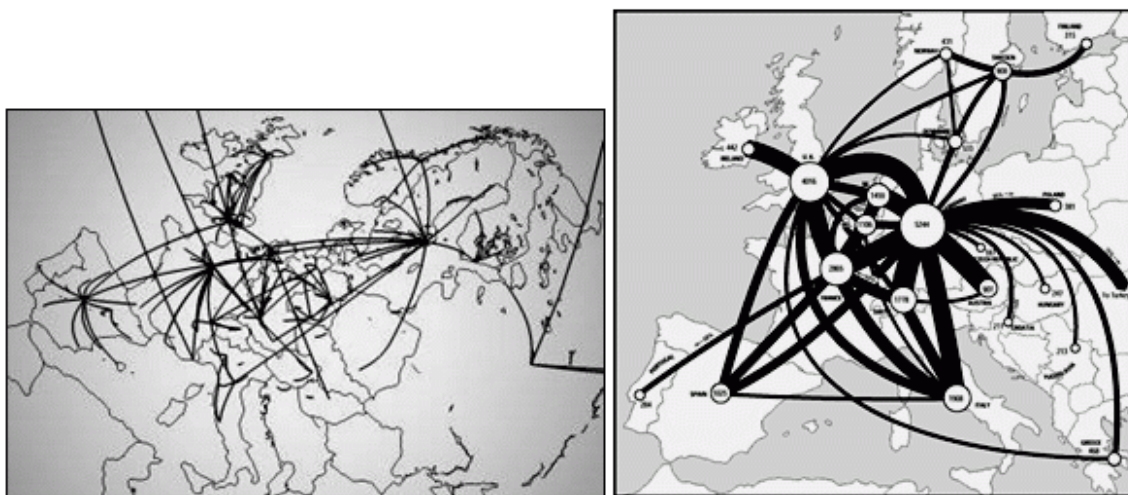
protokol://[jméno[:heslo]@]adresa_serveru[:port][cesta],

ve které:

- protokol určuje typ programu, kterým má být informace získána; implicitně se předpokládá protokol http;
- adresa_serveru je doménová nebo IP adresa počítače, který žádanou informaci poskytuje;
- jméno a heslo se užívá v případě, že přístup ke službě je na ně vázán;
- port (nepovinný údaj) je číslo udávající port cílového počítače;
- cesta (nepovinný údaj) je přístupová cesta v adresářové struktuře serveru k požadované informaci.

Internet jako součást kyberprostoru

V souvislosti s explozivním růstem informačních technologií a komunikačních systémů se často mluví o vzniku kybernetického prostoru (kyberprostoru). Pod tímto pojmem se chápé digitálně vytvořená nebo zprostředkovaná skutečnost, která zahrnuje Internetovou počítačovou síť, telekomunikační síť, síť optických komunikačních kabelů a systémy satelitů. Jde tedy o technologie virtuální reality. Tento proces je doprovázen vznikem kyberprostorové topografie (Kapoun, 2001), která se zabývá sestavováním map síťové infrastruktury (zobrazení tras optických kabelů, rozmístění serverů, rozmístění a trasy satelitů), map zachycujících možnosti připojení či hustotu výměny dat v různých zónách, map internetového trhu, nárůstu IP adres apod. Všechny tyto materiály se vyznačují vysokou dynamikou změn.



*Obr. 10.7: Mapy kyberprostoru (Dodge, 2003);
A - globální topologie sítě pro násobný přenos; B – intenzita telekomunikačních spojení*

Kyberprostorová topografie poskytuje informace jak telekomunikačním odborníkům, tak manažérům komerčních společností, pracovníkům územního plánování, vojenským odborníkům apod.

Struktura kyberprostoru (kyberstruktura) popisuje rozložení, integraci a koordinaci informačních technologií a lidských zdrojů pro podporu studia a řešení vědeckých a inženýrských problémů. Krátce řečeno, kyberstruktura poskytuje technologickou „osnovu“ a základy infrastruktury pro moderní vědu (Berman 2001). Příkladem je kyberstruktura pro vědy o Zemi GEON (GEOsciences Network),

kteřá je připravovaná superpočítačovým střediskem v San Diegu v Kalifornii ve spolupráci s odborníky, zabývajícími se výzkumem Země, resp. jednotlivých geosystémů (Tooby 2003).¹⁵

2.3.7 Technické způsoby připojení k síti Internet pro koncového uživatele

Mezinárodní dálkové spoje dosahují v Internetu velmi vysokých přenosových rychlostí, avšak tyto vysokorychlostní spoje nedosahují až ke koncovým uživatelům, kteří jsou k Internetu připojeni prostřednictvím tzv. „poslední míle“. Samotné připojení uživatelů je realizováno různými technologiemi. Uživatelé se někdy spojují do skupin, aby ušetřili náklady nebo naopak dosáhli na dražší a rychlejší připojení. Zprostředkovatele připojení k Internetu označujeme Internet service provider (ISP).

V současnosti existuje několik možností pro připojení počítače k Internetu:

- telefonní linka (majitelem linky je telefonní operátor)
 - využívá se modem
 - dříve se používalo vytáčené připojení, později ISDN a dnes různé varianty DSL
 - někdy je linka vyhrazena pouze pro datové přenosy
- přípojka kabelové televize
- bezdrátová datová síť
 - satelitní síť
 - mobilní telefonní síť
 - Wi-Fi
- pomocí elektrické rozvodné sítě
- a další možnosti

O kvalitě připojení rozhoduje:

- agregace (tj. kolik uživatelů sdílí jednu linku)
- doba odezvy (dlouhé odezvy mohou mít negativní vliv např. při internetové telefonii)
- rychlost připojení poslední míle
- technologie použita pro připojení poslední míle

Česká republika

V listopadu 2008 mělo připojení k internetu 32 procent domácností a na jaře 2009 mělo přes 90% domácích počítačů v ČR možnost připojit se k Internetu. Nejrozšířenějším typem připojení v domácnostech bylo bezdrátové (36%), nejčastěji realizované technologií Wi-Fi, následované pevnou telefonní linkou s ADSL (25%) a kabelovou televizí (23%). Připojení prostřednictvím mobilního telefonu vykazalo pouze 5% a kdysi nejvyužívanější technologie dial-up (vytáčené připojení) zanedbatelné 2%. Nejvíce počítačů bylo připojeno rychlostí 2 Mbit/s (20%) a 4 Mbit/s (19%), uživatelů s rychlostí do 1 Mbit/s bylo 36%. 14 % uživatelů internetu si není vědomo, jakou rychlost internetu používají.[8]

Rychlost připojení v domácnostech byla poskytovateli internetu průběžně navyšována. V roce 2007 disponovalo rychlostí 2 Mbit/s a vyšší 36% uživatelů, v září 2008 se tento podíl zvýšil již na 51%. „Bezdrátovému připojení dávají přednost především lidé, pro které je nejdůležitějším parametrem cena, nikoliv rychlost připojení. Kromě toho existuje také poměrně velká skupina těch, kteří nemají a nechtějí v domácnosti pevnou linku a zároveň nemají možnost připojit se prostřednictvím kabelové

¹⁵ <http://geologie.vsb.cz/geoinformatika/kap10.htm>

televize. Tito lidé také obvykle volí poskytovatele bezdrátového připojení“, uvedl Michal Peca ze společnosti Factum Invenio.¹⁶

2.3.8 Mapování složek a přístupová práva ke sdíleným prostředkům

2.3.8.1 Základy sdílení souborů v síti, mapování jednotek

Význam sdílení

V dnešní době již není potřeba šetřit systémové prostředky lokálních uživatelských počítačů, a tak se význam sdílení přesunul do poněkud jiné roviny.

Sdílení využíváme především tam, kde vyžadujeme častou úpravu dat, která spolu musí sdílet více uživatelů. Je pro nás mnohem užitečnější vytvořit jeden dokument, ten nabídnout pomocí sdílení ostatním uživatelům, nežli ho rozesílat každému zvlášť na jeho pracovní stanici. Už jen proto, že pokud provedeme libovolnou změnu dokumentu, museli bychom ho opět znovu distribuovat mezi jednotlivé uživatele. Je proto lepší upravovat jeden jediný soubor a ten sdílet ve sdílené složce.

Druhy oprávnění

Jakmile nabídnete složku ke sdílení, je pro Vás důležité nadefinovat, kdo a jak je schopen a oprávněn využívat obsah této složky, tak i složku samotnou.

Úplné řízení (implicitní oprávnění skupiny Everyone)

Měnit oprávnění pro přístup k souborům. Přebírat vlastnictví souborů na svazcích NTFS.

Provádět všechny úlohy, které umožňují oprávnění Změnit a Číst.

Změnit

Vytvářet složky a přidávat soubory. Měnit data v souborech. Přidávat data do souborů. Měnit atributy souborů. Mazat složky a soubory. Provádět všechny úkoly, které umožňuje oprávnění Číst.

Číst

Zobrazovat jména souborů a složek. Zobrazovat data a atributy souborů. Spouštět programové soubory. Přistupovat ke složkám uvnitř složky.

Bez přístupu

Pouze zřídit spojení se sdílenou složkou. Přístup do složky je zakázán a její obsah se nezobrazuje. Toto oprávnění je nejrestriktivnější a je užitečné pro vysoké zabezpečení. Oprávnění Bez přístupu potlačuje všechna ostatní oprávnění.

Oprávnění je možné přiřadit jak skupině, tak jednotlivým uživatelům. Pokud se chcete vyhnout pozdějším problémům, nastavujte vždy práva pouze pro skupiny uživatelů, nikoli uživatelům samotným.

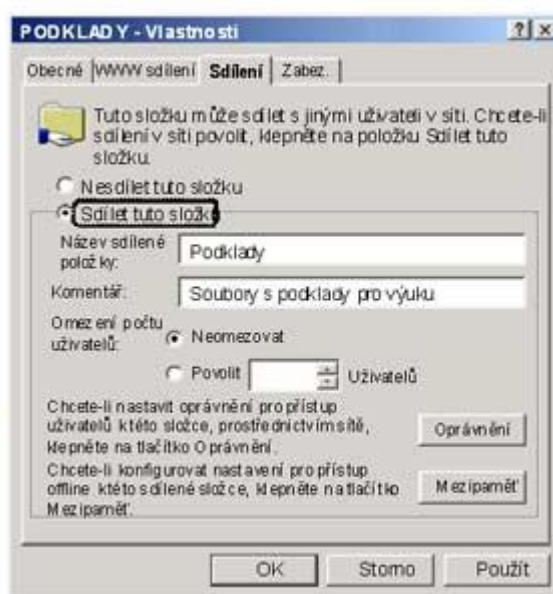
Pro změnu oprávnění sdílení musíte splňovat následující kritéria:

- Sdílená složka musí být umístěna na svazku naformátovaném na NTFS, FAT nebo FAT32 souborový systém.
- Potřebujete mít potřebná oprávnění na úrovni oprávnění NTFS.
- Musíte být členem skupiny Administrators nebo Power Users.

¹⁶ <http://cs.wikipedia.org/wiki/Internet>

Zapnutí sdílení

Zapnutí sdílení.



Pokud víte, kterou složku a s jakým oprávněním budete sdílet, můžete toto sdílení nastavit.

Postup nastavení sdílení složky:

- 1) Vyberte složku.
- 2) Klikněte pravým tlačítkem myši.
- 3) Vyberte volbu vlastnosti.
- 4) V okně vlastnosti vyberte záložku Sdílení.
- 5) Vyberte položku Sdílet tuto složku.
- 6) Vyplňte pole Název sdílené položky.
- 7) Klikněte na OK pro potvrzení volby.

Sdílení se na složce projeví vizuálně tím, že na ikoně složky přibude obrázek ruky.

2.3.8.2 Připojení sdílených složek

Poté, co zapnete sdílení konkrétní složky, musíte být schopni si ji také připojit ze vzdáleného počítače. Způsobů je několik:

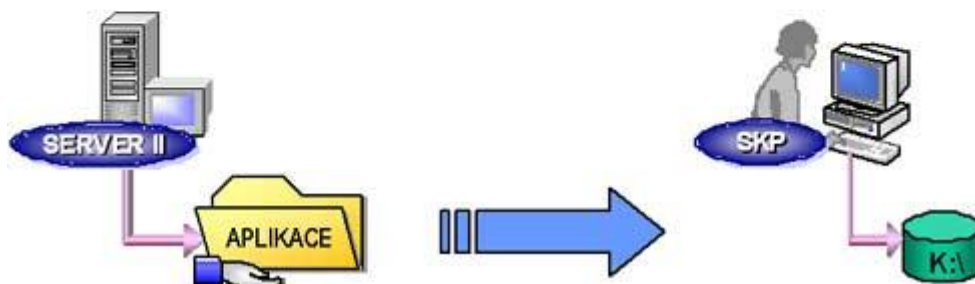
- Pomocí ikony Místa v síti - pomocí této ikony si můžete najít počítač, na kterém je sdílená složka umístěna a tuto si následně připojit přes pravé tlačítko.
- Pomocí příkazu Spustit v nabídce Start - po otevření nabídky Start a zvolení Spustit, do tohoto pole vepíšete název počítače a případně i název sdílené složky, pokud jej znáte. Tento způsob je vhodný pro rychlý přístup ke sdíleným prostředkům a pro přístup k administrátorským sdílením. Nutno však dodržet tuto syntaxi: \\jménoPC
- Pomocí volby Připojit síťovou jednotku - pravým tlačítkem myši klikněte na ikonu Místa v síti umístěné na ploše, vyberte volbu Připojit síťovou jednotku, v tomto okně nastavte písmeno připojované složky, kterým bude reprezentována do pole Cesta napište nebo pomocí tlačítka Procházet vložte síťovou cestu ke sdílené složce (v případě že použijete tlačítko Procházet, nepotřebujete znát síťovou cestu, pouze název počítače, kde je tato složka umístěna) zatrhněte volbu Znovu připojit při přihlášení, která vám zajistí, že bude tato složka připojena i po vypnutí počítače. Spojení s touto složkou bude automaticky navázáno při každém přihlášení do počítače, klikněte na Dokončit pro potvrzení připojení složky.

Připojená složka bude reprezentována vámi vybraným písmenem v seznamu místních složek.

2.3.8.3 Mapování sdílených složek

Mapování sdílených složek.

Mapování je dočasné či trvalé připojení sdílené složky, která je reprezentována pomocí jednotky označené písmenkem.



Připojení písmene jednotky k síťovému počítači nebo složce provedete takto:

- 1) Spustíte program Průzkumník Windows.
- 2) V nabídce Nástroje klepněte na příkaz Připojit síťovou jednotku.
- 3) V roletovém menu Jednotka vyberte písmeno jednotky, které chcete připojit ke sdílenému prostředku.
- 4) V roletovém menu Složka zadejte server a sdílený název prostředku ve formátu \\název_serveru\název_sdílené_položky. Můžete také klepnout na tlačítko Procházet a prostředek vyhledat.
- 5) Chcete-li spustit program Průzkumník Windows, klepněte na tlačítko Start, přejděte na příkaz Programy, přejděte na položku Příslušenství a klepněte na položku Průzkumník Windows.
- 6) Chcete-li provést připojení ke sdílené jednotce při každém přihlášení, zaškrtněte políčko Znovu připojit při přihlášení.

Připojené jednotky jsou dostupné pouze v případě, že je dostupný i hostitelský počítač.

Připojené jednotce můžete přiřadit jiné písmeno jednotky tak, že jednotku odpojíte a potom ji znovu připojíte k novému písmenu jednotky.

2.3.8.4 Administrátorské sdílení

Administrátorské sdílení

Administrátorské sdílení umožňuje přístup do složek, potřebných pro administraci.

Sdílení	Popis
C\$, D\$, E\$	Kořen každého oddílu je automaticky sdílen
Admin\$	Adresář C:\Winnt je sdílený jako Admin\$
Print\$	Adresář obsahující ovladače tiskárny je sdílen jako Print\$ (automaticky vytvořen po přidání první tiskárny).

Tyto složky nejsou standardně přístupné. Pokud je posledním znakem v názvu sdílené složky znak \$, pak se toto sdílení nezobrazuje ostatním uživatelům.

V závislosti na typu konfigurace počítače vytvářejí systém Windows 2000 automaticky některé nebo všechny následující zvláštní sdílené složky, které slouží k administrativním a systémovým účelům. Tyto sdílené složky se nezobrazí ve složce Tento počítač, ale je možné je prohlížet pomocí modulu snap-in Sdílené složky. Ve většině případů by zvláštní sdílené složky neměly být smazány ani změněny.

písmeno_jednotky\$

Sdílená složka umožňuje správci připojení ke kořenovému adresáři jednotky. Ten se zobrazí jako A\$, B\$, C\$, D\$, atd. Například D\$ je název sdílené položky, pomocí které může správce získat přístup k jednotce D prostřednictvím sítě.

Pro počítač se systémem Windows 2000 Professional platí, že se k těmto sdíleným složkám mohou připojit pouze členové skupiny Administrators nebo Backup Operators. Pro počítač se systémem Windows 2000 Server platí, že se k těmto sdíleným složkám mohou připojit také členové skupiny Server Operators.

ADMIN\$

Prostředek, který používá systém v průběhu vzdálené správy počítače. Cesta k tomuto prostředku je vždy shodná s cestou ke kořenovému adresáři systému Windows 2000 (složka, ve které je nainstalován systém Windows 2000, například C:\Winnt).

IPC\$

Prostředek sdílející pojmenované kanály, které jsou nezbytné pro komunikaci mezi programy. Používá se v průběhu vzdálené správy počítače a při prohlížení sdílených prostředků počítače.

PRINT\$

Prostředek používaný při vzdálené správě tiskáren.

NETLOGON

Prostředek, který používá služba Net Logon v počítači se systémem Windows 2000 Server při zpracování požadavků na přihlášení do domény.

Tento prostředek je součástí počítačů se systémem Windows 2000 Server. Není součástí počítačů se systémem Windows 2000 Professional.

Nevýhody Sdílení

Oprávnění na úrovni sdílení má dvě základní nevýhody, díky kterým není vhodné pro zabezpečování složek obsahujících citlivé informace.

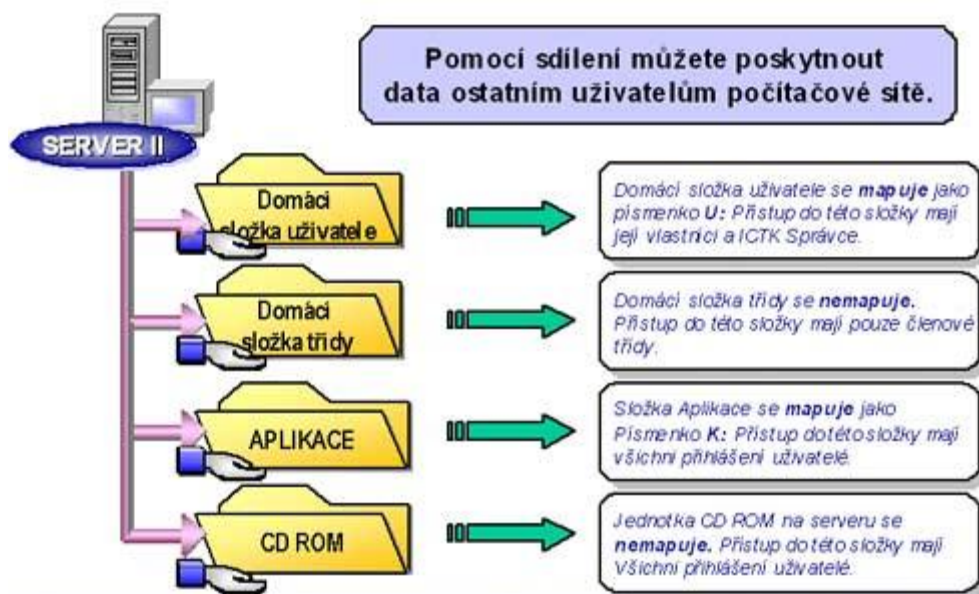
První nevýhodou je, že sdílená složka s nastavenými oprávněními pro jednotlivé skupiny a uživatele je přístupná s právem Úplné řízení z lokálního počítače při lokálním přihlášení uživatele. Toto by šlo zabezpečit zakázáním lokálního přihlašování na počítači.

Druhá, dalo by se říci závažnější, nevýhoda je možnost přístup do zabezpečené složky přes složku jí nadřazenou.

Z důvodu těchto nevýhod je dobré kombinovat sdílení oprávnění na úrovni složek se sdílením na úrovni NTFS, které je z hlediska bezpečnosti více spolehlivé. Proto pro nabídnutí struktury složek nebo složky samotné použijte sdílení, pro nabídnutí složek ke sdílení a oprávnění nastavte až na úrovni NTFS.

Nastavená sdílení ve školní síti

Nastavená sdílení ve školní síti



Uživatel má nastaveno sdílení těchto složek a zařízení na serveru:

- domovská složka připojená jako síťová jednotka U:
- sdílená složka třídy (nemá přiděleno písmeno jednotky)
- CD-ROM mechanika na serveru (nemá přiděleno písmeno jednotky)
- složka Aplikace - připojená jako síťová jednotka K:

Domovská složka uživatele má stejné jméno jako je jeho uživatelské jméno. Uživatelé mají plná práva (mohou číst, zapisovat) pouze ke své domovské složce. Tedy i učitelé vidí jen své domovské složky, nemají žádná práva ke složkám jiných uživatelů, pokud není nastaveno jinak.

Sdílená složka třídy má stejné jméno jako je jméno třídy. Ke sdílené složce třídy mohou přistupovat (mají k ní plná práva) uživatelé, kteří jsou k dané třídě přiřazeni, ostatní uživatelé k ní přistupovat nemohou.

Uživatelé dále mají přístup k CD-ROM mechanice na serveru.