

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Pedagogická fakulta

Ústav pedagogiky a sociálních studií

MIROSLAV ŠPERKA

VI. ročník – kombinované studium

Obor: pedagogika – správní činnost

**INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ
TECHNOLOGIE JAKO PROSTŘEDKY
PODPORY VÝUKY**

Diplomová práce

Vedoucí práce: PaedDr. Bronislava Štěpánková, Ph.D.

Olomouc 2010

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval zcela samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Lutíně 10.2. 2010

Miroslav Šperka

Rád bych poděkoval paní PaedDr. Bronislavě Štěpánkové, Ph.D. za vedení mé diplomové práce, za cenné rady a podněty při zpracování diplomové práce.

OBSAH

Úvod.....	7
1 Výpočetní technika v procesu výuky	9
1.1 Základní etapy vývoje použití výpočetní techniky ve vyučování	9
1.2 Přehled vývoje technického zázemí výpočetní techniky.....	9
1.3 Vývoj a tendence pojetí výuky s výpočetní technikou	10
1.3.1 Význam a role počítače ve vyučování	10
1.3.2 Základní pedagogicko-psychologické teorie učení.....	12
1.3.3 Programy vycházející z programového učení a vyučování	13
1.3.4 Inteligentní počítačová podpora výukového procesu	13
1.3.5 Učební prostředí vycházející z konstruktivistické teorie učení	14
1.3.6 Učební prostředí s počítačem, podporující sociální aktivity a komunikaci studenta	15
1.3.7 Učební prostředí podporované globální počítačovou sítí Internet	16
2 Informační a komunikační technologie v procesu vzdělávání	18
2.1 Distanční vzdělávání.....	18
2.2 E-learning	19
2.3 Blended learning	20
2.4 M-learning	20
3 Předmět Informatika a výpočetní technika pro školy s rozšířenou výukou tohoto předmětu.....	21
3.1 Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání	21

3.2	Návrh modelových rámcových učebních osnov předmětu Informatika a výpočetní technika pro školy s rozšířenou výukou tohoto předmětu	22
3.3	Návrh přehledu tématických celků 1. – 4. ročníku čtyřletého gymnázia a 3. – 8. ročníku osmiletého gymnázia v předmětu Informatika a výpočetní technika	29
3.3.1	Charakteristika a cíle předmětu	29
3.3.2	Obsah učiva.....	29
3.3.3	Obsah tématických celků:	30
3.3.4	Přístupy k obsahu a organizaci výuky	32
3.4	Maturitní zkouška.....	34
3.4.1	Návrh okruhů znalostí z informatiky pro úspěšné složení maturitní zkoušky z informatiky	35
3.4.2	Návrh ukázky 25 otázek pro složení maturitní zkoušky z informatiky	40
4	Návrh obsahu učiva „Datové sítě“	49
4.1	Co jsou datové sítě	49
4.2	Typy datových sítí.....	53
4.2.1	Komutační datové sítě	53
4.2.2	Paketové datové sítě.....	54
4.2.3	ISDN	55
4.2.4	Lokální sítě LAN	56
4.2.5	Širokopásmové sítě	56
4.2.6	Družicové datové sítě.....	57
4.3	Hodnocení datových sítí	58
4.3.1	Kritéria hodnocení	58
4.4	Perspektivy dalšího vývoje datových sítí	63
4.4.1	Vývoj směřuje ke konvergenci	63
4.4.2	Univerzální sítě a kvalita přenosových služeb.....	64
4.4.3	Terminologie datových sítí	65
4.4.4	Veřejné a privátní datové sítě	66
4.4.5	Poloveřejné, nebo poloprivátní?	67
4.4.6	Prostor pro outsourcing.....	67
4.4.7	Virtuální privátní sítě	68

4.4.8 Protokoly datových sítí	68
4.4.9 X.25: Pouze navenek, nikoli uvnitř	69
4.4.10 Další vývojovou etapou je Frame Relay	71
4.4.11 ATM.....	71
4.4.12 IP over everything.....	72

Závěr.....	74
-------------------	-----------

Seznam použité literatury a použitých pramenů	75
---	----

Anotace

Úvod

Motto:

„Jak dlouho si ještě můžeme dovolit připravovat dnešní děti ve včerejších školách předvčerejšími metodami na zítřejší problémy?“

(Rýdl, K.: <http://veskole.cz/interaktivnivyuka>)

Tento citát vede nejen k zamyšlení, ale přímo vybízí položit si spoustu otázek...Jednou z nich může být i tato: „Jsou naše školy připraveny, aby s využitím všech možných moderních metod zaujaly dnešní žáky?“ „Jak dlouho bude ještě žákům stačit obyčejná tabule, křída a učitel za katedrou, který vysvětlí učivo, zadá samostatnou práci, někoho vyzkouší a s uspokojením z dobře vykonané práce opustí třídu?“ „Co taková vyučovací hodina přinese samotným žákům?“

Tím, jak se mění naše společnost, ale především myšlení a uvažování lidí, kteří v ní žijí, mění se i naše školství. K žákům proniká výpočetní technika, která jim otevírá nový obzor poznání. Zdrojem informací už zdaleka nejsou pouhé učebnice a učitel, který všechno zná a umí.

Dnešní žáci ve většině případů prahnou po poznání stejně, jako žáci před mnoha lety. Mají však jednu výhodu. Obklopuje je stále modernější a vyspělejší technika, která na ně každý den chrlí nepřeborné množství informací. To ovšem může být i nevýhodou, protože dnešní člověk se jimi stává zahlcen. Úkolem školy v této oblasti není ani tak nabídnout ty nejmodernější technologie a vymoženosti dnešní doby, ale naučit žáky třídít a vybírat nabízené informace, které by dovedli samostatně používat v každodenním životě.

Téma mé diplomové práce „Informační a komunikační technologie jako prostředky podpory výuky“ spojuje dvě oblasti, které se dotýkají problematiky současného mladého člověka, žijícího ve vyspělé společnosti. Informace, komunikace a vzdělávání, to jsou pilíře, na nichž se staví dnešní společnost. Práce s výpočetní technikou se stává zcela běžnou a samozřejmou lidskou činností. Zejména mladá generace nebere tuto činnost jako něco výjimečného a používá počítač jako běžnou

a přirozenou pomůcku nejen pro zábavu, ale jako zdroj vzdělávání, informací a prostředek pro komunikaci. Práce s počítačem se tak stává další lidskou gramotností, která neodmyslitelně patří k pravidelným a častým lidským činnostem, bez nichž si již nedovedeme běžný život představit.

Znalosti, dovednosti a návyky z oblasti informatiky a výpočetní techniky získávají žáci ve škole v předmětu, který nese tentýž nebo podobný název. V současné době dochází k restrukturalizaci učiva v rámcových vzdělávacích programech a předmět Informatika se má stát od roku 2012 povinnou zkouškou, kterou si mohou maturanti zvolit z nabídky: matematika, občanský a společenskovední základ nebo informatika. Do té doby je informatika zcela v kompetenci ředitele školy, zda ji vyhlásí jako zkoušku z profilové části maturitní zkoušky. Ale i v tomto překlenovacím období je třeba, aby byl zcela jasně vymezen její obsah, tématické celky a požadavky k maturitě. A právě o tento návrh pro překlenující období jsem se pokusil, neboť na mnoha školách umožňuje vedení složit svým studentům maturitní zkoušku z informatiky.

Jednou z tématických oblastí studia informatiky jsou také datové sítě. Do moderní gramotnosti, kam patří i počítačová gramotnost, musíme zahrnout i schopnost předkládat a sdělovat informace. A to se děje po informačních cestách. Dnes hovoříme o informačních dálnicích. K této problematice je na trhu poměrně dost literatury, ale podle mého názoru, neexistuje žádná publikace, která by byla použitelná jako středoškolská učebnice o přenosu dat po informačních sítích. V poslední části diplomové práce jsem se proto pokusil sestavit takový text, který by nejen soustředil informace obsahově, ale také pochopitelnou formou do podoby, co nejvhodnější pro výuku.

1 Výpočetní technika v procesu výuky

1.1 Základní etapy vývoje použití výpočetní techniky ve vyučování

Mezi základní oblasti, které rozhodujícím způsobem, zhruba od 60. let dvacátého století, více či méně ovlivňují způsob užití výpočetní techniky ve vyučování, patří jak technické zázemí, tak zejména programové vybavení a teorie učení a vyučování. Důsledná etapizace vývoje těchto oblastí je velmi problematická, neboť v praxi dochází k jejich prostupování, navíc oblast výukových programů je nezbytně závislá na vývoji pedagogicko-psychologických teorií učení, včetně různorodých úvah o významu a úloze výpočetní techniky ve vzdělávacím procesu.

1.2 Přehled vývoje technického zázemí výpočetní techniky

Rozvoj technického zázemí číslicových počítačů využívaných pro vzdělávací proces lze vymezit zejména z hlediska zásadních kvalitativních změn mikroprocesorové techniky a možností komunikace mezi pracovními stanicemi. Velký význam má ve školství prvotní pokusné využití „velkých“ sálových počítačů s početnými studentskými terminály a zejména nástup mikropočítačů pracujících jak v lokálním, tak později v síťovém režimu. Zatím posledním zlomovým obdobím, které probíhá v současnosti, je možnost globální síťové komunikace. Za důležitý předěl lze do budoucna pokládat i rozšíření systémů virtuální reality do škol, která spolu se současnými multimédii bude znamenat podstatné rozšíření možností všech účastníků vyučovacího procesu.

Z hlediska školního použití číslicových počítačů a jejich technických možností lze od počátku 60. let do současnosti vymezit následující etapy:

1. etapa – využití velkých počítačů s napojenou sítí individuálních terminálů

Systémy „sálových počítačů“ vznikají v 60. letech zejména v USA. Jako příklad lze uvést systém počítačové výuky PLATO (přetrvávající až do 80. let) pracující na velkých počítačích typu Cyber 70 a 173 nebo IBM 370 vybavených širokou terminálovou sítí.

2. etapa – využití minipočítačů a mikropočítačů

Období bouřlivého rozvoje mikroprocesorové techniky v 70. a 80. letech. Tyto systémy obohacují výukový proces možnostmi řízení učebních činností odděleně od centrálního počítače - finančně méně nákladné v rámci menších skupin až individuální výuky s daným počítačem. Rovněž možnosti integrace a řízení systémů didaktické a komunikační techniky „první generace“ tj. televizních (video)systémů, trenažérů a simulátorů pomocí počítače. Největší nevýhodou tohoto období je nekompatibilita různorodých systémů.

3. etapa – užití lokálních a globálních počítačových sítí

Konec 80. let až do současnosti. Vývoj umožnil nejprve lokální komunikaci, zejména v rámci větších vzdělávacích institucí (vysokých škol). Nebývalou rychlostí se rozvíjí globální počítačová síť Internet, výhodou je růst kompatibility technického a softwarového zázemí, zejména v rámci prostředí Internetu.

4. etapa – masové využití audiovizuální komunikace, včetně prostor simulujících systémů označovaných dnes pojmem „virtuální realita“

Vědecké začátky a vývoj těchto systémů probíhá v současném období, masové rozšíření do škol se předpokládá v 21. století. (Vrba, J., Všetulová, M., 2003)

1.3 Vývoj a tendence pojetí výuky s výpočetní technikou

1.3.1 Význam a role počítače ve vyučování

V relativně krátké historii technologií vzdělávání od 60. let lze v různých studiích nalézt velmi různorodou a terminologicky nejednotnou řadu názorů a koncepcí použití počítače a výukového softwaru pro vyučovací a učební činnosti.

Prvním kritériem, často uváděným v četné naší i zahraniční literatuře, je kvalita způsobu řízení vzdělávacích činností, vymezená dvěma základními funkcemi počítače:

- počítačem podporovaná výuka – znamená použití počítače jako doplňujícího média v rámci celkového řízení vyučování učitelem pro dílčí didaktické funkce jako je procvičování, testování, simulace apod., velmi jednoduchá terminologie, zejména v anglosaských zemích, označuje tyto systémy například termíny:

CAI (Computer Assisted/Aires Instruction)

CAL (Computer Aided Learning)

CBT (Computer Based Instruction)

CBL (Computer Based Learning),

- počítačem řízená výuka staví číslicový počítač do role systému, který zajišťuje převážnou většinu funkcí vyučování, tj. evidenci studijních výsledků, nabídku lekcí, diagnostiku učebních výkonů apod., učitel pak plní pouze funkci konzultanta, případně přednášejícího, v tomto kontextu je v literatuře uváděna nejčastěji terminologie:

CMI (Computer Manager Instruction)

CML (Computer Manager Learning). (Barešová, A., 2003)

Někteří autoři používají také výše uvedené termíny CBT nebo CBL. V souvislosti s inteligentní počítačovou podporou výukového procesu, rozvíjenou v 70. a 80. letech, propojování vědy o počítačích (Computer Science), zejména pak umělé inteligence (Artificial Intelligence) s technologií vzdělávání (Educational Technology) dochází k širší specifikaci vzdělávacích rolí počítače:

- jako nástroje (tool) – znamená užití počítače pouze pro podporu vyučovacího procesu, včetně aplikace široce používaných a nesespecifických programů jako jsou textové editory, databáze, programy pro výpočty apod.,
- jako vyučující (tutor) – tuto roli lze opět přirovnat k uvedeným systémům CMI (CML), převážně však v úzkém smyslu inteligentní výuky podle předepsaného způsobu řešení úloh a problémů bez ponechání žákovského prostoru pro originalitu řešení a vlastní tvořivost,
- v roli „učícího se“ (tutee) – v tomto velmi významném pojetí nám počítač dává možnost postavit studenta do role aktivního rádce dotazujícímu se technickému systému, učící si tak plně uvědomuje celý proces řešení problému a je mu zde ponechán zpravidla prostor i pro zcela původní řešení úkolu. (Barešová, A., 2003)

1.3.2 Základní pedagogicko-psychologické teorie učení

Z hlediska uplatňování pedagogicko-psychologických přístupů se ve vyučování s pomocí počítače a ve tvorbě výukových programů odráží dvě základní teorie učení:

- behaviorální (neobehaviorální) teorie učení – programy vycházející z této teorie čekají vždy na reakci studenta. Vznikají v 60. letech a přetrvávají doposud, s velkou převahou na trhu a v běžné školní praxi, jejich struktura vychází z předem připravené a předepsané struktury podnětů - úkolů, které jsou předkládány učícímu se subjektu s následnou diagnostikou kvality (chování) odpovědi studenta a jejího zpevnění – omezení (ne)správnosti. Toto paradigma „striktně řízeného učení“ se objevuje především v systémech vycházejících z principů programového učení, včetně převážné většiny systémů používajících prvky umělé inteligence,
- kognitivní psychologie a konstruktivistické teorie učení – základní teze kognitivní psychologie uvádí, že modifikaci lidského chování determinují vnitřní faktory, zvláště „vědění – knowledge“. Je kladen důraz na znalosti jak deklarativní povahy (soubory jednotlivých poznatků), tak procesní (vybavenost postupy při jejich získávání a zpracování). V praxi se tento model odráží v konstruktivistické teorii učení, která chápe učení jako proces, ve kterém student konstruuje své znalosti svým osobitým způsobem (bez předem stanoveného předpisu) v návaznosti na předchozí zkušenosti a vysoce aktivním vyhledáváním podnětů a potřebných informací v široce „otevřeném informačním prostoru“ (pomocí tzv. otevřených technologií), ve kterém může bez omezení vytvářet originální řešení.

V současnosti probíhají úvahy, které zahrnují tzv. „třetí psychologii“, zahrnující jak kognitivní psychologii, tak „humanistické psychologie“, psychoanalýzu a psychoneurologii. Zde je hlavním smyslem výchovného procesu snaha o postupné odstranění vnějšího řízení, včetně pedagogického, které by se mělo stávat postupně zbytečným. Tak by byl podněcován rozvoj člověka v aktivní autonomní bytost, která je schopna trvalé „autokonstrukce“ sama sebe. Měla by k tomu přispívat i podnětově

bohatá aktivizující „učební“ prostředí pro individuální i skupinové formy studia, často specifikovaná termínem „hypermedia learning environments“. (Petty, G., 1996)

1.3.3 Programy vycházející z programového učení a vyučování

Rozvíjejí se v 60. letech a přetrvávají ve velké míře do současnosti. Struktura těchto výukových programů vychází z behaviorální (neobehaviorální) teorie učení. Převážně se jedná o aplikaci principů programového učení a vyučování na dokonalejším technickém prostředku – číslicovém počítači. V současném chápání je to systém, který zahrnuje jak multimediální programové vybavení, tak využití lokálních počítačových sítí.

Vlastnosti z hlediska požadavků vyučovacího procesu:

- problematické modelování znalostí žáka o daném oboru, včetně strukturování učebních informací dané tematiky (autorem výukových programů předepsaných a předpovídaných),
- úsudek o učícím se žákovi je odvozován pouze z vnějších reakcí (výsledků učebních činností),
- principiálně neumí předat informace jako „živý“ učitel. (Nocar, D., 2004)

1.3.4 Inteligentní počítačová podpora výukového procesu

Zahrnuje tzv. inteligentní výukové systémy – ITS (Intelligent Tutoring Systems), které vznikají v 70. - 80. letech propojením systémů CBL s oblastí AI (Artificial Intelligence) umělé inteligence. Někdy se také tyto systémy nazývají ICAI (Intelligent Computer Assisted / Aires Instruction). Adaptivně a flexibilně komunikují se studentem, přizpůsobují obsah a metody výuky jeho stylu učení, aniž by se omezovaly na repertoár předem připravených otázek. Individuálně se přizpůsobují slabým a silným stránkám studenta. Inteligentní vyučovací systém bývá tvořen čtyřmi navazujícími částmi: expertní, žakovskou, učitelskou a komunikační. Realizace expertního výukového systému je z hlediska požadavků psychologů a pedagogů velmi náročná.

Z hlediska využití expertních systémů ve vzdělávání má velký význam postavení expertního systému role „učícího se“ do role počítače jako „žáka“, kterému je třeba

radit, pomáhat při řešení zadaného úkolu. Takto koncipovaný systém nám dává možnost postavit skutečného žáka do role aktivního rádce, která je velmi významná, protože se tak student učí úkoly nejen řešit, ale celý proces řešení si uvědomovat a správně formulovat a předávat získané vědomosti. V praxi se vyskytují didaktické expertní systémy, které předkládají studentovi problém, jehož řešení znají. Systém řeší problém stejně jako student a používá přitom tytéž operace, tj. „učí se“ studentské řešení. Zároveň je přitom „poučeně“ sleduje, protože pokud vzniknou mezi jeho a řešením studenta diference překračující hranici, tzv. kreditu důvěry, systém přeruší práci studenta a vysvětlí svoje pochybnosti. Systém neomezuje studentovu kreativitu a případné originální řešení je poučením i pro systém. Nevýhody inteligentních systémů z hlediska požadavků vyučovacího procesu:

- zvýšená adaptabilita neumí (a nikdy nemůže) zásadně usuzovat o vlastní konstrukci znalosti učícího se,
- chybí výuka v kontextu sociálních interakcí. (Nocar, D., 2004)

1.3.5 Učební prostředí vycházející z konstruktivistické teorie učení

Učební prostředí vycházející z konstruktivistické teorie učení vzniká s rozvojem kognitivní psychologie do konce šedesátých let, k plnému rozvoji dochází v osmdesátých a devadesátých letech. Oproti systémům typu CBL a ITS chápe učení jako proces, ve kterém student konstruuje své znalosti svým osobitým způsobem v návaznosti na předchozí zkušenosti. Přes důraz na autoregulaci studenta je to cílově orientovaný proces, ve kterém je rozhodující význam přisuzován motivaci studenta a jeho ztotožnění se s vyučovacím cílem. Technologie podporující tento postup učení se často definují jako „otevřené“ ve smyslu možnosti zaznamenání postupu učení pro žáka a zesílení jeho možností z hlediska hledání informací.

Významnou měrou k tomu přispívají programy:

- Umožňující tvorbu tzv. „sémantických pojmových sítí“ (semantic networking software), včetně hypermediálních a hypertextových systémů.
- Typu expertních systémů, kde je významné zejména vlastní studentské programování expertních systémů jak z hlediska učení se metodám reprezentace znalostí, tak učení se předmětné oblasti, která má být

expertním systémem reprezentována. Tvorba vlastního expertního systému vyžaduje přísný a hluboký způsob studia formalizované oblasti znalostí.

- Typu „uzavřených simulací“, napodobujících reálné jevy tzv. „mikrosvěty“ (microworlds) a počítačové laboratoře (microcomputer – based laboratoriem), které nabízejí porozumění reálnému kontextu jevů v reálném čase.

Z hlediska požadavků na vyučovací proces musí konstruktivistické pojetí výuky dbát na to, aby:

- Zvýšená „volnost“ studenta byla vyvážena vysokým stupněm motivace a ztotožnění se s cíli činnosti.
- Nebyla opuštěna normativní stránka výuky. (Nocar, D., 2004)

1.3.6 Učební prostředí s počítačem, podporující sociální aktivity a komunikaci studenta

V praxi je opět terminologie různorodá. Tato prostředí s důrazem na humanizaci vyučování jsou v anglosaské literatuře definována jako:

- „situovaná“ učební prostředí – SLE (Situating Learning Environments) – kladou důraz při výuce s technickými systémy na učení se v kontextu sociálních vztahů,
- učební prostředí stimuluje učební interakce a komunikaci žáka – ILE (Interactive Learning Environments) – zejména pomocí tvorby nejrůznějších výtvarů pomocí počítače (od novinových zpráv až po sestavování minirobotů).

Moderním termínem charakterizujícím spojení všech těchto tendencí je tzv. ALE (Adaptive Learning Environments) jako učební prostředí přizpůsobující se studentovi a spojující výzkum počítačů s výzkumem vyučovacího procesu, včetně humanizujících tendencí vyučovat s pomocí technického systému a sociálních skupinových aktivit studenta.

Vlastnosti z hlediska požadavků vyučovacího procesu:

- snaha humanizovat učení a vyučování zapojením studenta do komunikace nejen s počítačem, ale do skupinových aktivit,

- aktivovat žáka pomocí tvorby složitějších produktů s využitím konstruktivistické teorie učení. (Nocar, D., 2004)

1.3.7 Učební prostředí podporované globální počítačovou sítí Internet

Učební prostředí podporované globální počítačovou sítí Internet vzniká v období několika posledních let jako tzv. vyučování podporované globální sítí Internet označované opět terminologicky různorodě jako:

- IBT (Internet-Based-Training),
- WBI (Web-Based-Instruction),
- WBL (Web-Based-Learning) apod.

Způsob učení studenta prostřednictvím Internetu se také označuje jako „distribuované učení“ (distributed learning) sdružující výhody klasických systémů učení s počítačem (zejména však CTB, ITS) s výhodou propojení pomocí počítačové sítě.

Systém vyučování pomocí Internetu je velmi významný z hlediska možností:

- vstupu do programů a řešení úkolů v reálném čase při možnosti obousměrné komunikace s poskytovatelem programu, včetně okamžité diagnostiky a hodnocení uživatele – studenta a zisku osvědčení a certifikátů,
- nezávislosti aplikací na technickém zázemí (jazyky HTML a JAVA jsou na operačních systémech a typu mikroprocesoru nezávislé),
- rychlé distribuce programu na velkou vzdálenost a relativně nízké náklady na jejich šíření, včetně nákladů na specializovaná proškolení uživatelů,
- komunikace s jakýmkoliv uživatelem či jejich skupinou – možnost vytváření „globálních tříd“, diskusí, konferencí, včetně dílčích přezkoušení učitelem z jiných oblastí apod.

Realizace nejrůznějších technických výukových systémů, včetně humanizace výuky s výpočetní technikou, nezbytně vyžaduje vytvoření nových přístupů k vyučování. Na vznik nových technologií a metod výuky mají značný vliv i nové poznatky z oblasti počítačové vědy, umělé inteligence a pedagogicko- psychologických teorií. Vývoj vede od programovaného vyučování až k současným tzv. inteligentním počítačovým systémům, expertním systémům, včetně využití tzv. „otevřených

systemů“. Významným systémem se v současnosti jeví konstruktivistický přístup. Umožňuje změnit roli žáka v procesu vyučování tak, že je student postaven do role aktivního tvůrce. Částečně jsou tak odbourány jeho psychické bariéry a vytvářeny předpoklady pro snížení počtu stresových situací, které v „klasickém“ vzdělávacím prostředí vznikají. Velkou otázkou je naopak vliv a možnosti globální komunikace se všemi pozitivními či negativními aspekty (Havelka, J., 1995).

2 Informační a komunikační technologie v procesu vzdělávání

Rozvoj výpočetní techniky v posledním období má značný vliv na veškerá odvětví lidské činnosti a nezůstává stranou ani v oblasti vzdělávání. Počítače se stávají standardní výbavou nejen vysokých a středních škol, ale fungují jako didaktický prostředek i na základních školách. Nahrazují kalkulačku, auditivní a vizuální techniku, audiovizuální techniku a v případě možnosti spojení s Internetem nabízí další možnosti. Počítač lze využít :

- jako výukový prostředek – např. výukový program,
- jako podpůrný prostředek (ve spojení s Internetem jako zdroj informací),
- je přímo využit s cílem naučit žáka pracovat s počítačem,
- jako komunikační prostředek (e-mail, ICQ, Skype, Net Meeting, Messenger).

Počítače, a tím i informační a komunikační technologie se stávají stále dostupnějšími. V České republice byla vybudována informační a komunikační infrastruktura jak na vysokých školách, tak na středních i základních . (Vrba, J., Všetulová, M., 2003)

2.1 Distanční vzdělávání

Distanční vzdělávání je forma studia na vysokých školách uskutečňovaná převážně nebo zcela prostřednictvím informačních technologií, popřípadě spojená s individuálními konzultacemi. Vyučující a studenti jsou převážně odděleni v čase i prostoru a dorozumívají se většinou dostupnými komunikačními prostředky nebo na osobních setkáních. Studenti tak nejsou pod stálým dohledem učitele, avšak využívají plánu, vedení a konzultací dané vzdělávací instituce. Pro distanční vzdělávání je charakteristické samostudium, které je doplněno podporou tutora a dalším podpůrným servisem. Tím se ve stále větší míře stávají moderní komunikační média. Distanční forma studia bývá uplatňována především v rámci celoživotního vzdělávání. Distanční

forma vzdělávání rovněž zvyšuje dostupnost vzdělávání pro ty, kteří se nemohou z různých důvodů účastnit prezenční formy studia. Distanční vzdělávání rovněž umožňuje přizpůsobit podobu a tempo studia individuálním potřebám. Distanční vzdělávání také snižuje náklady spojené s provozem prezenční výuky, je však velmi náročné na odbornost realizačního týmu, organizační a technické zabezpečení výuky a schopnost účastníků samostatně studovat. (Bednaříková, I., 2001)

2.2 E-learning

E-learning se začal zpočátku uplatňovat především jako podpora vzdělávacích aktivit realizovaných distanční formou. Samotný termín „e-learning“ znamená „elektronické učení, vzdělávání“. Lze ho tedy chápat jako doplněk vzdělávacího procesu, spojený s moderními informačními a komunikačními technologiemi a sítěmi. E-learning může tvořit efektivní podporu jakékoliv formy vzdělávacího procesu, využívající moderní informační a komunikační technologie pro zkvalitnění vzdělávání (Nocar, 2004). Je třeba také zdůraznit jeho multimediální charakter. Potřeba multimediálních materiálů, které obsahují kromě textu rovněž informace grafické, zvukové nebo jejich kombinace, vyplývá z potřeby zapojit co nejvíce smyslů do procesu učení. Ke kladům e-learningu patří uplatňování individuálního tempa, tím omezení stresových situací a také vznik konfliktů. Podle způsobu využití informačních a komunikačních technologií lze rozlišit tyto formy e-learningu:

- on-line výuku,
- off-line výuku.

Při off-line výuce nemusí být počítač připojen k síti Internet. Využívají se pouze paměťové nosiče a v současné době je již na ústupu.

On-line výuka vyžaduje zapojení do sítě a může probíhat synchronním či asynchronním způsobem.

Synchronní způsob vyžaduje stálé připojení k síti. Komunikace se uskutečňuje v reálném čase a je vázána na dohodnutý termín, ale není vázána na stejné místo.

Asynchronní způsob znamená komunikaci prostřednictvím diskusního fóra, popř. e-mailem, což znamená, že studující mezi sebou komunikují v rozdílném čase.

Elektronické vzdělávání můžeme rozdělit do tří úrovní e-learningu:

- CBT (Computer-Based Training). Tato forma je považována za off-line vzdělávání, kde jsou veškeré programy a kurzy přenášeny na nosičích např. CD-ROM.
- WBT (WEB-Based Training). Vždy jde o on-line formu vzdělávání, kde jsou programy a kurzy přenášeny přes síť.
- LMS (Learning Management Systém). Nejdokonalejší úroveň. Kromě počítače a sítě je nainstalován speciální software, který umožňuje tvorbu, správu a distribuci kurzů, komunikaci mezi studujícími a tutorem a také hodnocení studijních výsledků. (Nocar, D., 2004)

2.3 Blended learning

Tak, jako se vše vyvíjí, vyvíjí se i e-learning. Blended learning můžeme charakterizovat jako způsob vzdělávání, které kombinuje více metod výuky, zejména výuku prostřednictvím počítačů a prezenčních přednášek. Blended learning představuje propojení tradičních pedagogických metod s virtuálním studiem na základě nových informačních a komunikačních technologií. Tato forma odstraňuje kritizované nedostatky e-learningu. Blended learning je účinné řešení, které umožňuje vzdělavatelům a vývojářům propojit on-line vzdělávání s tradiční výukou. Blended learning tak spojuje výhody e-learningu a tradiční výuky. Může se jednat např. o využití studijních materiálů v multimediální podobě v prezenční výuce apod. (Nocar, D., 2004)

2.4 M-learning

Jedná se o e-learning, který není vázán na počítač, ale využívá zařízení, která mohou disponovat podobným softwarovým vybavením např. notebooky, mobilní telefony, smartphony, PDA, audio a video přehrávače. M-learning je populární především u mladých lidí a do budoucna v souvislosti s rychlejším vývojem technologií bude stále populárnější. Např. umožní studentům sledovat přednášku v mobilu. (Nocar, D., 2004)

3 Předmět Informatika a výpočetní technika pro školy s rozšířenou výukou tohoto předmětu

3.1 Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání

Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání je pedagogický dokument, který respektuje moderní trendy efektivního vzdělávání v Evropě. Je koncipován tak, aby vyvažoval množství poznatků, které se žáci ve škole naučí, s jejich schopnostmi tyto poznatky uplatnit, osvojené vědomosti prakticky využívat a rozvíjet potřebné dovednosti. Z tohoto důvodu se koncepce vzdělávání odvíjí od tzv. klíčových dovedností, které zahrnují kompetence v oblasti učení, řešení problémů, komunikace, kompetence sociální, interpersonální a občanské. Osvojení těchto klíčových kompetencí má význam pro osobní rozvoj žáků a má jim pomoci k tomu, aby se dokázali aktivně zapojit do společnosti a uplatnit v osobním i profesním životě.

Jádro vzdělávacího obsahu tvoří tzv. očekávané výstupy, které stanovují úroveň vědomostí a dovedností, ke kterým by měli žáci ke konci studia dospět.

Vzdělávací obsah je v rámcově vzdělávacím programu pro gymnaziální vzdělávání orientačně rozčleněn do osmi vzdělávacích oblastí, které jsou dále členěny do obsahově blízkých vzdělávacích oborů. Tento přístup zdůrazňuje mezioborové přesahy vzdělávacích oborů a může být inspirací při propojování jejich obsahů. Je to těchto osm vzdělávacích oblastí:

- jazyk a jazyková komunikace,
- matematika a její aplikace,
- člověk a příroda,
- člověk a společnost,
- člověk a svět práce,
- člověk a zdraví,
- umění a kultura,
- **informační a komunikační technologie.**

Mezi vzdělávacími oblastmi, které rámcový učební plán zahrnuje, zaujímají specifické postavení oblasti informační a komunikační technologie, Člověk a svět práce a vzdělávací obory Geologie a Výchova ke zdraví. Rámcový vzdělávací program pro ně vymezuje vzdělávací obsah a je tedy povinností školního vzdělávacího programu garantovat, že žáci budou mít dostatek příležitostí si tento vzdělávací obsah osvojit. Rámcový učební plán blíže neurčuje v jakých ročnících a jakým způsobem má být vzdělávání v těchto vzdělávacích oblastech realizováno. Obsah uvedených vzdělávacích oblastí lze realizovat i v rámci jiných vzdělávacích oblastí, které mohou jejich vzdělávací obsah využít. Konkrétní řešení těchto otázek ponechává rámcový učební plán na školních vzdělávacích programech. (<http://www.vuppraha.cz>)

3.2 Návrh modelových rámcových učebních osnov předmětu Informatika a výpočetní technika pro školy s rozšířenou výukou tohoto předmětu

Specifické cíle

Cílem předmětu Informatika a výpočetní technika ve školách s rozšířenou výukou tohoto předmětu je prohloubení teoretických i praktických znalostí žáků v ovládnutí výpočetní techniky a zvýšení jejich schopnosti orientace ve světě informací.

Žáci by se měli naučit pracovat s Internetem a dalšími informačními a komunikačními technologiemi jako zdrojem informací a také prostředkem pro prezentaci výsledků své činnosti.

Žáci by měli dále rozvíjet algoritmické myšlení a využívat dovednosti manipulace s výpočetní technikou při řešení praktických úkolů a problémů. Měli by si na základě získaných poznatků a dovedností uvědomovat možnosti informatiky a výpočetní techniky při vlastním celoživotním vzdělávání a těchto možností cílevědomě využívat.

Žáci by měli mít možnost využívat výpočetní techniku v jednotlivých vyučovacích předmětech. Výuka by měla mít nejen charakter výuky o počítačích, ale i výuky s pomocí počítačů.

Součástí výuky by mělo být průběžné seznamování se s aktualitami dynamicky se rozvíjejícího oboru. (Učební dokumenty pro gymnázia., 1999)

6.-7. ročník (prima, sekunda)

I Základní pojmy z informatiky:

- informace a informační činnost,
- informační zdroje a informační instituce,
- informační etika.

Žák by měl umět:

- vysvětlit proces vzniku, přenosu, ukládání a distribuce informací ve společnosti,
- měl by vědět, kde jsou uloženy zdroje informací v klasické i digitální podobě a znát způsob, jak se dají obstarat,
- měl by být seznámen s tím, že informační média mohou obsahovat i eticky závadné informace.

II Základy práce s počítačem:

- základní znalosti o struktuře a ovládání počítače a jeho přídatných zařízení,
- péče o počítač, zásady hygieny práce s počítačem,
- operační systém, manager operačního systému,
- viry a antivirové programy,
- hardware a software počítače,
- historie výpočetní techniky.

Žák by měl umět:

- charakterizovat funkci základních součástí počítače a jeho přídatných zařízení,
- ovládat obsluhu počítače a jeho přídatných zařízení,
- objasnit základní funkce hardwaru a softwaru,
- vědět, na koho se obrátit v případě závady počítače,
- užívat antivirové programy,
- znát pojem operační systém a základy s ním,

- využívat systém „helpů“,
- rozumět organizaci informací na paměťovém médiu,
- znát jednotky paměti a jejich hodnoty.

Příklady rozšiřujícího učiva:

- zobrazení informací v počítači,
- dvojková soustava v počítači.

III Vytváření a zpracování informací pomocí počítačových aplikací:

- základní funkce grafického editoru,
- bitmapové a vektorové editory,
- tvorba a zpracování obrázku,
- standardní funkce textového editoru,
- zápis, úprava a tisk jednoduchého dokumentu,
- standardní funkce tabulkového kalkulátoru,
- vkládání dat, editace buňky,
- úprava tabulky,
- tvorba grafu,
- základní vzorce,
- vytváření multimediálních souborů,
- základní typografická pravidla.

Žák by měl umět:

- vytvořit a upravit obrázek v grafickém editoru,
- s pomocí textového editoru vytvořit, modifikovat, uložit a znovu vyhledat textový dokument,
- vytvořit tabulku i graf v tabulkovém kalkulátoru a provádět v něm jednoduché matematicko-statistické výpočty,
- vytvořit multimediální soubor,
- využívat aplikační, výukové a multimediální programy,
- respektovat při psaní textů základní typografická pravidla,

- být obeznámen se širokým rejstříkem možností dostupných počítačových aplikací a dovést je využívat při řešení svých úkolů a problémů.

IV Počítačové sítě a Internet:

- základy práce v síti,
- princip přenosu informací v počítačové síti,
- vyhledávání informací na Internetu,
- elektronická pošta, elektronický podpis.

Žák by měl umět:

- vysvětlit úlohu a funkci počítačové sítě,
- používat některý z internetových prohlížečů,
- využívat Internet k vyhledávání informačních zdrojů v knihovnách,
- vyhledat informační zdroj na Internetu a zvolit k tomu vhodný vyhledávací nástroj,
- využívat elektronickou poštu,
- využívat informační a komunikační technologie k samostudiu.

V Algoritmizace a programování:

- algoritmizace postupu řešení úlohy či problému,
- algoritmizace úloh z denního života a příkladů z aritmetiky a geometrie,
- počítačové programy a jejich různé druhy.

Žák by měl umět:

- aplikovat zásady algoritmizace při řešení konkrétních problémů,
- vysvětlit úlohu programu v počítači.

Příklady rozšiřujícího učiva:

- základní programové konstrukce některého programovacího jazyka.

8.-9. ročník (tercie, kvarta)

I Základní pojmy z informatiky:

- právní ochrana informací, pirátství.

Žák by měl umět:

- respektovat zásady autorského práva.

II Prohloubení práce s počítačem:

- základní nastavení počítače (zvuk, grafika...),
- závady a poruchy počítače,
- komprimace a dekomprimace souborů,
- operační systémy (MS-DOS, Unix, Windows), porovnání.

Žák by měl umět:

- upravit základní uživatelské nastavení počítače,
- komprimovat a dekomprimovat soubory,
- vědět, jak postupovat v případě závady počítače,
- charakterizovat uživatelské rozdíly mezi operačními systémy.

III Vytváření a zpracování informací pomocí počítačových aplikací:

- textové editory, korespondence, makra, vkládání grafů, obrázků, šablony, styly...
- typografické zásady při psaní dokumentů,
- bitmapové a vektorové editory – vkládání textu, skenování...
- import a export dat v grafických editorech,
- tabulkové kalkulátory – funkce, práce s více tabulkami,
- princip OLE techniky, propojování aplikací,
- prezenze výsledků své činnosti s využitím běžných programů a technických prostředků (projektor, počítač),
- funkce některého programu pro organizaci a plánování (adresář, kalendář, plánování...),

- standardní prostředí databázového programu,
- vytváření databáze,
- vyhledávání v databázi.

Žák by měl umět:

- efektivně využívat základní aplikace pro práci s informacemi (grafický, textový editor, tabulkový procesor),
- dokázat zvolit nejvhodnější prostředek pro zpracování úlohy,
- znát základy OLE techniky k propojování aplikací,
- dovést vytvořit jednoduchou databázi pro uložení a vyhledávání osobních údajů, informací o své četbě apod.,
- dovést prezentovat výsledky své práce s pomocí prezentačního programu a dostupných technických prostředků,
- dovést používat některý z programů pro organizaci informací.

IV Počítačové sítě a Internet:

- typy sítí, typologie sítí,
- technická podpora Internetu, připojení k Internetu,
- architektura klient – server,
- elektronická konference,
- elektronický podpis,
- služba FTP,
- struktura internetové adresy,
- vytváření vlastních www stránek.

Žák by měl umět:

- znát základní typy sítí,
- vědět, jaké hardwarové a softwarové prostředky jsou potřeba k připojení k Internetu,
- vysvětlit, jakým způsobem se přenáší informace v celosvětové síti,

- dokázat, s pomocí učitele, spolupracovat mezi tuzemskými i zahraničními školami formou projektů,
- rozumět funkci elektronického podpisu,
- dovést využívat služby FTP,
- získat z Internetu freeware a shareware,
- vytvořit vlastní www stránku.

Příklady rozšiřujícího učiva:

- IRC, ICQ, videokonference, netmeeting,
- publikování na Internetu, WEB editory,
- HTML, Java a další programové vybavení pro tvorbu www stránek,
- práce na vzdáleném počítači, Telnet,
- propojování aplikací při práci na projektu.

V Algoritmizace a programování:

- standardní struktura programovacích jazyků,
- základní programové konstrukce programovacích jazyků.

Žák by měl umět:

- znát základní příkazy společné všem programovacím jazykům.

3.3 Návrh přehledu tématických celků 1. – 4. ročníku čtyřletého gymnázia a 3. – 8. ročníku osmiletého gymnázia v předmětu Informatika a výpočetní technika

3.3.1 Charakteristika a cíle předmětu

Cílem předmětu Informatika a výpočetní technika je seznámení žáků se základními pojmy informatiky a výpočetní techniky a poskytnutí teoretických znalostí a praktických dovedností nezbytných při práci s informacemi a zařízeními výpočetní techniky.

Žáci se seznamují s přenosem, uchováním, zpracováním, sdělováním a využíváním informací, naučí se orientovat ve stále rostoucím množství informací a informačních zdrojů.

Vedle rozšiřování a prohlubování gramotnosti žáků v této oblasti, směřuje předmět svým obsahem zaměřeným k praxi, k rozvíjení jejich algoritmického myšlení a vede k systematickému přístupu při řešení problémů.

Cílem je naučit žáky pracovat s Internetem, nejen jako zdrojem informací, ale i jako s prostředkem pro prezentaci výsledků činnosti jedince i instituce.

Žáci by si měli na základě získaných poznatků a dovedností uvědomovat možnosti informatiky při vlastním celoživotním vzdělávání a těchto možností cílevědomě využívat. (Učební dokumenty pro gymnázia., 1999)

3.3.2 Obsah učiva

Přehled tématických celků:

1. Informatika. Informace.
2. Počítač jako nástroj pro práci s informacemi.
3. Internet.
4. Textové editory. Zpracování textu.
5. Prezentační technologie.
6. Tabulkové kalkulátory.

7. Databázové systémy.
8. Zajímavosti z oboru.

Doporučené rozšiřující tématické celky:

9. Základy algoritmizace.
10. Kreslení pomocí počítače.
11. Tvorba www stránek.

3.3.3 Obsah tématických celků:

1 Informatika. Informace.

Co je informace. Společenský význam informatiky. Informační soustavy, systémy a instituce (státní informační systém). Vznik, získávání, zpracování, přenos, distribuce, uchování informací. Bibliografický popis dokumentu. Citování. Autorské právo. Informační etika.

2 Počítač jako nástroj práce s informacemi.

Základní poznatky o stavbě počítače a o principu jeho činnosti. Hardware (vstupní, výstupní zařízení, základní jednotka, paměť, pevný disk, disketa, CD-ROM). Software. Program. Organizace informací na paměťovém médiu (soubor, adresář). Druhy souborů. Viry. Antivirové programy. Freeware, shareware. Operační systémy (MS-DOS, UNIX, Windows). Manažery OS (NC, TC, VOC). HELP (formulace dotazu – nalezení správné odpovědi).

3 Internet. Komunikace. Počítačové sítě.

Historie vzniku Internetu. Internetové adresy (IP, doménová, e-mailová, URL). Normy, formáty pro tvorbu dokumentu, stránky (ISO apod.). Elektronická pošta. Elektronická konference. WWW, hypertext, Telnet. Přenos souborů a obrázků. Architektura sítě (klient – server, optická vlákna). Vyhledávání. Vyhledávací stroje. Logická pravidla pro

zadávat požadavky na vyhledávání. Využívání freewaru a sharewaru. Naučit se rozhodnout, kdy je vhodné použít editor a kdy je (časově, ekonomicky) výhodnější vytvořit text manuálně. Využívání Internetu v jednotlivých předmětech. Vyhledávání ve fondech knihoven u nás i v zahraničí. Dosáhnout internetového spojení s jinou školou ve městě, republice, v zahraničí – spolupracovat na mezinárodních projektech.

4 Textové editory. Zpracování textu.

Psaní, úprava textu, vkládání obrázků apod. Práce s editory v jednotlivých předmětech (psaní referátů, životopisu, dopisu, příprava školního výletu s využitím informací z Internetu a encyklopedií na CD-ROMu).

5 Prezentační technologie.

Psychologické aspekty působení prezentace (rozsah, forma, efekty, množství informací). Doplnující komentář k prezentaci. Využití komerčního softwaru (např. PowerPoint). Pokusit se o stručnou prezentaci lekce z některého z předmětů.

6 Tabulkové kalkulátory.

Princip tabulkového kalkulátoru – zadání, úprava, výpočty, grafy, třídění, logická pravidla pro zadání podmínek. Standardní funkce. Makra. Tabulkové kalkulátory (např. Excel, QuatroPro, Lotus). Využití tabulkového procesoru ke statistickým a matematickým výpočtům v matematice, fyzice, ekonomice apod.

7 Databázové systémy.

Pojem a definice relační databáze. Povaha dat v relační databázi. Standardní databázové operace (aktualizace, třídění, výběry). Základy práce v relační databázi. Praktické využití databanky (databáze četby, shlédnutých filmů apod.).

8 Zajímavosti z oboru.

Seznámení se školním softwarem, CD-ROM. Výukové programy apod. Seznámení s funkcí školní knihovny, mediatéky. Zdroje informací ve školní mediatéce.

Doporučené rozšiřující tématické celky:

9 Základy algoritmizace.

Algoritmus, vlastnosti algoritmu, zápis algoritmu. Analýza problému, (vstup, vstupní podmínky, výstup, výstupní podmínky, testovací data). Úvod do vyššího programovacího jazyka. Vytvoření jednoduchého algoritmu pro řešení úlohy z některého předmětu (sčítání, násobení, frekvence lexikálních jednotek v textu apod.).

10 Kreslení pomocí počítače.

Aplikační programy pro kreslení. Základy kreslení, rýsování, modelování. Tvorba vizitky, plakátu.

11 Tvorba www stránek.

Obsah a formální struktura internetové stránky. Základy jazyka HTML. Vyhledat text z určitého předmětu na Internetu, doprovodit ho obrázkem, vlastní kresbou, uložit ho v nějakém editoru a vytisknout.

3.3.4 Přístupy k obsahu a organizaci výuky:

Předmět Informatika a výpočetní technika je zařazen do 3. a 4. ročníku osmiletého gymnázia a 1. ročníku čtyřletého gymnázia s pevnou časovou dotací. V dalších ročnících je předmět v učebním plánu označen „R“ – tj. jeho zařazení do ročníku a jeho časová dotace je plně v kompetenci ředitele školy. Učební osnovy jsou koncipovány tak, aby umožňovaly diferenciaci v obsahu i rozsahu výuky a reflektovaly materiální

vybavení školy. Předpokládá se, že vyučující vypracuje vlastní časově tématický plán výuky Informatiky a výpočetní techniky s ohledem na podmínky školy s tím, že:

- Může modifikovat jednotlivé tématické celky v souladu s technickým vybavením školy, úrovní znalostí žáků a s jejich aktuálními potřebami.
- Především v ročnících osmiletého gymnázia se zdůrazní spojení dovedností a znalostí práce s počítačem s ostatními předměty a zdůrazní se orientace na řešení úloh a problémů z praxe.
- Důraz je kladen na praktické dovednosti žáků (ovládání počítače i periferních zařízení až po správné přístupy v případě kolapsu počítače).

Doporučuje se pracovat se žáky ve skupinách podle úrovně znalostí a zkušeností z dané oblasti. Vyučovací hodiny realizovat formou cvičení a pro optimální výuku postupně zajistit, aby každý žák měl k dispozici svůj počítač.

Důležitým pedagogickým cílem je orientace žáků k řešení úkolů ve spolupráci s týmem. K tomuto cíli může poskytnout motiv spolupráce na projektech (celoškolských, celorepublikových i mezinárodních). Při práci s Internetem je možné i napojení na mezinárodní projekty, jejichž cílem je výměna informací mezi školami. Z Internetu je možné získávat i postupný shareware a freeware. (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání., <http://vuppraha.cz/>)

3.4 Maturitní zkouška

Nový model maturitní zkoušky předpokládá dvě části – společnou (státní) a profilovou (školní). Aby žák uspěl u maturity, musí úspěšně složit povinné zkoušky obou těchto částí. Zavádění společné části nové maturitní zkoušky proběhne ve dvou fázích:

1. v letech 2010 a 2011 se jedná o tzv. náběhovou fázi,
2. od roku 2012 bude realizována konečná podoba maturity.

Tabulka www.novamaturita.cz/maturitni-model

ROK	SPOLEČNÁ ČÁST	PROFILOVÁ ČÁST
2011	2 povinné zkoušky: 1. český jazyk a literatura 2. cizí jazyk nebo matematika	2–3 povinné zkoušky - stanoví ředitel školy
	max. 3 nepovinné zkoušky - z nabídky: český jazyk a literatura, cizí jazyk, matematika, občanský a společenskovední základ, biologie, fyzika, chemie, dějepis, zeměpis, dějiny umění	max. 2 nepovinné zkoušky - nabídku stanoví ředitel školy
2012	3 povinné zkoušky: 1. český jazyk a literatura 2. cizí jazyk 3. matematika nebo občanský a společenskovední základ nebo informatika	2 - 3 povinné zkoušky - stanoví ředitel školy
	max. 3 nepovinné zkoušky: - z nabídky: další cizí jazyk, matematika, informatika, občanský a společenskovední základ, biologie, fyzika, chemie, dějepis, zeměpis, dějiny umění	max. 2 nepovinné zkoušky - nabídku stanoví ředitel školy

Vzhledem k tomu, že informatika bude patřit ke třetímu možnému okruhu povinných zkoušek a bude si ji možno zvolit spolu s matematikou nebo občanským a společenskovedním základem až od roku 2012, nelze zde uvést katalog požadavků z informatiky. Ten má být podle zákona uveřejněn 24 měsíců předem, tzn. že bude znám na jaře roku 2010. V profilové části maturitní zkoušky je v kompetenci ředitele již

od roku 2010 uvést nabídku maximálně 2 – 3 nepovinných zkoušek. Proto v době náběhové fáze je maturitní zkouška z informatiky plně v kompetenci školy.

Z předchozího vyplývá, že škola může dát svým studentům možnost složit maturitní zkoušku z informatiky. V následujícím oddíle bych chtěl uvést okruhy znalostí, které by měl student ovládat pro úspěšné složení maturitní zkoušky z informatiky.

3.4.1 Návrh okruhů znalostí z informatiky pro úspěšné složení maturitní zkoušky z informatiky

Základní pojmy informatiky, historie, legislativa

Historie a etapy vývoje výpočetní techniky:

Základní pojmy informatiky, mechanické počítače, počítačí stroje, sálové počítače, 8-16-32-64 bitové počítače, CISC a RISC architektura, etapy vývoje, generace počítačů, současnost a trendy vývoje.

Informační technologie a právo – zákony 101/2000 a 121/2000 Sb.:

Předmět obsah zákonů, způsoby ochrany dat, pojem autor, dílo, nakládání s dílem, autorské právo, osobní údaj, správce, nakládání s osobními údaji, licence, školní dílo, freeware, shareware, počítačový program jako dílo, kopírování děl.

Nové trendy v informačních technologiích:

Pokroky a úspěchy při zavádění informačních technologií do života společnosti (kancelář, továrny, výzkum, školství, věda, kultura, sport, apod.), novinky v oblasti informačních technologií, vize do budoucna.

Zálohování dat

Pojem zálohování, formy realizace, podmínky a důvody zálohování, možné způsoby, ochrana a bezpečnost dat, zálohování na malé a velké síti, pojmy konzistence, redundance, hacking, cracking.

Hardware počítače

Hardware počítače, Neumannovo schéma:

Hardware počítače, Neumannovo schéma a popis použitých komponent, směry vývoje, požadavky na PC pro kancelář, hry, CAD.

Hardware – tiskárny a monitory:

Typy tiskáren, způsoby tisku, parametry a formáty tiskáren, srovnání tiskáren, tiskárny pro speciální použití, plotry, doporučené tiskárny pro kancelář, domácnost, knihovnu, typy monitorů, způsoby zobrazení, parametry a formáty monitorů, srovnání monitorů, monitory pro speciální použití.

Hardware – skenery a digitální fotoaparáty:

Typy skenerů, parametry a formáty, srovnání skenerů, skenery pro speciální použití, doporučené skenery pro kancelář, domácnost, knihovnu, skenování textu.

Operační systémy

Operační systémy – obecný popis:

Operační systém a jeho složení, typy operačního systému, pojmy multitasking a multiuser, rozhraní operačního systému (textová, grafická), lokální a síťový operační systém, operační systém pro jiné typy než osobní počítače, GPL OS, směr vývoje, budoucnost.

Operační systém Windows 98 a vyšší:

Prostředí systému a jeho popis, okno a jeho prvky, ovládání PC s tímto systémem, souborový systém a struktura složek, postup zavádění systému, výhody a nevýhody systému, porovnání s jinými operačními systémy.

Operační systém – LINUX:

Prostředí zavádění systému a jeho popis, okno a jeho prvky, ovládání PC s tímto systémem, souborový systém a struktura složek, postup zavádění systému, výhody a nevýhody systému, porovnání s jinými operačními systémy.

Operační systém – Novell Net Ware:

Prostředí systému a jeho popis, souborový systém, výhody a nevýhody systému, porovnání s jinými operačními systémy, pojmy: skript, přístupová práva k souborům, diskům, mapování, moduly, zálohování, obnova souborů, mirrorování systému.

Souborový systém, porovnání Windows a Linux:

Způsoby realizace souborového systému, výhody a nevýhody jednotlivých způsobů, struktura souborů a složek systémů, pojmy: FAT, NTFS, boot sektor, zavaděč, typy souborů, přístupová práva.

Kancelářské balíky

Textové editory:

Základní pojmy a způsoby psaní textu, popis prostředí programu, okno a jeho prvky, ovládání programu, možnosti nastavení, různé typy textových editorů, způsoby ukládání textů: rtf, pdf, formáty, tisk dokumentů, vkládání objektů, hromadná korespondence, makra, zabezpečení dokumentů.

Tabulkové kalkulátory:

Prostředí programu, okno a jeho prvky, ovládání programu, možnosti nastavení, různé typy tabulkových kalkulátorů, způsoby ukládání a tisk tabulek, použití programu jako kalkulačky a plotru, tvorba vzorců, vkládání objektů, maker, zabezpečení tabulek, užití.

Prezentační programy:

Popis prostředí programu, okno a jeho prvky, ovládání programu, možnosti nastavení, různé typy prezentačních programů, způsoby ukládání a tisk prezentací, vkládání objektů, možné způsoby prezentace výsledků, užití.

Databázové programy:

Pojem databáze, typy databází, popis prostředí programu, okno a jeho prvky, ovládání programu, možné způsoby prezentace výsledků, pojmy: tabulka, pole, věta, záznam, formulář, makro, sestava, relace, redundance, konzistence.

Zpracování obrazu, audia a videa

Rastrová grafika:

Postup a způsoby získání rastrové grafiky, možnosti úprav obrázků, typy programů na tvorbu rastrové grafiky, formáty souborů, komprimace, převod formátu do formátu pdf, skenování textu (OCR programy).

Vektorová grafika:

Postup a způsoby získání vektorové grafiky, možnosti úprav obrázků, typy programů na tvorbu vektorové grafiky, kombinace rastrové a vektorové grafiky, formáty souborů, komprimace, převod do formátu pdf.

Zpracování zvuku:

Možné způsoby nahrání hudby do počítače, možnosti úpravy zvuku, typy programů na tvorbu, úpravy a přehrávání zvuku, pojmy: ripování, vzorkovací frekvence, AD/DA převodník, analogový x digitální signál, stereo x mono, 16bitový zvuk, zvukové formáty (wav, mp3 atd.).

Zpracování videa:

Požadavky na systém (hardware a software), fáze zpracování, editace, export zpracovaného videa, pojmy: grabování videa, datový tok, audio a video kodeky, komprese, dvd authoring.

Sítě a komunikace

Počítačové sítě LAN:

Pojem LAN, komponenty, topologie, metody přístupu na vedení, možnosti propojení, standard, protokol, užití a návrh sítě, zabezpečení dat, služby sítě, způsoby komunikace po síti, bezdrátové sítě.

Počítačové sítě WAN, Internet:

Pojem WAN, komponenty, standard, protokol, užití a návrh sítě, zabezpečení dat, služby, způsoby komunikace po síti, historie Internetu, možnosti připojení, pojmy: portál, poskytovatel, připojení, wap, www, ftp, http, TCP/IP, doména, wireless, url, IP.

E-mail – elektronická komunikace:

Pojem e-mail, způsoby zřízení služby, výhody a nevýhody jednotlivých způsobů, elektronický podpis, pojmy: mail server, POP3, SMTP, MIME, spam, poskytovatel připojení, portál.

Komunikace přes PC:

Možné způsoby komunikace přes PC, jejich popis, náročnost na systém a připojení, dostupnost, cena, historie, současnost a budoucnost komunikace.

Software

Typy programového vybavení:

Pojem program, dělení programů podle různých hledisek, pojmy upgrade, update, freeware, shareware, firmware, licence a registrace.

Viry, antivirové programy:

Pojem virus, principy činnosti virů, typy virů, možné způsoby zabezpečení počítače a sítě proti napadení viry, antivirový program, činnosti antivirových programů, aktualizace, červ, virová databáze, spam, bootovací virus, virový trezor, dealer, adware, spyware.

Programování

Programovací jazyky:

Základy algoritmizace, algoritmus, vlastnosti algoritmu, zápis algoritmu. Analýza problému (vstupní podmínky, výstupní podmínky, testovací data). Úvod do vyššího programovacího jazyka. Tvorba jednoduchého algoritmu pro řešení úlohy z některého předmětu (sčítání, násobení, frekvence lexikálních jednotek v textu apod.). Typy programovacích jazyků (dělení podle kritérií), složení, struktura a práce ve vývojovém prostředí IDE, pojmy překladač, procedura, funkce, zdrojový kód, vývojové diagramy, historie a výhledy do budoucnosti.

Programovací jazyk Pascal, Delphi:

Historie a vývoj jazyka, složení, struktura, překladač, základní pojmy jazyka, dělení příkazů, vývojové diagramy, práce s Helpem, zdroje na Internetu, výhledy do budoucnosti.

Jazyk HTML:

Popis jazyka HTML, způsoby tvorby stránek pomocí jazyka HTML, základní pravidla návrhu, používané příkazy, metody zobrazení stránek počítačem, příklady programů pro tvorbu HTML stránek.

Jazyk maker:

Pojem makro, jeho tvorba, spuštění, editace, klávesové zkratky, makra a viry, příklady užití.

3.4.2 Návrh ukázky 25 otázek pro složení maturitní zkoušky z informatiky

Otázky jsou složeny z části teoretické a praktické. Student se připravuje na počítačové učebně po dobu 30 minut a má přístup ke všem potřebným aplikacím.

1 Historie a etapy vývoje výpočetní techniky

- Předchůdci počítačů, počítaací stroje, mikropočítače, sálové počítače,
- generace počítačů, typy používaných komponentů, trendy budoucnosti,
- paměťová média – velikost a rychlost, kvalita.

Praktická část: Příklad v Pascalu – napište program, který bude generovat 6 tónů melodie pro mobilní telefon pomocí vestavěného reproduktoru PC. S pomocí Help vysvětlíte příkazy, které se vztahují k výšce tónu, době trvání a zpoždění tónu.

2 Operační systémy – obecný popis

- Operační systémy dle určení využití, typy, dělení na lokální a síťový,
- pojmy multiuser, multitasking, GPL, příklady,
- textová a grafická rozhraní, výhody a nevýhody,
- předpokládané směry dalšího vývoje.

Praktická část: Předvést pomocí textového editoru Word práci s dokumentem, odstavcem, písmem, kopírování v rámci dokumentu a mezi dokumenty. Způsob základního nastavení editoru.

3 Typy programového vybavení

- Operační systém – správce prostředků, vlastnosti,
- příklady programového vybavení,
- systémové – zástupci, jejich obsah a funkce,
- aplikační – zástupci, jejich obsah a funkce,
- předpokládané směry dalšího vývoje, vztah hardwaru a softwaru.

Praktická část: Do existujícího textového souboru „zadani3.doc“ vložit list obsahující název a logo školy (logo.jpg), pro nový textový soubor vytvořit obsah (použit 2 úrovně – červená a modrá) a vložit rejstřík.

4 Hardware počítače, Von Neumannovo schéma

- Von Neumannovo schéma, základní deska – popis, přípojná místa,
- CPU, sběrnice, řadiče, paměťová média, RAM, videokarty, zvukové karty, síťové karty, zdroje, ROM a BIOS.

Praktická část: Upravit existující tabulku MZDA v souboru „zadani4.xls“ přidáním řádků se jmény Adam a Zapletal, setřídít data podle jmen, doplnit hodnoty a vzorce do buněk (vysvětlit pojem formát, absolutní a relativní odkazy).

5 Hardware – vstupní zařízení

- Von Neumannovo schéma,
- vstupní zařízení – typy, popis, charakteristika,
- přípojná místa – typy, popis, charakteristika.

Praktická část: V existujícím souboru „zadani5.xls“ vytvořte na lištu „škol_rok“ tabulku s průměry jednotlivých studentů a jednotlivých předmětů za školní rok, data převzít odkazem z předchozích listů „1_pol a 2_pol“ (vzhled požadovaných tabulek je na listu „vzor“).

6 Hardware – výstupní zařízení

- Výstupní zařízení – typy, popis, charakteristika,
- přípojná místa – typy, popis, charakteristika zdrojů dat,
- popis typů tiskáren – princip tisku, kvalita, rychlost a ekonomika.

Praktická část: Pro tabulku „knihovna“ v databázi souboru „zadani6.mdb“ vytvořte 2 různé formuláře tiskové sestavy, jeden z nich vytiskněte na laserové tiskárně.

7 Zpracování obrazu (grafiky)

- Zdroje dat: scanner, digitální fotoaparát, kamera, CD, Internet,
- typy, popis, charakteristika zdrojů dat,

- programy pro zpracování, parametry ovlivňující kvalitu, formáty souborů, výstupní média.

Praktická část: Sestav program, který převede číslo z „10“ číselné soustavy do „16“ číselné soustavy. Vysvětlete využití „16“ soustavy v informatice, zaměřte se na oblast grafiky.

8 Operační systém – Windows 98 a vyšší

- Historie, verze, výhody, nevýhody, určení a bezpečnost,
- ovládání, základní příkazy, přihlašování, řešení souborového systému, uživatelská práva, profily,
- integrovaný software – výhody a nevýhody.

Praktická část: Vytvořit pomocí HTML jednoduchou funkční stránku WWW obsahující pozadí, text, obrázek, odkaz na stránky GJ a na vaši e-mail adresu.

9 Operační systém - LINUX

- Historie vzniku, verze, výhody, nevýhody, určení, bezpečnost,
- základní příkazy, přihlašování, řešení souborového systému, práva.

Praktická část: Pro existující tabulku v souboru „zadani9.xls“ vytvořte na samostatný list jednoduchý graf včetně popisů os, legendy a ostatních náležitostí.

10 Operační systém – NOVELL Net Ware

- Popis systému, pracovní stanice, servery,
- řešení ochrany dat a řízení přístupu ke zdrojům operačního systému – netadmin,
- realizace tisku, sdílení – pconsole.

Praktická část: Vytvořit v Access tabulku pro databázi studentů vaší třídy a navrhnout jednoduchý formulář pro práci s daty, pojmenovat jednotlivé prvky tabulky, typy formátů.

11 Souborový systém – DOS, LINUX, WINDOWS

- Verze, porovnání navzájem příkazy, ovládání,
- výhody, nevýhody, určení, využití systému, řešení souborového systému,
- FD, HD, FAT, druhy oddílů a možnost práce s nimi, formátování, defragmentace.

Praktická část: Vytvořit tabulku prodeje zboží pomocí tabulkového procesoru Excel, která bude obsahovat 5 prodejních dní, 5 druhů zboží, součty a průměry pro dny i zboží, jednoduchý graf.

12 Počítačové sítě LAN

- Klasifikace počítačových sítí – homogenní, nehomogenní,
- topologie sítí,
- konstrukční prvky, standardy.

Praktická část: Převed'te dokument „zadani12.doc“ do formátu PDF, předved'te možnosti jeho zabezpečení, výsledek zobrazte v příslušném programu.

13 Počítačové sítě WAN, Internet

- Vznik a vývoj, stručná historie, fungování sítě Internet,
- způsoby připojení,
- základní pojmy: HTTP, FTP, TCP/IP, DNS, URL.

Praktická část: Provést kontrolu přítomnosti virů v adresáři a na přiložených disketách a CD, popsat další postup při nalezení viru. Ukázat způsob nastavení programu a aktualizace virové databáze u AVG.

14 Jazyk HTML

- Popis a určení jazyka, syntaxe, způsob zobrazování na PC,
- používané příkazy,
- základní pojmy: hypertext, http, FTP, browsery,
- programy pro automatizaci tvorby.

Praktická část: Pro existující databázi „zadani14.mdb“ vytvořte dotazy pomocí filtru podle výběru a podle formuláře. Pro jeden z nich navrhnete formulář.

15 E-mail – elektronická komunikace

- Určení, využití, off-line a on-line pošta,
- definování adresy, postup zřízení e-mailu, typy poštovních klientů, spam,
- protokoly – POP3, SMTL, HTTP,
- zabezpečení – kódování, šifrování, elektronický podpis.

Praktická část: Vytvořit 3 snímky v prezentačním programu obsahující barevné pozadí, text, ozdobný text, obrázek ze scanneru nebo WWW, odkaz na WWW.

16 Textové editory

- Určení, použití a typy programů, popis prostředí, ovládání,
- vlastnosti dokumentu, strany, odstavce a písma, makra,
- vlastnost WYSIWYG, vkládání objektů, typografická pravidla,
- výstupní formáty dokumentu, kompatibilita, tisk.

Praktická část: Napište program, kterým na výpočtu objemu válce nebo koule ukážete použití různých typů proměnných. Vysvětlete parametry pro proměnné typu INT, REAL a BOOLEAN.

17 Tabulkové procesory

- Určení, použití a typy programů, popis prostředí, ovládání,
- tvorba a formáty tabulky, buněk, výpočty a vzorce, odkazy, makra,

- vkládání grafických objektů, grafy – návrh, vlastnosti, typy,
- výstupní formáty dokumentu, kompatibilita, tisk.

Praktická část: Napište program, který nahradí znak sejmutý z klávesnice znakem s pořadovým číslem ASCII tabulky o 7 vyšším a ten zobrazte. Vysvětlete příkazy, které se vztahují k proměnné char.

18 Prezentační programy

- Určení, použití a typy programů, popis prostředí, ovládání, způsoby prezentace,
- tvorba pozadí, tabulky, odkazu, vkládání grafických objektů, zvuku,
- výstupní formáty, tisk.

Praktická část: Napište program, který vykreslí na obrazovce grafický objekt podle vašeho návrhu. Popište využití jednotky Graph.

19 Databázové programy

- Určení, použití a typy programů, popis prostředí, ovládání, databázové modely,
- pojmy – tabulka, pole, věta, formulář, seznam, sestava, dotaz, filtr, makro, konzistence, redundance.

Praktická část: Sestavte program, který převede číslo z desítkové číselné soustavy do jiné libovolné číselné soustavy. Vysvětlete využití „10“, „16“ a „2“ soustavy v informatice.

20 Viry, antivirové programy

- Co jsou počítačové viry, typy virů, typy antivirových programů, aktualizace,
- způsoby možného zavirování PC, způsob odstranění viru, virová databáze,
- pojmy – trojský kůň, červ, bootovací virus, dealer, adware, spyware.

Praktická část: V programu pro elektronickou poštu přijměte E-mail s přílohou, změňte obsah přílohy, upravte text a subject E-mailu, rozešlete několika adresátům s kopií pro sebe.

21 Grafika

- Vektorová a rastrová grafika, technologie získávání,
- formáty souborů, rozdíly, komprimace, použití,
- převod grafických souborů do textových – OCR,
- archivace, tisk.

Praktická část: Upravte v existující prezentaci „zadani11.ppt“ pořadí diapositivů (1432), vložte na začátek černý snímek s nápisem „úvod“ a modrý snímek s nápisem „konec“. Nápisem „Úvod“ spusťte zvukový doprovod „hudba.wav“.

22 Informační technologie a právo – zákony 101/2000 Sb. a 121/2000 Sb.

- Předmět a obsah zákonů, autorské právo, autorský zákon, „copyright“,
- kdo zodpovídá za software, licenční smlouvy – obsah, kde je nalezneme,
- pojmy – beta software, shareware, freeware, trial, firmware, public domain, fonty, update, upgrade, osobní údaje.

Praktická část: Sestav program na výpočet faktoriálu čísla n, který je definován: $n! = 1.2.3 \dots n$. Vysvětlete omezení výpočtu velikosti čísla.

23 Bezpečnost a spolehlivost výpočetních systémů

- Co je bezpečnost a jakými nástroji ji realizujeme,
- hardwarové možnosti zabezpečení dat, prostředky pro zabezpečení dat v síti,
- hodnocení operačního systému z hlediska zabezpečení dat a jejich vzájemné srovnání,
- bezpečnost dat přenášených po Internetu,
- zálohování dat.

Praktická část: Vyfoťte učebnu pomocí digitálního fotoaparátu, převed'te do PC, zjistěte velikost a uka'zte možnosti změny formátu obrázku. Vyu'žijte software Irfan.

24 Trendy v informačních technologiích

- Kdy začal největší rozvoj výpočetní techniky,
- využití PC a informačních technologií obecně – v různých oblastech lidské činnosti,
- zaměření, význam použití informačních technologií, účel využití výpočetní techniky,
- oblasti použití výpočetní techniky v minulosti, oblasti využívání informačních technologií v současnosti.

Praktická část: Napište program, který bude snímat znaky klávesnice, zobrazí je na monitoru a k nim přiřadí hodnotu z ASCII tabulky. Vysvětlete příkazy pro práci s proměnnou CHAR.

25 Pojem multimédia

- Oblasti využití PC, požadavky na hardware a software, interaktivní software,
- zpracování grafiky, animací, zvuku,
- vztah multimédií a Internetu, elektronická výuka.

Praktická část: Sestavte program, ve kterém použijete příkazy pro cyklus, na daném programu vysvětlete rozdíly v syntaxi.

4 Návrh obsahu učiva „Datové sítě“

4.1 Co jsou datové sítě

Cíle

Tato kapitola je sestavena tak, abyste po jejím prostudování prokázali schopnost:

- definovat pojem datová síť,
- vysvětlit rozdíl mezi datovou a hlasovou sítí,
- stručně popsat vývoj datových sítí,
- vyjmenovat a charakterizovat základní typy datových sítí.

Průvodce studiem

Máte-li správně pochopit funkci a význam datových sítí, musíte se v následujícím textu zaměřit především na to, k čemu jsou datové sítě určeny a na jakém základním principu fungují. Je užitečné si také uvědomit, jakým vývojem datové sítě postupně prošly a jaké základní typy datových sítí dnes existují.

Datové sítě

Datovou sítí (data network) dnes rozumíme takovou síť, která je určena pro přenos digitálních dat, rozdělených do vhodně velkých celků (kterým se obvykle říká pakety) a přenášených po těchto celcích (ČEČELSKÝ, D., 1999). Takovýto způsob přenosu, tedy po částech (paketech) a nikoli souvisle po jednotlivých bitech a bytech, je dnes zřejmě hlavním rozdílem mezi datovými a hlasovými sítěmi. Síť pro přenos hlasu dnes fungují digitálně, neboli přenáší digitální (číslicová) data, ale v zásadě jako souvislý "proud" bitů či bytů, který nemusí být členěn na žádné celky charakteru paketů. Vezmeme-li si na pomoc odbornou terminologii, je dnes hlavní rozdíl mezi datovou sítí a sítí hlasovou zřejmě v tom, že datová síť funguje na principu přepojování paketů (packet switching), zatímco síť hlasová funguje na principu přepojování okruhů (circuit switching).

Ne vždy tomu ale bylo stejně. Hlasové sítě původně fungovaly na analogovém principu, a to po mnoho desetiletí. Teprve v poslední době přešly tyto sítě na digitální

způsob fungování, protože se to ukázalo jako výrazně výhodnější a efektivnější. Základní princip fungování, tedy na principu přepojování okruhů, se ale nezměnil, stejně tak jako se nezměnilo posílání hlasových sítí - přenášet hlas. Díky tomu se nezměnily ani ekonomické a funkční vlastnosti hlasových sítí, které jsou dány zejména jejich způsobem fungování - tyto sítě dokáží vyhovět poměrně náročným požadavkům na kvalitu přenosových služeb, vyjádřenou například v celkovém přenosovém zpoždění či proměnlivosti tohoto zpoždění.

Daní za tuto schopnost je ovšem vysoká spotřeba dostupných zdrojů, zejména přenosové kapacity. Princip přepojování okruhů totiž vyžaduje, aby se mezi komunikujícími stranami vždy nejprve vytvořilo spojení, v rámci kterého je také vyhrazena určitá přenosová kapacita. Tato vyhrazená kapacita pak až do následného zrušení spojení nemůže být přenechána nikomu jinému, žádné jiné komunikující dvojici, a to ani za situace, že ten komu je vyhrazena ji fakticky nevyužívá. Celkový efekt je tedy ten, že hlasové sítě, fungující na principu přepojování okruhů, sice dokáží garantovat požadovanou kvalitu přenosových služeb, ale za cenu vyšších nákladů, resp. vyšší ceny (kvůli větší a málo efektivní spotřebě dostupných zdrojů).

Naproti tomu datové sítě, fungující na principu přepojování okruhů, sice nejsou schopné garantovat kvalitu služeb, ale na druhé straně efektivněji využívají dostupné zdroje a jejich služby proto mohou být výrazně levnější. Pro většinu tradičních aplikací ze světa počítačů, například pro přenos elektronické pošty, přenos souborů či vzdálené přihlašování, takovýto způsob fungování na principu "maximální snahy, ale nezaručeného výsledku" postačoval.

Datové sítě vznikly jako důsledek počítačových aplikací pro podnikání. Podniky byly zpočátku pomalé v zavádění osobních počítačů. Distribuce Lotusu 1-2-3 a dalších aplikací, napsaných speciálně pro obchodní použití, přispěly k vysokému růstu průmyslu s osobními počítači. V době, kdy byly tyto aplikace psané, obchody používaly počítače jako samostatná zařízení a každý počítač pracoval sám, nezávisle na ostatních počítačích. Samozřejmě že to nebylo výkonné, a tak vznikaly zvýšené náklady za neefektivní způsob, ve kterém se obchody prováděly. Nejdříve společnost investovala do počítačů jako samotných zařízení, z nichž některé měly připojenou tiskárnu. Když zaměstnanci, kteří neměli tiskárnu, chtěli tisknout dokument, museli své soubory nahrát na disketu, vzít ji jinam, nahrát na spolupracovníkovo PC a vytisknout je zde.

Bylo nutné hledat řešení, které by přineslo odpovědi na následující otázky:

1. Jak se vyhnout zdvojení vybavení u poskytované výpočetní datové kapacity?
2. Jak komunikovat efektivně?
3. Jak postavit a řídit síť?

Podnikatelům bylo jasné, kolik by mohli ušetřit a jak velkou produktivitu by mohli dosáhnout síťovou technologií. Začali přidávat a rozšiřovat sítě tak rychlé, jak jen to umožňovaly nově vyvíjené síťové technologie a produkty. Ohromnou expanzi sítí je možno pozorovat již v roce 1980, ale přece jen počáteční vývoj sítí byl v mnoha směrech chaotický.

Bylo vytvořeno hodně síťových technologií, které byly variantami různého hardwarového a softwarového provedení. Z tohoto důvodu bylo mnoho nových síťových technologií navzájem neslučitelných. To se stávalo stále víc a víc obtížnější pro sítě, jež používaly různé formy komunikace.

Jedno z prvních řešení těchto problémů bylo vytvoření lokálních sítí LAN. Ty umožnily propojit všechny pracovní stanice, periferie, terminály a další zařízení v jedné lokalitě. LAN je možné vytvořit pro obchodní společnosti používající počítačovou technologii k účinnějšímu využití souborů a tiskáren.

Jak se společnost rozrůstala, staly se nevýhody „snacker“ sítě zřejmé. Výsledkem bylo, že společnost investovala do lokálních sítí LAN. Ty umožnily uživatelům v odděleních rychleji přenášet elektronické soubory přes síť. Samostatné tiskárny byly nahrazeny vysokorychlostními síťovými tiskárnami sdílenými celými odděleními. I poté byly „snacker“ sítě typickou cestou pro sdílení dat s někým na jiném oddělení s jinou LAN.

Brzy se však ukázalo, že ani lokální sítě nestačí. V síťovém systému se stalo každé oddělení nebo společnost druhem jakéhosi elektronického ostrova. Jak se společnosti rozrůstají, otvírají nové regionální prodejní kanceláře na světě. Každá kancelář měla svou vlastní síť LAN, software, hardware a síťového administrátora. Každé oddělení fungovalo efektivně, ale bylo elektronicky odděleno od ostatních oddělení. To způsobovalo neefektivnost rozlehlé firmy a zpožďovalo přístup ke sdíleným informacím.

Vznikala potřeba efektivnějšího přenosu informací, ne pouze uvnitř společnosti, ale také z jedné společnosti do druhé. Tak vznikla metropolitan area network (městská oblast sítě) MAN a wide area network (rozlehlá oblast sítě) WAN. Protože WAN mohla spojit uživatelské sítě přes velké geografické oblasti, umožnila tak podnikatelům spolu komunikovat navzájem, a to i přes velkou vzdálenost.

Duplikace neaktuálních informací, neschopnost komunikovat s kýmkoliv a kdekoliv a nedostatek společného řízení LAN sítí se stávají důvodem, proč některé společnosti vyvíjejí internetová řešení na provázání lokálních sítí v síť globální.

Lokální počítačové sítě – LAN se skládají z počítačů, síťových karet, síťových médií, řídicích zařízení síťového provozu a periferních zařízení. LAN dávají možnost podnikatelům, kteří používají počítačové technologie, sdílet schopnosti a výkon PC, soubory a tiskárny a umožňují komunikace, např. e-mail. Propojí se tak data, práce na počítačích, komunikace a souborové servery.

Funkce LAN:

- funguje uvnitř omezené geografické oblasti,
- dovoluje mnoha uživatelům přístup na médium vysoké přenosové rychlosti,
- poskytuje nepřetržitou možnost připojení k místním službám,
- připojuje fyzicky přilehlá území.

Síť LAN umožňuje napojit mnoho prostředků pro aktualizaci většiny předchozích informací. Můžeme okamžitě vyhledat některé z těchto informací. Jak uživatelů počítačů přibývalo, bylo jasné, že sítě LAN nebudou stačit. V LAN systému bylo každé středisko nebo obchod jakýmsi druhem elektronického ostrova a ukázala se potřeba tato ostrovy propojit.

Řešením bylo vytvoření široké oblastní sítě WAN. WAN propojují LAN, které pak poskytují přístup k počítačům nebo souborovým serverům v jiných geografických oblastech.

Některé WAN technologie:

- modem,
- ISDN (Integrated Services Digital Network),
- Frame relay,
- ATM (Asynchronous Transfer Mode),

- T (US) a E (Europe) přenosové řady: T1, E1, T3, E3, atd.,
- SONET (synchronní optické sítě).

Technologie pro datové přenosy se rychle zdokonalují a díky nim se mohou prosazovat i nové výrazné trendy v oblasti služeb přenosu dat - například používání tzv. virtuálních privátních sítí. Dokonce se ukazuje, že datové sítě zřejmě časem zcela vytlačí své dosavadní konkurenty, tedy sítě určené pro přenos hlasu. Již dnes jsou totiž datové sítě schopné zajistit přenos hlasu, a to efektivněji než původní hlasové sítě. Vše tedy nasvědčuje tomu, že budeme svědky skutečné konvergence dvou dosud oddělených druhů sítí - hlasových a datových - do jedné univerzální sítě, schopné zajistit všechny požadované služby. (Orientujte se v síti budoucnosti., 2001)

Pojmy k zapamatování

- Datová síť
- Hlasová síť
- LAN a WAN sítě

Úkol 1

Zkuste vysvětlit, jak fungují datové sítě a k čemu jsou určeny.

Zkuste stručně popsat vývoj datových sítí.

4.2 Typy datových sítí

4.2.1 Komutační datové sítě

Komutační datová síť je založena na přepojování okruhů. Úkolem komutační sítě je poskytovat komutované datové okruhy pro spojení těch koncových zařízení, u kterých vznikne potřeba jejich vzájemné komunikace. Komutační síť je založena na přepojování okruhů, pro něž je příznačné, že každý článek řetězce, z nichž se komutovaný okruh skládá, si zachovává svou přenosovou rychlost. Skládá se ze dvou kanálů opačných směrů realizovaných v mnohakanálových systémech, většinou na principu časového sdílení. Koncová zařízení se připojují přes měnič signálů (v případě digitálního úseku mezi účastníkem a ústřednou) nebo pomocí modemu v případě

analogových okruhů. Je-li to ekonomicky výhodné, sdružuje se provoz několika koncových zařízení pomocí multiplexorů nebo koncentrátorů do jednoho přípojného okruhu.

Mezi hlavní nevýhody komutačních datových sítí patří menší limitovaná rychlost. Další nevýhodou je, že komunikace probíhá přímo mezi koncovými zařízeními, tzn., že zabezpečení je záležitostí uživatele, nikoliv sítě. Výhodou jsou poměrně nízké pořizovací a provozní náklady. (Cisco Systems., 2001)

4.2.2 Paketové datové sítě

Tyto sítě jsou založeny na přepojování paketů. Podstata přepojování paketů využívá principu časového multiplexu, koncentrátoru a přepojování zpráv. Každý paket se nejprve v přepojovacím uzlu zaznamená, přečte se jeho záhlaví (adresa příjemce a odesílatele a další údaje pro zpracování) a zařadí se do čekací řady pro odeslání směrem k adresátovi. Na rozdíl od přepojování zpráv, kde datová zpráva je přenášena a zpracována sítí jako celek, dělí se datová zpráva při paketové komunikaci na fragmenty omezené délky a ty se umísťují do datového pole paketu.

Pomocí paketů se na přenosovém médiu dají vytvářet logické kanály podobně jako v časovém multiplexu, přičemž dělení je asynchronní. K tomuto účelu jsou pakety v záhlaví číslovány, takže logickým kanálem je posloupnost paketů o stejném čísle. Logické kanály umožňují současnou komunikaci jednoho koncového zařízení. Logické kanály ovšem vznikají na jednom médiu. Pak se však pakety nesoucí jednu zprávu rozdělenou na fragmenty nemusí dostat k adresátovi v pořadí, jak byly vyslány, ale fragmenty mohou být zpřeházeny.

V některých případech je toto řešení nevýhodné, proto byl uplatněn princip podobný z komutačních sítí při vytváření komutovaných okruhů. První - vyhledávací - paket nesoucí adresu příjemce a odesílatele vyznačí trasu mezi oběma koncovými zařízeními tím, že v přepojovacích uzlech předobsadí paměti a logické kanály, takže za ním následující datové pakety již nemusí v záhlaví nést adresy a další údaje sloužící k vyhledání cesty.

I když jednotlivé logické kanály nejsou ve skutečnosti propojeny, z vnějšího pohledu budí dojem jednoho okruhu. Tento okruh může být vytvořen buď trvale (pak

má vlastnosti pevného okruhu) nebo pouze po dobu spojení. Toto spojení je obzvláště výhodné pro větší objemy dat.

Mezi hlavní výhody patří, že koncová zařízení nemusí být stejného typu. Další výhodou je, že pakety v síti postupují po kratších přenosových úsecích, které jsou spolehlivější a kvalitnější. Tento typ spojení umožňuje zadržení paketů v síti při absenci adresáta nebo jejich převedení po dohodě s adresátem na jiné koncové zařízení, případně vrátit paket uživateli. Takto jsou minimalizovány ztráty paketů v síti a omezeno přetížení sítě (pakety nejsou poslány do sítě, pokud dojde k nasycení). K urychlení přesunu je možno využít všech volných kapacit nebo málo vytížených okruhů, takže se cesta pro každý paket může určovat zvlášť.

Mezi nevýhody paketové sítě patří nemožnost okamžité reakce na přijatou zprávu (konverzaci v reálném čase), ale na rozdíl od pomalého přepojování zpráv, je možná interakce v tzv. kvazikonverzaci. (Cisco Systems., 2001)

4.2.3 ISDN

Digitální síť integrovaných služeb (ISDN) je založena na digitalizaci telefonního analogového signálu, na časovém dělení (multiplexu) a na oddělení komunikace od řízení. ISDN se dělí na úzkopásmovou ISDN (N-ISDN) a na širokopásmovou (B-ISDN). Pro digitalizaci se používá pulsně kódové modulace, která nejen vzorkuje původní signál rychlostí 8kbit/s, ale kvantuje jeho amplitudu do 256 úrovní. Tím stačí každému vzorku signálu přiřadit osmibitovou dvojkovou kombinaci, a protože celkový počet kombinací je 256, stačí k přenosu telefonního hovoru datový tok 64 kbit/s. Tento datový tok lze vkládat do časových rámců multiplexu, kde tvoří časový úsek, čímž se zefektivňuje využití přenosové kapacity okruhu.

Základem ISDN je tedy informační B-kanál o kapacitě 64 kbit/s. Pro oddělení řízení (signalizace) se vymezuje samostatný D-kanál o kapacitě 16 kbit/s. K uživateli je přivedena účastnická přípojka obsahující 2 B-kanály a jeden D-kanál. B-kanály jsou plně použitelné pro přenos hovorových signálů v digitálním tvaru a pro přenos dat, řídicí data se po nich nepřenášejí. B-kanály lze použít samostatně nebo společně. D-kanál je určen pro řízení, ale dovoluje se jej částečně využít i pro paketovou

komunikaci. Pokud by kapacita nepostačovala, je možno zkombinovat více B-kanálů a dosáhnout tak vyšších přenosových rychlostí. (Cisco Systems., 2001)

4.2.4 Lokální síť LAN

Zjednodušeně řečeno, jde o síť, které vyplňují logickou mezeru mezi sběrnici a datovými sítěmi. LAN využívají vysokých přenosových rychlostí s cenou představující zlomek ceny komunikačních podsystemů klasické počítačové nebo veřejné datové sítě. Tyto sítě jsou omezeny prostorem jedné nebo několika budov na rozdíl od ostatních sítí, které většinou pokrývají mnohem větší geografickou oblast. Většinou mají omezený rozsah několika kilometrů, sloužící pro přenos datových a digitalizovaných analogových signálů rychlostí minimálně 1 Mbit/s v rámci jedné organizace. LAN je tvořena skupinou osobních vzájemně propojených počítačů, aby mohly sdílet informace a zdroje (paměti, výpočetní kapacity apod.). Na rozdíl od rozsáhlých sítí jsou účastníci LAN připojeni trvale a přímo.

LAN mohou být aktivní nebo pasivní, podle toho, jestli používají opakovače nebo zesilovače signálu.

Na rozdíl od veřejných datových sítí, které mají smíšenou topologii, topologie LAN úzce souvisí s aplikacemi, přenosovou rychlostí, přenosovými prostředky a mnohonásobným přístupem k nim. Mezi nejznámější topologie patří hvězda, strom, sběrnice a kruh (viz např. <http://www.techweb.com/encyclopedia>).

Vzhledem k tomu, že většina LAN je založena na společném přenosovém médiu, jsou způsoby přidělování přenosových kapacit jednou z nejdůležitějších funkcí jejich řízení. Dělí se na centralizované a decentralizované, podle míry potřeby centrálního prvku, a na deterministické a stochastické, podle míry určitosti nebo náhodnosti doby přístupu stanice k přenosovému prostředku. (Cisco Systems., 2001)

4.2.5 Širokopásmové síť

Časem vznikl požadavek přístupu k několika LAN, často od sebe dosti vzdálených. Bylo potřeba vybudovat páteřní síť, která by byla schopna obsloužit větší počet i pomalých LAN. Tato síť musí být nejméně o řád rychlejší a nesmí být omezena

vzdáleností. Takto vznikl pojem metropolitní sítě (MAN) jako uživatelské sítě propojující na větším území LAN a digitální pobočkové ústředny. Veřejná telefonní síť je sice univerzálně dostupná, ale nehodí se pro propojování LAN nebo přenášení větších objemů dat. Ani paketové veřejné sítě nejsou nejlepším řešením i když v porovnání s veřejnou telefonní sítí představují lepší řešení.

Pro vyřešení tohoto problému byly sledovány dvě cesty: zrychlení přístupu ke společnému přenosovému médiu, čili pokračování vývoje LAN, které jsou na tomto principu založeny. Další cestou se stalo zrychlení přepojování v paketových sítích, které se ukázaly vhodnější pro datovou komunikaci než sítě komutační. První cesta dala vzniknout vysokorychlostním lokálním sítím HSLAN, druhá cesta položila základy pro rychlé přepojování paketů (přepojování rámců a přepojování buněk). Přepojování buněk je spojeno s asynchronním přenosovým režimem - ATM, které se stalo základem širokopásmových digitálních sítí integrovaných služeb B-ISDN. (Cisco Systems., 2001)

4.2.6 Družicové datové sítě

Základem je využívání přenosových družicových cest o velké propustnosti metodami časového multiplexu s mnohonásobným přístupem. Díky malému potřebnému výkonu stačí mikroterminálům VSAT parabolické antény s poměrně malým průměrem (1,2 - 1,8 m). Síť VSAT je nejčastěji hvězdicová: mikroterminály komunikují přes družici jen s hlavní (řídící) stanicí VSAT, která zprostředkovává spojení buď s přímo připojenou pozemskou stanicí nebo, opět přes družici, se vzdálenou stanicí. (Cisco Systems., 2001)

Pojmy k zapamatování

- Komutační datové sítě
- Paketové datové sítě
- ISDN
- Širokopásmové datové sítě
- Družicové datové sítě

Úkol 2

Vyjmenujte a charakterizujte základní typy datových sítí.

4.3 Hodnocení datových sítí

Cíle

Po prostudování této kapitoly byste měli být schopni:

- vyjmenovat a charakterizovat základní kritéria pro hodnocení kvality datové sítě,
- vyjmenovat a popsat tři fáze komunikačního procesu.

Průvodce studiem

V následující kapitole byste se měli zaměřit na popis základních kritérií hodnocení kvality datových sítí ve vztahu k jednotlivým fázím komunikačního procesu.

4.3.1 Kritéria hodnocení

Již na začátku je nutno podotknout, že neexistuje jedno kritérium, podle kterého by se dala posoudit kvalita datové sítě. Pro vyhodnocení kvality sítě se nejčastěji používá soubor kritérií, které jsou posléze vyhodnoceny pomocí multikriteriálních metod. I přesto, že zde bude naznačena cesta možného vyhodnocení, je problematika hodnocení sítí již dlouho předmětem výzkumu a následně i normalizace.

Pro hodnocení byly zavedeny obecné veličiny založené na protokolově nezávislých událostech. Aby byl soubor veličin úplný, bylo výhodné si je roztřídit podle kritérií hodnocení. Za základ byla vzata:

- rychlost,
- přesnost,
- spolehlivost,
- dostupnost.

V rámci celého komunikačního procesu se rozeznávají tři fáze:

- přístup k přenosovému médiu nebo vytvoření spojení,
- výměna vlastních uživatelských dat,
- rozpojení, tj. odpojení od přenosového média nebo zrušení spojení.

Rychlost

- Přístupové zpoždění - doba od pokusu o přístup až po úspěšné spojení,
- rozpojovací zpoždění - doba od žádosti o ukončení spojení až po skutečné zrušení spojení,
- přenosové zpoždění - doba mezi zahájením odesílání dat a úspěšným přenosem dané datové jednotky,
- přenosový výkon - počet úspěšně přenesených datových jednotek za jednotku času.

Přesnost

- Četnost nesprávného přístupu - měří se počtem pokusů o spojení, která se vytvoří s nesprávným adresátem, k celkovému počtu pokusů,
- chybovost - velice široký pojem, který se zde chápe ve významu chyby během přenosu (i když je chyba detekována a podaří se ji odstranit). Chyba může vzniknout změnou nejméně jednoho bitu, objevením nevyslaného bitu, případně jeho zdvojením v datovém poli. Chybou je však i zdvojení, popř. ztráta celého fragmentu.

Spolehlivost

- Četnost nezdařeného přístupu - je dána poměrem počtu nezdařených pokusů o spojení nebo o přístup k přenosovému médiu k celkovému počtu pokusů,
- četnost nezdařeného přístupu je definována jako stav, kdy nedojde ze strany sítě k potvrzení rozpojení, nebo uplyne předepsaná časová prodleva, aniž by dříve komunikující koncová zařízení mohla zahájit vytváření nového spojení.

Na základě těchto kritérií, která se nazývají primární (protože žádnou nelze odvodit z jiných), je možno sestavit tabulku, která má sloužit k porovnání kvalit datových sítí.

Tabulka 1 - Fáze přístupu a rozpojení - porovnání veličin

<i>Sít'</i>	<i>Přístupové zpoždění</i>	<i>Rozpojovací zpoždění</i>
komutační VDS	zpoždění otálením po volbě	zpoždění indikace síťového závěru
paketová VDS	zpoždění vytváření spojení	zpoždění indikace ukončení spojení
komutační ISDN	zpoždění vytváření spojení zpoždění výstrahy	zpoždění rozpojení zpoždění uvolnění
paketová ISDN	zpoždění vytváření virtuálního spojení	zpoždění uvolnění síťového spojení

Tabulka 2 - Fáze výměny dat - porovnání veličin rychlosti

<i>Sít'</i>	<i>Přenosové zpoždění</i>	<i>Přenosový výkon</i>
komutační VDS	-	-
paketová VDS	zpoždění přenosu datového paketu	propustná kapacita
komutační ISDN	zpoždění šířením	-
paketová ISDN	zpoždění přenosu datového paketu	propustná kapacita

Tabulka 3 - přesnost uživatelských dat - porovnání veličin

<i>Síť</i>	<i>Veličiny</i>
komutační VDS	-
paketová VDS	zbytková chybovost, četnost podnětu k obnově, četnost obnovy, četnost podnětu k předčasnému rozpojení, četnost předčasného rozpojení
komutační ISDN	minuty snížené kvality, sekundy silně zhoršené kvality, sekundy zhoršené kvality
paketová ISDN	zbytková chybovost, četnost obnovy, četnost podnětu k obnově

Tabulka 4 - nesprávný (nezdařený) přístup (rozpojení) - porovnání veličin

<i>Síť</i>	<i>Nesprávný přístup</i>	<i>Nezdařený přístup</i>	<i>Nezdařené rozpojení</i>
komutační VDS	-	četnost blokování	-
paketová VDS	četnost chybného vytvoření spojení	četnost neúspěšného vytvoření spojení	četnost chybného závěru
komutační ISDN	četnost chybného vytvoření spojení	četnost odmítnutí vytvořit spojení	četnost předčasného rozpojení, četnost odmítnutí ukončit spojení
paketová ISDN	četnost chybného vytvoření virtuálního spojení	četnost odmítnutí vytvořit virtuální spojení	četnost odmítnutí ukončit virtuální spojení, četnost předčasného ukončení

Toto je však pouze popis hodnotících kritérií, která nevypovídají nic o samotných kvalitách sítě. Problém je o to složitější, že mnoho typů sítí je ještě možno kombinovat dohromady a vytvářet tak zcela nová a hybridní řešení. Obzvláště v oblasti

Internetu je tento rozvoj velice dramatický, a tak můžeme vidět řešení kombinované družicové a komutační sítě (data od uživatele - požadavky - jsou odesílána pomalejší telefonní linkou, zatímco data k uživateli jsou zasílána přes družicové spojení). Jiným řešením je skládání přenosových kapacit komutačních sítí dohromady. Na trhu jsou již modemy, které jsou schopné (v případě dvou telefonních linek a dvou modemů) složit a použít přenosové kapacity obou linek. Tzn., že pokud vlastním 2 modemy o přenosové kapacitě 56 kbit/s, jsem schopen teoreticky dosáhnout přenosové kapacity téměř jako sítě ISDN. V případě, že kapacita obou linek není využita (nebo když nám někdo volá), je spojení na jedné lince přerušeno a navázáno je teprve, když je ho opět potřeba. Všechna tato řešení dělají problematiku hodnocení sítí mnohem komplikovanější (viz <http://www.cisco.cz/CNA/default.html>). Jediným snad nejvíce dominantním prvkem je postupný příklon k paketovým sítím se stálou snahou o větší rychlost přepojování paketů (v této oblasti je v současné době asi největším "hitem" již výše zmíněná technologie ATM - asynchronního přenosového režimu).

Tato kritéria by však bylo vhodné doplnit o cenové relace, protože v obchodním světě je cena vždy velice důležitým faktorem. Nehledě na to, že zákazník se v současném světě někdy stává nepřímým tvůrcem standardů. Bylo by proto vhodné určit nějaká kritéria porovnávající poměr cena/výkon pro různé sítě. Bohužel pro každého uživatele jsou jiná kritéria jinak důležitá - pro někoho může být rychlost tím nejdůležitějším faktorem, zatímco jiný uživatel bude preferovat zabezpečení sítě a její spolehlivost. Navíc je v této oblasti vývoj natolik rychlý, že můžeme udat výsledky pouze pro tento konkrétní moment - to však nemusí být pravda již zítra (viz. dramatický pokles cen sítí ISDN u nás). Obecně je možno říci, že cena se zvyšuje se stoupající přenosovou rychlostí identického zařízení. U rozdílných systémů, tak jak byly popsány v této práci, cena roste zhruba v tom pořadí, jak byly popsány, tzn. od nejlacinějších řešení komutačních sítí až po nejdražší družicové datové sítě. U nás je však nutno ještě vedle pořizovacích nákladů vždy započítat telekomunikační poplatky, které bohužel mohou tvořit velice podstatnou část nákladů, a tím nepřímo bránit většímu rozšíření. (Cisco Systems., 2003)

Pojmy k zapamatování

- Přístupové a rozpojovací zpoždění
- Přenosové zpoždění, přenosový výkon
- Nesprávný přístup, nezdařený přístup, nezdařené rozpojení

Úkol 3

Vyjmenujte základní kritéria pro hodnocení kvality datových sítí a popište, jak se uplatňují v průběhu komunikačního procesu.

4.4 Perspektivy dalšího vývoje datových sítí

Cíle

Cílem této kapitoly je, abyste po jejím prostudování dokázali:

- stručně popsat další předpokládaný vývoj datových sítí,
- charakterizovat princip technologie Frame Relay,
- charakterizovat princip technologie ATM.

Průvodce studiem

V následujícím textu se snažte soustředit především na názvy a popis principů nových progresivních technologií v oblasti datových sítí.

4.4.1 Vývoj směřuje ke konvergenci

Klasické datové sítě, určené výhradně pro potřeby přenosu dat a fungující výše naznačeným způsobem - tedy bez garance kvality přenosových služeb - se dlouhou dobu vyvíjely souběžně s hlasovými sítěmi. Na počátku se ještě stávalo, že datové sítě byly ve skutečnosti realizovány jako nadstavba nad hlasovými sítěmi (využívaly jejich přenosových schopností, například prostřednictvím modemů), ale později začaly být datové sítě budovány i fyzicky jako samostatné sítě, využívající vlastních (samostatných) přenosových vedení.

Rozvoj datových sítí probíhal výrazně rychleji, než rozvoj sítí hlasových. Bylo to způsobeno celou řadou faktorů, mezi které patří i odlišná filosofie a tradice světa hlasových a datových komunikací. Hlasové sítě byly tradičně budovány a provozovány v monopolním prostředí, které se samo chová velmi neefektivně a celkově vykazuje značnou resistenci vůči změnám. Naproti tomu datové sítě byly budovány v prostředí spíše již liberalizovaném, které je mnohem pružnější a schopné rychle reagovat jak na technologický vývoj, tak i na vývoj v poptávce. Proto poptávka po službách přenosu dat rychle rostla, a s ní se rychle vyvíjely jak samotné datové sítě, tak i technologie pro jejich budování a provoz.

V určitém okamžiku rozvoje technologií pro přenos dat se dokonce ukázalo, že tyto technologie dokáží zvládnout i přenos hlasu. Jedná se například o technologie typu VOIP (Voice Over IP), které "balí" zdigitalizovaný hlas do datových paketů protokolu IP, nebo o technologie VOFR (Voice over Frame Relay), které vkládají "hlas" do rámců Frame Relay. Důsledky tohoto technologického pokroku jsou dosti závažné - umožňují totiž datovým sítím poskytovat stejné služby jaké původně nabízely pouze sítě hlasové, navíc díky své větší efektivnosti i za výrazně výhodnějších ekonomických i jiných podmínek.

Náhle se tedy ukázalo, že již není nutné budovat dva oddělené druhy sítí, což nebylo výhodné ani z hlediska ekonomického, ani z hlediska jejich správy a údržby. Výsledkem je trend, označovaný jako "konvergence". Lze jej chápat jako splývání dosud samostatných hlasových a datových sítí a ústící v existenci jednotných univerzálních sítí, schopných poskytovat jak hlasové služby, tak i služby datové (služby přenosu dat).

4.4.2 Univerzální sítě a kvalita přenosových služeb

Důležité je, že tyto výsledné univerzální sítě budou mít svou podstatou a mechanismem fungování nižších přenosových vrstev mnohem blíže k datovým sítím. Budou fungovat na principu přepojování paketů, a nikoli na principu přepojování okruhů. Současně však tyto univerzální sítě musí určitým způsobem vycházet vstříc požadavkům hlasových přenosů, které jsou dosti citlivé na přenosové zpoždění a na jeho rozptyl (a stejnou citlivost začínají vykazovat i některé kategorie "datových" aplikací, například různé multimediální přenosy).

Univerzální síť budoucnosti se snaží vycházet vstříc těmto specifickým potřebám zaváděním podpory pro garanci přenosových služeb (v této souvislosti se často používá i termín QoS, z anglického Quality of Service). Způsob jakým se tak děje není dosud ustálen a nejspíše se bude ještě vyvíjet - jednou z možností je přidělovat různým druhům přenášených dat různé priority, díky kterým s nimi bude specifickým způsobem nakládáno při průchodu přes mezilehlé uzly (datové pakety s vyšší prioritou budou mít přednost oproti paketům s nižší prioritou). S podporou různých priorit přenášených dat sice počítají i dnes běžně používané protokoly (například protokol IP), ale tyto možnosti nejsou v praxi podporovány, resp. implementovány. Proto se hledají nové způsoby realizace, jedním z nejnadějnějších směrů je řešení s názvem MPLS (MultiProtocol Label Switching).

Další možností jsou různé rezervační metody, které fungují na jiném principu: z celkové dostupné přenosové kapacity, která je mechanismem přepojování paketů využívána vždy celá (k přenosu těch paketů které jsou na řadě a mají být přeneseny), se "vyřízne" (vyčlení, rezervuje) určitá přenosová kapacita pro takové přenosy, které mají specifické nároky a požadavky. Takto vyčleněná přenosová kapacita pak může být využita i na původním principu přepojování okruhů, který je schopen garantovat požadované parametry přenosu.

4.4.3 Terminologie datových sítí

V souvislosti s datovými sítěmi se lze setkat s mnoha různými pojmy, jako je "veřejná datová síť" či "virtuální privátní síť", tedy VPN. Co přesně takovéto pojmy znamenají?

Datovou sítí, tak jak jsme si ji vymezili v úvodním článku, je v zásadě každá síť sloužící k přenosu dat a fungující na principu přenosu paketů. Tedy například lokální síť (síť LAN), která propojuje počítače v určité lokalitě, například v počítačové učebně či kanceláři. Stejně tak je nutné považovat za datové síť i síť rozlehlé (síť WAN), které propojují různé lokality na větší vzdálenosti, například v různých zemích světa, či alespoň v různých městech. Datovou sítí je také Internet - i když u něj, stejně jako u většiny lokálních sítí (sítí LAN) se jejich "datový" charakter bere jako úplná samozřejmost a nijak se nezdůrazňuje.

V praxi se pod pojmem "datová síť" nejčastěji rozumí síť propojující více různých lokalit a sloužící potřebám propojení lokálních sítí v těchto lokalitách. Skutečnost, že

funguje na principu přepojování paketů (viz úvod) je pro takovou datovou síť sice velmi charakteristická, ale na druhé straně není podmínkou sine qua non - v principu totiž mohou existovat i takové datové sítě, které fungují na principu přepojování okruhů. Zajímavé pak jsou z toho pohledu i sítě na bázi technologie ATM, která je svou bytostnou podstatou určitým přechodem mezi přepojováním okruhů a přepojováním paketů.

4.4.4 Veřejné a privátní datové sítě

Pojem "datová síť" se v praxi používá nejčastěji v souvislosti s tzv. privátními a veřejnými datovými sítěmi.

Privátní je taková datová síť, kterou si určitý subjekt buduje, provozuje a také využívá sám. Typickým příkladem mohou být sítě, které si budují subjekty s pracovišti dislokovanými v různých lokalitách, za účelem propojení těchto lokalit (ve skutečnosti za účelem propojení lokálních sítí v těchto lokalitách).

Protipólem "privátní" datové sítě je datová síť "veřejná". Její přívlastek naznačuje, že je tato síť otevřena nejširší veřejnosti, které nabízí své služby spočívající v přenosu dat. Uživatelem takové sítě se skutečně může stát kdokoli, kdo o to má zájem a je ochoten za to zaplatit, resp. přistoupit na podmínky toho, kdo takovou síť provozuje. Provozovatelem přitom bývá takový subjekt, který svou datovou síť sám nepoužívá - vlastní ji a provozuje především proto, aby její služby mohl poskytovat na komerční bázi jiným subjektům.

Zřízení a provozování veřejných datových sítí ve většině zemí světa vyžaduje získání licence (licence na poskytování veřejných služeb přenosu dat). V praxi pak velmi záleží na tom, jaké konkrétní možnosti a podmínky zde platí. V ČR byl až do poloviny roku 1995 stav takový, že licenci na poskytování veřejných datových služeb vlastnil tehdejší Eurotel, a byla to licence exkluzivní - což znamenalo, že služby přenosu dat nemohl nabízet nikdo jiný (neboť na to nemohl získat licenci). Ke změně došlo až v citované polovině roku 1995, kdy Eurotel přešel majoritně pod křídla SPT Telecom a musel si pořídit novou licenci. Ta již byla udělena jako neexkluzivní, a potřebné oprávnění k provozování datových služeb nejširší veřejnosti pak mohly získat i další subjekty. Od té doby se u nás datuje jak výrazný rozvoj veřejných datových sítí, tak například i rozvoj Internetu - dřívější exkluzivita Eurotelu totiž

vylučovala existenci plně komerčních poskytovatelů připojení (providerů), neboť jejich služby (přístup k Internetu) byly chápány jako datové služby.

4.4.5 Poloveřejné, nebo poloprivátní?

Mezi čistě privátními datovými sítěmi a sítěmi plně veřejnými existuje v praxi bohatá škála různých přechodových variant. Jsou dány tím, že určité subjekty si mohou budovat, provozovat a také používat vlastní datové sítě, ale z různých důvodů je předimenzovávají a samy nevyužívají veškerou jejich kapacitu. Nevyužité kapacity privátních sítí pak mohou být nabízeny dalším subjektům, na takové bázi jakou si zúčastněné strany dohodnou - může jít o plně komerční (tedy: placenou) službu, nebo o určitou formu reciprocity za jiné služby, podporu partnerských organizací apod.

Ještě další možností pak jsou takové sítě, které jsou budovány a provozovány v zásadě jako veřejné - tedy s tím, že jejich vlastník je sám nebude využívat - ale jejich služby nenabízí zcela veřejně, nýbrž pouze určitému specifickému okruhu uživatelů (například jen akademickým uživatelům). Důvody mohou být různé, jedním z velmi pádných může být i nemožnost získat potřebné oprávnění (licenci) pro skutečně veřejné poskytování datových služeb. V ČR to bylo aktuální do zmiňovaného přelomu roku 1995, do kdy bylo možné získat pouze licenci na neveřejné datové služby, poskytované pouze specificky vymezenému okruhu uživatelů.

4.4.6 Prostor pro outsourcing

Jednorázové vybudování, ale i trvalé provozování datové sítě je něčím, co vyžaduje nemalé lidské zdroje a knowhow. Některé firemní subjekty takovéto zdroje nemusí mít, nebo se jim nemusí vyplatit si je pořídit. Pro ně je pak vhodným řešením outsourcing, neboli řešení založené na externí dodávce.

Outsourcing se v případě datových sítí může týkat jednorázového pořízení, kdy celou síť někdo "postaví na klíč". Stejně tak se ale může týkat i provozu datové sítě, přesněji průběžné správy a systémové péče o chod sítě, podpory uživatelů atd. Stále se však může jednat o ryze privátní datovou síť, protože jejím vlastníkem i jediným uživatelem je stále jeden původní subjekt.

4.4.7 Virtuální privátní síť

Jednou ze základních charakteristik veřejných (či různě "poloveřejných") datových sítí je to, že se v nich setkávají různí uživatelé, kteří nemusí mít nic společného. Všichni se ale navzájem "vidí" v tom smyslu, že používají adresy z jednoho společného adresového prostoru, mohou spolu komunikovat, a také momentální propustnost celé sítě obvykle závisí na souběhu požadavků všech uživatelů.

Pro mnoho situací a způsobů využití datových sítí něco takového není vhodné či žádoucí. Některé uživatelské subjekty by raději využívaly takovou síť, o které by si mohly myslet, že jsou v ní sami, neboli takovou síť, která se chová jako privátní.

Řešení našťastí existuje a je realizováno technickým opatřením, které způsobuje, že určitá část veřejné či "poloveřejné" datové sítě se vůči svým uživatelům chová skutečně jako síť privátní. Ve skutečnosti ale jde jen o iluzi, proto se takovéto privátní sítě říká "virtuální", resp. "virtuální privátní síť" (zkratkou VPN, Virtual Private Network).

Součástí iluze, kterou virtuální datové sítě vytváří, je tedy samostatný adresový prostor (samostatné adresy, principiálně odlišné od adres jiných uživatelů téže fyzické sítě), a také možnost přímé komunikace pouze mezi uživateli virtuální privátní sítě (zatímco s ostatními účastníky je možné komunikovat jen přes vhodnou přestupní bránu).

Takováto "logická" iluze skutečné privátní datové sítě může být v praxi doprovázena

i "fyzickou" iluzí, neboli tím, že virtuální privátní síť garantuje svým uživatelům určitou přenosovou kapacitu.

Především ale virtuální privátní sítě vychází svým uživatelům vstříc v další věci, kterou "obyčejné" datové sítě nenabízí - v bezpečnosti, resp. v zabezpečení přenášených dat. Pro mechanismy, které vytváří iluzi privátní sítě, totiž není principiálním problémem data při vstupu do sítě zakódovat, nechat je přenést zakódovaná, a při výstupu ze sítě je zase odkódovat.

4.4.8 Protokoly datových sítí

Dnes již víceméně historické protokoly X.25 vznikly ve "světě spojů", neboť je vytvořila organizace CCITT (dnes přejmenovaná na ITU). Stalo se tak na přelomu

šedesátých a sedmdesátých let, a jednalo se o řešení určené specificky pro veřejné datové sítě, budované "světem spojů", a nabízené především uživatelům ze "světa počítačů". Nedlouho po svém vzniku posloužila koncepce protokolů X.25 dokonce i jako podklad pro vznik sedmivrstvého Referenčního modelu ISO/OSI, ve kterém pokryla tři nejnižší vrstvy: vrstvu fyzickou, linkovou a síťovou. V zásadě tedy jde o celou skupinu protokolů, z nichž každý "patří" na jednu z těchto tří vrstev - v praxi se ale často hovoří v jednotném čísle o "protokolu X.25", resp. o "doporučení X.25", které tyto protokoly definuje.

Základní charakteristikou protokolů X.25 je to, že vychází z principu přepojování paketů (packet switching), a tedy z představy, že data budou přenášena po blocích (paketech) a v jednotlivých mezilehlých uzlech budou zpracovávána stylem "store & forward". To bylo ve své době poměrně revoluční řešení, uvážíme-li, že vzniklo ve světě spojů, který je tradičně zvyklý fungovat na principu přepojování okruhů (circuit switching). Další důležitou charakteristikou technologie X.25 je to, že usiluje o tzv. spolehlivý přenos. To znamená, že pokud při přenosu dojde k nějaké chybě (poškození dat), chápe X.25 jako svou povinnost postarat se o nápravu. V důsledku toho mají protokoly X.25 v sobě zabudovány poměrně silné opravné mechanismy, které se o zajištění požadované spolehlivosti starají a dělají z X.25 velmi robustní přenosovou technologii. Na druhé straně existence těchto mechanismů sebou přináší nemalou režii, projevující se zejména v nižší celkové efektivnosti přenosů.

4.4.9 X.25: Pouze navenek, nikoli uvnitř

Jak již bylo naznačeno výše, protokoly X.25 se používaly zejména pro potřeby veřejných datových sítí. Dlouhou dobu dokonce platilo, že co veřejná datová síť, to síť na bázi protokolů X.25 - natolik byly tyto protokoly v dané oblasti dominantní. Zajímavé ale je, že právě u veřejných datových sítí byly protokoly X.25 nasazovány a využívány pouze na rozhraní mezi veřejnou datovou sítí a jejími uživateli - tedy v zásadě jako přístupová technologie pro potřeby přístupu koncových uživatelů (či zákazníků) k datové síti, zatímco uvnitř mohla datová síť fungovat jiným způsobem.

Šlo svým způsobem opět o vytváření jisté iluze, podobně jako je tomu u virtuálních privátních sítí - uživatelé se připojují k datové síti prostřednictvím protokolu X.25, a tudíž si o samotné síti také mohou myslet, že uvnitř sebe sama fakticky používá také tyto protokoly. Důvodem pro zavádění takovéto iluze byla snaha

o jednotnost: pokud jsou služby veřejných datových sítí nabízeny nejširší veřejnosti, je velmi žádoucí, aby technické podmínky pro připojení k takovéto síti a komunikaci s ní byly jednotné pro všechny potenciální zákazníky (a právě to realizovaly protokoly X.25). Fungování každé konkrétní sítě "uvnitř" pak může být odlišné a je výlučně záležitostí jejího provozovatele.

Protokoly X.25 se s úspěchem používaly i pro realizaci privátních datových sítí - zde však i "uvnitř", a ne pouze na rozhraní mezi sítí a uživatelem. Vlastníci a provozovatelé privátních datových sítí neměli zapotřebí skrývat skutečný způsob fungování sítě, kterou měli "plně ve své moci". Přesto ale i oni velmi často volili právě protokoly X.25, a to zejména pro jejich celkovou robustnost i pro dostupnost produktů na bázi X.25.

Od doby, kdy protokoly X.25 vznikly, uplynulo již hodně let. Za tu dobu se také změnilo mnohé z původních předpokladů, ze kterých koncepce X.25 vycházela. Například spolehlivost přenosových cest se zlepšila (resp. jejich chybovost klesla), a tak výrazně poklesla i potřeba silných mechanismů pro zajištění spolehlivosti. Naopak výrazně vzrostla poptávka po rychlosti a celkovou propustnost přenosových částí sítě. Změnu doznala i samotná zásada o tom, že spolehlivý přenos je jediný žádoucí, zatímco nespolehlivou přenosovou službu by nikdo nechtěl - naopak se ukázalo, že mnohé aplikace dávají přednost rychlosti a pravidelnosti přísunu dat (například různé multimediální aplikace), zatímco ještě jiné aplikace si spolehlivost raději zajistí samy, protože ta kterou by poskytovala přenosová část sítě, pro ně není dostatečná.

Technologie X.25 dokázala zareagovat na tyto trendy například tím, že zvýšila svou maximální možnou přenosovou rychlost - původní verze protokolů X.25 z roku 1974 počítala jen s přenosovými rychlostmi do 64 kbps, a teprve novější verze standardu (z roku 1992) zvýšila rychlostní limit až na 2 Mbps. Jiných svých vlastností se ale X.25 nedokázala zbavit, resp. překonat je a aktualizovat podle potřeby. Jde zejména o zátěž mechanismů pro zajištění spolehlivosti, způsobující zbytečnou neefektivnost.

Právě z tohoto důvodu je dnes X.25 považována za přežitou, i když stále ještě používanou technologií.

4.4.10 Další vývojovou etapou je Frame Relay

Cesta dalšího vývoje, hnaná především požadavkem na co nejvyšší efektivnost přenosů, se nejprve postarala o odstranění mechanismů pro zajištění spolehlivosti - tím se z technologie X.25 stala technologie Frame Relay.

Frame Relay je technologie, která na rozdíl od X.25 funguje již jen na linkové vrstvě, a je schopna vytvářet iluzi dvoubodového spoje mezi dvěma lokalitami. Snaží se také spojovat výhody mechanismů přepojování okruhů a přepojování paketů - lze se na ni dívat jako na funkční analogii vyhrazených pevných okruhů, ovšem realizovanou prostřednictvím sítí fungujících na principu přepojování paketů. Díky tomu mohou být sítě na bázi Frame Relay ekonomicky výhodnější, než klasické pronajaté okruhy.

Technologie Frame Relay dokáže garantovat určitou minimální propustnost pro jednotlivé virtuální přenosové okruhy, které vytváří (podle toho, jakou hodnotu parametru CIR, Committed Information Rate si uživatel/zákazník sjedná). Vedle toho se ale Frame Relay snaží v praxi nabízet i vyšší přenosové kapacity, pokud je možné je poskytnout a jsou požadovány.

4.4.11 ATM

Další technologií, která se výrazně prosadila v oblasti datových sítí, je technologie ATM (viz např. <http://www.howstuffworks.com/bytes.html>). Lze ji chápat také jako další vývojovou variantu ve sledu protokolů X.25 a Frame Relay, i když technologie ATM původně vznikla spíše jako řešení pro potřeby "světa spojů". Poměrně brzy se ale začala prosazovat i jako řešení použitelné i ve "světě počítačů", a to zejména kvůli své snaze spojit výhody mechanismů přepojování paketů a přepojování okruhů.

V tomto ohledu je tedy technologie ATM podobná technologii Frame Relay, i když přeci jen mezi nimi existuje výrazná odlišnost: Frame Relay přenáší rámce proměnné velikosti (na úrovni linkové vrstvy). Naproti tomu ATM přenáší bloky dat pevné velikosti, v zásadě také na úrovni linkové vrstvy.

Bloky dat, které technologie ATM přenáší, jsou opravdu velmi malé - mají jen 53 bytů, z nichž 5 bytů tvoří hlavičku a 48 bytů užitečný náklad. Říká se jim "buňky" (cells), a hlavní předností jejich malé velikosti je jejich počet - sice "unesou" málo dat, ale na druhé straně může být takovýchto ATM buněk přenášeno opravdu hodně, a kdykoli je zapotřebí odněkud někam rychle přenést nějaká data, je statisticky větší

šance najít volnou buňku, do které bude možné data vložit a odeslat (s rostoucí velikostí buněk, resp. bloků tato pravděpodobnost klesá). Díky této své vlastnosti pak technologie ATM dokáže dobře vyhovět potřebám různých multimediálních přenosů včetně přenosů hlasových, citlivých na velikost přenosového zpoždění a jeho rozptyl.

Schopnost technologie ATM vycházet vstříc různým požadavkům na kvalitu služeb (QoS, Quality of Service) je její velkou předností. Na druhou stranu velkou nevýhodou technologie ATM je její celková komplikovanost a nepružnost, i úplně jiný "pohled na svět", než jaký je dnes obvyklý ve světě datových komunikací. Většina dnešních počítačových aplikací například dává přednost tzv. nespojovanému přenosu, při kterém není navazováno spojení. To ATM nepodporuje a pracuje pouze na tzv. spojovaném principu (vždy předpokládá, že mezi komunikujícími stranami je vytvořeno spojení, v rámci kterého jsou také dohodnuty požadované parametry komunikace). Další nevýhodou ATM je to, že nepodporuje tzv. všesměrové vysílání, neboli broadcast (čili vysílání jednoho uzlu současně ke všem ostatním uzlům).

Všechny tyto vlastnosti pak podstatně komplikují provozování typických "počítačových" aplikací nad ATM sítěmi - příslušné "napasování" přenosových protokolů vyšších vrstev (zejména protokolu IP) nad ATM je hodně složité a ztrácí se při něm mnoho z celkové výkonnosti ATM.

4.4.12 IP over everything

Je-li technologii ATM vytýkána její velká složitost a nepružnost, pak úplným protikladem k ní jsou protokoly z rodiny TCP/IP, konkrétně přenosový protokol IP (DOSTÁLEK, L., KABELOVÁ, A. , 2000).

Technologie TCP/IP vznikla pro potřeby Internetu a doznala velmi dobrého "propracování" i širokého nasazení - dnes je možné provozovat protokoly TCP/IP snad po čemkoli (po jakékoli fyzické přenosové infrastruktuře). To ostatně bylo i původním záměrem autorů TCP/IP, který lze charakterizovat sloganem "IP nad vším" (IP over everything).

Protokol IP byl samozřejmě od začátku koncipován jako základní přenosový protokol pro datové sítě (v obecném slova smyslu, pro sítě určené k přenosu dat a fungující na principu přepojování paketů). Původně se používal především pro potřeby Internetu, ale s postupem času se začal prosazovat i do dalších sítí, včetně těch,

které je dnes možné považovat za typické veřejné či privátní sítě. Stal se také převažujícím protokolem, který svým uživatelům nabízí dnešní virtuální privátní sítě.

Nad protokolem IP jsou dnes provozovány opravdu nejrůznější aplikace, včetně přenosů hlasu a nejrůznějších multimediálních aplikací. Zde se samozřejmě naráží na problém toho, že protokol IP (ani jiné protokoly z rodiny TCP/IP) nepodporují různé úrovně kvality služeb, a "měří všem stejně", na principu maximální snahy, ale nezaručeného výsledku.

Absence podpory kvality služeb se v prostředí IP sítí řeší v zásadě třemi různými způsoby:

- zaváděním mechanismů pro podporu kvality služeb,
- zvyšováním celkové dostupné přenosové kapacity, v očekávání, že její dostatek bude statisticky minimalizovat situace, kdy se nebude dostávat zdrojů pro uspokojení všech souběžných požadavků,
- zaváděním nových technik digitalizace a komprese, které snižují citlivost multimediálních aplikací (včetně přenosu hlasu) na kvalitě přenosových služeb.

Pojmy k zapamatování

- Veřejné a poloveřejné datové sítě
- Privátní a poloprivátní datové sítě
- Outsourcing
- Protokol datové sítě
- Technologie Frame Relay
- Technologie ATM

Úkol 4

Zkuste stručně popsat předpokládaný vývoj v oblasti datových sítí a některé progresivní technologie (Frame Relay, ATM).

Závěr

V současné době prožíváme období, které snad skutečně znamená přechod k informační společnosti. Ke společnosti, v níž se stává určujícím principem schopnost získávat včas a jednoduše přístup k obrovskému množství informací, jež existují, a zároveň neustále vznikají. Informace, jejich předávání, tedy komunikace ve spojení se vzděláváním se stávají tím nejobecnějším základem, kterým je vybavován dnešní žák a student. Rovněž předmět Informatika, v rámci ostatních studijních předmětů, tak získává na vážnosti a důležitosti. To se ostatně projevuje v zařazení Informatiky jako jednoho z volitelných předmětů povinné společné části maturitní zkoušky od roku 2012. Pevně věřím, že návrhem obsahu učiva tohoto předmětu, jeho rozdělením do tématických celků, obsahem základního i rozšiřujícího učiva, rozpracováním návrhu konkrétních 25 maturitních otázek a nakonec návrhem zpracování učiva tématického celku o přenosu dat po sítích do srozumitelného učebního textu mohou přispět k jeho využití na víceletých gymnáziích a středních školách.

Seznam použité literatury a použitých pramenů

- BAREŠOVÁ, A. *E-learning ve vzdělávání dospělých*. Praha: VOX, 2003. ISBN 80-86324-27-3.
- BAŽANT, ZDENĚK a kol. *Anglicko-český technický slovník*. 5. vyd. Praha: SNTL, 1992.
- BEDNAŘÍKOVÁ, IVETA. *Vytváření studijních textů pro distanční vzdělávání*. Olomouc: UP, 2001.
- CISCO Systems. 2003. *Kurikulum CISCO Networking Academy*. Dostupné s přístupovým právem na World Wide Web: <http://cisco.netacad.net/public/index.html>
- CISCO Systems. *Orientujte se v síti budoucnosti – informační brožura*. 1. vyd., Praha: Cisco System, 2001.
- ČEČELSKÝ, D. *Novell Net Ware 5 – kompendium*. 1. vyd. Brno: UNIS Publishing s.r.o., 1999.
- ČEČENSKÝ, DAVID. *Novel Net Ware 5 – kompendium*. 1. vyd. Brno: UNIS Publishing s.r.o., 1999.
- DOSTÁLEK, L., KABELOVÁ, A. – *Velký průvodce protokoly TCP/IP a systémem DNS*. Praha: Computer Press, 2000.
- DOSTÁLEK, LIBOR, KABELOVÁ, ALENA. *Velký průvodce protokoly TCP/IP a systémem DNS*. 2. aktualizované vyd. Praha: Computer Press, 2000.
- HAVELKA, J. *Počítačová typografie pro každého*. Praha: Grada Publishing, 1995.
- HELIS, J. *Jak úspěšně studovat*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 1997. ISBN 80-7083-255-X.
- HUČÍNOVÁ, LUCIE. *Klíčové kompetence*. Praha, Výzkumný ústav pedagogický v Praze, URL: <http://www.vuppraha.cz>
- KALOUS, Z., OBST, O. *Školní didaktika*. Olomouc: UP, 1998. ISBN 80-7067-920-4.
- KLIMEŠ, LUMÍR. *Slovník cizích slov*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1981.
- MICROSOFT Corporation. *Microsoft Windows 2000 Server MCSE Training Kid*. 1. vyd. Praha: Computer Press, 2000.
- MUELLER, SCOTT. *Osobní počítač*. 1. vyd. Praha: Computer Press, 2001.

NOCAR, D. a kol. *E-learning v distančním vzdělávání*. Olomouc: VUP, 2004. ISBN 80-244-0802-3.

OSTERLOH, HEATHER. *TCP/IP kompletní průvodce*. 1. vyd. Praha: SoftPress, 2003.

PETTY, G. *Moderní vyučování*. Praha: Portál, 1996. ISBN 80-7178-070-7.

PRŮCHA, JAN, WALTEROVÁ, ELIŠKA a MAREŠ, JIŘÍ. *Pedagogický slovník*. 1. vyd. Praha: Portál, 1995.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha, Výzkumný ústav pedagogický v Praze, URL: <http://www.vuppraha.cz>

SILBERMAN, M. *101 metod pro aktivní výcvik a vyučování – osvědčené způsoby efektivního vyučování*. 1. vyd. Praha: Portál, 1997. 312 s. ISBN 80-7178-124-X.

SKALKOVÁ, JARMILA. *Obecná didaktika*. 1. vyd. Praha: ISV nakladatelství, 1995.

ŠKRHÁ, PAVEL, RUDOLF, VLADIMÍR. *Internetworking pomocí TCP/IP*. 1. vyd. České Budějovice: KOPP, 1994.

Učební dokumenty pro gymnázia. Praha: Fortuna, 1999. ISBN 80-7168-659-X.

VRBA, J., VŠETULOVÁ, M. *Multimediální technologie ve vzdělávání*. Olomouc: UP, 2003. ISBN 80-244-0562-8.

ZLÁMALOVÁ, H. *Příručka pro autory distančních vzdělávacích opor. Jak tvořit distanční text*. Praha: NCDiV, 2006.

Elektronické zdroje:

<http://members.aol.com/wbox/overview.html>

<http://www.gactr.uga.edu/exploring/index.html>

<http://www.howstuffworks.com/bytes.html>

<http://www.techweb.com/encyclopedia>

<http://www.cisco.cz/CNA/default.html>

<http://www.techweb.com/encyclopedia>

<http://www.cisco.cz/CNA/default.htm>

<http://www.linfield.edu>

<http://www.gactr.uga.edu>

<http://www.howstuffworks.com>

[http:// www.infoworld.com](http://www.infoworld.com)

[http:// www.network-mag.com](http://www.network-mag.com)

[http:// www.lantimes.com](http://www.lantimes.com)

[http:// www.webopedia.internet.com](http://www.webopedia.internet.com)

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Miroslav Šperka
Katedra:	Ústav pedagogiky a sociálních studií
Vedoucí práce:	PaedDr. Bronislava Štěpánková, Ph.D.
Rok obhajoby:	2010

Název práce:	Informační a komunikační technologie jako prostředky podpory výuky
Název v angličtině:	Informational and communicational technologies as means of education support.
Anotace práce:	Informace, jejich předávání, tedy komunikace ve spojení se vzděláváním jsou základní pilíře, na nichž staví dnešní společnost. Předmět Informatika, v rámci ostatních studijních předmětů, získává na vážnosti a důležitosti. To se projevilo jeho zařazením jako volitelného předmětu do povinné části maturitní zkoušky od roku 2012. Návrh obsahu učiva tohoto předmětu, jeho rozdělení do tematických celků, obsah základního a rozšiřujícího učiva, zpracování návrhu 25 maturitních otázek a také návrh zpracování učiva tematického celku o přenosu dat po sítích do učebního textu je obsahem diplomové práce.
Klíčová slova:	Informace, komunikace, vzdělávání, základní učivo, rozšiřující učivo, předmět informatika, datové sítě
Anotace v angličtině:	Information and it's turn over, then communication in connection with education are basic matters for today's society. Information science is more and more important subject. Because of that this subject takes place as a optional part of obligatory part of leaving examination starting from 2012. Content of subject matter, division to thematic units, content of basic and added curriculum, suggestion of 25 graduation questions, all of these are included in my graduation theses.
Klíčová slova v angličtině:	Information, communication, education, basic curriculum, added curriculum, information science, LAN administrator
Přílohy vázané v práci:	
Rozsah práce:	77 stran
Jazyk práce:	CZ

