

Videokonference v prostředí vysokorychlostní sítě UTB ve Zlíně

Videoconferencing in the High-Speed Networks at TBU

Bc. Jiří Jaroš

Diplomová práce
2007



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
Ústav aplikované informatiky
akademický rok: 2006/2007

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jiří JAROŠ**
Studijní program: **N 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Informační technologie**

Téma práce: **VIDEOKONFERENCE V PROSTŘEDÍ
VYSOKORYCHLOSTNÍ SÍŤE UTB VE ZLÍNĚ**

Zásady pro vypracování:

- 1) ZPRACUJTE LITERÁRNÍ ŘEŠERŠI VZTAHUJÍCÍ SE K PROBLEMATICE VIDEOKONFERENCÍ A MODERNÍCH MÉDIÍ PRO ÚČELY VÝUKY NA VYSOKÝCH ŠKOLÁCH
- 2) PROVEĎTE ANALÝZU HW A SW PROSTŘEDKŮ NUTNÝCH PRO CHOD VIDEOKONFERENCE
- 3) VYBERTE A OTESTUJTE VHODNÉ VIDEOKONFERENČNÍ ZAŘÍZENÍ
- 4) ZPRACUJTE ZÍSKANÝ DIGITÁLNÍ ZÁZNAM A ZPŘÍSTUPNĚTE V UŽÍVANÉM FORMÁTU
- 5) VYTVOŘTE NÁVOD(MANUÁL) PRO OVLÁDÁNÍ ZVOLENÉHO ZAŘÍZENÍ NA UTB
- 6) ZREALIZUJTE VIDEOKONFERENCI A VYHODNOŤTE VÝSLEDKY

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- 1.Holsinger, E.: Jak pracují multimédia, UNISIS publishing, Brno, 1995.
- 2.Morkes, D.: Komprimační a archivační programy, Computer Press, Brno, 1998.
- 3.Multimédia -- Podrobný průvodce, Albatros, Praha, 1997.
- 4.Hlavenka, J.: Velká kniha vpalování CD a DVD, Computer Press, Brno, 2004.
- 5.Sobota, B., Milián, J.: Grafické formáty, Nakladatelství Kopp, České Budějovice, 1996.
- 6.Dunn, J. R.: Digitální video, Computer Press, Brno, 2003.
- 7.Jirásek, O.: Natáčíme a upravujeme video na počítači, Computer Press, Brno, 2003.
- 8.Beránek, P.: Digitální video v praxi, Mobil Media, a. s., Brno, 2002.
- 9.Lindner, P., Myška, M., Tůma, T.: Velká kniha digitální fotografie, Computer Press, Brno, 2004.
- 10.Ang. T.: Průvodce digitálního fotografa, Euromedia Group, 2004.
- 11.Grace, R.: Hudba a zvuk na počítači, Grada, 1999.
- 12.Ben Long, Sonja Schenk / Velká kniha digitálního videa, Computer Press, Praha, 2005.
- 13.<http://www.tvfreak.cz>.
- 14.<http://technet.idnes.cz>.
- 15.<http://www.cdr.cz>

Vedoucí diplomové práce: Ing. Tomáš Sysala, Ph.D.
Ústav automatizace a řídicí techniky

Datum zadání diplomové práce: 13. února 2007

Termín odevzdání diplomové práce: 28. května 2007

Ve Zlíně dne 13. února 2007


prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan




doc. Ing. Ivan Zelinka, Ph.D.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Práce se zabývá možnou realizací videokonference v prostředí vysokorychlostní sítě Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. V teoretické části jsou popsány základní pojmy související s multimédií, videokonferencemi a jejich přínosem pro moderní výuku. Praktická část zahrnuje analýzu hardwarových a softwarových prostředků nutných pro chod videokonference. Dále výsledky testování konkrétního vybraného zařízení a manuál pro ovládání tohoto systému. Diplomová práce sloužila jako podklad pro zpracování projektu pro realizaci videokonference na UTB ve Zlíně, podaného letos v dubnu na Ministerstvo školství.

Klíčová slova:

Videokonference, streaming, Darwing Streaming Server, QuickTime, kodeky, multimédia

ABSTRACT

The thesis deals with a possible implementation of videoconferencing in ultra-high speed network at Tomas Bata University in Zlin.

The theoretical part focuses on the description of basic terminology of multimedia, videoconferencing, and their contribution to modern lecturing.

The practical part involves an analysis of the hardware and software utilities necessary for proper running of videoconferences. Also included is a test of a particular device and a manual selected for this system.

The thesis was intended as a basis for a project of videoconferencing implementation at TBU.

Keywords:

Multimedia, codec, videokonference, Darwing Streaming Server, QuickTime,

Poděkování, motto

Na tomto místě chci poděkovat své vedoucímu diplomové práce panu Ing. Tomášovi Sysalovi, Ph.D. za odborné vedení, připomínky, literaturu a konzultace při řešení této práce.

Prohlašuji, že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků, je-li to uvolněno na základě licenční smlouvy, budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně

.....
Podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1 MULTIMÉDIA	10
1.1 MULTIMÉDIA A VÝUKA.....	10
1.1.1 Zařízení pro multimediální výuku.....	11
1.2 ZVUK A JEHO ZPRACOVÁNÍ.....	13
1.2.1 Ztrátové kompresní formáty.....	14
1.2.2 Digitálně vytvářený zvuk.....	15
1.2.3 Technologie MIDI.....	16
1.3 OBRAZ A VIDEO V DIGITÁLNÍ PODOBĚ.....	16
1.3.1 Přenos videa do počítače a jeho zpracování.....	18
1.3.2 Video komprese.....	19
2 VIDEOKONFERENCE	22
TYPY VIDEOKONFERENCÍ.....	22
2.1 VIDEOKONFERENCE DLE ÚČELU A ZAMĚŘENÍ.....	22
2.1.1 Videokonferenční systémy pro jednotlivce a pracovní skupiny.....	22
2.1.2 Systémy pro vysoce kvalitní přenos obrazu.....	23
2.1.3 Broadcast, Media streaming, Video Demand a podpora on-line vzdělávání.....	23
2.2 ROZDĚLENÍ PODLE POŽADOVANÉ ŠÍŘKY PŘENOSOVÉHO PÁSMO.....	24
2.2.1 do 30 kb/s.....	24
2.2.2 do 300 kb/s.....	24
2.2.3 do 3 Mb/s.....	24
2.2.4 do 20 Mb/s.....	24
2.2.5 nad 20 Mb/s.....	24
2.3 ROZDĚLENÍ PODLE PŘENOSOVÉ TECHNOLOGIE.....	25
2.3.1 modem - telefonní linka.....	25
2.3.2 ISDN.....	25
2.3.3 ATM.....	25
2.3.4 IP.....	25
2.4 ROZDĚLENÍ PODLE PLATFORMY.....	25
2.4.1 Linux.....	25
2.4.2 Windows.....	26
2.4.3 Sun - Solaris, SGI - Irix, FreeBSD.....	26
2.4.4 hardwarové kodéry/dekodéry.....	26
2.5 ROZDĚLENÍ PODLE SMĚROVOSTI A POČTU ÚČASTNÍKŮ.....	26
2.5.1 jednosměrné.....	26
2.5.2 vícesměrné.....	27
2.5.3 1:1.....	27
2.5.4 1:N.....	27

2.5.5	N:M	27
2.6	ROZDĚLENÍ PODLE MOŽNOSTI ČASOVÉHO ZPOŽDĚNÍ.....	28
2.6.1	přenosy v reálném čase bez možnosti zpoždění.....	28
2.6.2	přenosy v reálném čase s možností zpoždění.....	28
2.6.3	přenosy ze záznamu na vyžádání	28
3	HARDWARE VIDEOKONFERENCE.....	29
3.1	TANDBERG	29
3.1.1	Funkce a vlastnosti zařízení	29
3.1.2	Kvalita přenášeného obrazu a zvuku.....	30
3.1.3	Rychlost spojení	30
3.1.4	Ovládání videokonference.....	30
3.2	WEBOVÁ KAMERA.....	31
3.2.1	Princip fungování síťové kamery	32
3.2.2	Čipy CMOS, CCD a rozlišení	32
3.2.3	Záznam barev	33
3.3	IP KAMERA	35
3.3.1	Jak pracuje IP kamera?.....	35
3.3.2	Vzdálený přístup	35
3.3.3	Pružnost řešení	36
II	PRAKTICKÁ ČÁST	37
4	UNIVERZITA TOMÁŠE BATI VE ZLÍNĚ	38
5	POUŽITÝ HARDWARE.....	39
5.1	TANDBERG 990	39
5.2	WEBOVÁ KAMERA.....	40
5.3	IP KAMERA	41
5.4	TANDBERG CONTENT SERVER	42
5.4.1	Vzhled	42
5.4.2	Funkce	42
5.4.3	Výkon	43
5.5	POROVNÁNÍ POUŽITÉHO HARDWARE	43
6	SOFTWARE	44
6.1	SOFTWARE PRO PŘEHRÁVÁNÍ	44
6.1.1	Windows Media Player	44
6.1.2	Quit Time	44
6.1.3	Real Player	44
6.2	SOFTWARE PRO ZPRACOVÁNÍ VIDEA	45
6.2.1	VLC	45
6.2.2	Windows Media Encoder	46
6.2.3	Quick Time Broadcaster.....	47
6.3	STREAMOVACÍ SERVERY	47
6.3.1	Darwing Streaming Server	48

6.3.2 Helix Universal Server	48
ZÁVĚR	49
ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ	50
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	51
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	53
SEZNAM OBRÁZKŮ	54
SEZNAM TABULEK	55
SEZNAM PŘÍLOH	56

ÚVOD

Konkurenční boj, který byl dříve chápán jen v souvislosti s podniky zpracovatelského, výrobního a obchodního charakteru v soukromém sektoru, dnes přerůstá i do „služeb“ poskytující vysokoškolské vzdělání. Soupeří se hlavně v počtu studentů a atraktivitě nabízených studijních oborů.

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně se svými pěti fakultami a dvojjazyčnou výukou nabízí jedinečné portfolio vzdělávání se širokým spektrem studijních oborů a programů. V tomto akademickém roce zde studuje 10 158 studentů. Záměrem univerzity je nadále vzrůstající počet studentů, a to jak v prezenční, tak dálkové formě studia. Proto je třeba hledat řešení, jak nejlépe vyřešit kapacitní problémy se zachováním prioritního cíle univerzity – co nejvyšší kvalita výuky.

Moderní trendy ve výuce vedou k stále intenzivnějšímu využívání multimédií, které představují sloučení audiovizuálních prostředků s multimediálním počítačem. Jejich výraznou a unikátní vlastností je interaktivnost - schopnost rychle přecházet z jedné části multimédia do druhé, podle záměrů uživatele. Tato vlastnost uživateli umožňuje měnit nejen tempo výuky, ale i "směr", kterým se chce při výuce ubírat.

Nejvyšší stupeň v žebříčku multimédií představují videokonference, které jsou prozatím využívány v moderních podnicích ke komunikaci, vedení porad či prezentaci dosažených výsledků v reálném čase za nepřímé účasti zainteresovaných subjektů. Své uplatnění by videokonference našly i ve vysokoškolském vzdělávání, kde by vyřešily problémy s kapacitou přednáškových místností při zachování kvality výuky, znamenaly by úspory cestovních nákladů studentům, a v neposlední řadě by umožnily studium handicapovaným studentům.

Cílem práce je analýza, testování, vyhodnocení hardwarových a softwarových prostředků nutných pro chod videokonference. Dále výběr konkrétního zařízení, které by sloužilo pro vlastní realizaci konference a vytvoření manuálu pro manipulaci s tímto zařízením.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 MULTIMÉDIA

Multimédia představují oblast informačních a komunikačních technologií, která je charakteristická sloučením audiovizuálních technických prostředků s počítači či dalšími zařízeními. Jako multimediální systém se označuje souhrn technických prostředků (např. osobní počítač, zvuková karta, grafická karta nebo videokarta, kamera, mechanika CD-ROM nebo DVD, příslušný obslužný software a další), který je vhodný pro interaktivní audiovizuální prezentaci. Použití multimédií je vhodné všude tam, kde člověk potřebuje přístup k elektronickým informacím. Multimédia rozšiřují tradiční textové počítačové rozhraní a podstatným způsobem podporují udržení pozornosti, zvyšují atraktivitu a mnohdy jsou i velice zábavná. Díky těmto vlastnostem se mohou přiblížit i lidem, kteří se jinak počítačům vyhýbají.

1.1 Multimédia a výuka

Je obecně známo, že člověk si zapamatuje nejvíce vizuálních a auditivních vjemů. Výzkumy ukázaly, že informace vstupují do našeho mozku následujícím způsobem:

87 % zrakem

9 % sluchem

4 % jinými smysly

Psychology bylo dokonce zjištěno, že člověk je schopen zapamatovat si asi 70% informací, o kterých diskutuje a až 90% informací, které sám realizuje. Proto odborníci považují za nejlepší typ moderní výuky výuku s využitím interaktivního systému. Pro multimédia představují školy patrně nejvhodnější prostředí. Vzhledem k problémům s financováním sice mají školy problémy s obstaráváním nových technologií, přesto může nasazení multimédií při výuce zcela změnit samotný výukový proces. Z učitelů se stávají spíše průvodci neomezeným světem informací a rádci při cestě žáků a studentů za získáváním znalostí. Tato vize je v současné době pro většinu vyučujících velmi provokující a i z toho důvodu se výukové programy využívají především jako obohacení klasických výukových metod a ne jako jejich plnohodnotná náhrada.

Výhody multimediální výuky:

- eliminace dlouhých únavných přednášek zvláště pro kombinovanou formu studia
- možnost aktivního zapojení studentů při výuce
- velmi snadná aktualizace informací
- jednoduché uchovávání a přenositelnost dat
- snadné kopírování a šíření výukových materiálů

Bariéry využívání multimédií při výuce:

- nedostatečná podpora ze strany vedení školy
- velká kapitálová náročnost
- riziko výukového produktu, který není vytvořen podle zásad učení
- obavy z modernizace výuky ze strany učitelů starší generace

1.1.1 Zařízení pro multimediální výuku

K realizaci multimediální výuky je zapotřebí následujících prostředků:

- a) multimediální počítač - multimediální PC nebo také MPC byla doporučená konfigurace pro osobní počítač s zvukovou kartou a CD-ROM mechanikou. Libovolný osobní počítač s požadovanými standardy mohl být označován jako „MPC“
- b) síťová karta
- c) zpětný projektor - Zpětné projektory se využívají pro zobrazování průhledných předloh, nejčastěji fólií. Rozhodujícími parametry jsou výkon (jas) měřený v lumenech (lm), přenosnost a uživatelské vybavení. Zpětné projektory dělíme do tří základních skupin, u kterých jsem provedl stručné srovnání.

Tab. 1 – Srovnání zpětných projektorů (vlastní zpracování)

	výkon	cena	úroveň uživatelských fcí	hmotnost/rozměr
stolní	střední	nejlevnější	nižší	velký, těžký
konferenční	vysoký	vysoká	vysoká	velký ,těžký
přenosný	nízký	střední	střední	malý

d) data video projektory - Data video projektory se využívají pro velkoplošné zobrazování počítačového nebo video signálu. Nejsou tedy zdrojem signálu, musí být vždy připojeny na nějaké zařízení jako např. PC, Macintosh, notebook, videorecorder, satelit, DVD, digitální fotoaparát, kameru apod. Nejdůležitějšími parametry, které určují cenu přístroje:

- fyzické rozlišení přístroje (jde o obsah plochy, kterou dokáže projektor znázornit. Čím vyšší rozlišení, tím více plochy projektor znázorní a tím je také přístroj dražší)
- jas (množství světla, které vychází z optické soustavy projektoru a dopadá na projekční plochu. Čím vyšší hodnota jasu, tím bude obraz lépe vidět.)
- hmotnost (dříve byla průměrná hmotnost 7kg, dnes jsou i 900 ti gramové)
- uživatelské funkce
- značka

e) vizualizéry - zařízení, která dokážou snímat a promítat nejen průsvitné fólie, ale také jakékoliv tiskopisy či prostorové předměty. Ve spojení s počítačem, můžeme říci, že se jedná o 3D scanner. Vizualizér se nejčastěji používá ve spojení s data video projektorem, protože až s jeho pomocí dokáže vytvořit kvalitní obraz bez řádkování v požadované velikosti. Jednoduše lze tedy říci, že vizualizéry jsou jakési „oči“ projektoru. Co vizualizéry „vidí“, projektor dokáže promítnout v krásné kvalitě na projekční plochu a přiblížit tak i malé předměty oku posluchače. V současné době se proto vizualizéry používají zejména ve školství k digitalizaci jakýchkoli předloh, od

průsvitek, přes diarámečky až po nerosty či jiné problematicky přenosné učební pomůcky. Takto digitalizované předměty jsou poté ve formátu JPEG uloženy na školním serveru, odkud si je mohou kantoři pod heslem sdílet, doplňovat do svých prezentací a výukových programů, což vede k vysokému zkvalitnění výuky.

1.2 ZVUK A JEHO ZPRACOVÁNÍ

Zvuk je podélné mechanické vlnění hmotného prostředí s kmitočtem v rozmezí přibližně od 16 Hz do 20 kHz, které působí na lidský sluchový orgán a vyvolává v něm subjektivní sluchový vjem. V multimédiích se hudba, dialogy a zvukové efekty nepoužívají pouze jako doprovod vizuálních zážitků, ale podporují také interaktivní prvky.

Nahrávání pro multimédia znamená převádění zvukových vln na další dva typy signálu – nejprve na analogový elektrický signál a potom na digitální informace, které může počítač uložit a pracovat s nimi.



Obr. 1 Záznam zvuku pro multimédia

V porovnání s ostatními datovými typy, ovšem kromě videa, jsou velikosti zvukových souborů příliš velké. Vezměme například formát zvuku na CD (což se považuje za výbornou kvalitu): zvuk je uložen ve dvou kanálech (stereo), vzorkován frekvencí 44.1kHz s 16 bity na vzorek. Datový průtok tohoto formátu vyžaduje přibližně 1.4 Megabitu za vteřinu. Například pro dvouminutový vzorek pak vychází přibližně 21MB. Je zřejmé, že tyto velikosti jsou neúnosné pro jakékoliv zpracování, nebo i pro přenášení na přenosových médiích. V počítači se zvukové soubory ukládají ve formátu wav.

WAV (nebo také WAVE) je zkratka a běžně používaná přípona pro Waveform audio formát. Tento zvukový formát vytvořily firmy IBM a Microsoft pro ukládání zvuku na PC. Je to speciální varianta obecnějšího formátu RIFF.

1.2.1 Ztrátové kompresní formáty

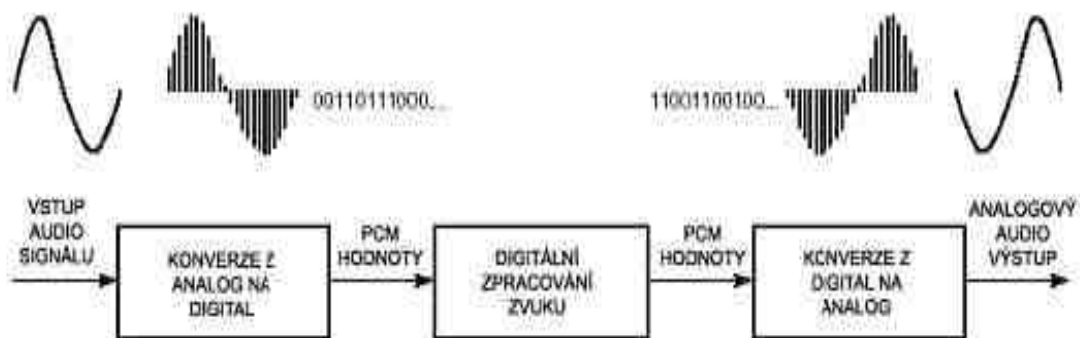
Pro ukládání zvukových záznamů se dnes obvykle používají komprimované soubory, protože zabírají méně místa. Skupina standardů používaných na kódování audiovizuálních informací (např. film, obraz, hudba) pomocí digitálního kompresního algoritmu. MPEG definovala tyto kompresní formáty:

- MPEG-1: Kódování pohyblivého obrazu a přidruženého zvuku pro digitální datové nosiče s rychlostí přenosu 0,9 až 1,5 Mbitu/s. Standard pro kódování zvuku zahrnuje také oblíbený zvukový kompresní formát Layer 3 (MP3).
- MPEG-2: Všeobecné kódování pohyblivého obrazu a přidruženého zvuku. Zahrnuje přenosové, obrazové a zvukové kódovací standardy pro vzduchem šířené televizní vysílání ATSC a DVB, digitální satelitní TV přenos, digitální kabelový TV signál a (s určitými změnami) disky DVD Video. Přenosová rychlost se pohybuje od 1,5 Mbitu/s až do 15 Mbitů/s (pro TV signál se používá rychlost 6 Mbitů/s).
- MPEG-3: Původně určený pro kódování standardu HDTV, později byl jeho vývoj pozastaven a standard MPEG-3 byl sloučen se standardem MPEG-2

- MPEG-4: Kódování audiovizuálního obsahu s velmi nízkým bitratem. Rozšiřuje formát MPEG-1 o podporu audio/video „objektů“, 3D obsahu, kódování s nízkou rychlostí přenosu

1.2.2 Digitálně vytvářený zvuk

Digitálně vytvářený zvuk vzniká výpočty v počítači, který pracuje s digitálními daty. Není třeba žádné fyzické akce, které jsou nutností pro tvorbu zvuku analogového. Záznam digitálního zvuku a jeho konverze do digitální podoby se nazývá vzorkování a lze ho definovat, jako proces přeměny zvuku vytvořeného analogovým zdrojem na digitální data. Na vstupu zvukové karty je A/D převodník, který velmi často snímá úroveň vlny a převádí ji do číselné podoby. Takto se v počítači získá zvuk ve formátu PCM, což je pulzní kódová modulace. Kvalita digitálního zvuku je pak určena vzorkovací frekvencí a rozsahem hodnot zaznamenávané amplitudy vlny.



Obr. 2 Zpracování zvuku

Digitální reprezentace dat nabízí mnoho výhod. Mezi ně například platí snadná přenositelnost, snadná reprodukce, vysoká odolnost proti vzniku šumu. Digitální uložení také nabízí možnost digitálních úprav – mixování na počítači, filtrování, přidávání a ubírání basů, výšek atd.

1.2.3 Technologie MIDI

MIDI, digitální rozhraní pro hudební nástroje pracuje na principu počítačového kodu obsahujícího hudební pokyny.

Rozhraní MIDI je značně jednoduché. Je složeno ze tří 5-pinových DIN konektorů označených In, Out a Thru. Konektor In je vstupní, přes konektor Out jsou vysílány MIDI zprávy generované zařízením a na konektor Thru jsou kopírována data přicházející na vstup od jiného přístroje. Některá MIDI zařízení používají funkci Soft Thru, která slučuje vstupní data s interně generovanými daty a vše posílá na konektoru Out.

1.3 Obraz a video v digitální podobě

1.3.1 Přenos obrazu do počítače a jeho zpracování

Možnosti jak získat a uložit obraz v počítači jsou následující:

- skenování
- zpracování snímků z videozáznamu
- sejmutí obrazu z obrazovky počítače
- fotografování

Při zpracování obrazu se nejčastěji používají rastrové formáty, které uchovávají grafiku na základě záznamu o barvě jednotlivých pixelů, tedy čtverečků na obrazovce. Mezi tyto rastrové formáty patří:

- PCX - Grafický formát vyvinutý firmou ZSoft patří mezi nejstarší, dodnes však patří mezi nejrozšířenější. Umožňuje kódovat 2, 4, 8 a 24 bitové obrázky
- GIF – tento formát umožňuje uložit více obrázků v jednom souboru, přičemž každý z nich může mít vlastní barevnou paletu. Umožňuje ukládat animované gify, což jsou jednotlivé obrázky zobrazované v určitých intervalech. Tento formát se velmi rozšířil díky internetu, protože umožňoval postupné zobrazení obrázku už po načítání 1/8 dat

- PNG - Byl vyvinut jako zdokonalení a náhrada formátu GIF, PNG nabízí podporu 24 bitové barevné hloubky, nemá tedy jako GIF omezení na maximální počet 256 barev současně. PNG tedy do jisté míry nahrazuje GIF, nabízí více barev a lepší kompresi. Navíc obsahuje osmibitovou průhlednost (tzv. alfa kanál), to znamená, že obrázek může být v různých částech různě průhledný (tzv. RGBA barevný model). Nevýhodou PNG oproti GIF je praktická nedostupnost jednoduché animace, pro kterou sice existují 2 návrhy APNG a MNG, které se ale zatím neprosadily. PNG se stejně jako formáty GIF a JPEG používá na Internetu.
- TGA - Formát TGA byl prvním 24-bitovým obrazovým formátem na platformě počítačů PC a je podporován i v operačním systému UNIX. Dokáže uložit obrázky v barevném rozlišení 1, 8, 16, 24 a i 32 bitů/pixel
- TIFF - Tento formát je příkladem velmi univerzálního grafického formátu, to však přináší velkou složitost a odlišnost při načítání toto formátu. Formát prošel poměrně velkým vývojem a je tudíž schopen zapsat obrazy v nejširší škále barevných rozlišení a modelů. Podobně jako GIF dokáže uložit více obrázků do jednoho souboru.
- BMP - Tento grafický formát používá operační systém Microsoft Windows. Původně byl určený pro 16-ti barevné obrázky, dnes umožňuje až 32b hloubku barev. Podporuje jen jednoduchou kompresi. Formát je jednoduchý a rychlý, záporrem je velká velikost obrázku

Obraz je při bitmapovém vyjádření vyjádřen pomocí bodů - pixelů, přičemž u každého bodu je určeno nastavení jeho barvy. Kvalita reprodukce u bitmapového obrázku je určena rozměry (udávanými v pixelech nebo taky jiných délkových jednotkách, jako jsou centimetry, milimetry apod.) a rozlišením (udávaným obvykle v počtu bodů či pixelů). Čím jsou oba uvedené parametry vyšší, tím je obvykle kvalitnější i obrázek. S nárůstem kvality a velikosti však roste i velikost souboru.

Vlastní průběh zpracování a rozpoznávání obrazu v reálném světě obvykle probíhá ve dvou krocích.

1. KROK - SNÍMÁNÍ

Snímání obrazu je převod optické veličiny na elektrický signál, který je spojitý v čase i úrovni. Na výsledný sejmutý obraz má samozřejmě vliv mnoho různých faktorů. Může to být například ozáření snímaného objektu a jeho vlastnosti. Vstupní informací při snímání nemusí být vždy jen jas z kamery či scanneru, ale mohou jí být i jiné veličiny, jako jsou intenzita rentgenového záření, ultrazvuk či tepelné záření.

2. KROK – DIGITALIZACE

Dalším krokem při získávání obrazu vhodného pro další zpracování v počítačích je převod spojitého analogového signálu na signál digitální – digitalizace.

1.3.1 Přenos videa do počítače a jeho zpracování

Počítač umožňuje zpracovávat video pouze v digitálním (binárním) signálu, proto se data z analogového formátu musí převádět na digitální. Pro získání videozáznamu používáme kameru, která může být:

a) analogová - obraz i zvuk se nahrává v analogovém formátu. K převedení do digitálního formátu je potřeba zachytávací videozařízení, které provede digitalizaci, např. videokarta instalovaná v počítači. Rozdíly mezi jednotlivými videokartami jsou v tom, jaké signály dokáže zpracovávat a v kvalitě digitalizace.

b) digitální – ty jsou v současné době velmi rozšířené. Tyto kamery převádí snímání signál do digitální formy přímo uvnitř kamery. Počítač tak může rovnou zpracovávat data. Digitální kamery používají formát známý jako DV (Digital Video).

Standardní velikost videoobrazu v našich končinách je 768 x 576 bodů pro normu PAL při 25-ti snímcích za sekundu a 24 bitové barevné hloubce. Pokud bychom chtěly toto video zachytit v nezměněné podobě, znamenalo by to uložit do počítače každou sekundu cca 32 MB dat. Běžný počítač není samozřejmě schopen takový datový tok zpracovat, a proto ho musíme nějakým způsobem snižovat na přijatelnou hranici. Způsobů jak toho dosáhnout je několik:

- **Zmenšit formát videa**
- **Snížit počet snímků za sekundu** - snížením počtu snímků za sekundu, lze dosáhnout snížení datového toku videa, ale není to zrovna ten nejvhodnější způsob. Snížení je možno provést tam, kde není nárok na bezvadně plynulé video, např. při vytvoření nějakého náhledu ukázky apod.
- **Zvýšit kompresi videa pomocí kodeku** - komprese je další způsob, který může ovlivnit velikost datového toku videa. Zvýšením komprese videa, se snižuje datový tok, ale zároveň i kvalita videa. Pro použití komprese videa, je nutno mít v počítači nainstalován tzv. "kodek", který tuto kompresi provede.
- **Snížit barevnou hloubku** - tak jako obrázek může mít 256-ti barevnou nebo 16-ti bitovou barevnou hloubku tak i video má svoji barevnou hloubku. Standardně je barevná hloubka 24 bitů. Snížením barevné hloubky lze dosáhnout snížení datového toku, ale opět na úkor kvality videa.

1.3.2 Video komprese

Velikost nekompresovaného videa je obrovská, proto je nutná jeho komprese. Jeden nekomprimovaný snímek má velikost asi 1MB. Běžná snímková rychlost je 25 snímků za sekundu, takže vychází na každou sekundu nekompresovaného videa asi 25 MB datového prostoru, pro každou minutu asi 1,5 GB.

Cílem komprese je zmenšení datového toku při zachování kvality obrazu. Formát komprese může být například 5:1, což znamená, že video je kompresováno na pětinu původní velikosti. Video na Internetu může mít kompresi 50:1 i více

Rozeznáváme tyto typy komprese:

- Zmenšení velikosti – např. snímek o velikosti 640x480 je zmenšen na 320x240 a zabírá tak 4x méně místa na disku
- Snížení snímkové rychlosti – např. video o 25 snímcích za sekundu může být sníženo na 12-ti snímkové
- Oříznutí barevné informace – lidské oko je více citlivé na změny jasu obrazu, než na změny barvy. Proto tato technika pracuje tak, že odstraní velkou část barevné informace z obrazu.

Celou kompresi a dekompresi videa řídí kodek, což je mechanismus, který snímky daného videa zakóduje do menší podoby a při přehrávání videa jej zase dekóduje již v reálném čase. Kodeky dělíme na:

- a) bezztrátové – jejich výhodou je to, že video neztratí žádnou informaci. To je ale vykoupeno nízkým komprimačním poměrem, většinou se poměr komprese pohybuje 1:2.
- b) ztrátové – ty naopak využívají toho, že obraz nemusí být naprosto dokonalý, dokonce může být zkreslený, až drasticky. Různé kodeky se dále liší kvalitou, rychlostí a výslednou velikostí komprimovaného videa, která je většinou v poměru k nekomprimovanému originálu 1:4-1:100. Nejvíce používanými ztrátovými kodeky pro kompresi videa jsou:
 - **Kompresa DV** – objevila se s příchodem DV kamer, používá se v DV systémech. Díky digitálnímu způsobu záznamu se dosahuje vynikajícího horizontálního rozlišení kolem 500 řádek s neomezenými možnostmi bezeztrátového kopírování a počítačových úprav. Obraz je komprimován DV procesorem v kameře a následně ukládán v digitálním formátu na kazetu. Při přehrávání na analogový výstup se zpětně provádí dekomprese.
 - **Kompresa DV25** – používá napevno nastavený kompresní poměr 5:1. V přenosu je obsažen také zvuk a řídicí signály, takže datový tok je nakonec 3,6MB/s. To znamená, že jedna hodina kompresovaného DV videa potřebuje asi 13 B datového prostoru. Z toho vyplývá, že každá 60-ti minutová mini-DV kazeta představuje 13GB datového prostoru.
 - **Formáty MPEG** - MPEG vyvinula společnost „Motion Picture Experts Group“ mezinárodní organizace filmových a video profesionálů, která se zabývá vývojem tohoto standartu. Výhodou je nezávislost na platformě. V současné době se používá několik formátů: MPEG 1, MPEG 2, MPEG 4 je nejnovější a jeho cílem je dát co nejlepší kvalitu při co nejnižším datovém toku 10kbit/s - 1Mbit/s. Byla použita nová metoda pro přístup k objektům obrazu, takže mohou být zpracovávány samostatně. Hlavním použitím je přenos videa přes internet a při mobilní komunikaci.

- **ASF, WMV** - firma Microsoft vyvinula formát ASF (Advanced Streaming Format), určený především pro stream videa. ASF je formát i komprese, vychází z formátu AVI a dovoluje použít pouze kompresi Microsoft MPEG4. Firma Microsoft uvedla i formát WMV, který je novější verzí ASF. Komprese ASF částečně implementuje MPEG4, nepodporuje totiž Bsnímky. Nevýhodou tohoto formátu je jeho uzavřenost. Nelze ho použít jinými programy než od firmy Microsoft.
- **DivX 3.11 a Alpha** – je nelegální a upravená verze kodeku ASF MS-MPEG4v3. Microsoft v beta verzi tohoto kodeku umožňoval ukládání videa do formátu AVI, ale ve finální verzi toto zakázal. Přesto se skupině programátorů podařilo upravit finální kodek tak, aby umožňoval dále kompresi do formátu AVI. Vznikem tohoto nelegálně upraveného kodeku byly také odstraněny některé špatné vlastnosti kodeku ASF.
- **DivX 5** -kodek je kompatibilní s MPEG-4, komprimuje do formátu MPEG-4 Simple Profile a zvládá přehrávání předchozích verzí kodeku DivX, MPEG-4 Simple Profile, MPEG-4 Advanced Simple Profile a H.263 (videokonference). DivX 5 používá pokročilejší techniky při kompresi a oproti DivX verze 4 dosahuje zlepšení kvality až o 25% při zachování velikosti souboru. DivX 5 má integrované některé nástroje/filtry v sobě a umožňuje tak přímo při kompresi změnit rozměry obrazu, ořezat obraz a jiné. Dále implementuje algoritmy pro zvýšení komprese využitím tzv. psychovizuálního modelu. Při něm se dosahuje lepší komprese bez znatelné ztráty kvality a to díky znalostem o lidském vizuálním systému.

2 VIDEOKONFERENCE

Jedním ze způsobů zmodernizování výuky je multimediální videokonference. Jedná se o metodu, která má svoji budoucnost především v jejím širokém využití. Je zřejmé, že nemůže plnohodnotně nahradit klasickou výuku, kde převládá přímý kontakt mezi pedagogem a studentem, nicméně se může stát vyhledávaným doplňkem přednášek a záznam videokonference novým studijním materiálem.

Typy videokonferencí

Videokonference lze obecně rozdělit z několika hledisek. Nejdůležitějším hlediskem je zaměřený videokonference a cílová skupina uživatelů. Moje videokonference má sloužit jako podpora výuky na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně. Cílovou skupinou jsou studenti a pedagogové.

Rozdělení videokonferencí

- účelu a zaměření - pro jednotlivce a pracovní skupiny, pro vysoce kvalitní přenos obrazu, pro media streaming a podporu on-line vzdělávání
- požadované šířky přenosového pásma - 30 kb/s, 300 kb/s, 3 Mb/s, 20 Mb/s, ...
- přenosové technologie - telefonní linka, ISDN, IP, ...
- platformy - Linux, Windows, hardwarové kodéry/dekodéry,...
- směrovosti a počtu účastníků.

2.1 Videokonference podle účelu a zaměření

2.1.1 Videokonferenční systémy pro jednotlivce a pracovní skupiny

Tyto systémy najdou uplatnění v každodenní praxi, kdy ze svého pracovního místa (počítače) můžete komunikovat se svými spolupracovníky, studenty či partnery. Nabízí dobrou dostupnost, značné rozšíření, přijatelnou cenu a v závislosti na použitém systému a šířce přenosového pásma i solidní kvalitu. K dispozici bývají služby video, zvuk a sdílená plocha.

Dají se dále rozdělit podle počtu účastníků konference:

- komunikace dvou účastníků po síti IP
 - koncová zařízení: multimediální počítače, zařízení ISDN
 - aplikace: např. nástroje Mbone, VRVS, MS-Netmeeting, Gnomemeeting, CU-SeeMe, řada komerčních produktů, zařízení ISDN, ...
- komunikace většího počtu účastníků po síti IP
 - koncová zařízení: multimediální počítače
 - aplikace: nástroje Mbone ve spojení s reflektorem, VRVS, ...
- komunikace většího počtu účastníků po síti IP pomocí multicastu
 - koncová zařízení: multimediální počítače
 - aplikace: nástroje Mbone

2.1.2 Systémy pro vysoce kvalitní přenos obrazu

Tyto systémy se uplatňují pro přenosy s vysokými nároky na kvalitu. Obvykle se používají při propojení dvou míst a při přenosech do velkých přednáškových sálů. V závislosti na použitém systému mohou být velmi drahé a mohou vyžadovat šířku pásma i kolem 20 Mb/s. K dispozici jsou služby video a zvuk.

- specializované hardwarové kodéry/dekodéry
 - koncová zařízení: např. AVA/ATV pracující nad ATM

2.1.3 Broadcast, Media streaming, Video Demand a podpora on-line vzdělávání

tyto technologie jsou zaměřeny na vysílání konkrétních událostí do sítě a případně zpřístupnění digitalizovaných záznamů uložených na serveru na požádání (Video on Demand). K dispozici jsou služby video, zvuk a případně poznámkové texty.

- streamovací software a servery
 - koncová zařízení: multimediální počítače
 - aplikace: např. Windows Media, Real Video, OpenMash, MPEG4IP,

2.2 Rozdělení podle požadované šířky přenosového pásma

2.2.1 do 30 kb/s

v takto úzkém přenosovém pásmu lze rozumně přenášet pouze zvuk.

- koncová zařízení: počítače vybavené zvukovou kartou
- aplikace: např. nástroje Mbone, VRVS, MS-Netmeeting, Gnomemeeting, CU-SeeMe, řada komerčních produktů, ...

2.2.2 do 300 kb/s

v tomto přenosovém pásmu lze přenášet obraz v nižší kvalitě i zvuk, uvažujeme-li přenos ve dvou směrech.

- koncová zařízení: multimediální počítače, zařízení ISDN
- aplikace: např. nástroje Mbone, VRVS, MS-Netmeeting, Gnomemeeting, CU-SeeMe, řada komerčních produktů, zařízení ISDN, ...

2.2.3 do 3 Mb/s

v tomto přenosovém pásmu lze přenášet obraz i zvuk už ve vyšší kvalitě.

- koncová zařízení: multimediální počítače
- aplikace: např. nástroje Mbone, VRVS, MS-Netmeeting, Gnomemeeting, CU-SeeMe, řada komerčních produktů, zařízení ISDN, ...

2.2.4 do 20 Mb/s

toto přenosové pásmo je potřeba pro přenos obrazu ve velmi vysoké kvalitě.

- koncová zařízení: např. AVA/ATV vyžadující transportní technologii ATM

2.2.5 nad 20 Mb/s

toto přenosové pásmo je potřeba pro přenos obrazu v té nejvyšší kvalitě.

2.3 Rozdělení podle přenosové technologie

2.3.1 modem - telefonní linka

poskytuje jen úzké přenosové pásmo, kde lze rozumně přenášet pouze zvuk.

- koncová zařízení: počítače vybavené zvukovou kartou
- aplikace: např. nástroje Mbone, VRVS, MS-Netmeeting, Gnomemeeting, CU-SeeMe, řada komerčních produktů, ...

2.3.2 ISDN

přenosové médium představují vyhrazené ISDN kanály s šířkou pásma 64 - 256 kb/s. Přenášet lze obraz, zvuk a podle aplikace případně i jiná data.

- koncová zařízení: zařízení ISDN

2.3.3 ATM

poskytuje přenosové pásmo v šířce 34 - 655 Mb/s, v němž lze v závislosti na použitém videokonferenčním systému realizovat přenosy obrazu a zvuku ve velmi vysoké kvalitě.

- koncová zařízení: např. AVA/ATV vyžadující transportní technologii ATM

2.3.4 IP

současná škála přenosového pásma sahá od 10 Mb/s až do 10 Gb/s a podle ní lze volit odpovídající videokonferenční technologie popisované výše.

2.4 Rozdělení podle platformy

2.4.1 Linux

v prostředí operačního systému Linux lze úspěšně provozovat řadu videokonferenčních systémů různého zaměření. Některé z nich dokáží komunikovat i se systémy provozovanými v jiném prostředí (např. Windows).

- koncová zařízení: multimediální počítače

- aplikace: např. nástroje Mbone, VRVS, Gnomemeeting, Real Video, MPEG4IP, ...

2.4.2 Windows

pro operační systémy Windows platí v zásadě totéž, co jsme uvedli u Linuxu.

- koncová zařízení: multimediální počítače
- aplikace: např. nástroje Mbone, VRVS, MS-Netmeeting, CU-SeeMe, řada komerčních produktů, Windows Media, Real Video, ...

2.4.3 Sun - Solaris, SGI - Irix, FreeBSD

- koncová zařízení: multimediální počítače
- aplikace: např. nástroje Mbone, VRVS, ...

2.4.4 hardwarové kodéry/dekodéry

tato specializovaná zařízení obvykle vyžadují použití stejných modelů na všech koncových místech a jejich kompatibilita s jinými systémy nebývá velká.

- koncová zařízení: např. AVA/ATV, zařízení ISDN v kombinaci s multimediálním počítačem nebo televize

2.5 Rozdělení podle směrovosti a počtu účastníků

2.5.1 jednosměrné

data jsou vysílána jen jedním směrem, přijímána mohou být v jednom nebo více místech současně. Používá se např. při přenosu přednášek nebo operací do jiných místností, apod.

- koncová zařízení: multimediální počítače, specializované hardwarové kodéry/dekodéry, zařízení ISDN, ...
- aplikace: např. nástroje Mbone, VRVS, MS-Netmeeting, Gnomemeeting, CU-SeeMe, řada komerčních produktů, zařízení ISDN, streamovací software a servery (např. Windows Media a Real Video), ...

2.5.2 vícesměrné

data jsou vysílána i přijímána ve dvou nebo více místech současně. Používá se např. při běžných videokonferencích, při realizaci zpětných kanálů při přenosu přednášek nebo operací do jiných místností, apod.

- koncová zařízení: obdobná jako u jednosměrných
- aplikace: obdobná jako u jednosměrných

2.5.3 1:1

data jsou přenášena mezi dvěma účastníky. Používá se např. při běžných videokonferencích, při realizaci zpětných kanálů při přenosu přednášek nebo operací do jiných místností, apod.

- koncová zařízení: obdobná jako u jednosměrných nebo jejich mix
- aplikace: obdobná jako u jednosměrných

2.5.4 1:N

data jsou přenášena od jediného vysílajícího účastníka k více přijímacím účastníkům. Používá se např. při přenosu přednášek nebo operací, při sledování záznamů na vyžádání, apod.

- koncová zařízení: obdobná jako u jednosměrných
- aplikace: obdobná jako u jednosměrných

2.5.5 N:M

data jsou přenášena mezi více vysílajícími i přijímacími účastníky. Používá se např. při videokonferencích, při realizaci zpětných kanálů při přenosu přednášek nebo operací do jiných místností, apod.

- koncová zařízení: multimediální počítače
- aplikace: nástroje Mbone ve spojení s reflektorem nebo využívající multicastu, VRVS, ...

2.6 Rozdělení podle možnosti časového zpoždění

2.6.1 přenosy v reálném čase bez možnosti zpoždění

do této kategorie řadíme systémy, které pracují se zpožděním menším než 0.5 sec. Používá se při videokonferenci dvou a více účastníků, kdy se větší zpoždění stává velkou zátěží.

- koncová zařízení: multimedialní počítače, specializované hardwarové kodéry/dekodéry, zařízení ISDN, ...
- aplikace: např. nástroje Mbone, VRVS, MS-Netmeeting, Gnomemeeting, CU-SeeMe, řada komerčních produktů, zařízení ISDN, ...

2.6.2 přenosy v reálném čase s možností zpoždění

Tyto systémy mohou pracovat se zpožděním 0.5 s až několik sekund. Používá se např. při jednosměrných přenosech, jako jsou přenosy přednášek nebo operací do jiných místností a tam, kde je zpětného kanálu potřeba jen málo.

- koncová zařízení: obdobná jako u předchozí kategorie a navíc
- aplikace: obdobná jako u předchozí kategorie, streamovací software a servery

2.6.3 přenosy ze záznamu na vyžádání

do této kategorie (Video on Demand) patří systémy zpřístupňující digitálně zpracovaný a na serveru uložený záznam obrazu a zvuku. Používá se např. při on-line vzdělávání, apod.

- koncová zařízení: multimedialní počítače
- aplikace: Windows Media, Real Video, MPEG4IP,

3 HARDWARE VIDEOKONFERENCE

Základním kamenem kvalitní videokonference je volba vhodného hardware. Musí splňovat vysoké nároky na kvalitu přenosu, obrazu a rychlosti. Předpokládá se kompatibilita s dalšími zařízeními, sítěmi a operačními systémy.

3.1 Tandberg

3.1.1 Funkce a vlastnosti zařízení

Videokonference TANDBERG umožňují vzájemné propojení všech typů zařízení a spolupracují s jakýmkoliv produkty jiných výrobců pokud podporují standardy H.323 (IP) či H.320 (ISDN).

Mezi nabízené pokročilé videokonferenční funkce patří:

MultiSite – umožňující propojit až 11 video a audio konferenčních zařízení, tak aby na obrazovce bylo vidět zároveň všechny účastníky spojení v děleném obrazu.

DuoVideo – současný přenos 2 obrazových kanálů, typicky záběrů hlavní kamery a výstupu z PC. Jako 2 obrazový kanál lze přenášet nejen statické obrázky, ale i jakýkoliv zdroj obrazového signálu (z DVD, videa, další kamery, dokumentové kamery, apod.).

Digital Clarity – systém zajišťující nejvyšší kvalitu zobrazení v závislosti na zdroji obrazového signálu. Videokonference si tak bez problémů umí poradit jak s „televizním rozlišením“ (CIF, 4CIF, ...) tak i s PC rozlišením (VGA, SVGA, XGA).

PC Presenter – zajišťuje snadné propojení videokonference a PC pomocí přímého VGA kabelu.

PC SoftPresenter – videokonferenci je možné propojit s PC také prostřednictvím sítě LAN a klienta VNC

Downspeeding – díky této funkci vaše videokonferenční porada nebude muset předčasně skončit kvůli náhlým problémům na síti. Videokonference se automaticky přizpůsobí snížení rychlosti komunikační linky.

Secure Conference – vestavěné šifrování AES (klíč o délce 128 bitů) garantuje stejnou úroveň bezpečí jako při jednání tváří v tvář v jedné místnosti.

Streaming – Vysílání se může omezit pouze na svou organizaci nebo ho zpřístupnit všem prostřednictvím Internetu.

3.1.2 Kvalita přenášeného obrazu a zvuku

Videokonference současnosti již běžně umí přenášet obraz v kvalitě plně srovnatelné s VHS. Standardní rozlišení přenášeného obrazu je 352 x 288 bodů (formát CIF), k dispozici je i vyšší rozlišení 4CIF (704 x 576) odpovídající televiznímu rozlišení PAL, které se používá zejména v případech snímání předmětů a předloh s jemnými detaily, typicky při práci s dokumentovou kamerou snímající fyzický předmět. Rozlišení iCIF (60 snímků / s, 352 x 576 bodů prokládaně) poskytuje stejně plynulý obraz jako televizní vysílání.

Podobně i kvalita zvuku je na velmi vysoké úrovni - dnes již není problém přenést videokonferenčně hudbu stereo a v CD kvalitě. TANDBERG také nabízí celou řadu audio kodeků, které jsou optimalizované pro nízké rychlosti spojení a plně dostačují pro kvalitní přenos mluveného slova.

3.1.3 Rychlost spojení

Přenos obrazu a zvuku je možný už od rychlosti komunikační linky 64 kb/s, nicméně doporučeným minimem je garantovaných 128 kb/s v případě ISDN (1 ISDN linka) a 256 kb/s v případě prostředí IP. Rychlost 384 kb/s a výše představuje již tzv. business kvalitu, která je plně dostačující pro většinu dnešních aplikací videokonferencí.

3.1.4 Ovládání videokonference

Produkty TANDBERG patří do skupiny tzv. hardwarových videokonferencí. Systém a všechny jeho komponenty jsou navrženy pouze pro účel vizuální komunikace. Díky této specializaci je ovládání velmi jednoduché a uživatelsky přívětivé. Pro sestavení videokonferenčního spojení i po celou dobu jeho průběhu není zapotřebí žádná pomoc specialisty či nějaké odborné školení. I videokonferenční začátečník hned zjistí, že ovládání videokonference není o nic těžší než ovládání mobilního telefonu.

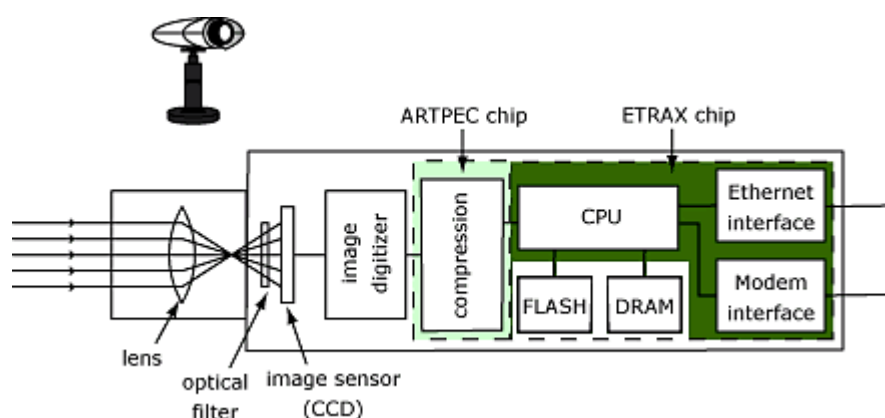
Nedílnou součástí videokonferenčního systému je dálkové ovládání, prostřednictvím kterého jsou jednoduše dosažitelné veškeré funkce a nastavení. Podobně i uživatelské menu je přehledně uspořádané s ikonami usnadňující cestu k požadované funkci.

3.2 Webová kamera

Síťovou kameru (web kameru, IP kameru, webcam) můžeme popsat jako zařízení integrující kameru a počítač v jednom. Zachycuje a vysílá živé záběry přímo přes IP síť a umožňuje tak autorizovaným uživatelům lokálně nebo na dálku sledovat, ukládat a spravovat video záběry pomocí standardní síťové infrastruktury založené na IP. Připojuje se přímo k síti jako kterékoli jiné síťové zařízení. Síťová kamera má vestavěný software pro web server, FTP server, FTP klienta a e-mailového klienta.

Posílá své záběry do osobního počítače připojeného k internetu a díky tomu mění možnosti sledování zmíněných míst.

Kromě zaznamenávání obrazu disponuje síťová kamera dalšími funkcemi a dokáže po síti přenášet i jiná data než obrazová. Mezi tyto funkce patří detekce pohybu v obraze, přenos zvuku, digitální vstupy a výstupy (které můžete použít např. pro spouštění alarmu nebo rozsvícení světel), sériové porty pro data nebo pro mechanismy pro ovládání natočení a zoomu (pan/tilt/zoom) kamery. Obrazové buffery uvnitř kamery umožňují uložit a poslat záběry, které byly pořízeny předtím, než byl aktivován alarm.



Obr. 3 Síťová kamera a její součásti

3.2.1 Princip fungování síťové kamery

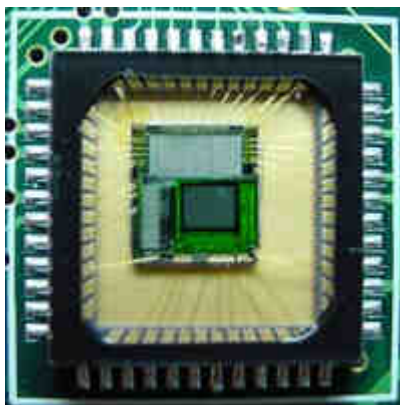
Síťová kamera pořídí obrázek a transformuje ho do elektrických signálů. Samotný signál musí nejdříve projít konvertorem a být přeměněn z analogového na digitální. Poté je obraz interpolován v zabudovaném mikroprocesoru. Zařízení vlastně zjišťuje množství náboje, které se na jednotlivých částech čipu vytvořilo a podle jeho velikosti zapíše pro tento čip binární informaci do paměti (čím více světla na pixel dopadlo, tím větší náboj je v něm vytvořen a tím je světlejší). Takže velikost náboje je analogová informace, zatímco výsledná binární hodnota, kterou tento náboj prezentuje, je informace digitální. Čočky kamery zaměřují obraz do senzoru (CCD). Předtím, než dosáhne obraz senzoru projde optickým filtrem, který odstraní jakékoli infračervené světlo, takže se zobrazí "správné" barvy. Senzor (CCD) překonvertuje obraz, který se skládá ze světelných informací, do elektrických signálů. Tyto elektrické, digitální signály jsou ve formátu, který lze komprimovat a poslat po síti. Procesor (CPU), Flash paměť a DRAM paměť představují "mozek" kamery a jsou navrženy speciálně pro síťové aplikace. Společně obstarávají komunikaci se sítí a webovým serverem.

Je důležité si uvědomit, že jakákoliv webkamera je prakticky obyčejný digitální fotoaparát s nízkým rozlišením a vysokou kompresí. Obraz je pak zaznamenán tak, že světlo, jež projde přes čočku, dopadá na elektronický čip. Nejčastěji je ve webkamerách CMOS (complementary metal oxide semiconductor) - tady je první rozdíl oproti digitálním fotoaparátům - ty nejčastěji pro snímání využívají čip CCD (charge coupled device). Takovýto čip je složen ze spousty malých fotovoltaických diod, které po dopadu částičky světla (fotonu) propustí elektrický náboj.

3.2.2 Čipy CMOS, CCD a rozlišení

První technologií, která umožnila masivní nástup digitálních fotoaparátů a podobné techniky, byl bezesporu čip CMOS. Výroba tohoto čipu je výrobně méně nákladná než výroba čipu CCD, proto je využíván v zařízeních jako jsou web-kamery či mobilní telefony. Základním principem je na dané pole uspořádat co nejvíce diod, které zajistí velmi vysoké rozlišení, a tím pádem i vysokou kvalitu výsledného obrazu. Jak u CMOS tak u CCD jsou pro to využívány složité vědecké postupy, díky nimž v dnešní době dokážeme na čip velikosti 1 x 1 cm vtěsnat těchto diod i více než 10 miliónů. Údaj, který říká, ko-

lik diod bylo na čip vtěsnaných, je označován pod pojmem rozlišení. Pro web-kamery jsou běžná především rozlišení 320x240 (65000 pixelů) a 640x480 (307200 pixelů). Čím větší rozlišení máme, tím kvalitnějších a detailnějších snímků můžeme dosáhnout.



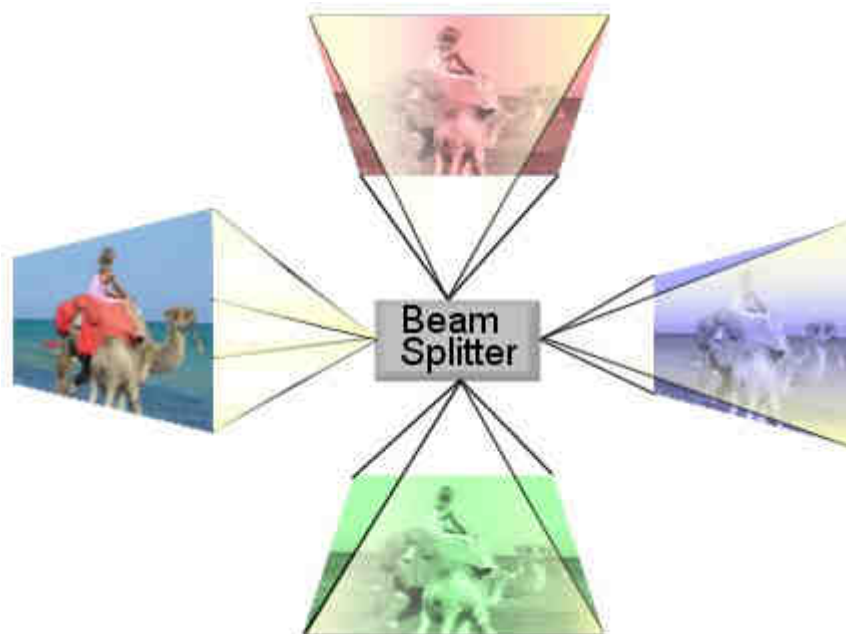
Obr. 4 čip CMOS

3.2.3 Záznam barev

Diody jsou schopny zaznamenávat světlo pouze v černo-bílém spektru (světlo buď svítí s jistou intenzitou anebo nesvítí). Proto, aby bylo možné zaznamenat i barvu, je potřeba použít filtrů, abychom kromě intenzity světla získali i údaj o třech základních složkách barevného spektra. Jakmile jsou barvy zaznamenány, je pro každý pixel uložena informace o hodnotách barevných složek - například 15% červené, 72% modré a 13% zelené. Tím je přesně dána výsledná barva jednotlivého pixelu.

Na oddělení barevných složek se využívá několik metod

První a nejlepší metodou je tzv. beam splitter (dělič paprsků). Jeho funkci si nejlépe představíme na poněkud odlišném principu. Řekněme, že máme kohoutek, přes který proudí voda. Na tento kohoutek tedy nasadíme dělič a výsledný proud rozdělíme do tří nezávislých toků, které ale mají všechny stejnou velikost. Na čip nám tedy dopadají tři nezávislé proudy o stejných hodnotách. Nyní stačí na každý z těchto tří proudů nasadit barevný filtr a propustit tak pouze jednu základní barvu. Tato metoda je sice velice přesná a spolehlivá, avšak je také velmi drahá a rozměrná.



Obr. 5 funkce Beam splitteru.

Druhou metodou je způsob zaznamenávání díky sérii otáčejících se modrých, zelených a červených filtrů před každým jednotlivým pixelem. V praxi to vypadá tak, že na čipu není žádný záznam. V tu chvíli, jak dojde k otevření závěrky, se provede snímek skrze červený filtr, kruh se pootočí a vytvoří se záznam zelené barvy a nakonec po otočení je zaznamenána barva modrá. Tyto tři obrázky jsou složeny dohromady a tím je získán výsledný barevný obrázek. Tento pixel tedy zaznamená tři obrázky (každá složka zvlášť) ve velmi rychlém časovém intervalu. Tato metoda ale vyžaduje, aby všechny tři snímky byly zaznamenány naprosto stejně a fotografovaný objekt se mezi tím vůbec nepohnul. Není tedy vhodná pro kompaktní fotoaparáty a webkamery.

Nejekonomičtější a nepraktičtější způsob záznamu barvy je permanentní umístění filtrů přes jednotlivé pixely. Díky rozdělení senzoru na mnoho nezávislých modrých, zelených a červených sub-pixelů je možno získat prakticky věrný barevný záznam. Výsledná barva jednotlivého pixelu je pak získána odhadem podle barvy na vedlejších pixelech - tento proces se nazývá interpolace.

V zařízeních jako jsou webkamery je nejvíce používána metoda Bayerova filtru. Tato metoda střídá řady červeno-zelených filtrů s řadami modro-zelených filtrů. Pixely však nejsou rozděleny rovnoměrně - zelených je přesně tolik, kolik je modrých a červených

dohromady. Říkáte si, zda to není nějaké divné? Vězte, že je tomu proto, neboť lidské oko není schopno vnímat všechny základní složky stejně a proto je potřeba přidat více pixelů zelené barvy, aby byl výsledný vjem opravdu rovný realistickým barvám. Díky těmto filtrům je možné všechny informace zaznamenat na čip v tu samou chvíli a tudíž může zařízení být menší, levnější a především schopné snímat prakticky za všech podmínek. Možná si také říkáte, jak je možné, že kamera získá barevné schéma jednotlivého pixelu, když pro určení jeho barvy potřebuje pixely čtyři. K tomu slouží speciální algoritmus, který z barevné mozaiky utvoří snímek v true colour. Základním klíčem k úspěchu je, že každý získaný pixel může být použit více než jednou. Skutečné barvy jednotlivého bodu jsou pak získány z průměrné barvy všech pixelů, které se nachází po jeho stranách.

3.3 IP kamera

3.3.1 Jak pracuje IP kamera?

IP kamera má svou vlastní IP adresu, je připojena k síti a má vestavěný webový server, FTP server, FTP klienta, e-mailového klienta, správu alarmů, programovatelnost a mnoho dalších funkcí. Nemusí být připojena k počítači, funguje nezávisle a můžete ji umístit kamkoli, kde máte připojení k IP síti. Kromě zaznamenávání obrazu disponuje dalšími funkcemi a dokáže po síti přenášet i jiná data než obrazová. Mezi tyto funkce patří detekce pohybu v obraze, přenos zvuku, digitální vstupy a výstupy (můžete je použít např. pro spouštění alarmu nebo rozsvícení světel), sériové porty pro data nebo pro mechanismy pro ovládání natočení a zoomu (pan/tilt/zoom) kamery.

3.3.2 Vzdálený přístup

Záběry v reálném čase jsou přístupné z jakéhokoli počítače připojeného k síti. Záběry mohou být ukládány na vzdálených místech, ať už z důvodů zabezpečení nebo funkčních, a pro přenos dat lze použít kromě běžné počítačové sítě i Internet. Narozdíl od analogových CCTV kamer, nepotřebujete chodit do zvláštní místnosti shromažďující záběry všech analogových kamer, abyste se na ně mohli podívat. Produkty pro síťové video také umožňují vzdálenou administraci přes IP síť.

3.3.3 Pružnost řešení

Web kameru můžete umístit téměř kdekoli. Nejsou žádné limity spojené s fyzickými vstupy nebo frame grabbery. Síťovou kameru můžete připojit k LANu, xDSL, modemu, bezdrátovému adaptéru nebo mobilnímu telefonu. Kdekoli, kde můžete přijmout telefonní hovor nebo SMS na Váš mobilní telefon, můžete také přijímat záběry ze síťového videa.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 UNIVERZITA TOMÁŠE BATI VE ZLÍNĚ

UTB byla zřízena k 1. 1. 2001 na základech někdejší Fakulty technologické, která ve Zlíně existovala od roku 1969 jako součást VUT v Brně a vychovala stovky odborníků především pro gumárenský a plastikářský průmysl.

Zájemcům o studium nabízí UTB vzdělání na pěti fakultách: Fakultě technologické, Fakultě managementu a ekonomiky, Fakultě multimediálních komunikací, Fakultě aplikované informatiky a Fakultě humanitních studií. Inovační centrum, jež působí na UTB, se zaměřuje na aplikovaný výzkum, budování klastrů firem a na podporu inovačních a tvůrčích aktivit ve zlínském regionu.

Na UTB působí celkem 343 akademických a vědeckých pracovníků. Personální strukturu tvoří 40 profesorů, 63 docentů, 133 odborných asistentů, 48 asistentů, 34 lektorů a 25 vědeckých pracovníků. Celkový počet zaměstnanců je 649 (k 25. 8. 2006).

UTB má kvalitní informační zázemí. K univerzitní počítačové síti je připojeno 1720 počítačů, z toho více než 600 v počítačových učebnách a internetových studovnách. Vysokoškolské koleje mají kapacitu 758 přípojných míst. Studenti mají možnost připojení vlastních počítačů a notebooků

V akademickém roce 2006/07 na UTB ve Zlíně studuje 10 158 studentů. Univerzita chce i v dalších letech nadále navyšovat počty studentů, a to jak v prezenční tak kombinované formě studia. Velkým přínosem pro univerzitu, který by částečně vyřešil kapacitní problémy přednáškových místností a byl v souladu s trendy EU spočívajících ve využívání IS/IT a moderních metod ve výuce, by byla realizace videokonference v prostředí vysokorychlostní sítě UTB.

5 POUŽITÝ HARDWARE

K testování a následnému porovnání hardwarových komponent jsem použil přístroje, které jsou dostupné na UTB ve Zlíně. Jedná se o videokonferenční zařízení Tandberg dostupné na rektorátu univerzity, webovou kameru QuickCam a IP kameru AXIS 216 FD, jež byla zakoupena v rámci projektu kamerového systému na UTB ve Zlíně.

5.1 TANDBERG 990

Pro střední nebo malé zasedací místnosti a pro prostředí sdílených kanceláří. Nabízí vlastnosti i funkce větších systémů v přenosném a zároveň výkonem set-top boxu.

Vzhled

- navržen pro střední nebo malé zasedací místnosti a menší posluchárny
- elegantně navržený set-top box, který je možné položit na jakýkoliv běžný televizor
- integrovaná širokoúhlá kamera s velkým zoomem, horizontálním a vertikálním pohybem
- volitelný vozík a monitory



Obr. 6 Videokonferenční zařízení Tandberg

Funkce

- spojení až 4 video a 3 audio účastníků v rámci vestavěné funkce MultiSite

- individuální rychlosti spojení včetně kódování obrazu a zvuku
- prezentační možnosti a snadné připojení PC přes VGA kabel či LAN síť
- současné sledování živé PC prezentace a prezentujícího s použitím funkce Duo-Video nebo standardu H.239 na jednom nebo dvou monitorech

Výkon

- typy sítí TANDBERG 990 MXP: až 512 kb/s v ISDN a 2 Mb/s v IP
- PC card slot pro bezdrátové LAN spojení
- vynikající kvalita obrazu díky nejnovějšímu standardu H.264
- stereo CD kvalita zvuku
- nejvyšší úroveň vestavěného šifrování (AES)
- ochrana před komunikačními výpadky při spojení bod-bod a vícebodových spojeních zajištěna funkcemi Downspeeding a IPLR

5.2 Webová kamera

K otestování a zachycení záznamu jsem zvolil webovou kameru Logitech webkamera QuickCam Chat. Souprava se skládá z webové kamery, náhlavní soupravy (sluchátka + mikrofon), USB kabelu. Rozlišení je 640x480.



Obr. 7 webová kamera QuickCam

Parametry

Živé video: V počítačích s doporučenou konfigurací můžeme dosáhnout živého videa s rozlišením 640 × 480 pixelů (rozšířené) a rychlostí 30 snímků za sekundu.

Zachycení živého videa: až 640 × 480 pixelů

Vysoce kvalitní senzor CMOS

Kabel 1,8 m

Připojení USB (certifikát USB 2.0); osobní počítače se systémem Windows® 98 a vyšším.

Při testování webové kamery měl desetiminutový záznam s rozlišením 640 x 480 pixelů 160MB. Pro praktické využití je tento způsob záznamu velmi problematický, jelikož ani kvalita není na vysoké úrovni. Obrazová stopa je celkem kvalitní, ale zvuková je velmi špatná. Proto jsem další testy s webkamerou ukončil.

5.3 IP kamera

Pro testování IP kamery jsem zvolil typ AXIS 216 FD antivandal s rozlišením 640 x 480.



Obr. 8 IP kamera AXIS 1

IP kamera AXIS 216FD přináší profesionální indoor video zabezpečení včetně podpory zvuku

- Obrazový snímač: 1 /4" Micron s progresivním skenováním

- 30 snímků/s při 640×480
- Podporuje souběžné streamy Motion JPEG a MPEG-4
- Podpora dvousměrného zvuku
- Vestavěná podpora pro Power over Ethernet
- Detekce pohybu ve více částech záběru najednou a pokročilá správa událostí
- Kryt webkamery AXIS 216FD nabízí diskrétní, malé a levné řešení proti tomu, aby někdo kameru odmontoval nebo do ní zasahoval. Průhledná kopule je připevněna zevnitř a kryt samotný je ke zdi nebo stropu připevněn pomocí speciálních šroubů, které znemožňují jeho odmontování běžnými prostředky.

5.4 Tandberg Content server

Jednou z možností uložení kvalitního záznamu je využití Content serveru. Mezi jeho přednosti patří dostupnost a hodnota videokonferenčního systému díky možnosti záznamu, sdílení multimediálních prezentací, živého vysílání nebo archivace obsahu pro uživatele na vyžádání. Multimediální obsah vytvoříme jednoduše z jakéhokoliv videokonferenčního terminálu. Zajímavou možností je podpora pro autorizaci Active Directory přes LDAP.

Živý nebo archivovaný obsah je možné vysílat na multimediální zařízení (např. PC, Handheld aj.) a prohlížet použitím jakéhokoliv běžného media přehrávače jako Microsoft Windows Media, RealPlayer a Apple QuickTime.

5.4.1 Vzhled

- Jednoduchá modularita a vysoká spolehlivost
- LCD panel pro snadnou instalaci
- Vestavěné rozhraní pro web management

5.4.2 Funkce

- Umožňuje záznam právě probíhající videokonference
- Archivace a vysílání živé PC prezentace a prezentujícího s použitím standardu H.239

- Podpora XGA, VGA a SVGA PC rozlišení
- Živé a na vyžádání vysílání

5.4.3 Výkon

- Šířka pásma: až 2 Mb/s IP
- Podpora standardu H.263 a H.263+
- Podpora pro neomezený počet příjemců v případě multicast vysílání
- Podpora pro až 100 současných příjemců v případě unicast vysílání
- Vysoká kapacita vestavěné paměti
- Podpora pro externí síťové zálohování

5.5 Porovnání použitého hardware

Srovnání použitého hardware vyznělo jednoznačně pro videokonferenční systém Tandberg. S trochou nadsázky lze říct, že porovnávám neporovnatelné. Videosystém Tandberg má spoustu možností jako je například připojení notebooků, diaprojektorů, kamer, videokamer, LCD panelů a plazmových televizorů. Dále ho lze připojit do další videokonference.

Oproti tomu IP kamera a webkamera umožňuje video záznam a zvukový záznam v nepříliš velké kvalitě. Z toho plyne závěr, že pro videokonference ve vysokorychlostních sítích doporučuji používat videosystém Tandberg. Při pokusech a testování tohoto přístroje jsem neustále přicházel na nové a nové možnosti tohoto systému a záleží jen na požadavcích a fantazii uživatele, jak využije jeho vlastností.

6 SOFTWARE

Software nabízející se pro přenos videokonference, streamování a ukládání je nepřehledné množství. Musel jsem zvolit produkty pro přehrávání, streamovací server případně kombinace obou.

6.1 Software pro přehrávání

Softwarům pro přehrávání by měl být vybaven každý počítač. Já doporučuji software, který je zdarma a zvládá přehrávání multimediálních souborů i streamů.

6.1.1 Windows Media Player

Windows Media Player je program pro přehrávání a správu lokálních i z Internetu vysílaných (streamovaných) multimedií postavený na technologii DirectShow. Podporuje Real Audio, Real Video, MPEG 1, MPEG 2, MPEG 3 (MP3), WAV, AVI, MIDI, MOV, VOD, AU, Video CD, CD audio, Quicktime a další.

6.1.2 Quick Time

Quick Time Player v současné verzi 7.1.6 je univerzální multimediální přehrávač od firmy Apple. Umožňuje přehrávat video, animace i hudbu. Quick Time Player podporuje více než 200 různých formátů, například: MOV, MP3, MIDI, AVI, MPEG-1, AVR a další. V základné verzi ho Apple nabízí zdarma.

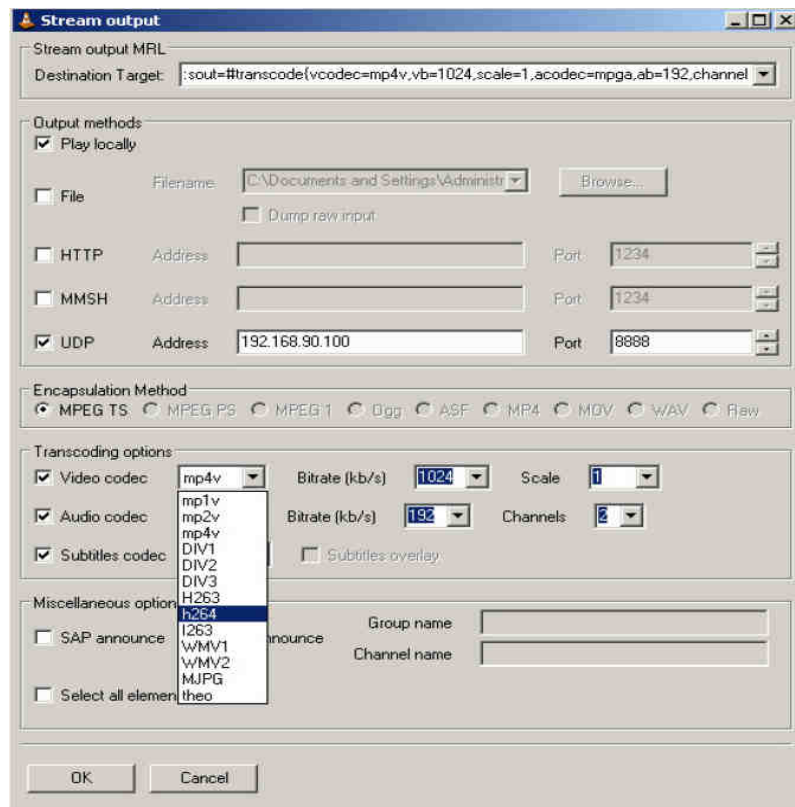
6.1.3 Real Player

RealOne Player je program, který vám umožní přijímat živé vysílání rádia i televize z Internetu a přehrávat filmy ve formátu RM. Nejnovější verze RealOne Playeru 10.5 obsahuje mimo jiné podporu pro formát mp3, SmartStream technologii pro lepší příjem streamů.

6.2 Software pro zpracování videa

6.2.1 VLC

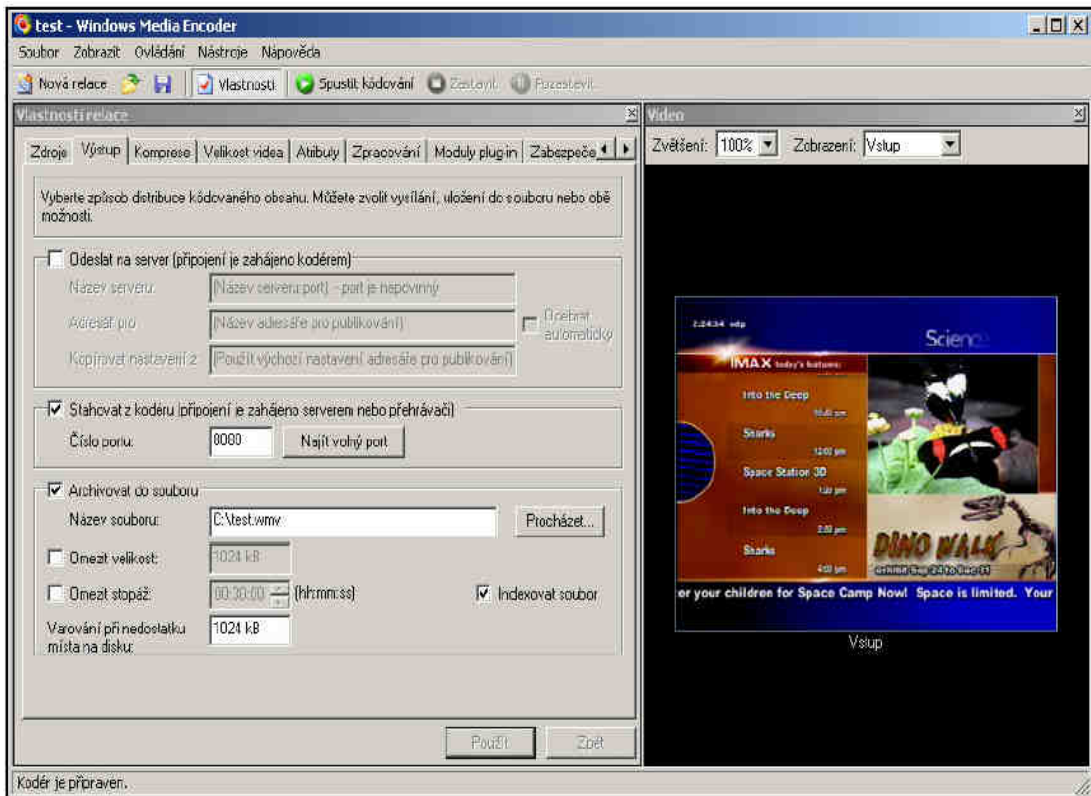
VideoLAN Client je na první pohled velmi nenápadný přehrávač, který ale při podrobnějším ohledání odhalí svou moc. Ten nejenže stream přijímá a přehrává, ale navíc s ním dokáže dále pracovat (duplikovat jej, odesílat na další místa v síti, dokáže jej i překódovat do jiného formátu, resp. změnit parametry komprese při zachování formátu), čímž v podstatě zastává funkci streaming serveru. Pracuje primárně s kompresí spadající do rodiny MPEG, dále pak (prozatím jen experimentálně) s novými otevřenými formáty jako jsou H.264 nebo Ogg Theora.



Obr. 9 program VLC

6.2.2 Windows Media Encoder

Windows Media Encoder je součástí platformy Windows Media vyvíjené společností Microsoft (na jejich domovských stránkách je zdarma k dispozici ke stažení).



Obr. 10 nastavení Windows Media Encoder

Nejdříve je potřeba zvolit vstupní digitalizační zařízení, ke kterým jsou připojeny zdroje signálu (např. grabovací karta, zvuková karta, Tandberg apod.). Můžeme nastavit dvě různé metody streamingu - „push“ (spojení se serverem je navázáno hned po spuštění kodéru) a „pull“ (server naváže spojení s kodérem až po obdržení první žádosti o stream ze strany diváckého přehrávače).

Druhá metoda je používanější, jelikož je pro uživatele jednodušší k nastavení a šetří přenosovou kapacitu připojení v případě, kdy vysílání nikdo nesleduje.

6.2.3 Quick Time Broadcaster

Na rozdíl od předchozích případů, je Quick Time Broadcaster záležitostí výhradně operačního systému Mac OS (platformy firmy Apple). Koncepce uživatelského rozhraní je oproti WME a RP diametrálně odlišná. Celé nastavení je rozděleno na tři nezávislé sekce – zvuk, obraz a cílová adresa streamu. V záložce týkající se nastavení zvuku nalezneme položky jako výběr vstupního zařízení, nastavení jeho zisku a nastavení komprese. V záložce týkající se nastavení obrazu opět vybíráme vstupní zařízení, nastavujeme rozlišení výstupního obrázku, volíme kodek, který bude použit ke kompresi nebo měníme parametry jako počet snímků za sekundu nebo celkový datový tok. Vidíme, že Quick Time Broadcaster je schopen kódování do celé řady formátů (od posloupností BMP obrázků, přes DV až po nové sofistikované kompresní formáty jako je H.264). Výsledek komprese je pak zapouzdřen do Quick Time „kontejneru“. Na další záložce nastavujeme vše, co se týče samotného streamingu. Máme zde opět k dispozici „push“ a „pull“ unicastové metody a metodu multicastovou, při jejímž použití jsme schopni obsloužit více uživatelů připojených ke stejné lokální síti, bez nutnosti použití streaming serveru. Při zaškrtnutí políčka „Record to disk“ je výstup zároveň ukládán do souboru s příponou MOV na místo nastavené v globálních nastaveních Quick Time Broadcaster.

Jako streaming server je možno použít Helix Universal Server. Jeho alternativami jsou Quick Time Streaming Server nebo Darwin Streaming Server.

6.3 Streamovací servery

V současné době, charakterizované prostředím vysokorychlostních sítí, se čím dál více prosazuje tzv. *streamované videa* a *videokonferenční aplikace*. Jak již mnoho uživatelů počítačů zjistilo, statický obraz, video i audio, tedy materiál souhrnně označovaný jako multimedia, lze převést do digitální podoby nebo je v této podobě již získávat.

V digitální podobě je možno je ukládat na počítači podobně jako jiná data a také je přenášet po počítačových sítích. Někdy se pro streamování používá taky výraz proudování.

6.3.1 Darwing Streaming Server

Darwing Streaming Server je open source verze Apple's QuickTime Streaming Server, jehož technologie umožňuje posílání streamů Internetem za použití protokolů RTP a RTSP. Darwing Streaming Server je podporován v operačních systémech Windows, Linux, Solaris a vůbec nejlepší podporu má v operačním systému Mac OS.

Podporuje streaming MPEG-4 a zároveň i streaming souborů MP3. Samozřejmostí je podpora ID tagů a tvorba playlistů.

Instalace je velmi jednoduché, po rozbalení příslušného archivu spustíme soubor install.bat, který nám nainstaluje Streaming Server Admin v adresáři c:\Program Files\Darwing Streaming Server\. V adresáři mimo jiné nalezneme spouštěcí soubory, konfigurační soubory a adresáře s multimediálními soubory a soubory mp3.

6.3.2 Helix Universal Server

Helix Universal Server umožňuje streaming ve více než 50 různých formátech včetně RealAudio 10 a RealVideo 10, starších verzí RealAudio a RealVideo, Windows Media, QuickTime, i MPEG4.

ZÁVĚR

Tématem mé diplomové práce bylo Videokonference ve vysokorychlostních sítích UTB. Toto téma vycházelo z požadavků Fakulty humanitních studií, kde dochází k velkému nárůstu studentů a vznikají tím další požadavky na výukové místnosti. Jednou z alternativ výuky je právě videokonference. Tento způsob výuky má rozšířit portfolio způsobů výuky na Fakultě humanitních studií, ale v žádném případě nemá nahradit klasickou výuku, kde dochází ke kontaktům pedagog-student. Tento doplňující způsob výuky by měli ocenit zejména tělesně postižení studenti, nemocní studenti a také pedagogové jakožto zpětnou vazbu ke svému výkladu.

Při vypracování mé závěrečné práce jsem využil své znalosti studenta Fakulty aplikované informatiky, zejména pak vyučovacích procesů na této fakultě. Dále jsem uplatnil zkušenosti zaměstnance Univerzity Tomáše Bati, kde pracuji na Fakultě humanitních studií jako informatik.

První kapitoly teoretické části jsou věnovány multimédiím, zpracováním obrazu a zvuku. Dále jsem pak rozdělil videokonference dle jednotlivých kritérií. Na závěr je popsán hardware nutný pro chod videokonference.

V praktické části jsem vybral vhodný hardware pro svůj videosystém, vzájemně jej porovnám a vyvozuji závěry. Dále vybírám doporučený software, který mám osobně otestovaný nebo mi byl doporučený odborníky CESNETu. Pro funkční provoz se mi nejlépe jeví kombinace QuickTime Player pro přehrávání nahrávek, Darwin Streaming Server je ideální jako streamovací server. Samozřejmě jde vše přehrávat jen v internetovém prohlížeči s potřebnými kodeky a pluginy. Jako přílohu své diplomové práce jsem vytvořil jednoduchý manuál k videosystému Tandberg 6000, který vysvětluje základní obsluhu tohoto přístroje.

Závěrem bych chtěl dodat, že tento systém je připravený na zkušební provoz a počítá se s jeho nasazením již v dalším semestru. Dále bych upozornil, že na základě této diplomové práce byl podán projekt v rámci VRVŠ, který by měl rozšířit možnosti této videokonference.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

The topic of the present master's theses is Videoconferencing in the High-Speed Networks at TBU. The topic is based on the requirements of the Faculty of Humanities where there has been a great increase in the number students and additional classrooms are required. Videoconferencing constitutes one of the alternative teaching methods. While it is supposed to increase the number of teaching methods used at the Faculty of Humanities, it is not expected to replace the traditional teaching which involves teacher-student interaction. This supplementary teaching method should be appreciated by students with disabilities as well as teachers to whom the system provides feedback about their teaching.

For my thesis I have used my knowledge as a student of the Faculty of Applied Informatics, especially the teaching at this faculty. I have also used my experience of a Tomas Bata University employee, as I work as a system administrator at the Faculty of Humanities.

The first chapters of the theoretical part deal with multimedia, image and sound processing. Videoconferencing is classified according to various criteria. In the end hardware necessary for videoconferencing is described.

In the practical part suitable hardware for my video system is selected, compared and conclusions are drawn. I choose recommended software which has been tested by me or recommended by CESNET experts. The best combination seems to be QuickTime Player for playing the recordings and Darwin Streaming server as the streaming server. If the necessary codecs and plugins are installed, the stream can be played in an Internet browser as well.

In conclusion I would like to point out that the system is ready for testing operation and it should be deployed in the next semester. Based on this thesis a VRVŠ grant application for a project has been submitted which should increase the possibilities of videoconferencing at TBU.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1]Holsinger, E.: Jak pracují multimédia, UNISIS publishing, Brno, 1995
- [2]Morkes, D.: Komprimační a archivační programy, Computer Press, Brno, 1998.
- [3]Multimédia – Podrobný průvodce, Albatros, Praha, 1997.
- [4]Hlavenka, J.: Velká kniha vpalování CD a DVD, Computer Press, Brno, 2004.
- [5]Sobota, B., Milián, J.: Grafické formáty, Nakladatelství Kopp, České Budějovice, 1996.
- [6]Dunn, J. R.: Digitální video, Computer Press, Brno, 2003.
- [7]Jirásek, O.: Natáčíme a upravujeme video na počítači, Computer Press, Brno, 2003.
- [8]Beránek, P.: Digitální video v praxi, Mobil Media, a. s., Brno, 2002.
- [9]Lindner, P., Myška, M., Tůma, T.: Velká kniha digitální fotografie, Computer Press, Brno, 2004.
- [10]Ang. T.: Průvodce digitálního fotografa, Euromedia Group, 2004.
- [11]Grace, R.: Hudba a zvuk na počítači, Grada, 1999.
- [12]<http://www.tvfreak.cz>.
- [13]<http://technet.idnes.cz>.
- [14]<http://www.cdr.cz>
- [15]http://www.svethardware.cz/art_doc-4DDC2617F1AA37D5C12570CA005B311A.html
- [16]<http://developer.apple.com/opensource/server/streaming/index.html>
- [17]<http://www.cesnet.cz/doc/techzpravy/2005/sdileneprednasky/sdileneprednasky.pdf>
- [18]http://www.ics.muni.cz/zpravodaj/clanky_tisk/238.pdf
- [19]<http://videoserver.cesnet.cz/faq.php>
- [20]<http://www.cesnet.cz/videokonference/>
- [21]http://www.tandberg.com/products/video_systems/index.jsp
- [22] http://www.tandberg.com/products/tandberg_content_server.jsp

[23]http://www.tandberg.com/collateral/white_papers/Whitepaper_TANDBERG_Content_Server_and_Cisco_ACNS_Networks.pdf

[24]<http://www.vcf.cz/index.jsp?firstLevel=395>

[25]http://czv.wz.cz/mm_jinak.pdf

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ISDN	Integrated Services Digital Network
ATM	Asynchronous Transfer Mode-standart pro vysokorychlostní síťovou architekturu
IP	Internet Protocol) je datový protokol používaný pro přenos dat přes paketové sítě.
CCD	Charge-Coupled Device elektronická součástka používaná pro snímání obrazové informace
DVD	Digital Versatile Disc
CD-ROM	Compact Disc Read-Only Memory je nepřepisovatelné optické záznamové médium
WAV	Waveform audio format
MPEG	Motion Picture Experts Group
VGA	Video Graphics Array
FTP	File Transfer Protocol
SVGA	Super VGA
MP3	MPEG-1 Layer 3 je formát ztrátové komprese zvukových souborů,
RTCP	RTP Control Protocol
OS	Operační systém
RTP	Real-time Transport Protocol

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Záznam zvuku pro multimédia	13
Obr. 2 Zpracování zvuku	15
Obr. 3 Síťová kamera a její součásti	31
Obr. 4 čip CMOS	33
Obr. 5 funkce Beam splitteru	34
Obr. 6 Videokonferenční zařízení Tandberg.....	39
Obr. 7 webová kamera QuickCam.....	40
Obr. 8 IP kamera AXIS 1	41
Obr. 9 program VLC	45
Obr. 10 nastavení Windows Media Encoder	46

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 – Srovnání zpětných projektorů (vlastní zpracování)	12
--	----

SEZNAM PŘÍLOH

Manuál videokonferenčního zařízení Tandberg

PŘÍLOHA P I: MANUÁL TANDBERG