

Univerzita Karlova v Praze
Pedagogická fakulta

Videokonference ve škole

Petr Karadžos

Katedra informačních technologií a technické výchovy
Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. František Lustig, CSc.
Studijní program: Učitelství pro střední školy, TIV - TV

2012



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra informačních technologií a technické výchovy

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉHO ÚKOLU
akademický rok 2007/08


Jméno a příjmení studenta: **Petr Karadžos**
Studijní program: **B7507 – Specializace v pedagogice**
Studijní obor: **Technická a informační výchova**
Název tématu práce v českém jazyce: **Videokonference ve škole**
Název tématu práce v anglickém jazyce: **Videoconference at school**
Pokyny pro vypracování:

1. Zpracovat rešerši videokonferenčních systémů
2. Zpracovat rešerši aktivit a aplikačních řešení s videokonferenčními systémy
3. Vytvořit vlastní videokonferenční projekt.
4. Ověření videokonferenčního projektu ve školní praxi

Předpokládaný rozsah diplomové práce:

Vedoucí diplomové práce: **doc. RNDr. František Lustig, CSc.**
Datum zadání diplomové práce: **7. listopad 2008**
Předběžný termín odevzdání diplomové práce: **2009/2010**

Práce se předkládá ve dvou vyhotoveních (v pevné vazbě) a jedenkrát v elektronické verzi na nepřepisovatelném médiu.


.....
doc. PhDr. Vladimír Rambousek, CSc.
vedoucí katedry

V Praze dne: **10. 11. 2008**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci Videokonference ve škole vypracoval pod vedením vedoucího diplomové práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

10. dubna 2012

.....
Podpis

Rád bych touto cestou vyjádřil poděkování doc. RNDr.
Františku Lustigovi, CSc. za jeho cenné rady, podporu
a podnětné připomínky při psaní této diplomové práce.

.....
Podpis

NÁZEV:

Videokonference ve škole

AUTOR:

Petr Karadžos

KATEDRA:

Katedra technické a informační výchovy

VEDOUCÍ PRÁCE:

doc. RNDr. František Lustig, CSc.

ABSTRAKT:

Cílem teoretické části je podat rešerši videokonferenčních systémů z pohledu dělení podle využitelnosti ve vzdělávacím procesu, dále pak zpracování rešerše aplikačních řešení videokonferenčních systémů. Dalším prvkem teoretické části je osvětlení fungování videokonferencí na technické bázi. Tedy popis, jakým způsobem se navazuje spojení mezi dvěma a více systémy a jaké jsou zákonitosti přenosu multimediálních dat během videokonferenční relace. Předmětem empirické části je ověření použití videokonferencí jako technického výukového prostředku během vyučování v praxi. Jedná se o pilotní projekt, jehož výsledkem je závěr, respektive názor respondentů na to, jestli videokonference mají budoucnost ve školním prostředí.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Videokonference ve škole, H.323, SIP, webinář, multimédia, ICT, Multicast, Moodle, GoToWebinar

TITLE:

Videoconference at school

AUTHOR:

Petr Karadžos

DEPARTMENT:

Department of technical and informatics education

SUPERVISOR:

doc. RNDr. František Lustig, CSc.

ABSTRACT:

The theoretical goal is based on overview of videoconferencing solutions regarding to usage in educational process and overview of application videoconferencing solutions. Moreover, theory part is also focused on how videoconferences are working according to technical background. The descriptions of signaling process between two or more ending points and how are multimedia data transmitted during videoconference calls. The topic of practical part is to analyze how videoconferences can be used as technical educational tools in learning environment based on videoconferencing pilot project.

KEYWORDS:

Videoconferencing, H.323, SIP, webinar, multimedia, ICT, Multicast, Moodle, GoToWebinar

Obsah

1	Úvod.....	4
2	Teoretická východiska diplomové práce	5
2.1	Historie a vývoj videokonferenční techniky	5
2.2	Pojem videokonference a dělení videokonferencí.....	8
2.3	Personální videokonference	9
2.3.1	Softwarové řešení pro personální videokonference.....	10
2.3.2	Požadavky pro personální videokonference	10
2.3.3	Použití personální videokonference ve školní praxi	10
2.4	Skupinové (profesionální) videokonference	11
2.4.1	HD videokonference	12
2.4.2	Telepresence	14
2.4.3	Použití skupinových videokonferencí v praxi	15
2.5	Webové videokonferenční systémy.....	18
2.5.1	Využití webových videokonferencí ve školní praxi	20
2.5.2	Osobní zkušenosti s videokonferencemi ve školní praxi	21
3	Technická specifikace videokonferenční techniky.....	23
3.1	Multimédia a přenos v reálném čase	23
3.2	Druhy datového přenosu	24
3.2.1	Unicast.....	25
3.2.2	Broadcast.....	25
3.2.3	Multicast.....	25
3.2.4	Internetový přenos založen na Simulcastu	27
3.3	Multimediální aplikace	28
3.3.1	Real-time multimedia.....	30
3.3.2	Real-time data.....	30
3.3.3	Non-real-time multimedia	31
3.3.4	Non-real-time data	32
3.4	Streaming videa	32
3.4.1	Druhy streamovaného videa	33
3.4.2	Princip přehrávání streamovaného videa	34
3.4.3	RTSP Protokol.....	35
3.4.4	RTP protokol	35
3.4.5	RTCP protokol.....	36

3.4.6	QoS – Kvalita služeb.....	36
3.4.7	Formáty pro multimediální přenos.....	37
3.5	Normy pro multimediální přenos	38
3.5.1	JPEG.....	38
3.5.2	MPEG.....	39
3.5.3	H.26x.....	40
3.5.4	T.120	41
3.6	Protokoly pro navazování spojení	41
3.6.1	H.323 a H.324.....	41
3.6.2	SIP.....	49
3.7	VoIP.....	51
4	Výzkumná (empirická) část	52
4.1	Vymezení cílů diplomové práce.....	52
4.2	Metody výzkumu diplomové práce	53
4.2.1	Kvantitativně orientovaný výzkum.....	54
4.3	Příprava videokonferenčního projektu	55
4.4	Použité technické prostředky pro realizaci projektu.....	57
4.4.1	Moodle – virtuální výukové prostředí.....	57
4.4.2	Videokonferenční technika použitá během projektu DP.....	58
4.4.3	Aplikace GoToWebinar	59
4.5	Vlastní průběh projektu	61
4.6	Zpracování výzkumného šetření	62
5	Závěr	63
5.1	Výsledky výzkumného šetření projektu	63
5.2	Možnosti pokračování videokonferenčního projektu	70
5.3	Závěrečné zhodnocení	72
6	Seznam použitých informačních zdrojů.....	73
6.1	Seznam použité literatury	73
6.2	Seznam použitých obrázků	79
6.3	Seznam tabulek.....	80
6.4	Seznam příloh.....	80
7	Přílohy.....	81
7.1	Příloha 1 – Picture Phone.....	81
7.2	Příloha 2 - Lotus Notes	82
7.3	Příloha 3 - CU-SeeMe.....	83

7.4	Příloha 4 - Microsoft NetMeeting	84
7.5	Příloha 5 - VRVS - Virtual Room Videoconferencing System	85
7.6	Příloha 6- Gnome Meeting.....	87
7.7	Příloha 7 - Tandberg HD kamera	88
7.8	Příloha 8 - Tandberg telepresence	89
7.9	Příloha 9 - Nahrávací systém Accordent	90
7.10	Příloha 10 - Videokonference ooVoo	91
7.11	Příloha 11 - Server CLIX	92
7.12	Příloha 12 - Program Lecturnity	93
7.13	Příloha 13 - Moodle kurz Hrozby na Internetu.....	94
7.14	Příloha 14 - Kamera Polycom ViaVideoII	97
7.15	Příloha 15 - Videokonference Polycom VSX 7000	98
7.16	Příloha 16 - Videokonference LiveSize	99
7.17	Příloha 17 - Aplikace GoToWebinar	100
7.18	Příloha 18 - Prezentace k praktické části DP.....	101

1 Úvod

S rozvojem moderních informačních technologií je k zamyšlení, zda je možné využívat i videokonference jako technický výukový prostředek (RAMBOUSEK, 2008) během školního vyučování, nebo jak přesně se dá videokonferenční technika využít v podobě efektivního nástroje na jednotlivých stupních škol či univerzit. Asi nejčastěji položená otázka může být, jak přesně použít videokonferenci ve výuce, aby se opravdu využil celý potenciál, který daná videokonferenční technika nabízí.

Tuto otázku si jistě položilo hodně učitelů, lektorů či dalších pracovníků, kteří se pohybují v oblasti vzdělávání. Prvním a jasným historickým záměrem videokonferencí bylo vytvoření komunikačního nástroje, který by dokázal přenášet hlas, obraz i datové soubory na dlouhé vzdálenosti. Proto se videokonference staly přenašeči informací především ve formě distančního vzdělávání. Jedná se o ty případy, kde jedna ze stran není schopna se dostavit na dané místo ve smluvený čas. V tomto případě hovoříme o vyučování v reálném čase na různých místech (myšleno geograficky). Videokonference byla právě pro tento záměr navržena, aby splňovala tyto podmínky.

Právě těmito podmínkami a možnostmi využití videokonferenční techniky se zabývá tato diplomová práce. V první teoretické části je popsána stručná historie vývoje videokonferenční techniky spolu s prvními videokonferenčními aplikacemi. V následujících kapitolách se již věnuji základnímu rozdělení videokonferencí podle druhu používání a možností využití ve školní praxi. V rámci kapitoly využívání videokonferenční techniky v praxi také uvádím i některé vlastní zkušenosti především ze zahraničního studijního pobytu. Dále následuje kapitola zaměřená na technickou část videokonferenčních systémů, kde popisují základní funkční prvky, jak videokonference pracují a jakým způsobem přenášejí multimediální data mezi dvěma či více účastníky dané videokonferenční relace. V empirické části této diplomové práce je popsán pilotní projekt videokonference ve škole spolu s výzkumnou částí, která má zhodnotit potenciál a další možnost využívání videokonferencí ve vzdělávání.

V jednotlivých kapitolách jsou také uvedeny odkazy na přílohy této diplomové práce, které jsem využil pro názornost jednotlivých videokonferenčních systémů a programů založených na webovsky orientované podpoře spolupráce. Jednotlivé ukázky

jsem neumísťoval přímo do textu, protože by velikostí a objemem narušili celou strukturu práce. Diplomová práce také obsahuje multimediální přenosné médium, na kterém je uložena tato práce ve formátu PDF a ostatní materiály, které s touto prací bezprostředně souvisejí.

2 Teoretická východiska diplomové práce

2.1 Historie a vývoj videokonferenční techniky

Pravděpodobně první historická zmínka o video konferenčním hovoru pomocí video telefonu se objevila v článku The New York Times v roce 1938. První hovor tohoto druhu byl zaznamenán v Německu, kde se pomocí uzavřeného televizního okruhu vysílalo přes koaxiální kabel. (WIKIPEDIA(1), 2012). Dalším historickým mezníkem byla komunikace prostřednictvím satelitních linek mezi americkou organizací NASA a prvních pilotovaných kosmických plavidel. Jednalo se o systém televizního přenosu, kde se využívaly dvě linky, každá pro jeden přenos. Pro tento přenos se využívalo speciálního vybavení v podobě velkých zařízení a postupem času mobilnějších videotelefonních kufříků (HARRISON, 2009). V obou případech se však jednalo o velice nákladnou komunikaci, která širší veřejnosti nebyla dostupná.

To se mělo změnit na konci 60. let, kdy americký telekomunikační gigant, společnost AT&T představila na mezinárodním veletrhu v New Yorku svůj Picture Phone¹. Bohužel, i v tomto případě se tento vynález neseťkal s uspokojením koncových zákazníků, protože nesl s sebou náklady v podobě 160\$ za měsíc, což představovalo neúnosné prostředky na pořízení (HAYLEY, 2012). Po roce 1970 přecházel do popředí termín webové konference. V tomto případě se jednalo o centrální systém pro komunikaci a správu dat. Takový systém byl vytvořen na univerzitě Illinois v USA skupinou, která se zabývala vývojem edukačních materiálů podporovaných počítači – CERL (Computer Based Education Research Laboratory). Jednalo se o první systém podporující sdílení dokumentů prostřednictvím centrálního počítače - serveru. Systém se nazýval PLATO. O několik let později se tak vytvořil první komerční multifunkční web konferenční systém. Některé funkce systému PLATO byly následně převzaty a

¹ Ukázka tohoto přístroje je k dispozici v příloze č.1

použity v té době nejpoužívanějšího webového rozhraní pro spolupráci, systému Lotus Notes². Psal se rok 1989. Lotus Notes byl prvním komerčním produktem, který umožňoval každému uživateli vytvářet informační databáze, sdílet dokumenty a komunikovat s ostatními ze vzdálených míst (ROBERTS, 2005).

Dalším historickým milníkem byl rok 1991, kdy společnost IBM představila první videokonferenční řešení pro osobní počítače. Tento systém se nazýval Pic. Byl založen na černobílém přenosu a jeho provoz stál 30\$ za hodinu. Ve stejném roce společnost Dart net vytvořila mezikontinentální spojení na bázi IP sítě. Spojila tím několik desítek výzkumných center v USA a ve Velké Británii. V roce 1993 pak společnost MacIntosh (dnešní Apple) představila asi nejznámější videokonferenční systém CU-SeeMe³. Zde se objevovali první komplikace s kompatibilitou pro systémy Windows. I když první verze tohoto systému postrádala audio, jednalo se o doposud nejlepší video konferenční systém. V následujících verzích byla vytvořena jak audio složka, tak i verze CU-SeeMe pro počítače s operačním systémem Windows. V roce 1999 společnost MacIntosh představila novou verzi CU-SeeMe již v podobě barevného přenosu videa.

V roce 1992 americký telekomunikační operátor AT&T představil veřejnosti první video telefon pro domácnosti za cenu 1500\$. Ve stejném roce byl představen video konferenční systém INRIA, který fungoval na první virtuální síti MBone (MACEDONIA, a další, 1994), která dokázala přenášet audio/video založené na multicastu⁴. V roce 1992 se také poprvé objevila norma pro kompresi přenášených dat mezinárodním telekomunikačním úřadem ITU. Jednalo se o standardy kodeků H.263 a rodina norem H.323⁵.

Společnost Microsoft poprvé v roce 1996 představila vlastní videokonferenční systém NetMeeting⁶. NetMeeting se řadí do kategorie webových videokonferenčních

² Print screen první verze Lotus Notes v příloze č.2

³ Ukázka videokonferenční řešení CU-SeeMe je v příloze č. 3

⁴ Pojem Multicast a další přenosy multimediálních dat jsou vysvětleny v kapitole 3.

⁵ Standardy pro komprese multimediálních dat a rodina protokolů H.323 jsou vysvětleny v kapitolách 3.5 a 3.6.

⁶ Obrázky z tohoto programu jsou v příloze č.4

systemů, které jsou volně ke stažení na internetu a byl dokonce nativně neintegrován do operačního systému Windows XP. Dnes se dá využít pro osobní i skupinové videokonferenční přenosy (CESNET(1), 2012).

V roce 1999 se objevily první systémy virtuálních místností pro správu videokonferenčního vysílání. Jednalo se o systém VRVS (Virtual Room Videoconferencing System). VRVS⁷ systémy jsou založeny na webové platformě, které celosvětově nabízí videokonferenční služby spolu s prostředím pro spolupráci. Slouží především výzkumným komunitám a skupinám působící ve vzdělávání. V roce 2010 poskytoval tento systém přes 6000 relací – virtuálních místností, ve více než 50 zemích po celém světě. Systém VRVS podporuje technologie na bázi kodeku H.323 i norem MPEG-2 (INTERNET2, 2010).

Dále v roce 1999 byl představen konkurent normy H.323 pracovní skupinou MMUSIC, jednalo se o signalizační protokol SIP⁸. Protokol SIP měl nahradit již zastaralejší technologii pro videokonference a přenos multimédií.

V roce 2001 Microsoft nahradil komunikační software NetMeeting za uživatelsky příjemnější Microsoft Messenger, který dokázal již komunikovat na protokolu SIP. Jako jedna z mnoha výhod nového MS Messengeru je možnost komunikovat s uživateli, kteří využívají jiné komunikační systémy, jako je například Gnome Meeting (GNOME, 2011)⁹. Gnome Meeting je alternativa webové videokonference typu Skype pro OS Linux. V tomtéž roce byl proveden první lékařský zákrok napříč kontinenty prostřednictvím videokonference. Videokonferenční relace umožnila chirurgovi z USA ovládat robota, který operoval v Evropě. V roce 2001 byly také poprvé využity videokonferenční přenosy reportéry ve válečném konfliktu v Afganistanu. Bylo to poprvé, kdy reportéři vysílali živé přenosy z válečného prostředí prostřednictvím videokonferenční technologie (ROBERTS, 2004).

Asi nejoblíbenější a nejpoužívanější software pro komunikaci a přenos obrazu je Skype. Skype spatřil světlo světa v roce 2003. Evoluce videokonferenční techniky dále

⁷ Ukázkový obrázek systému VRVS je v příloze č. 5

⁸ Protoklu SIP se věnuje kapitola 3.6.2

⁹ Ukázka systému Gnome Meeting je v příloze č. 6

pokračovala – HD (High definition) pro zobrazení videa na širokoúhlých obrazovkách. Full HD a telepresence jen umocňují technologický vývoj a možnosti využití. Všechny tyto systémy a jejich využití jsou popsány v následujících kapitolách.

Dnes videokonferenční systémy nacházejí neocenitelné uplatnění v mnoha oborech. V některých případech se klade důraz na kvalitu obrazu, zvuku, nebo možnosti vysílání v sítích a nízkým datovým tokem. I ve školství si videokonference našli svoji přízeň a právě tato diplomová práce má za úkol osvětlit tyto možnosti použití a představit rešerši jak softwarového tak i hardwarového vybavení a jejich potenciální využití během školní výuky.

2.2 Pojem videokonference a dělení videokonferencí

Pod pojmem videokonference si můžeme například představit soubor telekomunikační techniky, která umožňuje spojení a komunikaci mezi dvěma či více vzdálenými destinacemi v podobě obousměrného audiovizuálního přenosu. Vědní obor zabývající se problematikou řešení komunikace a spolupráce prostřednictvím informačních technologií – Computer Supported Cooperative Work, neboli CSCW (GRUDIN, 1994) řadí videokonference do skupiny Groupware (Ellis, C. A.; Gibbs, S. J.; Rein, G. L., 1991). Za pojem Groupware je označován informační systém pro komunikaci a spolupráci mezi skupinou lidí, kteří pracují na společném projektu nebo úkolu. Například, systém Lotus Notes, nebo interaktivní síť Mbone, které jsem zmiňoval v předešlé kapitole, jsou nejvíce citovanými zástupci Groupware.

Technologie umožňující video hovor může nést spoustu podob a označení, jako například video hovor, osobní videokonference, business videokonference, videotelefon, nebo video chat. Označení většinou pochází od výrobců dané technologie či podle marketingového označení. Avšak ve většině případů se jedná o stejný typ technologie, který se liší pouze poskytováním dodatečných služeb. Za video hovor tedy mohu označit komunikaci dvou lidí, kteří k tomu využívají zvuk a video a další komunikační služby využívající počítače nebo mobilní zařízení poskytující video hovor. Většina uživatelů internetu se bezesporu seznámila se základními komunikačními službami jako je email a IM (Instant messaging), řešení jako je Skype či s dalšími programy. Jednotlivé služby nabízejí komunikaci v textové, hlasové, či dokonce

videokonferenční formě. Video hovor se může následně realizovat pomocí již zmiňovaného počítače, webové kamery, video telefonu, patřičné videokonferenční technologie, tabletu či dalšího mobilního zařízení nebo digitální kamery či dalšího zařízení umožňující video nahrávání (GOUGH, 2006).

Jelikož tato diplomová práce je zaměřena především na rešerši videokonferenční technologie, proto se již dále budu zabývat pouze dělením videokonferencí podle typu použití a možnosti využití ve školním prostředí. Jedná se tedy o

- Personální (osobní) videokonference
- Skupinové (profesionální) videokonference
- Webové videokonference

Videokonference využívají pro svůj chod několik módů přenosu. Nejpoužívanějšími jsou Voice active switch (VAS) – změna vysílání podle hlasu a dále pak Continuous presence – kontinuální vysílání. V případě systému VAS se obraz snímaného přednášejícího mění podle toho, kdo právě hovoří pomocí řídicí jednotky MCU (multipoint control unit)¹⁰. Režim kontinuálního vysílání je založen na zobrazení všech účastníků videokonference najednou na jedné obrazovce. V tomto případě MCU jednotka přenáší najednou veškerá multimediální data všech koncových účastníků v rámci jednoho kanálu. Tento druh vysílání je však omezen celkovým počtem, který dokáže jednotka MCU přenášet (FIRESTONE, a další, 2007 str. 10).

2.3 Personální videokonference

Za personální, neboli osobní videokonferenci můžeme nazvat takový typ konference, kde se účastní několik osob, které komunikují prostřednictvím počítače nebo jiného mobilního zařízení a web kamery. Ve většině případů jde však o komunikaci mezi dvěma koncovými účastníky, kteří spolu komunikují prostřednictvím audia nebo videa. Dalším doplňkem takové videokonference bývá komunikace například prostřednictvím IM zpráv, nebo sdílení obrazovky či zasílání souborů.

¹⁰ MCU (Multiple control unit) – jedná se o server umístěný v lokální síti, která spravuje a řídí datový tok při větším počtu koncových uživatelů v jedné videokonferenční relaci. Jednotka MCU je dále popsána v kapitole 3.6.

2.3.1 Softwarové řešení pro personální videokonference

Typickým příkladem podporující osobní videokonference je Skype. Je to software pro komunikaci mezi dvěma či více koncovými body po internetu. Vznikl v roce 2003 a dnes je jedním z nejvíce používaných nástrojů pro komunikaci prostřednictvím video hovoru po síti. Asi největší nevýhodou programu Skype je jeho uzavřený kód, který nedovoluje další adaptaci a možnost širšího využití i pro jiné programy. Skype také slouží pro posílání dat či sdílení pracovní plochy. Běží jak pod operačním systémem Windows, tak i na Linuxu a Mac OS. Je také určen pro mobilní zařízení, které podporují operační systémy Android i iOS (KUNESŠ, 2006).

Jako další volně stažitelný software podporující komunikaci prostřednictvím internetu jsou MSN Messenger, messenger Yahoo!, ICQ nebo TeamViewer (TEAMVIEWER, 2012). Všechny tyto programy využívají stejný typ komunikace a vesměs nabízejí podobné služby (WALTER, 2007).

2.3.2 Požadavky pro personální videokonference

V případě rozhodnutí pro využívání personální videokonference si je nutné uvědomit především kompatibilitu jak hardware, tak i software v každém koncovém místě, které mají zájem spolu navázat komunikaci. Je tedy nutné zvážit, zda se pro komunikaci bude využívat například počítač, vysokorychlostní internet, jaký software se použije, typ webových kamer, kombinace sluchátek a mikrofону vhodný pro daný typ využití a ostatní podmínky jako bezpečnostní a soukromá politika v případě sdílení videokonferenčního systému mezi více uživateli.

2.3.3 Použití personální videokonference ve školní praxi

Diskuse o využití například obyčejných webových kamer ve spojení s komunikačním programem typu Skype je takřka bezvýznamná. Již spolehlivost spojení a kvalita obrazu je největším problémem pro využití takové technologie pro školní účely.

Osobní videokonference využijí především žáci, kteří mají problém s mobilitou a nejsou schopni docházet na prezenční výuku a mají zájem zůstat v kontaktu s probíranou látkou. Takovým případem může být dlouhodobá nemoc, či dlouhodobý pobyt na nemocničním lůžku. Dokonce i v České republice se setkáváme s případy, kdy

je do třídy instalovaná videokonferenční technika, která je nasměrována na tabuli či daného učitele a žák na druhé straně má možnost komunikovat prostřednictvím notebooku a zapojit se tak do školního procesu. V takovém případě je vhodné využití HD kamery, která je umístěna ve školní třídě. V tomto případě se nemusí jednat o drahou záležitost. Výrobci videokonferenční techniky nabízejí HD osobní kamery, které pracují ve vysokém rozlišení snímané plochy. Já osobně jsem měl tu možnost navštívit výrobce této videokonferenční techniky v jejich sídle. Jedná se o společnost Tandberg, která je jedinou firmou na trhu, která si vyrábí veškeré součástky do videokonferenční techniky sama. Tato kamera je schopná pracovat v rozlišení 1080p a 720p, pro přenos dat využívá protokoly jak H.323, tak i SIP. Je určena pro šířku pásma 6Mbit/s. Cenu zde uvádět není potřeba, protože s postupem času je téměř nepředvídatelné, kolik může stát a v dalším případě zde nemůžu ani odhadnout, jak tato kamera bude či nebude zastaralá. V příloze č. 7 je ukázka takové HD kamery. Funguje na bázi USB a je ji možné připojit k jakémukoli počítači. V případě, že je daný žák dlouhodobě nemocný, nebo je zaručen provoz takové kamery z dlouhodobého hlediska, je náklad na její pořízení adekvátní k návratnosti takové investice. Využití takové kamery dovoluje žákovi komunikovat s učitelem tzv. face-to-face a také spolupracovat s dalšími žáky na školním projektu bez toho, aby opustil místo, kde se právě nachází.

2.4 Skupinové (profesionální) videokonference

Videokonferenční technologie se stále více dostává do podvědomí učitelů a lektorů, kteří participují především v distančním vzdělávání. Videokonference nabízí nové možnosti nejen pro samotné vyučující. Dovolují učitelům se například účastnit různých debat mezi kolegy či studenty aniž by opustili svou třídu, nebo kabinet. V porovnání s personálním videokonferenčním systémem toho nabízí mnohem více. Kromě přehrávání HD obrazu využívá i systémů nahrávání přednášek, umožňuje streamování pro zpětné přehrávání. Při instalaci dalšího zařízení je možné přes videokonference vytvořit virtuální školu / místnost, nebo kombinovat více metod přenosu obsahu žákům. Jedná se o přenos např. patřičného softwaru, webových kurzů apod. (POLYCOM(1), 2012).

Z pohledu učitele je zřejmé, že celkový potenciál v českém školství využít ve většině případů ani nelze. Videokonferenční technika se více uplatňuje v zemích

s mnohem větší rozlohou a tam, kde je komplikovaná infrastruktura. Austrálie, Nový Zéland, USA a Aljaška nebo skandinávské země jsou státy, které plně využívají potenciál videokonference a již několik let integrují tento technický výukový prostředek pro edukační účely.

V případě, že mluvíme o pojmu skupinová videokonference, pojednáváme o takovém videokonferenčním systému, který se instaluje do velkých přednáškových aul pro několik desítek posluchačů, kteří jsou v roli aktivních či pasivních řečníků a kteří komunikují s dalšími účastníky videokonference v jiných místnostech či místech kdekoli po světě. Tento druh videokonference má výhodu především v úsporách za cestování a organizaci nemalého počtu účastníků. Jedná se tedy o rozložení videokonference do několika míst, které jsou propojeny v reálném čase (CISCO, 2012).

I když videokonference při výuce určitě podpoří aktivitu žáků a jejich zájem o výuku, tedy jejich motivaci, pro učitele je stále relativně složité, jak takový technický výukový prostředek využít v plném jeho potenciálu. V poslední kapitole této části se zamyslím nad možnostmi využití videokonference na různých typech škol s popisem některých případových studií, kde se daný videokonferenční systém pozitivně ověřil v praxi.

2.4.1 HD videokonference

HD videokonference jsou opět spíš určené pro distanční vzdělávání. V této kapitole bych rád naznačil možné využití HD videokonferencí ve výuce.

HD (High Definition) je pojem, který označuje vysoké rozlišení, nebo velký počet zobrazovaných bodů (pixelů) na promítací ploše. Prvotním nápadem proč využívat HD rozlišení pocházelo od filmových producentů, kteří si začali uvědomovat, že diváci sedící v prvních řadách kino sálů se širokoúhlým plátnem mají z filmu větší zážitek, nežli diváci sedící u televizní obrazovky s formátem 4:3. Možnost zvětšení obrazu, především horizontálně dodává divákovi větší pocit, že je součástí filmu.

HD technologie využívají trojnásobně vyšší rozlišení obrazu než standardní televizní formát a devítinásobně vyšší než tradiční videokonference. Tento nový rozměr dodává větší efektivitu videokonferenčnímu přenosu v distančním vzdělávání, protože lektorovi dokáže nabídnout nové obsahové zdroje do školní třídy. Studenti zapojení do

videokonferenční relace jsou více motivováni, také se více zajímají o probíranou látku a získávají lepší znalosti.

Nyní se zaměřím na rozdílnost mezi klasickou videokonferencí a HD videokonferencí. Jedná se především o rozdílnosti v rozlišení, v přenášení počtu snímků za sekundu – frame rate, v zobrazovacím systému, šířce datového pásma a kvalitě zvuku.

Standardní videokonferenční **rozlišení** je omezeno pouze na 352x288 pixelů s 15 – 30 zobrazenými snímky za sekundu. Díky novému přístupu komprese a dekomprese může HD systém přenášet obraz v rozlišení 1280 x 720 s počtem 30 snímků za sekundu. HD systém je tedy 9x kvalitnější než standardní video záznam.

Snímkování - Frame rate je definováno jako počet obnovených snímků za každou sekundu. Vyšší počet zobrazených snímků určuje vyšší kvalitu video záznamu.

Formátování - vykreslení řádků a sloupců je děleno na dva základní druhy. Rozlišení s označením „i - interlaced“ je pro prokládaný způsob zobrazení řádků, kde se nejprve vykreslí liché a potom sudé řádky. Tento systém byl navržen pro zachování přenášení stejné datové šířky videa. Rozlišení typu „p - progressive“ je pro progresivní zobrazení, tedy neprokládané zobrazení a je určeno pro zobrazení jednotlivých obrázků videa pro lepší kvalitu na širokoúhlých obrazovkách. Například systém HDTV využívá obou formátů zobrazení při různém snímkování. Neprokládaný systém se nejvíce používá pro počítačové obrazovky. HD video je tedy zobrazováno ve formátu 720p se snímkováním 24, 30, nebo 60 snímků za sekundu a 1080i nebo 1080p se snímkováním 24 – 30 snímků za sekundu.

S příchodem HD zobrazení se muselo navýšit horizontální i vertikální rozlišení a zvýšit úhel náhledu z 10 na 30 stupňů horizontálně a 20 stupňů vertikálně. Tohoto rozlišení bylo docíleno zobrazovacím poměrem 16:9 namísto 4:3.

Šířka pásma je definována jako kapacita telekomunikačního kanálu, který přenáší multimediální data. Většina videokonferenčních systémů přenáší data v pásmu od 128 Kbps do 768 Kbps. Pro minimální přenos HD videa využívá systém pásmo od 1 Mbps. Pro případ připojení dalších zařízení jako je PC nebo DVD je nutno využít

přenosové pásmo od 2 Mbps. Pro porovnání zde uvádím šířku pásma pro přenos kabelové TV – 384 Kbps a přenos kvality DVD – 512 Kbps (EARON, 2006).

2.4.2 Telepresence

Telepresence je poslední high-tech novinkou, která značně ovlivnila pojetí videokonference. Jedná se o videokonferenci ve velkém rozlišení, kde do samotného přenosu vstupují další interaktivní prvky jako je například kulatý stůl končící v obrazovkách a který pokračuje na straně druhého koncového bodu nebo směrové mikrofony a snímací kamery, které reagují na pohyb přenášejíciho a snímají ho „za pochodu“. Telepresence se pyšní dojmem přímého kontaktu s osobou na druhé straně, který je promítán v životní velikosti. Videokonferenční hovor je pak pro účastníky z psychické stránky mnohem schůdnější, protože díky snímání v životní velikosti lze dobře interpretovat i řeč těla a současně je také přirozenější. Komunikace s druhou protistranou probíhá face-to-face, tedy tváří v tvář. Po nastavení telepresence je však nutné počítat s větší přenosovou šířkou pásma. Pro zobrazení na jedné obrazovce s rozlišením 1080p a 30 obrázky za sekundu vyžaduje telepresence rychlost od 2 do 4 Mbps. Největší telepresentační systémy využívají systém tří obrazovek, kde každá obrazovka využívá svou vlastní snímací kameru. V případě takového systému se kladou i velké požadavky na telepresenční místnost. Musí být správně osvětlena a odhlučněna pro dosažení nejlepšího snímacího efektu (RŮŽIČKA, 2012 stránky 25-25).

Já osobně jsem měl možnost takovou telepresenční místnost navštívit ve vývojovém centru společnosti Tandberg. Jedná se o systém za několik stovek tisíc dolarů. Fotografie takové místnosti jsou přiloženy v příloze č. 8. Takový systém pro telepresence se pořizuje za cenu přesahující 100 000 USD. V tomto případě tedy ani nemůžeme hovořit o použití telepresenční místnosti pro školní účely. V této kapitole jsem chtěl zmínit, že existují i pokročilé a profesionální systémy určené především pro business účely.

Asi největší výhodou telepresence je možnost připojení dalších koncových uživatelů, kteří využívají jakoukoli videokonferenční technologii. V některých případech je přenos omezen, ale i tak se docílí efektu možnosti komunikace odkudkoliv a kdekoliv.

2.4.3 Použití skupinových videokonferencí v praxi

Výzkumy a studie prováděné především ve Spojených státech přinesly řadu doporučení i pozitivního ověření videokonferencí ve školních podmínkách. Především využití potenciálu HD rozlišení. Respondenti výzkumu byli jak ze základních, tak i středních škol a muzeí či dalších institucí. Aplikace, které se nejvíce osvědčily, byly z oblasti podvodního světa, vědních oborů, různých medicínských aplikací včetně medicínského vzdělávání, dalších vzdělávacích aktivit, kde je nutné pozorovat lektora, v hudební výchově, kde je dáván velký důraz na kvalitu zvuku a obrazu, na základních školách, kde je nutný vysoký stupeň zapojení do hodiny. Možnosti připojení do výuky studentů z různých míst pro nemožnost se dostavit na danou výuku či hodinu, možnost spolupráce s učiteli na dálku, spolupráce studentů na společné práci, nebo sdílení obrázků, předmětů a dokumentů v hodinách dějepisu.

Bylo zjištěno, že studenti jsou do výuky zapojeni mnohem intenzivněji díky HD rozlišení, které jim dovoluje vidět věci a předměty v mnohem reálnější podobě a z míst, kde by bylo velice složité se po logistické stránce s celou třídou dostavit (EARON, 2006 str. 6).

Na internetu lze dnes nalézt různá fóra i aplikace určená pro učitele, kde jsou uváděny různé příklady využití videokonferenční techniky ve školní praxi spolu s mnoha případovými studii z celého světa (POLYCOM(2), 2012). Takovým příkladem může být Manhattan School of Music, kde jsou videokonference využívány pro přípravu na koncertní vystoupení studentů a žáků. Zde je kladen velký důraz na kvalitu zvuku a přenosu. Další případovou studií byla integrace videokonferenčních zařízení do chorvatských univerzit a místních škol pro podporu vzdělávání žáků v odlehlých oblastech a podpořit komunikaci mezi učiteli a žáky v podobě efektivnější výuky na všech stupních škol (POLYCOM(3), 2012).

Velice zajímavý a úspěšný videokonferenční projekt v České republice realizovali na základní škole Mládežnická v Trutnově. Cílem projektu byla podpora mezipředmětových aktivit žáků, učitelů a jiných škol a hlavně výuky školních předmětů jako jsou přírodopis, zeměpis a dějepis. ZŠ Mládežnická na tomto projektu spolupracovala i s další základní školou v jiném regionu. Jednalo se o ZŠ Dukelská

v Benešově u Prahy. Výsledkem tohoto projektu byl velice kladný ohlas nejen žáků, ale i celého pedagogického sboru obou základních škol, protože se podařilo docílit použití videokonferencí ve výuce a podpořit tak výuku u vybraných předmětů, jako je zeměpis, dějepis a přírodověda (biologie). Celý videokonferenční projekt byl velkou motivací pro obě strany a přinesl několik nových a ne zcela okoukaných možností pro školní aktivity. Tento projekt byl placen z grantu SIPVZ¹¹ a přispěl také i k velkému zviditelnění obou škol, protože slavnostního zahájení se účastnili i radní a novináři. V závěrečné práci tohoto projektu byla nastíněna i možnost dalšího rozšíření projektu v partnerských školách a městech i v zahraničí (ŠTOSEK, 2010).

Výrobci videokonferenčních systémů na trhu není moc. Jedná se především o produkty značek Polycom, LiveSize, CISCO Tandberg a Radvision.

Videokonferenční projekty se v České republice realizují také i na dalších vysokých školách. Příkladem úspěšného projektu tohoto typu může být univerzita ČVUT v Praze, která využívá videokonferenční techniku pro nahrávání přednášek, především předmětů s vysokou účastí studentů (ČVUT, 2012).

Díky projektu podpořeného Fondem rozvoje vysokých škol vybavila Filozofická fakulta univerzity Karlovy v Praze tlumočnickou laboratoř novým videokonferenčním systémem Polycom a od akademického roku 2008/2009 využívá tuto technologii pro nácvik konsekutivního a simultánního tlumočení studentů s partnerskými univerzitami konsorcia Euromasters in Conference Interpreting (UK, 2010).

Velice zdařilý multimediální systém pro videokonferenční záznamy pro nahrávání přednášek mají studenti Vysoké školy ekonomické v Praze. K následnému sdílení video přednášky využívají program MediaSite. Tento systém je založen na principu rich media recording (VŠE, 2012).

Dalším zajímavým videokonferenčním projektem ve školní praxi je událost Masterclasses. Tato událost si našla své příznivce a nyní se uskutečňuje každým rokem. Masterclasses byl vytvořen pro popularizaci výuky fyziky netradiční formou na Slovensku. Jedná se o mezinárodní projekt, kterého se pravidelně účastní přes 100

¹¹ SIPVZ je grant Státní informační politiky ve vzdělání pod hlavičkou ministerstva školství mládeže a tělovýchovy.

univerzit z 31 zemí z celého světa a více jak 500 studentů. Poslední 8. ročník této mezinárodní konference se konal od 27.2 do 24.3. Videokonferenční přednášky a workshopy se realizují přes videokonferenční systémy EVO a virtuální místnosti VRVS (UNIPO, 2012). Dalším projektem této události byl i Performens, který je možné charakterizovat jako vysílané přednášky ze záznamu v kombinaci s diskusními vstupy ve volitelných intervalech. Jedná se tedy o typ přenosu videa on demand. Patrony celé akce jsou European Particle Physics Outreach Group (Evropská Skupina pro popularizaci částicové fyziky EPPOG) a European Physical Society (Evropská fyzikální společnost). Iniciátorem celé akce je slovenská fakulta humanitních a přírodních věd Prešovské univerzity v Prešově (Physicmasterclasses, 2012).

S videokonferencemi se také můžeme setkat na evropských soudních dvorech v rámci evropského projektu e-justice. Evropská rada tento projekt schválila v roce 2008 s cílem zjednodušit a podpořit komunikaci mezi soudními orgány a členskými státy (E-justice, 2009). Videokonferenční technologie také pronikají i do české státní správy, například v podání české justice, která zkouší videokonference pro výslechy vězňů. V tomto případě se šetří čas i peníze například za eskortu, která stojí pro převoz jednoho vězně až 80.000 CZK. Videokonferenční technika je přímo instalovaná do speciální místnosti ve věznici a je promítána do soudního sálu (ČTK, 2012).

Dnes již polostátní energetický gigant ČEZ a.s. v roce 2002 integroval na svá pracoviště videokonferenční technologie za účelem zefektivnit práci svých zaměstnanců. Pro komunikaci s okolním světem mimo lokální síť společnost využila videokonference na technologii ISDN¹². Tuto variantu ČEZ využil pro spojení dvou účastníků, tedy bod – bod, nejčastěji pro komunikaci mezi dvěma specialisty, kteří potřebují pro svou práci sdílení dat. V tomto případě se používala kamera Polycom ViaVideo¹³ nebo web kamera a v některých případech i videotelefon. Za významnou nevýhodu videokonferenčního hovoru prostřednictvím sítě ISDN je tarifikační model,

¹² Jedná se o veřejnou digitální telekomunikační službu, která garantuje přenosové pásmo o velikosti 64kbps.

¹³ Jednalo se o starší verzi videokonferenční kamery pracující na normě H.323 a H.320, kterou jsem použil pro praktickou část diplomové práce.

kdy se platí za každou minutu vysílání. Druhým řešením byla integrace skupinových videokonferenčních systémů, které se využívaly v rámci společnosti v místní síti LAN/WAN. Jednalo se tedy především o komunikaci mezi pobočkami. Cílem integrace skupinové videokonference byla komunikace mezi dvěma osobami, či malou skupinou osob pro společnou práci s dokumenty (DYNTAR, 2012).

2.5 Webové videokonferenční systémy

Webové konference patří v porovnání s předešlými dvěma typy do kategorie nejlevnějších systémů za pořízení, které poskytuje vzdělávání prostřednictvím videokonferencí přes internet.

Webová videokonference je někdy zaměňována za klasickou videokonferenci, avšak mezi těmito dvěma systémy je marginální rozdíl. Webová videokonference, se někdy také nazývána jako webinář a dovoluje uživatelům komunikovat v reálném čase za použití osobního počítače, v některých případech i mikrofonu a webové kamery. Webinář podporuje oba synchronní a asynchronní přenosy (FOREMAN, a další, 2005). Účastníci webinářů pak komunikují pouze prostřednictvím webového prohlížeče. Odtud pochází tento název – webová videokonference.

Klasické videokonferenční systémy, na druhé straně, vyžadují po účastnících se fyzicky dostavit na místo, kde je na to připravena místnost s kamerou a audio systémem. Svým způsobem omezuje flexibilitu vysílání pro jednotlivé uživatele, kteří nemohou vysílat či komunikovat například z pohodlí domova. Dále všichni účastníci videokonference musí být přítomni ve stejný čas pro online přenos. Webové konference nabízejí možnost nahrávání dané přednášky pro zpětné přehrání jako video on-demand (video na požádání) bez nutnosti pořizovat další aplikaci či službu poskytovatele, jako je tomu u většiny videokonferencí.

Některé webinářové aplikace jsou dostupné na internetu zdarma (HITZ, 2011) a pro školní účely jistě splní požadavky jednotlivých kantorů. Jejich použití je ve většině případů podobné. Webináře vyžadují internetovou serverovou aplikaci, kde po přihlášení je možno vytvořit nový kurz či přednášku a následně aktivovat url odkaz pro přihlášení ostatních účastníků. Praktická část této diplomové práce byla nahrána přes webinářový program GoTowebinar. Tento program je popsán v kapitole 4.3.3.

Webové konference jsou tedy určené pro distanční formy vzdělávání prostřednictvím webového prohlížeče, internetu a připojením k webinářovému portálu. Webináře mohou sledovat jednotlivci, ale i stovky účastníků. V tomto případě je vyžadována dostatečná šířka pásma od vysílajícího. Při větším počtu účastníků se klade velký důraz především pro upload internetového připojení. Webináře, které se používají v praxi, postrádají ve většině případů prvek video záznamu. Jedná se především o sdílení pracovní plochy a prezentace s mluveným projevem. Komunikace následně probíhá prostřednictvím IM chatu, tedy programu umožňující psát zprávy jednotlivcům, nebo všem najednou. Web kamera tedy není podmínkou, avšak většina webinářových aplikací je schopna do přenášeného obrazu – sdílené obrazovky, přidat i kameru snímajícího lektora.

Webináře jsou obecně brány za webové konference systému jeden k mnoha. To znamená, že jedna osoba, tedy lektor, vysílá informace k mnoho dalším koncovým účastníkům. Bohužel, v tomto případě je zde omezena možnost posílání velkých multimediálních dat, protože vždy záleží na šířce pásma sítě každého účastníka webináře. Jediným osvědčeným zdrojem komunikace při webinářové relaci jsou IM zprávy, které nevyžadují vysokou rychlost přenosové sítě, nebo mluvený projev lektora směrem k účastníkům. Tímto způsobem se webináře nejčastěji používají v praxi.

Dalším zástupcem webových videokonferencí jsou systémy, které umožňují tzv. virtuální místnosti, kde se vytvoří videokonferenční přenos pro určitý okruh posluchačů, či pracovních skupin. Tyto systémy umožňují měnit dané skupiny podle požadavku daného koncového uživatele. Takovým zástupcem je například i systém VRVS, který jsem zmiňoval v úvodní kapitole o historii videokonferenčních systémů.

Podobný systém, který umožňuje správu více virtuálních videokonferenčních místností se nazývá EVO. Jedná se o systém pro podporu spolupráce pomocí videokonferencí a sdílení dat. Je to velice uživatelsky příjemná aplikace, která umožňuje komunikovat po více kanálech a záleží pouze na koncovém uživateli, jak si toto kolaborativní prostředí nastaví. Výběr pro komunikaci funguje pomocí posunu obrazovky. Na oficiálních internetových stránkách EVO, jsou k dispozici i video tutoriály k nahlédnutí, jak tento systém pracuje (EVO, 2012).

Jako nadstavbu pro řízení komunikace a správy videokonferenčních hovorů zde také uvádím ještě jeden systém, který se zaměřuje především na nahrávání. Jedná se o systém Accordent (MANTA, 2009). Jedná se o speciální server, který má nainstalovaný software pro ukládání a streamování audio / video záznamů. Jde se o systém objektů, respektive oken, které umožňují danému uživateli si vybrat například určitou pasáž z přednášky a následně i zobrazit daný slide, který byl právě vysílán. Takový systém se někdy označuje jako „rich media recording“. Disponuje totiž několika interaktivními funkcemi pro zjednodušení vyhledávání konkrétního obsahu z video přednášky, či vysílání. V tomto případě ovšem popisuji již placenou službu. Jako největší nevýhodu tohoto systému spatřuji v možnosti ukládání výstupu pouze v režimu VGA, tedy ve formátu 640x480 pixelů. Nejde tedy o příliš kvalitní formát záznamu (IVCI, 2012). Ukázka systému Accordent je v příloze č. 9.

Dalším zástupcem webových videokonferenčních systémů je například software ooVoo (OOVOO, 2012). Je dostupný na internetu ke stažení zdarma. Tento program využívá podobných služeb jako Skype. Je založen na přenosu 30 obrázků za sekundu v režimu VGA. Výhodou oproti Skype může být například i to, že veškeré relace se dají nahrávat a video se následně dá umístit na portál youtube.com. Systém ooVoo je možno v neplacené verzi použít až pro 12 koncových uživatelů. Pracuje na operačních systémech MS Windows, Mac OS, ale i na mobilních platformách jako je Android, nebo iOS. Dá se tedy využít v chytrých telefonech s připojením na internet (MUCHMORE, 2008). Ukázky screenu obrazovek z mobilních zařízení i desktopové verze jsou k dispozici v příloze č. 10.

2.5.1 Využití webových videokonferencí ve školní praxi

Pokud bych měl porovnat použití videokonferencí a webových videokonferencí, asi největší rozdíl spatřuji v přenášené kvalitě obrazu. Videokonference je dnes realizována v podobě HD i s kvalitním audio záznamem. V tomto případě bych navrhoval implementaci videokonferenční techniky tam, kde je vyžadována především dobrá kvalita zvuku i obrazu. Tedy například při demonstraci předmětu, využití videa pro velkoplošná plátna, nebo v případě potřeby detailního sledování přednášejícího.

Webové videokonferenční systémy mohou poskytovat vzdělávací aktivity na všech úrovních škol. Asi největším potenciálem webové videokonference ve vzdělávacím procesu vidím ve využití pro distanční formu vzdělávání. Spojení webinářů s prostředím Moodle může v českém školství poskytnout kvalitní zdroj informací. V tomto případě je možné kombinovat synchronní i asynchronní webináře uložené pod daným blokem konkrétního předmětu uložené například v Moodle kurzu (MOODLE, 2012). Video přednáška je následně dostupná pro zpětné přehrávání. Tento systém je již několik let v praxi využíván především na vysokých školách i v rámci prezenčního studia. Stejný postup využití videokonference spojením s nahrávacím softwarem jsem zvolil v případě mé praktické části diplomové práce. Rozbor a využití tohoto systému je popsáno v kapitole 4.3.3.

2.5.2 Osobní zkušenosti s videokonferencemi ve školní praxi

V rámci zahraničního studijního pobytu v norském Oslu na fakultě informatiky Univerzity Oslo jsem měl tu možnost se účastnit jednoho kurzu s názvem Advance topics in distributed systems. Tento kurz byl pro mne výjimečný hned ve dvou aspektech. Prvním motivačním prvkem bylo, že tohoto kurzu se účastnili nejen studenti doktorandského studia fakulty informatiky, ale také studenti ze zahraničních univerzit z Finska, Anglie, Německa a Portugalska. V roce, kdy jsem absolvoval tento kurz, se tohoto předmětu účastnili studenti pouze z Univerzity z Mannheimu a Darmstadtu. Univerzita z Lancasteru, Finska a Portugalska se tohoto kurzu neúčastnili, protože neměli dostatek přihlášených studentů pro jarní semestr v roce 2010.

Jednalo se o již zaběhnutý předmět, který se realizoval prostřednictvím webového videokonferenčního systému Lecturnity (IMC, 2010) již od roku 2005. Prostřednictvím tohoto programu se vysílaly již nahrané přednášky z předešlých ročníků a také nové, které se vysílali především z naší domovské fakulty informatiky v Oslu. Pro nahrávání lektora se používala digitální kamera (snímání videa) a prezentace se nahrávala prostřednictvím notebooku, na kterém byl nainstalován tento software. Po ukončení přednášky se celá nahrávka konvertovala do video formátu, která se ukládala na školní server, kde se přednáška mohla znovu stáhnout, například také i s prezentací uložené v PDF. Technologickým zázemím se nám stal server umístěn na internetových stránkách německé Technické univerzity v Darmstadtu. (Darmstadt, 2010). Server se

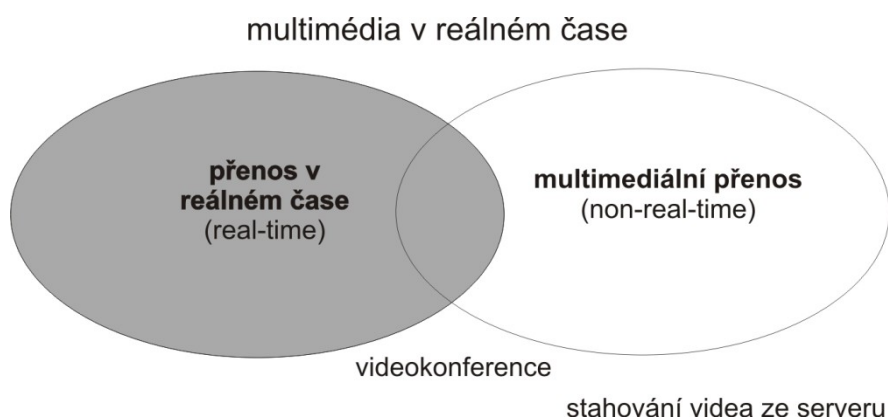
nazýval CLIX. Screen obrazovky ze serveru Clix je v příloze č. 11. Tento server byl založen na podobném mechanismu jako je prostředí Moodle. Pro přihlášení bylo vyžadováno uživatelské jméno a heslo, které jsem obdržel při registraci tohoto předmětu. Následně po přihlášení a změny lokálního jazyka jsem si mohl vybrat patřičný předmět, který byl následně rozdělen do několika kapitol v návaznosti na jednotlivé přednášky. U každého názvu hodiny / přednášky bylo možné si stáhnout jak prezentaci v PDF, tak i video přednášku, v případě, že byla již předem nahrána. Po ukončení semestru zde byly již všechny přednášky k dispozici ke stažení. Největší nevýhodou tohoto serveru bylo, že stahování video přednášek bylo podmíněno přístupem pouze z Internet Explorer. Tento server nebyl pro ostatní internetové prohlížeče optimalizován. V následujícím akademickém roce se Technická univerzita v Darmstadtu rozhodla přejít z prostředí CLIX na Moodle.

Videokonferenční program Lecturnity mi připadal typově velice podobný systému Accordent. Po nainstalování speciálního kodeku K-lite codec pack (K-lite, 2012) bylo možné danou přednášku přehrát. Výhodou tohoto programu bylo, že v případě posunutí videa o několik minut dopředu Lecturnity našel slide dané přednášky v tom momentě, které odpovídala audio stopě. Ukázka z tohoto programu je v příloze č. 12. Pro úspěšné absolvování tohoto předmětu bylo nutné splnit zadaný seminární úkol a následně prezentovat výsledky tohoto projektu na konci semestru. V mém případě jsem spolupracoval s kolegy, kteří oba studovali doktorandské studium a právě tyto studenti měli závěrečný projev povinný. Tento výstup byl opět nahráván prostřednictvím Lecturnity a uložen v sybalu kurzu. V závěru se studenti mohli také aktivně účastnit této webové videokonference, i když se jednalo o pasivní formu, byl to velice motivující prvek, který tento předmět velice obohatil.

3 Technická specifikace videokonferenční techniky

3.1 Multimédia a přenos v reálném čase

Pojem multimédia můžeme definovat jako přenos informace ve více než jednom formátu. Jedná se především o přenos obrazu, zvuku a textu v digitální podobě. Videokonference, respektive videokonferenční přenos je právě založen na multimediálním přenosu dat v reálném čase. Avšak ne vždy musí docházet k multimediálním přenosům v reálném čase. Viz obr 1. (PUŽMANOVÁ, 2009).



Obrázek 1 - rozdělení multimediálního přenosu dat¹⁴

Obr.1 popisuje jedno z možných rozdělení, jak můžeme chápat přenášení multimediálních dat. Jedná se o základní rozdělení podle přenosu v reálném čase, tedy „právě teď – real-time přenos“, nebo v nereálném čase, tedy „ non-real time“ a podle toho jakým způsobem jsou data přenášena. Data, respektive celý videokonferenční přenos se přenáší pomocí multimediálních aplikací, které mají význam především v navázání relace a posílání dat k jednotlivým koncovým uživatelům během videokonferenčního přenosu.

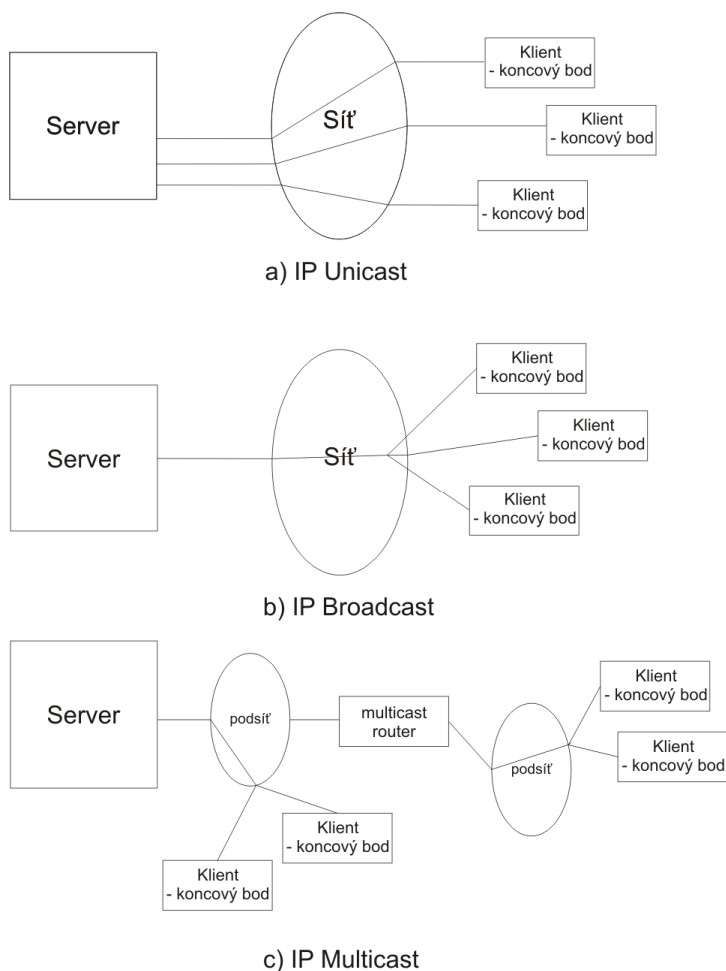
¹⁴ Obrázek 1 převzat z (PUŽMANOVÁ, 2009 str. 440)

3.2 Druhy datového přenosu

V této kapitole bych nejprve vysvětlil základní principy, jak se data po internetu přenášejí. V následující kapitole se budu již zabývat konkrétními druhy multimediálního přenosu.

Internetový datový přenos můžeme rozdělit do 3 základních skupin, které jsou znázorněny na obrázku č.2. jedná se o:

- a) Unicast
- b) Broadcast a
- c) Multicast.



Obrázek 2 - zobrazení druhů datových toků po internetu¹⁵

¹⁵ Obrázek 2 z (JENSEN, a další, 1999 str. 171)

3.2.1 Unicast

Unicast je určen pro posílání dat nebo jednotlivých datových paketů od odesílatele pouze k jednomu příjemci – koncovému bodu, tak jak je to znázorněno na obrázku 2 a).

Současné videokonferenční či televizní multimediální aplikace využívají přenos pomocí unicastu pro distribuci dat. V tomto případě se každý přenos přenáší individuálně ke každému koncovému bodu – uživateli. Nevýhodou tohoto typu přenosu je vytváření duplicitních dat, která se musejí posílat každému příjemci zvlášť. To může v některých případech mít za následek například zbytečné využívání velké šířky přenášeného pásma, neschopnost spravovat všechny koncové body, nebo neschopnost zasílat data v potřebném čase, protože data se posílají sériově.

3.2.2 Broadcast

Broadcast slouží k posílání dat od odesílatele do celé podsítě koncových uživatelů, obr. 2b). Pojem broadcasting je novodobé označení dříve nazývaného datového přenosu jako byl webcasting (JENSEN, a další, 1999). Slouží především k síťové distribuci audia a videa přenášeného z rádií či televizních kanálů prostřednictvím datové sítě. Webcasting se také dříve používal ve spojení s vysíláním originálního přenosu, někdy je také označován pro live přenos po internetové síti.

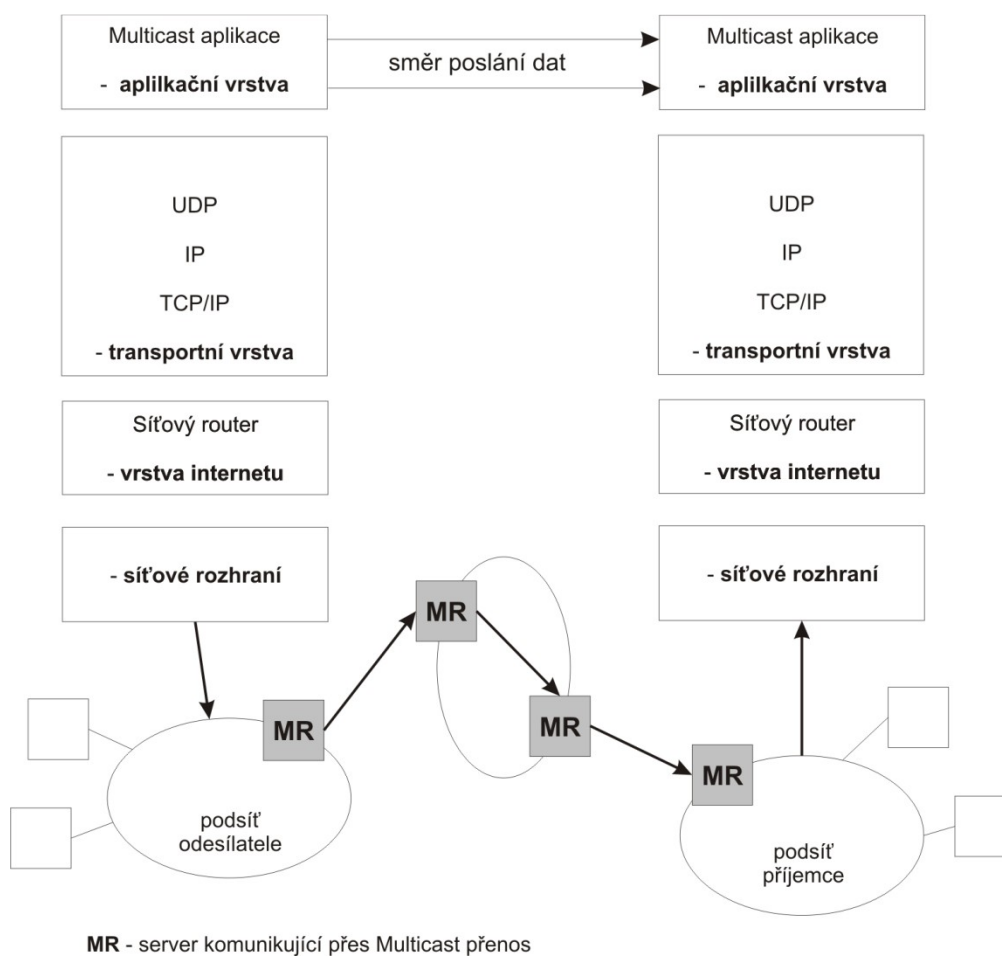
3.2.3 Multicast

Multicast je určený pro posílání dat od odesílatele k více koncovým uživatelům, kteří jsou dále rozvrstveni do více podsítí, například přeměřované síťovým routerem, obr. 2 c).

Přenášená data po multicastu nejsou kopírována a zasílána tak, jako je to v případě unicastu. Multicastový přenos vyšle dané datové pakety po síti, která tato data přeměřovává následně ke všem koncovým bodům tohoto přenosu. Přenos využívá protokol UDP, posílá data s většími ztrátami, nežli tomu je u protokolu TCP (SEMERIA, a další, 1999). Multicastový protokol pro přenášení dat se z větší části nastavuje přímo v síťovém routeru, nežli přímo na daném serveru. Routery v každém uzlu automaticky vytvářejí kopie datových paketů a následně je přenášejí na každý koncový bod v síti. Proto nedochází k nadměrnému přehlcení sítě v případě použití

unicastového protokolu. V případě chyby dat se následně vysílají požadavky na server, který data odesílá.

Pro přenos pomocí multicastového protokolu se musí každý router v síti nastavit, nebo být kompatibilní s tímto protokolem, aby se data mohla posílat a přijímat. Spojení pro přenos pomocí multicastu je znázorněno na obrázku níže. Obr. 3.



Obrázek 3 - znázornění přenosu pomocí Multicastu¹⁶

Kromě potřebného nastavení na síťových routerech pro multicast je nutné dále nastavit síťové Firewally pro povolení tohoto protokolu, tedy nastavit TCP/IP protokol na režim multicastu, dále nastavit v IP protokolu speciální IGMP protokol (Internet

¹⁶ Obrázek převzat z (JENSEN, a další, 1999 str. 173)

Group Management Protokol), který rozšiřuje služby IP protokolu pro komunikaci multicastu (WIKIPEDIA(2), 2012) a v neposlední řadě je nutno nastavit adresace v síťovém rozhraní podle modelu TCP/IP síťového rozhraní.

Směrování datového toku měl ze začátku jeden problém, protože adresy multicastingu identifikovali pouze adresy sítí v rámci daného spojení, nikoli konkrétní fyzická místa v síti – koncové body. Proto se vyvinuly nové techniky jak přeložit adresu ze spojovací seance na konkrétní fyzickou síť. Pro odstranění efektu duplicity dat se jednotlivé routery v síti nakonfigurovali jako routery pro každou koncovou síť. Následně se vytvořili stromové sítě routerů, které spojovali jednotlivé členy multicastingového spojení. V tomto případě měla stromová struktura routerů dostatečnou konektivitu, kde se vytvořila pouze jedna cesta mezi dvěma vzdálenými routery (JOHNSON, a další, 1998). Asi největší nevýhodou multicastu je, že nespravuje chyby v posílání dat. Ztracené pakety jsou ignorovány, nebo opraveny na úkor šířky pásma poslaných dat z datového serveru.

3.2.4 Internetový přenos založen na Simulcastu

Další možné řešení posílání dat po internetové síti představuje systém založený na simulcastu. Je to nové inovativní řešení, které se prezentuje jako výhodnější volba oproti posílání dat pomocí unicastu, nebo multicastu. V podstatě řeší veškeré rezervy a problémy, které se objevují v multicastingovém přenosu. Podobně, jako v případě multicastu, simulcast redukuje počet vysílacích bodů pro posílání dat jednotlivým příjemcům. Z jednotlivých koncových bodů, které přijímají datové pakety, se stávají opakovači a následní odesílatelé dalším koncovým bodům. Díky tomuto systému se značně snižuje šířka pásma dat v dané síti, protože vysílací server vyšle data pouze jednou a jednotlivé koncové body si daný datový balíček rozešlou mezi sebou. Tento systém posílání dat je založen na binárním dělení jednotlivých koncových bodů, roste tedy 2^n , kde n je počet koncových bodů. Samotné koncové body pak mají za úkol správu datového toku, odstranění chyb posílání datových paketů a detekci selhání spojení.

Největšími výhodami simulcastu je především jeho jednoduchost v implementaci. Simulcast na rozdíl od multicastu nevyžaduje žádné speciální nastavení

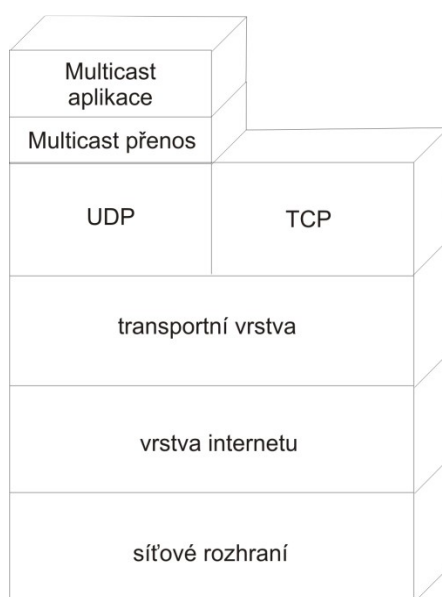
v jednotlivých vrstvách síťového rozhraní a také dále poskytuje garanci posílání všech paketů. Základním pilířem fungování protokolu simulcast je vazba mezi opakovacím bodem a serverem. Vytváří především spojení datového toku a stanovuje jednotlivou konektivitu mezi opakovacím bodem a příjemcem a spravuje celou pyramidovou strukturu přenosu.

Opakovací body pak mají dva hlavní úkoly. Prvním úkolem je příjem dat. Tvoří tedy spojení mezi dvěma body, přijímá datové pakety, jejich buffering (uložení v mezi paměti), dekompresi multimediálních dat, opravu dat a správu o spojení. Druhým úkolem je pak systém pro odesílání dat, tedy znovu vysílání dat, které daný koncový bod již obdržel a také správu chyb odesílání (JENSEN, a další, 1999).

3.3 Multimediální aplikace

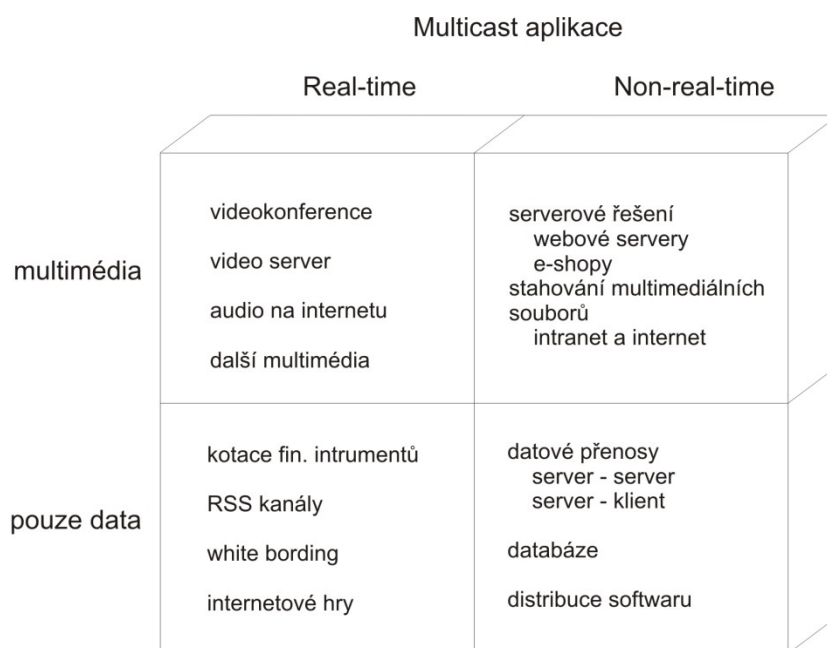
Podle modelu TCP/IP síťového rozhraní se multimediální aplikace přenáší v Transportní vrstvě, která obsahuje dva protokoly. TCP – Transport Control Protocol a UDP – User Datagram Protokol. Každý z těchto protokolů pracuje na jiné bázi a zodpovídá za přenos dat od jednoho koncového uživatele k druhému, tedy systém end-to-end. TCP protokol poskytuje možnost přenosu dat na vyšší úrovni služeb pro danou multimediální aplikaci, tedy posílání dat v jednotlivých paketech a především zajišťuje spolehlivost přenosu, jinými slovy řečeno bezchybný přenos všech datových paketů. Na druhé straně protokol UDP poskytuje minimální služby pro přenos, je tedy velmi nespolehlivý. V případě detekce paketu, který je chybný, UDP protokol daný datový paket označí jako vadný a nepřenesení ho do koncového bodu. Přenos následně může být inicializován jako chybný, popřípadě některé z přenášených datových balíčků mohou úplně chybět.

Proto není divu, že většina aplikací běžících v modelu TCP/IP v Transportní vrstvě využívá protokol TCP pro přenos dat. Na druhou stranu TCP protokol je možné využít pouze pro přenos bod-bod (point-to-point), tedy pouze pro unicast. Z tohoto důvodu veškeré multicastingové aplikace musí běžet pod protokolem UDP. Popis modelu TCP/IP je na obrázku níže.



Obrázek 4 - ukázka modelu TCP/IP¹⁷

Právě ve spojení s přenosem multimediálních aplikací je nejvíce zmiňován multicastingový síťový přenos, který dovoluje přenášet, a zároveň zpracovávat velkou škálu multimediálních aplikací viz obrázek níže.



Obrázek 5 - rozdělení multicast aplikací¹⁸

¹⁷ Obrázek 4 převzat z (MILLER, 1999 str. 3)

¹⁸ Obrázek 5 převzat z (MILLER, 1999 str. 4)

Obě sekce na levé straně vyžadují malé zpoždění dat a toleranci chyb. Některé ze zmiňovaných aplikací, jako je například videokonferenční přenos, nevyžadují bezchybný přenos dat. V pravé části tabulky aplikace nevyžadují jakýkoli požadavek na zpoždění dat, ale naopak vyžadují vysokou úroveň spolehlivosti a způsob posílání jednotlivých datových paketů v rámci přenosu.

Obecně lze hovořit o nalezení takového protokolu pro přenášení dat, který dokáže obsloužit a přenášet veškeré zmiňované multicastingové přenosy zmiňované na obr. 3. Zde se naskytuje otázka pro vývojáře, zda by nebylo vhodné vytvořit takový transportní protokol, který dokáže splňovat požadavky jednotlivých aplikací pro přenášení multimediálních dat (MILLER, 1999 str. 4).

3.3.1 Real-time multimedia

Real-time multimediální aplikace, které jsou znázorněny v první části napravo na obr. 3, můžeme rozdělit do dvou základních kategorií. První kategorie aplikací pracuje na systému přenosu od více bodů k více bodům, kde každý člen dané skupiny je definován jako vysílač i příjemce video přenosu. Dělení přenosu v tomto případě nehraje až tak velkou roli, protože se jedná o maximální počet 100 koncových bodů. Ve druhém případě hovoříme o vysílání od jednoho bodu k více bodům. V této situaci hovoříme o tzv. broadcastu, jako je například televizní přenos. V tomto případě se musí dělit vysílaná aplikace až na několik tisíc, v některých případech až milióny koncových bodů.

Real-time aplikace nevyžadují až tak velkou přesnost přenosu, ale raději menší časové prodlevy, tedy aby vysílání bylo co nejkompaktnější. Data musí být přenášena s co nejmenším zpožděním, aby zaručovala plynulý obraz, který by vypadal co nejpřirozeněji. Některé chyby se při tomto přenosu akceptují, protože nenarušují celkový dojem z vysílané videokonferenční relace.

3.3.2 Real-time data

Aplikace přenášející real-time data jsou znázorněna v dolní pravé části obr 3. rozdělená na dvě hlavní části. Tyto aplikace se používají jak pro videokonferenční přenosy, ale také v podobě sdílení obrazovky, či pracovní plochy, neboli white bordu. White board nabízí uživateli konference možnost sdílet dané dokumenty, editovat je,

kreslit objekty a zasílat je k druhému koncovému uživateli. Obecně se jedná o společnou pracovní plochu pro všechny účastníky videokonference. Tato data, která přenáší informace z white boardu se nesmí přenášet s chybou, cílem je například přenést obrázek, či další multimediální objekt nepoškozený k danému cílovému bodu. Avšak větší míra latence - zpoždění může značně znehodnotit přenos v podobě nepravidelného a kouskovaného přenosu.

Dalším příkladem přenosu real-time dat můžou být hry hrané po internetu, které mohou využívat jak jednosměrný datový tok – unicast, tak i multicast. Druhým příkladem mohu uvést přenos zdrojových dat v podobě cenových kotací finančních instrumentů například do obchodních elektronických platforem. Takovým zdrojem dat jsou například servery Yahoo! Finance, nebo agentury Bloomberg či Reuters¹⁹. Latence dat v tomto případě není tak podstatná, protože tolerance několika sekund či minut se akceptuje. Ve většině případů se jedná o placená data z těchto zdrojů, proto aktuální data bez dramatického zpoždění určují cenu za tato data. V tomto případě bych zde mohl použít pravidlo čím méně zpoždění a vysoká míra spolehlivosti dat, tím lépe. Posledním mnou zmiňovaným přenosem systému jeden–mnoha (systém one-to-many) v podobě přenosu real-time dat jsou RSS kanály. Jedná se o informační kanály, které se automaticky přenášejí k více koncovým uživatelům vždy při nové aktualizaci. Tyto aplikace využívají především velké informační portály, které jsou napojené na ostatní informační zdroje a přenášejí informace z více míst na jeden datový server (WIKIPEDIA(3), 2012).

3.3.3 Non-real-time multimedia

Asi nejnámějším zástupcem tohoto datového přenosu jsou videa na vyžádání – video on demand. Jedná se o koncept uložených video souborů na vzdáleném serveru. V tomto případě koncový uživatel nevyžaduje aktuální přehrávání v reálném čase, ale stačí mu si dané video spustit v době, kdy se mu to hodí. Typickým zástupcem této kategorie je server www.youtube.com.

¹⁹ Jedná se především o informační finanční servery dostupné z www.finance.yahoo.com, www.bloomberg.com, www.reuters.com.

Dalším možným způsobem využívání non-real-time technologie patří prohlížení a nakupování na internetových obchodech. Kde si koncový uživatel může kdykoli několikrát po sobě prohlédnout dané zboží či katalog produktů.

3.3.4 Non-real-time data

Tato kategorie přenosu multimediálních dat vyžaduje naprostou spolehlivost přenášených dat ke koncovému uživateli. Jedná se o systém stahování libovolných datových souborů, či programů ze vzdálených serverů, přenášení dat typu server-server popřípadě server-klient (MILLER, 1999 stránky 4-9). Pro úspěšný přenos multimediálních dat se musí dodržovat následující postup:

- jedná se především o konverzi analogových dat na digitální a jejich komprese
- přenos multimediálních dat se stanovými podmínkami, tedy s požadovanou šířkou pásma a zpožděním, aby daný koncový bod byl schopen daná data obdržet
- a posledním bodem je příjem a dekomprese daného datového balíku do koncového zařízení, které umožňuje zpracování multimediálních aplikací

Multimediální aplikace, které jsou využívány během videokonference, pracují s daty v reálném čase. Proto je také nutné, aby v reálném čase probíhala komprese a vlastní přenos z jednoho bodu a zároveň dekomprese na straně druhého bodu vysílané relace. Tato procedura musí být odolná vůči možným ztrátám datových balíků z vysílaného zdroje a také tato data nesmí být závislá na předcházejícím datovém balíku. Součástí tohoto vysílání by mělo být pomyšleno i na maximální povolenou hranici ztrát přenášených dat. Kompresní a dekompresní algoritmy, které se zabývají tímto přenosem dat se nazývají kodeky²⁰.

3.4 Streaming videa

Streaming videa byl již částečně představen v kapitole 2.3.2, jedná se tedy o typ přenosu - real-time. V této kapitole jsem chtěl uvést ještě další přednosti tohoto druhu přenášení, protože tyto technologie využívají videokonference například v podobě

²⁰ Codec (česky kodek) vychází ze slov **compresing** – **decompresing**, slovo kodek se také používá ve vztahu ke kódování/dekódování (**coding** – **decoding**)

webinářů. Programy, které tento druh videokonference využívají, jsou dále popsány v kapitole 3 této diplomové práce.

Streaming videa se dá taktéž charakterizovat jako real-time streaming (živé vysílání), nebo také v podobě přenosu již připravených videí, které jsou tzv. na vyžádání pro uživatele na internetové síti. Jedná se o spojení on-demand, neboli video na vyžádání. Takovým typickým představitelem tohoto přenosu je server youtube.com. Největší výhodou systému video on-demand je jednoduchost jeho využívání. Každý uživatel si může kdykoli dané video sledovat v jiném časovém úseku bez předchozí synchronizace. Streaming videa také odstraňuje nutnost každý multimediální soubor nejprve ukládat v celé velikosti a následně přehrát. Velikost těchto dat bývá v řádu několika MB a zejména v síti s nízkým datovým tokem to může být problém. Obsah multimediálních dat se stahuje s předstihem do vyrovnávací paměti v sekvenčním módu po jednotlivých datových paketech a následně se přehraje v multimediálním přehrávači. Jedná se tedy o možnost plynulého sledování obsahu ještě před jeho dokončením.

3.4.1 Druhy streamovaného videa

Streamovaná data se mohou přenášet v několika formách. Jedná se především o kombinace multimediálních dat:

- **audio** – je základním formátem přenosu zvuku po internetu, používá se především pro zvukové nahrávky, například v podobě podcastu. Podcast je forma šíření zvukového záznamu, který se může streamovat, popřípadě uložit do multimediálních zařízení pro zpětné přehrávání. Nejčastějším využitím je například přednáška, zpráva či komentář, popřípadě analýza k danému tématu. Ve školství se tato metoda začíná hojně využívat;
- **audio snímky** – jedná se o formu přenášení zvukové stopy s kombinací obrázků. Typickým příkladem může být prezentace v Power Pointu. Samotná prezentace může být tak obohacena o danou zvukovou stopu, popřípadě o video záznam;
- **video** – jedná se o nejproblematičtější přenos po síti. Video soubor vyžaduje více času přípravy na jeho zpracování a také zabírá největší šířku pásma pro

přenos. V některých případech se video soubory nedají přehrát, protože daná síť nemá dostatečnou kapacitu;

- **animace** – jedná se o koncept pohyblivých obrázků ve formátu Flash. Flash se hojně využívá pro reklamní účely po internetu, nebo ve vzdělávacím prostředí jako elektronické výukové objekty neboli interaktivní simulátory. Tyto objekty se dají pro výuku například použít ze serveru PhET. Jedná se o soubor již připravených simulací pro dané předměty, jako je například ověření Ohmova zákona ve fyzice²¹;
- **Živé vysílání (webináře)** – jedná se již o konkrétní druh videokonferenčního přenosu, kde se využívá sdílená plocha lektora mezi ostatní koncové členy. Webináře se dají vysílat i bez videa, pouze v podobě sdílené obrazovky s přednáškou. Interakce mezi koncovými uživateli a lektorem pak probíhá v mluvené či psané formě. Tento systém přednášky jsem využil i já v mé praktické části diplomové práce v kapitole 4.

3.4.2 Princip přehrávání streamovaného videa

Technologie potřebná pro realizaci serverového řešení pro streaming videa vyžaduje samotný stream server, multimediální soubory, jednotlivé přehrávače pro internetové prohlížeče a kodeky, které umožňují přehrávání multimediálních dat dle dané komprese. Dále je nutné mít nainstalovaný speciální software na stream serveru pro ukládání a poskytování přehrávání multimédií. Data se na server nahrávají většinou přes FTP²², který se nachází na lokálním disku. Streamingové servery mohou být umístěny kdekoli na síti. Podmínkou hardwarového vybavení serveru je pojmout určitý počet uživatelů daného serveru, který může pojmout až tisíce uživatelů. V případě, že kapacita serveru již nestačí, mohou se využívat tzv. mirror servery, které obsahují stejná data a rozdělují si mezi sebou jednotlivé uživatele.

²¹ PhET je výukový server, který obsahuje interaktivní simulace volně ke stažení (PhET, 2012)

²² FTP (File Transfer Protokol) je protokol pro přenos dat mezi počítači přes síťové rozhraní. Využívá se na všech operačních systémech zcela nezávisle (WIKIPEDIA(4), 2012).

Pro komunikaci a přehrávání využívají streamigové servery protokol RTSP (Real Time Streaming Protocol) v transportní vrstvě síťového rozhraní, které využívá pro přenos protokoly UDP, nebo TCP.

3.4.3 RTSP Protokol

Jak už bylo naznačeno v předcházející kapitole, protokol RTSP (Microsoft, 2011) se používá pro streaming multimediálních dat v reálném čase. Označuje se také jako norma RFC 2326. Tato norma je primárně určena pro přenášení dat v rámci TCP transportního protokolu. RTSP rozděluje jednotlivá přenášená data na datové pakety určené pro konkrétní šířku datového pásma dostupnou mezi serverem a koncovým uživatelem. V případě, kdy koncový uživatel zahájí streaming a obdrží příslušný počet datových paketů, může začít přehrávat jeden paket, dekomprimovat druhý a začít stahovat třetí. Tímto způsobem je ošetřeno přehrávání videa, aniž by se celý obsah videa musel stáhnout na lokální disk koncového uživatele. RTSP nabízí efektivní možnost streamování multimédií, pracuje na bázi server-klient aplikace a řídí mezi nimi potřebný datový tok pro přehrávání, obsluhu spojení mezi těmito dvěma uzly a řešení pro vysílání požadavků pro přehrávání daných multimediálních dat. Fungování protokolu RTSP můžeme přirovnat ke stejnému principu fungování jako je tomu u protokolu HTTP. Zajišťuje transport multimediálních dat i přenos HTML souborů (PUŽMANOVÁ, 2009 stránky 447-448). Rozdělení a použití RTCP protokolů v tabulce 1 v kapitole 2.4.7.

3.4.4 RTP protokol

RTP (Real-time Transport Protokol) je dalším protokolem pro přenášení multimediálních dat v reálném čase. Tento protokol na rozdíl od RTSP byl uzpůsoben pro relaci v UDP transportního protokolu. Nevýhodou tohoto protokolu je jeho nespolehlivost doručení dat ve správném pořadí jednotlivých datových paketů. Definiuje pouze pořadová čísla jednotlivých paketů, podle kterých lze následně detekovat chyby v přenosu. RTP se nejvíce používá ve spojení s videokonferenčním přenosem k podobě jak individuálních, tak i skupinových přenosů. RTP je možno využít pro protokoly navazující videokonferenční spojení, tedy s protokolem SIP i H.323, popřípadě se dá také využít pro IP telefonii v podobě VoIP. Tyto signalizační protokoly sloužící k navazování videokonferenčního spojení jsou popsány v kapitole 3.6.

RTP vytváří v každém přenášeném paketu záhlaví, které nesou informace o čísle paketu pro odstranění duplicit a zpětnou kontrolu přenášených dat a také nese informace o druhu obsahu, tedy informace o tom, jestli daný datový balíček přenáší audio, video, nebo zvukový záznam. Záhlaví každého datového balíčku také obsahuje informace o indikaci začátku a konce datového rámce, který se dělí na jednotlivé pakety. RTP je možné také komprimovat v návaznosti na požadavky šířky pásma po které se budou data přenášet. Kompresi RTP redukuje objem záhlaví jednotlivých paketů. Tato metoda je velmi efektivní v případě spolehlivých a rychlých sítí, naopak v nespolehlivých sítích s velkým zpožděním tento způsob přenosu není ideální například pro přenos hlasu pomocí VoIP. Kompresi RTP se často označuje jako CRTP (Compressed RTP).

3.4.5 RTCP protokol

RTP neposkytuje žádnou zpětnou vazbu pro zajištění včasného doručení dat, ani pro doručení datových paketů ve správném pořadí. Tento nedostatek opravuje podpůrný protokol RTCP (Real-time Control Protokol). V některých případech jsou tyto dva protokoly brány dohromady jako RTP/RTCP. RTCP vysílá kontrolní pakety mezi jednotlivé koncové body dané relace pro následnou kontrolu a diagnostiku přenosu. Kontrola těchto dat dává možnosti koncovému bodu detekovat chyby a popřípadě provést nápravu spojení v síti. Díky tomuto kontrolnímu mechanismu může zdroj vysílání dat dynamicky měnit například velikost komprese RTP, rychlost přenosu, nebo získávat informace o přehlcení sítě (PUŽMANOVÁ, 2009 stránky 339-401).

3.4.6 QoS – Kvalita služeb

Quality of Service (QoS) je standard, který spravuje provoz síťového spojení, řídí datový tok a propustnost sítě ve formě rezervace datové šířky pásma. Tímto způsobem lze docílit slušnou kvalitu přehrávání multimediálních dat z pohledu koncového uživatele. Obecně se může říci, že se jedná o takovou konfiguraci sítě pro zajištění šířky pásma a odpovídající kvality streaming služeb pro datový přenos s ohledem na zpoždění. Pokud síť není dobře nakonfigurována, daný datový tok streamovaného videa může způsobit kolaps, popřípadě přehlcení sítě. Šířka pásma je základním měřítkem pro zvolení vhodné komprese multimediálních dat, především videa. Kompresi nasnímaných dat musí být zvolena tak vhodně, aby dovolila přenášet

data i v prostředí pomalejších sítí včetně navození prvotní komunikace mezi serverem a koncovým uživatelem. Nutná komprese dat zapříčiňuje značnou ztrátu kvality videa, ale na druhou stranu se vždy volí taková komprese, která má minimální dopad na kvalitu dat. Druhy kompresí, tedy kodeků pro multimédia jsou popsány v kapitole 3.5.

3.4.7 Formáty pro multimediální přenos

V dnešní době na internetu neexistuje jednotná procedura či norma definující specifikace pro hardware a software pro přehrávání streamovaného videa. Za nejrozšířenější se považují tři formáty pro streaming: RealMedia (.rm), QuickTime (.mov) a Windows Media (.wmv pro video, .wma pro audio).

Windows media formát využívá otevřenou technologii MPEG, ostatní dva formáty jsou uzavřené od vlastních výrobců. Tyto uzavřené technologie vyžadují především vlastní hardware a software pro přehrávání. Naštěstí pro koncové uživatele, kteří využívají streaming jsou všechny tyto programy pro přehrávání zdarma ke stažení na webových stránkách daného výrobce. Windows media formát využívá pro přehrávání vlastní servery MMS (Microsoft Media Server), MSDB (Media Stream Broadcast Distribution), nebo internetový protokol http. Quick Time od společnosti Apple a RealMedia od společnosti Real Networks využívají protokoly RTSP a RTP.

Protokol / formát	transportní protokol	číslo portu
RTP (RFC 1889)	UDP	5004, 5005, 6970
RTCP	TCP	RTP port+1
RTSP (RFC 2326)	TCP	554
Windows Media Service (MMS)	TCP	1755 (Unicast)
Windows Media Station	TCP	7007 (MSBD Unicast)
WMT MMS	UDP	1-65000 (Multicast)
Real Networks	TCP	554 (RTSP)
Real Networks	UDP	6970 - 7170 (RTSP)
Real Networks	TCP	7070 (RTP)
Quicktime	UDP	6970 - 6999 (RTP)
Quicktime	TCP	554 (RTSP)
HTTP	TCP	80 a 8080

Tabulka 1 - Přehled protokolů a čísel portů pro streaming media

3.5 Normy pro multimediální přenos

Stále častěji se používá pro kompresi videa takový software, který přizpůsobí velikost přenášeného souboru na danou šířku pásma v síti. Dalším kritériem vytvoření norem pro přenášení multimediálních dat bylo vytvořit takové formáty, které by bylo možné využívat ve všech dostupných operačních systémech. Proto se vytvořila jednotná norma pro zakódování multimediálních informací do jednotného datového formátu. Zde je přehled nepoužívanějších standardů pro přenos multimediálních dat:

3.5.1 JPEG

Norma JPEG (Joint Photographic Experts Group) obsahuje několik druhů komprese pro barevné a černobílé obrázky. Tyto soubory mají příponu .jpg. Norma JPG funguje na základních čtyřech principech komprese:

- **sekvenční**, kde každý obraz je komprimován systémem zleva doprava a ze shora dolů. Komprese využívá jednoduchý algoritmus, který lze použít jak hardwarově, tak i softwarově,

- **progresivní**, kde se využívá násobné snímání, výsledkem je pak zobrazení obrazu z hrubého do jemného rozlišení,
- **beztrátový**, kde se tento systém využívá v případech bezchybného zobrazení. Komprese je založena na přesné hodnotě každého vzorkování obrazu,
- **hierarchický** kompresní systém je založen na rozdílném kompresním poměru mezi nízkou a vysokou úrovní rozlišení obrazu. Tento systém se především využívá pro multicast, kde se data přenášejí po různých sítích s odlišnou šířkou přenosového pásma. Tímto se eliminuje zpoždění dat v sítích s kolísavým datovým tokem. Ve výsledku může dojít ke zhoršení kvality přenášeného obrazu, avšak nedojte k znehodnocení výsledku celého přenosu.

Obrázky, které jsou součástí přenášeného videa, se nazývají snímky. Následná komprese celého videa vychází z nadbytečnosti dat na jednotlivých snímcích. Tento druh komprese si můžeme představit na případu stejné palety barev v několika pixelech za sebou. Kompresní algoritmus vypustí zbytek stejných pixelů, které obsahují stejná data, a následně zaznamená informaci, kolik těchto pixelů vyloučil. Tato informace se pak zpětně použije při dekompresi, kde dekompresní algoritmus zobrazí všechny pixely zpět. Tento kompresní systém se nazývá redundance. JPEG norma využívá kompresi prostorovou DCT (Discrete Cosine Transformation), kterou jsem popsal výše. Tato metoda však není nejvhodnější pro video záznam, protože nezaručuje vyšší kvalitu videa. Proto norma JPEG není vhodná pro video přenos v reálném čase.

3.5.2 MPEG

MPEG (Moving Picture Experts Group) slouží pro kompresi digitálního videa a audia pro specifické účely, jako je přenos videa po Internetu, nebo pro přenos televizního vysílání. MPEG soubory mají příponu .mpg. MPEG využívá několik druhů kompresí. Něže uvádím jejich hlavní charakteristiku a vlastnosti:

- **MPEG-1** se používá pro kompresi video záznamů pro CD-ROM nosiče. Kompresní metoda je náročnější při dosažení kompresního poměru 1:50,
- **MPEG-2** je vývojově mladší a mohl bych jej nazvat jako nadstavbou MPEG-1. Formát MPEG-2 našel využití hlavně v přenosech digitální kabelové televize a

uplatňuje se také pro nosiče DVD. Proto se dá také použít jako formát vysokého rozlišení HD.

- **MPEG-3** se měl stát novým druhem komprese pro MPEG-2, ale postupem času splynul s předešlou normou.
- **MPEG-4** využívá diferenciálního kompresního režimu, který dovoluje oddělit jednotlivé multimediální objekty a komprimovat je tak nejefektivnějším kompresním algoritmem. Zvuk i obraz tak může být originální, popřípadě být upraven digitálně. Tento systém se začal využívat hlavně pro video formáty typu 3D. Standart MPEG-4 našel uplatnění v digitálním televizním vysílání, v interaktivních grafických aplikacích, jako např. multimediální objekty pro použití na www stránkách.
- **MPEG-7** se vyznačuje systematickým ukládáním multimediálních dat. Proto je vhodný pro systémy vyhledávacích automatů s multimediálním obsahem po internetu.

3.5.3 H.26x

Norma H.261 je nejrozšířenější metodou komprese videa pro videokonference. Podporuje audiovizuální datový přenos o rychlosti $P \times 64$ kbit/s, kde P představuje celé číslo, které může být od 1 až do 30. H.261 se využívá současně s dalšími řídicími a snímkovacími protokoly podle norem H.221, H.230, H.242 a H.320, které tvoří celek pro kódování audia a videa.

Norma H.263 je nástupcem vývojově starší normy H.261 pro kompresi videokonferenčního přenosu. Vylepšuje kvalitu obrazu přenášené po lince s minimálním datovým přenosem. Komprese H.263 dovoluje datový přenos o propustnosti 20-24 kbit/s. Využívá a adaptuje datový tok podle propustnosti sítě a dokáže tak přehrát plnohodnotný obraz v režimu 30 snímků za minutu. Norma H.263 se využívá u videokonferenčního přenosu po IP síti, kde není dostupný velký datový tok.

Dále bych chtěl zmínit i normu **G.711**, která komprimuje zvukové informace, tedy především audio a složky audiovizuálních přenosů ve videokonferenci. Tento druh komprimace využívá PCM (Pulsní kódová modulace) vzorkovací technologii. Která se především využívá v prostředí rychlejších sítí od 64 kbit/s.

3.5.4 T.120

Norma T.120 není určena pro kompresi účely, ale chtěl jsem ji zde také zmínit, protože ve videokonferenční relaci řídí sdílení dat pomocí white boardu, tedy systému založeném na sdílení pracovní plochy a multimediálních dat. Zajišťuje spojení více aplikací od různých výrobců a není závislá na normách H.26x, tedy nutně nemusí obsahovat video či zvukový záznam (PUŽMANOVÁ, 2009 stránky 441-443).

Níže uvádím přehled norem pro kompresi multimediálních dat:

norma	datová rychlost	cílová aplikace
H.261	384 kbit/s - 2 Mbit/s	videokonference
H.263	28,8 - 768 kbit/s	videokonference
MPEG-1	400 kbit/s - 2 Mbit/s	video
MPEG-2	1,5 - 6 Mbit/s	streaming video
MPEG-4	28,8 - 900 kbit/s	Internetové video televizní kvality

Tabulka 2 - Kodeky

3.6 Protokoly pro navazování spojení

3.6.1 H.323 a H.324

Standardy H.323 a H.324 se řadí do skupiny signalizačních protokolů, které zajišťují spojení ve videokonferenční relaci. I když je tato norma relativně zastaralá, na rozdíl od signalizačního protokolu SIP je produktem telekomunikačního průmyslu, respektive Mezinárodní Telekomunikační Unii ITU (International Telephony Union) (PURI, a další, 2000 str. 23). Norma H.323 představuje soubor protokolů, které poskytují požadavky pro multimediální komunikaci v IP sítích mezi dvěma či více koncovými body, začátek a konec videokonference, stálost spojení přenášených multimediálních dat a ukončení dané videokonferenční relace. H.323 také spolupracuje s více zařízeními, které pracují pod tímto protokolem, proto je díky této normě možné se připojit na dvě či více videokonferencí od různých výrobců. Při realizaci spojení se musí brát i v potaz, že H.323 vysílání není standardně propouštěno přes bránu Firewall.

Norma H.324 je určena především pro navazování multimediálního spojení, tedy videokonferencí v sítích s podstatně nižší přenosovou šířkou pásma.

Dalším zástupcem rodiny signalizačních protokolů H.32x je protokol H.320, který popisuje standard klasické videokonference pro digitální síť ISDN. Přenosová rychlost je definována především v počtu kanálů, přes které je realizováno spojení. ISDN síť je pro videokonference ideálním řešením, protože garantuje přenosovou rychlost jednoho kanálu 64kbit/s. Nevýhodou využívání ISDN pro videokonferenční spojení je, že se dá využít pouze pro přenos mezi dvěma účastníky a dále je zde také nutno počítat s poplatkem za každou minutu volání.

Začátek využívání normy H.323 sahá do začátku 90. let, kde se postupem času rozšiřovaly možnosti využívání videokonference a telefonie v prostředí především LAN sítích v podnikových sférách. V těchto podmínkách nebylo možné zaručit správnou kvalitu služeb přenosu (QoS) a právě tato nepředvídatelnost byla jedna z mnoha důvodů, proč se hledal standard pro přenášení multimédií na sítích s negarantovaným zpožděním a chybami přenášených dat. Proto bylo vytvořeno řešení v podobě normy H.323, která měla tyto nedostatky odstranit a zaručit tak hladký videokonferenční přenos, popřípadě přenos hlasu prostřednictvím technologie VoIP. První verze normy H.323 byla vydána v roce 1996 mezinárodní komunikační agenturou ITU za účelem vytvoření dominantního řešení pro videokonference a IP telefonii přenášené po internetu.

Architektura H.323 je tvořena 4 hlavními částmi, které zde popíšeme. Jedná se o koncový bod – Terminál, bránu – Gateway, server pro administraci více terminálů – Gatekeeper a řídicí jednotku MCU – Multipoint Control Unit.

Terminál je koncový bod, který zahajuje a vysílá H.323 videokonferenční relaci a může přijímat i vytvářet multimediální data. Koncovým bodem může být H.323 terminál, brána, nebo MCU. Záleží na nastavení a možnostech dané IP sítě.

Brána poskytuje komunikaci mezi ostatními zařízeními, které pracují na podobných signalizačních protokolech, jako jsou například H.324 nebo H.320 v lokální síti. Překládá a zpracovává různé multimediální formáty mezi dvěma různými protokoly, které spolu komunikují. Pracuje v rámci přemostění mezi ostatními multimédii a telefonními sítěmi. Tato brána pak realizuje spojení v podobě koncového bodu v lokální H.323 síti a komunikuje a navazuje relaci s druhým koncovým bodem ve

vzdálené síti, kde má být videokonferenční hovor navázán. Aby se například vyhnulo problémům spojení mezi dvěma sítěmi oddělenými firewally, tak se v některých případech brány používají jako proxy H.323 servery, které mají nastavenou odlišnou politiku přenosu dat, nežli je tomu na bráně s Firewalllem.

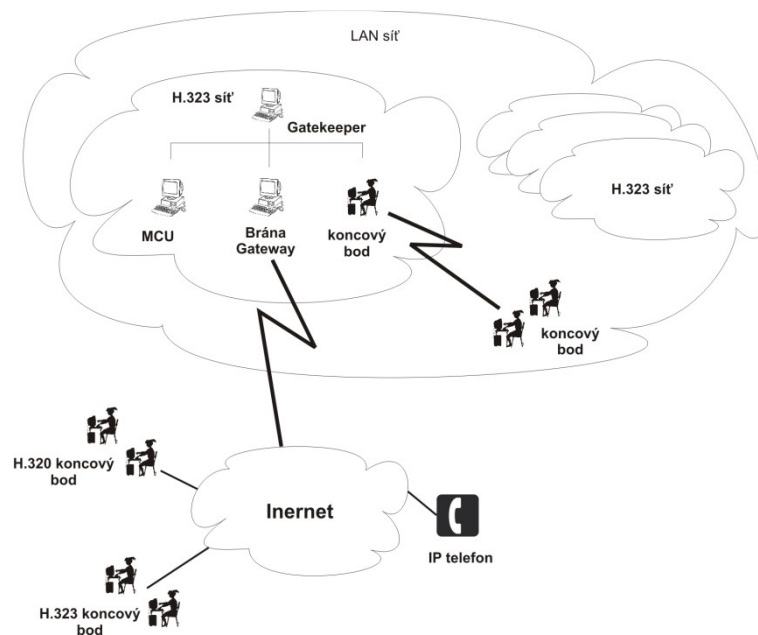
Gatekeeper - v některých případech může docházet k videokonferenčním hovorům v rámci jedné H.323 sítě. V tomto případě zajišťuje konferenční relaci gatekeeper, který již nevyužívá dalších systémů, ani internetu potřebného k navázání spojení. Jedná se tedy o relaci mezi dvěma či více koncovými body ve stejné síti LAN. Gatekeeper zaručuje samotný přenos, adresaci a zajišťuje i šířku pásma přenášených dat pro koncové body. Slouží tedy k převodu signálu mezi jednotlivými přenosovými médii jako je ISDN, LAN/WAN nebo ATM²³.

MCU – Multiple Control Unit je videokonferenční server zajišťující spojení mezi více než dvěma stranami. Toto spojení zajišťuje kontrolní jednotka (MC). Tato správa spočívá v pozvání a přijímání dalších koncových účastníků do videokonference, vybírání správného módu pro vysílání a propojení více relací v jednu. Tato skladba se někdy označuje jako kaskádová konference (PURI, a další, 2000 str. 7). MC nepracuje s multimediálními daty, které se přenášejí, pouze spravuje spojení více koncových bodů během konferenční relace.

Druhým úkolem MCU serveru je řízení dat, který má na starosti multipoint procesor (MP). Tato jednotka může centrálně řídit veškerý datový multimediální tok pro všechny koncové body. Příkladem takového řízení je přesměrování zvuku či obrazu z jednoho bodu na druhý v podobě změny obrazu hlavního mluvčího.

MCU je tedy používán pro kontrolu jak spojení, tak i datového přenosu pro sjednocení více koncových bodů – uživatelů do jedné videokonferenční seance.

²³ Videokonference v síti ATM mají své chody, protože ATM definuje neměnné parametry spojení, tzn. že je zaručena kvalita přenosu. ATM síť představují špičkovou technologii umožňující videokonferenční přenosy, které se rovnají kvalitě digitální televize.



Obrázek 6 - H.323 síť²⁴

Zahájení videokonferenční relace prostřednictvím H.323 normy začíná vysláním požadavku na spojení od gatekeeperu. Následně zahajuje vysílání v podobě signalizace hovoru a navození spojení mezi koncovými body. Dalším krokem je vytvoření komunikačního kanálu pro kontrolu hovoru (konference). Posledním krokem je vytvoření multimediálního spojení. Každý z těchto kroků je spravován jedním z protokolů, které obsahuje norma H.323:

H.252.0 RAS obstarává registraci a řízení hovoru, H.225.0 signalizaci spojení, H.245 kontrolu videokonferenční relace a přenos multimediálních dat zajišťují protokoly RTP/RTCP.

Norma H.323 může být implementována jako nezávislý transportní protokol videokonferenční relace. Dva koncové body mohou mezi sebou komunikovat neomezeně dlouho v případě využití stejného transportního protokolu a nepřerušeno síťového spojení, například prostřednictvím TCP/IP. Ačkoliv H.323 je široce uplatněn především v sítích TCP/IP, tato norma striktně nemusí využívat jen TCP/IP jako transportní protokol. Normu H.323 je také možno využít v případech nespolehlivého systému přenosu multimediálních dat, především pro multicast přenos, který funguje

²⁴ Obrázek 6 převzat z (PURI, a další, 2000 str. 25)

pouze pro UDP. V tabulce níže je znázorněno rozdělení protokolů v normě H.323 v TCP/IP síti. Jak již tabulka popisuje, H.323 využívá pro videokonferenční relaci transportní vrstvu modelu TCP/IP a proto může být nezávisle implementována ve fyzické vrstvě pro sítě Ethernet, LAN, nebo v digitálních sítích ISDN a ADSL, popřípadě v telefonních sítích již zastaralé a dnes tolik nevyužívané sítě PPP (point-to-point protokol).

Přenos multimediálních dat vyžaduje vysokou úroveň kvality služeb QoS dané sítě, kde má k přenosům multimediálních dat docházet. Obecně se dá říci, že sítě založené na posílání datových paketů tuto službu nenabízejí, pouze se snaží o přenos s nejlepším zájmem data doručit. V tomto případě není možné pevně stanovit šířku pásma, doba zpoždění od momentu vyslání a přijímání daného paketu je může náhodně měnit a přenášená data mohou být v dané síti kdykoli ztracena. Právě na tyto podmínky je norma H.323 koncipována. Bere v úvahu možné limity kvality videa a zvuku, protože právě videokonferenční relace je závislá na kvalitě služeb QoS v příslušné síti.

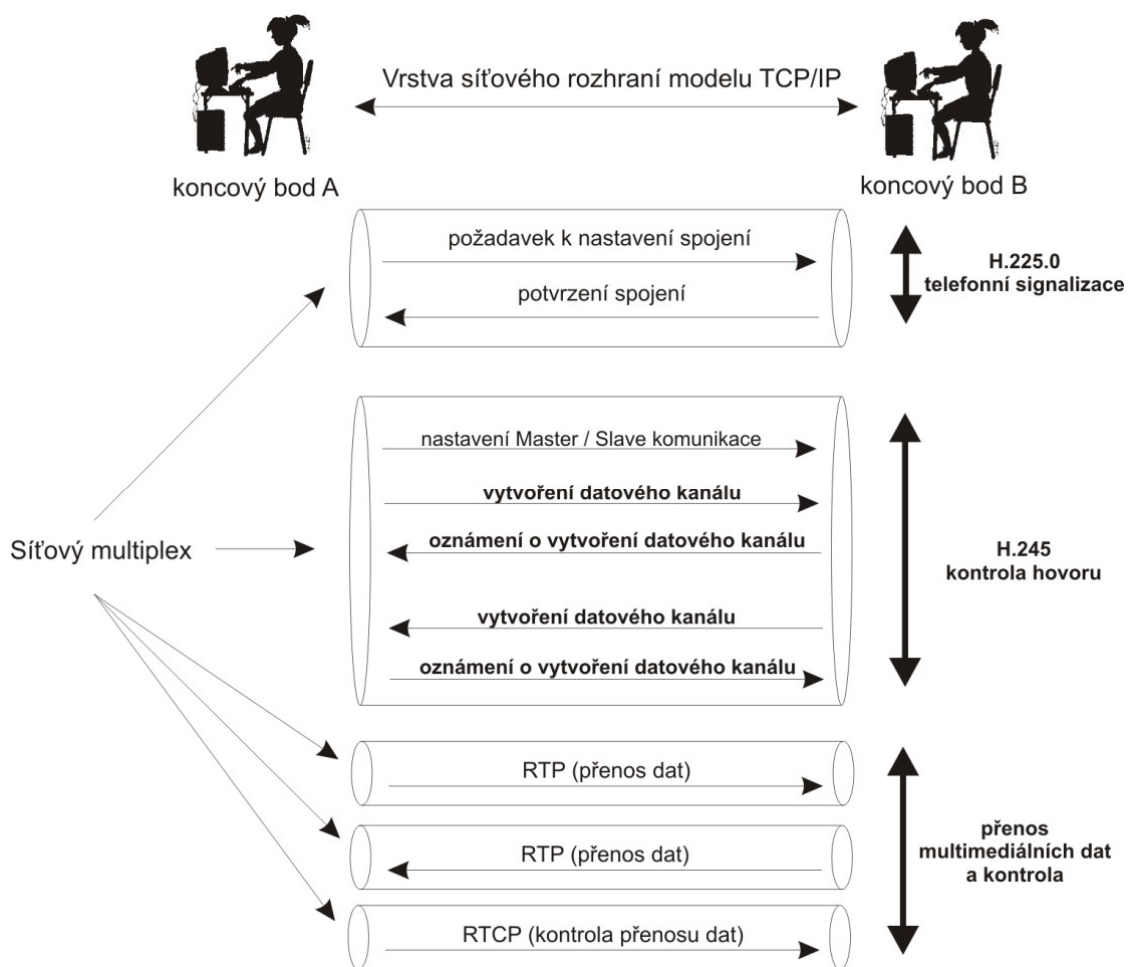
Audio aplikace	Video aplikace	Kontrola spojení hovoru		Kontrola hovoru a řízení	data	Aplikace
G.711 G.723.1 G.729	H.261 H.263	H.225.0 RAS	H.225.0 signalizace hovoru	H.245 kontrolní protokol	T.120 data konference	H.323
RTP / RTCP						
UDP			TCP			TCP / IP
IP						
síťová vrstva						síť

Obrázek 7 - protokoly normy H.323 v TCP/IP síti²⁵

Přenos dat se ve videokonferenční relaci realizuje podle standardu ITU (International Telecommunication Union) T.120. Norma H.323 poskytuje kompletní servis komunikace mezi protokolem T.120 a videokonferenčním hovorem. Nejprve je nastavena H.323 konference na kterou se následně připojí protokol T.120.

²⁵ Obrázek 7 převzat z (PURI, a další, 2000 str. 28)

Start protokolu T.120 začíná v momentě, kdy koncový bod otevře obousměrnou komunikaci prostřednictvím protokolu H.245. Po navození tohoto datového tunelu mohou jednotlivé koncové body začít s relací T.120. V některých případech záleží na startu komunikace jednotlivých koncových bodů, ale ve většině případů koncové body nejprve zahájí H.323 komunikaci a následně datový přenos po T.120 protokolu. Níže na obrázku je znázorněna komunikace dvou koncových zařízení a jejich komunikace založena na H.323.



Obrázek 8 - H.323 konferenční hovor²⁶

Norma H.323 podporuje formu videokonferenční relace typu bod-bod, nebo spojení více koncových bodů (více jak dva koncové body). V případě mnohonásobné relace je k dispozici ve většině případů pouze jedna kontrolní MCU jednotka. Výjimku

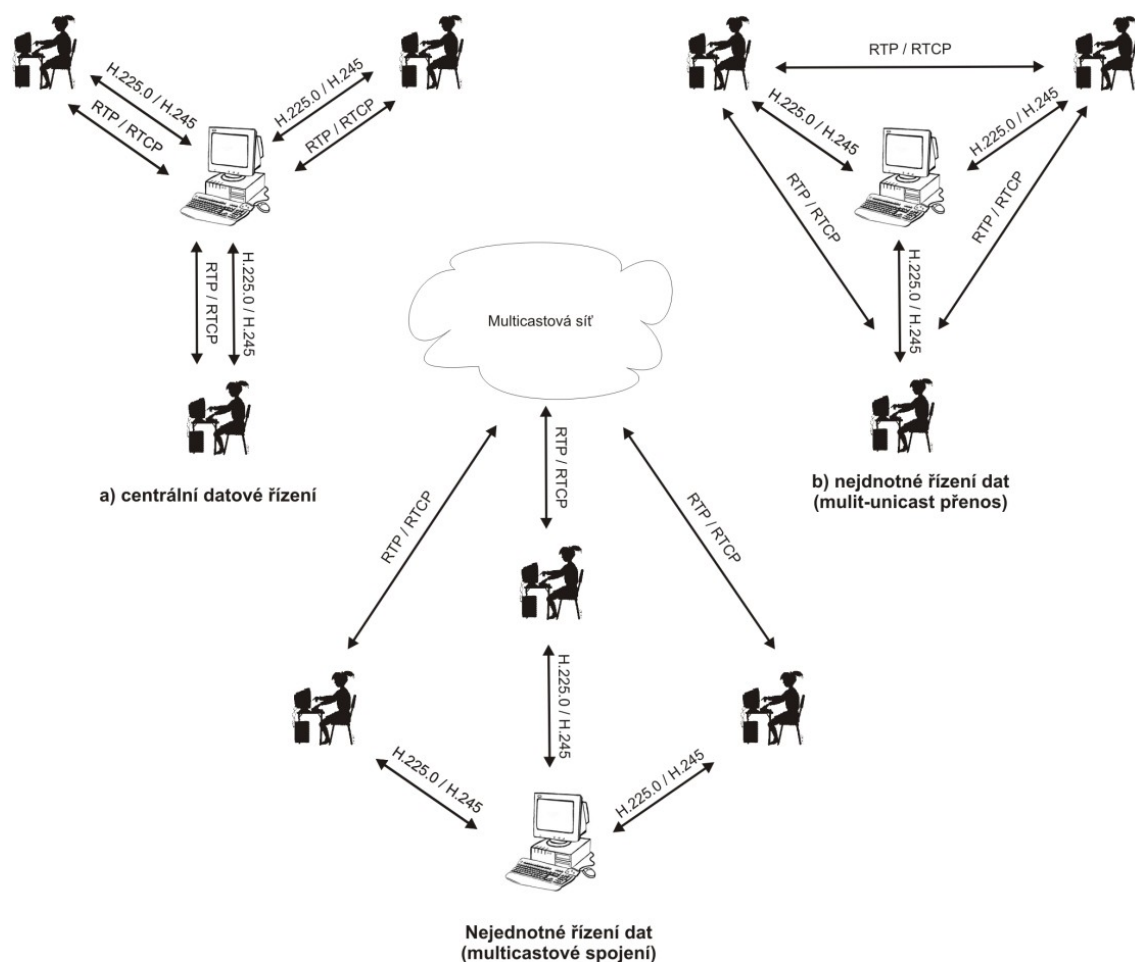
²⁶ Obrázek 8 převzat z (PURI, a další, 2000 str. 33)

tvoří kaskádový druh videokonference, kde může být více MCU, ale pouze jeden tvoří hlavní, tzv. Master MCU jednotku.

Skupinová videokonferenční relace může být řízena centrálně, kde relaci kontroluje pouze jedna hlavní MCU včetně multimediálního toku, dále pak relace nejednotná, kde multimediální tok je přenášen přímo od koncového bodu k druhému. V obou příkladech je však nastavena pouze jedna hlavní MCU. Nejednotná relace může být realizována přes přenos pomocí multicastu, nebo multi-unicastu, kde každý koncový bod přenáší data ostatním koncovým bodům separátně.

V případě více koncové relace, kde jsou více, jak dva účastníci, může docházet k centrálnímu, nebo nejednotnému řízení dat. Taková relace se pak nazývá hybridní. Podpora multicastového přenosu je základním pilířem normy H.323. Proto se také multicastový datový přenos stává čím dál více populárním i díky možnosti adaptace datové šířky pásma, která bývá ve většině případů nestálá. Na základě toho se vytváří takové aplikace, které dokážou řídit datový tok v závislosti na aktuální situaci v dané přenosové síti.

Norma H.323 nabízí dva základní typy videokonferenční relace. Jedná se o druh přímého spojení, nebo spojení realizované přes gatekeeper. V druhém zmiňovaném typu spojení se signalizační procedura (H.225 a H.245) přesouvá na komunikaci každého koncového bodu a gatekeeperu. Multimediální data se pak přenášejí mezi jednotlivými koncovými uživateli. Pokud koncový bod zahájí relaci, gatekeeper zpět vyšle adresu pro signalizaci místo adresu volaného koncového bodu. V případě kontroly spojení je signalizace směrována také přes gatekeeper. V tomto případě může gatekeeper informovat koncové body o volání a datových kanálů během hovoru, popřípadě řídit přesměrování v případě, že některý z koncových bodů není aktivní. Komunikace prostřednictvím gatekeeperu se vyznačuje delší dobou zpoždění při nastavení video hovoru. Obrázek níže ukazuje tyto druhy spojení.



Obrázek 9 - H.323 datové spojení²⁷

Norma H.323 zajišťuje komunikaci mezi všemi koncovými body s minimálními specifickými požadavky. Zajišťuje také podporu audiovizuální složky, proto všechny koncové body musí poskytovat kompresi a dekompresi jak zvukových, tak video multimediálních dat. Tedy schopnost využívat kodeky. Koncové body by měly splňovat požadavky pro práci s více kodeky, avšak komunikace s audio kodekem G.711 je nezbytná. G.711 je kodek, který je používán v rámci digitálního telefonování VoIP a který pracuje v datovém přenosovém pásmu 64 kbit/s. V případě videokonferenční relace musí koncový bod také podporovat video kodek H.261 pro přenos videa. Dalším úkolem koncového bodu je nejen přijímání multimediálních dat v jednom formátu, ale jejich vysílání i v jiném formátu. Toto je podmínkou, protože jednotlivé datové kanály mezi koncovými body mohou být nesourodé, kvůli jiné síti, po které se data přenášejí.

²⁷ Obrázek 9 převzat z (PURI, a další, 2000 str. 35)

Tyto asymetrické přenosy dávají možnost přijímat audio ve formátu G.711 a naopak vysílat ve formátu G.722. Pro přenos videa jde o možnost přijímat a vysílat v různých módech podle stejného kódování. Koncové body musí být schopny komunikovat v různých módech podle dostupné šířky datového pásma, přenosu počtu obrázků za minutu a rozlišení, v případě, že koncové body využívají více formátů.

V situacích, kdy je vyžadovaná mnohem nižší šířka pásma, nebo jsou dostupné pouze pomalé datové linky, kde není možné použít datový tok o velikosti 64 kbit/s podle kodeku G.711, zde nastupuje kodek s označením G.723. G.723 byl navrhnout pro práci s normou H.324, tedy nadstavbou H.323. a podporuje přenos audia o velikosti 5.3 a 6,4 kbit/s. Tento kodek vysílá audio data bez nutnosti využití dodatečného protokolu pro signalizaci H.245 (PURI, a další, 2000 stránky 23-36).

3.6.2 SIP

SIP (Session Initial Protokol), někdy označován jako norma RFC 3261, je dalším zástupcem pro komunikaci a přenos multimediálních dat prostřednictvím IP sítě. Dnes již nahrazuje zastaralejší systém H.323, díky své jednoduchosti v podobě textově kódovaného protokolu a implementaci a široké paletě využití.

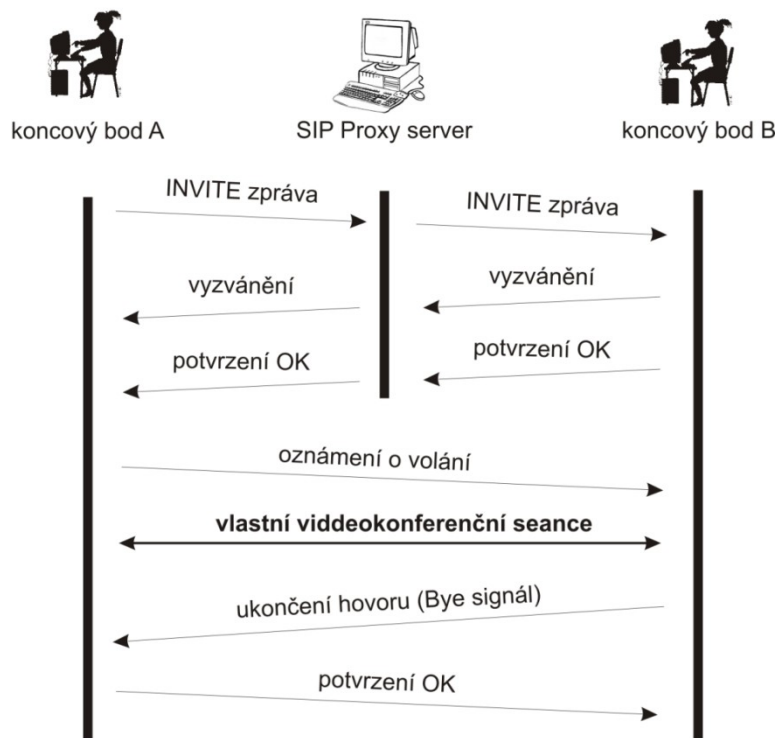
Ve videokonferenčních systémech je využíván pro navazování, správu a ukončování spojení mezi koncovými body. SIP byl navržen pro komunikaci s ostatními protokoly, jako jsou TCP (Transmission Control Protokol), UDP (User Data Protokol), IP (Internet protokol), nebo DNS (Domain Name System). V této kapitole je SIP zmiňován především pro IP multicastový přenos dat (BOULTON, a další, 2009).

Základním principem fungování protokolu SIP je realizace multimediální relace mezi dvěma či více koncovými body a jejich vzájemnou komunikaci. Zde je výčet základních signalizačních funkcí protokolu:

- lokace koncového bodu
- Kontaktování koncového bodu a rozhodnutí o možnosti navázat spojení
- výměna informací k povolení navázání spojení
- úprava již vytvořené relace
- ukončení probíhající relace

SIP byl dále navržen pro zjištění aktuálního stavu daného koncového bodu v podobě statusu on-line/off-line, informace o aktuální lokaci v síti a také možnost komunikace prostřednictvím IM (Instant message sessions), které se používají v komunikačních programech typu Skype a ICQ (JOHNSTON, 2004).

SIP tedy pracuje podobně jako systém posílání zpráv IM, nebo email. Vyžaduje 2 klienty, volaného a volajícího a SIP proxy server, kde jsou oba účastníci přihlášení. Následně po přihlášení je komunikace realizována přes tento server. Druhý způsob navázání spojení je realizován mezi dvěma zařízeními, které fungují na protokolu SIP a jsou připojeny do internetové sítě, kde znají IP adresy obou koncových bodů. Instance začíná při vyslání SIP INVITE zprávy k volanému koncovému bodu. Tato zpráva obsahuje informace o typu spojení (hovor, videokonference, IM, atd.). Dalším krokem je výměna informací o koncových bodech v podobě IP adres, druhu přenášených multimediálních dat, čísla portu, typu transportního protokolu, nejčastěji RTP a druhu komprese multimediálních dat. Na obrázku níže je znázorněna komunikace mezi dvěma koncovými body prostřednictvím proxy Serveru.



Obrázek 10 - SIP komunikace²⁸

3.7 VoIP

I když protokol VoIP je určen pouze pro přenášení hlasu po internetu, dovolil bych si jej zde krátce představit.

Přenášený hlas se začal od 70 let postupně digitalizovat pomocí systémů PCM (pulzní kódová modulace) a TDM (time-division multiplexing). Díky této technice digitalizace hlasu se rapidně zmenšila datová šířka pro přenášení hlasu. Hlas po IP, neboli Voice over IP byla jedna z prvních aplikací, která se objevila s příchodem IP sítě. Hlas se postupně rozkládá na jednotlivé pakety a ty se následně přenáší. Stejný princip je využíván i pro přenášení multimediálních dat pro videokonferenční hovory. Přenos se následně realizuje s dalšími daty v digitální ústředně po síti IP. Mezi dalšími funkcemi systému VoIP patří vyhledávání v telefonním seznamu, kde čísla a jména jsou uložena v koncovém zařízení, automatické přesměrování hovorů, v případě, že je koncový bod zaneprázdněn, dodatečné přiřazení speciálního nastavení pro konkrétní koncové

²⁸ Obrázek 10 převzat z (BOULTON, a další, 2009)

uživatele a v neposlední řadě také zobrazení ID, tedy možnost zobrazení telefonního čísla volajícího do VoIP koncového zařízení. Volání přes IP je tedy realizováno skrze stejnou datovou síť, a proto nepotřebuje oddělenou telefonní linku. Tento systém především šetří náklady na pořízení i na realizaci datové i telekomunikační sítě v nejen prostředí škol (FLANAGAN, 2012).

System VoIP se osvědčil například na Západočeské univerzitě v Plzni, kde počátečním cílem projektu bylo implementovat IP telefonii a vyzkoušet její propojení do bezdrátového připojení. Tato technologie slouží nejen pro uživatele univerzity, ale také i pro venkovní uživatele volající směrem do univerzity. Největší výhodou této služby je cena za volání, je totiž z velké části zadarmo (PETROVIČ, 2012 stránky 16-18).

4 Výzkumná (empirická) část

4.1 Vymezení cílů diplomové práce

Cílem této diplomové práce je podat rešerši videokonferenčních systémů založené na využitelnosti ve školní praxi, dále představit aplikační řešení a nastínit technické aspekty, tedy jakým způsobem videokonference pracují. V rámci praktické části této práce jsem si stanovil za cíl ověřit videokonferenční techniku ve školní praxi v podobě pilotního projektu jakožto technického výukového prostředku.

V kapitole níže je popsána cesta k vytvoření tohoto projektu, a jaké výukové prostředky byly pro tento účel využity. Výsledkem této práce by měl být závěr potvrzující fakt využitelnosti videokonferenční techniky, která by se dala využít na různých stupních škol v České republice i z pohledu dlouhodobosti. Dále pak v kapitole 5.2 Možnosti pokračování videokonferenčního projektu, je popsána vidina rozšíření této diplomové práce ve větším rozsahu, která by mohla integrovat videokonferenční projekty hlouběji do školní praxe.

V rámci teoretické části jsem pak zpracoval:

1) Rešerši videokonferenčních systémů.

Tento cíl je vypracován v prvních kapitolách této práce. V úvodní kapitole je nastíněna stručná historie a největší historické milníky, které ovlivnily vývoj videokonferenční techniky. Následující kapitoly dále popisují rozdělení podle využitelnosti počtu účastníků videokonferenčního vysílání. Jedná se tedy o osobní a skupinové videokonferenční systémy. Jako třetí pilíř tohoto dělení jsem uvedl použití tzv. webovsky orientovaných videokonferenčních systémů.

2) Rešerši aktivit a aplikačních řešení videokonferenčních systémů.

Tento dílčí cíl popisuje využitelnost videokonferenční techniky podle softwarové a hardwarové vybavenosti. Oba zmiňované dílčí cíle se navzájem kombinují. Proto jsem uznal za vhodné tyto cíle propojit a popsat využitelnost videokonferenční techniky a představit některé nejvýznamnější zástupce jednotlivých kategorií spolu s konkrétními příklady ze školní praxe jak v České republice, tak i na zahraničních školách, kde s jednou formou videokonferenční technologie ve výuce jsem se osobně setkal během mého studijního zahraničního pobytu na fakultě informatiky Univerzity Oslo prostřednictvím Národní agentury pro evropské vzdělávací programy NAEP (NAEP, 2012).

3) Dalším důležitým dílčím cílem je zpracování technické specifikace videokonferencí. Jedná se o kapitolu, kde popisují technické aspekty fungování videokonferenčního přenosu. V kapitole 3 Technické specifikace, je popsána základní terminologie, dále pak teorie přenosů multimediálních dat po síti, standardy pro přenos obrazu, videa, zvuku a dat během videokonferenčního hovoru. Tuto kapitolu jsem přidal do této diplomové práce z důvodu osvětlení fungování videokonferencí pro koncové uživatele, která „není vidět“.

4.2 Metody výzkumu diplomové práce

Pro splnění zadání diplomového úkolu jsem zvolil vytvoření pilotního projektu videokonferenční hodiny o délce 45 min. Pro ověření videokonferencí ve školní praxi se realizovalo výzkumné šetření kvantitativním způsobem, kde po ukončení hodiny byl

daným respondentům zpřístupněn elektronický dotazník z Moodle kurzu, který obsahoval 13 otázek. Z důvodu větší vypovídající hodnoty dotazníku byla administrace dotazníku koncipována do kategorie škálových otázek (JUNGOVÁ, 2001). Některé z nich byly pak uzavřené otázky pro jasnou odpověď a poslední otázka byla typu otevřené odpovědi, především pro možnost vyjádření se daných respondentů k celé problematice.

Dotazník byl určen především pro účastníky videokonferenční hodiny. Účastníky byli studenti z Pedagogické fakulty, katedry KITTV na Karlově univerzitě v Praze. Jednalo se celkově o 9 studentů a jednoho pedagoga. Všech deset respondentů odpovídalo spontánně hned po odvysílání videokonferenční hodiny.

Pro ověření videokonferenční hodiny ve školní praxi jsem záměrně vybral respondenty z řad pedagogické fakulty. Cílem ověření byla především zpětná vazba od budoucích učitelů, kteří působili i v roli žáků. I když se v případě této výzkumné části jednalo o malý vzorek respondentů, pro ověření tohoto pilotního projektu byl tento počet dostačující. V kapitole 5.2 Možnosti pokračování videokonferenčního projektu navazují na tento pilotní projekt, který se následně může rozšířit i do podoby mnohem rozsáhlejšího pedagogického bádání například v podobě disertační práce.

Samozřejmě při úvaze o metodologii výzkumu jsem dospěl ke konsenzu, že dotazník v kvantitativním výzkumu při počtu 10 respondentů nedosahuje takové validity, jako by tomu bylo při oslovení více žáků a učitelů. Avšak cílem tohoto šetření nebylo získat co největší počet respondentů, ale ověřit si, jestli by podobný projekt v budoucnu mohl přinést nový rozměr do výuky, popřípadě zjistit jestli o způsob výuky podporované videokonferencí by byl zájem jak ze strany učitelů, tak i ze strany žáků.

4.2.1 Kvantitativně orientovaný výzkum

Kvantitativní přístup byl vybrán z důvodu jasného vyhodnocení výzkumné problematiky v podobě čísel. Jedná se o formu výzkumu, kde zhotovitel dotazníku si udržuje určitý odstup od zkoumaných jevů a zaručuje tím patřičnou nestrannost pohledu na získané výsledky šetření. Jedná se především o třídění údajů a vysvětlení příčin existence nebo změn jevů. V případě kvantitativního šetření se vybírají takové osoby,

kteře nejlépe reprezentují konkrétní populaci, na kterou má být výzkum zaměřen a ve většině případů ověřuje existující pedagogickou teorii (GAVORA, 2000 stránky 31-32).

Hlavními dvěma aspekty kvantitativně orientovaného výzkumu jsou validita a reliabilita. Těchto požadavků jsem chtěl dosáhnout zvolením především správně položených otázek v dotazníku, který respondenti vyplnili bezprostředně po ukončení videokonferenční části.

Validita měřeného nástroje je definována jako prvek, který musí splnit podmínku schopnosti výzkumného nástroje zjišťovat to, co zjišťovat má. Validita tedy není něco pevně stanoveného, ale mění se s podmínkami výzkumu. V tomto případě můžeme hovořit o stupni validity, tedy o tom zda konkrétní výzkumný nástroj, v našem případě dotazník, je více či méně validní. V případě obsahové validity se hovoří do jaké míry je obsah výzkumného nástroje v souladu s obsahem výzkumné oblasti. Konstruktová validita měří například schopnosti nebo vědomosti respondenta. Existují i další druhy validity, jako je například kriteriální validita, která měří validitu výzkumu v porovnání s již dřívějším měřením. V našem případě výzkumné části se jedná o obsahovou validitu (GAVORA, 2000 stránky 71-72).

Reliabilita pojednává o přesnosti a spolehlivosti výzkumného nástroje. Reliabilita je druhým nejdůležitějším ukazatelem správného výzkumného nástroje. Vysoký stupeň reliability se dá docílit například velkým počtem opakování měření výzkumného nástroje, použitím dvou ekvivalentních forem stejného nástroje u stejné skupiny respondentů, dále pak pomocí homogenních otázek v dotazníku, tedy do jaké míry je výzkumný nástroj konzistentní a v poslední řadě například shodu více posuzovatelů výzkumného šetření (GAVORA, 2000 stránky 73-74).

4.3 Příprava videokonferenčního projektu

Pro ověření videokonferenčního projektu ve školní praxi jsem vytvořil jednu vyučovací hodinu na téma Hrozby na internetu, kterou jsem následně vysílal prostřednictvím videokonferenční techniky. Hodina se vysílala z prostor Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze, z pracovny vedoucího této diplomové práce do Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy. Posluchači této přednášky byli studenti KITTV na pedagogické fakultě pod dozorem pedagogické pracovníka. Doba

vysílání byla stanovena na 45min. Více informací o probíhající hodině jsou uvedeny v následující kapitole. Před zahájením této přednášky bylo nejprve nutné zajistit následující:

- čas vysílání a rezervaci videokonferenční techniky na obou místech
- nastavení technického zázemí, které by umožnilo realizovat celý videokonferenční projekt
- realizace celého vyučovacího bloku v prostředí Moodle a nalezení vhodného software pro nahrání celého přednášky do multimediálního formátu pro archivaci celého záznamu. Byl vybrán program GoToWebinar
- požádání studentů a povolení vyučujícího, aby se studenti mohli účastnit této přednášky a
- následné předání dotazníku studentům pro vyplnění

Výsledkem tohoto projektu byla 45min přednáška, která se vysílala přes videokonferenční techniku Polycom na jedné straně a LiveSize na straně druhé. Posluchačů se sešlo celkem 10. Na otázky odpovídal i vyučující. Bylo vhodné si ověřit výzkum nejen na budoucích učitelích v roli žáků / posluchačů, ale také i na zkušeném ICT pedagogovi. I když se jednalo o malý počet odpovědí, v tomto případě po konzultaci s vedoucím práce jsme dospěli k závěru, že cílem výzkumu nebylo dosažení velkého počtu odpovídajících respondentů, nýbrž zpětná vazba na malém vzorku, který nás měl dále nasměrovat k závěru, jaký potenciál má ve výuce videokonferenční technika, či výuka podpořená videokonferencemi.

Čas a datum vysílání proběhlo po domluvě s vyučujícím na pedagogické fakultě KITTV bez větších komplikací. V rámci dvouhodinové výuky jsem porosil pana PhDr. Josefa Procházku, Ph.D., aby dovolil prezentovat můj výstup pro jeho studenty v rámci jedné vyučovací hodiny.

Prvotním záměrem bylo vysílat z neutrálního místa pomocí mobilní videokonference, která podporovala systém přenášení dat H.323, které umožňuje spojení s profesionálními HD videokonferencemi jako jsou Polycom nebo LiveSize. Cílem tedy bylo vytvořit videokonferenční relaci o 3 koncových bodech, kde

přednášející, tedy já bych vysílal souběžně k vedoucímu práce na zařízení Polycom VSX 7000 a posluchačům na pedagogické fakultě na zařízení LiveSize. Všechna tato tři zařízení byla schopná spolu komunikovat, protože podporovala komunikaci na protokolu H.323.

Pro zjednodušení práce a administrativy k realizaci praktického projektu jsem vytvořil speciální Moodle kurz, který sloužil jako technické zázemí pro kompletní informace o projektu pro studenty / posluchače. Do tohoto Moodle kurzu jsem také vytvořil dotazník o 12ti otázkách, které posluchači bezprostředně po přednášce vyplnili.

Dalším důležitým krokem k úspěšné realizaci projektu jsem musel vybrat vhodný software, který umožní nahrát celou přednášku spolu s prezentací do video formátu. Program GoToWebinar je z mého pohledu velice osvědčený systém pro administraci prezentace a nahrávání audiovizuálních dat. V kombinaci s Moodle kurzem jsem tak vytvořil velice dobré technické zázemí pro realizaci i archivaci celého projektu, který nyní umožňuje zpětné přehrání přednášky a disponuje všemi materiály pro budoucí pokračování celého projektu.

4.4 Použité technické prostředky pro realizaci projektu

4.4.1 Moodle – virtuální výukové prostředí

Moodle je open source²⁹ a je řazen do kategorie CMS (Course Management System), který využívají pedagogové na všech typech škol jako webovou podporu pro vybrané školní předměty. Více jak 30 tisíc vzdělávacích institucí po celém světě využívají Moodle pro své online kurzy nebo předměty jako ekvivalent tradiční prezenční výuky. Aplikace Moodle je serverové řešení, které je dostupné zdarma z portálu www.moodle.cz nebo mezinárodního serveru www.moodle.org.

Slovo moodle má dva významy. Prvním je akronym pro Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment, česky volně přeloženo jako modulově a objektově dynamicky orientované prostředí pro vzdělání. Tím druhým významem je sloveso, které například vyjadřuje vytváření skutečností, které mě napadnou a které zrealizují ti druzí nebo vytváření spontánní kreativity (COLE, a další, 2008).

²⁹ Open source program je volně šiřitelný software s otevřenou strukturou programovacího kódu, ve kterém byl napsán. Tento kód se může následně upravovat bez jakéhokoliv omezení.

Moodle můžeme také popsat jako další podpůrný výukový prostředek, který zavádí informační a komunikační technologie (ICT) do výuky s jehož pomocí lze efektivně rozšířit vzdělávání ze zaběhnutého školského systému, lépe směřovat výuku k žákům a studentům podle jejich požadavků, stimulovat prvek motivace a udělat tak výuku více zajímavou a přiblížit tak vzdělávání k situacím z běžného života, podporovat kolaborativní myšlení a spolupráci mezi učiteli a žáky a v neposlední řadě také upravovat styl výuky, tedy předávání informací v takovém režimu, který nejvíce vyhovuje každému žáku zcela individuálně (VÁŇOVÁ, a další).

Kurz jsem vytvořil pro edukativní účely a lze ho využít k libovolnému šíření. Je opatřen Creative Commons license, která dovoluje všem uživatelům šířit jeho obsah, kromě využití pro komerční účely (CC, 2012). Celý Moodle kurz je exportován v přenosném formátu na disku CD, který je součástí jako multimediální příloha této diplomové práce.

Screen obrazovky z Moodle kurzu Hrozby na internetu, který jsem použil pro empirickou část této diplomové práce, jsem uvedl do přílohy č. 13.

4.4.2 Videokonferenční technika použita během projektu DP

Pro vysílání z neutrálního místa jsem použil videokonferenční kameru Polycom s označením Polycom ViaVideoII (POLYCOM(4), 2003). Jedná se jednu z prvních osobních videokonferenčních kamer podporované standardy H.323 a SIP. Je to v podstatě vylepšená web kamera, která přenáší full-screen přenos, využívá audio kodeky řady G.722 a video kodeky H.261 a H.263 a také umožňuje sdílení dat prostřednictvím protokolu T.120. Videokonferenční kamera byla poprvé představena v roce 2003. Při testování jsem objevil asi největší nedostatek v podobě nemožnosti vysílání v HD kvalitě. Polycom ViaVideoII podporuje maximální rozlišení 352x288 a pro účely přednášky byly tyto parametry nedostačující. V tomto případě jsem se rozhodl k ústupku třetího neutrálního místa a rozhodl jsem se vysílat videokonferenční projekt na přímo z pracovny vedoucího práce do Pedagogické fakulty. Obrázek kamery ViaVideo II je k dispozici v příloze č. 14.

Pro finální vysílání videokonferenčního projektu jsem využil systém Polycom VSX 7000. Jedná se již o profesionální řešení podporující HD přenos, který funguje na

protokolech H.323 i SIP. Tento systém dále podporuje prvotřídní přenos audia v CD kvalitě, který má integrovaný středový reproduktor, subwoofer a také mikrofon, který snímá zvuk v 360 stupních. Tato kombinace audio techniky dovoluje mluvit a slyšet ostatní účastníky videokonference, jako by seděli ve stejné místnosti. Toto videokonferenční řešení dále pracuje s video kodekem H.264, který přenáší obraz v HD kvalitě o rozlišení 1024x768 a dovoluje tak přenášet obraz na velkoplošných obrazovkách či plátcích. Pro zjednodušení ovládání je tato technologie řízena dálkovým ovladačem a v kombinaci s dodatečným zařízením Polycom VSX 7000 Collaboration Solutions je možné k videokonferenční relaci připojit další zařízení jako je osobní počítač, výstup pro projektor a dále také disponuje s Ethernetovým hubem se třemi sloty (POLYCOM(5), 2010). Obrázky tohoto zařízení spolu s technickým popisem jsou k dispozici v příloze č. 15.

Pedagogická fakulta UK disponuje řešením typu LiveSize (LiveSize, 2012). Jedná se o první model této řady podporující HD přenos o rozlišení 1280x720 pixelů. Tento systém dále využívá pro přenos dat HD kameru se zoomem a možnost připojení až 8 externích zařízení pro audio, video a data a dvě zařízení pro vstup / výstup. Systém LiveSize také umožňuje komunikaci až dalších 8 zařízení v rámci jednotky HD Multipoint a také 8 zařízení změny obrazu snímání na technologii Voice Activated Switching (VAS). Autentické obrázky tohoto videokonferenčního řešení jsou k dispozici v příloze č. 16.

4.4.3 Aplikace GoToWebinar

Software od společnosti Citrix GoToWebinar jsem vybral pro můj praktický projekt záměrně. Již druhým rokem mám s tímto programem pracovní zkušenosti v rámci vzdělávání v distanční podobě. Jedná se o webovsky orientovaný videokonferenční systém, který umožňuje vysílání až pro 1000 uživatelů najednou. Jde o broadcast formu, tedy vysílání od jednoho bodu k více bodům. V případě vytvoření nového webinaru je nutné nejprve nastavit konkrétní čas přednášky / hodiny a další parametry pro koncové uživatele. Při vytváření se vypisuje krátký komentář o daném tématu, jméno přednášejícího, který může uvést i fotografii a popřípadě i kontakty v podobě telefonu, či emailu. V dalším kroku se nastavují parametry pro účastníky webinaru. Tedy za jakých podmínek smí uchazeč vstoupit do této relace. Jedná se tedy o

krátkou registraci v podobě jména, příjmení, emailu a telefonu a dalších údajů. Bez této registrace se nemůže účastník připojit. Aplikace GoToWebinar také nabízí vytvoření povinného krátkého dotazníku, který musí uchazeč vyplnit ještě před spuštěním přednášky. Toto jsou všechno nepovinné kroky, které se dají během sestavování webináře nastavit. Po dokončení vytvoření webináře program vygeneruje URL adresu pro připojení, která se umístí na webové stránky pro uchazeče daného webináře.

V době zahájení si uchazeč aktivuje tento link a po nainstalování speciálního kodeku GoToWebinar si může sdílet pracovní plochu přednášejícího. Samotný program se ovládá přes jednoduchý panel nástrojů, který umožňuje spuštění webináře a sdílení plochy přednášejícího ostatním účastníkům, dále možnost nahrání celé obrazovky, tedy i prezentace a audio záznamu, který se po ukončení konvertuje do předem stanoveného video formátu.

Komunikace během přednášky následně funguje jednostranně, avšak koncoví posluchači mohou během webináře reagovat a klást otázky pomocí okna Questions, který nabízí IM zprávy, tedy chat. Pokročilé nastavení také umožňuje povolení zvuku pro posluchače, ale v případě více účastníků webináře by bylo toto řešení nešťastné, mohlo by dojít k neřízené diskuzi, která by znehodnotila celý webinář.

Po skončení celého webináře může přednášející zastavit a uložit nahrávání a následně vygenerovat report o počtu účastníků, v tomto případě můžeme hovořit o docházce. Tento report se může uložit jak do formátu PDF, tak i do excelu. Přednášející si tak může po skončení celého webináře prolistovat veškerou komunikaci nebo zkontrolovat počet uchazečů. Program GoToWebinar také dokáže reportovat i aktivitu jednotlivých uchazečů, protože snímá aktivní plochu každého účastníka. V tomto případě si lektor může jednoduše zjistit, kdo si daný webinář pouze spustil a nechal ho běžet v pozadí nebo kdo aktivně daný webinář sledoval.

Špatnou zprávou pro lektory je, že tento program je placený. Jedná o roční paušál podle maximálního dovoleného počtu účastníků. Avšak v dnešní době je možno požádat o školský grant, či peníze z EU. Pokud by se jednalo o maximální počet 100 studentů na jeden webinář, cena se pohybuje kolem 1200 USD za rok (CITRIX, 2012). Screeny tohoto software jsou uvedeny v příloze č. 17.

4.5 Vlastní průběh projektu

Před vlastním videokonferenčním výstupem bylo zapotřebí nejprve nastavit a zprovoznit videokonferenční systémy na obou stranách. Nastavit zvuk i obraz pro vysílání prezentace přes notebook, na kterém jsem prezentoval. Veškeré tyto úkony byly zprovozněny den předem před finálním výstupem. Během nastavování systémů na pedagogické fakultě jsme měli menší technické komplikace, protože Pedagogická fakulta nedisponovala audio přijímačem / vysílačem. Výstup z videokonferenční přednášky byl nastaven do reproduktorů, avšak vstup byl omezen pouze na sluchátka s mikrofonom. Komunikace z Pedagogické fakulty byla omezena pouze na předávání sluchátek k jednotlivým dotazujícím. Přenos videa byl v pořádku. Vysílalo se v kvalitě HD. Další problém nastal v synchronizaci videokonferenčního software Polycom a nahrávacím programem GoToWebinar. Počítač, na kterém byl nainstalován videokonferenční software disponoval s nainstalovanou externí zvukovou kartou, která pracovala s vlastním nastavením, a neumožňovala tak přímé propojení. V tomto případě pro nahrání audio stopy do PC jsem využil mikrofón na USB kabelu. Tímto jsem docílil nahrání jak pracovní plochy, tak i audio záznamu celé přednášky. Po navození spojení jsem posluchače odkázal na vytvořený Moodle kurz, do kterého se posluchači přihlásili. Moodle kurz s názvem Videokonference ve škole obsahoval základní materiály s charakteristikou projektu, prezentaci pro stažení ve formátu PDF a také dotazník, který byl určen pro zpětnou vazbu všech posluchačů v rámci výzkumného šetření. Kurz dále obsahoval další multimediální materiály týkající se problematiky přednášeného tématu Hrozby na internetu. Dále také obsahoval i praktické cvičení, které jsem připravil v podobě Webquestu. Webquest jsme ale v důsledku časového harmonogramu nevyužili. Přednáška se vysílala 12.5..2010 a po představení dané problematiky a dokončení úvodní části byla odvysílána přednáška cca na 25 min. Po závěru hlavní části hodiny nastala diskuse k tématu, která byla velice zajímavá, protože žáci projevíli velký zájem o diskusi hlavně prostřednictvím dotazů, které byly kladeny během vysílání. Téma hrozby na internetu jsem pojmal především v rámci upozornění na některé nelegální praktiky počítačových pirátů na sociálních sítích.

V úvodu přednášky a navození prvotní motivace jsem popsal první historickou zmínku o viru, který se objevil v počítačových sítích a dále novodobé hrozby, které se

vyskytují téměř v každodenním životě uživatele sociální sítě Facebook. Se studenty jsme diskutovali na různých případech falešných a podvodných skupin fanoušků a jaké nedozírné následky mohou mít na uživatele, který podlehne klamu. Konkrétním případem bylo vytvoření velice autentických stránek o mistrovství světa v ledním hokeji, kde po vyplnění formuláře se dotyčný zavázal zaplatit administrativní poplatek ve výši 30 EUR za poskytnutí „informací“ z této stránky. Takový podvod byl realizován přes obchodní podmínky dostupné z těchto webových stránek. Tvůrci tohoto webu spoléhali na důvěryhodnost a odsouhlasení obchodních podmínek uživatelem bez toho, aby si daný obsah přečetl.

Podobných situací bylo demonstrováno několik. Záměrem tohoto výkladu bylo upozornit posluchače na to, aby vše co dělají na sociálních sítích si vždy důkladně ověřili a přečetli veškeré dostupné informace. V tomto smyslu jsme hovořili o sociálním inženýrství.

Přednáška vypracovaná v Microsoft Power Point je k dispozici v příloze č. 18.

Po ukončení tohoto bloku jsem posluchače odkázal na vyplnění dotazníku, který byl připraven v rámci Moodle kurzu. Čas na vyplnění dotazníku byl stanoven na 15min. Jednalo se o 12 otázek s převážně uzavřenými odpověďmi. Po vyplnění dotazníku jsem odpovídal na dodatečné otázky a následně celý přenos ukončil.

Celá přednáška se nahrála prostřednictvím aplikace GoToWebinar. Tuto přednášku jsem následně umístil do Moodle kurzu volně ke stažení pro archivaci.

4.6 Zpracování výzkumného šetření

Pro zpracování výzkumné části jsem využil dotazníkovou metodu. Pro zvýšení validity dotazníku jsem vytvořil celkově třináct otázek, kde dvanáct otázek bylo s uzavřeným typem odpovědí a jednou závěrečnou otázkou s otevřeným typem odpovědi pro závěrečné shrnutí v případě zájmu respondenta. Ke každé otázce byla přiřazena skupina možných odpovědí a podle typu otázky bylo možné vybrat pouze jednu odpověď.

Kladené otázky měli reflektovat zkušenosti jednotlivých respondentů z ICT předmětů, dále pak jejich názor na využití videokonferenční techniky během vyučování a především názor na to, jestli videokonference by přinesly pozitivní ohlas žáků

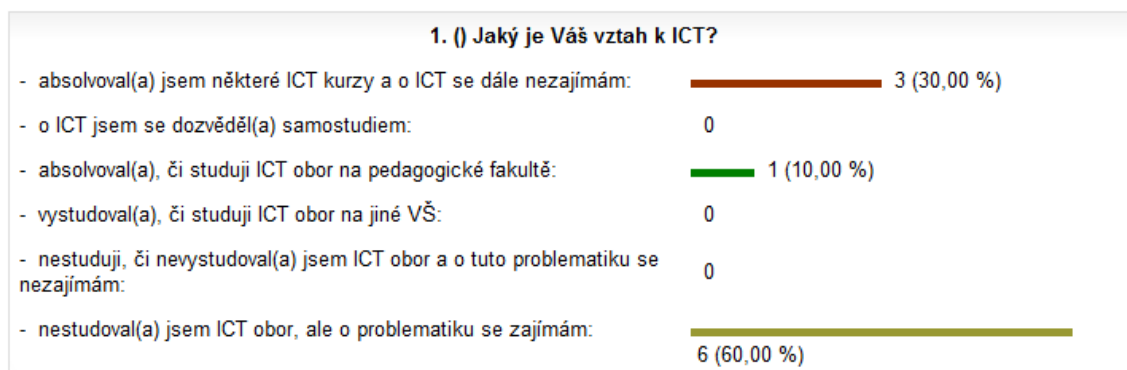
v případě jejich využívání během vyučování. Dalším zkoumaným faktem bylo zjistit, jak videokonference působila na posluchače ve smyslu navození větší motivace a vyvolání většího zájmu o problematiku, která byla prezentována a také i zpětnou vazbu na kvalitu spojení a komunikace s přednášejícím.

5 Závěr

5.1 Výsledky výzkumného šetření projektu

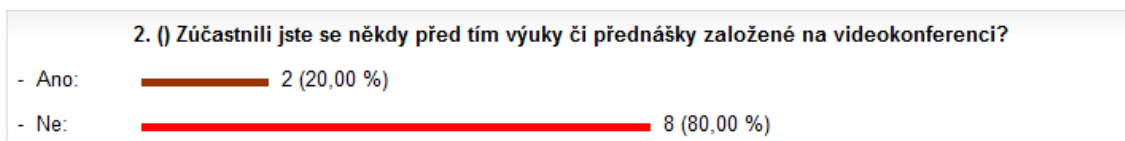
Dotazníkového šetření se účastnila jedna třída o počtu deseti studentů. Z toho bylo osm žen a dva muži, z toho jeden vyučující z katedry Pedagogické fakulty UK. Během přednášejícího času byla velice vysoká aktivita posluchačů, kteří pokládali i zajímavé dotazy k tématu. Posluchači videokonferenční přednášky pocházeli z více oborů, nebyla to tedy homogenní třída. Kurz, který tito studenti navštěvovali, byl volitelným předmětem určeným pro všechny studenty Pedagogické fakulty bez rozdílu studijního oboru. Výsledek dotazníkové metody je v příloženém formátu .xls na přenosném CD, jako multimediální přílohy této diplomové práce.

1)



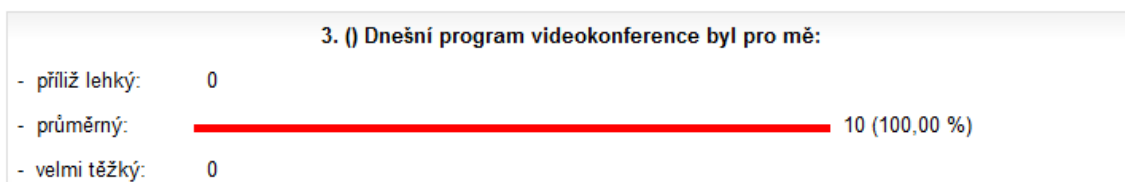
Z těchto odpovědí vyplývá, že 60% dotázaných nestuduje obor ICT (Informační a komunikační technologie). Proto jsem také vybral tento typ třídy, kde jsem předpokládal většinu neoborářů informační a komunikační technologie. Výzkum, podle mého názoru, bude mít mnohem větší vypovídající hodnotu, nežli by tomu bylo u respondentů s ICT oborem.

2)



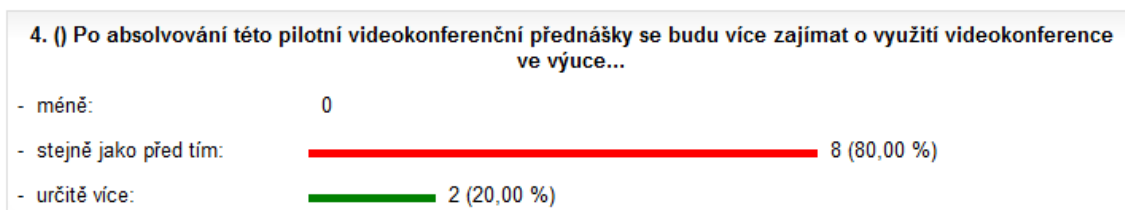
Pouze 20% dotázaných mělo již zkušenosti s jinou přednáškou či výukou podporovanou videokonferencí. I díky tomuto poměru nezkušených posluchačů přednášky bude zajímavé sledovat motivační prvek zainteresovanosti v následujících otázkách.

3)



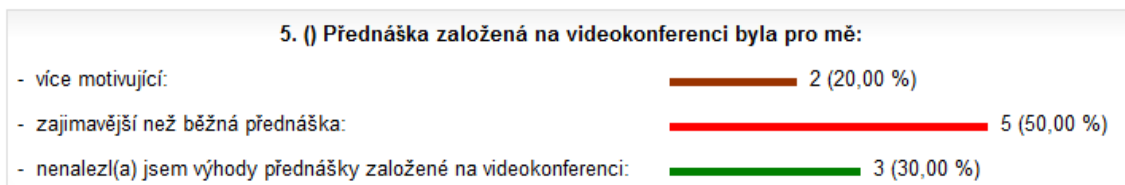
Touto otázkou jsem zjišťoval obtížnost celého projektu, jak po obsahové stránce, tak i po stránce zadání úkolů během vysílání a také celkový dojem celé 45min hodiny. 100% dotázaných vidělo tento projekt jako průměrně obtížný.

4)



Odpovědi respondentů u této otázky korespondují s mým názorem, že většina studentů nebo učitelů si moc nevědí rady, jak efektivně využít videokonference během výuky. Především z pohledu dlouhodobosti. Proto i 80% respondentů odpovědělo, že jejich zájem o videokonference ve škole je nezměněn i pod odvysílání diplomového pilotního projektu. Avšak pozitivní zprávou je fakt, že žádný z respondentů nemá negativní názor a minimálně o videokonference nepřestal mít špatné mínění.

5)



V případě odpovědí na tuto otázku zde mohu pouze spekulovat, jací studenti hlasovali pro atraktivnější typ odpovědi, jelikož dotazník byl anonymní. Avšak z odpovědí mohu usoudit, že 70% dotázaných shledalo přednášku zajímavější nebo více motivující nežli běžná vyučovací hodina. Především díky této otázce mohu pokládat za úspěch, že videokonference přinášejí větší prvek motivace, nežli tomu je během běžné hodiny a tedy, že videokonference při správném nastavení a využitelnosti mohou přinést nový pohled na vzdělávání a také i odbourat dogma stávajícího typu výuky bez využití nových technologií.

6)



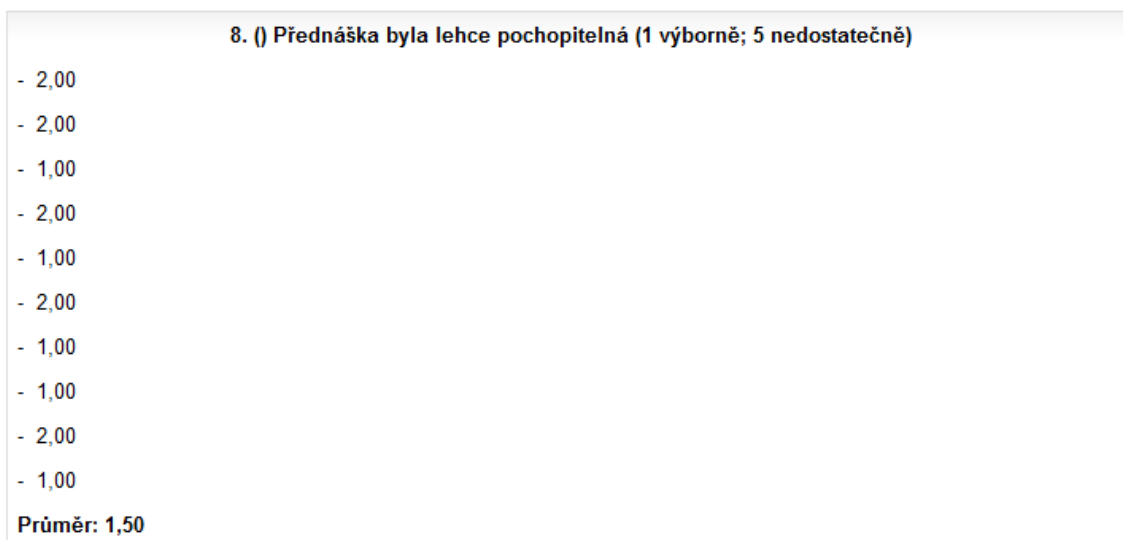
Odpovědi na tuto otázku mne opět utvrdili v názoru, že videokonference mají velký potenciál mezi budoucími učiteli. Podobně se můžu domnívat, že i žáci na nižším stupni škol projeví zájem o možnost komunikování se zahraničními studenty, protože tento způsob komunikace, může během výuky představovat vysokou míru motivace při plnění různých úkolů. 100% respondentů odpovědělo, že by mělo zájem se účastnit projektu přes videokonference s účastníky ze zahraničí. Tyto odpovědi mě opět utvrzují v myšlence, že při správně sestaveném projektu, či výuce může videokonference být velkým přínosem.

7)



Videokonferenčního pilotního projektu se účastnilo 8 žen a 2 muži, z toho jeden byl vyučujícím na pedagogické fakultě UK v Praze.

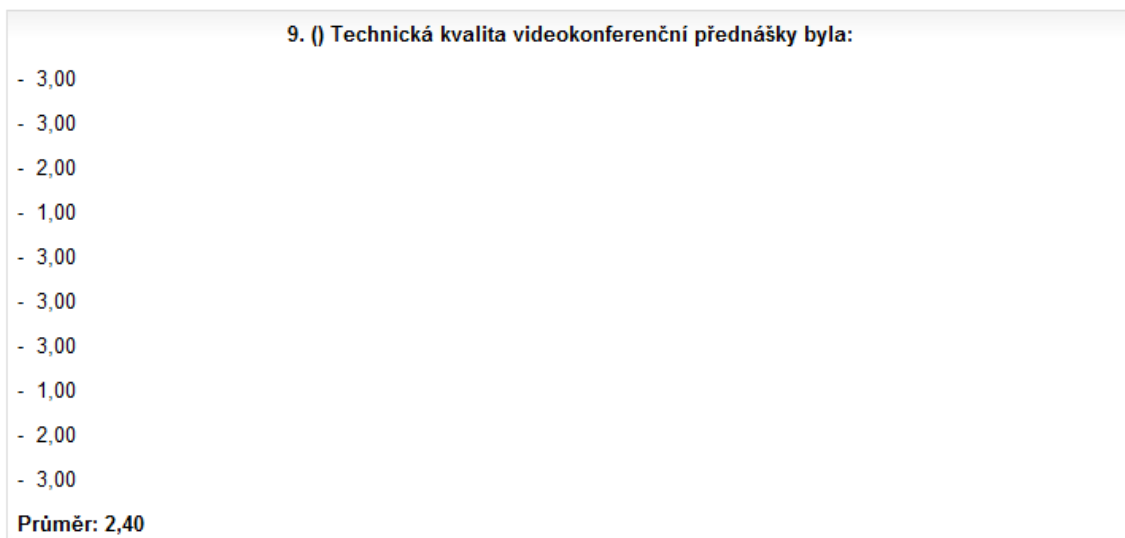
8)



Pro další fázi výzkumu jsem použil škálovací typ otázek. Respondenti odpovídali formou známkování od 1 do 5, kde 1 byla pro výbornou.

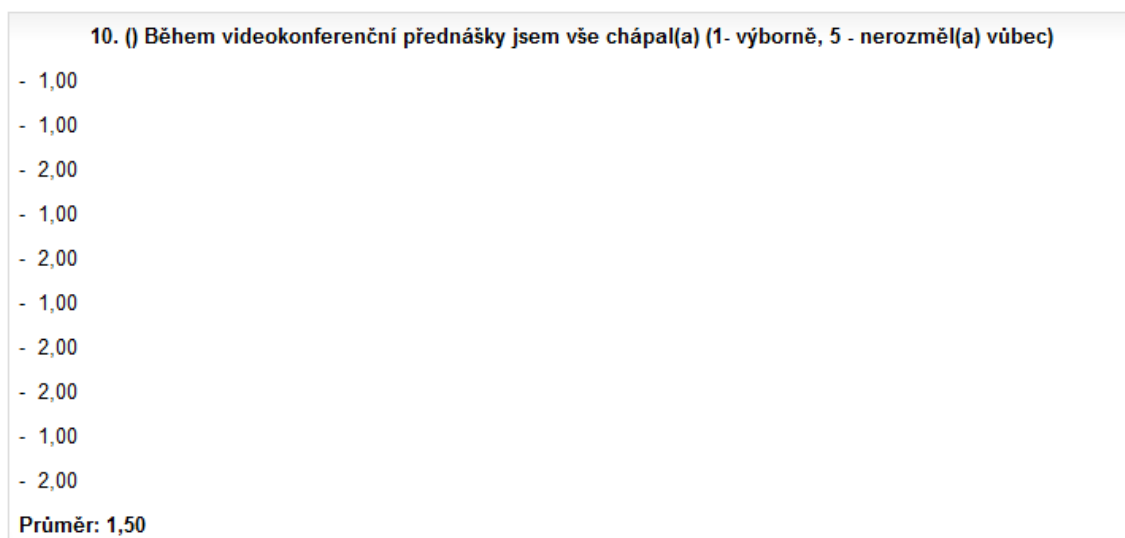
Na otázku, zda obsah přenášeného tématu byl pochopitelný, průměrná známka respondentů byla 1,5. Tento výsledek mohu předpokládat za velice pozitivní.

9)



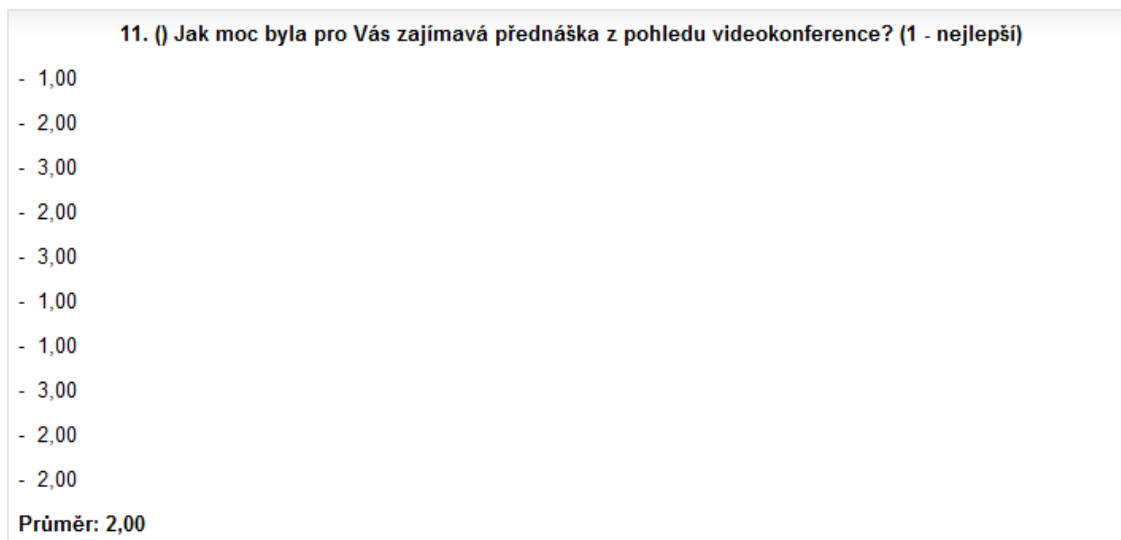
Technická kvalita videokonferenční přednášky dopadla hůře. Průměrná známka 2,4 byla zasloužená, protože kvalitu přednášky zhoršovalo technické zázemí na pedagogické fakultě. Systém LiveSize neměl k dispozici mobilní zařízení pro příjem a vysílání zvukové stopy. V tomto případě posluchači používali pouze sluchátka pro osobní využití, nikoli pro videokonference. Avšak, dle mého názoru, na celkový dojem projektu to nemělo zásadní vliv. Ve školní praxi, především učitelé ICT předmětů musí být připraveni na různé situace a umět si poradit, popřípadě najít vhodný ekvivalent v případě poruchy výpočetní techniky.

10)



Tato otázka byla vesměs kontrolního charakteru. Měla ověřit chápání videokonferenčního projektu v podobě jeho obsahu a technické složky. Výsledná průměrná známka byla 1,5. Opět tedy pozitivní výsledek celkového dojmu z projektu.

11)



Interpretace odpovědí této otázky mě vede k závěru, že o přednášku podporovanou videokonferencí je mezi respondenty zájem. Avšak tento výsledek nepodpořil mé očekávání. V rámci mých závěrů jsem očekával mnohem lepší průměrnou známku. V tomto případě si myslím, že videokonferenční technika pro studenty s jiným oborem, než je ICT, nepředstavuje tak velkou zásadní roli během výuky. Ale zde musím podotknout, že největším impulsem pro nevyužívání videokonferencí je především systematické zapojení a efektivnost využití videokonferenční techniky. V případě využívání podobné technologie je nutné si uvědomit, že se jedná o formu distanční distribuce obsahu látky posluchačům.

12)

12. () Jak moc bylo pro Vás zajímavé téma přednášky (1 - nejlepší)

- 1,00
- 1,00
- 2,00
- 1,00
- 1,00
- 2,00
- 1,00
- 2,00
- 1,00
- 1,00

Průměr: 1,30

Odpovědi této otázky reprezentují obsahovou složku přednášejícího tématu. Ohodnocení průměrné známky 1,3 hovoří jasně, že téma hrozby na internetu a virová problematika v dnešním světě internetu má svou váhu a je nutné na podobná nebezpečí upozorňovat.

13)

13. () Prostor na Váš názor: Napište Vaše osobní názory na téma přednášky a videokonference ve škole. Vidíte budoucnost videokonference jako technického výukového prostředku ve vzdělávání? (NEPOVINNÉ)

-
- + Zajímavé téma
- + Dobře připravená přednáška
- + Podpora moodle
-
- - Kvalita zvuku (zpětná vazba, echo)
- celkem OK
- Na vysokých škol to má budoucnost, na ostatních to budoucnost nemá.
- Ano, zajisté je to jedna z možností výuky. Výhodu vidím především v mezinárodních měřítkách.
-
- myslím, že je to velice zajímavé a mohlo by se praktikovat častěji- s aktuálními tématy- jako např. viry, nebezpečí sociálních sítí apod.
-
- Myslím si, že videokonference je zajímavý nápad, ale hodí se podle mě spíš na nějaké výjimečné situace - pro běžné použití v rámci přednášek atd. mi přijde vhodnější osobní kontakt (člověk lépe udrží pozornost atd.)
-

Poslední závěrečná otázka byla nepovinná. Respondenti se mohli vyjádřit vlastními slovy k celé problematice a okomentovat libovolnou část celé 45 minutové hodiny. Odpovědi bych rozdělil do kategorie kladných a záporných. V rámci kladného mínění se respondenti odkazovali na kvalitně zpracované téma přednášky, dobře připravenou celou vyučovací hodinu, podporu Moodle, dále viděli přínos videokonference především pro účely vysokých škol nebo využití podobných projektů pro mezinárodní účely. Dalším pozitivním ohlasem byl požadavek na vytvoření podobných projektů v rámci dlouhodobosti například na aktuální témata, jako jsou hrozby na internetu či virová problematika.

Negativními poznámkami respondenti reagovali na ne příliš kvalitní zvukovou stopu, která byla zapříčiněna nekvalitní technikou pro audio vstup / výstup na jedné straně videokonferenční relace. Dále v odpovědích zazněla poznámka, že videokonference mají spíše budoucnost na vysokých školách. Podle dalšího respondenta videokonferenční technika postrádá uplatnění především na nižších typech škol. Další poznámkou bylo, že videokonference se spíše dají využít pro jedinečné a unikátní projekty, pro standardní přednášku by si respondent raději představil osobní kontakt s vyučujícím.

5.2 Možnosti pokračování videokonferenčního projektu

Projekt této diplomové práce byl zařazen jako pilotní. Jednalo se tedy o prvotní záměr ověřit videokonferenční techniku během školní praxe a získat zpětnou vazbu z malého vzorku posluchačů. Tento empirický výzkum byl tedy nastaven pro prvotní ověření v praxi a následně ujištění pro možnost vytvoření mnohem komplexnějšího projektu v podobě disertační práce.

V případě rozšíření tohoto projektu by se naskytla nabídka začít spolupracovat se školami na úrovni 1. a 2. stupně základních škol a středních škol. V rámci realizace projektu by se mohli zapojit i studenti Pedagogické fakulty. Vytvořila by se tak pevnější vazba mezi univerzitními školami a Pedagogickou fakultou UK. Videokonference by se tak mohli stát nedílnou součástí pedagogické praxe studentů pedagogické fakulty jak v rámci praktik pozorování, tak i v samotné praxi vyučování. Ve smyslu tohoto projektu by bylo možné ušetřit i čas a finanční prostředky. Forma distančního pozorování by

přispěla i k menší interrupci studentů během vyučování. V projektu videokonferenční pedagogické praxe by se projektu mohli účastnit studenti z celé fakulty. V některých případech se videokonference nedají použít, jako například v případě hudební výchovy či tělesné výchovy, avšak v rámci humanitních předmětů by to mohla být jedna z variant. Je pravdou, že integrace videokonferenční techniky není pro školy finančně jednoduchá záležitost. Avšak takový projekt většího rozsahu by mohl být dotován z fondů Evropské Unie, která nabízí velké finanční prostředky pro jejich čerpání. Školy by mohli komunikovat nejen s budoucími učiteli pedagogické fakulty, ale také i mezi sebou. Jednalo by se o situace projektového dne, kde by školy a některé třídy mohli využít tuto technologii pro jejich prezentaci nejen právě probíhajících projektů na jednotlivých školách, jako tomu bylo v případě videokonferenčního projektu na základní škole Mládežnická v Trutnově, kterou jsem posla v kapitole 2.4.3 Použití víceúčelových videokonferencí ve školní praxi.

Druhým směrem pokračování videokonferenčního projektu ve vzdělávání může být například navázání komunikace mezi ostatními pedagogickými fakultami v české republice a vytvoření nového předmětu založeného na kooperaci studentů mezi jednotlivými fakultami. V tomto případě se můžeme přiblížit k již úspěšným podobným projektům na univerzitách v severních zemích Evropy. V případě úspěšnosti se může také navázat spolupráce i se zahraničními univerzitami jako tomu bylo v případě online kurzu GAME online kurz, který pojednával o generové problematice ve vzdělání. Účastníky tohoto kurzu byli pedagogové a také studenti ze zemí EU.

V rámci pilotního projektu této diplomové práce bych si představil vytvoření lepšího technického zázemí v podobě kvalitních audio přijímačů na obou stranách videokonferenční relace.

5.3 Závěrečné zhodnocení

Z výsledků empirického výzkumu je potvrzeno, že o videokonference ve školním prostředí je zájem, ale za předpokladu konstruktivního projektu, který využije potenciál videokonferenční technologie. Podle výsledků dotazníkového výzkumu je přednáška založená na videokonferenčním řešení minimálně zajímavější, nežli tomu je u běžné hodiny a vzbuzuje velký zájem v podobě motivace. V případě hodnocení technické kvality videokonferenční přednášky, hodnocení bylo mírně záporné, především kvůli nekvalitnímu audio přenosu, který byl z velké části způsobem nekvalitním audio zařízením na přijímací straně. Obsah přednášky se setkal s velice kladným hodnocením a celkový dojem byl také oceněn velice pozitivně.

Videokonferenční projekt této diplomové práce byl založen na pilotním projektu, jehož hlavním cílem bylo tento projekt ověřit. Pro zpětnou vazbu, tedy hodnocení, byla vybrána pouze jedna třída studentů v rámci mezifakultního předmětu z nabídky katedry KITTV na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze. I když se jednalo o typ kvantitativního pedagogického výzkumu, pro tento výzkum nebyl k dispozici tak velký počet respondentů. Avšak pro ověření videokonference v praxi byl tento vzorek dostačující.

Dalším cílem této diplomové práce bylo vytvoření rešerše videokonferenční techniky podle využití a také i popis aktuálně používaných aplikačních systémů. Dodatečným cílem teoretické části byl popis videokonferencí na technické bázi a popis jakým způsobem videokonference pracují a jakým způsobem fungují při navázání spojení mezi dvěma či více koncovými účastníky.

Využití videokonferencí jako technického výukového prostředku ve vzdělání může mít hodně podob. Asi nejdůležitějším faktorem použití je především konstruktivnost a efektivita, která by měla přispět ke kvalitnější výuce. Jsou případy, kdy videokonference ztrácí jakýkoliv význam integrace do výuky, avšak v případě promyšleného projektu, který bude mít charakter dlouhodobosti a opakovatelnosti je možné videokonferenční techniku použít jako plnohodnotný nástroj k navození výraznější motivace, konkurenceschopnost a větší zájem o danou problematiku žáků na všech úrovních škol nejen v České republice.

6 Seznam použitých informačních zdrojů

6.1 Seznam použité literatury

- [1] **Beatrice Companies, Inc. 2011.** Western Electric Picturephone®. *Picture Phone. (Video Phone)*. [Online] 2011. [Citace: 07. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://www.porticus.org/bell/telephones-picturephone.html>>
- [2] **BOULTON, Ch. a GRONOWSKI, K. 2009.** *Understanding SIP servlets 1.1*. Místo neznámé : Artech house, 2009. ISBN 13: 978-1-59693-428.
- [3] **CC. 2012.** *Creative commons license*. [Online] 2012. [Citace: 08. 04. 2012]. Dostupné z www: <<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/cz/>>
- [4] **CESNET(1). 2012.** *NetMeeting*. [Online] 2012. [Citace: 26. 03. 2012] Dostupné z www: < <http://www.cesnet.cz/videokonference/systemy/netmeeting.html>>
- [4] **CESNET(2). 2012.** *Videokonferenční nástroje MBone*. [Online] 2012. [Citace: 07. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://www.cesnet.cz/videokonference/systemy/mbone.html>>
- [5] **CISCO. 2012.** White paper. *Video collaboration guide*. [Online] 2012. [Citace: 07. 03. 2012] Dostupné z www: <http://www.cisco.com/web/telepresence/pro/video_conferencing_guide.pdf>
- [6] **CITRIX. 2012.** *GoToWebinar*. [Online] 2012. [Citace: 02. 04. 2012] Dostupné z www: < <http://www.gotomeeting.com/fec/webinar>>
- [7] **Cloud Technology. 2012.** *Video chat with 5 people at a time on Android Phone – ooVoo*. [Online] 2012. [Citace: 08. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://techicloud.blogspot.com/2010/12/video-chat-with-5-people-at-time-on.html>>
- [8] **COLE, J. a FOSTER, H. 2008.** *Using Moodle: Teaching with popular open source course management system*. Sebastopol : O'reilly community press, 2008. ISBN-13: 978-0-596-52918-5.
- [9] **ČTK. 2012.** *Justice zkouší videokonference, ušetří peníze i čas*. [Online] 01. 04 2012. [Citace: 10. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://aktualne.centrum.cz/domaci/regiony/ustecky/clanek.phtml?id=739314>>
- [10] **ČVUT. 2012.** Výpočetní a informační centrum ČVUT. *Záznamy předmětových přednášek*. [Online] 2012. [Citace: 10. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://www.civ.cvut.cz/info/info.php?id=169>>

- [11] **Dabbler. 2011.** The culture blog for connoisseurs of everything. *The picture phone*. [Online] 22. 07 2011. [Citace: 07. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://thedabbler.co.uk/wp-content/uploads/2011/07/The-picture-phone.jpg>>
- [12] **Darmstadt Technische Universitat. 2010.** ELC e-learning center. *Clix*. [Online] 2010. [Citace: 05. 04. 2012] Dostupné z www: <https://clix.tu-darmstadt.de/servlet/de.imc.clix.control.Clix?clixEvent=start-portal&portal_foldername=default&portal_languagecode=&change_portallanguage=false&navigatorUserAgent=Mozilla/5.0%20%28Windows%20NT%206.1%3B%20WOW64%29%20AppleWebKit/535.19%20%28>
- [13] **DYNTAR, M. 2012.** *Koncepční návrh: Využití videokonferencí v ČEZ, a.s.* [Disk] 24. 04. 2012 [Citace: 11. 04. 2012]
- [14] **EARON, S. A. 2006.** Polycom white paper. *HD in distance learning*. [Online] 2006. [Citace: 06. 03. 2012] Dostupné z www: <http://www.polycom.com/global/documents/whitepapers/hd_in_distance_learning.pdf>
- [15] **E-justice. 2009.** European e-justice. *Videokonference*. [Online] 2009. [Citace: 10. 04. 2012.] Dostupné z www: < https://e-justice.europa.eu/content_videoconferencing-69-cs.do>
- [16] **Ellis, C. A.; Gibbs, S. J.; Rein, G. L. 1991.** ACM. *Groupware: Some Issues and Experiences*. New York: 1991, Sv. 34, č.1.
- [17] **EVO. 2012.** *EVO - the collaboration network*. [Online] 2012. [Citace: 27. 03. 2012] Dostupné z www: < <http://evo.caltech.edu/evoGate/index.jsp>>
- [18] **FIRESTONE, S., RAMALINGAM, T. a FRY, S. 2007.** *Voice and video conferencing fundamentals*. Indianapolis : Cisco Press, 2007. ISBN 1-58705-268-7.
- [19] **FLANAGAN, W. A. 2012.** *VoIP unified communications*. John Wiley & Sons, Inc., 2012. ISBN 978-1-118-01921-4.
- [20] **FOREMAN, J. a JENKINS, R. 2005.** Web Cite. *Full-featured web conferencing systems*. [Online] 2005. [Citace: 15. 06. 2008] Dostupné z www: <<http://www.webcitation.org/5YbMitWTt>>
- [21] **GAVORA, P. 2000.** *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno : Paido, 2000. ISBN 80-85931-79-6.
- [22] **GNOME. 2011.** Gnome Library. *Gnome 2.10 Release Notes* [Online] 2011. [Citace: 08. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://library.gnome.org/misc/release-notes/2.10/index.html.en>>

- [23] **GOUGH, M. 2006.** *Video conferencing over IP*. Místo neznámé : Syngress, 2006. ISBN 1-59749-063-6.
- [24] **GRUDIN, J. 1994.** IEEE Computer. *Computer - Supported Cooperative Work: History and Focus*. [Online] Květen 1994. [Citace: 25. 03 2012.] Dostupné z www: <<http://www.ics.uci.edu/~redmiles/ics221-FQ03/papers/Gru94.pdf>>
- [25] **HARRISON, S. 2009.** *Media Space: 20+ Years of Mediated Life*. Virginia : Springer, 2009. ISBN 978-1-84882-482-9.
- [26] **HAYLEY, H. 2012.** eHow Tech. *History of Video Conferencing*. [Online] 2012. [Citace: 25. 03. 2012] Dostupné z www: <http://www.ehow.com/about_5098990_history-video-conferencing.html>
- [27] **HITZ, S. 2011.** Self publishing coach. *7 free web video conferencing and webinar tools*. [Online] 2011. [Citace: 08. 03. 2012] Dostupné z www: <<http://www.self-publishing-coach.com/free-web-video-conferencing.html>>
- [28] **IBM. 2007.** Developer works. *The History of Notes and Domino*. [Online] 14. 11 2007. [Citace: 07. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://www.ibm.com/developerworks/lotus/library/ls-NDHistory/>>
- [29] **IMC. 2010.** *Lecturnity*. [Online] 2010. [Citace: 05. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://www.lecturnity.com/en/lecturnity/overview-com/>>
- [30] **INTERNET2. 2010.** *VRVS Deployment and the Internet2 Commons*. [Online] 2010. [Citace: 26. 03. 2012] Dostupné z www: <<http://commons.internet2.edu/vrvs/index.html>>
- [31] **IVCI. 2012.** *Accordent Capture Station*. [Online] 2012. [Citace: 27. 03. 2012] Dostupné z www: <<http://www.ivci.com/streaming-accordent-capture-station.html>>
- [32] **IZEN, J. 1997.** *A Phone Patch for CU-SeeMe Packet Video*. [Online] 15. 07. 1997. [Citace: 07. 04. 2012.] Dostupné z www: <http://www.utdallas.edu/~joe/phone_patch/>
- [33] **JENSEN, J. F. a TOSCAN, C. 1999.** *Interactive Television TV of the future or the future of TV?* Místo neznámé : Alborg University Press, 1999. ISBN - 87-7307-625-2.
- [34] **JOHNSON, V. a JOHNSON, M. 1998.** IP multicast. *How multicast works*. [Online] 1998. [Citace: 09. 12. 2011] Dostupné z www: <<http://www.ipmulticast.com/community/whitepapers/howipmulticastworks.html>>
- [35] **JOHNSTON, A.B. 2004.** *SIP: understanding session initial protokol*. Místo neznámé : Artech house, 2004. ISBN 1-58053-655-7.
- [36] **JUNGOVÁ, E. 2001.** *Typy otázek v dotazníku*. [Online] 2001. [Citace: 02. 03. 2009] Dostupné z www: <<http://www.systemsresearch.cz/index.asp?menu=826>>

- [37] **K-lite. 2012.** Codec Guide. *K-lite codec pack download*. [Online] 2012. [Citace: 05. 04. 2012] Dostupné z www: <http://www.codecguide.com/download_kl.htm>
- [38] **KUNEŠ, J. 2006.** *Skype: Telefonujeme přes internet*. Místo neznámé : Computer Press, 2006. ISBN 80-251-1002-8.
- [39] **LiveSize. 2012.** *LiveSize room 220*. [Online] 2012. [Citace: 06. 04. 2012] Dostupné z www: <http://www.livesize.com/Products/Video/LifeSize_Room_Series/Room_220.aspx>
- [40] **MACEDONIA, M. R. a BRUTZMAN, D. P. 1994.** Webstart. *MBone Provides Audio and Video Across the Internet*. [Online] duben 1994. [Citace: 25. 03. 2012] Dostupné z www: <<http://www.webstart.com/jed/papers/HRM/references/mbone-av.html>>
- [41] **MANTA. 2009.** Manta Technologies a.s. *Rich Media recording - internetové publikování*. [Online] 2009. [Citace: 27. 03. 2012] Dostupné z www: <<http://www.manta.cz/sekce/Internetove-publikovani.aspx>>
- [42] **Microsoft. 2011.** Microsoft Technet. *Používání protokolu RTSP*. [Online] 2011. [Citace: 26. 02. 2012] Dostupné z www: <[http://technet.microsoft.com/cs-cz/library/cc770781\(v=ws.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/cs-cz/library/cc770781(v=ws.10).aspx)>
- [43] **MILLER, C. K. 1999.** *Multicast networking and applications*. Místo neznámé : Addison Wesley Longman, Inc., 1999. ISBN 0-201-30979-3.
- [44] **MOODLE. 2012.** *Moodle.cz*. [Online] 2012. [Citace: 08. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://www.moodle.cz>>
- [45] **MUCHMORE, M. 2008.** *OoVoo Goes High-Res, Adds Web Client*. [Online] 2008. [Citace: 27. 03. 2012] Dostupné z www: <<http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2326764,00.asp>>
- [46] **NAEP. 2012.** *Národní agentura pro evropské vzdělávací programy*. [Online] 2012. [Citace: 01. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://www.naep.cz>>
- [47] **OOVOO. 2012.** ooVoo. [Online] 2012. [Citace: 27. 03. 2012] Dostupné z www: <<http://www.oovoo.com/home.aspx>>
- [48] **PETROVIČ, M. 2012.** Connect. *VoIP ve velkém a prakticky*. 2012, Sv. 15, roč. 5.
- [49] **PhET. 2012.** Interactive simulations - University of Colorado at Boulder. *Ohm's Law*. [Online] 2012. [Citace: 10. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://phet.colorado.edu/en/simulation/ohms-law>>

[50] **Physicmasterclasses. 2012.** *International masterclasses - hands on particle physics.* [Online] 2012. [Citace: 11. 04. 2012] Dostupné z www: <http://physicsmasterclasses.org/neu/index.php?cat=country&page=sk_presov&lang=sk>

[51] **POLYCOM(1). 2012.** Solutions for Primary and Secondary Education. *Collaborative solutions for education, e-learning and enterprise.* [Online] 2012. [Citace: 05. 03. 2012] Dostupné z www: <<http://www.polycom.com/global/documents/solutions/industry/brochures/polycom-collaborative-solutions-for-education-brochure.pdf>>

[52] **POLYCOM(2). 2012.** White Papers. *Programs and resources for education.* [Online] 2012. [Citace: 06. 03. 2012] Dostupné z www: <http://www.polycom.com/global/documents/solutions/industry_solutions/education/program_resources/polycom-education-programs-and-resources.pdf>

[53] **POLYCOM(3). 2012.** White papers. *Polycom solutions deliver distance learning to Croatian education system.* [Online] 2012. [Citace: 06. 03. 2012] Dostupné z www: <http://www.polycom.com/global/documents/company/customer_success_stories/education/carnet.pdf>

[54] **POLYCOM(4). 2003.** *ViaVideoII.* [Online] 2003. [Citace: 01. 04 2012.] Dostupné z www: <http://support.polycom.com/PolycomService/support/us/support/video/other_video/via_video_ii.html>

[55] **POLYCOM(5). 2010.** *V SX 7000.* [Online] 2010. [Citace: 02. 04. 2012] Dostupné z www: <http://www.ivci.com/pdf/videoconferencing_polycom_vsx_7000_data_sheet.pdf>

[56] **PRWEB. 2011.** Retailer Golfballs.com. *Leads Field with Live Video Customer Service.* [Online] 25. 07 2011. [Citace: 08. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://www.prweb.com/releases/2011/7/prweb8667857.htm>>

[57] **PURI, A. a CHEN, T. 2000.** *Multimedia systmes, standards and networks.* Místo neznámé : Marcel Dekker, Inc., 2000. ISBN 0-8247-9303-X.

[58] **PUŽMANOVÁ, R. 2009.** *TCP/IP v kostce.* Místo neznámé : Kopp, 2009. ISBN 978-80-7232-388-3.

[59] **RAMBOUSEK, V. 2008.** *Funkce TVP.* [disk] 4. ledna 2008 [Citace: 08. 04. 2012]

[60] **ROBERTS, L. P. 2005.** Ezine articles. *History of Web Conferencing - Multi-function Conferencing Comes of Age.* [Online] Evaluseek Publishing, 2005. [Citace: 25. 03. 2012] Dostupné z www: <<http://ezinearticles.com/?History-of-Web-Conferencing--Multi-function-Conferencing-Comes-of-Age&id=6926>>

- [61] RŮŽIČKA, P. 2012. *Connect. Video mění náš život*. roč. 2012, Sv. 15, č.5.
- [62] SEMERIA, C. a MAUFER, T. 1999. Introduction to IP Multicast Routing. *IP Multicast*. [Online] 1999. [Citace: 08. 08. 2011] Dostupné z www: <<http://www.ipmulticast.com/community/semeria.html>>
- [63] SODAHEAD. 2011. *Oovoo or Skype?* [Online] 30. 03 2011. [Citace: 08. 04. 2012] Dostupné z www: <http://www.sodahead.com/fun/oovoo-or-skype/question-1630129/?link=ibaf&q=&imgurl=http://images.sodahead.com/polls/001630129/4155493845_vconf_oovoo_508_xlarge.png>
- [64] ŠTOSEK, P. 2010. ZŠ Mládežnická v Trutnově. *Videokonferenční systém ve výuce vybraných předmětů*. [Online] 2010. [Citace: 27. 03. 2012] Dostupné z www: <http://www.zsmltu.cz/projekty_videokonference.php>
- [65] TEAMVIEWER. 2012. *Team Viewer software pro každou situaci*. [Online] 2012. [Citace: 08. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://www.teamviewer.com/cs/>>
- [66] Telecharger360.com. 2010. *Capture Windows NetMeeting Logiciel 3.01*. [Online] 2010. [Citace: 07. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://windows-netmeeting.telecharger360.com/captures/capture-windows-netmeeting-logiciel-3-01>>
- [67] UK, FF. 2010. Projekty pro veřejnost. *Videokonference*. [Online] 23. 03. 2010 [Citace: 10. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://utrl.ff.cuni.cz/UTRLLFF-225.html>>
- [68] UNIPO. 2012. Prešovská Univerzita v Prešově. *8th International particle physics masterclasses 2012*. [Online] 2012. [Citace: 11. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://www.unipo.sk/avs/masterclass/>>
- [69] VÁŇOVÁ, A. a VÁŇOVÁ, T. *Moodle v síti*. Brno : PragoData Consulting.
- [70] VŠE. 2012. *Multimediální záznamy*. [Online] 2012. [Citace: 10. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://multimedia.vse.cz/media/Catalog/pages/catalog.aspx?catalogId=8549728e-7d70-43f7-bbb0-6f5cd7fe61e1>>
- [80] Walter. 2006. *VRVS*. [Online] 2006. [Citace: 07. 04. 2012] Dostupné z www: <<http://www.fem.uniag.sk/walter/communication-tools/vrvs>>
- [81] WALTER, B. 2007. *Telefonujeme přes internet*. Místo neznámé : Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1631-9.
- [82] WIKIPEDIA(1). 2012. *Videoconferencing*. [Online] 2012. [Citace: 28. 03. 2012] Dostupné z www: <http://en.wikipedia.org/wiki/Video_conferencing#cite_note-V.26VCF-11>

[83] WIKIPEDIA(2). 2012. IGMP protokol. [Online] 2012. [Citace: 25. 02. 2012]
Dostupné z www:
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Internet_Group_Management_Protocol>

[84] WIKIPEDIA(3). 2012. RSS. [Online] 2012. [Citace: 10. 04. 2012] Dostupné z
www: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/RSS>>

[85] WIKIPEDIA(4). 2012. File transfer protocol. [Online] 2012. [Citace: 10. 04.
2012] Dostupné z www: <http://cs.wikipedia.org/wiki/File_Transfer_Protocol>

6.2 Seznam použitých obrázků

Obrázek 1 - rozdělení multimediálního přenosu dat.....	23
Obrázek 2 - zobrazení druhů datových toků po internetu.....	24
Obrázek 3 - znázornění přenosu pomocí Multicastu	26
Obrázek 4 - ukázka modelu TCP/IP.....	29
Obrázek 5 - rozdělení multicast aplikací	29
Obrázek 6 - H.323 síť.....	44
Obrázek 7 - protokoly normy H.323 v TCP/IP síti	45
Obrázek 8 - H.323 konferenční hovor	46
Obrázek 9 - H.323 datové spojení.....	48
Obrázek 10 - SIP komunikace	51
Obrázek 11 - PicturePhone_1	81
Obrázek 12 - Lotus Notes.....	82
Obrázek 13 - CU-SeeMe	83
Obrázek 14 - MS NetMeeting.....	84
Obrázek 15 - VRVS_1	85
Obrázek 16 - VRVS_2	86
Obrázek 17 - Gnome Meeting	87
Obrázek 18- Accordent nahrávací systém	90
Obrázek 19 - ooVoo pro iOS	91
Obrázek 20 - ooVoo pro Android	91
Obrázek 21 - ooVoo desk topová aplikace	91
Obrázek 22 ukázka ze serveru CLIX	92
Obrázek 23 - ukázka z programu Lecturnity	93
Obrázek 24 - Polycom ViaVideoII_1.....	97
Obrázek 25 - Polycom ViaVideoII_2.....	97

6.3 Seznam tabulek

Tabulka 1 - Přehled protokolů a čísel portů pro streaming media.....	38
Tabulka 2 - Kodeky.....	41

6.4 Seznam příloh

7.1 Příloha 1 – Picture Phone.....	81
7.2 Příloha 2 - Lotus Notes	82
7.3 Příloha 3 - CU-SeeMe.....	83
7.4 Příloha 4 - Microsoft NetMeeting.....	84
7.5 Příloha 5 - VRVS - Virtual Room Videoconferencing System.....	85
7.6 Příloha 6- Gnome Meeting.....	87
7.7 Příloha 7 - Tandberg HD kamera.....	88
7.8 Příloha 8 - Tandberg telepresence.....	89
7.9 Příloha 9 - Nahrávací systém Accordent.....	90
7.10 Příloha 10 - Videokonference ooVoo.....	91
7.11 Příloha 11 - Server CLIX	92
7.12 Příloha 12 - Program Lecturnity	93
7.13 Příloha 13 - Moodle kurz Hrozby na Internetu	94
7.14 Příloha 14 - Kamera Polycom ViaVideoII	97
7.15 Příloha 15 - Videokonference Polycom VSX 7000	98
7.16 Příloha 16 - Videokonference LiveSize.....	99
7.17 Příloha 17 - Aplikace GoToWebinar	100
7.18 Příloha 18 - Prezentace k praktické části DP	101

7 Přílohy

7.1 Příloha 1 – Picture Phone

Takto vypadaly první videokonferenční systémy označené pod názvem Picture Phone.

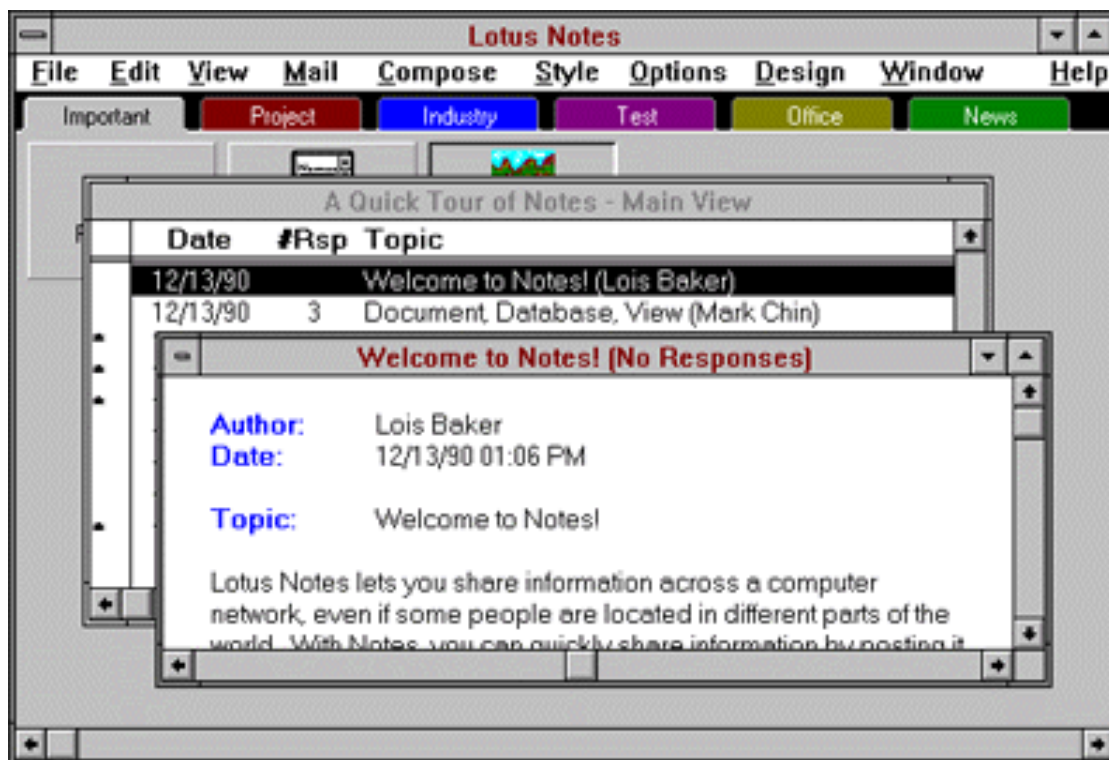


Obrázek 11 - PicturePhone_1³⁰

³⁰ Zdroj z internetu (Beatrice Companies, 2011)

7.2 Příloha 2 - Lotus Notes

První verze systému Lotus Notes z roku 1989:



Obrázek 12 - Lotus Notes³¹

³¹ Ukázka převzata z internetu (IBM, 2007)

7.3 Příloha 3 - CU-SeeMe

Ukázka print screen jedny z prvních verzí videokonferenčního programu onoho času společnosti MacIntosh:



Obrázek 13 - CU-SeeMe³²

³² Obrázek pořízen z internetového zdroje (IZEN, 1997)

7.4 Příloha 4 - Microsoft NetMeeting

Obrázková ukázka z videokonferenčního programu od společnosti Microsoft NetMeeting. Tento software se datuje od roku 1996:



Obrázek 14 - MS NetMeeting³³

³³ Obrázek pořízen z internetu (Telecharger360.com, 2010)

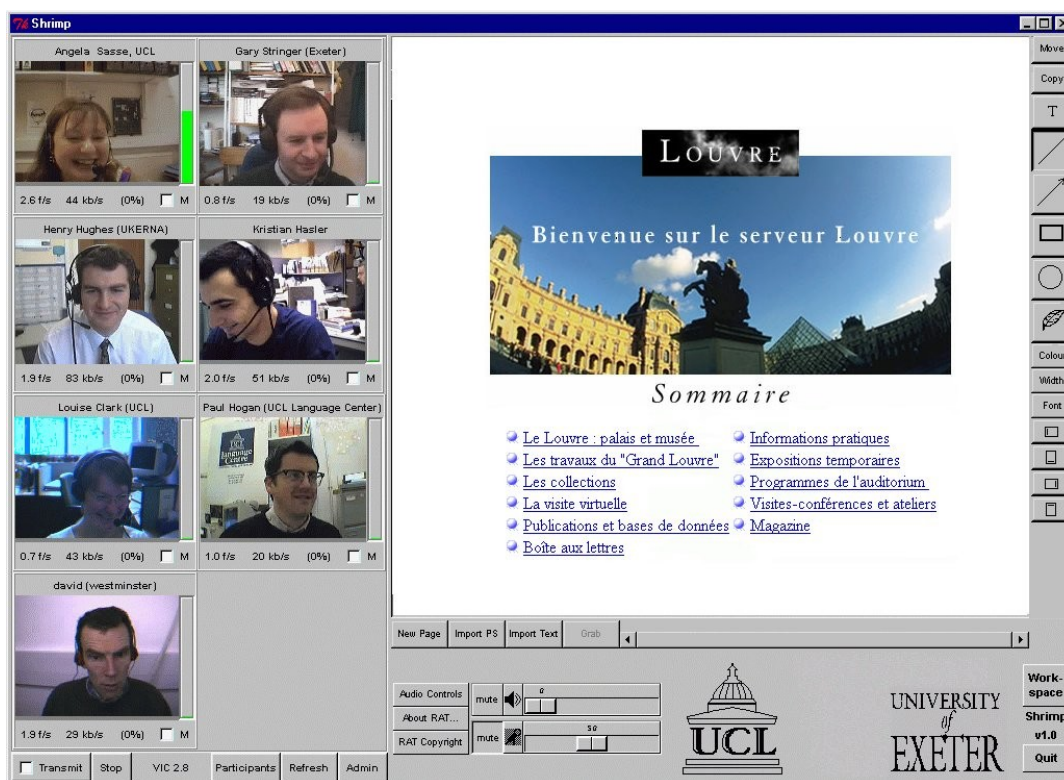
7.5 Příloha 5 - VRVS - Virtual Room Videoconferencing System

VRVS představoval první komplexnější webovsky orientovaný systém, který umožňoval připojení jednoho uživatele do více „videokonferenčních místností“, dále mohl komunikovat s dalšími účastníky například chatu, nebo pomocí sdílení dokumentů:



Obrázek 15 - VRVS_1³⁴

³⁴ Obrázek pořízen z internetu (Walter, 2006)

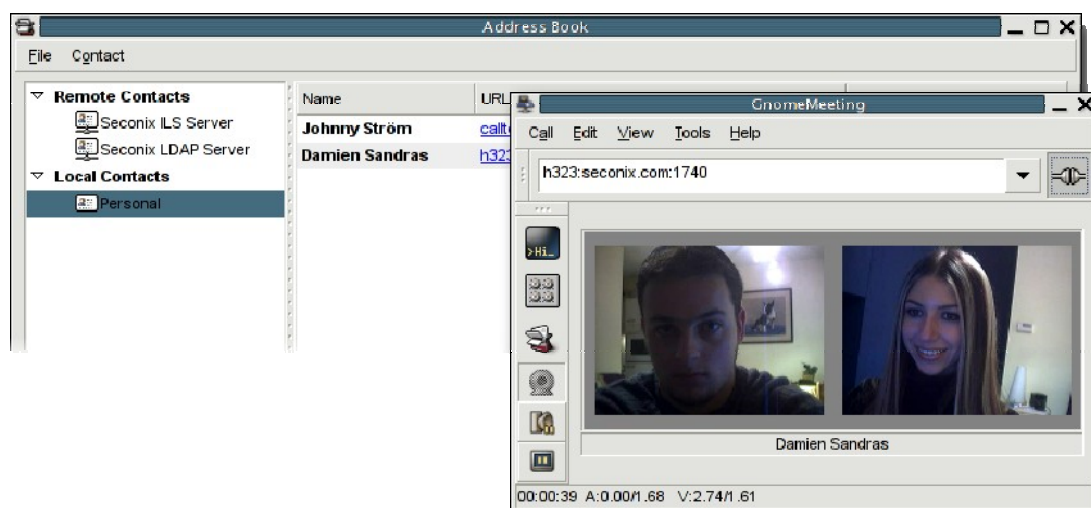


Obrázek 16 - VRVS_2³⁵

³⁵ Obrázek pořízen z internetového zdroje (CESNET(2), 2012)

7.6 Příloha 6- Gnome Meeting

Gnome Meeting je ekvivalentem webové videokonferenční aplikace pro systémy Linux. Systém také komunikuje s programy MS Messenger a také s hardware, který pracuje na protokolu SIP:

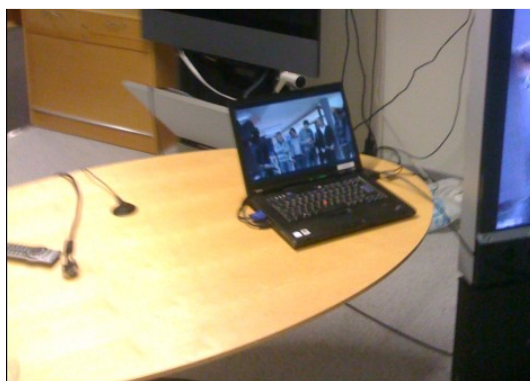
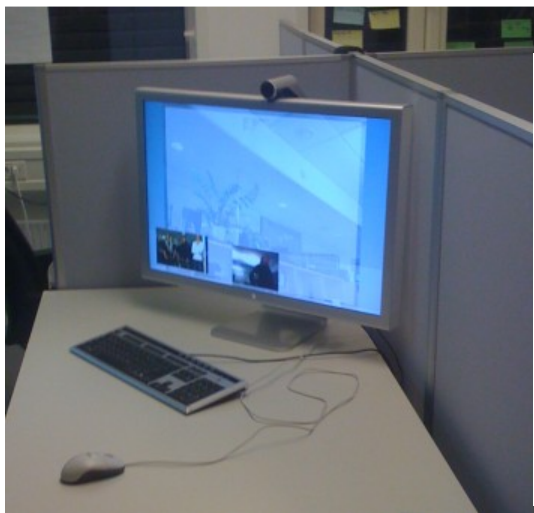


Obrázek 17 - Gnome Meeting³⁶

³⁶ Obrázek převzat z internetu (GNOME, 2011)

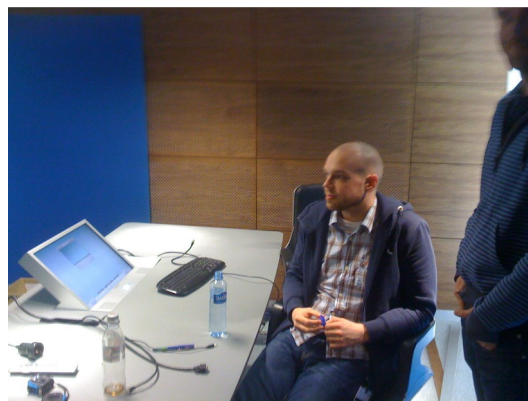
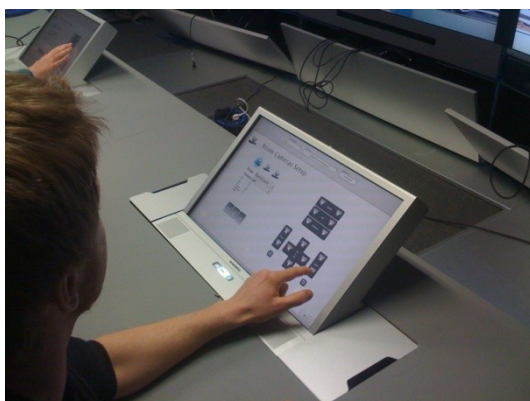
7.7 Příloha 7 - Tandberg HD kamera

HD kamery pro osobní videokonference, které fungují na bázi USB. Podporují rozlišení HD, tedy 1080x760 pixelů. Obrázky sou pořízeny z Research centra společnosti Tandberg, které jsem pořídil během mého studijního pobytu v Norsku v roce 2010.

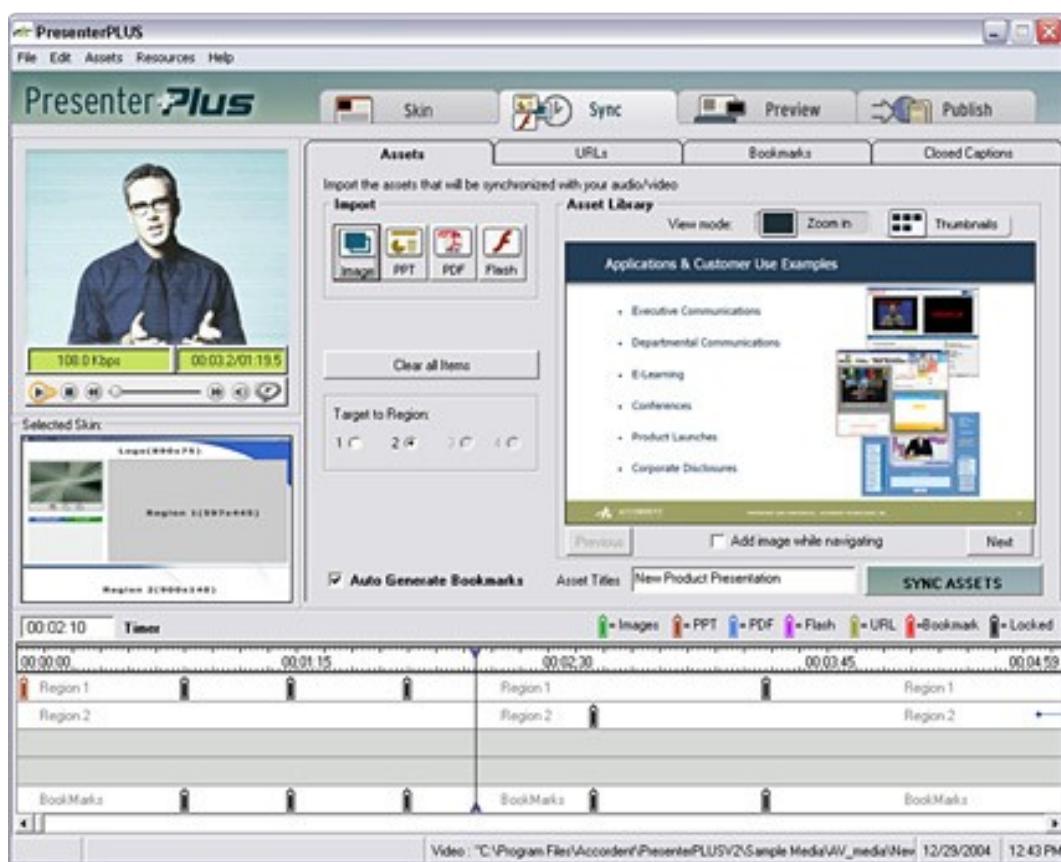


7.8 Příloha 8 - Tandberg telepresence

Snímky byly pořízeny opět v prostorách společnosti Tandberg, kde probíhá vývoj telepresenčních systémů. V mém případě jsme si mohli takovou místnost prohlédnout a na několik okamžiků i takový systém ovládat. Dokonce jsme provedli i demonstrativní ukázkou videokonferenčního hovoru prostřednictvím telepresence:



7.9 Příloha 9 - Nahrávací systém Accordent



Obrázek 18- Accordent nahrávací systém³⁷

³⁷ Tento obrázek byl pořízen z internetu (IVCI, 2011)

7.10 Příloha 10 - Videokonference ooVoo



Obrázek 19 - ooVoo pro iOS³⁸



Obrázek 20 - ooVoo pro Android³⁹



Obrázek 21 - ooVoo desk topová aplikace⁴⁰

³⁸ Obrázek pořízen z Internetu (PRWEB, 2011)

³⁹ Obrázek pořízen z Internetu (Cloud, 2012)

⁴⁰ Obrázek pořízen z internetu (SODAHEAD, 2011)

7.11 Příloha 11 - Server CLIX

Server CLIX byl umístěn na německé Technické univerzitě v Darmstadt. Jednalo se o technickou podporu předmětu Advance topic in distributed systems, který jsem absolvoval během studijního pobytu na fakultě informatiky University v Olso v jarním semestru 2010:

The screenshot displays the CLIX (Course Learning Information System) interface. At the top, there is a navigation bar with the 'elc e-learning center' logo, a language selector (English/German), and links for 'Home', 'Sitemap', 'Feedback / Contact', and 'Log out (Petr Karadzos)'. The right side of the header features the logo of 'TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT'.

The main content area is titled 'Advanced Topics in Distributed Systems (ATiDS)'. Below the title is a navigation menu with icons for 'Home', 'Syllabus', 'Dates', 'Participants', 'Communication', 'Library', 'Description', and 'What's new?'. The 'Syllabus' tab is active. To the right of the syllabus title are buttons for 'Add to Bookmarks', 'Download all contents', 'Print', 'Last processing status', and 'Overview'.

Below the navigation is a search bar with a 'Search term' input field, a 'Criterion' dropdown menu set to 'All', and 'Search', 'Reset search', and help icons. The text 'Entries: 161' is visible on the right.

The main part of the interface is a table of 'Course modules'. The table has columns for 'Course modules', 'Status', 'Type', 'Format', 'Size', and 'Action'. The data rows are as follows:

Course modules	Status	Type	Format	Size	Action
Document archive	locked	Folder	---	---	Icons for archive, print, and user
Document archive (only for teachers)	locked	Folder	---	---	Icons for archive, print, and user
Lectures	locked	Folder	---	---	Icons for archive and user
2010	locked	Folder	---	---	Icons for archive and user
Introduction Oslo	locked	Folder	---	---	Icons for archive and user
Introduction_2010_Oslo	locked	Slide	pptx	3617 kBytes	Icons for archive, print, and user
Introduction_2010_Oslo	locked	Document	---	---	Icons for archive, print, and user
Future Internet	locked	Folder	---	---	Icons for archive and user

Obrázek 22 ukázka ze serveru CLIX

7.12 Příloha 12 - Program Lecturnity

Přehrávač video formátů softwaru Lecturnity je dostupný zdarma z internetových stránek výrobce (IMC, 2010). Avšak pro nahrávání přednášky a videa prezentujícího je nutné si pořídit placenou verzi. Výrobce tohoto programu poskytuje i slevu pro studenty:



Obrázek 23 - ukázka z programu Lecturnity

1 – přehled prezentace a času, 2 – ovládací panel přehrávání, 3 – časový záznam celé přednášky, 4 – vlastní prezentace

7.13 Příloha 13 - Moodle kurz Hrozby na Internetu

Zde uvádím screen obrazovky Moodle kurzu, který byl použit v rámci praktické části této diplomové práce. Jedná se o zobrazení, tak, jak jej vidí studenti:

Videokonference ve škole

praktická část diplomové práce

Autor: Petr Karadžos




Vítejte na online kurzu, který je pilotním projektem k praktické části mé diplomové práce "**Videokonference ve škole**". Téma tohoto online kurzu je: **Hrozby na internetu**. Dozvíte se nejnovější trendy internetových hrozeb a jejich vlastnosti, dále se dozvíte jak se bránit proti hrozbám na sociálních sítích a také co je to sociální inženýrství. Ukážeme si také praktické ukázky.

Tento kurz byl navržen pro internetové prohlížeče IE 7 a vyšší a Mozilla Firefox. Pokud používáte jiný prohlížeč, může se stát, že některé multimediální objekty v tomto online kurzu se nebudou správně zobrazovat.

Přeji Vám příjemnou zábavu a doufám, že tento kurz bude pro Vás přínosem. Děkuji za Vaši spolupráci. Petr Karadžos, květen 2011.

 [Stručná anotace projektu](#)

 [Course schedule in brief](#)

 [your first assignment](#)

 [Novinky](#)

Informace o online kurzu pro všechny účastníky:


 [Informace o kurzu](#)

 [Základní informace o kurzu](#)

2 Dotazník a praktické ukázky











Materiály k přednášce:

-  Hrozby na internetu - přednáška
-  Dotazník - videokonference
-  Samoa earthquake
-  Clickjacking - příklad
-  Webquest - Bezpečnost na internetu
-  Přednáška - Hrozby na internetu

3 Ke stažení



- zde máte uvedeny odkazy na některé nástroje, které Vám pomohou s detekcí virů a jejich odstraněním
- také zde naleznete odkazy na další informační zdroje
- více informací o jednotlivých nástrojích naleznete na www.viry.cz

-  Forum: diskutujte na téma hrozby na internetu, jaký máte na to názor?
-  ESET online scanner
-  Virus Total
-  The Avenger
-  ComboFix
-  VirusTotal.com - nechte otestovat podezřelé soubory
-  skupiny na Facebooku
-  Eset Smart Security reklama

4



Copyright © 2011 Creative Commons

7.14 Příloha 14 - Kamera Polycom ViaVideoII

Níže jsou vlastní obrázky videokonferenční kamery Polycom ViaVideo II, kterou jsem nejprve použil pro praktickou část:



Obrázek 24 - Polycom ViaVideoII_1



Obrázek 25 - Polycom ViaVideoII_2

7.15 Příloha 15 - Videokonference Polycom VSX 7000

Videokonferenční systém Polycom jsem využil pro vysílání mé praktické části této diplomové práce. Vysílalo se z kabinetu vedoucího práce z Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze:



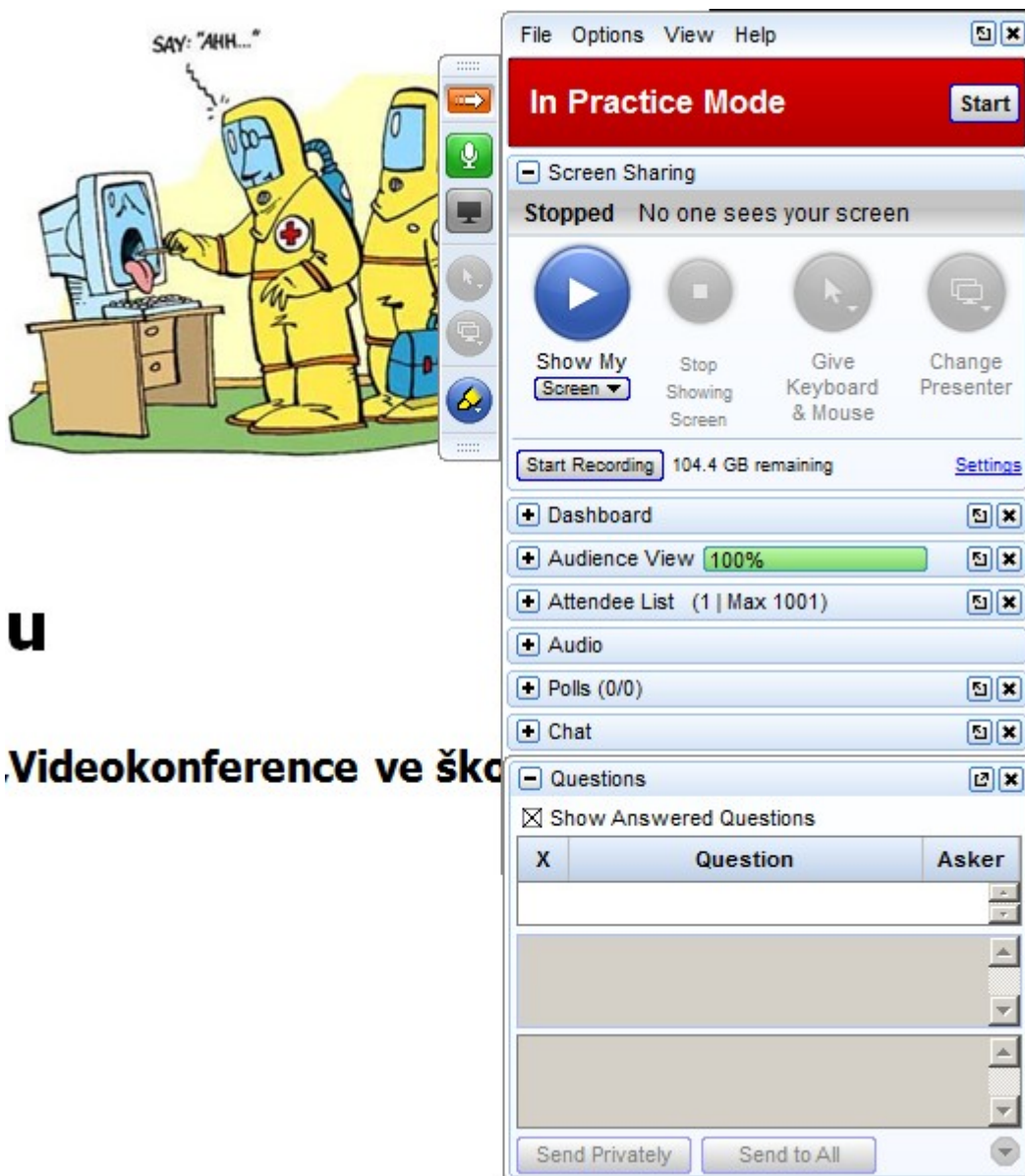
7.16 Příloha 16 - Videokonference LiveSize

Videokonferenční techniku LiveSize využívá pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze. Jde se systém, do kterého jsem vysílal pilotní přednášku v rámci praktické části této diplomové práce:



7.17 Příloha 17 - Aplikace GoToWebinar

Při spuštění aplikace GoToWebinar se zobrazí panel nástrojů pro spuštění sdílení obrazovky, nahrání záznamu a okno Questions pro chat s účastníky webináře:



u

Videokonference ve škole

7.18 Příloha 18 - Prezentace k praktické části DP



Hrozby na internetu

Přednáška k praktické části diplomové práce na téma „Videokonference ve škole“

► Petr Karadžos, 2011



Úvod

- Brain – první vir slaví 25 let
- Terminologie – víte co jednotlivá havěť dělá?
- Facebook a jeho „strasti a neřesti“ – tak trochu jinak
- Clickjacking
- SEO poisoning



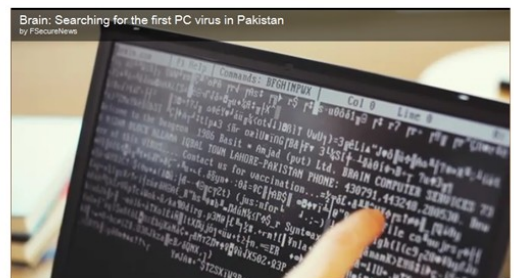
Brain z Pákistánu



Mikko Hypponen, F-Secure
<http://campaigns.f-secure.com/brain/>



Brain z Pákistánu



<http://campaigns.f-secure.com/brain/>



1986 – dnešek

- Pozvolný nástup anonymity
 - úbytek „copyrightů“ a podpisů (přezdívek) v havěti
 - úbytek autorů havěti v podobě mediálních hvězd
- Dnešek
 - prozrazení identity znamená odhalení kriminální činnosti



Terminologie – nejrozšířenější „havěť“

- **TROJAN** - obecný pojem. V minulosti se takto označovaly škodlivé programy, které se vydávaly za jiný - neškodný software.
- **BACKDOOR** - škodlivý kód, který umožňuje převzít vzdáleně (např. přes Internet) kontrolu nad takto infikovaným PC.
- **DOWNLOADER** - škodlivý kód, který z Internetu stahuje další havěť.
- **Dropper** - škodlivý kód, který ve svých "útrobách" přenáší další škodlivou havěť a tuto po spuštění vypouští do PC.



Terminologie – nejrozšířenější „havěť“

- **WORM, ČERV** - každý tímto pojmem označuje něco jiné. V dnešní době se obvykle pojmem "červ" označuje havěť, která se šíří ve formě sít'ových paketů (jako slavný červ Lovsan/Blaster).
- **ADWARE** - aplikace, která má obvykle za následek to, že vyskakují reklamní okna během práce i surfování a nervy uživatele tak dostávají na frač.
- **SPYWARE** - špionážní software. Může odcizovat data z PC uživatele. Většinou se na něj váže další havěť.
- **TRACKING COOKIE** - speciální druh "sušenky" zneužívané k monitorování pohybu uživatele po síti Internet.



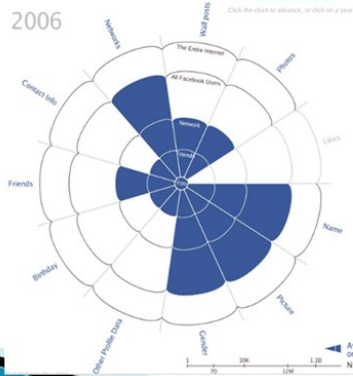
Tak trochu jinak o facebook

rok 2006 – „sblížujeme“ se na internetu

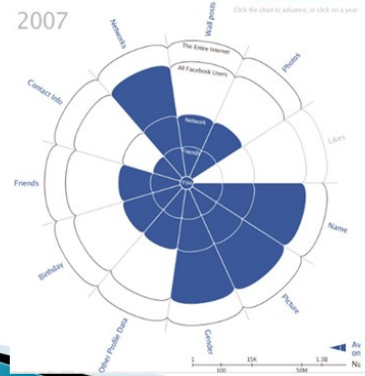
- Od anonymity k publicitě
- Vývoj standardního nastavení uživatelského profilu v jednotlivých letech



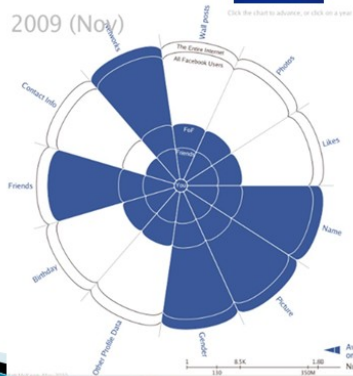
Tak trochu jinak o facebook



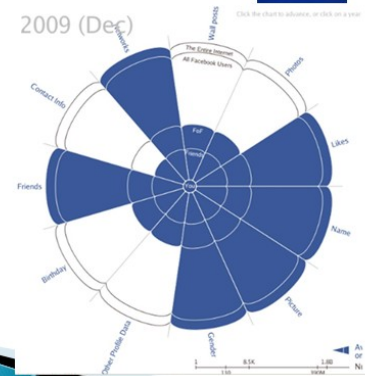
Tak trochu jinak o facebook



Tak trochu jinak o facebook

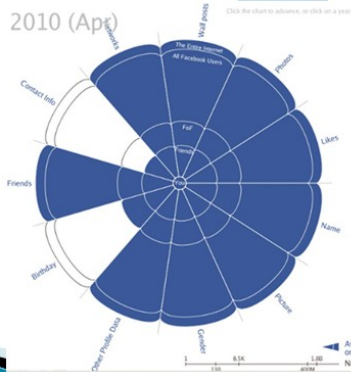


Tak trochu jinak o facebook





Tak trochu jinak o facebook



Tak trochu jinak o facebook

Facebook dnes

- ideální zdroj informací (podvodných i opravdových)
- ideální kanál pro šíření spamu, hoaxů, havěti...
- absolutní důvěra v inteligenci přátel
- neznalost relativně nového prostředí



Tak trochu jinak o facebook

Clickjacking na Facebooku

- Opravdu se nám vše líbí?



Tak trochu jinak o facebook



HTML ukázka



Tak trochu jinak o facebook

FacebookVideo.cz
Mladá česka před webkamerou ukazuje vše!

Získejte přístup k nejžhavějším videím na internetu!
Je to tak tak jednoduché...

POSLETE SMS VE TVARU:
ZAMEK FBV

NA ČÍSLO:
9033389

Obratem vám přijde vygenerované heslo pro přístup.
Přístup platí pro vše na FacebookVideo.cz!

Heslo z sms:

PREHRAT VIDEO



Tak trochu jinak o facebook

facebook

Šok v Superstar, Rytmus nažehl Marešovi fackul! Nebylo v TV

Zabezpečení účtu

Garance nezávadnosti!

Pro zobrazení obsahu klikni na



Tak trochu jinak o facebook



Tak trochu jinak o facebook



Na konci řetězce se nachází:

- nic – zobrazení na zdi
- jiné video
- skupina která hromadí „kontakty“ za jeden klik
- stránka vydělávající na lidské hlouposti (za sms ukáží video)



Sociální inženýrství

Soc. inženýrství: zneužití aktuálních témat

- zemětřesení, tsunami...
- MS v lední hokeji, Superstar



Sociální inženýrství

SAMOA video



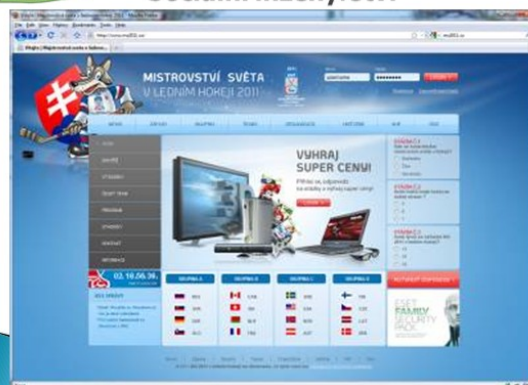
Sociální inženýrství




www(tečka)ms2011(tečka)cz, www(tečka)ms-2011.cz,
www(tečka)sampionat(tečka)sk

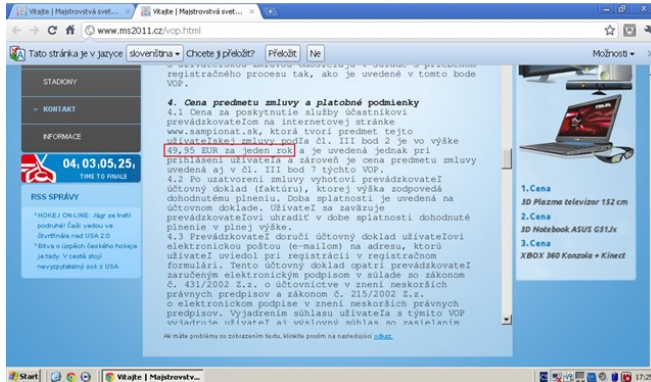


Sociální inženýrství





Sociální inženýrství




4. **Cena predmetu zmluvy a platobné podmienky**

4.1. Cena za poskytnutie služby účastníkovi prevádzkovateľom na internetovej stránke www.sampionat.sk, ktorá tvorí predmet tejto smluvy (ďalej smluva) podľa čl. III bod 2 je vo výške **49,95 EUR za jeden rok** a je uvedená jednak pri prihlásení užívateľa a zároveň je cena predmetu zmluvy uvedená aj v čl. III bod 7 týchto VOP.

4.2. Po uzatvorení zmluvy vyhotoví prevádzkovateľ účtovný doklad (faktúra), ktorého výška zodpovedá dohodnutému plneniu. Doba splatnosti je uvedená na účtovnom doklade. Užívateľ sa zaväzuje prevádzkovateľovi uhradiť v dobe splatnosti dohodnuté plnenie v plnej výške.

4.3. Prevádzkovateľ doručí účtovný doklad užívateľovi elektronickou poštou (e-mailom) na adresu, ktorú užívateľ uviedol pri registrácii v registračnom formulári. Tento účtovný doklad opatří prevádzkovateľ zaručiteľne elektronickým podpisom v súlade so zákonom č. 431/2002 Z.z. o účtovníctve v znení neskorších právnych predpisov a zákonom č. 215/2002 Z.z. o elektronickom podpise v znení neskorších právnych predpisov. Vyjadrením súhlasu užívateľa s týmito VOP súhlasíne užívať aj elektronický súhlas so zaktualizovaním a málo problémy so zabezpečením bezpečnosti, klikajte prosím na nasledujúci odkaz.



...?

Q / A

▶ Petr Karadžos, 2011



reference

- www.viry.cz
- www.spyware.cz
- www.eset.cz
- www.f-secure.com

•Poděkování Igoru Hákovi za odbornou pomoc.

▶ Petr Karadžos, 2011