

# ÚVVT MU zprava o daj

---

Bulletin pro zájemce o výpočetní techniku na Masarykově univerzitě • prosinec 2005 • roč. XVI • č. 2

---

## Gridy jako klíčový fenomén informačních technologií nového tisíciletí

Jan Kmuníček, ÚVT MU

Již několik let se stále častěji a ve větší míře setkáváme s pojmem **Grid**. Proto je jisté na místě ujasnit si, je-li tento trend pouze marketingový „hype“ nebo skrývá-li se za ním něco skutečně přelomového. Následující text byl sepsán v naději, že vás přesvědčí o tom druhém.

### 1 Původ a stručná historie

Původ Gridů lze nalézt v počátcích distribuovaného clusterového počítání. Jako cluster přitom rozumíme spojení dvou a více počítačů (ve vztahu k softwaru i hardwaru) takovým způsobem, že se chovají jako jediný počítač. Clusterová řešení umožňují paralelní zpracování výpočetních úloh, vyrovnávání zátěže jednotlivých individuálních výpočetních zdrojů a toleranci chyb. Gridové počítání vychází z distribuovaného clusterového řešení, ale současně jej povyšuje na novou kvalitativně vyšší úroveň. V Gridu lze propojit cluster (a nejen je, výpočetním elementem mohou být i individuální superpočítače), které jsou geograficky vzdálené, a to takovým způsobem, aby poskytovaly široký fond výpočetní síly a úložného prostoru.

### 2 Co je to Grid?

Podat krátkou a přitom zcela vyčerpávající definici pojmu Grid není triviální úkol, neboť existuje velká řada různých Gridů. Nicméně obecně lze říct, že Grid je rozsáhlý distribuovaný systém organizačně samostatných elementů, kterými mohou být individuální počítače (paměti, pevné disky) a informační systémy vzájemně propojeny počítačovou sítí.

Všeobecně lze Grid vnímat podobně jako Internet. Internet spojuje miliony počítačů v celém světě a zpřístupňuje uživatelům informace dostupné na veřejných webových stránkách, umožňuje e-mailovou komunikaci, instant messaging, apod. Oproti tomu Grid (neexistuje jeden uniformní Grid, nýbrž celá řada cíleně orientovaných specifických Gridů) umožňuje uživatelům pomocí specifických mechanismů (bezpečnost, plánování zdrojů, autentizace, autorizace, účtování, správa dat, monitorování, ...) využít výpočetní síly a diskové kapacity, které jsou nezbytné pro běh výpočetně náročných aplikací.

Pravděpodobně jedinou správnou možností, jak obecně popsat Grid resp. provést základní charakteristiku gridového prostředí, je uvést jednu z prvních definic pojmu Grid (výpočetní Grid), kterou použili I. Foster a C. Kesselman ve své knize [1], která se posléze stala neoficiální biblií gridového počítání:

*Výpočetní grid je hardwarová a softwarová infrastruktura, která poskytuje spolehlivý, standardizovaný, všudypřítomný a levný přístup ke špičkovým výpočetním službám.*

Výraz výpočetní Grid ("computational grid") byl víceméně použit jako analogie výrazu "power grid", tj. elektrické rozvodné soustavy. Oba autoři srovnávali stav počítačů v roce 1999 se stavem elektřiny kolem roku 1910. Došli k závěru, že obdobně jako v roce 1910, kdy každá budova měla vlastní generátor elektřiny, její zavedení bylo drahé, využití neefektivní a skutečný rozvoj způsobilo až zavedení elektráren a rozvodné sítě, tak analogicky (v roce 1999) měla každá organizace vlastní výpočetní prostředky, ale neuměla je efektivně sdílet.

Tato definice byla následně zpřesněna o další klíčové vlastnosti, které musí prostředí, jež má být Gridem, vykazovat:

- koordinuje zdroje nepodléhající centralizované správě
- používá standardní, otevřené, obecné protokoly a rozhraní
- poskytuje netriviální kvalitu i kvantitu služeb (více než jednotlivé části každá zvlášť)

Gridy jsou často mylně interpretovány stejným způsobem jako standardní distribuované prostředí pro paralelní zpracování výpočetních úloh. Principiálně se však Grid/Gridy od distribuovaného prostředí liší především tím, že distribuované aplikace jsou vesměs chápány jako specializované systémy pro jediný cíl nebo skupinu uživatelů, zatímco Gridy jsou univerzální platforma. Ačkoliv Gridy staví na distribuovaném prostředí, tak jak je známe např. z homogenních výpočetních clusterů, přináší ovšem kvalitativně nové vlastnosti. Gridy rozšiřují původní distribuované aplikace o nové vlastnosti:

1. různé druhy zdrojů
2. není vyžadován striktně stejný hardware, data a aplikace
3. různé druhy interakcí
4. různé uživatelské skupiny a aplikace interagují s Gridem různě
5. dynamická povaha (zdroje a uživatelé často přibývají/ubývají/mění se)

Nejjednodušeji se lze dívat na Grid jako na dynamický, virtuální, výpočetní, informační nebo znalostní systém, tj. soustavu především výkonných počítačů propojených vysokorychlostní sítí, určených pro řešení nejnáročnějších výpočetních a datových problémů.

### 3 Charakteristika gridového prostředí

Mezi základní vlastnosti charakterizující gridové prostředí patří zejména to, že Gridy (výpočetní) obsahují velmi početné výpočetní zdroje, které jsou

- heterogenní
- geograficky oddělené
- spojeny heterogenními sítěmi
- plně pod kontrolou jejich vlastníků (tj. vlastněny vzájemně nezávislými organizacemi a jedinci)

Pro přístup k výše uvedeným zdrojům jsou vyžadována různá bezpečnostní opatření a různá pravidla správy zdrojů. Současně ovšem může dojít i k zahrnutí potenciálně vadných zdrojů. Princip využívání Gridu je obdobný představě, že uživatelé si z Gridu budou brát prostředky, které zrovna potřebují, a to tehdy, když je potřebují a zrovna tam, kde je potřebují. Takovými prostředky mohou být procesory resp. jejich výkon, diskový prostor, přenosová kapacita sítí nebo speciální hardware (mikroskopy, senzory, ...). Grid naopak zajistí unifikovaný bezpečný přístup k těmto prostředkům, spolehlivou dodávku požadovaných služeb a následné vyúčtování za spotřebu. Proto, aby principy byly reálně použitelné, bylo třeba uvést v život koncept „virtuálních organizací“, tj. dynamických asociací sdružujících dostupné výpočetní zdroje a jejich uživatele z různých administrativních domén s určitým specifickým společným cílem.

### 4 Typy Gridů

Principiálně lze rozlišit tři základní kategorie Gridů, a to:

- Výpočetní Grid
- Datový Grid
- Informační/Znalostní Grid

**Výpočetní Grid:** Grid poskytující výpočetní servis je nazýván výpočetní Grid. Takový Grid poskytuje zabezpečené služby pro spouštění aplikací na distribuovaných výpočetních zdrojích. Jistým způsobem se jedná o virtuální superpočítač pro řešení náročných aplikací, který dynamicky agreguje výpočetní kapacitu velkého počtu individuálních počítačů s cílem poskytnout platformu pro řešení náročných aplikací, které není možno řešit pomocí jediného systému.

**Datový Grid:** Zpracování rozsáhlých datových sad pomocí služeb výpočetního Gridu se často nazývá datovým Gridem. Datový grid je charakterizován sdílením velkého množství dat, poskytováním zabezpečeného přístupu k těmto datům a umožněním jejich následné správy. To vše je řešeno formou replikovaných datových katalogů vytvářejících iluzi jednotného hromadného datového úložiště.

**Informační/Znalostní Grid:** Tento typ Gridů (často také nazýván jako kolaborativní či aplikační Grid) je charakterizován snahou o rozšíření možností datových Gridů o poskytování kategorizace dat, ontologií, sdílení znalostí a tvorby workflow. Nedílnou součástí tohoto typu Gridů jsou virtuální prostředí pro spolupráci resp. virtuální laboratoře umožňující vzdálenou kontrolu a správu vybavení, senzorů a zařízení.

## 5 Gridové projekty

To, že rozvoj gridových technologií je brán poměrně vážně, dokazuje podpora celého spektra různých gridových projektů ze strany Evropské Unie (EU). Počet podporovaných projektů, ať v 5. nebo 6. rámcovém programu EU, je poměrně impozantní. Jejich přehled včetně příslušných odkazů je dostupný na webu<sup>1</sup>. Obecně lze říct, že EU investuje nemalé finanční zdroje jak do infrastrukturních projektů (Damien, DataTAG, DEISA, SEE-GRID, EGEE) s cílem vytvořit jednotnou gridovou infrastrukturu; výzkumných projektů, jejichž cílem je rozvoj gridového middlewaru a gridových nástrojů (GRIP, Eurogrid, GridLab, DataGrid), tak i projektů aplikačně orientovaných (GRIA, EGSO, Crossgrid).

<sup>1</sup><http://egee.cesnet.cz/cs/grid/links.html>

## 6 Gridové aplikace

Neméně zajímavou informací je přehled aplikačních oblastí, pro něž Gridy představují onen magický „grál“, který otevírá cestu k doposud ne-realizovatelným aplikačním úlohám (ať již z důvodu náročnosti na hardware či množství dat).

Obecně platí, že Gridy jsou vhodné pro paralelní (současné) zpracování úloh. Paralelní výpočetní úlohy jsou takové úlohy, jejichž zpracování na jediném procesoru trvá neúnosně dlouho nebo takové, jejichž celkové paměťové nároky jsou příliš velké. Gridy jsou aplikačně určeny jak pro velké množství malých, navzájem nezávislých úloh (např. parametrické studie) tak pro zpracování rozsáhlých datových souborů (např. digitální vyhlazení satelitních snímků).

Kromě řešení extrémně výpočetně náročných problémů slouží gridová prostředí jako řešení datových úložišť, umožňují přístup ke speciálnímu hardwaru a především zprostředkovávají efektivní využití dostupných zdrojů.

Pomineme-li nasazení gridových řešení v komerční sféře především k proprietárním řešením datové a výpočetně náročných operací (např. zpracování komplexních finančních a investičních modelů a jejich analýza, vládní aplikace apod.), existuje široké spektrum aplikačních oblastí v nichž může být právě gridově orientované řešení velmi vhodné. Z široké škály možností lze jako klíčové vybrat následující (poslední z nich spíše jako ukázkou možností):

### 1. Chemie a biologie

Využití Gridů pro analýzů a modelování chemických a biologických informací. Jedná se především o realizaci výpočetních úloh z oblasti výpočetní chemie a molekulového modelování (např. generování 3D molekulárních struktur, molekulárně mechanické a kvantově chemické výpočty vlastností molekul a molekulárních deskriptorů) včetně zpracování bioinformatických dat.

### 2. Částicová fyzika

Distribuce dat z urychlovačů částic a jejich následná analýza.

### 3. Inženýrství a design

Výpočet a analýza modelů pomocí technik

fluidní dynamiky a výpočetní pevné mechaniky včetně materiálových simulací.

#### 4. Lékařství

Produkce interaktivních medicínských simulací, analýza a správa lékařských obrazů podpora virtuální spolupráce v e-nemocnicích.

#### 5. Astronomie

Analýza terabajtů astronomických dat z teleskopů.

#### 6. Životní prostředí

Příprava modelů a vyhodnocování monitorování znečištění prostředí, ukládání jaderného odpadu a předpovědi počasí.

#### 7. Média

Produkce, vysílání a přehrávání interaktivního mediálního obsahu (audio, video, obraz) v reálném čase.

#### 8. Spolupráce ve výzkumu

Budování virtuálních laboratoří umožňujících pokročilý, datově a výpočetně intenzivní výzkum.

#### 9. Kolaborativní hry

Jako náhrada existujících serverů pro on-line hry za vysoce paralelní, masivně multiplayerové servery.

## 7 Gridy po česku

V České republice je gridová infrastruktura potenciálně uživatelům dostupná jednak pod záštitou projektu *META Centrum*<sup>2</sup> (jedna z klíčových aktivit instituce CESNET) a aktuálně také formou nově vybudované Virtuální organizace pro střední Evropu (VOCE).

**Projekt *META Centrum*** zastřešuje většinu aktivit souvisejících v České republice s Gridy, superpočítači, klastrovým nebo gridovým počítáním a/nebo výkonným počítáním obecně. Hlavním cílem projektu *META Centrum*, jehož počátky spadají do roku 1996 – tedy do doby, kdy pojem Grid nebyl prozatím ani formálně ustaven natož rutinně používán – je vytvoření virtuálního počítače, který umožní efektivní využití techniky instalované v rámci superpočítačového projektu, a současně umožní řešit výpočetní úlohy,

<sup>2</sup><http://meta.cesnet.cz>

které svými požadavky (na paměť, výkon centrálního procesoru, ...) přesahují možnosti jednotlivých dílčích superpočítačových center (uzlů). Cílem projektu *META Centrum* je umožnit uživatelům *META Centra* uniformní a jednotný přístup ke všem zdrojům bez nutnosti opakovaného přihlašování, a to i přes rozdíly v producitech hardwaru, operačních systémech i fyzickém umístění jednotlivých počítačů.

Zkušenosti z již téměř deseti let aktivního provozu *META Centra* jasně ukazují, že struktura *META Centra* je dostatečně flexibilní na to, aby v případě zájmu dalších výpočetních subjektů (uzlů) mohly tyto být jednoduše a účelně integrovány do stávajícího systému *META Centra* a byl tak zajištěn trvalý nárůst výpočetních kapacit.

Druhou dostupnou možností pro zájemce o využití Gridů v České republice je **prostředí VOCE** – Virtuální organizace pro Střední Evropu. Toto prostředí je budováno v rámci české účasti<sup>3</sup> v projektu EGEE (Enabling Grids for E-Science) budujícího panevropskou gridovou infrastrukturu<sup>4</sup> a aktuálně poskytuje kompletně funkční gridovou infrastrukturu pro region celé střední Evropy. Více technických informací společně s popisem vybraných unikátních služeb ve VOCE poskytovaných lze nalézt v článku „Do Gridu snadno a rychle – prostředí VOCE“ v příštím čísle Zpravodaje nebo přímo na stránkách VOCE<sup>5</sup>.

## 8 Gridy jako výzva

Pokud se mi vás výše uvedenými informacemi podařilo přesvědčit o tom, že budoucnost distribuovaného počítání, datových úložišť a souvisejících oblastí se realizuje již dnes a ÚVT MU je toho nejen svědkem, ale díky pracovníkům SCB také přímým aktivním účastníkem, přijměte prosím na závěr pozvání na posezení v GridCafé<sup>6</sup>.

Je naprosto zřejmé, že Gridy a technologie za nimi stojící jsou jedním z fenoménů IT nastupujícího tisíciletí. Zdá se, že po překonání dětských nemocí nastává nyní čas skutečného zúročení potenciálu, který v sobě Gridy skrývají. Jestli

<sup>3</sup><http://egee.cesnet.cz>

<sup>4</sup><http://www.eu-egee.org/>

<sup>5</sup><http://egee.cesnet.cz/cs/voce/index.html>

<sup>6</sup><http://gridcafe.web.cern.ch/gridcafe/>

a v jaké míře se to po opravdu podaří, je již na vás – potenciálních uživatelích.

## Literatura

- [1] I. Foster, C. Kesselman, eds. The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure. Morgan Kaufmann. San Francisco, California. 1999. □

## Vylad'te si svůj SpamAssassin (2)

Miroslav Bartošek, ÚVT MU

*Antispamový filtr SpamAssassin instalovaný na většině poštovních serverů na univerzitě je velmi užitečným pomocníkem v boji proti nevyžádané poště – spamu. Přestože jeho účinnost při odhalování spamu je velmi vysoká (90-95%), může i relativně malá část prošlých spamů znepříjemňovat uživateli život. Přitom je poměrně snadné vyladit si svůj SpamAssassin téměř na 100% účinnost – aniž by k tomu uživatel potřeboval být programátorem a znal detailně principy fungování antispamového filtru. Stačí jen naučit se vytvářet jednoduchá doplňková filtrační pravidla a vědět, jak a kam tato pravidla zapsat. K tomu má posloužit tento článek.*

Místo úvodu dovolu, abych posloužil příkladem z vlastní praxe: Asi před čtyřmi lety jsem v rámci jedné své přednášky o službách sítě Internet uváděl, že spam představuje velkou hrozbu pro e-mailovou komunikaci, protože běžný uživatel může být brzy zahlcen stovkami spamů denně a e-mail se tím stane pro něj prakticky nepoužitelným. Dnes přichází na mou e-mailovou adresu kolem 180 spamů denně – přesto to však efektivitu mé e-mailové komunikace nijak neohrožuje. To je však možné jen díky účinnému antispamovému filtru SpamAssassin [1], [2]. Ten při svém standardním nastavení automaticky zachytí (v mém případě) asi 92% veškeré nevyžádané pošty. Do poštovní schránky by tak proniklo zhruba jen 15 spamů denně. Jakkoliv jde již o množství ručně dobře zvládnutelné, představuje i ono po čase poměrně otravnou záležitost. Vytvořením několika jednoduchých osobních filtračních pravidel se podařilo dále snížit

počet nezachycených spamů – v průměru na jeden denně (aniž by přitom docházelo k jakýmkoliv falešným indikacím).

Protože skladba spamů každého uživatele (stejně tak jako posuzování toho, co spamem je a co nikoliv) je do značné míry individuální, může být snaha o centrální vyladování filtračních pravidel kontraproduktivní – zvyšuje se tím riziko selhání, kdy jako spam je označena i zpráva, o kterou uživatel nechce přijít. Řešením je vytváření osobních filtračních pravidel a nastavení šitých na míru každému jednotlivému uživateli, přesněji – na míru jeho neodhaleným spamům. Nejeefektivnější je, pokud si uživatel dokáže vytvářet takováto pravidla sám, dle svých konkrétních potřeb.

### 1 Jak pracuje SpamAssassin – stručná rekapitulace

V článku [3] byly popsány základní principy práce a možnosti uživatelského nastavení filtračního programu SpamAssassin. Připomeňme, že SpamAssassin aplikuje pro rozpoznání případného spamu obsáhlou sadu pravidel – předdefinovaných statických testů a dynamických (Bayesovských) filtrů – přičemž každé pravidlo má určité bodové ohodnocení a pokud se skutečně uplatní, je toto bodové ohodnocení připočteno k celkovému skóre příslušné zprávy. Pokud celkové skóre zprávy dosáhne stanovené hranice (implicitně je nastavena na hodnotu 5), je zpráva označena jako spam. Bodová ohodnocení jednotlivých pravidel jsou nastavena tak, že k identifikaci spamu nestačí žádné pravidlo samo o sobě, vždy se jich musí současně uplatnit více. To snižuje riziko nesprávného označení spamu a komplikuje život spamérům, kteří se pokouší takový systém obelstít.

SpamAssassin může také spolupracovat s řadou mezinárodních služeb, které shromažďují od tisíců uživatelů po celém světě informace o zprávách považovaných za spamy nebo o serverech, které takovéto zprávy rozesílají. Zprávě indikované těmito službami přidělí SpamAssassin opět určité bodové ohodnocení. I toto ohodnocení je nižší než celkový limit pro spam, takže

samo k prohlášení zprávy za spam nestačí (SpamAssassin se tak při využívání externích antispamových služeb chová podle hesla - „důvěřuj ale prověřuj“).

Vzhledem k tomu, že spameři se snaží antispamové filtry přelstít a přichází neustále s novými a rafinovanějšími typy spamů, je vhodné nespolehat jen na sady statických testů (jejichž obměna vždy nutně za vývojem nových spamů zaostává), ale využívat i prvky „umělé inteligence“ implementované v programu SpamAssassin v podobě Bayesovských filtrů. Pro spolehlivou funkci Bayesovských filtrů je třeba SpamAssassin „doučit“. Doučování správného rozpoznávání spamů probíhá tak, že uživatel čas od času předkládá programu vzory spamů (zejména těch, které program sám nedokázal jako spam odhalit) a současně také i vzory ne-spamů, tj. zpráv, které si uživatel v žádném případě nepřeje označovat za spam (pro tyto zprávy se vžilo označení „ham“). K tomu, aby program začal využívat Bayesovských filtrů, je třeba mu nejprve v rámci úvodního doučování předložit alespoň 200 zpráv typu spam a 200 zpráv typu ham (podrobněji k doučování viz [3]).

## 2 Kam zapisovat lokální nastavení

Pokud si chceme vytvářet své osobní filtry, musíme vědět, kam je zapisovat. Poté, co váš počítačový správce nainstaloval program SpamAssassin na váš poštovní server a aktivoval ho pro vaši e-mailovou schránku (viz opět [3]), byl ve vašem domovském adresáři na poštovním serveru vytvořen podadresář `.spamassassin` a v něm soubor `user-prefs`.

Právě do tohoto souboru můžete zapisovat svá lokální nastavení a osobní filtry - aniž byste tím ovlivnili, jak bude program SpamAssassin fungovat pro ostatní uživatele na témže serveru.

## 3 Základní nastavení

Z experimentů s programem SpamAssassin vyplynuly následující zkušenosti ohledně nastavení základních parametrů ovlivňujících citlivost detekce spamu:

### 3.1 Nastavení hodnoty skóre

Ačkoliv parametr `required_hits` umožňuje změnit limit celkového skóre potřebného k prohlášení zprávy za spam, spíše bych tuto variantu moc nedoporučoval. SpamAssassin používá obsáhlou sadu pravidel s velmi vybalancovaným bodovým ohodnocením. To je nastaveno konzervativně tak, aby minimalizovalo *chybně pozitivní indikace* (tj. filtr označil a zachytil jako spam zprávu, která ve skutečnosti spamem nebyla), i za cenu případně vyššího počtu *chybně negativních indikací* (tj. filtr nerozpoznal spam a propustil ho k uživateli jako normální zprávu). Nedoručení očekávané zprávy může mít totiž závažnější důsledky než propuštění spamu.

Snížení hranice vyžadované pro indikaci spamu (pod implicitních 5 bodů) může sice vést k zachycení více spamů, ale za cenu nežádoucího zvýšení chybně pozitivních indikací.

### 3.2 ohodnocení Bayesovských filtrů

I když Bayesovské filtry rozpoznají spam s nejvyšší možnou mírou pravděpodobnosti, tj. 99-100%, přiřadí příslušné pravidlo `BAYES_99` zprávě pouze 3.5 bodu. To znamená, že ačkoliv SpamAssassin pečlivě doučujete a ten si je v daném konkrétním případě spamem prakticky jistý, k označení zprávy za spam vůbec nemusí dojít! K tomu je třeba, aby „zapracovala“ ještě další pravidla s celkovým součtem ohodnocení alespoň 1.5 bodu. Získat přitom takovýto počet bodů (zejména u nových typů spamů) se nemusí vždy podařit. Pokud tedy SpamAssassin průběžně doučujete, je vhodné zvýšit bodové ohodnocení pravidla `BAYES_99` například na 4 body (přidáním řádku `score BAYES_99 4` do souboru `user_prefs`). Toto ohodnocení je již dostatečně vysoké na to, aby ve spojení například s indikacemi od externích antispamových služeb zachytilo řadu spamů, které by jinak prošly. Míra chybně pozitivních indikací se tím nezvyšuje.

## 4 Osobní filtrační pravidla

U spamů, které nebyly antispamovým filtrem zachyceny, lze často identifikovat nějakou jednoduchou společnou vlastnost - například text zprávy obsahuje vždy určité slovo nebo se ve

zprávě vyskytuje webová adresa (URL) obsahující určitý řetěz znaků. Je velmi jednoduché vytvořit osobní filtrační pravidlo, které takové zprávy rozpozná a přiřadí jim stanovené bodové ohodnocení.

Například zjistíme, že přes SpamAssassin prochází spamy nabízející akcie různých firem, v nichž se obvykle vyskytuje slovo „stock“ (akcie). Pokud jsme si jisti, že námi očekávané zprávy takovéto slovo obsahovat nebudou, lze ho považovat za indikaci spamu. Do souboru `user_prefs` (třeba na samý konec souboru) zapíšeme následující pravidlo:

```
body STOCK /stock/  
describe STOCK Includes \  
    string stock (**MBa**)   
score STOCK 2
```

První řádek říká, že začíná pravidlo s názvem STOCK, které v těle e-mailu (body) hledá řetěz znaků „stock“. Druhý řádek popisuje text hlášení, které se při rozpoznání spamu zapíše do výpisu v záhlaví zprávy; toto záhlaví obsahuje seznam pravidel, na jejichž základě byl spam rozpoznán (viz níže).<sup>1</sup> Třetí řádek určuje bodové ohodnocení pravidla STOCK – pokud se pravidlo uplatní, přičtou se v tomto případě k celkovému skóre zprávy 2 body.

Pokud je SpamAssassin nastaven tak, aby zachycené spamy ukládal do vyhrazené poštovní schránky, je možné kontrolovat, podle kterých pravidel byla ta která zpráva identifikována jako spam. Začátek těla zprávy je na obrázku 1.

#### 4.1 Regulární výrazy

V pravidlech se nemusí vyskytovat jen jednoduché řetězce znaků, lze do nich zapisovat i regulární výrazy, pomocí nichž lze specifikovat podstatně složitější podmínky pro hledání v textu. Například po čase zjistíme, že spameři propagující akcie často maskují slovo „stock“ řetězem „st0ck“. V tomto případě vylepšíme první řádek našeho pravidla tak, že v něm uvedeme regulární výraz specifikující řetěz „stock“ nebo řetěz „st0ck“:

<sup>1</sup>Jako součást hlášení je uveden i sufix (\*\*MBa\*\*), který v tomto případě naznačuje, že se jedná o vlastní pravidlo autora článku.

```
body STOCK /stock|st0ck/
```

Často se také v daném řetězu znaků může vyskytovat různá kombinace malých a velkých písmen (Stock, STOCK, sToCk, aj.). Přidáme-li na konec regulárního výrazu znak „i“, pravidlo bude necitlivé na velká či malá písmena. Dalším vylepšením může být přidání příkazu `\b` na místa, kde se má vyskytnout začátek a konec slova. Umožní nám to zadat regulární výraz identifikující slovo „stock“ ale již nikoliv třeba slovo „stocking“. Vylepšené pravidlo necitlivé na malá/velká písmena a zachycující pouze celá slova „stock“ (nikoliv řetězy začínající tímto podřetězem znaků) bude mít následující úvodní řádek:

```
body STOCK /\bstock\b|st0ck/i
```

O tom, jak vytvářet regulární výrazy, se lze dočíst například v seriálu článků pro začátečníky [4].

#### 4.2 Hledání řetězu znaků v URL

Jiným typem spamu, který mne dlouho obtěžoval, byly e-maily nabízející nákup hodinek po internetu. Spamer v tomto případě neustále rafinovaně měnil texty a zejména kritické slovo „hodinky“. Používal varianty jako „watch“, „chronometr“, „clockwork“, „wrist jewelery“ a jiné, takže nebylo možné vytipovat spolehlivě řetěz znaků, pomocí něhož by bylo možné tento typ spamu identifikovat. Přesto měly všechny spamy něco společného – odkaz na webovou stránku pro nákup vnučovaného zboží. Ačkoliv i tyto odkazy se postupně měnily, vždy obsahovaly doménu 2.úrovně „geocities“ (měnit domény je pro spamera podstatně složitější než obměňovat slova v textu). Pak již bylo hračkou vytvořit osobní pravidlo hledající výskyt daného řetězu znaků v URL vyskytujícím se v těle zprávy (ať již v jeho textové nebo HTML-verzi):

```
uri GEOCITIES /geocities./  
describe GEOCITIES Includes \  
    URI with geocities. (**MBa**)   
score GEOCITIES 3
```

Možností a variant pro vytváření osobních filtračních pravidel i způsobů jejich využití je spousta. Například přidělením záporného skóre danému

---

Content preview: On the Rise Newsletter - November Issue, 2005 In this issue we are going to profile a company involved in the Red Hot homeland security sector. Also recently entering the Oil/Energy Industry! This company's stock is very much undervalued considering [...]

Content analysis details: (7.2 points, 5.0 required)

pts	rule name	description
2.0	STOCK	BODY: Includes string stock (**MBa**)
4.0	BAYES\_99	BODY: Bayesian spam probability is 99 to 100% [score: 1.0000]
1.2	RCVD\_IN\_BL\_SPAMCOP\_NET	RBL: Received via a relay in bl.spamcop.net

---

Obrázek 1: Záhloví zachyceného spamu

pravidlu je možné naopak určitý druh zpráv preferovat a řešit tak problém chybně pozitivních indikací u příslušného typu zpráv. Velmi čtivý, nenáročný a přitom užitečný úvod do tvorby osobních filtračních pravidel pro SpamAssassin lze nalézt na [5]. Nicméně již znalost samotných základů uvedených v tomto článku může uživateli výrazně pomoci řešit problém nezachycených spamů. Tak jako v mém případě, kdy již pouhá dvě pravidla STOCK a GEOCITIES uvedená výše pomohla na dlouhou dobu návrat do šťastných dob, kdy e-mail sloužil lidem výhradně k užitečné komunikaci a nikoliv k obtěžování nevyžádanou poštou.

## Literatura

- [1] SpamAssassin. Domovská stránka programu. <http://spamassassin.apache.org/>
- [2] M. Kolaja, M. Bartošek. *Jemný úvod do (anti)spamové problematiky*. Zpravodaj ÚVT MU. ISSN 1212-0901, 2002, roč.12, č.5, s.1-6
- [3] B. Moučka. *Vylad'te si svůj SpamAssassin*. Zpravodaj ÚVT MU. ISSN 1212-0901, 2005, roč.15, č.5, s.8-12
- [4] Regulární výrazy. Seriál článků na root.cz. Dostupné na <http://www.root.cz/clanky/regularni-vyrazy-1/>
- [5] M.Kettler. *A straightforward guide to writing your own add-on rules for SpamAssassin*. Dostupné na <http://mywebpages.comcast.net/mkettler/sa/SA-rules-howto.txt>

[net/mkettler/sa/SA-rules-howto.txt](http://mywebpages.comcast.net/mkettler/sa/SA-rules-howto.txt)  
□

## Projekt MeDiMed

*Otto Dostál, Michal Javorník, ÚVT MU*

Rok 2005 je již desátým rokem existence projektu MeDiMed. Cílem projektu od jeho samotného počátku bylo získávání digitálních výukových snímků z různých lékařských přístrojů - modalit (rentgenu, počítačového tomografu, ultrazvuku atd.). Během krátké doby řešení však bylo zřejmé, že pro získání požadovaného velkého množství těchto snímků ve světovém formátu DICOM (Digital Image Communication in Medicine) bude nutná mnohem těsnější a dlouhodobější spolupráce se zdroji těchto dat - s pracovišti nemocnic. Ústav výpočetní techniky MU začal spolupracovat se zdravotnickými zařízeními při zavádění těchto systémů do praxe a jejich následném využívání pro výuku a výzkum.

### 1 Cíle projektu

Projekt MeDiMed (Metropolitan Digital Imaging System in Medicine) řeší nejen problematiku sběru, zpracování a dlouhodobé archivace medicínských obrazových informací, ale i otázky medicínské využitelnosti, problematiku vlastního technického zabezpečení, právní aspekty apod. Hlavním cílem projektu je získávání informací



o nutných přenosových kapacitách, objemech ukládaných dat, možnostech zpracování obrazových informací, obrazových informačních systémů, možnostech a omezeních v připojování jednotlivých vstupních informačních zdrojů (ultrazvuk, počítačová tomografie, magnetické rezonance atd.). Mezi hlavní priority projektu patří získávání medicínských obrazových informací pro potřeby výzkumu a výuky.

### 1.1 Metropolitní řešení

V průběhu řešení projektu byl vybudován systém, který není pouze standardní implementací PACS (Picture Archiving and Communication System), ale který směřuje k sofistikovanějšímu řešení metropolitnímu a regionálnímu. Kromě archivace obrazových dat toto řešení zahrnuje i podporu přenosů obrazových informací mezi jednotlivými pracovišti (nemocnicemi), která pacient v průběhu léčby navštíví, s možností konzultací vzdálených specialistů. Výsledkem je usnadnění a urychlení formulace správné diagnózy, vyloučení opakovaných vyšetření, úspora času pacienta i lékaře a tím i finančních prostředků.

Do centrálního serverového pracoviště a současně úložiště pořizovaných dat na ÚVT MU jsou zapojeny nejen brněnské nemocnice, ale zejména z důvodů možnosti výměny snímků nebo získávání snímků z odborných pracovišť jiných lékařských zařízení, kam jsou odesíláni pacienti, se postupně připojují i mimobrněnská zdravotnická zařízení. Pro zvýšení dostupnosti a spolehlivosti systému bylo v lokalitě lékařské fakulty na Komenského náměstí vybudováno plnohodnotné záložní pracoviště. Dlouhodobý archiv v současnosti obsahuje 150 000 obrazových studií (vyšetření) – každá z nich je tvořena až desítkami snímků.

### 1.2 Výukový systém

Velmi významný je vývoj technologií pro podporu výukového a výzkumného pod systému, od kterého se očekává významné zlepšení úrovně výuky pregraduálních i postgraduálních studentů medicíny a začínajících radiologů ve zdravotnických zařízeních.

Výukový systém je určen pro studenty lékařských oborů a pro začínající radiology nemocnic. Řešení je koncipováno tak, aby splňovalo požadavky kompatibility se systémy pracujícími v reálném provozu s cílem vytvořit pro uživatele prostředí, které se v zásadních aspektech neliší od rutinního provozu.

Před zařazením obrazové studie, vhodné pro potřeby výuky a výzkumu do výukového systému, jsou odstraněny (modifikovány) všechny informace, které by v budoucnu mohly vést k odhalení identity pacienta, ale přitom je zachována maximální vypovídací schopnost získaného materiálu. U pacienta, jehož obrazová informace byla zařazena do výukového systému z různých zdravotnických zařízení a přístrojů, lze takto sledovat průběh onemocnění a jeho léčby. Každá obrazová studie, zařazená do výukové databáze, musí být opatřena standardním popisem, obsahujícím vlastní popis nálezu případně vyšetřovacího postupu a sadou klíčových slov, které umožní pozdější snadné vyhledávání.

## 2 Hlavní aktivity a směry dalšího rozvoje projektu

- Výukový a výzkumný systém je vyvíjen s cílem vytvořit pro uživatele prostředí, které se v zásadních aspektech neliší od reálných lékařských zařízení, s nimiž se mohou setkat na radiologických pracovištích zdravotnických zařízení. V roce 2004 byl dokončen vývoj anonymizačního modulu, který umožnil zahájit přenos vybraných anonymizovaných studií z archivu MeDiMed do výukového a výzkumného systému. Systém ukládání a zpracování obrazových i doplňujících výukových informací bude respektovat směry rozvoje v této oblasti.
- Zvyšování úrovně dostupnosti a spolehlivosti celého řešení projektu MeDiMed. Z tohoto důvodu dochází k posilování kvality centrálních uzlů v obou lokalitách:
  - centrální pracoviště ÚVT MU Botanická 68a
  - záložní pracoviště v lokalitě Komenského náměstí – LF MU (2003) s výzkumným a výukovým centrem (2004)
- Ve spolupráci s dodavateli systémů PACS jsou realizovány další práce na úpravách systému

přístupových práv komunikačního modulu, umožňující přesnější směrování obrazové studie na konkrétní pracoviště nemocnice, případně na konkrétní diagnostickou stanici. Tyto úpravy přispívají ke zvýšení úrovně zabezpečení citlivých patientských dat.

- Zvyšování úrovně bezpečnosti. Jedná se zejména o zabezpečení medicínských informací před možným zneužitím. Jde o velmi citlivou oblast, která je z hlediska nemocnic velmi sledovanou, a požadavky na zabezpečení dat jak v místech jejich vzniku tak i při přenosu a archivaci jsou velmi striktní.
- Pokračují aktivity umožňující připojování vzdálených pracovišť s využitím optických, rádiových ale i satelitních přenosových tras. Předpokládáme také nárůst počtu připojených modalit a prohlížecích stanic, propojení s dalšími PACS systémy spolupracujících nemocnic včetně mimobrněnských. Pro připojení nových lokalit je určující zejména cena, technické možnosti potenciálních přenosových tras a připravenost zdravotnických zařízení resp. jejich vybavení lékařskými modalitami připojitelnými do tohoto systému.
- Vytvoření podpůrného legislativního rámce, který spolupráci zdravotnických subjektů při výměně (nejen) digitální obrazové informace bude podporovat a nikoliv blokovat. Řešitelé absolvovali řadu jednání o souvisejících legislativních otázkách, včetně vystoupení na půdě parlamentu ČR o potřebných změnách v legislativě. I nadále se budeme snažit dostávat na půdu parlamentu požadavky na změny a úpravy relevantních zákonů.
- Hledání finančních zdrojů pro rozvoj systému (jak v rozpočtu jednotlivých nemocnic tak i v tuzemských a zahraničních grantových programech), současně však také hledání optimální rovnováhy mezi požadavky, technickými možnostmi a cenou řešení v jednotlivých oblastech nasazení.

V současnosti je řešeno několik podpůrných projektů, které podporují výše zmíněné aktivity projektu MeDiMed:

- a) „Autentizovaný přístup k službám metropolitního archivu medicínské obrazové

informace“. Fond rozvoje CESNET, 2004-2005. Zaměřen na oblast bezpečnosti.

- b) „Rozvoj výuky klinických oborů moderními informačními technologiemi“. Rozvojový projekt LF MU, 2005. Řeší otázku sběru dat pro výuku v rámci LF MU.
- c) „Efektivní zpracování medicínských obrazových dat“. Projekt programu Informační společnost (Národní program výzkumu - TP2), AV ČR, 2005-2008. Řeší problematiku zpracování medicínských obrazových informací v plné šíři včetně sběru dat pro výuku v rámci celé ČR.
- d) HEALTHWARE - Standard and Interoperable Satellite Solution to Deploy Healthcare Services Over Wide Areas . Projekt 6. rámcového programu EU, 2005-2008. Řeší problematiku zpracování medicínských obrazových informací v rámci EU.
- e) Velmi těsná je spolupráce v rámci výzkumného záměru sdružení CESNET „Optická síť národního výzkumu a její aplikace“, a to v rámci aplikační oblasti „Telemedicína“.

### 3 Závěr

Smyslem projektu MeDiMed je s využitím stávajících prostředků a zařízení vytvořit podmínky k co nejširšímu zpřístupnění medicínských obrazových dat, která vznikají nebo již existují, avšak zatím se využívají pouze v omezeném rozsahu nebo pouze krátkodobě (bez archivace) pro potřeby zdravotnické operativy a medicínské výuky i výzkumu.

O projektu jsme podali informace na řadě konferencí, a to jak evropských tak i v zámoří. Mezi nejvýznamnější akce v roce 2005, na které jsme byli vyzváni k prezentaci, byla konference ministrů zdravotnictví evropských zemí eHealth 2005 v Tromsø v Norsku resp. Světový summit o informační společnosti WSIS (World Summit on the Information Society) v Tunisu.

### Literatura

- [1] O. Dostál, M. Filka, M. Petrenko. *University computer network and its application for multimedia transmissin in medicine*. WSEAS

Int. Conf. on Information Security, Hardware/Software Codesign, ECommerce and Computer Networks, Rio de Janeiro, Brasil. WSEAS 2002, 1961-1964.

- [2] O. Dostál, M. Javorník, K. Slavíček. *MEDIMED-Regional Centre for Archiving and Interhospital Exchange of Medicine Multimedia Data*. Proceedings of the Second IASTED International Conference on Communications, Internet and Information Technology. Scottsdale, Arizona, USA : International Association of Science and Technology for Development-IASTED, 2003.
- [3] M. Schmidt, O. Dostál, M. Javorník. *MEDIMED - Regional PACS Centre in Brno, Czech Republic*. Proceedings of the 22th International Conference of EuroPACS & MIR (Management in Radiology) Conference, 16-18 September 2004, Trieste, Italy
- [4] O. Dostál, M. Javorník. *Regional educational and research centre for processing of medical image information*. Proceedings of the 19th International Congress and Exhibition , Computer Assisted Radiology and Surgery, Conference, June 22-25, CARS 2005 , Berlin , Germany, 911-915.
- [5] O. Dostál, M. Javorník. *Metropolitní archiv medicínských obrazových informací*. Zpravodaj ÚVT MU. ISSN 1212-0901, 2002, roč.12, č.5, s.14-17. □

## Proč e-learning?

Nina Hrtoňová, ÚVT MU

„Já nechci dělat e-learning, já chci jen dobře učit a mít co nejlépe zorganizované učební zdroje,“ sdělila všem přítomným kolegyně poté, co předvedla velmi kvalitní a pozoruhodnou multimediální oporu pro svoji výuku. Tato věta odráží dvě skutečnosti: trvající nejednotnost v terminologii, neboť definicí e-learningu je stále víc než dost, a současně intuitivní řešení: dobře učit. A možná je v tom i něco víc: nechut' k formalismu.

Obecně lze pojetí e-learningu rozdělit do dvou skupin: ta, která preferují technologické pojetí a kladou důraz na ono „e“, a ta, která preferují pojetí pedagogické a zdůrazňují „learning“,

tedy učení. Toto pojetí je také současným trendem, neboť přecenění technologické stránky, které pojímalo e-learning jako problematiku především technickou, vedlo z pochopitelných důvodů k rozčarování.

E-learning má své nezastupitelné místo ve všech formách vysokoškolského studia, především pak kombinovaného, ale je důležitý i pro zkvalitnění prezenční výuky, zvláště při současném trendu stále vyššího počtu přijímaných studentů. Tlak na zpřístupnění vzdělání co nejširšímu a nejroznorodějšímu publiku nemusí být na úkor kvality, pokud se podaří oddělit to, co je možné vyučovat distančními prostředky, z nichž e-learning je bezesporu tím nejkompexnějším, a vypracovat k tomu odpovídající metodické přístupy. Ne každý vysokoškolský studijní obor potřebuje tytéž nástroje. Jde například o to, jaký je poměr mezi staticky informativním a interaktivním důrazem na cíle a náplň kurzu a předkládanými výukovými materiály. V některých předmětech stačí vyvěsit skripta a mít zpětnovazební nástroj (např. testy, autotesty), jiné studijní obory potřebují mnohem širší a pestřejší možnosti komunikace, jiné potřebují mnohem techničtější řešení, jako například nástroje na zautomatizovanou kontrolu softwarových aplikací.

## Co je to e-learning?

Považujeme za vhodné uvést definici, ze které budeme dále vycházet (volně zpracováno a doplněno podle <http://virtualni.osu.cz/>): *e-learning je vzdělávací proces, který využívá potenciálu informačních a komunikačních technologií (ICT) a především pak jejich multimediálních prvků, mezi něž patří prezentace a hypertexty, animované sekvence, video snímky, sdílené pracovní plochy, komunikace s vyučujícím a spolužáky, testy, autotesty, elektronické modely procesů atd., a to buď izolovaně nebo v systémech pro řízení studia (LMS).*

Pojem e-learning v sobě samozřejmě zahrnuje řadu dílčích aktivit, které mohou ale nemusejí být propojené do uceleného systému. Může se jednat o rozsáhlé kurzy plně distančního charakteru (více v části Jak má vypadat e-learningový kurz?), propracované nástroje kolaborativního učení, ale může jít i o pouhé doplnění prezenční

výuky *ad hoc* třeba jen jedním z výše vyjmenovaných nástrojů: vystavení jednotlivých studijních materiálů, nabídka odpovídajících autotestů, přesah komunikace z fyzického prostředí učebny at' už prostřednictvím diskusních fór, e-mailů a dalších synchronních nebo asynchronních komunikačních nástrojů. Jednotlivé činnosti lze provozovat odděleně, ale samozřejmě optimální je nabízet vše v jednom systému, tj. ve virtuálním výukovém prostředí LMS, které v sobě integruje vše potřebné pro prezentaci výukových materiálů, komunikaci mezi vyučujícími a studenty, případně jen mezi samotnými studenty, nástroje k řízení studia doplněné o zpětnovazební možnosti.

Kvalitních LMS existuje celá řada, přesto však některé univerzity vyvíjejí svůj vlastní systém, což je cesta, kterou se vydala i Masarykova univerzita. Svůj mohutný Informační systém IS MU rozšiřuje o e-learningové agendy v rámci integrovaného rozvojového projektu pro rok 2005, *E-learning na MU: multimediální a IT podpora všech forem výuky*. Tento projekt se zaměřil na další zkvalitňování jednotné infrastruktury umožňující významnější využití nástrojů e-learningu v prezenčním i kombinovaném studiu.

## eCentrum

Jako součást projektu vzniká v letošním roce i *Centrum pro podporu e-learningu* (zkráceně eCentrum - <http://www.ics.muni.cz/elearning>, je možný i přístup z [www.muni.cz](http://www.muni.cz) - Jiné aktivity), jehož úkolem je dále prohlubovat složku „learning“ v e-learningu. Od svého počátku se eCentrum snaží pozitivně ovlivňovat vývoj systému pro řízení výuky v IS MU směrem k uživatelsky přátelštějšímu rozhraní a oddělení e-learningové části od administrativního IS MU tak, aby práce v něm byla jednodušší, přehlednější a rychlejší. Hlavním úkolem centra je nabízet zejména metodickou podporu vyučujícím při tvorbě kurzů, tj. jak kurzy navrhnout, jak co nejefektivněji zpracovat výukové materiály a organizovat výuku. Centrum je koncipováno jako součást celouniverzitní personální sítě, přístupné vyučujícím i studujícím MU, s cílem pomoci vyučujícím při tvorbě a využívání

elektronických výukových materiálů. Některé fakulty se e-learningem teprve začínají zabývat, jiné již mají poměrně bohaté zkušenosti. ECentrum podporuje např. sdílení těchto zkušeností a společné řešení problémů, zpracovávání doporučení pro autory či autorské týmy, které se týkají celé MU - samozřejmě s ohledem na zvláštnosti jednotlivých fakult. ECentrum se také podílí na propagaci e-learningu v rámci univerzity i mimo ni, například tím, že spoluorganizuje již 3. mezinárodní konferenci SCO 2006 - E-learning přichází, která proběhne 1. a 2. února 2006 na Pedagogické fakultě v Brně: <http://sco.muni.cz/2006/>

Zcela zásadní pro tvorbu kurzů je oblast *autorských nástrojů*. Autorským nástrojem budeme zjednodušeně označovat i jednoduchou aplikaci, v níž autor tvoří elektronické výukové materiály (nebo jejich části): texty, multimediální komponenty apod. jako je například Word, ale i řádově „složitější“ produkty jako je Flash a další. Některé agendy IS LMS MU již v podstatě charakter autorských nástrojů mají - testová agenda, interaktivní text. Neočekáváme však, že se IS LMS bude významně rozvíjet právě tímto směrem. Dáváme přednost řešení, kdy by vyučující při tvorbě elektronických materiálů využívali externích autorských nástrojů, at' již proto, že v některém z nich delší dobu pracují, nebo proto, že tento nástroj je velmi složitý a jeho vývoj v podmínkách univerzity není prakticky možný (příkladem mohou být produkty firmy Macromedia). Je ovšem velmi složité zajistit správnou spolupráci s IS MU (potřeba synchronní práce v obou systémech). Pomoc při výběru vhodného autorského nástroje, vytvoření stylů, šablon, které by zajistily žádoucí výstup (i co se týče grafického zpracování) a umožnily další případné využití studijního materiálu např. při modulárním pojetí kurzů, je také jedním z velkých úkolů příštího roku. (Pozn. Jako samostatnou kapitolu vnímáme *autorské systémy* jako nástroje, se kterými můžeme vytvářet komplexní e-learningové aplikace typu Authorware, ToolBook atd.).

Další oblastí, která je pro tvůrce kurzů důležitá, jsou otázky související s respektováním *autorských práv* při přípravě elektronických materiálů (výukových kurzů) a to ve dvou oblas-

tech: užití cizích děl při tvorbě vlastních kurzů a právní ochrana vlastního vytvořeného kurzu. I tyto otázky je třeba autorům zodpovědět, resp. postupně vytvořit na MU prostředí, které právně korektní řešení zajistí (např. pomoc autorům při získávání souhlasu s využitím děl třetích stran ve vlastní výuce).

Jedním ze současných úkolů eCentra je také stanovení *kritérií pro hodnocení kurzů*. Právě v těchto týdnech proběhly na některých fakultách prezentace kurzů, které vznikly v letošním roce. Můžeme hodnotit obsah, design, interaktivitu, navigaci, motivační komponenty, zpětnou vazbu – tj. přípravu kurzu, ale také jeho realizaci. Kvalitu kurzu lze posuzovat z hlediska studenta, fakulty, vyučujícího atd. Požadavky na kurz sloužící při prezenční výuce se samozřejmě liší od požadavků na „plně e-learningový kurz“ (viz kombinované studium níže). Zkušenosti i z jiných univerzit ukazují, že kurzy jsou často tak jedinečné, že není možné je zcela vměstnat do hodnotících tabulek.

## IS MU a Interaktivní osnova kurzu

Jako zcela zásadní posun v možnostech e-learningové podpory prezenčního i kombinovaného studia na MU vnímáme vytvoření *Interaktivní osnovy* v IS LMS MU, která slouží ke snadnějšímu dosažení výukových cílů prostřednictvím výrazně lepší orientace studujících ve výukových materiálech a aktivitách vztahujících se ke konkrétní výuce v týdnu či k tématu (je-li nevhodné členění po týdnech). Tuto osnovu můžeme přirovnat k posloupnosti „příhrádek“, do kterých pak vyučující vkládá jednotlivé materiály a aktivity vztahující se ke konkrétnímu týdnu (časové členění osnovy) či tématu výuky (tematické členění). V současnosti je možné vkládat soubory (obvykle z agendy Studijní materiály), odkazy do internetu, interaktivní materiály vytvořené v IS (tzn. procvičování, kontrolní otázky, autotesty, testy), odkazy na složku s materiály (Odevzdáárnu), doplnit text (název tématu, komentář k odkazům, cíle, doporučení). Je třeba zdůraznit, že Interaktivní osnova není místem (vyjma vepsání doplňujícího textu), kde se materiály tvoří. Lze ji spíše zjednodušeně označit

jako prostředí, které umožňuje logickou organizaci a koordinaci jednotlivých výukových materiálů, tvořících výukové podklady pro celý semestrální kurz. Využití Interaktivní osnovy může také směřovat k důrazu na průběžnou práci studujících a tím např. narušit zaběhaný vysokoškolský systém, kdy se studující učí velké množství látky především před zkouškami. Do osnovy lze samozřejmě vše potřebné vložit ještě před začátkem semestru (toto je vhodné zejména pro materiály distančního studia, které si student prochází samostatně), ale pro řadu vyučujících je vhodnější vkládat jednotlivé komponenty postupně, za „běhu“ výuky.

Příprava a zajištění kurzů je často velice náročnou záležitostí a to jak z hlediska potřebných dovedností, tak z hlediska času. Je proto obvyklé, že se na kurzu podílí více lidí: například kolegové a studenti.

## e-technici – uživatelská podpora IS LMS MU

To, co je v IS LMS MU k dispozici, není zcela jistě kompletní, finální řešení. Je to však kvalitativně velký krok kupředu. Na tento krok navazuje další – nové řešení uživatelské podpory IS LMS, která již nebude pouze vycházet z fakult, ale bude podpořena týmem tzv. *e-techniků*, kteří budou koordinováni a školeni pro uživatelskou podporu na fakultách tak, aby mohli vyučujícím poradit s vytvářením a strukturou výukových materiálů případně celých kurzů. Cílem tohoto nového řešení – jednotně řízeného týmu uživatelské podpory – by měl být stav, kdy jednotlivé agendy nebo i celý koncept e-learningu budou používat i vyučující, kteří nemají zájem nebo důvod vytvářet plně e-learningové kurzy, tj. i všichni ti, kdo potřebují ve svých kurzech jen něco procvičit, administrativně ošetřit, vyprovokovat studenty k aktivitě, přitom vlastně – jako ona kolegyně zmíněná v úvodu – nechtějí mít s e-learningem nic společného.

## Multimediální materiály

Multimediální materiály tvoří podstatnou součást podpory výuky a je jim na MU věnována značná podpora jak po stránce technické tak po

stránce metodické. Víceznačný termín *multimediální materiály* zde představuje materiály získané akvizicí zvuku a obrazu. Jedná se především o záznamy přednášek, ale také o předtáčené výukové materiály. Videozáznamy přednášek se během své čtyřleté historie staly ověřeným studijním materiálem, který využívají studenti i pedagogové. Po počátečních rozpacích hlavně ze strany pedagogů se setkáváme s opačnou reakcí a požadavkem dělat záznam přednášek i v prostorách, které pro to nejsou zatím vybaveny. Přibývá i jednorázových akcí, ze kterých jsou záznamy pořizovány a vystavovány. Základní pedagogické a technické principy byly popsány v [5, 6]. V obou příspěvcích se zkušenosti i informace o infrastruktuře potřebné k automatickému provozu týkaly především fakulty informatiky. Vzhledem k zájmu o vytváření videozáznamů i z jiných fakult byly započaty práce na vytvoření univerzitní infrastruktury pro zpracování a využití videozáznamů s požadavkem dobré škálovatelnosti (rozšiřitelnosti) vzhledem ke kódovacím kapacitám a bezobslužnosti, tak aby systém mohl být provozován automaticky, bez nároků na další pracovní sílu. S využitím dosavadních zkušeností z FI vznikl návrh systému a jeho realizace [7].

Proces, který na začátku sejme videozáznam a na konci vytvoří odkaz na zakódované uložené video v patřičné části Informačního systému MU (IS), má řadu fází. Není nutné, aby celý průběh činností vedoucí k tomu, aby se z natočeného videa stal záznam přístupný z ISu, probíhal na jednom místě.

Přednášky probíhají v posluchárnách a tam je také třeba získávat data. Proto je nutné akviziční techniku umístit přímo do poslucháren. Data z kamer jsou průběžně ukládána na lokálním počítači. Odtud se primární záznamy přenášejí do velkokapacitního datového úložiště a dále se zpracovávají. Mezi sdílené prostředky, které jsou pro záznamy využívané patří počítačová síť Masarykovy univerzity, centrálně budované datové úložiště (projekt DIDAS) a výpočetní kapacity pro zpracování lokálně pořízených záznamů. K poskytování zpracovaných přednášek slouží streaming server, který také pořizuje a vy-

hodnocuje statistiky o využívání záznamů přednášek.

V současné době probíhají integrační práce na začlenění záznamů přednášek a dalších videomateriálů do ISu. Realizací získáme provázanost s ostatními studijními a administrativními materiály, silnější autentizaci při přístupu a autorizaci jednotlivých záznamů přímo vyučujícím. Do budoucna se také počítá s automatickým indexováním záznamů a s možností v nich vyhledávat.

Efektivnost, bezobslužnost a jednoduché použití se stalo hlavním motivem budované infrastruktury. Budovaná infrastruktura založená na současných znalostech distribuovaných algoritmů, výpočetních gridech, datových úložištích a vysokorychlostních sítích je dostatečně flexibilní, dobře škáluje a poskytuje maximálně bezobslužné prostředí pro vytváření studijních materiálů zmíněného typu. Další práce na systému záznamů přímo navazují na výzkumnou činnost Laboratoře pokročilých síťových technologií. Jedná se o výzkum zpracování videa s vyšším rozlišením (formáty HD videa), které umožní zaznamenat vysokou míru detailů např. při záznamu unikátních operací pro potřeby výuky medicíny. Další vývoj povede i k novému indexačnímu systému, který bude založen na rozpoznávání řeči. V neposlední řadě je třeba zmínit i práci s předtočeným videem (např. na Lékařské fakultě) a aktivity, které zvýší výpovědní sílu záznamů (např. odstranění hluchých míst v záznamech).

### **A jak má vlastně vypadat e-learningový kurz?**

Odpovědí je mnoho, stejně jako je mnoho přístupů vyučujících k „tradiční“ výuce. A pojetí kurzu bude vždy záviset právě na konkrétním autorovi kurzu, na jeho pojetí výuky. Některý vyučující upřednostní vystavení studijních materiálů s doporučením, jak materiály předem nastudovat a ve výuce se potom může věnovat vysvětlování pouze obtížnějších částí či diskuzi, jiný pro studenty připraví procvičování, upozorní je na další informační zdroje, připraví multimediální učebnici, popř. využije rozumného maxima možností. To platí pro *prezenční studium*.

Pro kombinované studium je situace odlišná. *Kombinované studium* je kombinací prezenční a distanční formy vzdělávání. Velmi stručně a zjednodušeně můžeme uvést, že *distanční vzdělávání* je řízené samostudium. Na distanční část výuky jsou kladeny větší nároky (kurz musí: dobře stanovit vzdělávací cíle, obsahovat speciálně upravené studijní materiály, zajišťovat studujícímu zpětnou vazbu, umožnit procvičení, motivovat, obsahovat průvodce studiem a zajistit fungující komunikaci tak, aby pokud možno kompenzoval „osamělost“ studujících i jejich odlišné charakteristiky ve srovnání se studujícími v prezenční formě studia). Právě k této části je velmi vhodné využít e-learning. eCentrum zajistilo v letošním roce proškolení 48 pracovníků v metodice distančního vzdělávání (kurz organizovaný Národním centrem distančního vzdělávání (<http://www.csvs.cz>) v Praze, jehož dva z celkově tří seminářů již proběhly v podzimních měsících).

Ano, metodika plně e-learningových kurzů vychází především z metodik distančního vzdělávání. Z hlediska teorií učení - a neplatí to jen o e-learningu! - je dnes řadou i zahraničních odborníků využíván také *konstruktivismus*, který zdůrazňuje aktivní úlohu subjektu (studujícího) v procesu poznávání a současně důležitost jeho interakce s prostředím a společností. Navázat na zkušenost, vést k aktivní práci s informacemi, konstruování nových vědomostí, dovedností, respektovat sociální stránku učení, rozvíjet výměnu zkušeností, opět je aplikovat do praxe. Přestože se e-learning stále využívá zejména k vystavení studijních materiálů, popř. zpracování procvičování, testů, můžeme se již setkat i s touto podobou podpory výuky.

Přestože informační a komunikační technologie dnes nabízejí mnohé, stále ještě zůstává nedostatečně uchopen potenciál elektronických médií a internetu (možnost simulace reálného i imaginárního světa, možnost spolupráce dvou až milionů lidí, formování kolektivní inteligence, možnost překročení omezení jednoho člověka, obrovské skladovací kapacity, rychlé dohledávání informací a znalostí) [1].

Minimalistická odpověď na otázku „*Jak má vypadat e-learningový kurz?*“ by mohla znít: „*Musí*

*dobře plnit vzdělávací cíle, které vyučující stanovil.*“ Ukázky některých kurzů lze najít na [www](http://www.www) stránkách eCentra.

### Letošní e-learningové kurzy

Součástí letošního projektu byl převod tří tzv. *pilotních kurzů* do IS LMS MU: kurz PhDr. Tarmary Váňové „*Angličtina on-line*“ (zajišťuje výuku pro cca 500 studujících), Mgr. Marka Stehlíka „*Anorganická chemie I*“ (pro cca 60 studujících) a kurz ESF ze systému Studium On Line. Kromě těchto pilotních kurzů vzniklo v letošním roce za podpory projektu další množství kurzů různého rozsahu na všech fakultách MU. Právě tyto kurzy bylo možné shlédnout na *fakultních prezentacích*; porovnat s vlastními výsledky, nechat se inspirovat. Je to vždy výborná příležitost pro ty, kteří již vlastní kurzy tvoří a využívají, i pro ty, kteří teprve začínají, stejně jako pro ty, kdo o tom teprve uvažují.

Termíny seminářů a prezentací, stejně jako seznamy kurzů, najdete na stránkách eCentra (<http://ics.muni.cz/elearning/events>).

### Příští rok

Nadále bude vyvíjeno velké úsilí ve směru ke zjednodušení, dostupnosti, technické i metodické pomoci vyučujícím při přípravě elektronických materiálů pro podporu výuky - nejen kompletních kurzů pro prezenční či kombinovanou formu studia, ale i k využití pro izolované aktivity.

Cílem veškerého úsilí v této oblasti je zkvalitnit výuku na MU při rostoucích počtech studentů, uplatňovat požadavky učící se společnosti kladoucí důraz na celoživotní vzdělávání, reagovat na svět kolem nás. A ono v úvodu zmíněné „dobře učit“ se zejména ve vysokoškolském prostředí již v drtivé většině bez využití ICT neobejde.

### Literatura

- [1] Lustigová, Z. *Seminář Úkoly a jejich hodnocení. Hodnocení kolektivní a týmové práce*. Čeladná 2005 Centrum pro podporu e-learningu (eCentrum). Dostupné na <http://ics.muni.cz/elearning>

- [2] Zlámalová, H. Seminář *Úvod do distančního vzdělávání*. CSVŠ 2002
- [3] Průcha, J., Walterová, E., Mareš, J. Pedagogický slovník. 4. aktualizované vydání, Praha: Portál 2003, ISBN 80-7178-772-8
- [4] Zlámalová, H. Úvahy nad hodnocením kvality v oblasti elektronického vzdělávání. Seminář „eLearning a jeho kvalita“ na univerzitě v Hradci králové.
- [5] E. Hladká, M. Liška. Asynchronní výuka založená na použití multimediálních záznamů. *SCO 2004: E-learning přichází*. 2004. s. 61–64.
- [6] E. Hladká, M. Liška, L. Matyska. Multimedia Support for Individualized Learning. *Proceedings of the Fifth International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training*. 2004. s. 4–9.
- [7] E. Hladká, M. Liška. Infrastruktura pro zpracování záznamů přednášek. *SCO 2005: Elektronická podpora výuky*. 2005. ISBN 80-210-3699-0, s. 169–174. 24.5.
- [8] P. Holub. Distribuované kódování videa. *PiXEL*. 2004 s. 46–47.
- [9] P. Holub, L. Hejtmánek. Distributed Encoding Environment Based on Grids and IBP Infrastructure. *Proceedings of TERENA Networking Conference 2004*, 2004. 10 s.
- [10] P. Holub. Distribuované prostředí pro kódování multimédií. *Zpravodaj ÚVT MU*. 2004, roč. 14, č. 5, s. 6–9.
- [11] Portál Metacentra <http://meta.cesnet.cz/>
- [12] L. Hejtmánek, L. Matyska. Distribuované Datové Sklady. *Zpravodaj ÚVT MU*. 2004, roč. 15, č. 2, s. 1–5. □

## Vysílání koncertu k výročí 50 let sboru Kantiléna

*Petr Holub, Miloš Liška,  
Jaroslav Ledvinka, David Kovalský,  
ÚVT MU a FI MU*

V sezóně 2005/2006 vstoupil výběrový dětský sbor Kantiléna<sup>1</sup> vedený po celou dobu své existence

zakladatelem a sbormistrem Ivanem Sedláčkem do jubilejní 50. sezóny svého účinkování. Toto významné jubileum se stalo vhodnou příležitostí k oslavě ve formě setkání bývalých i současných členů a zahajovacího koncertu konaného dne 11. 9. 2005. Pro mimořádně velký zájem byl koncert rozdělen na odpolední a večerní část, která byla proložena setkáním členů tohoto světově známého sboru. Při této mimořádné příležitosti se dohodlo vedení ÚVT MU s Kantilénou na realizaci živého přenosu zahajovacích koncertů po Internetu a současně také na vytvoření videozáznamu z koncertu. Přišla také žádost na vytvoření audiozáznamu pro jeho následného vydání na CD. Protože však k vytvoření odpovídajícího zvukového záznamu je třeba zkušeností zvukového mistra, ÚVT MU se rozhodl tuto činnost přenechat odborníkovi, kterého si vybrala a přizvala sama Kantiléna.

V tomto článku se již nebudeme podrobněji zabývat popisem základních technologií přenosu multimediálních materiálů po sítích a čtenářům neseznámeným s touto problematikou doporučujeme alespoň zběžně prostudovat starší články [1, 2, 3] publikované ve Zpravodaji, které jsou elektronicky dostupné i na Internetu<sup>2</sup>.

### 1 Živé vysílání a záznam

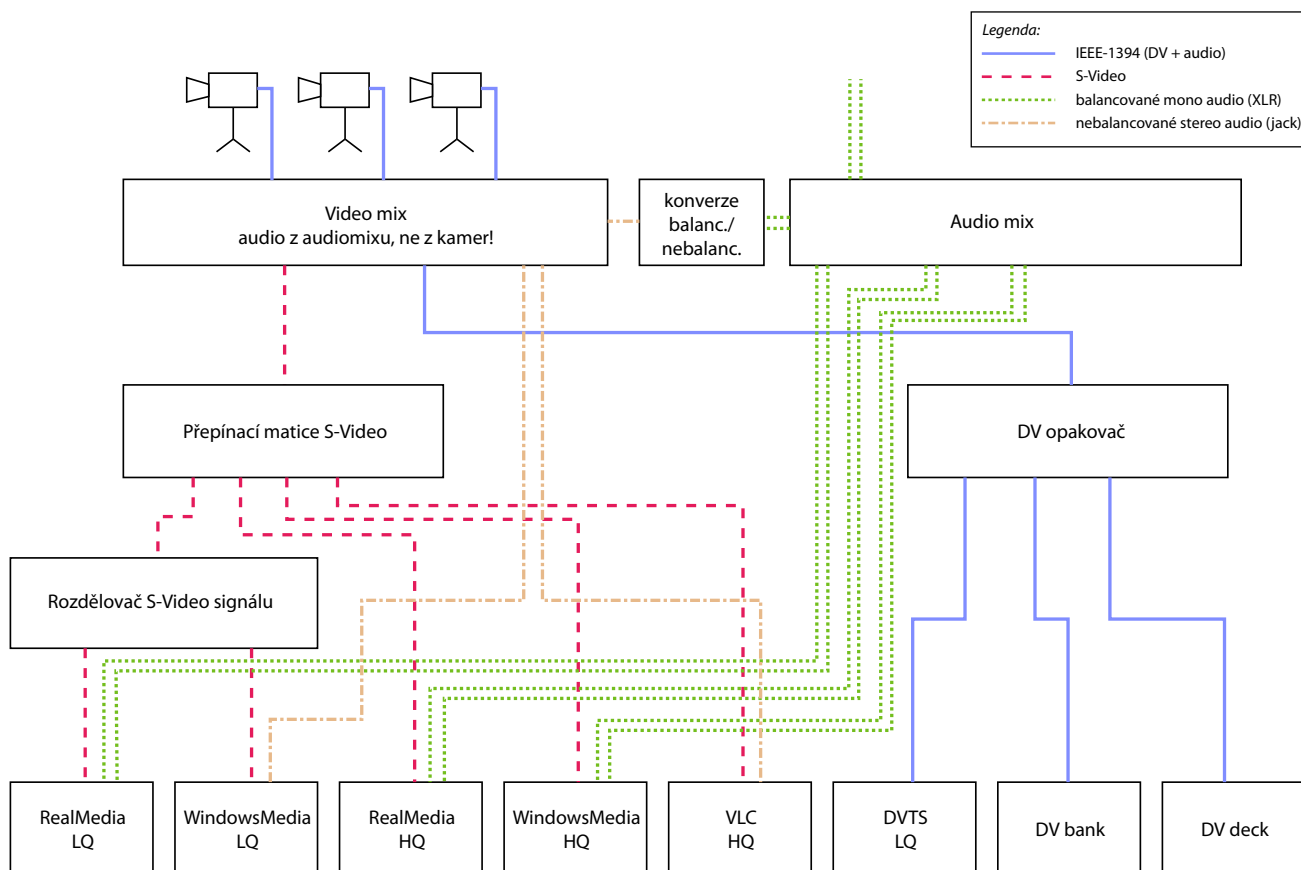
Prvním předpokladem pro realizaci kvalitního živého vysílání bylo vysokorychlostní připojení koncertního sálu Besedního domu v Brně, kde se koncert odehrával, k páteřní síti univerzity a odtud dále do Internetu. Toto připojení, které zajistil ÚVT formou optické linky, na níž běžel gigabitový Ethernet a gigabitová rychlost připojení byla zachována až do páteřní sítě, nám umožnilo produkovat videostreamy v řadě různých formátů tak, aby byla zajištěna podpora co největšího množství klientů.

Pro snímání obrazu jsme použili tři kamery – dvě snímaly celek a polocelek scény (kamery Canon XM-2), zatímco třetí kameru (SONY HVR-Z1E) měl kameraman na jevišti a pomocí ní snímal detaily sboristů, dirigenta i obecnstva. Všechny kamery byly k videomixážnímu pultu připojeny pomocí rozhraní IEEE-1394 (neboli FireWire či iLink), což

<sup>1</sup><http://www.kantilena.cz>

<sup>2</sup><http://www.ics.muni.cz/zpravodaj/>





Obrázek 1: Schéma zapojení A/V vybavení na režijním a odbavovacím pracovišti pro vysílání a záznam koncertu Kantilény

nám umožnilo udržet vysokou kvalitu obrazu i na delší vzdálenosti. Pro připojení kamery na pódiu jsme použili 40 m IEEE-1394 kabel, ke kterému byl pro snazší manipulaci přes IEEE-1394 repeater připojen třímetrový tenký kabel, neboť dlouhé kabely pro standard IEEE-1394 jsou velmi špatně ohebné. Nejsou příliš vhodné na přímé připojení do kamery už kvůli své váze a větší manipulaci s nimi by mohla během koncertu rušit hlukem. Videomixážní pult Datavideo Switcher SE-800 AV nám pak umožňoval přecházet mezi obrazy z jednotlivých kamer, a to jak ostrým střihem tak i postupným prolnutím, což je pro záznam koncertů vážné hudby velmi vhodné a minimálně rušivé.

Další vedení videosignálu z videomixážního pultu bylo dané zejména rozhraními zařízení, která signál dále zpracovávala. Zařízení, která podporovala vstup DV videa přímo pomocí rozhraní IEEE-1394 jsme pomocí něj připojili,

ostatní zařízení jsme připojili přes S-Video. Vzhledem ke značnému množství použitých počítačů s grabovacími kartami s S-Video vstupem, které video zpracovávaly do různých formátů, jsme pro multiplikaci S-Video signálu použili jednoduchou přepínací S-Video matici a rozbočovač signálu, oboje od firmy MK Elektronik. Na zachytávání videa v počítači jsme použili karet Osprey-210 a Osprey-230, které současně umí zpracovávat i zvuk a tak se vyhnout problémům s desynchronizací obrazu a zvuku, jak se často stává při použití separátních grabovacích a zvukových karet<sup>3</sup>.

<sup>3</sup>Desynchronizaci lze přičíst zejména na vrub skutečnosti, že jak grabovací karta tak zvuková karta má obvykle své vlastní hodiny, které ovšem nejsou vzájemně nijak synchronizovány. V delším časovém horizontu pak dochází k „rozklížení“ obrazu a zvuku – typicky nevhodná kombinace je samostatná grabovací karta a zvukové karty SoundBlaster Live! a jejich následovníci.

Zapojení zvukové části systému jsme věnovali velkou pozornost – dlouhodobě se ukazuje, že kvalita zvuku je mimořádně důležitá pro většinu typů přenosů, potažmo pak akcí, v nichž audio hraje klíčovou roli. Zde samozřejmě nepřicházelo v úvahu snímání zvuku vestavěným mikrofonom v kameře, a proto jsme si od techniků besedního domu vyžádali stereofonní balancovaný linkový výstup<sup>4</sup> z mikrofónů jejich zvukového systému<sup>5</sup>. Abychom předešli brumům ve zvuku, bylo celé režijní a odbavovací pracoviště připojeno na stejnou fázi rozvodu elektřiny jako zvukový systém koncertního sálu, přestože to vyžadovalo natažení více jak 50 m prodlužovacích kabelů<sup>6</sup>. Balancovaný linkový signál z mikrofónů vedl do balancovaného mixážního pultu Allen&Heath iDR-8, který jej dále distribuoval do těch počítačů, které byly vybaveny balancovaným audio vstupem, tj. počítačů s kartami Osprey-230. Jeden výstup z audiomixážního pultu byl také konvertován na nebalancovaný audio signál, který byl připojen do videomixážního pultu, který jej jednak používal jako zdroj zvuku pro výstupní DV video a současně jej také distribuoval do dvou počítačů, které byly vybaveny pouze nebalancovanými zvukovými vstupy karty Osprey-210.

Celkové schéma zapojení audiovizuální techniky na režijním a odbavovacím pracovišti pro snímání samotného koncertu je znázorněno na schématu 1. Celé pracoviště bylo vlastně pouhým větším stolem, který byl shora přikryt těžkou tmavou látkou, aby se omezil zejména hluk strojů a minimalizovala se vizuální rušivost. Vzhledem k tepelnému vyzařování strojů ovšem bylo nutné jednu stranu stolu nechat odkrytou pro lepší přístup vzduchu. Horní deska stolu

<sup>4</sup>Pro vedení stereofonního signálu, který v případě balancované kabeláže typicky využívá dvou kabelů, je velmi vhodné barevné odlišení kabelů tak, aby nebyl problém na první pohled odlišit, který kanál je pravý a který je levý.

<sup>5</sup>Bez zajímavosti asi není skutečnost, že mistr zvuku, který z koncertu vytvářel audiozáznam, měl vlastní kompletní sadu vybavení, která byla oddělena od běžného vybavení koncertního sálu, aby nemohlo docházet k rušení v audiozáznamu.

<sup>6</sup>Tato důslednost není nikterak přehnaná – krátký test zapojení na různé fáze skutečně brum v audiosignálu ukázal.

byla podlepena kusem koberce, abychom zamezili eventuálním rezonancím této desky (za jistých podmínek by se tato poměrně velká deska mohla chovat jako dobrá ozvučnice, což by jistě okolo sedící diváci nevnímali pozitivně).

Samotné živé vysílání do Internetu probíhalo v šesti různých formátech tak, aby byla pokryta celá škála různých kvalit a současně bylo podporováno maximum různých klientů na různých platformách. Z běžných komerčních formátů jsme použili Windows Media a RealMedia, každý z nich jednak ve vysoké kvalitě (HQ, plné rozlišení PAL 768×576 na 1,5 Mb/s pro klienty se širokopásmovým připojením) a také v nižší kvalitě (LQ, rozlišení odpovídající CIF 384×288 s různými šířkami pásma od 128 kb/s po 768 kb/s, který umožňuje shlédnutí klientům s velmi rozdílnou kvalitou středněpásmového připojení). Dále jsme pomocí nástroje VideoLAN Client<sup>7</sup> (VLC) streamovali po multicastu MPEG-4 ve velmi vysoké kvalitě, s plným rozlišením PAL a šířkou pásma 6 Mb/s. Pro fajnšmekry jsme po multicastu vysílali také ještě přímo video a audio ve formátu DV po protokolu IP se šířkou pásma 30 Mb/s, které se dá zobrazovat pomocí nástrojů z projektu DVTS<sup>8</sup> a xdvshow<sup>9</sup>.

## 2 Záznam z koncertu na DVD

Od začátku jsme předpokládali, že z koncertu bude potřeba vytvořit záznam na DVD, eventuelně i do různých formátů pro vystavení na Internetu. Proto jsme celý koncert zaznamenávali na Datavideo DV bank, který umožňuje nahrávání až 7.5 hodin záznamu bez přerušení. Současně jsme záznam zálohovali na DV pásky pomocí DV rekordéru (tzv. DV decku) pro případ, že by se objevily problémy se záznamem v DV banku.

Při zpracování záznamu na stříhovém pracovišti AVID XPress Pro HD v Laboratorii pokročilých síťových technologií FI/ÚVT MU se bohužel ukázalo, že kvalita zaznamenaného zvuku, který se zdál zcela dostatečný pro živé vysílání, není úplně nejvhodnější pro exportování na DVD. Nepříjemným problémem totiž bylo přebuzení signálu v některých forte a fortissimo pasážích, kdy

<sup>7</sup><http://www.videolan.org/>

<sup>8</sup><http://www.sfc.wide.ad.jp/DVTS/>

<sup>9</sup><http://sitola.fi.muni.cz/~xliska/>

sbor vykazuje výrazně větší dynamický rozsah než záznamové zařízení nastavené na konstatní hlasitost záznamu, a bohužel zde docházelo ke slyšitelnému zkreslení zvuku. Velmi vhod proto přišel samostatný audiozáznam, který nám laskavě dal k dispozici mistr zvuku a který jsme mohli sesřítat k záznamu obrazu.

Video ze střížny bylo pro DVD exportováno jako MPEG-2 s variabilní šířkou pásma se střední hodnotou přibližně 5 Mb/s a následně zpracováno jako dvě standardní video DVD – jedno s odpovídajícím koncertem a sestřihem ze setkání bývalých členů Kantilény a druhé se záznamem večerního koncertu. Střední šířka pásma byla zvolena tak, by se každá část videa vešla na jedno DVD.

Kromě DVD jsme také vytvořili videa ve formátech Windows Media, Realmedia a DivX pro vystavení na Internetu ať už jako streamované materiály nebo soubory ke stažení. Všechny exporty byly kódovány pomocí programu Canopus ProCoder 2.0, přičemž pro předání dat mezi střížnou AVID a programem ProCoder byl použit formát QuickTime Reference<sup>10</sup>.

### 3 Nekomprimovaný nízkolatenční živý HD přenos

Stavění optických tras do Besedního domu v rámci přípravy živého přenosu jsme využili také k osazení dodatečného páru vláken, na kterém jsme plánovali otestovat prototyp přenosu nekomprimovaného nízkolatenčního HD videa s rozlišením 1920×1080 a šířkou datového toku 1,5 Gb/s. Přenos probíhal z HDV kamery umístěné v Besedním domě a byl přenášen v režimu bod-bod do Laboratoře pokročilých síťových technologií pomocí 10 Gb/s Ethernetu. Tento experiment nám umožnil poprvé ověřit reálné chování jednotlivých komponent celého řetězce zpracování na delší vzdálenost než pouze v laboratoři. Odhalili jsme tak například nároky

<sup>10</sup>QuickTime Reference je speciální typ obecného obálkového formátu QuickTime, který přímo neobsahuje samotná multimediální data, ale pouze odkazy na příslušné soubory. Takto se dá efektivně dosáhnout toho, že pro transkódování programem ProCoder jsou použity přímo soubory s médii, se kterými pracuje střížna AVID.

na kvalitu optické trasy, což se spolu s doladěním různých detailů posléze při dalších demonstracích ukázalo jako neocenitelná zkušenost.

### 4 Závěrečné zhodnocení

S ohledem na minulé zkušenosti [4, 5, 6] jsme se vyvarovali již známých chyb a současně jsme se pečlivě připravili na samotný přenos již o den dříve během zkoušky sboru. Na druhou stranu zkouška neměla dramaturgii samotného koncertu, takže zejména při prvním ze dvou finálních koncertů stále zbývalo dostatek momentů překvapení. Vzhledem k množství počítačů použitých ke streamování do různých formátů jsme si připravili také jeden záložní počítač, který byl nainstalován tak, aby byl během nejvýše několika minut připraven převzít produkci kteréhokoli formátu – toto rozhodnutí se ukázalo jako prozíravé, neboť nedlouho před finálním vysíláním se jeden z předchystaných počítačů rozhodl „zazlobit“.

Poněkud problematickou se v průběhu záznamu koncertu ukázala komunikace mezi kameramanem na pódiu a obsluhou mixážního pultu, kteří mezi sebou neměli přímou viditelnost a navíc byli vzdáleni na několik desítek metrů. Tento problém jsme se pokusili řešit pomocí krátkovlnných vysílaček – zde se ale bohužel velmi intenzivně projevovalo rušení obrazu a toto spojení jsme nemohli pro ostrý provoz nasadit.

Důležitou zkušeností bylo také otestování přenosu nekomprimovaného nízkolatenčního HD videa po IP, které jsme o 2 týdny později demonstrovali mezi ČR a dvěma místy v USA během workshopu iGrid 2005, o kterém plánujeme podat podrobnější informace v některém z následujících Zpravodajů.

Odezva z vysílání koncertu byla velmi dobrá a již v přestávce mezi koncerty nám vedení Kantilény přišlo oznámit, že jim volají bývalí členové, kteří nyní žijí v USA, a kteří se tak nemohli tohoto koncertu zúčastnit, že jej alespoň celý sledují na Internetu. Z našeho pohledu se pak jednalo o další z řady akcí, na nichž sbíráme zkušenosti, které se pak snažíme předávat akademické obci v ČR tak, aby její členové byli schopni co nejefektivněji využívat vysokorychlostních sítí, které jsou v ČR dostupné.

## Poděkování

Na tomto místě bychom také rádi poděkovali následujícím lidem, kteří se na realizaci podíleli výrazně nad rámec svých běžných pracovních povinností: technikům optických sítí ÚVT MU – Radimu Klimentovi, Vladimíru Homolovi, Jiřímu Krejsovi a Aleši Pospíšilovi; za správu Besedního domu pak Petru Záklasníkovi. Dále děkujeme za podporu sdružení CESNET, které nám pro snímání zapůjčilo část technického vybavení a poskytl streamovací servery pro šíření živého přenosu videa (jak již bylo na stránkách Zpravodaje několikrát zmíněno, tyto servery jsou zdarma k dispozici akademické obci ČR).

## Literatura

[1] P. Holub. Streamovaná multimédia. *Zpravodaj ÚVT MU*. ISSN 1212-0901, 2002, roč. 12, č. 3, s. 7-9.

- [2] P. Holub. Jak na streamované video? *Zpravodaj ÚVT MU*. ISSN 1212-0901, 2002, roč. 12, č. 3, s. 9-13.
- [3] P. Pištěk. Multicast: skupinové vysílání. *Zpravodaj ÚVT MU*. ISSN 1212-0901, 1998, roč. 8, č. 5, s. 13-15.
- [4] P. Holub, E. Hladká, M. Krsek. Internetové vysílání workshopu Genetics after the Genome aneb malý bobřík odvahy. *Zpravodaj ÚVT MU*. ISSN 1212-0901, 2002, roč. 12, č. 5, s. 10-14.
- [5] E. Hladká, M. Liška. Přednášky ze záznamu na FI MU. *Zpravodaj ÚVT MU*. ISSN 1212-0901, 2003, roč. 13, č. 4, s. 6-8.
- [6] E. Hladká, P. Holub. Jak se na FI MU dělá divadlo. *Zpravodaj ÚVT MU*. ISSN 1212-0901, 2003, roč. 13, č. 5, s. 17-20.

## Obsah

<b>Gridy jako klíčový fenomén informačních technologií nového tisíciletí, Jan Kmuníček, ÚVT MU</b>	<b>1</b>
<b>Vylad'te si svůj SpamAssassin (2), Miroslav Bartošek, ÚVT MU</b>	<b>5</b>
<b>Projekt MeDiMed, Otto Dostál, Michal Javorník, ÚVT MU</b>	<b>8</b>
<b>Proč e-learning?, Nina Hrtoňová, ÚVT MU</b>	<b>11</b>
<b>Vysílání koncertu k výročí 50 let sboru Kantiléna, Petr Holub, Miloš Liška, Jaroslav Ledvinka, David Kovalský, ÚVT MU a FI MU</b>	<b>16</b>

