

ÚVĚT MU zpravodaj

Bulletin pro zájemce o výpočetní techniku na Masarykově univerzitě • únor 2005 • roč. XV • č. 3

E-learning na Masarykově univerzitě

Luděk Matyska, ÚVT MU

Již delší řadu let se různé týmy a skupiny učitelů a dalších pracovníků snaží na Masarykově univerzitě v Brně využít potenciál, který moderní informační technologie poskytují pro zvýšení kvality výuky při stále rostoucím počtu studentů. V posledních dvou letech roste snaha o propojení těchto často spíše izolovaných aktivit do celouniverzitně akceptovatelného rámce za podpory rozvojových a transformačních projektů MŠMT. Zatímco zpočátku šlo spíše o zastřešení nepřiliš koordinovaných činností, s převažujícím důrazem na investiční podporu – především vybavování nových poslucháren, případně přípravu prostředí pro sběr a následné digitální zpracování videozáznamu – aktivita postupně přerostla mezi integrační univerzitní priority. Rozvojové projekty tak slouží nejen dalšímu rozvoji týmů a jednotlivců, kteří se na jejich řešení přímo podílejí, ale ve stále rostoucí míře mají integrační charakter, kdy přispívají ke konvergenci různorodých řešení, jistě standardizaci přístupů a tím otevírají prostor pro využití nových podpůrných prostředků prakticky všemi pedagogy MU.

1 Základní pojmy

Autor článku se necítí odborně kompetentní k tomu, aby odborně definoval pojem *e-learning*, omezí se proto na „naivní“ definici. Pro účely

tohoto článku budeme pod pojmem *e-learning* chápat jakékoliv netriviální využití multimediálních či informačních technologií v kterékoliv fázi výuky. To „ netriviální“ pak bude znamenat, že samotné použití videoprojektoru pro promítání slidů, původně malovaných na blány, ze *e-learning* nepovažujeme. Na druhé straně přípravu materiálů za pomoci autorských nástrojů, které kontrolují provázanost obsahu, umožňují generovat různé verze – slidy, text, případně příklady a testy – již do naší definice *e-learningu* spadá.

Důležité je také vymezení použití. S *e-learningem* se velmi často setkáváme v souvislosti se zajištěním distanční výuky či samostudia (*self-learning*). I na MU systém s nejdelší historií vývoje – Studium On-Line na ESF – je určen primárně pro studenty distanční a kombinované formy. Omezení *e-learningu* pouze na podporu těchto forem je však zbytečné, *e-learningové* technologie a přístupy mohou výrazně usnadnit a zefektivnit i prezenční formy výuky. Důležitý je i efekt vzájemného působení různých forem výuky právě prostřednictvím společných materiálů a postupů jejich zpracování. Vhodně připravené materiály pro prezenční výuku, odpovídající standardům a požadavkům *e-learningu*, jsou pak s relativně minimální námahou využitelné i v rámci kombinovaného či distančního studia.

Právě důrazem na využitelnost uvažovaných technologií a postupů ve všech formách studia

se vyznačuje loňský a zejména letošní rozvojový projekt MU. Tímto způsobem se snažíme překonat určitou propast, která existuje mezi klasickými učiteli standardních forem výuky a těmi, kteří propagují nové technologie v souvislosti s distančními formami výuky. Je tak možno podchytit i učitele oborů, kde se distanční formy studia teprve složitě rozbíhají (potřeba laboratorních a dalších cvičení, nutná vyšší motivace a průběžná kontrola studentů, nezbytná interakce s vyučujícími, ...).

2 Rok 2004

V roce 2004 se všechny fakulty univerzity ve spolupráci s ÚVT zapojily do řešení rozvojového projektu *IT a multimediální podpora výuky*. Tento projekt si kladl za cíl podpořit nové technologie ve výuce ve čtyřech souběžných liniích:

1. Rozvoj celouniverzitní infrastruktury a systému podpory studia (Learning Management System, LMS).
2. Další vybavování jednotlivých fakult IT technologií pro práci s multimédií ve výuce.
3. Rozvoj systému nahrávání, zpracování a vystavení přednášek především prezenčního studia.
4. Podpora tvorby a použití nových výukových materiálů na jednotlivých fakultách.

První dvě linie rozvíjel a zajišťoval především Ústav výpočetní techniky, třetí linie byla řešena na FI ve spolupráci s ÚVT, odpovědnost za poslední bod měly již jednotlivé fakulty, které jej řešily v podstatě samostatně, často v návaznosti na fakultní strategii.

V rámci prvního bodu byly na ÚVT pořízeny dvě rozsáhlejší investice: streamovací server a malý cluster pro zpracování videozáznamů. Streamovací server je vybaven diskovou kapacitou 4 TB, která se bude podle potřeby dále rozšiřovat v roce 2005. Server bude zajišťovat zpřístupnění záznamů přednášek i dalších video záznamů v různých formátech (pro Real i Media Player, v různé kvalitě a tedy i požadavcích na rychlost přenosu, video i pouze zvukový záznam určené ke stažení a přehrání off-line). Server je obhospodařován ÚVT a jeho kapacita bude k dispozici všem fakultám MU. Cluster pro zpracování video

záznamů je zatím tvořen pěticí dvouprocesorových serverů, s programovým vybavením schopných překódovat sejmutý digitální záznam do prakticky jakéhokoliv používaného formátu. Kapacita clusteru umožňuje teoretické zpracování až 20 dvouhodinových přednášek denně (skutečná kapacita je samozřejmě nižší, v závislosti na počtu formátů, do nichž se video transformuje, případně na stále ještě ne plnou automatizaci celého procesu). Výkon clusteru je možno dále rozšiřovat a uspokojovat tak průběžně očekávaný rostoucí zájem o tento typ zpracování digitálních video záznamů, včetně speciálně vytvořených výukových programů.

Původní plán na rok 2004 počítal s rozvojem systému Ilias, který byl testován v průběhu roku 2003. Nicméně hned začátkem řešení projektu se ukázalo, že řada pracovišť i učitelů má již zkušenosti s jiným systémem podpory studia, a to systémem *moodle*. Rozhodnutí použít právě tento systém podpořila dále výrazně větší dynamika jeho rozvoje a rostoucí obliba i na dalších univerzitách v ČR i zahraničí. Zkušenosti s provozem tohoto systému, společně s rostoucí důležitostí IT a multimediální podpory výuky na MU, však v polovině roku vedly k změně strategie. Namísto závislosti na externím systému, který stejně musí být netriviálním úsilím integrován do informačního systému studia MU, vyvine MU (resp. tým, který je zodpovědný za vývoj IS MU) vlastní systém podpory studia. Vznikl tak koncept IS LMS, který se stal nosnou ideou projektu pro rok 2005. IS LMS byl postupně rozvíjen a postupně je v něm shromažďováno stále větší množství výukových materiálů.

Vlastní investiční aktivita projektu byla původně zaměřena především na další dovybavování učeben fakult videoprojekční technikou, skutečný rozvoj nového přístupu k celé problematice je však patrný na konečném stavu, kdy na vlastní videoprojekční techniku byla použita pouze 1/3 celkových prostředků. Výrazně vzrostl zájem o pracoviště pro záznam (kamery) střih a další zpracování digitálních záznamů, významné investice šly také pro přímou podporu výuky biostatistických předmětů. ESF ale také pořídila videokonferenční sadu pro vzdálené zpřístupnění pracoviště v Telči a na PřF byl pořízen po-

larizační mikroskop s digitální kamerou a záznamem signálu pro výuku geologických předmětů. Mikroskop umožňuje zpřístupnit snímky jak v reálném čase, tak formou předem nasnímaných záznamů (virtualizace mikroskopu) podstatně větší množině studentů při garanci původně nedosažitelné kvality (všichni studenti vidí perfektně zaostřený snímek a současně sledují výklad, což při samostatné práci s oddělenými mikroskopy není možné). Právě tento příklad ukazuje, že nové technologie zdaleka neznamenají jen nový formát přednáškových materiálů, ale jejich nasazením je možno dosáhnout kvalitativně nových výsledků.

Tvorba a další zpracování digitálních videozáznamů se soustředila především na Fakultě informatiky, kde bylo v průběhu roku nasnímano celkem 10 v podstatě kompletních cyklů prezenčních přednášek. Vedení fakulty koncem roku rozhodlo o zřízení stálého místa odborného pracovníka, který bude odpovídat za provoz celého bloku přednáškových místností s cílem zajistit kvalitní záznam všech přednášek, které v těchto místnostech probíhají. Záznamy přednášek však nejsou již specialitou pouze FI, o tuto formu podpurných výukových materiálů je na fakultách MU stále rostoucí zájem. Kromě volného snímání přednášek začínají být k dispozici i speciální výukové nahrávky. Spolek Přírodovědců rovněž natočil sérii přednášek Osobnosti české vědy.

Hlavní lidská práce však byla samozřejmě soustředěna do přípravy a využití nových materiálů pro vlastní přednášky. Na všech fakultách vznikala nová zpracování přednášek, řada fakult realizovala vnitřní soutěže či hodnocení kvality a autory přednášek, resp. nových materiálů příslušným způsobem ohodnotila. Celkem bylo takto zpracováno mnoho desítek přednášek.

Přestože řešení projektu se setkala s velkým zájmem a v mnoha ohledech přispělo k dalšímu zvýšení úrovně výuky na Masarykově univerzitě, řešení také odhalilo určité nedostatky a problémy, jejichž odstraněním je mimo jiné věnován rozvojový projekt *IT a multimediální podpora všech forem výuky na MU*, který byl již MŠMT přijat pro řešení v roce 2005.

3 Plány na rok 2005

Obecným cílem projektu na rok 2005 je prohloubení mezifakultní součinnosti, zejména v oblasti přípravy a další manipulace s výukovými materiály. Projekt je opět členěn do tří základních oblastí:

1. Metodický a formální rámeček.
2. Technologická podpora a vybavení.
3. Tvorba kurzů a souvisejících materiálů.

Realizace projektu zajistí jednotnou technologickou a metodickou podporu efektivního využití moderních technologií ve výuce na MU, podpoří centrálně udržované prostředí pro tvorbu, ukládání a zpřístupnění výukových materiálů a zajistí vznik celouniverzitně akceptovatelných metodik. Projekt počítá se zřízením *Centra pro podporu e-learningu* na celouniverzitní úrovni (součást ÚVT). Toto centrum bude mít klíčovou roli, neboť bude odpovídat za tvorbu metodických materiálů (pokyny, příručky) a za jejich realizaci. Současně pracovníci centra budou zprostředkovávat kontakt mezi uživateli – pedagogy – a vývojovým týmem IS LMS, včetně formulace požadavků na další rozvoj IS LMS. Centrum bude rovněž koordinovat školení a vzdělávání pedagogů tak, aby výsledky vývoje a nové vlastnosti IS LMS mohly být co nejrychleji využity ve vlastní výuce.

Postupně s růstem funkcionality IS LMS poroste význam i tzv. autorských systémů, tj. nástrojů vlastní tvorby výukových materiálů. Zatímco LMS zajišťuje především administrativně organizační manipulaci a je tedy výhodné mít jednotný systém pro celou univerzitu, v případě autorských nástrojů je nezbytná určitá flexibilita – požadavky např. přírodovědných a filosofických oborů se budou nepochybně velmi výrazně lišit (např. v potřebě podpory práce s matematickými či chemickými rovnicemi). Cílem aktivit v této oblasti bude poskytnout doporučení a základní nástroje pro jednotlivé oblasti tak, aby učitelé nemuseli znovu a opakovaně hledat nejvhodnější nebo alespoň adekvátní nástroje pro jejich obor či specializaci. Odpovídající metodická pomoc bude rovněž jedním z úkolů výše zmíněného centra.

V oblasti technické výbavy projekt naváže na aktivity roku 2004, o to ve všech třech oblastech:

vybavení poslucháren, podpora videokonferenčních aktivit a zpracování digitálních video záznamů.

Zatímco obsahová stránka kurzů bude i nadále plně v rukou jednotlivých fakult, formální stránka bude více centralizována. To se týká jednak podpory ukládání materiálů v IS LMS, tak i koordinované podpory autorských nástrojů (např. sjednocení práce s grafikou, textem, apod.). Významnou aktivitou bude i oblast testování, tj. rozvoje nástrojů a metodik pro tvorbu a následné využití různých forem testů. Ty by měly být využitelné pro samostudium (průběžná sebekontrola), testování v průběhu semestru (dosažení konkrétní etapy, zvládnutí určitého penza znalostí či dovedností), ale i pro vlastní zkoušky. Předpokládáme rovněž aktivitu, která povede k jednotnému hodnocení kvality kurzů. Kurzy by měly být hodnoceny po stránce obsahové (např. rozsah a hloubka pokryté látky, úplnost, přehlednost, atd.), formální (použití vhodných nástrojů, korektní metodika, ...) a „pocitové“ (snadnost manipulace, možnosti vyhledávání, celkový dojem, ... - zde počítáme i se zapojením studentů do procesu hodnocení). Jedním z možných výsledků hodnocení může být „MU certifikát“ (analogie označení Czech Made).

4 Shrnutí

E-learningové aktivity mají velkou šanci přispět ke zvýšení kvality výuky při současném zvýšení její efektivity (tedy schopnosti poskytnout kvalitní vzdělání stále rostoucímu počtu studentů bez odpovídajícího nárůstu počtu učitelů a/nebo jejich zatížení výukou). Společná koordinovaná aktivita v této oblasti umožňuje soustředit jak finanční zdroje, tak zejména lidské kapacity na rychlé řešení nejdůležitějších problémů. Sjednocování přístupů pak vede k rostoucí vnitřní integraci univerzity, spojené s použitím stejných nebo alespoň koordinovaných metodik a postupů.

V roce 2005 poroste význam organizačních aspektů podpory výuky. To se odráží nejen v jednotném IS LMS, ale zejména ve snaze podpořit tvorbu celouniverzitně platných metodik a doporučení. Ty, společně se školeními a dalším vzděláváním pedagogů a ostatních pracovníků MU

v této oblasti by měly výrazně usnadnit a zrychlit využití informačních a multimediálních technologií ve výuce.

Zatímco rozvojový projekt bude podporovat především unifikační kroky, bude nezbytné zachovat určitou míru rozmanitosti, aby nedošlo ke zpomalení vývoje na Masarykově univerzitě. Hledat vhodnou rovnováhu všech vlivů bude jedním z nejdůležitějších úkolů všech, kteří se na e-learningových aktivitách podílejí. □

Spojovací a informační centrum MU

Zdeněk Malčík, ÚVT MU

V polovině roku 2003 zahájil Ústav výpočetní techniky MU realizaci nové privátní hlasové sítě univerzity (podrobněji viz [1, 2]). Cílem bylo vybudovat jednotnou telefonní síť univerzity - mimo jiné i s využitím digitálních technologií a (optické) počítačové sítě - která by poskytla uživatelům nové moderní služby hlasové komunikace a přitom snížila celkové náklady na telefonní služby MU. Výstavba nové hlasové sítě univerzity byla v zásadě dokončena v roce 2004. Jedním z jejich důležitých prvků se stalo *Spojovací a informační centrum MU* (SIC MU), které nejenže nahradilo klasické spojovatelky na fakultách a dalších pracovištích univerzity, ale začalo, do určité míry, poskytovat externí veřejnosti i základní hlasové informační služby o univerzitě.

Spojovací a informační centrum je dostupné na telefonním čísle **549 49 1111** a pracuje od samého počátku budování nové jednotné telefonní sítě. Sídlí na Ústavu výpočetní techniky MU v Brně na Botanické ulici 68a a je v provozu nepřetržitě - 7 dnů v týdnu, 24 hodin denně. V době od 6.00 do 22.00 hod zajišťuje veškeré služby centrální pracoviště SIC MU na Botanické (během provozní špičky 8-16 hod v pracovní dny obsazené dvěma operátory); v nočních hodinách je klapka 1111 přesměrována na obsluhu Celouniverzitní počítačové studovny MU na Komenského náměstí (takže zajištění nočního provozu nevyžaduje žádné pracovní kapacity „navíc“).

SIC MU zajišťuje přepojování hovorů a informace (nejen) o telefonních číslech pro všechna

pracoviště univerzity připojená do jednotné telefonní sítě; přináší tedy úsporu pracovních sil fakultám, které tak nepotřebují vlastní spojovatelku. Volajícím podává dle potřeb také základní informace o univerzitě – v zásadě jde o údaje, které jsou běžně uvedeny na webových stránkách univerzity i na stránkách jednotlivých fakult a pracovišť. Volající se tak dovídají mj. informace o dnech otevřených dveří, jaké obory se otevírají, o úředních hodinách, kde najít čísla účtů pro poplatky, o titulech a adresách pro poštovní účely, kudy a jak se dostat na konkrétní pracoviště MU atd.¹ Při velkém provozu bývá vhodné směřovat zájemce o podrobnější informace na příslušné www stránky, aby telefonní linka nebyla dlouho blokována.

Pro podporu práce operátorů Spojovacího a informačního centra, zejména pro rychlé vyhledání kontaktních údajů (včetně přepojovaného telefonního čísla), slouží vlastní intranetová aplikace, která pracuje nad centrální evidencí kontaktních údajů MU. To umožňuje vyhledat i telefonní čísla poboček, které nejsou připojeny na centrální ústřednu. Z vyhledaného záznamu lze plynule přejít na centrální webovou prezentaci MU, kde může operátor získat další potřebné informace.

V této souvislosti je vhodné připomenout, že *Centrální evidence (telefonních) poboček* neslouží pouze ke zveřejnění kontaktních údajů, ale především jako zdroj dat pro podpůrné telefonní aplikace v univerzitním Inetu (viz <https://inet.muni.cz/app/index.jsp?id=ict.telef>, podrobněji popsáno v [2]). Je tedy žádoucí a nutné udržovat tyto údaje aktuální a všechny změny a nesrovnalosti předávat fakultním správcům telefonních služeb. Základní informace vztahující se k osobní telefonii může každý pracovník univerzity nalézt v *Osobním přehledu poboček* na www-stránce uvedené výše. Tamtéž najde i spojení na odpovědné fakultní správce. Kontaktní údaje osob, funkcionářů a pracovišť MU uveřejněné na veřejné webové

¹Vedle víceméně standardních dotazů týkajících se nejčastěji studijních či provozních záležitostí MU si operátoři SIC MU musíme občas poradit i se zapeklitějšími požadavky. Příkladem mohou být (nikoliv až tak ojedinělé) dotazy typu: „Babička umřela a tělo odkázala univerzitě – kdy si pro ni přijedete?“

prezentaci univerzity www.muni.cz či na intranetu inet.muni.cz odpovídají aktuálnímu stavu telefonních ústředen a jsou automaticky aktualizovány.

A jak vypadá každodenní provoz Spojovacího a informačního centra MU? Pro ilustraci uvedeme některé vybrané číselné údaje:

- za rok 2004 obsloužilo SIC MU celkem 74 654 telefonních hovorů od externích volajících (telefonní ústředna nemonitoruje vnitřní volání z univerzity na SIC – jedná se o desítky místních hovorů každý pracovní den, takže celkový počet vyřízených hovorů je ve skutečnosti ještě vyšší);
- počet odbavených telefonátů směřovaných na SIC MU v prvním pololetí roku 2004 byl 350-400 za jeden pracovní den (výjimečný byl konec února, kdy v době podávání přihlášek ke studiu vyřizoval SIC MU 700-900 hovorů denně); ve druhé polovině roku 2004 se počet hovorů pohyboval mezi 200-300 denně;
- ve špičce běžného dne vyřizují operátoři průměrně 40 hovorů za hodinu; v období přihlášek ke studiu se nejvyšší počet uskutečněných hovorů za hodinu vyšplhal až na 120 (to je maximální propustnost dvou linek ve dvou lidech, jeden operátor zvládal 60 telefonátů za hodinu, ovšem za cenu minimálních informací poskytnutých volajícím – většinou pouze přepojil hovor).

Kvůli potřebě ošetřit i nadlimitní počty hovorů na klapku 1111 při nárazových špičkách bylo v praxi testováno několik variant nastavení telefonní ústředny. Současné nastavení je následující: klapku 1111 obsluhují tři linky; dvě z nich jsou obsazené v době nejhustějšího denního provozu operátory (příchozí hovor je automaticky směřován na volnou linku). Třetí linku obsluhuje tzv. odpovědní karta (announcement card), která volajícím informuje, že je obsazeno a má vyčkat, než se některý z operátorů uvolní.

Co říci závěrem? Především doporučujeme udržovat – ve spolupráci s fakultními správci telefonních služeb – veškeré kontaktní údaje aktuální; jen tak budete mít jistotu, že se k vám lidé dovolají. Pokud máte zájem rozšířit některou informaci pro volající přes SIC MU, dejte vědět – nejlépe elektronickou poštou na tel-op@

muni.cz. A zvláště ještě jedno doporučení pro období přijímacích řízení: uvádějte ve svých propagačních a informačních materiálech i jiná čísla než 549 49 1111, a to nejlépe takové klapky, které bude někdo skutečně obsluhovat – telefonát, který nikdo nebere, se stejně nakonec vrátí k operátorům SIC. Usnadníte tak práci nejen jim, ale především ušetříte nervovou soustavu volajících.

Literatura

- [1] Dostál Otto. Budování hlasové sítě Masarykovy univerzity. Zpravodaj ÚVT MU. ISSN 1212-0901, 2004, roč.14, č.3, s.1-5. Elektronicky dostupné na: <http://www.ics.muni.cz/bulletin/issues/vol14num03/dostal/dostal.html>
- [2] J. Ocelka, J. Kotrba. Budování hlasové sítě MU: podpora telefonie v informačních systémech. Zpravodaj ÚVT MU. ISSN 1212-0901, 2004, roč.14, č.4, s.1-5. Elektronicky dostupné na: <http://www.ics.muni.cz/bulletin/issues/vol14num04/kotrba/kotrba.html>
-

Akademické lambda sítě u nás a ve světě

Petr Holub, ÚVT MU,

Jan Radil, CESNET, z.s.p.o.

V minulém čísle Zpravodaje jsme si objasnili základní technologie používané pro výstavbu sítí založených na lambda službách. V tomto článku si ukážeme použití takových sítí v akademickém prostředí České republiky a stručně pojednáme také o zajímavých aktivitách ve světě. Úvod článku věnujeme vysvětlení dalších technických pojmů, které se používají u sítí založených na optických spojích – zejména pak vyjasnění některých nejasností a nepřesností, které v terminologii této oblasti vznikají, jak se její protagonisté ve svých prezentacích a pracích snaží vyvolat co největší dojem¹.

¹Autoři na tomto místě nemohou nepřipomenout slavnou Kancelář pro uvádění románových příběhů na pravou míru, kterou pan spisovatel Jirotka geniálně zhmotnil ve

Mluví-li se – jak je dnes populární – o *optických* či dokonce *plně optických sítích*, dochází v řadě případů k nevhodnému matení pojmů. V naprosté většině případů je optické pouze přenosové médium (optické vlákno) a zpracování signálů (přepínání, směrování) se pak děje v elektrické formě. Často můžeme slyšet termín optický přepínač, ovšem po bližším seznámení se s daným zařízením vyjde najevo, že se jedná o prvek (nejčastěji SONET/SDH přepínač) používající optická rozhraní pro připojení do sítě, ovšem přepínací matice stále zůstává elektrická. Podle klasifikace uvedené v předchozím článku se tedy jedná o prvky kategorie O-E-O, nikoli O-O, jak se termín „plně optická síť“ snaží podsouvat.

Dalším problémem v terminologii lambda sítí je „lambda přepínání“ založené na časovém multiplexování (TDM). Při podrobnější analýze se ukáže, že řada „lambda sítí“ je v současné době realizována pomocí elektrických prvků založených na technologii SONET/SDH, nemajíce s přepínáním na optické vrstvě zhora nic společného. Technologie SONET/SDH je staršího data a je původně určená pro přenos hlasových kanálů, ovšem díky své robustnosti a velkému rozšíření je stále používána. Jedná se o technologii pracující na principu časového multiplexování (TDM) v režimu bod-bod (point-to-point), což může představovat problém se škálovatelností. Následníkem SONET/SDH je technologie Generic Framing Procedure (GFP, ITU-T G.7041), jež zachovává přenosové rychlosti a přidává nové vlastnosti – jako větší přizpůsobivost a rozšiřitelnost pro podporu nových protokolů. GFP poskytuje možnost dynamicky přidělovat šířku pásma, pozornost byla kladena také na podporu dat citlivých na zpoždění v síti. Ale stále se jedná o TDM a samotné zpracování signálů se odehrává na elektrické úrovni. Jedná-li se o poskytování jednotlivých kanálů v TDM, pak je přinejmenším pochybné mluvit o poskytování lambda služeb. Existuje ale také možnost poskytovat skutečné lambda služby i v kombinaci s TDM: pokud je poskytována skutečně vlnová délka, v níž shodou

svém Saturninovi. Bohužel, i v lambda sítích je spousta *setapouchů* a *sobích hnusců*.

okolností běží SONET/SDH, pak je pojem lambda služba na místě.

Pro skutečné zpracování signálů v optické oblasti potřebujeme optickou přepínací matici, která dokáže signál z daného vstupního portu přepnout na požadovaný port výstupní. V této oblasti jsou dnes pravděpodobně nejznámější tzv. mikroelektrickomechanické systémy (MEMS) skládající se z miniaturních pohyblivých zrcadel. Výhody této technologie jsou nezávislost na vlnové délce, polarizaci a také nízké přeslechy mezi kanály. Nevýhodami pak jsou větší spotřeba energie a menší přepínací rychlost – jedná se o mechanický prvek, který by se dal na elektrické úrovni přirovnat k miniaturnímu relé. V současnosti je to nejběžnější používaná a komerčně dostupná technologie. Na trhu jsou k dispozici i přepínače na bázi rovinných světlovodných obvodů (Planar Lightwave Circuits – PLC).

Mezi další technologie, většinou používané pouze v laboratorním prostředí, patří termo-optické, elektro-optické, opticko-optické nebo akusticko-optické prvky. Nyní se stručně zmíníme alespoň o základních typech těchto prvků a laskavého čtenáře, pro něhož jsou tyto informace již příliš podrobné, požádáme o přeskočení tohoto odstavce. *Termo-optické* prvky využívají změny optických parametrů některých materiálů v závislosti na teplotě a mají výhodu v možnosti integrace do čipů (například i v rámci technologie PLC), ovšem přepínací rychlost není vysoká (řádově milisekundy). *Termo-optické* prvky je možné dělit do dalších skupin (kapilární, bublinové nebo rezonátorové přepínače), detaily jsou již mimo rámec tohoto článku. *Elektro-optické* prvky jsou sice rychlejší, ovšem problémem je spotřeba a přeslechy. Tento typ tvoří druhou skupinu komerčně dostupných optických přepínačů, nejběžnější typ využívá chování optických parametrů materiálu LiNbO_3 , který má velký elektro-optický koeficient, což znamená velkou změnu indexu lomu v závislosti na přiloženém napětí. I v této skupině lze nalézt velké množství různých typů přepínačů (založené na využití polovodičových zesilovačů SOA, Mach-Zender interferometrů MZI, multimódových interferenčních filtrů MMI, kapalných krystalů, nebo braggovských přepínačů). V této skupině je určité několik

nadějných kandidátů na optické přepínače a výzkum v této oblasti pokračuje, ovšem komerční dostupnost novějších prvků není příliš dobrá. *Opticko-optické* (tedy plně optické) prvky jsou velmi rychlé, využívá se nelineárních optických jevů (vlastní fázová modulace SPM, čtyřvlnné směšování FWM, křížová fázová modulace XPM) nebo i holografie, problém je zatím s komerční dostupností. Existují dvě skupiny těchto prvků – první tvoří vláknové prvky, druhou skupinu polovodičové prvky. Zejména využití optických vlastností některých polovodičů se jeví slibně a tyto optické přepínače mohou mít nízkou spotřebu i rychlé přepínací časy. A konečně *akusticko-optické* prvky využívají akusticko-optických jevů, bohužel mají zatím velkou spotřebu, vysokou cenu a také se uvádí problém s rozšiřitelností. Používají se například krystaly TiO_2 , kde se využívá nadzvukových vln k odrazu světla. Zajímavý přehled dostupných technologií je uveden v [1].

Optické přepínací matice tak dnes slouží spíše jako chytré propojovací panely a vlastní řízení matic zůstává stále elektrické. Ale rozhodně už můžeme mluvit o přepínání lambda kanálů. Výzkum samozřejmě probíhá také v oblasti plně optického zpracování signálu, kdy se řídicí informace přenášejí v hlavičce stejně jako v případě elektrických signálů, přičemž hlavička a samotná přenášená data používají odlišné způsoby modulace. Zajímavé výsledky výzkumu v této oblasti lze nalézt opět v [1].

1 GLIF

Od roku 2001 se hlavní protagonisté lambda služeb v akademickém prostředí zabývali myšlenkou vytvoření globální infrastruktury, která by mohla být použita pro experimenty s těmito službami a pro vývoj potřebného middleware². Jako výsledek těchto snah byla roku 2003 na třetím setkání LambdaGrid Workshop ve městě Reykjavík na Islandu vytvořena virtuální organizace *Global Lambda Intergrated Facility* (GLIF)

²Termínem middleware se v poslední době označují softwarové vrstvy, které zpřístupňují nějakou infrastrukturu či funkcionalitu pro vyšší softwarové vrstvy, skrývají komplikovanost nižších vrstev a které tedy přímo neinteragují s uživatelem.

kladoucí si za cíl právě usnadnění vývoje potřebných komponent lambda služeb a experimentů s nimi na celosvětové úrovni. Zakládajícími členy se tak stali nejvýznamnější průkopníci lambda služeb v akademickém prostředí jako holandský SURFNet, kanadská CANARIE, americký StarLight a tohoto privilegia se dostalo také sdružení CESNET.

V současné době GLIF zahrnuje čtyři pracovní skupiny: "Governance and Growth" mající na starost identifikaci cílů, řízení spolupráce s potenciálními aplikacemi a mezidoménové politiky, "Research and Applications", která vyhledává potenciální aplikace a podílí se na jejich vývoji, "Technical Issues" zabývající se technickými problémy při budování infrastruktury lambda služeb a "Control Plane and Grid Integration Middleware", jenž si klade za cíl vytvoření řídicí vrstvy, rozhraní a protokolů pro práci s lambda službami z vyšších vrstev softwaru.

Ze zahraničních sítí organizovaných v aktivitě GLIF se podrobněji podíváme na síť Ca*NET4 a NetherLight, které jsou průkopníky lambda sítí ve světové akademické komunitě.

2 NetherLight

Optická infrastruktura NetherLight [3] byla jako produkční aktivita holandského provozovatele akademické páteřní sítě SURFnet uvedena do provozu v lednu 2002, přičemž hnacím motorem tohoto projektu byl vedoucí SURFnetu - osoba v oblasti lambda služeb velmi známá - Kees Neggers. Cílem projektu NetherLight je jednak připojování holandských uživatelů, kteří dokáží lambda síť využít, a současně vytvoření evropského propojovacího uzlu lambda služeb, který bude také poskytovat transatlantické přemostění evropských sítí.

Pro holandské uživatele síť NetherLight přináší následující možnosti připojení: gigabitový Ethernet ať už optický nebo metalický, optický 10 Gb/s Ethernet a také 2,5 Gb/s a 10 Gb/s SONET/SDH. Z pohledu infrastruktury připojení se pak jedná o plochou přepínanou ethernetovou doménu bez jakéhokoli směrování, což přináší netriviální úspory v ceně celé infrastruktury. Řízení celé infrastruktury je prozatím manuální z operačního centra sítě pomocí nástrojů

firmy Cisco, do budoucna se však počítá s využitím technologie Generalized Multiprotocol Label Switching (GMPLS) [5, 6], které je ale doposud ve stádiu vývoje a standardizace a proto její produkční nasazení ještě není možné.

Z pohledu propojování zahraničních partnerů se pak využívá optické přepínací matice 64 × 64 typu MEMS od firmy Calient PXC, která dokonce základní řízení pomocí GMPLS již nyní podporuje. Tímto řešením je propojení pro zahraniční síť transparentní a alespoň teoreticky je možné posílat data v jakémkoli formátu - v praxi je ovšem z důvodu správy vyžadováno používání rámců SONET.

3 StarLight

Ekvivalentem propojovacího centra NetherLight je na severoamerickém kontinentě StarLight [7] v Chicagu, které kromě tradičního propojení založeného na směrování nabízí také propojení na optické vrstvě pomocí MEMS matice firmy Calient, ovšem s velikostí 128 × 128. Za tímto projektem stojí další významná osobnost - Tom Defanti. Schéma propojení lze nalézt v [8].

4 Ca*NET4

Když v roce 1998 kanadský poskytovatel akademické páteřní sítě Canarie vybudoval síť Ca*NET3 spojující jednotlivé provinční sítě, jednalo se o první síť svého druhu postavenou výhradně na optických spojích. K návrhu takové sítě přispěl mimo jiné i fakt, že v Kanadě je potřeba překlenovat obrovské oblasti, v nichž je často minimální osídlení a tudíž i infrastruktura.

V roce 2001 pak kanadské vláda podpořila projekt síť Ca*NET4, která provinční sítě propojuje řadou spojů založených na lambda službách, nad nimiž je typicky provozován SONET OC-192 s rychlostí 10 Gb/s. Hlavní architekt této sítě a jeden z průkopníků těchto technologií, Bill St. Arnaud, od začátku prosazoval dva základní koncepty: jednak principem uživatelem řízeného vlákna (viz diskusi o vlastnických modelech optických spojů v minulém článku) a dále poskytování světelných cest (lightpaths) nebo lambda okruhům koncovým uživatelům.

Takto navržená síť pak dala vznik projektu *User Controlled Lightpaths* (UCLP) [9], tedy uživatelem řízených optických cest, které umožňují vytváření dedikovaných okruhů mezi dvěma specifikovanými body přímo koncovým uživatelem akademické sítě. Projekt UCLP vytvořil softwarové nástroje, které nejen umožňují řízení okruhů pomocí webového rozhraní, ale navíc také middleware, který tyto činnosti umožňuje vykonávat programově z gridových aplikací. Z pohledu implementace je tato aplikace založena na 15 páteřních zařízeních Cisco ONS 15454, které jsou umístěny v jednotlivých uzlech sítě Ca*NET4.

5 National LambdaRail

S podobnými cíli jako výše popsané sítě vznikl v USA projekt National LambdaRail (NLR) [10], který v několika okruzích propojuje řadu významných míst od východního až po západní pobřeží USA. Projekt je založen opět na DWDM s 32–40 vlnovými délkami provozovanými na jednom vlákne a vlákna jsou vlastněna provozovatelem sítě. Jeho unikátnost spočívá ve výhradním využití 10 Gb/s Ethernetu, což oproti zařízením SONET/SDH umožňuje významně snížit náklady na zařízení osazená na koncích vláken – to je významné i proto, že při využívání vlnových délek různými výzkumnými pracovišti leží náklady na koncová zařízení právě na jejich straně.

6 CzechLight

CzechLight je experimentální síť, která slouží pro zajištění přenosu velkých objemů dat mezi výzkumnými pracovišti (například CERN, Fermi-Lab a jejich partneři v ČR). V současné době je připojena okruhem o kapacitě 10 Gb/s z Prahy na síť NetherLight v Amsterdamu a pracujeme na zpřístupnění CzechLight i v dalších městech. Kromě poskytování těchto služeb síť CzechLight slouží i pro experimenty na optické vrstvě, například pro ověřování výsledků vývoje zařízení na zvýšení dosahu 10 GE vysílačů. Takový typ sítí se v mezinárodní komunitě začíná označovat jako *breakable*, tedy síť která může být kdykoli „rozbita“, což asi nejlépe charakterizuje její možnosti i omezení.

Sdružení CESNET se v rámci aktivity Optické sítě zabývá společně s kolegy z ÚRE AV ČR a FEL

ČVUT zvláště optickým zesilováním signálů. Pozornost je věnována převážně přenosům o rychlosti 10 Gb/s (10 Gigabitový Ethernet, 10 G SONET/SDH), ale také technologiím gigabitového Ethernetu a SONET/SDH na rychlosti 2,5 Gb/s. Naší snahou je zvětšit dosah tak, aby na trase nebyla potřebná žádná zařízení, přičemž tuto metodu nazýváme *Nothing-In-Line* (NIL). Vzdálenosti pro přenosové rychlosti 10 Gb/s jsou limitovány jednak útlumem trasy a dále tzv. chromatickou disperzí, kterou je nutné kompenzovat speciálním kompenzačním vláknem. Pro zesilování signálů v pásmu 1550 nm se dnes běžně používají erbiem dopované vláknové zesilovače (EDFA) a také se pro zesilování využívá Ramanova jevu. Při experimentech s 10 GE jsme zvětšili NIL dosah zařízení Cisco Catalyst 6503 z garantovaných 40 km (bez zesilování) na 252 km na vláknech G.652 (nejběžnější telekomunikační vlákno) [12]. Další experimenty jsme prováděli na vláknech G.655 (vlákna s menší hodnotou chromatické disperze) a na kombinaci vláken G.652 a G.655. Tyto kombinace tvoří některé trasy sítě CzechLight i sítě CESNET2. Nejvýznamnější výsledek je překonání trasy o délce 302 km složené z vláken 25 km G.652, 252 km G.652, 25 km G.655 při použití systému Cisco ONS 15454 s 10 G DWDM SONET kartami. Protože jde o SONET systém, raději mluvíme o poskytování kanálů s vyhrazenou šířkou pásma než o poskytování lambda služeb.

Systém Cisco ONS 15454 tvoří jádro sítě CzechLight. Jeho nasazení na nejdůležitější trase mezi Brnem a Prahou však již naráží na hranici jeho bezchybného fungování. Optická trasa byla dodána s vyšším útlumem než původně slibovaným, což vedlo k neúnosnému nárůstu frekvence chyb. Řešení hledáme ve spolupráci s dodavatelem trasy, který přislíbil snížení útlumu. Současně analyzujeme možnosti nasazení jiného typu filtru, použití laditelných kompenzátorů chromatické disperze, případně výkonnějších optických zesilovačů. Podrobnosti lze nalézt v průběžně zprávě sdružení CESNET [11].

Pro přenos signálů je využívána nejen oblast 1550 nm, ale také oblast 1310 nm. V tomto případě je obrovskou výhodou fakt, že vlákno G.652 má v oblasti 1310 nm nulovou chromatickou

disperzi a je možné ušetřit na kompenzačních vláknech, což je jedna z nejdražších komponent komerčních DWDM systémů. Většina dnes dostupných 10GE adaptérů pro PC také používá nevyměnitelné vysílače 1310 nm. Pro zesilování v této oblasti se používají vláknové zesilovače dopované praseodymem (PDFFA). Oproti technologii EDFA jsou vlákna používaná pro PDFFA fluoridová, což přináší určité problémy (výroba je náročnější, problémy při spojování s křemennými vlákny) a nasazení není tak běžné. Dosažené výsledky jsou shrnuty v [13]. Další experimenty provádíme v současné době také s ramanovským zesilováním, přičemž použití této technologie je méně běžné, neboť naráží na špatnou komerční dostupnost příslušných zařízení.

Literatura

- [1] IEEE Comm. Mag., vol. 41, no. 11, pp. S16-S23.
- [2] Global Lambda Integrated Facility (GLIF), <http://www.glif.is>
- [3] NetherLight, <http://www.surfnet.nl/info/innovatie/netherlight/home.jsp>
- [4] <http://www.surfnet.nl/info/innovatie/netherlight/home.jsp>
- [5] GMPLS, <http://www.polarisnetworks.com/gmpls/>, http://www.polarisnetworks.com/gmpls/gmpls_drafts.html
- [6] A. Banerjee, J. Drake, J. P. Lang, B. Turner, K. Kompella, Y. Rekhter, "Generalized Multiprotocol Label Switching: An Overview of Routing and Management Enhancements", IEEE Comm. Mag., January 2001, <http://www.calient.net/files/GMPLS.pdf>
- [7] StarLight, <http://www.startap.net/starlight/>
- [8] <http://www.startap.net/starlight/ENGINEERING/SL-Summer04.pdf>
- [9] User Controlled Lightpaths (UCLP), <http://www.canarie.ca/canet4/uc1p/uc1ponc4.html>
- [10] National Lambda Rail (NLR), <http://www.nlr.net/>
- [11] Zpráva o řešení výzkumného záměru "Optická síť národního výzkumu a její nové aplikace", CESNET z.s.p.o., 2004. <http://www.cesnet.cz/>
- [12] J. Radil, M. Karásek, "Experiments with 10GE long-haul transmissions in academic and research networks." In *Internet2 Member Meeting*, Arlington, USA, Spring 2004.
- [13] J. Vojtěch, M. Karásek, J. Radil, "Ověření použitelnosti PDFFA zesilovačů v pásmu 1310 nm." *Optické komunikace*, Praha, 2004, pp. 201-206. □

Jak „zneužít“ animovaný film Tomáš Čapek, student FI MU

Lidová tvořivost má v moderním věku mnohem více podob, než kolik pokrývají klasická média. Jedna z jejich poměrně mladých forem navazuje na již existující žánr a dodává mu nový lesk. Její běžně používaná zkratka na internetu je AMV a znamená *anime music video* neboli anime videoklip.

Krátké filmy, které propagují hudební dílo, začaly vznikat nedlouho po samotném vynálezu filmu. To, že v současnosti vysílá už nespočet výhradně hudebních televizních stanic, svědčí o tom, že žánr hudebních klipů je poměrně pevně zakořeněn ve vnímání lidí. V každém případě technologie, které se v minulosti používaly k výrobě videoklipů, byly vždy daleko za hranicemi dostupnosti a praktické použitelnosti obyčejných diváků.

Hlavní složka AMV je *anime*, což je pojem označující japonskou animaci. Jejím základním rysem, který přetrval do současnosti, je vlastně malý podíl animace samotné. V začátcích anime šlo totiž o masovou produkci, takže spíše než animace se používaly šablonové modely a statické scény prokládané krátkými, bohatě animovanými sekvencemi. Opravdový zlom v anime nastal v padesátých letech minulého století, kdy se na televizní obrazovky a filmová plátna prosadil grafický styl z komiksů zvaný *manga*. Ten se vyznačuje především nerealisticky obrovskými očima u postav. Anime se za roky své existence ohromně vyvinulo a diversifikovalo do tří směrů. Obyčejné anime bývá obvykle levné a statické,

animace celovečerních anime filmů je naopak do-
tažená do detailu a často obsahuje 3D grafiku i
animaci. Někde mezi je ještě formát OVA (Ori-
ginal Video Animation), který vychází rovnou na
DVD a do kin nebo televizí se vůbec nedostává.

Dávno už neplatí, že by anime byl formát pro
mrňata a zastydlé pubescenty, pokud to vůbec
kdy platilo. Právě naopak, víc a víc anime pro-
dukce není primárně určena malým dětem. Pří-
kladem budiž tajemné psychologické drama Se-
rial Experiments Lain, temný Noir nebo ultrakr-
vavý Ninja Scroll. Současně anime pohádky, ja-
kými jsou třeba *Cesta do Fantazie* nebo *Prin-
cezna Mononoke* jsou natolik nosné a mno-
hohrstvé, že mohou snadno zaujmout diváky
takřka libovolného věku. Ani tak to ale není
žádný obecně dokonalý žánr. Nejméně polovina
produkce spadá do kategorie líbivého a povrchní-
ho braku, stejně jako je tomu u jiných žánrů.

Co tedy spojuje hudební klipy, anime a lidovou
tvořivost? Jsou to, jak jinak, informační tech-
nologie. Osobní počítače jsou v domácnostech
rozšířené už poměrně dlouho, ale je to teprve
asi sedm let, kdy začal být jejich výkon dosta-
tečný, aby na nich bylo možné provádět takové
věci, jako je stříhání filmového materiálu. Už
tehdy si skalní *otaku* (z japonštiny převzatý po-
jem pro nadšence do anime) řekli, že pouhé sle-
dování seriálů je málo, zvláště když strojový vý-
kon pro další hrátky je každému na dosah ruky.
V dřevních dobách podomácky tvořených video-
klipů se obraz zachytával z televize, zvuk se na-
hrával z magnetických kazet, kodeky obrazu a
zvuku byly pomalé a nevykonné a dostupného
softwaru také nebylo mnoho. Ovšem takové tech-
nické detaily nemohly skutečné nadšence odra-
dit. S nástupem formátu DVD, ve kterém už vět-
šina anime v dnešní době vychází a to i v obno-
vených edicích, a formátu MP3 pro digitalizaci
zvuku se technická otázka definitivně vyřešila.
Teď si možná někteří myslí - no a co, tak vezmu
nějaký vhodný kus videa, vyberu k němu nějakou
vhodnou písničku, slepím to k sobě a mám video-
klip. Ano, máte videoklip - jeden z nejhorších,
jaké se dělají... Samotný vznik AMV byl ve skuteč-
nosti inspirován hudebními znělkami k seriálům,
které známe i z našeho prostředí. Ty totiž nejsou
nic jiného, než krátké sestříhané sekvence ob-

razů ze samotného seriálu podložené nějakou
hudební skladbou.

Videoklip je krátkometrážní filmový formát,
který aby někoho zaujal, měl by v ideálním pří-
padě ladit od začátku do konce, měl by vyvo-
lat nějakou náladu a v neposlední řadě dávat
svým způsobem smysl. Obraz by měl kopíro-
vat hudbu v nástupu, ve zlomech i v odezní-
vání. Proto pouhé zarovnání nesestříhaného vi-
dea a hudební skladby téměř nikdy nefunguje.
A zde se hlasí ke slovu lidová tvořivost. Kva-
litní AMV se nejprve pečlivě plánuje a pak se te-
prve stříhá. Opravdoví machři potom třeba kom-
binují více zvukových stop, do obrazu vkládají
grafické filtry, animované efekty, karaoke titulky
nebo vlastní ozvučené znělky. Velmi často se po-
užívá tzv. *lip syncing*, neboli vkládání textu písňe
do úst animovaných postav pečlivým zarovná-
ním obrazových a zvukových segmentů. Ti úplně
nejvíce nejlepší (tzv. bestest) vytvářejí vlastní di-
gitální animaci.

Tím ovšem rozmanitost AMV nekončí. Asi je
skoro zbytečné se rozepisovat, že scéna kolem
AMV je mnohem větší, než by laik řekl a že zá-
běh používané hudby není ničím omezen. Můžete
nalézt AMV na Carla Orffa nebo Johnnyho Cashe,
Linkin Park nebo Rammstein, Allison Goldfrapp
nebo Gus Gus a nebo dokonce na Britney Spears.
Vlastně platí, že žánrová rozmanitost anime se
spolu s hudebními žánry násobí a vzniká tak
nespočet různých forem, které bych nechtěl na
tomto místě vypočítávat. Jedna z nich ale poněkud
vyčnívá - parodie. I praví *otaku* si uvědo-
mují, že mnohé stylizace v anime působí velice
příhlouple, a nebo je v AMV použijí způsobem,
aby tak působily. Jen si zkuste představit, jaké to
je, když někdo sestříhá záběry rozesmátých dět-
ských tvářiček s obrovskými očkami, různých
roztomilých zvířátek a barevných kytiček a přes
ně pustí death metal, který navíc s karaoke efek-
tem otitulkuje pro takzvaně growl-impaired, tedy
osoby 'postižené' neschopností správně rozumět
chraplavému řevu. Nebo si to nemusíte předsta-
vovat, takové AMV už existuje a jmenuje se Lolli-
pops, Sunshine and rrrRRRRrrr.

Jako každá ad hoc komunita moderního věku i
ta kolem AMV existuje více či méně v anony-
mitě Internetu. Nemyslím si, že by to bylo hlavně

proto, že se fanoušci zásadně nenamáhají shánět si ke své práci licence od držitelů autorských práv hudby nebo anime. Proč by to také dělali? Nejen že se s AMV nikde neobchoduje, nejen že je to výborná reklama jak na hudbu i anime, ale hlavně zdá se neexistuje vůle persekuovat tento druh umění, až na nějaké obskurní procesy v USA, kde se producenti amerických animovaných trapností bojí ztráty identity animovaných postav. To se ovšem samotného anime netýká. Navíc je nepsaným pravidlem a dobrým zvykem komunity udávat informace o původních autorech hudby a anime do metadat daného AMV nebo je vkládat přímo do něj. Skutečný důvod anonymity spíše vidím v tom, že se jedná o komunitu, která na Internetu vznikla, její členové nejsou ve velké míře v osobním kontaktu a skutečná jména tedy nejsou důležitá. To na druhou stranu neznamena, že by se autoři AMV nescházeli. Po celém světě (i když hlavně v USA) se každý měsíc koná hned několik soutěží AMV od malých čistě internetových až po velké přehlídky a festivaly jako jsou třeba Anime Expo nebo Otakon. Videá soutěží v několika kategoriích a vítězové nežádají zakládají tvůrčí studia, pod jejichž hlavičkou pak vydávají své další práce a udržují úroveň kvality dostatečně vysoko.

Hlavní a v podstatě jediné místo, kde se laik může k AMV dostat, je Internet. Je možné, že na nějaké narazíte při náhodném googlování, ale nejdůležitějším a největším existujícím rozcestníkem, informačním zdrojem a úložištěm najednou je v této oblasti www.animemusicvideos.org. Obsahuje obrovský archiv souborů, seznam autorů, kalendáře a žebříčky AMV soutěží, propracovaný vyhledávací stroj nad metadaty, spoustu statistických dat, odkazy, recenze a mnoho dalšího. Někdo může považovat za nevýhodu, že všechen tento obsah je přístupný až dva týdny od založení osobního účtu na tomto webu. Nicméně je to dobrá ochrana před spamery a také asi před lidmi, které AMV ve skutečnosti nezajímá.

Vytváření videoklipů se však neomezuje jen na AMV. Existují další podoby podomácky stříhaných filmů využívající existujících multimedií. Patří mezi ně anime trailer, game music video, engine movie, fragmovie nebo machimina. Těm,

kteří celá tato oblast zaujala a přitom ji ještě neznají prakticky, držím palce, aby několik prvních filmů z této kategorie, které uvidí nejspíše po náhodném výběru, patřilo k těm kvalitnějším. □

Svobodný software a základní otázka programování

Ladislav Lhotka, CESNET, z.s.p.o.

V minulém pokračování seriálu o svobodném softwaru vyzval Dalibor Lukeš ze společnosti Microsoft ke korektní diskusi o rozdílech mezi svobodným a komerčním softwarem. Tuto příležitost si ovšem nemohu nechat ujít, pokusím se ale vyhnout obvyklým klišé a půjdu na věc trochu zešíroka.

Ještě než začnu, rád bych upozornil na to, že samotná existence takové výzvy svědčí o významném posunu v postojích Microsoftu. Není tak dávno doba, kdy jeho představitelé Linux a open source software totálně bagatelizovali („Linux – myslíte tu hračku zkrachovalých studentů?“). Nejen článek pana Lukeše, ale i mnohé jiné mediální aktivity Microsoftu svědčí o tom, že v Redmondu již pasovali Linux a open source na seriózní konkurenty, které už jen tak mávnutím ruky nezaženou. Zdá se, že nyní spíše zpochybňují novost a revolučnost myšlenky svobodného softwaru, jako by to i pro Microsoft byla už dávno stará vesta. V jedné věci s panem Lukešem plně souhlasím: takové tvrzení skutečně zní podezřele. Možná, že Microsoft opravdu nabízí některé své produkty pod licencemi schválenými Open Source Initiative, programy v rámci tzv. *Shared Source* ale do této kategorie rozhodně nepatří. Článek na webových stránkách zmíněné nadace OSI¹ má zajisté dostatečně výmluvný název – *Shared Source: A Dangerous Virus*.

Programování – umění nebo byznys?

Zdá se mi, že u kořene fundamentálního rozporu mezi světy svobodného a komerčního softwaru je ve skutečnosti dilema, které pro tento účel

¹http://www.opensource.org/advocacy/shared_source.php

prohlásím – jistě poněkud nadneseně – za základní otázku programování: Je vývoj softwaru umění nebo byznys?

Každý, kdo kdy něco významnějšího naprogramoval, zná ten skvělý pocit, když jeho softwarový opus začne konečně fungovat a testování se stává požitkem přinášejícím nikoli už nové chyby, ale jen další a další důkazy geniality programu a jeho tvůrce. Pocity jsou to jistě podobné těm, které má malíř nad dokončeným obrazem či matematik, který právě napsal QED. Obzvláště uspokojivý případ nastává, pokud autor může své dílo vnímat jako relativně složitý celek, který sám navrhl a za nějž svým způsobem osobně ručí. Tady je asi potřeba hledat hlavní složku motivace hackerů, kvůli níž jsou ochotni pracovat po nocích a třeba zadarmo.

Moderní softwarový průmysl naproti tomu zavedl týmový model vývoje softwaru, kdy se složitý program postupně skládá z příspěvků velkého počtu programátorů, z nichž každý má přesně zadán malý úkol (např. napsat funkci s definovanými vstupy a výstupy). Rozdrobením celého díla se ovšem nutně drolí i ono autorské uspokojení. Úspěšné komerční softwarové projekty nepochybně disponují jinými motivačními nástroji, ale vlastní programování se stává masovou výrobou na virtuálním běžícím pásu. Potlačená kreativita týmových programátorů se občas projeví v podobě žertovných programků skrytých uvnitř seriózních aplikací (viz třeba letový simulátor propašovaný do jedné verze Excelu).

Dalibor Lukeš správně píše, že principům týmové spolupráce jsou podřízeny i velké projekty svobodného softwaru – jinak to totiž ani nejde. Velký rozdíl je ale v tom, že u skutečných open source projektů vzniká dělba práce zdola – každý účastník si sám určuje, na čem bude pracovat a jak rychle. Takový přístup má ovšem svou nevýhodu v tom, že začasť není možno spolehlivě stanovit termín, k němuž bude nějaká verze programu dokončena. V praxi to ale velký problém nebývá – pokud nějaký modul citelně zaostává nebo jinak nevyhovuje, najde se obvykle dost rychle někdo, kdo jej dodělá nebo re-implementuje. Mimochodem, komerční software na tom není s dodržováním termínů také nijak slavně.

A pak je tu ještě jeden zásadní rozdíl: do vývoje open source softwaru (aspoň v jeho ryzí podobě) nemůže mluvit nikdo z marketingu! Pravý hacker je totiž jen zcela výjimečně ochoten psát věci, o jejichž správnosti není vnitřně přesvědčen. Cesta komerčního softwarového projektu je naproti tomu až příliš často dlážděna líbivostí na úkor funkčnosti a mnohými ohavnými kompromisy, které vyplývají buď z ultrakonzervativních požadavků na zpětnou kompatibilitu anebo z tzv. zákaznické poptávky. Tím ovšem nechci říci, že by vývojáři OSS zcela nedbali na atraktivitu programu, zpětnou kompatibilitu a požadavky uživatelů, jen tyto požadavky nejsou absolutním imperativem – neboť svobodné programy není třeba žádným zákazníkům rychle vnutit. Vývojové komunity open source tak mají daleko volnější ruce a když na to přijde, prosadí i velmi nepopulární změny. Příkladem může být Linux před nějakými osmi lety, kdy se i přes poměrně velký povyk uživatelů a části vývojářů přešlo z binárního formátu a.out na ELF. Takováto lokální zemětřesení sice nejsou příjemná a mohou způsobit přechodný odliv uživatelů, v delší časové perspektivě se však obvykle ukážou jako velmi pozitivní.

Někdy to ale funguje i obráceně: je-li to účelné, může svobodný program zůstat i dlouhou dobu beze změn, jako jakýsi pevný bod ve vesmíru. Příkladem může být třeba program \TeX , v němž je vysázen i tento článek. S výjimkou oprav chyb (velmi řídkých) zůstal \TeX již téměř dvacet let beze změn. Softwarová firma, která by vytvořila takový program, by ovšem byla odsouzena k záhubě: představte si, že by si od ní dvacet let nikdo nekoupil žádný upgrade!

Softwarové ekosystémy

Představitelé Microsoftu poměrně často hovoří o tom, jak okolo svého softwaru uvědoměle budují *ekosystém* nezávislých dodavatelů dalšího doplňkového softwaru a služeb. Hmm ... Dlouhá léta jsem pracoval mezi biology a jen málo věcí jsme si uvědomil tak jasně jako to, že ekosystém nelze naplánovat, budovat, ani řídit. To, co Microsoft buduje, se ve skutečnosti mnohem více podobá monokulturní zemědělské velkovýrobě, a proto

není divu, že jejich „ekosystém“ také trpí podobnými neduhy, jakými jsou třeba virové epidemie.

Podle mého názoru má naopak svět open source softwaru řadu rysů společných s autentickými ekosystémy. Především je tu cosi jako druhová diverzita, na niž sice jako uživatelé i programátoři mnohdy žehráme, která ale podporuje svobodnou soutěž myšlenek a výrazně zvyšuje stabilitu celého systému. Bud'me proto rádi, že máme různé licence, Perl i Python, vi i Emacs, GNOME i KDE a tak dále. Že je tam i plevel? Jistě, ten najdete ale na každé louce.

Další výrazným rysem ekosystému OSS je jeho ohromná decentralizace a geografická rozptýlenost. Nejde mi teď zase ani tak o hlavní vývojáře významných projektů, kde nějaká centrální figura či skupina obvykle existuje, jako spíš o ono podhoubí bezejmenných uživatelů, z nichž v případě potřeby vzejdou noví vývojáři, tedy to, čemu se anglicky říká tak pěkně – *grassroots*. V tom také vidím hlavní příčinu úspěchu (či možná samotného přežití) svobodného softwaru v konkurenci s komerčním: Marketingoví analytici sepisují své komparativní studie, softwaroví giganti na jejich základě vytvářejí strategie a masírují zákazníky, jenže sotva zaznamenají dílčí úspěch, vyroste někde jinde pět nových výhonků svobodného softwaru. Objeví-li se na trhu nějaký nepříjemný komerční konkurent, mají velké firmy v rukávu řadu postupů, jak si s ním poradit (počínaje masivní PR kampaní a konče akvizicí). U konkurenčních open source programů tyto postupy obvykle nefungují – hraje se totiž podle jiných pravidel.

Znamená to, že open source software je antikomerní a tím pádem nebezpečný pro zdraví ekonomiky? Nemyslím si to. Dokud se bude vůbec nějaký software používat, bude také trvat potřeba po odbornících, kteří jej dokážou udržovat v chodu a opravovat či rozvíjet. Rozdíl je jen v tom, že tam, kde softwarové firmy vytvářejí své „ekosystémy“ – ve skutečnosti ovšem jimi přísně kontrolované řetězce poskytování know-how – nastupují se svobodným softwarem nezávislí experti nebo firmy. Know-how v podobě zdrojových kódů je v tomto případě k dispozici veřejně a bez omezení, a tak má každý svůj úspěch či neúspěch zcela ve svých rukou.

Obdobný vývoj jsme ostatně už mohli v menším pozorovat na trhu superpočítačů koncem minulého století. Když linuxové klastry odeslaly do šrotu předražené hračky typu Cray nebo Connection Machine, náročné výpočty nejen nestaly, ale naopak se díky mnohem lepší dostupnosti a škálovatelnosti technologií PC a Ethernetu výrazně rozšířily. Seznamu 500 nejvýkonnějších superpočítačů² dnes klastry PC s Linuxem jednoznačně dominují.

Otevřené standardy

Volně dostupný zdrojový kód, který je charakteristickým, byť ne jediným znakem open source softwaru, automaticky implikuje otevřenost všech implementovaných postupů, protokolů a programových rozhraní. Veřejné standardy vydávané organizacemi ISO, IEEE, IETF a dalšími umožňují implementovat softwarové komponenty, které sice nejsou open source, ale přesto mohou hladce spolupracovat s komponentami jiných výrobců. Pokud jde o otevřené standardy, přesouvá se proto podle mého názoru ohnisko sporu trochu jinam – mezi malé softwarové firmy a velké monopoly. Nemusím jistě dodávat, která z těchto dvou stran má na existenci otevřených standardů větší zájem. Dalibor Lukeš ovšem tvrdí, že „drtivá většina produktů [Microsoftu] podporuje obecně používané otevřené standardy...“. Stejně jako v případě polepšeného hřištníka pod kazatelnu feldkuráta Katze je i zde na místě opatrnost.

Nedávno jsem shodou okolností narazil na stránkách Microsoftu pro vývojáře (které jsou mimochodem velmi pěkné a přehledné) na následující výrok³: „Internet Protocol version 6 (IPv6) is a networking protocol that allows Windows users to communicate with other users over the Internet.“. Kouzlem nechtěného se tu tak dostáváme k jádru pudla – užitečnost otevřených protokolů a standardů je poměřována nikoli všeobecnými výhodami plynoucími z interoperability zařízení a programů různých výrobců, ale tím, jaké výhody poskytují uživatelům Windows (ergo

²<http://www.top500.org>

³http://www.microsoft.com/resources/documentation/WindowsServ/2003/all/techref/en-us/w2k3tr_ipv6_how.asp

jejich oblíbenému dodavateli). Nedejme se mýlit: otevřené standardy jsou pro průmyslové giganty (nejen softwarové) vždy nanejvýš sňatkem z rozumu.

Komplikované softwarové systémy se dnes obvykle skládají z řady relativně nezávislých komponent (knihoven, protokolových vrstev apod.), které spolu vzájemně spolupracují. Jsou-li všechny komponenty založeny na otevřených standardech a aplikačních programových rozhraních, lze každou komponentu nahradit konkurenční implementací, popřípadě vyvinout komponenty nové pro řešení analogických úloh. Takový softwarový systém vytváří zdola síť vazeb, umožňujících dobrat se určitého cíle více alternativními cestami, s využitím komponent různých dodavatelů. Pokud se ale stane, že některá komponenta nabude monopolního postavení, má její vlastník obvykle silnou tendenci rozšiřovat svůj vliv i na okolní komponenty. Nejčastěji tomuto účelu slouží taktika „embrace and extend“: implementace dříve otevřeného standardu se rozšíří, upraví tak, aby spolupracovala jen s okolními komponentami vlastní provenience. V případě Microsoftu jsme byli opakovaně svědky podobných praktik, vzpomeňme například „vylepšování“ protokolu HTML či úpravy protokolu Kerberos 5. V tomto místě se dostáváme zpět k významu svobodného softwaru - v něm totiž něco podobného z principu není možné. Aigrain [1] z toho dovozuje, že přinejmenším u uzlových bodů softwarové infrastruktury (základní komunikační protokoly, PKI apod.) je potřeba dosáhnout trvalé otevřenosti nejen standardů, ale i jejich implementací. Navrhuje proto, aby vlády podporovaly použití copyleftových licencí (GPL) a chránily klíčové prvky softwarové infrastruktury jako jiné veřejné statky.

Příklon Microsoftu k otevřeným standardům dokládá Dalibor Lukeš faktem, že Word a Excel ukládají svá data do souborů ve formátu XML. To je ovšem velmi kuriózní závěr. Samotný jazyk XML přece ještě neznamená přenositelnost dokumentů! V duchu stejné logiky by bylo možné tvrdit, že dorozumění mezi lidmi je automaticky zaručeno tím, že všichni mluvíme ústy. Dokud nebude zveřejněno jejich dokumentované *schéma*,

tedy přesný syntaktický a sémantický popis, zůstanou formáty MS Office uzavřenými a proprietárními. Jak dokládají poměrně nedávná jednání Microsoftu se státem Massachusetts⁴ může být hrozba přechodu významných zákazníků na open source software (v tomto případě OpenOffice) vhodnou pákou, která Microsoft donutí formát MS Office doopravdy otevřít.

Závěr aneb nepřítel je jinde

Mediální i ekonomické soupeření mezi svobodným a komerčním softwarem je jistě velmi zajímavé, není ale úplně šťastné chápat je jako souboj dobra se zlem. Neupírejme komerčnímu softwaru jeho úspěchy a buďme rádi, že se slibně rozvíjí i v Česku, dejme tomu namísto výroby ocelových ingotů. Jak jsem se snažil zdůvodnit, open source software je svým komerčním protějškem ohrožován daleko méně, než je tomu naopak. Věřím, že postupem času se poměr mezi oběma protipóly ustálí v nějakém rozumném ekvilibriu, ku prospěchu uživatelů i programátorů.

Všem Rychlým šípům svobodného softwaru by ovšem mělo být zřejmé, že Bratrstvo kočičí pracky je ve skutečnosti někde jinde. Opravdovým nepřítelem jsou totiž *softwarové patenty*. Ty přímo ohrožují nejen open source software, ale taky malé softwarové firmy, které jsou - tak jako v jiných oborech - hlavním zdrojem inovace. Na rozdíl od USA dosud Evropa poměrně jednoznačně vylučovala patentování matematických postupů a počítačových programů. Pod tlakem silných lobby se ale situace může brzy změnit.

I když ani v tomto případě Microsoftu nějakou tu osminku másla na hlavě neupřeme, hlavními aktéry na poli softwarových patentů jsou jiní giganti, a to jak počítačového průmyslu, tak také showbusinessu. Hlavní protagonistou uzákonění softwarových patentů v EU je zdánlivě překvapivě firma IBM, která se jinak open source softwaru staví velmi přívětivě. Důvod je ovšem nashodě: IBM disponuje portfoliem přibližně deseti tisíc patentů a armádou právníků, což mu

⁴<http://www.crn.com/sections/breakingnews/dailyarchives.jhtml?articleId=57701551>

umožňuje - na rozdíl od malých firem - využít nepřehledného minového pole softwarových patentů k prosazování svých zájmů.

Můžeme být protentokrát vděční našim polským přátelům, kteří na poslední chvíli zablokovali přijetí propatentové směrnice v Radě EU. Určitě to však nebylo poslední kolo, a tak bychom měli hledat všechny možné způsoby, jak přesvědčovat i naše politiky o škodlivosti softwarových patentů. Je to o to naléhavější, že rozhodující korupční potenciál je přesně na opačné straně bariéry. Velmi významnou roli na straně odpůrců softwarových patentů hraje mezinárodní inter-

netová komunita, a tak doufám, že ani její česká část se nenechá zahanbit. Dobrá, napřed tedy zvolme Největším Čechem Járu Cimrmana, ale pak už bychom se měli začít softwarovým patentům vážně věnovat. Nikdo jiný to totiž za nás neudělá.

Literatura

- [1] AIGRAIN P. A framework for understanding the impact of GPL copylefting vs. non copylefting licenses. *Free/Open Source Research Community*, 2002. <http://opensource.mit.edu/papers/aigrain2.pdf> □

Obsah

E-learning na Masarykově univerzitě , <i>Luděk Matyska, ÚVT MU</i>	1
Spojovací a informační centrum MU , <i>Zdeněk Malčík, ÚVT MU</i>	4
Akademické lambda sítě u nás a ve světě , <i>Petr Holub, ÚVT MU, Jan Radil, CESNET, z.s.p.o.</i>	6
Jak „zneužít“ animovaný film , <i>Tomáš Čapek, student FI MU</i>	10
Svobodný software a základní otázka programování , <i>Ladislav Lhotka, CESNET, z.s.p.o.</i>	12

