

ÚVT MU zpravodaj

Bulletin pro zájemce o výpočetní techniku na Masarykově univerzitě • prosinec 2004 • roč. XV • č. 2

Distribuované Datové Sklady

Lukáš Hejtmánek, FI MU,
Luděk Matyska, ÚVT MU

1 Projekt DiDaS

Dostatečná disková kapacita se stále více stává jedním z hlavních hodnotících faktorů při porovnání nového počítače. Schopnost *počítat*, od níž mají i počítače své jméno, se s růstem výkonu procesorů stává stále podružnější a na první místo pozornosti se dostávají data a možnosti jejich zpracování. Analogický trend pozorujeme i v oblasti rozsáhlých distribuovaných systémů, kde se v posledních letech zkoumají možnosti nových způsobů využití diskové kapacity systémů propojených počítačovou sítí. Pracovníci ÚVT MU a studenti FI ve spolupráci s dalšími vysokými školami začali proto v roce 2003 řešit výzkumný projekt *Distribuované Datové Sklady (DiDaS)*, dotovaný z Fondu rozvoje sdružení CESNET. Cílem tohoto projektu byl výzkum možných přístupů k realizaci rozsáhlého distribuovaného datového úložiště a jeho následná realizace v prostředí akademické počítačové sítě CESNET. Výsledná datová kapacita je pak zpřístupněna akademickým uživatelům jako velkokapacitní dočasné úložiště. Projekt byl řešen od jara 2003 do června 2004 a jeho výsledky jsou v současné době postupně zpřístupňovány akademické veřejnosti České republiky.

2 Základní struktura

Distribuované datové úložiště vytvořené v rámci projektu DiDaS je tvořeno 10 diskovými poli, z nichž většina má neformátovanou kapacitu 1,5TB. Každé diskové pole je řízeno osobním počítačem, vybaveným zpravidla jedním procesorem Intel Pentium IV s frekvencí 2,8GHz, 1GB paměti a gigabitovou síťovou přípojkou. Všechna disková pole jsou tvořena vysokokapacitními ATA disky (starší v provedení PATA, tedy parallel ATA, novější ve výkonnějším provedení SATA, serial ATA). Výjimku tvoří jedno experimentální diskové pole, tvořené SCSI disky s menší kapacitou, ale výrazně vyšší propustností. Disky každého diskového pole jsou zapojeny v uspořádání RAID 5, tj. pole jsou odolná proti výpadku jednoho z disků. Některá disková pole jsou externí – řadič disků je v samostatném boxu a je s řídicím počítačem propojen SCSI propojením, ostatní jsou interní – řadič disků je instalován přímo v počítači jako PCI karta.

Na řídicím počítači je instalován operační systém Linux (v současné době s jádrem 2.6) a počítače jsou zapojeny přímo do páteře akademické sítě CESNET2. Jednotlivá pole jsou umístěna na sedmi místech v ČR, konkrétně na ZČU v Plzni, JČU v Českých Budějovicích, TU v Liberci, UK a CESNETu v Praze, VŠB TUO v Ostravě a zbývající disková pole pak na MU v Brně. Tím je zaručena distribuce diskové kapacity a současně úplné pokrytí České republiky.

Datové sklady jsou zpřístupněné pomocí *protokolu IBP* (Internet Backplane Protocol) vyvinutého na univerzitě Tennessee Knoxville v laboratorii LoCI. Podobně jako je IP protokol abstrakcí přenosu dat nad linkovou vrstvou, je IBP protokol abstrakcí, založenou na „datových blocích“, zpracovávaných jako pole bytů. IBP umožňuje vytvářet abstraktní síťovou vrstvu ukládání dat, která je nezávislá na konkrétní struktuře úložných systémů (disky, disková pole, ...). IBP používá *slabý* model konzistence a dostupnosti dat, tj. podobně jako IP reprezentuje pouze *best effort* službu. V rozsáhlé počítačové síti nelze garantovat dostupnost konkrétního místa (diskového pole) ani nelze garantovat, že někde nedojde ke ztrátě konkrétních dat. Protokol IBP proto data ukládá pouze dočasně, s každým uloženým objektem (souborem) je spojena doba expirace, po níž může systém data smazat. Uživatel je odpovědný za prodlužování této expirační doby, současně musí počítat s tím, že data na konkrétním místě nebudou dostupná. IBP protokol umožňuje několikanásobné ukládání stejných dat a touto redundancí fakticky zajišťuje dostatečně vysokou míru dostupnosti dat.

Podobně jako v prostředí protokolu IP, hovoříme o IBP stacku, který je tvořen několika vrstvami. Na nejnižší úrovni je transportní protokol IBP, který slouží ukládání dat do IBP skladů. Další je L-Bone vrstva, která registruje jednotlivé IBP sklady. L-Bone vrstva projektu DiDaS je k vidění na adrese http://undomiel.ics.muni.cz/lors/lbone_list_view.cgi. Vedle L-Bone vrstvy stojí vrstva nazvaná Ex-node, jde o XML popis dat uložených v IBP skladech. Nad oběma vrstvami pak stojí LoRS vrstva, která poskytuje nástroje pro ukládání a stahování dat do/z distribuovaných skladů. LoRS vrstva současně „skrývá“ konkrétní sklady a poskytuje tak abstrakci datového úložného prostoru.

XML popis vrstvy Ex-node je nezbytný pro přístup k jednou uloženým datům. Obsahuje totiž „souřadnice“ jednotlivých bloků uloženého souboru (tedy na jakém datovém skladu či datových skladech je konkrétní blok uložen a jaká je jeho pozice na disku či diskovém poli). Bez znalosti Ex-node nelze soubor rekonstruovat. V datových skladech jsou přitom ukládána pouze uživatel-

ská data, XML popis je v základní implementaci IBP ukládán u uživatele (na jeho lokálním disku) a uživatel je odpovědný za to, že Ex-node informaci neztratí. Pokud se tak stane, data budou nedostupná a systém je po uplynutí expirační doby sám smaže. V rámci projektu DiDaS byly vyvinuty nástroje, které umožňují Ex-node informaci ukládat do distribuovaného systému souborů AFS a tím uživatele zbavit odpovědnosti za uchování přístupových informací na lokálním disku.

3 Přístup na datové sklady

Pro přístup k datovým úložištím je k dispozici řada nástrojů, které se liší především v míře, s níž je konkrétní struktura datových skladů zpřístupněna uživateli.

3.1 Utility příkazové řádky

Utility příkazové řádky tvoří základní přístupové nástroje, určené především pro dávkové zpracování, případně pro pokročilé uživatele.

Z řádkových příkazů jsou nejdůležitější `lors_upload`, `lors_download`, `lors_trim` a `lors_ls`, které popíšeme dále.

- `lors_upload` slouží pro nahrání souboru do infrastruktury.

Příklad použití je:

```
lors_upload -f -H didas.ics.muni.cz  
-h -d 10d -c 1 soubor
```

Soubor `soubor` bude nahrán na datového úložiště. Ex-node informace bude uložena na lokálním disku v souboru `soubor.xnd`. V případě ztráty tohoto souboru není žádná možnost, jak svá data získat, a to ani s pomocí administrátorů datových skladů.

Volba `-H` uvádí konkrétní adresu L-Bone serveru. Pro zvýšení spolehlivosti bylo v rámci projektu DiDaS definováno generické jméno `didas.ics.muni.cz`, které je aliasem pro všechny sklady. Výběr konkrétního skladu provede jmenná služba Internetu (DNS) v okamžiku vyvolání tohoto příkazu. Konkrétní jméno je uloženo v souboru s Ex-node informací, takže se uživatel vůbec o fyzické umístění svých dat nemusí starat.

Pokud je v okamžiku volání funkce konkrétní datový sklad nepřístupný, příkaz `lors_upload` skončí s chybou (L-Bone server nedostupný) a je nutno jej opakovat (při opakovaném zadání bude vybrán jiný sklad).

Volba `-h` znamená, že se bude jednat o perzistentní uložení (server nesmí data smazat ani v případě nedostatku místa pro nová data).

Volba `-d` udává, jak dlouho si přejeme data na skladech uchovat. Lze použít násobky dnů (d), hodin (h) a minut (m). Horní limit alokací je námi nastaven na 10000 dnů, ale pro běžný provoz počítáme s jeho významným snížením.

Volba `-c` udává počet kopií. Bohužel v současné době LoRS vrstva neumí zaručit umístění kopií stejného bloku na různé sklady. LOCI laboratoř slibuje brzké vydání nové verze, která tuto vlastnost zaručuje. To znamená, že při dvou kopiích má uživatel jistotu dostupností dat i při úplném výpadku jednoho skladu.

Příkaz `lors_upload` podporuje množství dalších voleb, které jsou popsány v nápovědě, dostupné přes volbu `--help`.

- `lors_download` slouží ke stažení dříve uloženého souboru.

Příklad použití je:

```
lors_download soubor.xnd -o soubor
```

Volba `-o` specifikuje jméno výstupního souboru. V případě neuvedení je soubor vypisován na standardní výstup.

Příkaz `lors_download` podporuje množství dalších voleb, které jsou popsány v nápovědě (volba `--help`).

- `lors_trim` slouží ke smazání uložených dat.

Příklad použití je:

```
lors_trim -d soubor.xnd
```

Samotný soubor `soubor.xnd` nebude z lokálního disku smazán, ale data, která popisuje, budou neplatná. V případě existence více kopií budou smazány všechny kopie současně. Tato operace je nevratná.

- `lors_ls` slouží k výpisu stavu uložených dat. Lze zjistit, jak dlouho budou data ještě přístupná. Pokud se u některé části dat objeví slovo *unknown*, znamená to, že příslušný ser-

ver buď není v provozu nebo data již expirovala.

Utility jsou k dispozici na adrese http://loci.cs.utk.edu/modules.php?name=Downloads&d_op=viewdownload&cid=5.

V době psaní článku byla nejstabilnější verze 0.82. Verze pro Windows nepodporuje soubory větší než 2 GB.

3.2 GUI utility

Pro snazší práci bylo v rámci projektu vytvořeno grafické prostředí pro ukládání a stahování souborů. Aplikace je psaná v Javě a lze ji získat na adrese <http://undomiell.ics.muni.cz/presentation/download/JavaLors.jar>.

Pokud není `.jar` asociovaná přípona, lze aplikaci spustit `java -jar JavaLors.jar`.

Pokud chceme soubor nahrát na datová úložiště, vybereme jej jako vstupní soubor. Je možné vybrat jméno výstupního souboru, pokud není žádné vybráno, použije se vstupní soubor rozšířený o příponu `.xnd`. Zvolíme dobu uložení, počet kopií a můžeme soubor uložit, ostatní položky není nutné měnit. Jde o obdobu některých voleb utilit příkazového řádku.

Stažení souboru je jednodušší. Jako vstupní soubor zvolíme nějaký uložený `.xnd` soubor, vybereme jméno výstupního souboru a můžeme soubor stáhnout a uložit na lokální disk.

V obou případech se po skončení objeví okno oznamující úspěšnost přenosu.

3.3 Webový přístup

Další možností přístupu k úložišti je přes webový prohlížeč. Na adrese <http://didas.ics.muni.cz/cgi/> je rozhraní k souborovému systému úložiště. Toto rozhraní je stále ve vývoji, v současné době umožňuje pouze stažení souborů, které byly již dříve uloženy některým z výše popsaných způsobů. Hlavním omezením je velikost souboru, neboť většina prohlížečů neumí pracovat se soubory většími než 2 GB.

4 Nové aplikace

Součástí projektu DiDaS byla i tvorba resp. modifikace vhodných aplikací tak, aby byly schopny

přímo pracovat se soubory uloženými v datových skladech, případně výsledky zpracování do datových skladů přímo ukládat.

Pro tento účel jsme vytvořili knihovnu `libxio`, která poskytuje standardní unixové rozhraní pro práci se soubory. Místo běžných systémových volání (`open`, `read`, `write`, `close`) je možné použít operace s prefixem `xio_` (tedy `xio_open`, `xio_read`, `xio_write`, `xio_close`) a aplikaci přeložit znovu s knihovnou `libxio` a knihovnamy z LoRS balíčku.

Soubory uložené v datových skladech jsou zpřístupněny přes URI notaci, která umožňuje explicitně zadávat volby odpovídající jednotlivým parametrům příkazu `lors_upload`. Použitá syntaxe je následující: `lors://didas.ics.muni.cz/cesta/soubor?bs=cislo&duration=cislo&copies=cislo&threads=cislo&timeout=cislo&servers=cislo&size=cislo`

Přesný popis lze najít v technické zprávě <http://www.cesnet.cz/doc/techzpravy/2003/ibpdidas/> a v dokumentaci ke knihovně `libxio` na adrese <http://undomiell.ics.muni.cz/presentation/doc/libxio.html>. Samotnou knihovnu `libxio` je možné nalézt na adrese <http://undomiell.ics.muni.cz/presentation/projects.html>.

4.1 Zpracování videa

Hlavní testovací aplikací je překódování záznamů přednášek Masarykovy univerzity v Brně. Tato aplikace a související úprava programu `transcode` byla podrobně popsána v jednom z předcházejících čísel Zpravodaje ÚVT¹.

Další modifikovanou aplikací je přehrávač záznamů pro Linux - `Mplayer`. Pomocí výše uvedené reprezentace souborů je `Mplayer` schopen přímo přehrávat (s podporou přetáčení) záznamy uložené v datových skladech.

Aplikace včetně dokumentace jsou k dispozici na adrese <http://undomiell.ics.muni.cz/presentation/projects.html>.

¹<http://www.ics.muni.cz/bulletin/issues/vol14num05/holub/holub.html>

5 Další vývoj

Je zřejmé, že nutnost uchovávání metadat nedělá dosavadní způsob ukládání příliš pohodlným ani efektivním. Náš další vývoj proto směřuje k integraci distribuovaného indexu. To znamená, že uživatel bude schopen vidět adresářovou strukturu přímo v úložišti a bude moci se soubory přímo manipulovat.

V první fázi plánujeme integraci distribuovaného indexu do grafického nástroje v Javě. Následovat by měla integrace do knihovny `libxio` a jejím prostřednictvím do aplikací.

Paralelně pracujeme na vytvoření souborového systému pro operační systém Linux. Souborový systém zpřístupní data v datových úložištích formou souborů dostupných přímo standardními nástroji Linuxu. Bude podporovat koexistenci různých verzí téhož souboru, s možností práce pouze s nejaktuálnější nebo libovolnou verzí. Starší verze budou automaticky mazány v závislosti na době expirace.

6 Shrnutí

V rámci projektu DiDaS bylo vybudováno distribuované úložiště dat, integrované do vysokorychlostní sítě CESNET2. Pilotní projekty, spojené zejména s rozsáhlým zpracováním videa ze záznamů přednášek potvrdily stabilitu a robustnost celého řešení. V současné době jsou datové kapacity (celkem 15 TB) přístupné uživatelům projektu MetaCentrum a postupně budou zpřístupněny i široké akademické veřejnosti. Hlavní překážkou je v současné době plná anonymita uživatelů, která komplikuje kontrolu dodržování pravidel provozu akademické sítě CESNET2. Zejména nelze zabránit zneužití pro komerční či nelegální činnost. Tento problém bude vyřešen zavedením autentizace a autorizace přístupu k datovým skladům a rovněž plnou integrací obsahu, jak ji zmiňuje předchozí kapitolka.

Distribuované datové úložiště bude využitelné především jako dočasná datová kapacita - mezivýsledky rozsáhlých výpočtů, výsledky rozsáhlých experimentů před jejich dalším zpracováním, rozbalené archivy, atd. Datová úložiště bude ale možno využívat také pro rozložení zátěže při přístupu k často stahovaným datům. Na

datová úložiště bude možné nahrát např. kompletní distribuci nové verze Linuxu a uživatelům prostřednictvím webového rozhraní zpřístupnit pouze Ex-node soubory. Vytvoření vícenásobných kopií přitom umožní rozložit zátěž při stahování přes několik datových skladů a tím snížit jak jejich zatížení, tak i zatížení páteřních linek.

Očekáváme rovněž postupný vznik dalších aplikací - např. služby pro zasílání velkých souborů mailem. Velký soubor (i několik GB) je možné uložit do datového úložiště a e-mailem poslat pouze soubor s Ex-node daty (zpravidla soubor s příponou .xnd), jehož velikost při přenosu e-mailem nedělá žádné problémy. Adresát si pak může soubor sám stáhnout (resp. může to přímo udělat vhodný plugin jeho e-mailového klienta).

□

Deset rad pro zabezpečení MS Windows 2000/XP

Lukáš Rychnovský, Radim Peša,
ÚVT MU

V poslední době narůstá do nepříjemných rozměrů agenda spojená s řešením následků napadení počítačů na MU *počítačovými červy*. Podobně jako počítačové viry představují i počítačové červi škodlivý software, který se však nešíří prostřednictvím infikovaných souborů, nýbrž přímo prostřednictvím síťových paketů. Stanice se spuštěným červem náhodně nebo podle nějakého klíče kontaktuje jiné stanice připojené k internetu a při nalezení nezabezpečeného počítače se jej pokusí infikovat. Na rozdíl od počítačových virů není tedy pro spuštění zapotřebí přímá interakce červa s uživatelem. Zatímco výskyt počítačových virů šířících se elektronickou poštou se podařilo na MU dostat do únosných mezí, počítačů napadených červy se vyskytuje relativně velké množství. Cílem tohoto krátkého článku je dát návod, jak se problémů s počítačovými červy vyvarovat, případně jak je řešit.

Drtivá většina řešených případů se týká počítačů s operačním systémem Microsoft Windows verzí 2000/2003 a XP. Proto se v rámci tohoto návodu

omezíme na řešení problémů těchto operačních systémů.

Protože uvedené zásady jsou společné pro ochranu před počítačovými viry, červy i jinými druhy škodlivého softwaru, budeme dále mluvit pouze o společné kategorii „škodlivý software“. Podrobná definice a popis vlastností jednotlivých druhů škodlivého softwaru je k nalezení například v publikaci *Moderní počítačové viry* [1].

1 Jak zabezpečit svůj počítač

Jak tedy zabezpečit Microsoft Windows 2000/XP? Celý proces se v zásadě rozpadá na 5 částí. Každá z nich chrání váš počítač před jiným typem nebezpečí a každá je také jinak náročná na znalosti uživatele. Některé popsání metody vyžadují spíše pokročilou znalost systému MS Windows, nicméně základní kroky může podniknout i úplný začátečník.

1.1 Aktualizace zabezpečení operačního systému

[složitost: ★ důležitost: ★★★★★]

Operační systém jako takový se skládá z mnoha programů, které zajišťují jeho běh. Může se však stát, že tyto programy obsahují chybu, kterou lze zneužít například k získání dat z vašeho počítače, vytvoření nového uživatelského účtu, nebo třeba rozesílání spamu. Když je nějaká taková chyba objevena a nahlášena, Microsoft v krátkém čase reaguje a vydá tzv. záplatu (angl. patch), která tuto chybu opraví. *Aktualizace zabezpečení* znamená stáhnout a nainstalovat tyto záplaty.

Postup je v tomto případě velice jednoduchý. Spustíte webový prohlížeč Internet Explorer a v menu *Nástroje* zvolíte volbu *Windows Update*. Přímý link je <http://www.windowsupdate.com>. Je rovněž možné (a doporučeno) nastavit si automatické stahování a instalaci aktualizací. Toto nastavení se nachází v „Ovládacích panelech“ nabídce START operačního systému. Pro aktualizace v rámci MU je rovněž možné používat univerzitní aktualizací server. Informace o službách, které poskytuje, jsou k nalezení na [www stránkách ÚVT MU](http://www.stránkách ÚVT MU) [2].

1.2 Aktualizace ostatních aplikací

[složitost: ★★ důležitost: ★★★]

Stejným způsobem je třeba dbát také o aktuálnost aplikací nainstalovaných na počítači. Mezi nejrozšířenější patří sada kancelářských programů Microsoft Office, ke které lze aktualizace nainstalovat z <http://www.officeupdate.com>. Informace o bezpečnostních problémech dalších aplikací je třeba sledovat přímo na stránkách výrobců. Některé kritické software automaticky upozorňují, je-li k dispozici jejich nová verze. Mezi nejkritičtější patří FTP-Servery, HTTP-Servery, Peer-2-peer klienti atp.

1.3 Antivir a jeho pravidelná aktualizace

[složitost: ★ důležitost: ★★★]

Na každý počítač patří antivirový program. Hlavním posláním antiviru je bránit počítač před spuštěním škodlivého softwaru uloženého v emailových přílohách, webových stránkách a spustitelných programech. Princip ochrany je ve velké většině založen na tom, že antivir již o existenci dané varianty škodlivého softwaru musí vědět a pak teprve je schopen před ním počítač chránit. Objeví-li se nový vir, musí příslušná antivirová firma pružně reagovat a vydat aktualizaci virových definic, kterou je pak třeba stáhnout a nainstalovat. Až poté je antivir připraven počítač před tímto virem ochránit. Proto je tedy velice důležité udržovat databázi virových definic aktuální. Rozumné je aktualizovat virové databáze jednou za den, u centrálně udržovaných antivirů je to možné i častěji. Většina antivirů umožňuje nastavit na počítači uživatele automatické periodické stahování aktualizací bez zásahu uživatele.

1.4 Firewall

[složitost: ★★★ důležitost: ★★★]

Ihned po připojení počítače do sítě Internet, během krátké chvíle (řádově desítky minut), lze pozorovat pokusy z vnějšku o síťová připojení, které se snaží zjistit nedostatky v zabezpečení počítače popsaných v bodech 1. a 2. Při nalezení nedostatků v zabezpečení přejdou většinou tyto aktivity během krátké chvíle k přímému útoku, což v případě úspěchu může mít opět za následek přístup cizí osoby k vašim datům, či jiné

bezpečnostní problémy spojené s vaším počítačem. Firewall (zvaný též osobní nebo personální firewall) je program sloužící k tomu, aby se tyto aktivity vašeho počítače nedotkly. Správná konfigurace firewallu je však obtížnější věc a měl by ji dělat člověk, který dané problematice rozumí. V opačném případě se může stát, že firewall počítač chrání nedostatečně či vůbec ne. Windows XP (na rozdíl od Windows 2000) již obsahují firewall, jehož pouhé zapnutí výrazně zvýší ochranu operačního systému před útoky, ke kterým dochází při připojení k internetu. Bohužel řada uživatelů o této možnosti vůbec neví a ve výrobcem nešťastně nastaveném výchozím stavu je firewall vypnut. Naštěstí od aktualizace Service pack 2 dostupné od srpna 2004 je ve výchozím nastavení firewall zapnut a jsou výrazně zlepšeny jeho možnosti ¹.

1.5 Správná konfigurace systému Windows

[složitost: ★★★★★ důležitost: ★★]

Některá bezpečnostní opatření lze podniknout již na bázi konfigurace systému MS Windows. Jedná se například o nespouštění služeb, které nejsou využívány, změny ve výchozím chování a autentizaci, přejmenování administrátorského účtu a mnoho dalšího. Do těchto úprav by se však měl pouštět jen ten, kdo opravdu ví, co dělá.

2 Jak poznat, že je počítač napaden, a co v takovém případě dělat

I přes výše popsané zásady se může stát, že je počítač škodlivým softwarem napaden. To se nejčastěji projevuje „zpomalením“ chodu počítače, zvýšeným zobrazováním reklam, pády aplikací i celého operačního systému, případně další viditelnou či neviditelnou aktivitou. Při podezření na napadení počítače virem doporučujeme provést následující kroky:

2.1 Odpojení od počítačové sítě

[složitost: ★ důležitost: ★★★]

Napadený počítač je nutné co nejdříve odpojit od počítačové sítě, aby se zamezilo dalšímu

¹Nastavení firewallu ve Windows XP SP2 se mění v Ovládacích panelech, Brána firewall systému Windows.

šíření škodlivého softwaru na ostatní počítače v síti. Mimo ochrany ostatních počítačů je odpojení nezbytné i pro úspěšné odvírování. U neodpojeného počítače se snadno může stát, že během odstraňování jednoho viru je počítač znovu napaden další nákazou. Odpojení počítače od počítačové sítě sice ztěžuje získání potřebných nástrojů a aktualizací k zabezpečení počítače (nelze je stáhnout ze sítě), ale ty je možné přenést i na jiných médiích.

2.2 Záloha dat

[složitost: ★ důležitost: ★★★★★]

I když současné viry většinou nepoškozují soubory na disku, je velmi vhodné vytvořit si při podezření na přítomnost škodlivého softwaru záložní kopii dat, která je potřeba zachovat. (Vřele doporučujeme vytvářet si periodické zálohy dat i za normálního chodu počítače – a to nejen kvůli virům; hardwarová poškození disku či krádež počítače nejsou bohužel události tak výjimečné, jak by se mohlo zdát!) Operační systém i aplikace je možné obnovit během několika hodin. Obnovit nezálohovaná uživatelská data většinou není možné vůbec!

2.3 Kontrola antivirovým programem

[složitost: ★ důležitost: ★★★★★]

Po odpojení počítače od sítě a provedení zálohy dat je vhodné ověřit aktuálnost virových definic lokálního antivirového programu, provést jejich případnou aktualizaci a následně spustit kontrolu všech souborů na disku počítače.

2.4 Kontrola na přítomnost „ad-waru“

[složitost: ★ důležitost: ★★★]

Mimo klasických virů existuje také třída programů, jejichž přítomnost na počítači je nežádoucí, nicméně většina antivirů je nedetekuje; jde o tzv. *ad-ware*². Jejich chování balancuje na hraně legality a antivirové firmy se je kvůli

²Programy označované termínem ad-ware se obvykle zabývají zobrazováním reklamy a sledováním aktivit uživatele využitelných k marketingovým účelům. Instalují se často jako součást freewarových programů nebo při prohlížení www stránek, jejichž autoři se snaží tímto způsobem financovat své aktivity.

možným soudním sporům obávají detekovat. Jejich přítomnost však ohrožuje stabilitu operačního systému i bezpečnost dat. Naštěstí existují softwary, které se specializují na detekci a odstranění podobného obsahu. Při podivném chování počítače je vhodné zkontrolovat soubory na disku například nástrojem Lavasoft Ad-aware [3] nebo Spybot-S&D [4].

2.5 Kontrola spouštěných procesů

[složitost: ★★★★★ důležitost: ★★★]

Přes usilovnou snahu antivirových firem existuje škodlivý software, který antivirové programy nedokáží detekovat. Proto je i při použití antivirového softwaru vhodné provést kontrolu spouštěných a běžících procesů.

Běžící procesy zobrazuje například nástroj Správce úloh (zobrazí se klávesovou zkratkou CTRL+SHIFT+ESC – záložka *Procesy*). Mnohem lepší je však použít například nástroj Process Explorer, který je zdarma ke stažení ze stránek firmy Sysinternals [5]. Tento nástroj, obdobně jako Správce úloh, zobrazuje běžící procesy v systému, ale poskytuje o procesech celou řadu dalších užitečných informací.

Pokud je některý z běžících procesů podezřelý, je dobré zadat jeho jméno do vyhledávače Google a pokusit se ověřit, co je zač, a případně spouštěný soubor z počítače odstranit nebo přejmenovat. Tento postup však již vyžaduje jisté znalosti a není vhodný pro uživatele bez znalosti o fungování operačního systému. Ideální je znát všechny procesy, které mají ve „zdravém“ systému běžet. Jistým vodítkem může být, že podezřelé jsou například všechny procesy u nichž nejsou vyplněna pole Company Name a Description nebo jejichž jméno je tvořeno nahodilou kombinací písmen a čísel.

Dalším vodítkem při hledání škodlivého kódu může být seznam programů spouštěných při startu systému nebo přihlášení uživatele. Protože kontrola všech míst v registrech, které umožňují automatické spouštění, je velmi pracná, je vhodné opět použít další nástroj od firmy Sysinternals jménem Autoruns. Ten zobrazí všechny programy spouštěné při startu systému nebo přihlášení uživatele.

Zjištěné procesy škodlivého softwaru je třeba ukončit a odstranit z disku soubor, který obsahuje jejich kód. Pokud se soubor po vymazání znovu vytváří, je třeba dohledat rodičovský proces, který jej vytváří a spouští. K tomu je opět možné využít nástroj Process Explorer, případně Pstools, obojí z dílny již zmíněných Sysinternals.

Toto je samozřejmě jen velice zevrubný návod, nicméně už vědomí toho, že není něco v pořádku, může být potřebným prvním krokem k odstranění i závažnějšího problému. V takovém případě je pak třeba vyhledat odborníka - například ve fakultní Laboratoři výpočetní techniky. Problematiku virů a počítačové bezpečnosti není radno podceňovat, přece jen v sázce jsou vaše data...

Literatura

- [1] Igor Hák. Moderní počítačové viry. <http://www.viry.cz/go.php?id=kniha/index>
- [2] <http://www.ics.muni.cz/services/sus/>
- [3] Lavasoft Ad-aware. <http://www.lavasoft.de/>
- [4] Spybot-S&D. <http://www.safer-networking.org/en/download/index.html>
- [5] Sysinternals. <http://www.sysinternals.com> □

Lambda služby

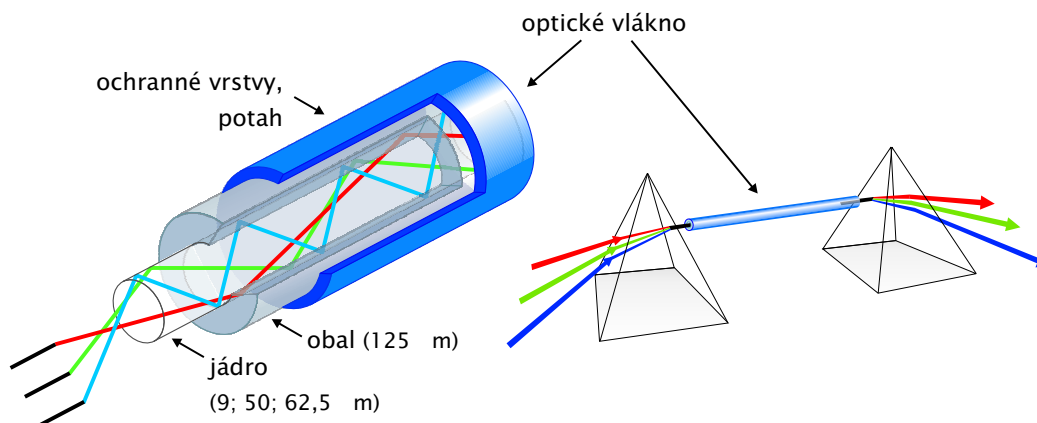
Petr Holub, ÚVT MU

Spolu s tím, jak se vědecká a výzkumná komunita stává geograficky stále distribuovanější, vzrůstají i nároky na přenos dat mezi spolupracujícími pracovišti. Dnes je pravděpodobně nejznámějším příkladem komunita vědců z oblasti fyziky vysokých energií, zabývající se výzkumem základních částic hmoty. Vědci sdružení kolem institutu CERN [1] společně budují projekt ATLAS [2], v jehož rámci bude generováno více než 1 PB (petabyte - 1024 TB $\approx 10^{15}$ B) experimentálních dat za rok - a tato data musí být nejen někde uskladněna, ale také zpracována. Jelikož jsou vědci z CERNu rozestři po celém světě, je celkem přirozené, aby zpracování vybraných dat

probíhalo přímo na jejich pracovištích s využitím jejich výpočetních zdrojů. To ale znamená přenášet přinejmenším terabyty dat v přijatelném časovém horizontu - což však vyžaduje nejen obrovskou přenosovou kapacitu mezi CERNem a daným pracovištěm, ale také často využití speciálních agresivních přenosových protokolů, aby tato kapacita mohla být vůbec využita¹. Takové přenosy je ovšem nevhodné provozovat na běžné internetové síti sdílené s dalšími účastníky a bylo by mnohem výhodnější vytvořit mezi nimi dedikované síťové propojení. Jiným příkladem, tentokrát méně známým, je spolupráce mezi University of Alberta (CA) a laboratoří v Berkeley (USA) v oblasti rentgenové krystalografie proteinů [3]. V Berkeley je k dispozici špičkové zařízení pro rentgenovou strukturní analýzu a University of Alberta má na tomto přístroji rezervováno 48 hodin měsíčně. Tradiční postup spolupráce probíhal následovně: v Albertě byly připravovány vzorky pro měření, které se spolu s obsluhou přepravily letecky do Berkeley, kde byly na rentgenu změřeny, přičemž obsluha pracovala nepřetržitě celých 48 hodin na směny. Data byla vypálena na DVD a letecky přepravena spolu s obsluhou zpět. Dedikované vysokorychlostní síťové propojení těchto dvou laboratoří nyní umožňuje režim práce, kdy jsou vzorky sice stále přepravovány letecky, nicméně obsluha už může s přístroji pracovat na dálku a data jsou prakticky v reálném čase přenášena zpět na pracoviště v Albertě. To umožňuje redukovat náklady na cestovné, zajišťuje mnohem rychlejší přístup k výsledkům a vede to také k efektivnějšímu využití vybavení v Berkeley.

Uvedené dva příklady aplikací jsou jen vybrané ukázky, spektrum potenciálního využití je mnohem rozsáhlejší. Architekti významných světo-

¹Jedním z hlavních problémů dnešního skutečně vysokorychlostního Internetu je neschopnost nejčastěji používaného přenosového protokolu TCP využít kapacitu sítě za předpokladu, že mezi zdrojovým a cílovým bodem je velké zpoždění (například mezi Evropou a Amerikou). Z tohoto důvodu jsou vyvíjeny agresivnější protokoly, které dokáží kapacitu využít lépe, ovšem za cenu neférového chování vůči protokolu TCP. Neférovost se projevuje tak, že přenosy využívající agresivní protokoly zaberou většinu kapacity linky, zatímco TCP spojení jsou odsouzena k „živoření“ na pouze zanedbatelné části dostupné kapacity.



Obrázek 1: Optické vlákno a multiplexování více vlnových délek pomocí hranolu.

vých akademických sítí na podobné požadavky zareagovali vytvořením virtuální organizace Global Lambda Integrated Facility², jejímž cílem je podpora datově intenzivních vědeckovýzkumných aplikací. Dalším cílem je pak celosvětové propojení skupin, které lambda sítě již mají nebo je aktivně budují – taková platforma umožní sdílet znalosti, zkušenosti i výzkumné aktivity, neboť v oblasti lambda okruhů zůstává celá řada otevřených výzkumných problémů, které bude třeba vyřešit před tím, než budou lambda sítě moci být nasazeny do produkčního využití. Sdružení CESNET figuruje u organizace GLIF jako jedna ze zakládajících institucí.

V tomto článku si vysvětlíme principy dedikovaných vysokorychlostních propojení na bázi lambda služeb v experimentálních akademických sítích. Článek sestává ze tří částí: nejdříve si popíšeme optické sítě a technologii wave division multiplexing, které jsou základními stavebními kameny lambda služeb. Vzhledem k tomu, že tato kapitola popisuje také některé podstatné technické detaily a navíc popisuje technologii, která je v současnosti v tak prudkém vývoji, že ani neexistuje ustálená česká terminologie, doufáme, že nám zde laskavý čtenář promine poněkud strohý a snad až příliš stručný popis občas obohacený technickým žargonem. Dále si řekneme o principech spojovaných a nespojovaných sítích a o tom, jak zatímco Internet je zalo-

žen na nespojované architektuře, lambda služby umožňují dočasné vytváření početně omezených okruhů pro speciální účely. Nakonec ukážeme některé základní aplikace lambda služeb v experimentálních vysokorychlostních akademických a výzkumných sítích.

1 Optické sítě

Pro přenos dat v počítačových sítích se v současnosti využívá několik různých médií, v nichž je signál veden. Na krátké vzdálenosti se používá metalická (kovová) kabeláž nebo bezdrátový přenos. Na delší vzdálenosti se využívá optická kabeláž, založená na úplném (totálním) odrazu optického signálu na rozhraní dvou prostředí s vhodnými indexy lomu. Z pohledu vedení signálu má optická kabeláž (obr. 1) několik zásadních výhod: signál zůstává „uvězněn“ v kabelu, který nic nevyzařuje, a tudíž mezi kabely nedochází ke vzájemnému rušení a signál ani není ovlivněn běžnými elektromagnetickými poli v okolí (například v důsledku souběžného vedení se silnoproudou kabeláží). Výhodou z pohledu bezpečnosti je bezesporu také skutečnost, že optický signál v kabelu je téměř nemožné na trase odposlouchávat. Po optickém kabelu je navíc možné přenášet více signálů současně na různých vlnových délkách, což je základní princip, kolem něhož jsou vystavěny zde popisované technologie.

Vlastnosti optických sítí se stávají ještě zajímavější v kombinaci s vhodným vlastnickým modelem optické infrastruktury. V současnosti se

²Stránky organizace GLIF jsou dostupné na <http://www.glif.is/>, neboť ustavující setkání se konalo na Islandu. Stránky <http://www.glif.org> ani <http://www.glif.net> nemají s tímto projektem nic společného.

začíná přecházet na model, kdy tzv. „poslední míle“³ optického vlákna uživatel (nikoli nezbytně fyzická osoba, ale i instituce) buď vlastní nebo si alespoň pronajímá na dostatečně dlouhou dobu (typicky v horizontu 15 i více let) a je výhradně na něm, jakými koncovými zařízeními vlákno osadí. Více kanálů vedených přes jedno optické vlákno pak uživateli umožňuje například připojení k více různým poskytovatelům internetové konektivity nebo také přímé propojení s partnery, s nimiž komunikuje nejčastěji. Uživatel tak není odkázán na libovůli jednoho poskytovatele připojení, ale sám si může rozhodovat o směrování svých dat přes více připojení k různým poskytovatelům současně a tím také optimalizovat své finanční výdaje. Sám uživatel si také může rozhodnout o povýšení rychlosti spojení, neboť ta je nejčastěji omezena koncovými zařízeními osazenými na daném spoji. Náklady na vlastnictví je dále možno snížit sdružováním vlastníků, ať již jde o sdílení nákladů na výstavbu, přičemž se jedním kabelem nebo koridorem vede více optických vláken pro různé vlastníky, nebo přímo sdílením jediného vlákna s využitím více kanálů. Praxe ukazuje že z dlouhodobého hlediska jsou uvedené způsoby vlastnictví výrazně výhodnější než klasický pronájem služeb poskytovatele.

2 Wave Division Multiplexing

Wave Division Multiplexing (WDM – česky by se snad dalo popsat jako multiplexování založené na rozdělení vlnových délek) je technika využívající schopnost přenosu více nezávislých optických signálů na různých vlnových délkách přes jediné optické vlákno. Tímto způsobem můžeme vytvářet shora omezený počet kanálů, které jsou prakticky izolované na fyzické (optické) vrstvě. Díky takto hluboké izolaci je možné pomocí kanálů přenášet značně heterogenní signály – například jedna vlnová délka může být použita pro Ethernet, druhá pro SONET/SDH (přenosová technologie využívající časové multiplexování) a další mohou být použity třeba pro nativní ATM [4, 5]. S ohledem na použitou přenosovou

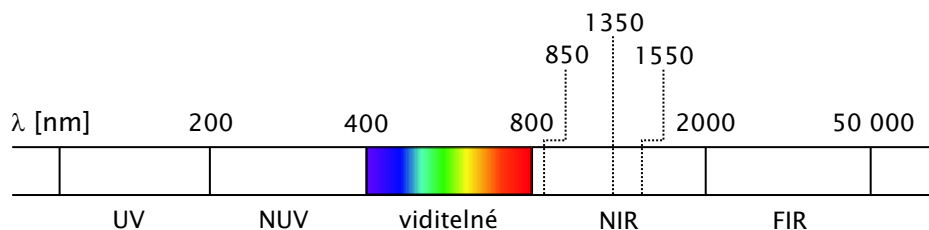
³Označením „poslední míle“ se nemyslí doslovná vzdálenost, nýbrž se tímto termínem označuje poslední úsek připojení od poskytovatele služby k zákazníkovi.

technologie je možné v současnosti přenášet jediným kanálem až 1 Gb/s pro gigabitový Ethernet, až 10 Gb/s pro 10-gigabitový Ethernet, či až 40 Gb/s pro SONET/SDH STM-256/OC768. Optická izolace znamená také vyšší bezpečnost pro přenášená data, protože pro uživatele přenášená data v jednom kanálu není možné odposlouchávat data v ostatních kanálech, ani není možné nějakým způsobem (byť neúmyslným) data v jiných kanálech poškodit.

Pro přenos na optickém vlákně se využívá LED diod nebo polovodičových laserů pracujících typicky v některých z následujících oblastí vlnových délek: 850 nm, 1310 nm, nebo 1550 nm⁴ (obr. 2). Nejstarší WDM technologií byl dvoukanálový přenos na 1310 a 1550 nm současně. Dalším krokem je *Coarse Wave Division Multiplexing* (CWDM), který umožňuje přenos 4 – 8 vlnových délek po jednom vlákně, přičemž separace mezi vlnovými délkami je v řádu 10 – 20 nm. CWDM systémy jsou relativně levné a jsou obvykle určeny pro spoje krátkého až středního dosahu.

Ještě dále jde technologie *Dense Wave Division Multiplexing* (DWDM) používající separaci kanálu v řádu 1 – 2 nm a umožňující v produkčních implementacích přenos až 160 kanálů po jediném vlákně (v laboratorních podmínkách až 800 kanálů). Tato zařízení vyžadují technologicky mnohem náročnější komponenty (například úzkopásmové lasery) a jsou tudíž mnohem dražší. Zařízení DWDM jsou dle typu určena pro spoje od malých vzdáleností v metropolitních sítích až po pokrytí velkých vzdáleností stovek a tisíců kilometrů. Při pokrývání velkých vzdáleností je však nezbytné signál na trase zesilovat, neboť na optickém vlákně dochází k útlumu, který je závislý na překonávané vzdálenosti. Pro jeden optický signál se zesilování klasicky provádí pomocí konverze na signál elektrický a zase zpět na signál optický, což má jako příjemný boční efekt úplnou regeneraci signálu, tedy včetně eliminace

⁴Z vlnových délek je patrné, že signál je přenášený v infračervené oblasti. Vlnové délky navíc odpovídají rozsahům (tzv. „okénkům“), pro něž má optické vlákno běžně používané v telekomunikacích minimální útlum. V technickém žargonu se pak různé vlnové délky přenášené po optickém vlákně označují jako „barvy“, přestože se nejedná o signály ve viditelné části spektra.



Obrázek 2: Spektrální oblast využívaná pro optické sítě.

šumu. Pro více vlnových délek na jednom vlákne je takové řešení ovšem problematické, protože by znamenalo demultiplexování všech signálů, jejich individuální zesílení a následné multiplexování zpět na vlákno, přičemž počet potřebných zesilovačů by byl roven počtu použitých vlnových délek. Rozvoj WDM na dlouhé vzdálenosti proto nastal až s příchodem erbiem dopovaných zesilovačů (EDFA) umožňujících zesílení optického signálu na trase v definovaném rozsahu vlnových délek, a tedy zesílení celého vlnového multiplexu v oblasti 1550 nm najednou nezávisle na počtu použitých vlnových délek. Na druhou stranu tyto zesilovače signál neregenerují, ale pouze zesilují a nedochází také k odfiltrování šumové složky. Schématické znázornění použití prvků lambda sítí je na obr. 3.

Doposud jsme se zabývali situací, kdy různé vlnové délky využíváme v rámci jednoho spoje mezi dvěma body. Na trase však můžeme chtít přidávat nebo naopak odebírat signál přenášený na specifické vlnové délce. K tomu slouží začleňovací/vydělovací (add/drop) prvky na trase. Dále je třeba při vedení optické trasy přes více spojů propojit několik kanálů na potenciálně různých vlnových délkách v navazujících optických kabelech do jednoho transparentního kanálu. Na propojování se používají komponenty zvané optické cross-connecty (OXC), které dokáží propojení realizovat buď přímo na optické vrstvě (optical-optical, O-O) nebo převodem optického signálu na elektrický a zpět (optical-electrical-optical, O-E-O).

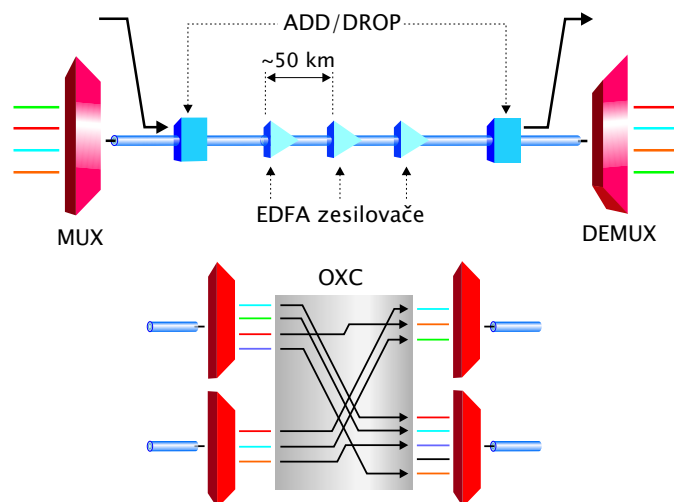
Transparentní optické kanály vedoucí potenciálně přes více vláken z jednoho bodu do druhého jsou nazývány *lambda okruhy* případně *světelné cesty* (*lightpaths*) a jejich poskytování zákazníkům se nazývá poskytování *lambda služby*. *Lambda služby jsou tedy služby založené na op-*

tických sítích, nabízející opticky transparentní kanály mezi dvěma body dle požadavků uživatelů sítě.

3 Spojované a nespojované sítě

V přenosových sítích se uplatňují dva základní přístupy: nespojovaný přístup orientovaný na pakety a spojově orientovaný přístup. *Spojově orientovaný přístup* známe dobře z telefonních sítí: spojení mezi vysílajícím a přijímajícím (volajícím a volaným) je vytvořeno na začátku spojení v případě, že síť má ještě dostatečnou kapacitu k dispozici. V opačném případě je spojení zamítnuto (obsazovací tón u telefonní sítě) a vysílající se může pokusit o vytvoření spojení později. V případě úspěšného vytvoření spojení je toto spojení udržováno po celou dobu komunikace vysílajícího a přijímajícího, což klade nemalé nároky na aktivní síťové prvky, které musí udržovat pro každé spojení stavovou informaci, a to činí síťové prvky složitějšími a dražšími. Na druhou stranu spojovaný přístup umožňuje díky izolaci jednotlivých spojení snadnou implementaci kvality služeb (QoS) [6].

Naproti tomu v *nespojovaných sítích* jsou data rozdělena na menší části (pakety), které jsou sítě směřovány nezávisle na sobě tak, aby co nejdříve dosáhly cíle. Takový přístup na jednu stranu může ústit v situaci, kdy různé části dat z jednoho spojení procházejí od vysílajícího k přijímajícímu po různých cestách, na druhou stranu však síťové prvky nemusí udržovat stavovou informaci pro každé spojení, a tak mohou být jednodušší, levnější a snáze mohou dosahovat vyšších přenosových rychlostí. Negativní stránkou tohoto přístupu je mnohem složitější implementace QoS, neboť toky dat nejsou od sebe dobře odděleny a s datovým tokem nepracujeme jako



Obrázek 3: Prvky lambda sítě.

s jednou entitou, ale pracujeme s každým pakem zvlášť.

Zatímco v sítích pro přenos hlasu se vzhledem k homogenitě požadavků na přenos stále využívá spojovaného přístupu, v datových sítích se mnohem více ujal nespojovaný přístup, neboť s ohledem na heterogenní požadavky na datové síť poskytuje mnohem lepší škálovatelnost a vzhledem k nižší složitosti prvků také lepší poměr cena/výkon. V současných datových sítích se pak kvalita služby většinou neřeší nasazením sofistikovaných a poměrně nesnadno použitelných QoS technik, ale spíše dostatečným naddimenzováním sítě (tzv. over-provisioning), protože pohybuje-li se zatížení sítě daleko od hranice saturace, je většina parametrů QoS *ipso facto* zajištěna. Přes časté využití tohoto přístupu existuje řada zejména výzkumných aplikací, které mohou mít na síť velmi disruptivní vliv, případně pro ně řešení pomocí naddimenzování sítě není přijatelné z jiných důvodů.

4 Lambda služby jako spojované služby

Doposud jsme jako příklad spojovaných služeb používali telefonní síť, o níž lze předpokládat, že bude čtenáři relativně nejbližší. Na druhou stranu lambda kanály s dynamicky konfigurovatelnými OXC prvky dávají také možnost vytvářet dle požadavků a dostupnosti lambda kanálů

limitovaný počet dobře izolovaných spojů. Příkladem je kanadská síť CaNET*4, která již experimentálně poskytuje na lambda službách založené dedikované spoje přímo koncovým uživatelům [7]. Představme si, že koncový uživatel potřebuje izolované transparentní propojení mezi svým pracovištěm v Torontu a laboratoří kolegy v Edmontonu. CaNET*4 dnes již poskytuje prototypové aplikace, kde uživatel zadá žádost o vytvoření takového okruhu a v závislosti na dostupnosti lambda kanálů na jednotlivých spojích je buď spojení vytvořeno nebo zamítnuto.

Takové spoje se například začínají experimentálně využívat v akademických komunitách, které mají vysoké nároky na přenosovou kapacitu sítě. Například umožňují vytváření dočasných dedikovaných okruhů mezi výzkumným pracovištěm, které generuje obrovské množství experimentálních dat, a dalšími pracovišti po celém světě, která tato data zpracovávají, jak bylo ukázáno na začátku tohoto článku. Další oblastí, kde mají lambda služby velké využití, je samotný vývoj nových síťových protokolů a je využívajících aplikací, neboť je pomocí nich možné testovat i disruptivní technologie. V izolovaných kanálech je totiž testování těchto technologií možné bez jakéhokoli vlivu na ostatní přenosy odehrávající se na témže optickém kabelu. Tyto dva příklady jsou velmi jednoduchou ukázkou možného využití lambda služeb a v současnosti řada předních světových laboratoří pracuje na dalších

zajímavých aplikacích.

5 Co nás čeká příště

V tomto článku jsme si vysvětlili základní pojmy, které jsou potřebné pro porozumění lambda službám a jejich využití. Jak již bylo zmíněno, lambda služby zdaleka nejsou produkční záležitostí a před odborníky stojí celá řada výzkumných problémů, ať už v oblasti samotných sítí nebo i v oblastech aplikačních. V některém z příštích Zpravodajů se zaměříme na konkrétní výzkumné a vývojové aktivity kolem lambda služeb v rámci akademických sítí po světě i na aktivity a výsledky dosažené v ČR, zejména pak projekt CzechLight realizovaný sdružením CESNET.

Literatura

- [1] CERN - Centre Européen pour la Recherche Nucléaire, <http://www.cern.ch/>
- [2] The Atlas Experiment, <http://atlasinfo.cern.ch/> nebo <http://atlasexperiment.org/>.
- [3] S. Lomas, „Lightpaths to the Desktop for Remote Protein Crystallography“, CANARIE's Advanced Networks Workshop 2003, Montréal, CA. http://www.risq.qc.ca/risq2003-canw2003/en/conferenciers/stuart_lomas.html
- [4] K. Slaviček, „ATM“, *Zpravodaj ÚVT MU*, 1996, roč 6., č. 4.
- [5] L. Matyska, „Co slibuje technologie ATM?“, *Zpravodaj ÚVT MU*, 1997, roč 8., č. 1.
- [6] P. Ferguson, G. Huston, „Quality of Service: Delivering QoS on the Internet and in Corporate Networks“, Wiley and Sons, Inc., 1998
- [7] M. Savoie, „A User Controlled Lightpath Provisioning System“, CANARIE's Advanced Networks Workshop 2003, Montréal, CA. http://www.risq.qc.ca/risq2003-canw2003/en/conferenciers/michel_savoie.html
- [8] Čihák R., Hofman V., „Perspektivy systémů DWDM“, *Sdělovací technika*, 12/2002. <http://www.stech.cz/archiv/12/12vyber/12cihak/12cihak.htm> □

Fotit ve správných barvách

Tomáš Staudek, FI MU

Výpočetní technika proniká stále více i do oblastí, které dříve byly doménou analogových technologií. Jednou z mnoha takových oblastí, dotýkajících se čím dál většího počtu uživatelů, je oblast fotografování. Náš článek je určen uživatelům přecházejícím z klasických fotaparátů na přístroje digitální.

Digitální záznam a zpracování obrazu na počítači je součástí nejrůznějších aplikací počítačové grafiky i kreativní „výtvarné informatiky“. Digitální technologie v poslední době úspěšně pronikly i do oblasti fotografie; příznivý poměr komerční hodnoty vůči nabízené funkcionalitě otevřel *digitální fotografii* široký přístup tam, kde dosud dominovaly konvenční fotografické postupy. Chcete-li mít zpracování fotografií pod kontrolou, měli byste se zajímat o tzv. digitální negativ, z něhož jsou počítány, „vyvolávány“ snímky do tradičních grafických formátů. Vyvolání obvykle provádí digitální aparáty samy, některé však umožňují fotografovi do tohoto procesu vstoupit a ovlivnit tak kvality výsledného obrazu.

1 Novinky z veletrhu

Průběh příští fotografické sezóny každoročně předznamenává veletrh Photokina. Letošní padesátý ročník potvrdil, že s předpovídanou rivalitou digitální a tradiční fotografie to nebude ještě tak horké. Obě technologie se respektují tam, kde zatím dosahují lepších výsledků. Pohotovost digitálního záznamu, kvalita filmového negativu a celkové náklady na pořízení snímku jsou osami prostoru fotografického trhu. V poslední době je patrná jeho orientace na obrazovou kvalitu, jež přestává být privilegiem drahých fotoaparátů. Sedm čerstvých modelů digitálních zrcadlovek s profesionálními parametry (velké rozměry snímacího prvku, rozšířené možnosti expozice, výměnná optika), cenově stále dostupnějších, je reakcí na poptávku všech, kteří to s digitálním fotografováním myslí vážně.

Tento trend může vyprovokovat změny, jež se projeví v novém přístupu k vyvolávání digitálních snímků. Zatím je nejrozšířenějším záznam

obrazu do formátu *jif/jpeg*, z více důvodů se však nejedná o nejlepší způsob archivace. Každý digitální fotoaparát má přitom svůj interní formát dat, popisující mnohem kvalitnější snímky např. zachováním většího barevného prostoru, než je počet odstínů ve výsledné fotografii - obvykle až o čtyři řády. Ne všechny fotopřístroje ovšem poskytnou své „filmy“ těm, kdo by je chtěli vyvolat sami. V poslední době hýbou vodami internetových diskusí informace o otevřeném formátu digitálního negativu, který by mohl být lépe podporován výrobcí fotografického hardwaru i programového vybavení. Oč tady běží?

2 Na film nebo na kartu

Digitální fotografie se od starší filmové sestry nejzřetelněji liší ve způsobu záznamu obrazu na nosné médium. Vrstvu světlocitlivého filmu nahrazují v digitálních aparátech fotobuňky snímače, rekonstrukce barev je mírně komplikovanější. Stejně jako je nejprve nutné vyvolat neviditelný obraz z filmového materiálu, musíme před uložením digitálního snímku interpretovat informaci o světle dopadajícím na snímač. Indukovaný elektrický náboj proto putuje po zesílení do analogově-digitálního převodníku, odkud vyráží na cestu za svým elektronickým zpracováním.

Digitalizovaná, avšak stále ještě nevyvolaná („syrová“, angl. *raw*) data nyní odpovídají latentnímu snímku v citlivé emulzi exponovaného filmu. S daty formátu *raw* zatím nelze rutinně pracovat tak, jako s běžnými obrazovými soubory. Protože snímací prvek nerozpoznává barvy, nýbrž jen intenzitu světla, viditelný obraz vzniká až výpočtem ze vzorků v primárních odstínech červené, zelené a modré. Teprve po zobrazení primárních odstínů do spjitějšího barevného prostoru (podle expozičních parametrů zvolených ručně nebo automatikou přístroje) jsou data zaznamenána na paměťové médium. Přestože všechny digitální fotoaparáty pracují s vlastním formátem *raw*, pouze některé umožňují výstup nevyvolaných dat ještě před uložením snímku do běžnějšího *jpegu*. U pravých zrcadlovek patří záznam digitálního negativu k povinné výbavě, tuto možnost začí-

nají postupně nabízet rovněž výkonnější modely „elektronických“ zrcadlovek a kompaktních fotopřístrojů.

3 Pomalu, ale pečlivě

Vyvolání barev - zobrazení do barevného prostoru sRGB, AdobeRGB, ColorMatch apod. - provádí obrazový procesor fotoaparátu. Důležitým kritériem při výběru fotopřístroje bývá rychlost zpracování snímků, tedy čas, za který je aparát připraven k další expozici. Různě dokonalými algoritmy pro barevnou interpolaci lze dosáhnout obrazových výstupů o různé kvalitě. Na práci super-rychlých algoritmů „zadrátovaných“ do procesorů fotoaparátů se tudíž nelze sto procentně spolehnout. Kvapná barevná interpolace nemusí podat stejný výkon jako důslednější, i když pomalejší algoritmy, což se projeví zejména při fotografování ve špatných nebo nestandardních světelných podmínkách.

Pro záznam a zpracování obrazu ve formátu *raw* možná nejvíc hovoří jeho dynamický rozsah odstínů. Data ze snímače bývají digitalizována při barevné hloubce 12 bitů (někdy i 16 a více bitů) na primární odstín. Dostáváme tím 36-bitový snímek o 68 miliardách použitelných barev, zatímco obvyklejší 24-bitový obraz uchovává 17 milionů barev. Fotografujete-li přímo do *jpegu*, dobrovolně přicházíte o třetinu informace potřebné k rekonstrukci barev. Takto omezený prostor nemusí obsahovat všechny potřebné odstíny. Postrádá-li vyvolaný snímek některé barvy, jeho úpravy povedou k rychlejší ztrátě kvality. Na obrazovce to často ani nepoznáte, ale při tisku se špatně zvolený odstín ve fotografii nepříjemně projeví (mj. z důvodu převodu obrazu do dalšího, rozsahem menšího barevného prostoru CMYK). Necháte zpracování snímků na chvátající elektronice aparátu, anebo vezmete jejich vyvolání do svých rukou?

4 Komu ke prospěchu

Pokládáte-li za důležité zachycení okamžiku třeba při reportážní nebo sportovní fotografii, případně nechystáte-li se své snímky retušovat ani zvětšovat, můžete je bez problémů vyvolávat přímo do formátu *jpeg*. Digitální fotoaparáty si

dobře poradí se záznamem většiny scén při vyvážených světelných podmínkách. S nejlepší kompresí dat dostanete fotografie zcela postačující pro základní úpravy, zobrazení a tisk. Nevýhodou je, že odpočátku pracujete s kopiemi (lepšími či horšími) původního obrazu. Ten však nemáte nikde zachovaný - fotoaparát musel být přichystán k další expozici a zápis mnohem objemnějšího snímku s více barvami ve formátu *raw* by mu trval déle než vyvolání a uložení komprimovaného *jpegu*.

Pokud vám záleží na precizním zpracování fotografií, budete si zřejmě chtít snímky vyvolat sami. Digitální negativ ve formátu *raw* uchovává data přímo za snímače, tedy ještě předtím, než je z nich vytvořen viditelný snímek. Úpravou expozičních parametrů můžete proces vyvolání upřesňovat a kontrolovat v domácím pohodlí u barevně kalibrované obrazovky. Rovněž výkon počítačů bývá mnohem vyšší, než nabízí obrazový procesor fotoaparátu, takže přichází v úvahu použití složitějších interpolačních algoritmů. Originální data přitom zůstávají nezměněna a lze je využít k opakovanému zpracování.

5 V elektronické vývojce

Ačkoli není možné určit jediný „správný“ postup vyvolání digitálního negativu, lze zmínit několik základních úprav, jež vzniku fotografií obvykle předcházejí. Jedná se vesměs o interpolační algoritmy ovlivňující teplotu barev, sytost a kontrast, úroveň šumu a doostření. Obrazové parametry snímku jsou upřesněny vyvážením bílé barvy (nejčastěji z teploty světla ve scéně), nastavením expoziční hodnoty, jasu a kontrastu barev. Algoritmy pro práci s šumem vyčistí obraz nežádoucích detailů. Fotografie je doostřena změnou barevného kontrastu na nalezených hranách.

Složitější techniky odstranění jasového šumu, zvýraznění detailů ve stínech a redukce barevných artefaktů se osvědčují zejména při vyhlazování pleťových odstínů. Algoritmy pro korekci optických vad opravují chromatickou aberaci („fialové hrany“ způsobené nestejným lomem světla různých vlnových délek při průchodu optikou přístroje) a potlačují efekt vinětace (nerovnoměrného osvětlení fotobuněk snímače s úbytkem jasu zejména v rozích snímku). Před ulože-

ním fotografie je zvolen její formát a rozměry. Ty přitom nemusí být podobné rozměrům a rozlišení snímače; vše záleží na „chytrosti“ interpolačních algoritmů. Vyvolaný snímek je nyní - v původní barevné hloubce - připraven k tisku nebo dalším úpravám.

6 Fotografujme otevřeně

Za dosud menším rozšířením vyvolávání snímků z formátu *raw* - naproti všudypřítomnému *jpegu* - lze tušit individualistický přístup výrobců fototechniky. Většinou platí, že co zvučné jméno, to vlastní definice digitálního negativu: Canon ukládá data do souborů typu Canon Raw Format (*crw*), Nikon používá Electronic Image Format (*nef*), Olympus fotí na Olympus Raw Format (*orf*), svůj „film“ má Fuji (*raf*), Kodak (*dcr*), Minolta (*mrw*) i Pentax (*pef*). Ke zpracování negativů slouží široký repertoár aplikací [3, 4, 5, 6], podpora většiny formátů je začleněna do aktuální verze 8 Adobe Photoshopu [1]. Vyvolaný snímek lze bezztrátově ukládat do 48-bitového formátu *tiff*.

Zároveň však sílí hlasy, že skutečný tvůrčí přístup k digitálnímu vyvolávání poskytnou teprve formáty, jejichž specifikace bude veřejná. Otevřený digitální negativ umožní dokonalejší metody zpracování, archivace a sdílení fotografií. Nehovoří se pouze o obrazové kvalitě snímků, ale o celkovém přístupu k digitálnímu obrazu v elektronickém prostředí. Společnost Adobe např. podporuje formát *Digital Negative* [2], který by měl sjednotit a usnadnit vyvolání obrazu z různých modelů fotoaparátů, zaručit větší výběr aplikací pro zpracování fotografií a vnést do nich prvky ochrany dat. Formát je založen na značkování podobném jako v souborech *tiff*, otevřený charakter slibuje jeho pokračující vývoj a přizpůsobitelnost.

Poptávka digitálních fotografů a zájem komunity orientované na fenomén *Open Source* časem ukáží, zda se v tomto případě bude jednat o úspěch srovnatelný např. s rozšířením formátu *pdf* ve světě elektronických dokumentů. S podporou otevřeného negativu třeba v editoru GIMP [7] tak budou mít fotografové možnost zpracovávat snímky nezávisle na komerč-

ních aplikacích, a přesto profesionálním způsobem.

Literatura

- [1] Adobe Camera RAW,
<http://www.adobe.com/products/photoshop/cameraraw.html>
- [2] Adobe Digital Negative,
<http://www.adobe.com/products/dng/>
- [3] Bibble,
<http://www.bibblelabs.com/>
- [4] Capture One DSLR,
<http://www.c1dslr.com/products.aspx>
- [5] Qimage,
<http://www.ddisoftware.com/qimage/>
- [6] SilverFast DCPro,
<http://www.silverfast.com/>
- [7] The GNU Image Manipulation Program,
<http://www.gimp.org/> □

Aplikace pro podporu hledání soukromého ubytování studentů MU

Lukáš Maňásek, FI MU

V roce 2003 studovalo na Masarykově univerzitě 27 690 studentů v řádném studiu. K 1. 10. 2003 bylo celkem podáno 7081 žádostí o koleje, přičemž MU disponovala pouze 4345 lůžky. Několik tisícovek studentů si tak muselo najít alternativní ubytování. Právě těmto studentům je určena aplikace, která byla 1. 6. 2003 spuštěna na adrese www.bydleni.muni.cz. Jde o ojedinělý projekt, který na základě zadání vedení MU vypracoval celouniverzitní studentský spolek Cesta pro studenty. Do celého projektu bylo zapojeno několik studentů z různých fakult. Analýzu a návrh vypracovali O. Krajíček, L. Rychnovský a J. Skřivan. V programátorském týmu byli dále zapojeni T. Hanzelka, M. Sängner a J. Řezníček. Všechny technické prostředky (server, konektivitu a další komponenty potřebné pro provoz aplikace) zajistil a dodal Ústav výpočetní techniky MU. Aplikace běží na stroji s procesorem Athlon XP 2 × 1.8 GHz, 80 GB disk a 1 GB paměti. Aplikace je vytvořena tak, aby ji mohli plně využívat pouze studenti MU. Ostatní uživatelé mají

omezená práva, jež jim neumožní si ubytování najít, ale pouze nabídnout. Možnost vkládat inzeráty mají fyzické i právnické osoby a inzerce je pro všechny zdarma. Po vytvoření účtu a následném přihlášení mohou uživatelé nejen vkládat nové inzeráty, ale také měnit již dříve vložené, případně editovat kontaktní informace, které budou u jejich inzerátů zobrazeny. Při zadávání inzerátu je možnost vyplnit řadu předdefinovaných podrobných informací o nabízeném ubytování (např. druh nemovitosti, stav objektu, stáří bytu, ...). Systém umožňuje vkládat inzeráty celkem do tří kategorií: nabídka ubytování, hledání spolubydlících a výměna bydlení, z nichž poslední dvě mohou využívat pouze studenti MU.

Vyhledávat v inzerátech lze hned podle několika kritérií. Uživatel může využít základního, pokročilého a expertního vyhledávání. V základním vyhledávání se zadává pouze kód bytu, případně řetězec z názvu. U pokročilého je navíc možnost zadat čtvrt' Brna nebo maximální částku za pronájem. V expertním vyhledávání lze vybírat až z 50 kritérií, jako jsou například obytná plocha bytu, patro, zda je v bytě internet, kabelová televize atd. Výsledky hledání lze řadit podle potřeby (kódu bytu, ceny, data vložení, ...). Student si tak může během chvilky najít ubytování, které nejvíce odpovídá jeho představám.

Prvním větším zatížením prošel systém v září 2003. V průběhu tohoto měsíce bylo celkem vloženo 391 inzerátů a průměrný počet přístupů byl 220 za den a bylo zobrazeno 48 510 stránek. O rok později, během září 2004, bylo vloženo již přes 400 inzerátů, průměrný počet přístupů stoupl na 914 za den a celkem bylo zobrazeno 123 643 stránek.

V první polovině roku 2004 byla aplikace doplněna o několik nových funkcí. Studenti se mohou nyní do systému hlásit pomocí svého UČO a hesla do IS MU. Odpadla tak pro ně nutnost vytvářet si účet. Studentům je také nabízena služba „Moje poptávka“. Student si může navolit několik kritérií, která považuje za důležitá. Pokud je následně do systému vložen inzerát, který těmto požadavkům vyhovuje, je automaticky zaslán upozorňující email. Tato funkce studentům ušetří spoustu času, který by jinak strávili procházením pro ně nezajímavých inzerátů.

Nově byly do systému přidány kompletní statistiky, které se aktualizují každých pět minut. Každý návštěvník stránek tak snadno může zjistit počty přístupů za poslední měsíc, týden, den, případně za poslední hodinu. Zveřejněna je také statistika počtu inzerátů včetně statistiky jednotlivých detailů bytu. Lze tedy snadno vyčíst, že 24 % inzerátů mělo zadáno cenu 2000 Kč, 57 % inzerátů mělo jako kód bytu 2+1 nebo 3+1. Naopak ze statistiky vyhledávání můžeme zjistit, o jaké byty je největší zájem. Z celkového počtu 32 930 hledání se studenti ve 30 % případech dotazovali na byt 2+1 a v 15 % na jeden pokoj. Nejvíce preferovanou čtvrtí je Brno-město - 27 % a Královo Pole - 15 % pořadavků. Všechny statistiky lze zobrazit i v grafickém (koláčovém) provedení.

D. Sehnálek přidal do systému článek s právními radami, které souvisejí s problematikou pronájmu/nájmu bytu či jeho části. Tyto rady si rozhodně nekladou za cíl vyřešit za studenty případné problémy, spíše poukazují na různá úskalí a přehledným způsobem vysvětlují a objasňují některé pojmy. Student zde také může najít odkazy na konkrétní zákony a paragrafy týkající se pronájmu/nájmu bytu.

Za necelých 17 měsíců provozu bylo na stránky bydlení.muni.cz vloženo 2 628 inzerátů. Z toho 1 568 do kategorie „Nabídka ubytování“, 842 do „Hledání spolubydlícího“ a 218 do „Výměna bydlení“. Účet má vytvořeno 1 177 fyzických osob a 30 realitních kanceláří. Celkový počet přístupů přesáhl 90 tisíc.

Všechna statistická data jsou uváděna k datu 17.11.2004 □

Pohled na OpenSource z druhé strany

Dalibor Lukeš, Microsoft ČR a SR¹

OpenSource software (OSS) prochází v současné době obdobím zvýšeného zájmu ze strany odborné veřejnosti a médií. Je to zajisté dáno skutečností, že tento model vývoje a šíření software

¹Autor příspěvku je manažer pro strategii platformy společnosti Microsoft ČR a SR

si získal řadu příznivců a jeden z jeho nejviditelnějších „produktů“, operační systém Linux, je často označován jako alternativa k nejrozšířenějšímu operačnímu systému - Microsoft Windows, produktu vytvořenému v konkurenčním komerčním vývojovém modelu (označovanému také jako proprietární software). Nelze upřít, že v rámci modelu OSS byla vytvořena řada velice kvalitních produktů, avšak i v onom konkurenčním, komerčním modelu vývoje software byla - a jistě i bude - vytvořena řada velice kvalitních softwarových produktů. Open Source, Linux, licence, svobodný software a řada dalších souvisejících pojmů vždy vyvolávají vášnivé diskuze mezi zástupci obou světů, přičemž existuje řada různých názorů a postojů, které tyto diskuze jen povzbuzují (často mi tyto diskuze připomínají diskuze mezi pravicově a levicově orientovanými politiky).

Možnost volby a konkurence jsou důležitými součástmi každého trhu a lidské činnosti. Nejinak je tomu v IT, a i proto si myslím, že OSS a komerční software mají své opodstatnění, svou hodnotu a své místo na slunci. Existuje však řada mýtů, představ a očekávání, které se v této souvislosti běžně objevují v diskuzích i médiích. V rámci tohoto příspěvku bych se proto chtěl na některé z nich zaměřit a pokusit se ukázat, že ne vše je černé, nebo bílé, jak se často může zdát. Některým čtenářům může článek připadat jako opakování již mnohokrát vyřčeného, avšak „opakování matka moudrosti“ a z osobní zkušenosti vím, že řada lidí stále věří některým zažitým představám. Abych předešel případným nedorozuměním, předesílám, že článek je koncipován spíše z pohledu firemních zákazníků a ne tolik z pohledu koncových uživatelů.

Je Open Source levnější?

Přední představitelé OpenSource a Free Software často opakují, že „free“ neznamená „free beer“, ale spíše „free speech“ (viz. například i článek „Svobodný software“ Ladislava Lhotky v minulém čísle). OSS může být distribuován komerčními subjekty za úplatu jako například v případě nejrozšířenějších linuxových distribucí RedHat či SuSE. Software také musí být udržován a podporován, a tyto služby už opravdu nebývají

zdarma. Advokáti OSS říkají, že open source vývojáři vydělávají na službách. Proto tedy OSS stojí peníze, stejně jako jakýkoliv jiný software. Tvzení, že OSS je levnější než komerční software, musí tedy být podloženo detailní analýzou všech nákladů spojených s vlastnictvím a provozem konkrétního softwarového řešení. To se obecně označuje jako „celkové náklady vlastnictví“ (TCO – Total Cost of Ownership). Zastánci OSS často označují metodiku TCO jako nástroj pro prokazování výhodnosti komerčního software jeho výrobcí. Avšak tento přístup je obecně používán i v jiných oborech (HW, automobilový průmysl atd.), a je tedy otázkou, proč by neměl platit i v oblasti software. Možná je toto odmítání způsobeno i tím, že v řadě nezávislých studií, zkoumajících TCO v porovnání OSS (převážně Linux) a komerčního software (převážně Windows), vychází celkové náklady vlastnictví nižší právě v případě komerčních variant. Jako příklad lze uvést studii nezávislé mezinárodní analytické společnosti Meta Group [1], v jejímž souhrnu je uvedeno: „Celkové náklady vlastnictví systému Linux jsou zvyšovány cenou aplikačního softwaru a průběžné podpory.“ Konzultanti analytické společnosti Forrester Research pak například uvádějí [2]: „Podrobná finanční analýza ukazuje, že celkové náklady na Linux jsou o 5 až 20 % vyšší než na Windows.“

Samozřejmě svět není jen černý a bílý a existují i nasazení jako například jednoduché webové aplikace, kde dosahuje nižších celkových nákladů vlastnictví platforma Linux (dle studie společnosti IDC [3]). Stejná studie pak ukazuje, že nasazení typu síťové či tiskové služby efektivněji zvládá platforma Microsoft Windows. Každý by se tak měl pro tu či onu platformu rozhodovat na základě jasně podložených faktů, která odpovídají předpokládanému způsobu a oblasti využití. Důležité komponenty tohoto rozhodování jsou náklady, hodnota a rizika.

OpenSource versus OpenStandards

OSS je často spojován s pojmy jako Open Standards či Open Format. Zde je nutné upozornit na skutečnost, že tyto pojmy nejsou synonymy. Open Standard je sada požadavků, které nejsou kontrolovány jednou jedinou společností

a které zaručují, že softwarové produkty splňující tyto požadavky budou vzájemně kompatibilní a umožní vzájemnou výměnu dat a spolupráci. Je chybou požadovat, aby software byl open source k tomu, aby odpovídal otevřeným standardům (jak je občas uváděno). Otevřené standardy mohou být použity jak v OSS, tak v komerčním software, a záleží vždy jen a jen na autorovi (výrobcí), zda a jak kvalitně bude tyto standardy ve svém produktu implementovat. Například internetové protokoly jako TCP či HTTP jsou aplikovány jak v OSS, tak v komerčním software (Linux i Windows). Komerční software musí snad ještě více než OSS komunikovat se „zbytkem světa“ právě pomocí dodržování otevřených standardů. V posledních letech je to i případ produktů společnosti Microsoft, která byla v minulosti často kritizována za ne zcela důsledné dodržování těchto standardů. V současné době podporuje drtivá většina produktů této společnosti obecně používané otevřené standardy v čele s XML. V tomto formátu je například možné ukládat i dokumenty vytvořené v prostředí produktů Word či Excel.

Je skutečně OpenSource jiný vývojový model?

Bývá často poukazováno na OSS jako na efektivní model vývoje software. Důvodem pro tuto skutečnost je fakt, že OSS bývá vyvíjen decentralizovaně, s distribuovaným testováním a s využitím, sdílením a šířením znalostí a zkušeností. Takto je to i popsáno v jednom ze stěžejních děl Erica Raymonda „The Cathedral and the Bazaar“ [4], kde se autor snaží popsat a definovat „open source development process“. Jak ale uvádí například Alfonso Fuggetta [5], existují dva hlavní argumenty ukazující, že tento process není natolik unikátní:

- Většina vývojových projektů OSS je realizována ve skupině s omezeným počtem členů týmu. Velké projekty jako Apache nebo Linux (Kernel) mají vypracovanou strukturu týmu a zavedené procesy, které jsou velice blízké postupům používaným i v případě komerčního software.

- Postupy jako spirálový vývojový model či extrémní programování jsou velmi podobné postupům používaným v případě OSS a využívají postupného a evolučního vývoje. Tyto postupy mohou být, a také jsou, využívány jak v OSS, tak v případě komerčního vývoje.

Obecně tedy nelze vnímat OSS jako zcela nový vývojový model. Každopádně však přinesl některé nové a zajímavé přístupy k vývoji software, které lze aplikovat i v případě komerčního software. A naopak zase OSS postupně zužitkovává i obecně zavedené postupy, používané v případě komerčního software.

Obchodní model v OpenSource

Tak jak se OSS začal rozšiřovat za hranice komunit a nadšeneckého vývoje, začaly tento software a přístup využívat i komerční společnosti (IBM, Sun), případně se z některých OSS skupin staly komerční společnosti (RedHat, SuSE). Tyto společnosti však musí svůj provoz z něčeho financovat a v neposlední řadě jsou svými majiteli - akcionáři tlačeni k produkování zisku. Můžeme tedy sledovat snahy začlenění OSS do obchodních modelů těchto komerčních společností. Tak, jak existuje řada různých licencí používaných v OSS, existuje také řada komerčních možností a obchodních modelů využívajících OSS. Mezi nejčastější patří:

- Šíření (případně i vývoj) OSS zdarma, nezávislý prodej souvisejících služeb (např. linuxová distribuce Mandrake).
- Vývoj OSS (s pomocí komunit) a jeho prodej zákazníkům s přidáním službami (např. linuxové distribuce RedHat, SuSE/Novell).
- Prodej služeb a dalších produktů s podporou nebo na základě OSS (např. IBM, Oracle).
- Využití OSS jako základu pro komerční produkty (např. Sun - StarOffice, Sun Java Desktop, částečně také MySQL).
- Využití OSS jako platformy pro zákaznický vývoj (vývojářské firmy využívající Linux, MySQL, Tomcat, JBoss a další místo komerčních vývojářských nástrojů a platforem).

Pouze první dva uvedené modely se dají považovat za čisté obchodní modely pro OSS. Ostatní zmíněné modely využívají OSS pro generování

příjmů z jiných činností. To je důležité si uvědomit - OSS bude mimo akademickou a čistě nadšeneckou komunitu vždy spojen s komerčními zájmy podobně jako komerční software. Navíc čistý OSS se uplatní nejvíce v oblasti tzv. krabicových produktů, tedy produktů, které jsou vytvořeny tak, aby pokrývaly obecné potřeby uživatelů (v případě OSS například Linux, Apache, MySQL a další). Při zakázkovém vývoji je možné OSS využít jako platformy, avšak obchodní model je zde již v drtivé většině případů založen na komerčním principu - zákazník platí dodavateli za konkrétní práci na konkrétním řešení.

O obchodních modelech by se dalo psát a diskutovat velice dlouho, a je tedy možné, že se k tomuto tématu vrátí některý z dalších článků tohoto seriálu. Zájemce o tuto problematiku bych zatím rád odkázal na studii univerzity v Münsteru, pojednávající o ekonomice Open Source [6] či obecné pojednání o obchodních modelech při vývoji software od Michaela Cusumaniho [7].

OpenSource v podání Microsoftu

Zní to až podezřele, ale Microsoft skutečně od roku 2001 zpřístupňuje zdrojové kódy k některým svým produktům a některé dokonce nabízí v rámci licencí schválených Open Source Initiative. Jedná se o iniciativu *Shared Source*, která sdružuje 16 shared-source programů určených pro zpřístupnění zdrojových kódů vládám, zákazníkům, partnerům, univerzitám a dalším institucím. Jako příklad je možné jmenovat ESLP (Enterprise Source Licensing Program) pro zpřístupnění zdrojových kódů zákazníkům z řad korporací, či MVPSLP (Most Valuable Professionals Source Licensing Program), umožňující přístup ke zdrojovým kódům klíčovými odborníkům z odvětví. Zajímavým programem je také tzv. Community Windows Components (CWC), program, v rámci něhož již bylo vydáno několik komponent či produktů včetně zdrojového kódu pro další využití v komunitách (použita licence CLP - Common Public License). Jedním z nejdůležitějších programů pro přístup ke zdrojovému kódu produktů společnosti Microsoft je pak Government Security Program (GSP), v rámci něhož mají vlády možnost získat přístup ke zdrojovým kódům jak Microsoft Windows, tak balíku Office.

Závěrem i začátkem ...

Existuje řada rozdílů mezi OSS a komerčním software, přičemž každý je základem řady diskuzí mezi zastánci jednoho či druhého. V tomto krátkém příspěvku jsem se snažil ukázat pohled druhé strany na některá tvrzení či postoje, se kterými se v souvislosti s Open Source setkáváme. Předpokládám, že mohou a zřejmě i vyvolají diskuzi, a je tedy možné, že se k nim v některých z dalších dílů vrátíme a případně se podíváme i na některé další. Korektní diskuze tříbí mozek i ducha a přispívá ke vzájemnému pochopení.

Literatura

- [1] Meta Group, Linux Servers. No „Silver Bullets“ for Total Cost of Ownership. 2002
- [2] Forrester Research. The Costs And Risks Of Open Source. 2004
- [3] IDC. Windows 2000 Versus Linux in Enterprise Computing: An Assessment of Business Value for Selected Workloads. 2002
- [4] Eric Raymond. The Cathedral and the Bazaar. O'Reilly & Associates, 2001
- [5] A. Fuggetta. Open Source software: an evolution. J. of Systems and Software. April 2003
- [6] Muenster Institute for Computer Economic. Open Source Software: An Economic Assessment. 2003
- [7] Michael Consumano. The Business of Software. The Free Press, 2004 □

Obsah

Distribuované Datové Sklady, Lukáš Hejtmánek, FI MU, Luděk Matyska, ÚVT MU	1
Deset rad pro zabezpečení MS Windows 2000/XP, Lukáš Rychnovský, Radim Peša, ÚVT MU	5
Lambda služby, Petr Holub, ÚVT MU	8
Fotit ve správných barvách, Tomáš Staudek, FI MU	13
Aplikace pro podporu hledání soukromého ubytování studentů MU, Lukáš Maňásek, FI MU ...	16
Pohled na OpenSource z druhé strany, Dalibor Lukeš, Microsoft ČR a SR	17

