

Multimediální publikování na DVD: projekt 10@FI

Petr Vopálenský, Petr Sojka

Masarykova univerzita v Brně, Fakulta informatiky*
Botanická 68a, 60200 Brno
Email: xvopalen@fi.muni.cz sojka@fi.muni.cz

Abstrakt: Publikování a šíření multimediálních dat na nosičích DVD je stále častější. U každého většího publikačního projektu však prefabrikovaná řešení obvykle nestačí – je třeba řešení ušít na míru.

Článek diskutuje technologie, formáty a postupy vybrané a odzkoušené při tvorbě DVD připravovaného k desátému výročí Fakulty informatiky MU s názvem 10@FI. Čtenář se seznámí s průběhem přípravy DVD od prvotní myšlenky a návrhu až po konečné vytvoření (GNU/Linux) bootovatelného obrazu DVD a jeho vylisování. Celý projekt vznikl převážně pod OS Linux s pomocí programů s otevřeným zdrojovým kódem, při širokém využití XML technologií a standardů W3C (desítky spolupracujících, ke stovce spoluautorů, tisíce provázaných souborů, stovky obrázků a fotek, desítky minut původních filmů).

Klíčová slova: DVD, multimédia, elektronické publikování, XML, XSLT, DocBook

1 Úvod

Multimediální prezentace na médiích CD a DVD jsou dnes standardním prostředkem šíření informací. Kvalitní příprava velkého multimediálního díla na DVD je obrovský projekt, jehož příprava a realizace zahrnuje široké spektrum činností několika desítek specializovaných profesí.

Po poměrně dobrých zkušenostech s vysoce svépomocnou (studenti a pedagogové FI) přípravou CD *Všech 5 pohromadě* [4] v roce 1999 Fakulta informatiky zvažovala možnosti, jak se zviditelnit u příležitosti svého letošního (2004) desátého výročí. Vývoj informačních technologií pokročil mílovými kroky kupředu a CD nosiče jsou nahrazovány DVD nosiči. Vystala otázka, zda si prezentační DVD nechat vyrobit nějakou renomovanou firmou, nebo si akademičtí informatici zase zkusí prakticky zpracovat informace informačními technologiemi sami. První varianta by dozajisté nevypovídala o FI zdaleka tolik, jako druhá. Jelikož byl učiněn pokus vypsát zaměření předmětu PV113 *Softwarové elektronické publikace* tematicky zaměřené na praktickou přípravu DVD, nestálo realizaci projektu sedmnácti zapsanými studenty pod vedením tří pedagogů nic v cestě: jeden z těchto studentů pod vedením jednoho z pedagogů o tomto projektu tímto článkem referuje.

* Výzkumný záměr MSM 143300003

2 Cíle a infrastruktura projektu

2.1 Cíle

Úvodem byly vytčeny tyto cíle: DVD má zmapovat desetiletou existenci Fakulty informatiky Masarykovy univerzity, sloužit jako archív studijních materiálů, učebních textů, má prezentovat jednotlivé výzkumné laboratoře i díla studentů, zejména pak dát plastický obrázek o škole zájemcům o studium a začínajícím studentům. Rozhodlo se o nákladu 3000 ks datových DVD typu DVD5 (4,7GB), začali se shánět sponzoři, ale hlavně se začala řešit technologie přípravy DVD a softwarová podpora redakční práce týmu.

2.2 Komunikační prostředky

Je všeobecně známo, že u větších softwarových projektů je klíčové definovat *rozhraní*, a to jak *datová*, tak *komunikační*, a ta pak důsledně používat, resp. jejich užívání vynucovat. Jako hlavní komunikační nástroj kromě elektronické pošty (tým je dostupný na aliasu 10@fi.muni.cz) pro kolaborativní sdílení průběžných informací a diskuse přes web byl zvolen systém WIKI (<http://wiki.org>). WIKI umožňuje snadno měnit obsah dokumentů, udržovat informace o změnách a uživatelích. Tým se třináct týdnů scházel jednou týdně celý a kromě toho se dle potřeby scházely jednotlivé podtýmy.

2.3 Infrastruktura

Jako zázemí pro tvorbu sloužily tyto tři laboratoře: SITOLA (Laboratoř pokročilých síťových technologií), LEMMA (Laboratoř elektronických a multi-mediálních aplikací) a hlavně NLP (Laboratoř zpracování přirozeného jazyka), ve které je umístěn hlavní pracovní server. Na projektu pracovala dvacítká stálých členů plus nespočet externistů.

3 Textová část

3.1 Konverze z CD *Všech 5 pohromadě*

Vzor pro naše DVD bylo CD *Všech 5 pohromadě* a protože jsme na DVD chtěli zachovat původní data a dále je rozšiřovat, museli jsme dokumenty, které byly ve speciálně navrženém metajazyce, konvertovat na námi zvolené DocBookovské XML. Díky tomu, že tvůrci CD již v roce 1999 navrhovali dokumenty tak, aby byl obsah oddělený od formy, nebylo velkým problémem konverzi uskutečnit.

3.2 DocBook

Jako nejvhodnější koncový formát dokumentů pro DVD jsme zvolili XHTML. Bylo by však neefektivní vytvářet přímo XHTML dokumenty (např. pro tisk

za účelem korektur je vhodnější PDF), proto jsme použili modifikovaný DocBook [5].

Díky DocBooku stačí vytvářet jeden XML soubor, který pak můžeme dále konvertovat do různých formátů (v našem případě XHTML, PDF pro korektory, nebo PostScript). DocBook je formát XML dokumentu a popisuje tedy dokumenty na sémantické úrovni, ne na vizuální, to znamená, že se píše obsah, ale už se nepíše, jak se má daný obsah zobrazit.

3.3 Transformace dokumentů

Abychom z XML souboru dostali XHTML, poslouží XSL transformace [2]. XSLT procesor si vezme XML, aplikuje na něj pravidla ze stylu a výsledek uloží v XHTML. Pro vygenerování PDF dokumentu se XML transformuje (XSLT procesorem) na FO [1] soubor, z kterého se FO procesorem vygeneruje požadovaný PDF dokument. Sám XSLT procesor totiž PDF (binární soubor) vygenerovat neumí. Jako FO procesor jsme používali FOP.

K převodu do XHTML posloužil XSLT procesor XSLTPROC, k validaci XML souborů XMLLINT.

DocBook také plně podporuje schopnosti různých výstupních formátů (odkazy, rejstřík...), což je velmi výhodné.

Při zpětném pohledu ale zjišťujeme, že modifikace DocBookového DTD nebyla nejlepší volba. Mnohem efektivnější je vytvořit vlastní DTD pro dokumenty, vlastní XSLT šablony pro převod do XHTML a DocBooku. Šablona pro převod do DocBooku je důležitá kvůli dalšímu převodu do PDF, jelikož vytvořit si XSLT šablonu pro převod do PDF (přesněji řečeno do FO souboru), není zrovna triviální záležitost.

3.4 Metainformace

DVD si zachovalo původní kostru z CD *Všech 5 pohromadě*, tím pádem bylo vhodné vytvořit dva druhy metainformací pro XML soubory – jiné pro kořenové XML kapitol a jiné pro samotné dokumenty.

Vzor DTD pro kořenové XML soubory:

```
<!-- metainformace, indexy jednotlivych kapitol -->
<!ELEMENT kapitola (nazev, (kapitola*, dokument*))>
  <!ATTLIST kapitola
    video CDATA #IMPLIED
    soubor CDATA #IMPLIED
    prekladat (ano | ne) #IMPLIED
    autorska-prava (ano | ne) #IMPLIED
    korektura (ano | ne) #IMPLIED
    kotva CDATA #IMPLIED
    popis CDATA #IMPLIED>
<!ELEMENT nazev (#PCDATA)>
```

```

<!ELEMENT dokument (spatny-odkaz*)>
  <!ATTLIST dokument
    soubor CDATA #REQUIRED
    prekladat (ano | ne) #IMPLIED
    autorska-prava (ano | ne) #IMPLIED
    korektura (ano | ne) #IMPLIED
    kotva CDATA #IMPLIED
    popis CDATA #IMPLIED
    dontshow (ano|ne) #IMPLIED>

<!ELEMENT spatny-odkaz (#PCDATA)>

  Vzor DTD pro dokumenty:

<!-- metainformace umistene v hlavicce dokumentu -->

<!ELEMENT autor EMPTY>
  <!ATTLIST autor id CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT zdroj (#PCDATA)>
<!ELEMENT odpovedna-osoba EMPTY>
  <!ATTLIST odpovedna-osoba id CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT datum EMPTY>
  <!ATTLIST datum od CDATA #REQUIRED
    do CDATA #IMPLIED>
<!ELEMENT poznamka (#PCDATA)>

```

Pro jednoduchý zápis jmen je vhodné udržovat seznam osob a odkazovat na něj pomocí id osoby.

Ukázka DTD metalide.dtd:

```

<!ELEMENT lide (osoba*)>
  <!ELEMENT osoba (jmeno, prijmeni, titul?, foto?, popisek?)>
  <!ATTLIST osoba id ID #REQUIRED>
    <!ELEMENT jmeno (#PCDATA)>
    <!ELEMENT prijmeni (#PCDATA)>
    <!ELEMENT titul EMPTY>
    <!ATTLIST titul pred CDATA #IMPLIED
      za CDATA #IMPLIED>
    <!ELEMENT foto (#PCDATA)>
    <!ELEMENT popisek (#PCDATA)>

```

a seznamu osob lide.xml:

```

<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-2"?>
<!DOCTYPE lide SYSTEM "metalide.dtd">

<lide>
  <osoba id="LMatyska">
    <jmeno>Luděk</jmeno>
    <prijmeni>Matyska</prijmeni>
    <titul pred="Doc. RNDr." za="CSc." />
    <foto>f10://602342354567687978</foto>

```

```

    <popisek>Děkan FI</popisek>
  </osoba>
</lide/>

```

Podobné metainformace jsme vytvořili i pro videa a fotky. Do metainformací se ukládají informace o stavu dokumentu (korektury, autorská práva, jedinečné id objektu. . .). Díky metainformacím se snadno vytvářejí rejstříky (osob, videa, fotek a tématický rejstřík).

3.5 Kontrola odkazů

Kontrola odkazů je realizována v jazyce Java, která má velmi dobrou podporu jazyka XML. Bohužel velkou nevýhodou Javy je její pomalost. Kontrola odkazů se provádí rekurzivním průchodem stromové struktury XML souborů od kořene. Lze zaznamenat počet odkazovaných souborů, počet přebytných souborů, počet chybějících souborů a dokonce rozeznávat chybějící/nadbytečné soubory podle typu (obrázky, video, dokumenty. . .).

4 Grafická část

4.1 Design

Vzhled XHTML stránek zajišťují kaskádové styly (CSS) a díky javascriptu lze vzhled jednoduše přepínat (pouze se mění soubor s kaskádovými styly) – čtenář má na výběr z několika vzhledů. Jelikož je forma dokumentu skriktně oddělena od obsahu (součástí XHTML kódu nejsou žádné tagy určující vzhled), má úprava jednoho CSS souboru vliv na vzhled všech XHTML stránek na DVD.

4.2 Logotyp, obal a potisk

Již od začátku jsme promýšleli ucelený a jednotný vzhled celého DVD, kam samozřejmě spadá i logotyp, obal a potisk. Bylo navrženo více grafických variací od různých autorů a více názvů pro DVD. O vítězném návrhu se demokraticky hlasovalo. Výsledný vzhled logotypu a návrh názvů pro DVD jsou na obrázku 1.

5 Multimediální část

5.1 Videomedailonky

Díky velikosti DVD mohl multimediální podtým vytvořit videomedailonky jednotlivých laboratoří fakulty v délce několika desítek minut. Medailonků je devět. Jsou to kompletně autorská díla studentů od námětu, scénáře, režie, ozvučení a střihu až po finální produkci. Jeden ze studentů navíc vymodeloval a „oživil“ virtuální hlasatelku, která některé z medailonků uvádí. Dalším zpestřením jsou ukázky z každoročně pořádaného filmového festivalu studentských filmů. Na DVD se tudíž nachází celkem přes hodinu autorského videa.



Obrázek 1. Logotyp projektu DVD 10@FI a návrhy názvu DVD

Jako komprimační kodeky byly použity XviD verze 1.0 pro video a MP3 pro zvukovou stopu. XviD kodek je pod licencí GPL a licenční podmínky u nejznámějšího audio kodeku MP3 jsou v projektu splněny. U původně zvažovaného OGG VORBIS se objevily problémy s přehráváním v komerčních rozšířených přehrávačích videa. Stříh videa probíhal na profesionálním stříhacím systému AVID XPRESS PRO. Pro finální zkompletování zvuku s videem, deinterlacing a kompresi dokonale postačoval volně šířený program VIRTUAL DUB.

6 Generování DVD

Výsledný proces vygenerování ISO obrazu DVD se skládá z téměř desítky kroků, které jsou znázorněny na obrázku 2. Zdrojový XML soubor se zvaliduje proti DTD DocBooku. Pokud je validní, nahradí se v něm symbolické odkazy za skutečné a soubor se uloží s příponou link (stále se jedná o validní DocBookové XML). Zároveň se vytvoří rejstříky osob, fotek, videí a rejstřík tematický. Pak se z link-souborů a rejstříků vygenerují XSLT procesorem XHTML soubory, které se opět podrobí validaci (samozřejmě, že již ne oproti DTD DocBooku, ale oproti DTD XHTML). Nad XHTML soubory se provede kontrola odkazů a nadbytečných souborů – chybějící a nadbytečné soubory se vypíší na obrazovku, editor musí doopravit ručně. Výsledné XHTML soubory spolu s fotkami, videi, mirrory stažených dokumentů a stránek, autorunem, softwarem (viz oddíl 7.4) a Gno10ixem (viz oddíl 7.2) jsou již připraveny k prezentaci na DVD. Vše je automatizováno s pomocí GNU MAKE.

narazili na problém s náhodným padáním verzovacího systému (mylně přisuzovaný tomu, že běžel na víceprocesorovém stroji) a jelikož jsme byli v časové tísní a nebyl čas problém řešit, vrátili jsme se k CVS.

SUBVERSION nám padalo z důvodu špatně nastavené masky (022 místo 002), proto se musí binární soubory SVN a SVNSENVE nahradit skripty, které nejdřív masku nastaví a pak spustí samotné binární SVN či SVNSENVE.

Systém správy verzí neřešil pouze výše zmiňované, ale zajišťoval přes commit skripty antivirovou kontrolu posílaných souborů a kontrolu validity XML souborů.

Více o verzovacích systémech čtenář nalezne v samostatném článku v tomto sborníku [6].

7.2 Bootovatelnost média

Pro použití DVD není zapotřebí mít nainstalován operační systém, DVD je totiž bootovatelné. Je založeno na linuxové live distribuci GNOPPIX (a ta dále na DEBIAN GNU/LINUX), pojmenované GNO10IX. V distribuci je předinstalované grafické pracovní prostředí GNOME a veškeré potřebné programové vybavení. Naše live distribuce zabírá cca 400 MB prostoru, to není málo, což vyvažuje uživatelskou přítulností a nejnovějšími verzemi programů v ní obsažených. Více čtenář nalezne v samostatném článku v tomto sborníku [3].

7.3 Betatestování

Při takto rozsáhlém projektu je důležité celý projekt řádně otestovat, nejlépe někým, kdo nemá s výrobou samotného DVD nic společného – takový člověk najde často nejvíce chyb. Proto byly průběžně páleny betaverze DVD na DVD-RW a půjčovány dobrovolníkům k testování. Tímto způsobem bylo zjištěno mnoho chyb, na které bychom přicházeli jen velice stěží nebo vůbec. Navíc byla vždy aktuální verze DVD dostupná i přes WWW, takže se na testování mohlo podílet mnohem více lidí, než jen těch několik, kteří měli půjčenou betaverzi DVD.

7.4 Software na DVD

Protože ne každý má ve svém počítači nainstalovaný potřebný software, umístili jsme na DVD vše, co je k práci s DVD třeba. Každý software je na DVD uložen ve verzi pro MS WINDOWS a GNU/LINUX, ať už jde o oblíbený prohlížeč MOZILLA FIREFOX, ADOBE READER, nebo kodeky XVID pro video a OGG VORBIS pro zvuk. Tyto programy jsou volně šiřitelné a s volně dostupnými zdrojovými kódy (vyjma ADOBE READER).

Uživatelům systému MS WINDOWS automatizuje detekci software autorun obsažený na DVD, který se snaží zjistit nainstalované součásti systému a pokud nějaký potřebný software chybí, nebo je v systému zastaralá verze, nabídne uživateli instalaci software potřebného pro práci s DVD.

8 Shrnutí a zkušenosti

Příprava finálního produktu jako součást výuky u takovýchto velkých projektů v akademickém prostředí s sebou přináší problém s dodržováním termínů, na druhou stranu se ovšem výsledný produkt téměř rovná komerčním s využitím minimálního rozpočtu. Proto bylo důležité dělat časté týmové schůze, kontroly kvality a adekvátní přidělování práce studentům podle jejich dispozic. Nezbytné bylo také vytvoření prostředí a atmosféry pro komunikaci mezi jádrem realizačního týmu a akademickou obcí FI. Bylo by nemyslitelné DVD vytvořit bez vysokého stupně automatizace pomocí Makefile. Dosažení potřebné kvality bylo možné díky speciálně vyvinutým automatizovaným i ručním procedurám (kontroly odkazů, konverze dokumentů, ...).

8.1 Poděkování

Jak naznačeno, na projektu se podílelo autorsky kolem stovky osob, produkčně přes dvacet. Je mimo možnosti tohoto reportu vyjmenovat zásluhy každého zvlášť. Za připomínky k tomuto textu děkujeme obzvláště Michalu Sängerovi, Tomáši Obšívačovi a Petře Sojkové.

Reference

1. Sharon Adler, Anders Berglund, Jeff Caruso, Stephen Deach, Tony Graham, Paul Grosso, Eduardo Gutentag, Alex Milowski, Scott Parnell, Jeremy Richman, a Steve Zilles. Extensible Stylesheet Language (XSL), 2001. <http://www.w3.org/TR/xsl>.
2. James Clark. XSL Transformations (XSLT), 1999. <http://www.w3.org/TR/xslt>.
3. Marcel Kolaja. Live distribuce aneb Linux na CD/DVD. V *Sborník SLT 2004*, Znojmo, 2004. Konvoj.
4. Všech pět pohromadě. CD-ROM, <http://nlp.fi.muni.cz/projekty/vsech5/>, září 1999.
5. Norman Walsh a Leonard Mueller. *DocBook: The Definitive Guide*. O'Reilly & Associates, 1999.
6. Milan Zamazal. GNU arch, systém pro správu verzí. V *Sborník SLT 2004*, Znojmo, 2004. Konvoj.