

Sbírka úloh v elektronické podobě

Mgr. Barbora Šťastná

Přírodovědecká fakulta Masarykovy University

e-mail: stastna@mail.muni.cz

Abstrakt

Článek se zabývá možnostmi digitalizace sbírky úloh z libovolného odvětví. Důraz při volbě řešení je kladen na možnost opakovaného použití úloh v různých formátech a na zajištění třídění a vyhledávání úloh podle kategorií. Navržený systém je otevřený a rozšiřitelný.

1 Úvod

Potřebuje-li člověk ke své práci v libovolném oboru sesbírat větší kolekci úloh a jejich řešení (ať již jako student, učitel, tvůrce učebnice, sbírky nebo skript, či v rámci výzkumu), brzy narazí na hranice možností papírového zápisu a začne přemýšlet o převodu do elektronické podoby.

Výhody a nevýhody papírového zápisu

Zápis úlohy a jejího řešení na papír je rychlý a přehledný, stejně tak i prohlížení takto pořízených záznamů. Chceme-li však tutéž úlohu použít opakovaně, musíme ji stále opisovat, což je nepohodlné. Vhodně sestavená papírová kartotéka umožňuje alespoň částečně třídit úlohy podle kategorií, a tak usnadňuje vyhledání úlohy s požadovanými parametry. Požadujeme-li však vyhledávání a třídění podle více kategorií současně (např. téma, obtížnost, použité postupy), přestává být papírová kartotéka vhodným řešením.

Výhody a nevýhody elektronického zápisu

Velkou výhodou digitálně uchovaných úloh je možnost jejich opakovaného použití a to včetně snadno proveditelných obměn. Nevýhodou může být větší náročnost při prvotním pořízení záznamu, zejména obsahuje-li úloha nebo její řešení matematické vzorce a obrázky. Možnosti třídění a vyhledávání jsou velmi závislé na způsobu ukládání úloh. Při nesystematickém postupu může být takto vytvořená kolekce úloh méně přehledná a hůře spravovatelná než v papírové podobě. Vhodně zvolený systém naopak umožní velice efektivní správu úloh s vyhledáváním podle mnoha parametrů.

Možnosti ukládání úloh v elektronické podobě

Při rozhodování jak digitalizovat sbírku příkladů musíme odlišit různé části celého systému. Je nutné vybrat formát jednotlivých úloh, tedy zda úlohu pouze naskenujeme jako obrázek, napíšeme v běžném textovém editoru holý text, použijeme nějaký vhodný program s vlastním formátem souborů (např. nějaký textový procesor) nebo využijeme výhod kvalitního typografického systému \LaTeX . Tato volba nejvíce závisí na podobě samotných úloh.

S volbou formátu úloh souvisí způsob uložení těchto úloh. Je možné ukládat každou úlohu do samostatného souboru, všechny úlohy do jednoho souboru, úlohy roztrždit do více souborů po skupinkách nebo přímo využít nějaký databázový systém a uložit každou úlohu jako samostatnou položku.

Velmi důležitým krokem při digitalizaci sbírky je volba způsobu kategorizace. Je nutné dobře si rozmyslet kategorie a zejména způsob jejich označování tak, aby byl flexibilní, rozšiřitelný a snadno spravovatelný. Parametry úlohy mohou být uloženy přímo v souboru s úlohou nebo samostatně společně s údaji o ostatních úlohách.

Využití digitalizovaných úloh závisí na zvolených nástrojích pro další zpracování. Je důležité, aby bylo možné vkládat úlohy do dalšího textu (např. učebnice).

2 Využití XML

XML (Extensible Markup Language) je značkovací jazyk (podobně jako např. HTML), který umožňuje označit významovými značkami jednotlivé části textu. Jedná se o jednoduchý otevřený formát založený na obyčejném textu. Přes svoji jednoduchost jsou vyjadřovací schopnosti XML obrovské. Významové značkování textu dovozuje zobrazit stejný zdroj v různých podobách (pomocí stylů) a transformovat jej do různých formátů. Více o XML viz např. [2].

Konkrétním příkladem využití XML v praxi je DocBook, formát s přesně definovanými značkami vhodný pro zápis knih a článků. DocBook obsahuje značky pro kapitoly, nadpisy, odstavce apod. Existují nástroje schopné z dokumentu ve formátu DocBook vytvořit stránku HTML, nebo soubor ve formátu RTF, PDF, \LaTeX a další.

Formát DocBook umožňuje ze své podstaty efektivní psaní učebnic a skript, jeví se proto také vhodný pro uchování sbírky úloh. Úlohy z takto vytvořené sbírky lze snadno vkládat do jiného textu a konvertovat do uvedených formátů. Více o DocBooku viz např. [3] a [4].

Návrh struktury dokumentu

Část dokumentu obsahující jednu úlohu musí obsahovat její zadání, řešení, případně další části jako je diskuse nebo jiné řešení a nějaké informace o úloze – autor, sbírka ve které byla publikována a zejména obor, téma, obtížnost a další informace umožňující třídění a vyhledávání.

K tomuto účelu se hodí značka (element) `section` běžně používaná pro kapitolu nebo jinou logickou část textu. Pro odlišení úlohy od běžných kapitol kvůli následnému zpracování je třeba použít atribut `condition` s hodnotou `"task"`. Do značky `section` je možné dále uložit informace o úloze pomocí značky `sectioninfo` a zadání, řešení a další části úlohy do dalších vnořených značek `section`. Celá úloha tedy bude vypadat například takto:

```
<section condition="task">
  <sectioninfo>
    <keywordset>Klíčová slova</keywordset>
    <author>Informace o autorovi</author>
  </sectioninfo>
  <title>Název úlohy</title>
  <section>
    <title>Zadání</title>
    <para>Text zadání</para>
  </section>
  <section>
    <title>Řešení</title>
    <para>Text řešení</para>
  </section>
</section>
```

Úloh v uvedeném formátu může být v jednom souboru uloženo libovolné množství. Jeden soubor může obsahovat kromě samotných úloh také libovolný další obsah, takže je možné vytvořit například učebnici doplněnou úlohami na procvičení.

Vkládání matematických výrazů a obrázků

Formát DocBook podporuje vkládání matematických textů i obrázků, bez kterých se hodně sbírek úloh neobejde, a má pro ně vyhrazeny vlastní značky. Matematické výrazy zapisujeme do značky `equation` nebo `informalequation` mají-li být vysázeny na samostatném řádku, značku `inlineequation` použijeme pro menší výrazy sázené v rámci odstavce. Uvnitř každé z těchto značek může být libovolné množství matematických výrazů uzavřených do značky `mathphrase`. Samotné matematické výrazy vkládáme buď jako prostý text využívající symboly (znakové entity), nebo ve formátu \LaTeX . Využití formátu \LaTeX avizujeme atributem `role="tex"`. Pro vložení matematického výrazu je možné použít také značkovací jazyk MathML nebo nahradit celý výraz obrázkem, videem nebo zvukovou nahrávkou. Příklad zápisu matematického výrazu ve formátu \LaTeX :

```
<equation role="tex">
  <mathphrase>c = \sqrt{a^2 + b^2}</mathphrase>
</equation>
```

Obrázky ukládáme mimo vlastní dokument do samostatného souboru. Do dokumentu se vloží název souboru pomocí značek `mediaobject` – `imageobject` – `imagedata`. Takto vložený obrázek je možné ještě obalit značkou `figure`, která umožňuje přiřadit obrázku číslo a popis a odkazovat se na něj v textu. Příklad vložení obrázku:

```
<figure id="obrazek">
  <title>Obrázek</title>
  <mediaobject>
    <imageobject>
      <imagedata fileref="obrazek.jpg" format="JPG"/>
    </imageobject>
  </mediaobject>
</figure>
```

3 Tvorba a zpracování sbírky

Formát DocBook použitý pro celou sbírku úloh je textový, a proto je možné sbírku vytvářet i editovat v libovolném textovém editoru. Přehlednější práci nabízí vizuální editory XML, které umožňují zobrazit dokument pomocí stylů. Jedním z vizuálních editorů s vestavěnou rozsáhlou podporou formátu DocBook je například program XMLMind XML Editor¹.

Matematik, který již má zásobu úloh napsaných pomocí \LaTeX u, by jistě ocenil možnost vložit již napsaný text zadání a řešení na patřičná místa. Zatím je nutné, aby veškerou matematiku i obrázky ručně označoval správnými značkami, již je ale ve vývoji skript, který tuto práci udělá za něj.

Zpracování

Technologie XML obsahuje celou řadu nástrojů umožňujících vyhledávat části dokumentů podle zadaných parametrů. Díky tomu je možné z velké sbírky (případně i rozdělené do více souborů) vybírat úlohy týkající se daného tématu, úlohy procvičující danou dovednost nebo poznatek nebo úlohy dané úrovně.

¹<http://www.xmlmind.com/xmleditor/>

Export

Možnosti exportu sbírky uložené v popsaném formátu jsou velmi široké a otevřené. Již bylo zmíněno, že použití formátu DocBook umožňuje export do formátů HTML, PDF, RTF, \LaTeX a dalších. Nejvíce pozornosti si při exportu zaslouhují matematické výrazy. Při vytváření internetových stránek ve formátu HTML je možné zobrazit matematické výrazy buď ve formě obrázků, pomocí MathML nebo pomocí JavaScriptové aplikace JSMath vykreslující \LaTeX ové příkazy. Při konverzi do formátů PDF a PS prostřednictvím \LaTeX u je použita přímo matematika v \LaTeX ové notaci.

4 Závěr

Cílem příspěvku je upozornit na možnost využití technologií spojených se značkovacím jazykem XML pro ukládání většího množství úloh (jejichž společným rysem je pouze existence zadání a případného řešení) z libovolného odvětví lidské činnosti. Návrh využívá existujícího formátu DocBook, ke kterému jsou doplněna pravidla specifikující každou úlohu. V článku jsou uvedeny doporučené postupy pro ukládání sbírky. V práci [1] je zpracováno konkrétní použití uvedených technologií včetně příkladů a detailního popisu použitých nástrojů.

Celý systém je jednoduchý a otevřený, což umožňuje jeho snadné rozšíření v jakékoliv fázi práce, ať už se jedná o způsob pořízení sbírky, rozmanitost vkládaných objektů, zpracování podle zadaných parametrů nebo export do libovolných formátů.

Reference

- [1] B. Šťastná. *Inteligentní sbírka úloh z euklidovské geometrie*. Brno, FI MU, 2006.
- [2] J. Kosek. *XML pro každého*. Grada Publishing, 2000.
- [3] J. Kosek. *DocBook: Stručný úvod do tvorby a zpracování dokumentů*
<http://www.kosek.cz/xml/db/index.html>, 2003.
- [4] N. Walsh, L. Muellner. *DocBook: The Definitive Guide*
<http://www.docbook.org/tdg/en/html/docbook.html>, 2006.