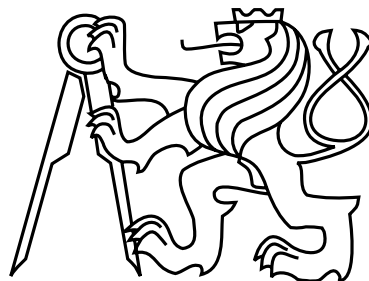


České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická
Katedra poč. grafiky a interakce



Bakalářská práce

Systém pro generování zkouškových testů

Markéta Boháčová

Vedoucí práce: Ing. Petr Felkel, Ph.D.

Studijní program: Softwarové technologie a management, Bakalářský

Obor: Web a multimedia

10. června 2009

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat především vedoucímu své práce, Ing. Petru Felkelovi, Ph.D., za jeho rady a připomínky k této práci, za jeho čas a trpělivost, které mi věnoval. Dále bych chtěla poděkovat své rodině, bez jejíž podpory by tato práce nemohla vzniknout.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci vypracovala samostatně a použila jsem pouze podklady uvedené v příloženém seznamu.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

Ve Slatiňanech dne 10.6.2009

.....

Abstract

This bachelor thesis deals with available tools for student testing and their properties. Based on sample tests, these tools are evaluated, their options, utilization and functionality analyzed. After the comparison with entrance requirements the final system will be selected. This selected system will be described in detail and the sample set of questions will evaluate its usability, pros and cons.

Keywords

Test Maker, Test Generator, Hot Potatoes, Moodle, Qedoc Quiz Maker, test generating

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá dostupnými nástroji pro testování studentů a jejich vlastnostmi. Na základě ukázkových testů tyto nástroje hodnotí, analyzuje jejich možnosti, využití a funkcionalitu. Po jejich srovnání se vstupními požadavky vybere cílový systém. Vybraný systém popíše detailněji a na ukázkové sadě otázek vyhodnotí jeho použitelnost, klady i zápory.

Klíčová slova

Test Maker, Test Generator, Hot Potatoes, Moodle, Qedoc Quiz Maker, generování testů

Obsah

1	Úvod	1
2	Analýza jednotlivých programů	3
2.1	Test Generator (Fain & Company)	3
2.1.1	Instalace a požadavky	3
2.1.2	Ovládání programu	4
2.1.2.1	Import a export otázek	4
2.1.2.2	Vytvoření testu	4
2.1.2.3	Uživatelské rozhraní a zhodnocení	4
2.2	Test Maker (Igneon Software)	5
2.2.1	Instalace a požadavky	5
2.2.2	Ovládání programu	5
2.2.2.1	Import a export otázek	5
2.2.2.2	Vytvoření testu	5
2.2.2.3	Uživatelské rozhraní a zhodnocení	5
2.3	Moodle	6
2.3.1	Instalace a požadavky	6
2.3.2	Ovládání programu	7
2.3.2.1	Import a export otázek	7
2.3.2.2	Vytvoření testu	8
2.3.2.3	Uživatelské rozhraní a zhodnocení	9
2.4	Qedoc Quiz Maker	9
2.4.1	Instalace a požadavky	9
2.4.2	Ovládání programu	9
2.4.2.1	Import a export otázek	10
2.4.2.2	Vytvoření testu	10
2.4.2.3	Uživatelské rozhraní a zhodnocení	11
2.5	Hot Potatoes	11
2.5.1	Instalace a požadavky	13
2.5.2	Ovládání programu	13
2.5.2.1	Import a export otázek	13
2.5.2.2	Vytvoření testu	13
2.5.2.3	Uživatelské rozhraní a zhodnocení	14
3	Ukázkové testy	15
3.1	Test Generator	15
3.1.1	Podrobnosti	15

3.1.2	Výsledek	15
3.2	Test Maker	16
3.2.1	Podrobnosti	16
3.2.2	Výsledek	17
3.3	Qedoc Quiz Maker	19
3.3.1	Podrobnosti	19
3.3.2	Výsledek	19
3.4	Hot Potatoes 6	20
3.4.1	Podrobnosti	20
3.4.2	Výsledek	20
3.5	Moodle	22
3.5.1	Podrobnosti	22
3.5.2	Výsledek	23
4	Srovnání	27
4.1	Požadavky	27
4.2	Srovnávací tabulka	27
4.3	Výsledek srovnání	28
5	Vybraný systém	29
5.1	Moodle detailněji	29
5.1.1	Od historie do dneška	29
5.1.2	Další funkce	29
5.1.3	Moodle XML formát	30
5.2	Důležitá nastavení	31
5.2.1	T _E X filtr	31
5.2.2	Obrázky	32
5.3	"Problémy" a jejich odstranění	32
5.3.1	Rozložení otázky	32
5.3.2	Celkový počet bodů za test	32
5.3.3	Několik testů najednou	32
5.3.4	Export a vzhled testu	32
5.4	Výsledná sada testů	33
5.4.1	Import otázek	33
5.4.2	XML soubory	33
6	Závěr	37
	Literatura	39
A	Ukázkový test v aplikaci OpenOffice Writer	41
B	Vzorové ukázky importovaných dat	43
B.1	Ukázková otázka pro import v XML Moodle formátu - typ A	43
B.2	Ukázková otázka pro import v XML Moodle formátu - typ B	44
B.3	Ukázková otázka pro import v XML Moodle formátu - typ C	46
C	Seznam použitých zkratk	49

Seznam obrázků

2.1	Test Generator - hlavní okno programu.	4
2.2	Test Maker - náhled tisknutého testu.	6
2.3	Test Maker - hlavní okno a možnost úpravy testových otázek	7
2.4	Moodle - přidávání testových otázek.	9
2.5	Qedoc Quiz Maker - náhled prostředí pro vytváření otázek.	11
2.6	Qedoc Quiz Maker - náhled příkladové banky otázek.	12
2.7	Qedoc Quiz Maker - náhled prostředí pro testování na počítači.	12
2.8	Hot Potatoes 6 - JQuiz - hlavní okno programu a tvorba otázek.	14
3.1	Ukázkový test - Test Generator - náhled záhlaví a otázky	16
3.2	Ukázkový test - Test Generator - celý test	17
3.3	Ukázkový test - Test Maker - tisknutý test	18
3.4	Ukázkový test - Test Maker - Tester	18
3.5	Ukázkový test - Qedoc Quiz Maker - test preview	20
3.6	Ukázkový test - HotPotatoes	21
3.7	Ukázkový test - HotPotatoes	22
3.8	Ukázkový test - Moodle v prohlížeči	24
3.9	Ukázkový test - Moodle - zkopírovaný test	25
5.1	Importovaná otázka - z Moodle XML formátu, zobrazení v Moodle	34
5.2	Importovaná otázka - z Moodle XML formátu, zobrazení ve Writeru	35
5.3	Importovaná otázka - z Moodle XML formátu, typ C s poznámkou	35
5.4	Importovaná otázka - z Moodle XML formátu, typ B s tabulkami	36
A.1	Ukázkový test (OpenOffice Writer)	42

Seznam tabulek

4.1 Srovnávací tabulka	28
----------------------------------	----

Kapitola 1

Úvod

Při našem studiu na ČVUT, Fakultě elektrotechnické, jsme se často setkali se zkouškovými testy i testy v semestru různých druhů. V předmětech, jako je Y36DSA (Datové struktury a algoritmy), Y36TIN (Teoretická informatika) a Y36PGR (Programování grafiky) jsme se setkali s modelem častého psaní testů v semestru, a tzv. rozstřelových testů.

Společným znakem těchto předmětů je časté testování studentů, které představuje nutnost vytvoření a správy velké databáze otázek, ze které by šlo snadným způsobem dané testy generovat. Cílem této práce je, zejména pro potřeby předmětu Programování grafiky, vybrat systém, který generování testů z databáze umožní. Do této doby se otázky do testů většinou vybíraly ručně a kopírovaly se stále dokola ze souborů textových editorů. Tato cesta je ale poněkud zdlouhavá, neumožňuje snadné promíchávání otázek a hlavně jejich odpovědí. Proto může být vybraný systém velkým usnadněním pro všechny kantory, podílející se na daném předmětu.

V následující kapitole se budu věnovat několika existujícím programům, které by mohly vstupní požadavky na cílový systém splňovat. Poté v každém programu vytvořím ukázkový test, na kterém se prokáží silné i slabé stránky každého systému. Výsledkem těchto ukázkových testů bude přehledné srovnání vlastností, při kterém se ukáže, který z programů by mohl co nejvíce vyhovovat. V další kapitole se pak bude pojednávat detailněji o vybraném systému, jeho nejlepších funkcích, ale i nedostacích a jejich eliminaci.

Kapitola 2

Analýza jednotlivých programů

V této sekci se věnuji dostupným programům pro tvorbu testů a sad testových otázek. Programy byly vybrány na základě hledání na internetu, které ovšem mnohdy nebylo snadné. V první řadě bylo těžké najít správná klíčová slova, která by mohla takovéto programy identifikovat. Nabízely se samozřejmě "*test generator*", "*test maker*", a významově podobná sousloví.

Výsledných pět programů jsem vybrala na základě jejich rychlého odzkoušení. Systémů pro tvorbu testů existuje samozřejmě celá řada; mnohdy se ale bohužel jedná o velmi malé projekty, které řeší jen část testové problematiky a byly vytvořeny jen pro úzkou skupinu lidí či jednotlivce a jejich požadavky.

2.1 Test Generator (Fain & Company)

Program je dostupný v několika verzích, například Web pro testování uživatelů po internetu, LAN po místní síti. Nejvhodnější pro dané účely se jeví TG Desktop, který je nainstalován jen na jednom počítači a vygenerované testy se poté tisknou. Nainstalovaná plná demo verze je k dispozici zdarma po 30 dnů, cena programu je 79\$ [6].

2.1.1 Instalace a požadavky

Po spuštění instalace standardně vyberete místo, kam se má program nainstalovat. Poté se vás program zeptá, zda chcete použít stávající databázi či použít novou. Také vás upozorní, že pokud se jedná o první instalaci programu, máte zaškrtnout volbu novou. Následuje dotaz, do jakého adresáře má umístit databázi. S tím také přichází informace o přístupu do databáze, a to: základní administrátorské ID je: Admin, jeho heslo je: Admin. ID i heslo jsou case sensitive.

S nainstalováním TG Desktop se nainstaluje samotný generátor testů, modul pro testování a databáze. Pro základní instalaci bez větších uložených dat je třeba 30 MB volného místa na disku a Windows 2000 či XP.

2.1.2 Ovládání programu

2.1.2.1 Import a export otázek

Soubory, z nichž tento program načítá obrázky, musí být ve formátu .txt (oddělené čárkou) či ve formátu .xls. Když jsem ale zkusila načíst textový soubor, dle požadavků „*Comma Limited*“, program nebyl schopen oddělit jednotlivé sloupce. Pokus načtení .xls souboru zase skončil chybovým oknem bez textového popisu chyby.

Z toho tedy vyplývá, že do tohoto programu by bylo nutné všechny otázky napsat ručně. Exportovat test lze pouze do souboru .mdb, tedy databáze MS Access.

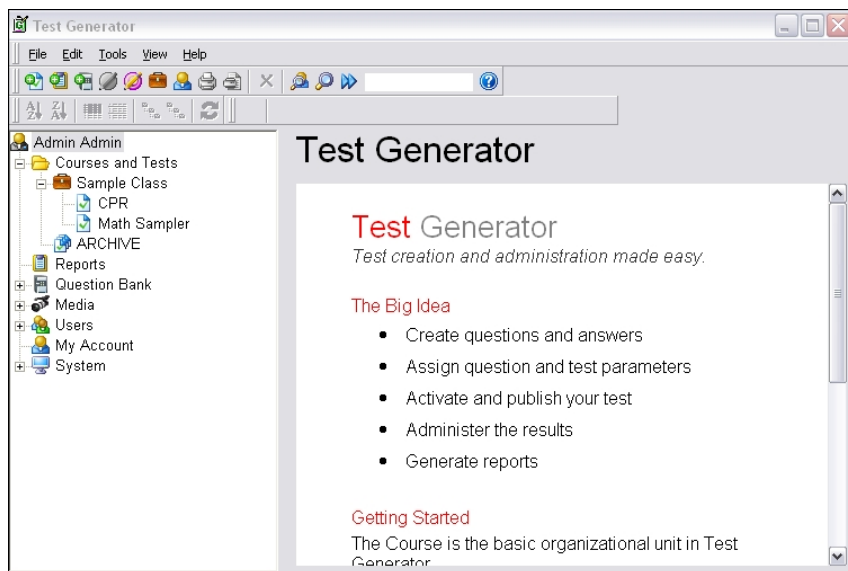
2.1.2.2 Vytvoření testu

Asi nejrychlejší cesta k vyvážení testů je mít otázky napsané dopředu v takzvané Otázkové bance (Question Bank). Těch může být libovolné množství, takže je dobré mít v nich otázky roztríděné podle témat. Vytvořit test lze klasicky s importem otázek z otázkových bank či pomocí průvodce. Ten se v první řadě zeptá na název testu, poté do jakého kurzu (předmětu) patří, jaké banky s otázkami chcete použít a pak z jaké banky kolik chcete vybrat otázek.

Typů otázek je celkem asi deset, mezi nejdůležitější patří: Možnost otevřené odpovědi, testové odpovědi s jednou nebo více správnými odpověďmi, odpovědi formou ano/ne apod.

Sestavený test je možné vytisknout ihned nebo nejprve upravit šablonu, podle které se bude tisknout. Díky tomu lze mít jednotný vzhled pro všechny testy, neboť šablonu je možné uložit.

2.1.2.3 Uživatelské rozhraní a zhodnocení



Obrázek 2.1: Test Generator - hlavní okno programu.

Program je celkem přehledně sestaven (viz 2.1), i když orientace v něm dělá občas problémy – zejména malé ikony, u kterých není vždy přesně poznat, co znamenají.

Pro vytváření testů, které jsou cílem práce, je ovšem trochu nešikovný, zejména co se týče zadávání otázek i odpovědí, jelikož import otázek zde není dořešen.

2.2 Test Maker (Igneon Software)

Tento program je zdarma ve třicetidenní trial verzi. Pro další použití se musí zakoupit licence, která stojí (pro testy se 2-500 osobami) 45 – 495\$[7].

2.2.1 Instalace a požadavky

Po stáhnutí soubor tm_setup.exe spustíte, potvrdíte běžné podmínky pro používání, vyberete adresář, kam se program nainstaluje a kde a jak budou uloženi zástupci. Po skončení instalace můžete program rovnou spustit. Při instalaci se též vytváří databáze Microsoft Access.

2.2.2 Ovládání programu

Program se skládá ze dvou částí: Test Makeru a Testeru, ve kterém si vyberete, který test chcete absolvovat. Při spuštění Test Makeru je uživatel vyzván, aby zadal uživatelské jméno a heslo (defaultní nastavení: admin, „“).

2.2.2.1 Import a export otázek

Při tvorbě testů program využívá tzv. Question Bank, do kterých se pak tvoří testové otázky. Ačkoliv program vypadá velmi profesionálně, zřejmě není možné přímo do programu importovat otázky či je z něj exportovat. Jednotlivě se musí zadat do vytvořeného testu, ve kterém nejde ani otázky zpřeházet.

2.2.2.2 Vytvoření testu

Jak už bylo řečeno, test se tvoří pomocí jednotlivě vkládaných otázek, na výběr je ze čtyř druhů (otázka s jednou i více správnými odpověďmi, odpověď typu esej a pořadí odpovědí). K otázkám se dají přikládat obrázky, měnit typ písma a přidávat počet bodů za každou otázku (váhu). Obrázek viz 2.3.

Jednotlivý test lze vytisknout (poměrně přehledně, viz 2.2), ale ve verzi pro tisk se nezobrazují obrázky, které jsou přiložené.

2.2.2.3 Uživatelské rozhraní a zhodnocení

Test Maker je celkem přehledný program, který má ale pro zadání spoustu nevýhod – nezobrazování obrázků při tisku testu a hlavně nemožnost přímého importu a exportu otázek. Hodí se zřejmě jen pro testování v menší míře, kdy není potřeba větší množství otázek a jejich promíchávání apod.

Custom Report

Test Bank:	Sample Tests
Score:	10

1

Question Type: Single Choice
Question Points: 1

Question:
Is water-melon a berry?

1 ☒ Yes
2 ☐ No

2

Question Type: Single Choice
Question Points: 1

Question:
The capital of Venezuela is:

1 ☒ Caracas
2 ☐ Buenos Aires
3 ☐ Mexico

3

Obrázek 2.2: Test Maker - náhled tisknutého testu.

2.3 Moodle

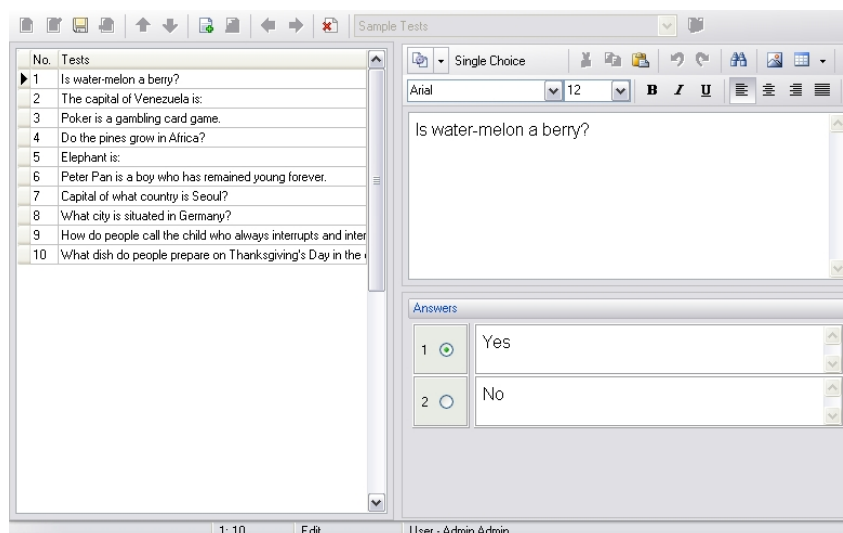
Moodle je otevřený systém pro vedení kurzů, také znám jako virtuální učební prostředí. Prosadil se po celém světě díky učitelům, kteří pro své studenty tvoří dynamické webové stránky. Pro jeho běh je nutný webový server nebo i osobní počítač (s běžícím xamppem) [2].

V následujících kapitolách Moodle popíšu o něco podrobněji než předchozí programy, vzhledem k jeho kvalitám a možnosti jeho využití pro zpracování otázek.

2.3.1 Instalace a požadavky

Hlavní metodou distribuce moodle jsou standardní balíčky. Jsou určeny pro instalování na každé platformě, kde je již dostupné PHP a databáze. Pokud není webový server k dispozici, je možné si stáhnout „all-in-one-package“ pro Mac OS nebo Microsoft Windows. Ten obsahuje Moodle a další potřebný software k jeho rozběhnutí ve Windows: Apache, MySQL a PHP.

Stáhnutý instalátor .zip je potřeba rozbalit a spustit soubor Start Moodle.exe. Tím je celá instalace a spuštění vyřešena. Ve webovém prohlížeči zadáme `localhost` a jako jazyk pro nastavení můžeme na úvodní stránce nastavit češtinu. V průvodci pak nastavíme další možnosti, jako například připojení k databázi. *Poznámka: Je třeba nastavit heslo pro databázi, jinak se objeví chyba: Chyba při vytváření databáze. Nelze vytvořit databázi zadaného jména a nastavení.* Po kontrole instalace je možné stáhnout český jazykový balíček a nastavit účet hlavního administrátora.



Obrázek 2.3: Test Maker - hlavní okno a možnost úpravy testových otázek

2.3.2 Ovládání programu

2.3.2.1 Import a export otázek

Moodle disponuje poměrně silnými možnostmi importu otázek. Lze importovat soubory několika formátů, například:

- Formát GIFT: Asi nejvhodnější z možných formátů. GIFT znamená General Import Format Technology a umožňuje načíst z textového souboru všechny nejdůležitější typy otázek. Více viz níže.
- Formát Aiken: Umožňuje snadnou tvorbu úloh s výběrem odpovědí. Používá jednoduchou syntaxi srozumitelnou i pro člověka. Například:

Která odpověď na tuto otázku je správná?
 A. Je to tato?
 B. Nebo tahle?
 C. Možná dokonce tato?
 D. D je správně!
 ANSWER: D

- Vynechané slovo: Tento formát podporuje pouze úlohy s výběrem odpovědí. Chybné varianty odpovědi se uvozují vlnovkou ~, správná odpověď rovnítkem. Na místo, kam má být slovo vloženo se vloží _____.

Již v raném věku, kdy začínáme zkoumat své tělo, se z nás stávají studenti {=anatomie a fyziologie ~mechaniky ~teologie ~botaniky}, a studenty v jistém smyslu zůstáváme až do konce života.

- Další formáty: Blackboard, Course Test Manager, Hot Potatoes, Learnwise, Moodle XML, WebCT

Import ve formátu GIFT umožňuje načtení úloh s výběrem odpovědí, s krátkou tvořenou odpovědí, pravda/nepravda, přiřazování a numerických úloh. Jednotlivé úlohy musí být v souboru odděleny prázdným řádkem.

Příklady zadávaných úloh:

```
Americký Den díkůvzdání se slaví {
~ druhý
~ třetí
= čtvrtý
} čtvrtek v listopadu.
```

```
Slunce vychází na východě.{T}
```

```
Přiřaďte k následujícím zemím jejich hlavní města. {
=Kanada -> Ottawa
=Itálie -> Řím
=Japonsko -> Tokio
=Rakousko -> Vídeň
}
```

```
Kdy se narodil Tomáš G. Masaryk? {#
=1822:0
=%50%1822:2}
```

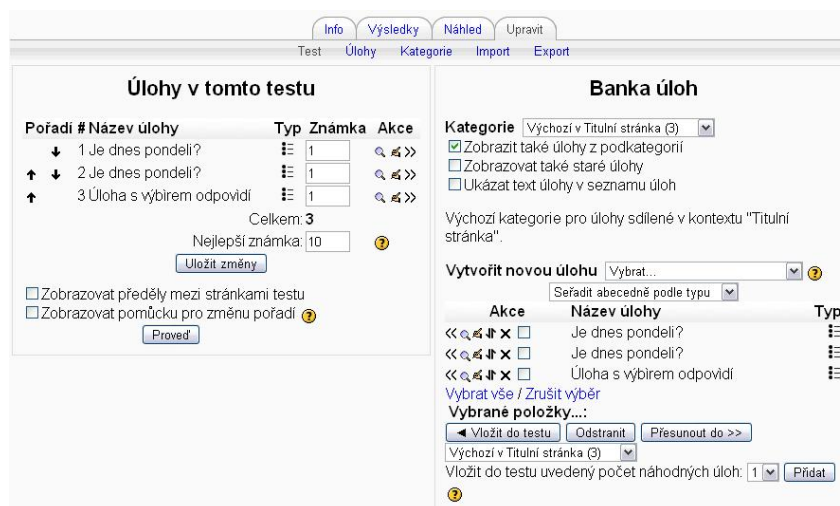
Uživatelské rozhraní Moodlu nedokáže pracovat s více variantami odpovědi na numerickou úlohu. Programový kód Moodlu i formát GIFT to však dovedou; toho lze využít pro zadání několika číselných intervalů v rámci jedné odpovědi, zvláště pak v kombinaci s procentním hodnocením jednotlivých variant. Pokud použijeme více správných odpovědí, musí být v zápise odděleny rovnítkem (stejně jako u otázek s krátkou tvořenou odpovědí) – viz příklad o něco výše. Číslo za dvojtečkou udává velikost přijatelné chyby, každá číselná odpověď musí být uvozena křížkem.

Exportovat úlohy do souboru lze ve formátu GIFT, IMS QTI 2.0, Moodle XML a XHTML.

2.3.2.2 Vytvoření testu

Po zapnutí režimu úprav v hlavním okně Moodlu můžeme přidávat studijní materiál a činnosti, jako testy. Pokud vybereme test, zadáme název a zvolíme načasování, nastavení zobrazení, pokusů a známek a další. Poté uložíme a můžeme dál upravovat. Test je prázdný a je nutné do něj dodat úlohy. Přes banku úloh vybereme kategorii (sadu) úloh, ze které načteme buď otázky, které sami chceme, či necháme určený počet náhodně vybrat. Přidávání testových otázek viz [2.4](#)

Aby mohl být k úloze vložen obrázek, je nutné ho mít nahrán v souborech u kurzu. Zřejmě není možné přidávat otázky ke každé z odpovědí. Vytvořený test může být zobrazen či exportován a následně vytisknut.



Obrázek 2.4: Moodle - přidávání testových otázek.

2.3.2.3 Uživatelské rozhraní a zhodnocení

CMS Moodle je jedním z nejlepších e-learningových prostředků dnešní doby. Jeho největší výhodou je, že je volně dostupný a velmi často aktualizovaný. Nabízí velké množství funkcí, ve kterých se musí nový uživatel zorientovat, to se ale vyplatí při následujícím vytváření a správě kurzů a testů.

Možnosti importu a exportu úloh jsou široké a proto by byl Moodle poměrně dobrou volbou při vytváření testů.

2.4 Qedoc Quiz Maker

Velmi vyspělý program, který dokáže zejména interaktivně testovat studenty přímo u počítače, testy lze ale i vytisknout. Pro nekomerční účely je zdarma, výrobce si vyhrazuje právo na poskytnutí testových otázek [5].

2.4.1 Instalace a požadavky

Po rozbalení zázipovaného archivu spustíte soubor qedoc_qp_262.exe a s ním klasickou a jednoduchou instalaci programu.

2.4.2 Ovládání programu

Qedoc Quiz Maker po spuštění nabídne šest základních možností práce. K těm důležitějším a častěji využívaným patří Create a new learning module, čili vytvoření modulu, ve kterém se například zadávají testové otázky (viz banka otázek, 2.6). Dále si můžeme vybrat stáhnutí modulu z internetu, otevření modulu z počítače, apod.

Po instalaci se program nachází v tzv. Easy difficulty level, čili snadné úrovni obtížnosti - ta se zcela nezvykle týká ovládání a UI programu - a také možností při práci. Jako

nejpřirozenější co se týče funkcí mi přišla úroveň Advanced, pokročilá. Oproti základní díky ní můžeme pracovat asi se 100 různými typy otázek, podporou médií (obrázky, flash, quicktime, mp3), větší podporou importu a exportu otázek a mnoha dalšími funkcemi. Vytvářet se dají nejenom testy, ale i prezentace a průzkumy.

2.4.2.1 Import a export otázek

K načtení otázek do modulu lze použít soubory ve formátu CSV, Moodle XML formátu a poté méně používaném formátu Hot Potatoes či případně vložit ze schránky. Formáty CSV a Moodle XML jsou zřejmě nejvýraznějším plusem tohoto programu, díky svému hojnému rozšíření.

- Formát CSV: Comma-separated values, tedy hodnoty oddělené čárkami. Soubor v tomto formátu se sestává z řádků, ve kterých jsou jednotlivé části oddělené čárkou.

Příklad jednoho řádku, který se načte jako otázka:

Pro definici Coonsovy křivky stupně 3 spěti oblouky je potřeba, 8 řídicích bodů, 5 řídicích bodů, 11 řídicích bodů, 7 řídicích bodů

První část je text otázky, druhá značí správnou odpověď a ostatní zbylé odpovědi. Pokud spustíme takto načtené otázky v rámci testu, odpovědi se automaticky promíchají.

- Moodle XML formát: viz výše.

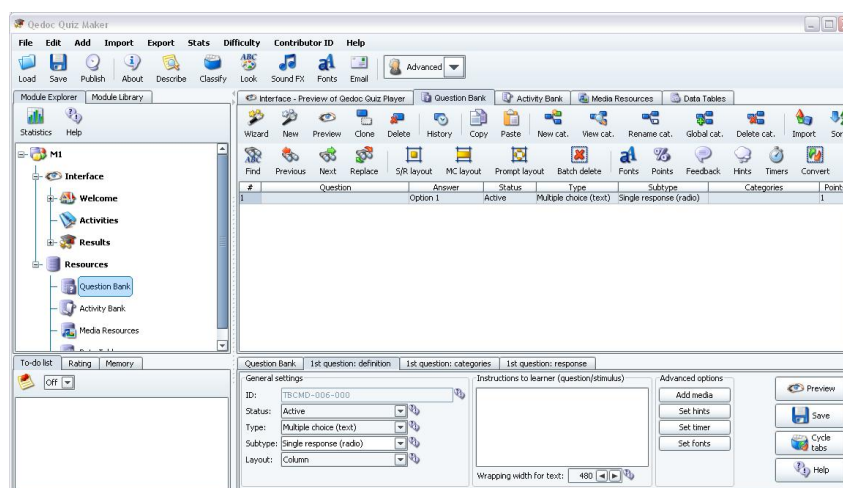
2.4.2.2 Vytvoření testu

Pro vytvoření nového testu je zapotřebí mít otevřený modul a přes položku v menu Add vybrat Add an activity. Nejlepší je mít v modulu nahrané otázky. Co se jich týče, důrazně bych doporučovala nahrávání přes .csv nebo moodle xml formáty - vytváření samotných otázek v programu se sice může hodit pro malý test, který vytváříme jednou za čas, ale ve větším množství je to práce velmi zdoluhavá. Na obrázku (2.5) je vidět prostředí, ve kterém se vytváří otázka - má hodně funkcí, což přispívá k nepřehlednosti.

Novou aktivitu je možné vytvořit krok za krokem s pomocí průvodce. Vybereme tedy test a zadáme jeho název a popis. Poté do něj musíme vybrat zdroj otázek - máme na výběr ze třech možností:

- Vybrat náhodně nebo postupně z celé banky otázek
- Vybrat náhodně nebo postupně z vybrané kategorie
- Zadat otázky pomocí jejich čísel

Následně vybereme počet otázek testu, a zda je chceme mít proházeny. Test je možné shlédnout pomocí tlačítka Preview (viz 2.6) a uložit.



Obrázek 2.5: Qedoc Quiz Maker - náhled prostředí pro vytváření otázek.

2.4.2.3 Uživatelské rozhraní a zhodnocení

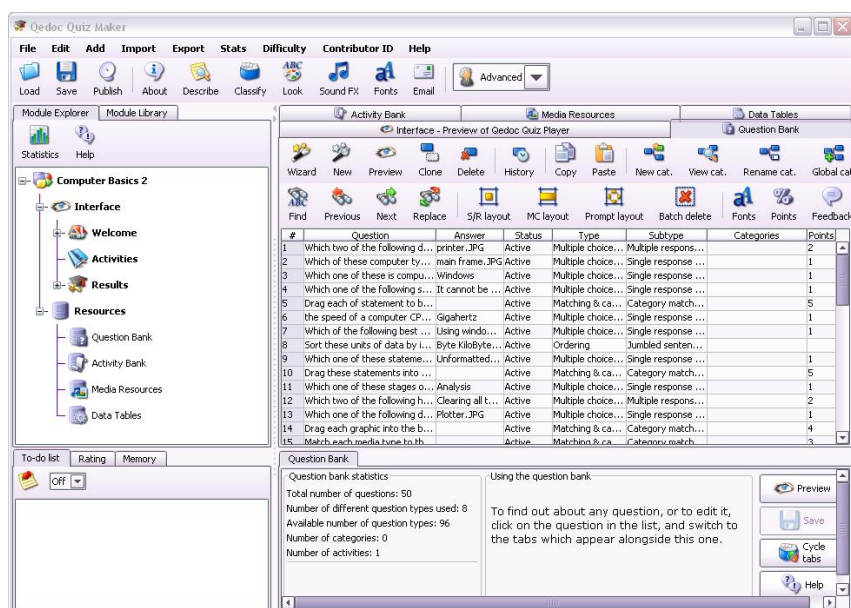
Qedoc Quiz Maker je komplexní program pro vytváření testů, ale jeho zřejmým zaměřením je testování přímo u počítače. Vyniká co se týče možností nastavení, kterých je někdy ale až přespříliš a uživatel se v nich velmi lehce ztrácí (viz obrázek). Další, možná jen lehce "otravující" věcí je vyskakování malých potvrzovacích oken ve středu obrazovky, ve kterých je stejně jen možné kliknout na tlačítko OK. Tato informativní okna se objevují velmi často a nenalezla jsem možnost je vypnout. (Typu: Soubor byl uložen. Požadované nastavení bylo otevřeno ve spodní části obrazovky. A podobně.)

Co se týče tisknutí testů: Program nenabízí možnost přímo tisknout test, což považuji za největší chybu. Toto lze "obejít" v podstatě jen exportem testu do některého z formátů a potom zajistit jeho otevření a následné vytisknutí. Formáty, do nichž lze exportovat jsou, jak už bylo řečeno, MediaWiki a Moodle XML formát. Ačkoliv tento program nabízí široké možnosti, nepřítomnost možnosti tisknout test a upravovat jej pro test přímo z programu je klíčovým nedostatkem.

2.5 Hot Potatoes

Hot Potatoes suite je balíček šesti programů, který umožňuje vytvořit otázky různého typu a uspořádat je do testu. Není freeware, ale pro vzdělávací a nekomerční účely je poskytován zdarma. Po krátkém zaregistrování na stránkách HotPot vám přijde registrační kód k programu e-mailem [1]. Podprogramy jsou následující:

- JCloze - vytváří cvičení s doplňováním do mezer
- JMatch - vytváří otázky s přiřazováním
- JQuiz - vytváří otázky s možnostmi více odpovědí anebo jednou krátkou odpovědí
- JCross - vytváří křížovky



Obrázek 2.6: Qedoc Quiz Maker - náhled příkladové banky otázek.



Obrázek 2.7: Qedoc Quiz Maker - náhled prostředí pro testování na počítači.

- JMix - vytváří zpřeházenou větu, ve které je nutné správně poskládat slova
- The Masher - načte soubory z předchozích programů a vytvoří z nich kolekci otázek ve formátu .htm, kterou jde publikovat na webu

2.5.1 Instalace a požadavky

Po standardní instalaci programu a odsouhlasení licenčních podmínek je možné přistoupit k prvnímu spuštění. Program nabídne vybrání jiného jazyku než angličtiny, čeština se na rozdíl od slovenštiny v seznamu nenachází.

2.5.2 Ovládání programu

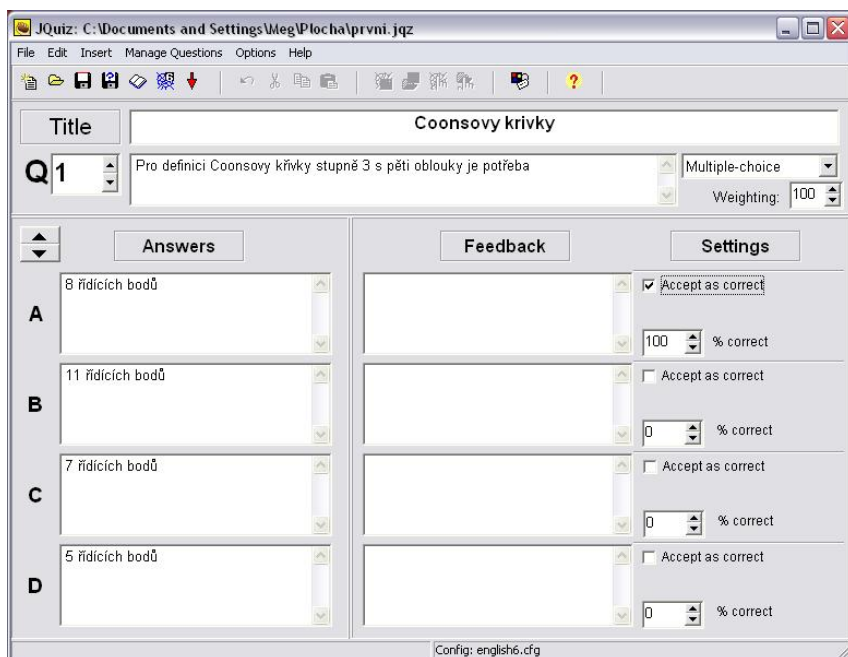
2.5.2.1 Import a export otázek

Zřejmě největší slabinou programu je import a export otázek. Přímo v něm se totiž nenachází jiná možnost načtení otázek než jejich přímé zapsání přes programové rozhraní. V podstatě asi jedinou možností jak toto vyřešit, je zapsat otázky do souboru s příponou daného programu, který má XML strukturu. Nevýhodou tohoto řešení je ale poměrně složitá struktura, viz:

```
<questions><question-record>
<question>Text otázky</question>
<clue></clue><category></category>
<weighting>100</weighting><fixed>0</fixed>
<question-type>1</question-type>
<answers>
<answer><text>1. možnost</text><feedback></feedback>
<correct>1</correct><percent-correct>100</percent-correct>
<include-in-mc-options>1</include-in-mc-options></answer>
<answer><text>2. možnost</text><feedback></feedback>
<correct>0</correct><percent-correct>0</percent-correct>
<include-in-mc-options>1</include-in-mc-options></answer>
<answer><text>3. možnost</text><feedback></feedback>
<correct>0</correct><percent-correct>0</percent-correct>
<include-in-mc-options>1</include-in-mc-options></answer>
<answer><text>4. možnost</text><feedback></feedback>
<correct>0</correct><percent-correct>0</percent-correct>
<include-in-mc-options>1</include-in-mc-options></answer>
</answers></question-record></questions>
```

2.5.2.2 Vytvoření testu

Při vytváření testu tedy zadáme otázky ručně. Test uložíme, do souboru s příponou .jqz. Pokud chceme vytvořit test k vytisknutí, máme možnost zadat : File - Export for printing. Tím se nám celý obsah testu zkopíruje do schránky a my máme možnost ho vložit do libovolného editoru. Po vložení např. do OpenOffice Writer se tedy zobrazí:



Obrázek 2.8: Hot Potatoes 6 - JQuiz - hlavní okno programu a tvorba otázek.

Coonsovy krivky

1. Pro definici Coonsovy krivky stupně 3 s pěti oblouky je potřeba

- a) 8 řídících bodů
- b) 11 řídících bodů
- c) 7 řídících bodů
- d) 5 řídících bodů

-----Key-----

- 1. (a)

Pokud zvolíme možnost File - Create Web Page, vytvoří se interaktivní .htm stránka s vybraným testem.

2.5.2.3 Uživatelské rozhraní a zhodnocení

Program HotPotatoes 6 a zejména jeho podprogram JQuiz je jednoduchým zástupcem programů pro tvorbu testů. I přes to se v něm dají snadno vytvářet testy s promíchanými otázkami i odpověďmi, s vkládanými obrázky a formátováním textu. Lze si i nastavit, jak bude vypadat stránka s testem v .htm. Jeho uživatelské rozhraní viz 2.8.

Naopak nejzásadnějším problémem tohoto programu je nemožnost importu otázek.

Kapitola 3

Ukázkové testy

V této části bude ukázáno vytvoření stejného testu o pěti otázkách ve všech předešlých zmíněných programech. Vybrala jsem pět otázek - z toho 4 testové a jednu, ve které se do obrázku musí načrtnout řešení. Každá je trochu jiná a tím by mělo být zaručeno, že v každém programu se ukáže, jaké typy otázek a jak dokáže zpracovat.

Těchto pět otázek spolu s obrázkem, který by mohl tvořit záhlaví testu, je k naleznutí v Příloze (viz [A.1](#)). Jinak jsou všechny uložené testy k naleznutí ve složce Ukázkové testy.

3.1 Test Generator

3.1.1 Podrobnosti

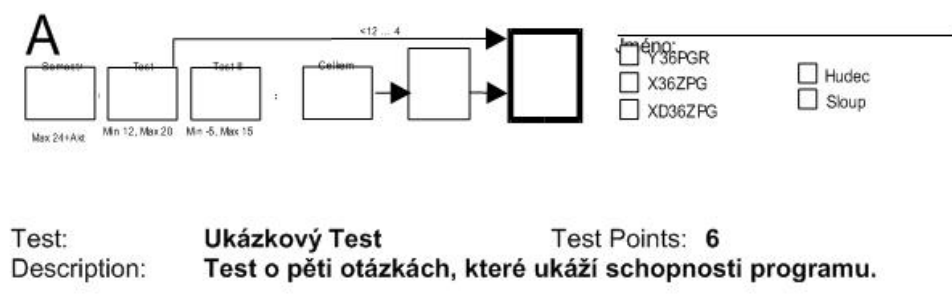
Po spuštění programu jsem vytvořila novou banku otázek (Question Bank), kvůli problémům s importem otázek jsem je zadávala ručně. První věc, která mě zaujala, bylo formátování textu. Při kopírování otázky z programu OpenOffice Writer se zachoval formát testu - a to i dolní indexy u písmen. Navíc jde každé slovo samostatně upravit, zvýraznit apod. Problémem není ani zobrazení znaků řecké abecedy a matematických. Nevýhodou tohoto zadávání je nutnost "nakliknutí" každé odpovědi zvlášť - nejsou pro ně připravená políčka.

Před vkládáním obrázků k otázkám je třeba mít všechna média předem připravena - v hlavním okně programu TGN zvolit **File - Import - Media**. Poté je můžeme přidat k vytvořené otázce. Vytvořené otázky jsem importovala do testu a zkusila mu trochu přizpůsobit vzhled. Do nastavení se dostaneme přes **Test Settings - Test Properties**, v okně se vyplní dodatečné informace k testu a díky tlačítku Edit u **Print Template** je možné nastavit záhlaví testu. Snažila jsem se ho co nejvíce zjednodušit, přeci jen je důležitý samotný test, než informace kdy byl vytištěn, lokace a počty pokusů.

Do záhlaví testu bylo možné zkopírovat v podstatě cokoliv, podařilo se mi tam vložit i obrázek pro vepsání počtu bodů a informací o cvičících.

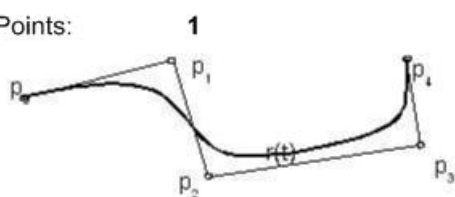
3.1.2 Výsledek

V hlavním okně programu najdeme pod příslušnou třídou náš test a po kliknutí vybereme možnost **Print Test**. Zobrazí se nám okno s náhledem testu (náhled záhlaví a otázky).



Q1: Křivka $r(t)$ je NURBS křivka stupně 3 s řídícím polygonem $P = \{p_0, p_1, \dots, p_4\}$, a uzlovým vektorem $U = [0, 0, 0, 0, 0.5, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0]$ (viz obr.). Jak se změní tvar křivky, když změním váhu bodu p_1 , z $w_1 = 1$ na $w_1 = 5$?

Points:



- A** _____ Křivka bude procházet bodem p_1 .
B _____ Křivka se více přiblíží k bodu p_1 .
C _____ Křivka opustí konvexní obálku v okolí bodu p_1 .
D _____ Křivka se více vzdálí od bodu p_1 .

Obrázek 3.1: Ukázkový test - Test Generator - náhled záhlaví a otázky

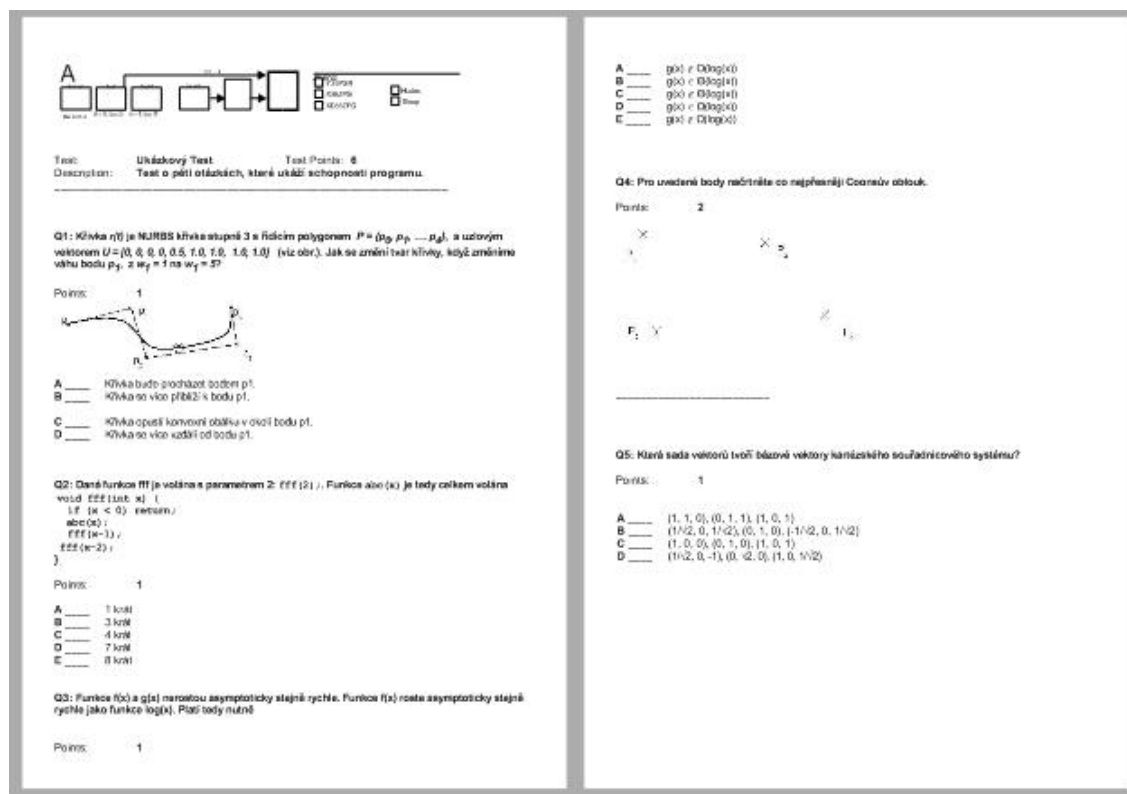
Tento náhled je možné exportovat do .rtf či .txt souboru či rovnou vytisknout. Příkládám tu ukádku vytištěné otázky i se záhlavím - 3.1:

Nevýhodou je "roztáhnutí" celého testu - těchto 5 otázek zabralo skoro 2 stránky, viz 3.2:

3.2 Test Maker

3.2.1 Podrobnosti

Po zapnutí programu Test Maker je třeba přepnout se do funkce **Test Editor** (v položce menu **Application Mode**). V menu **Tests** jsem vybrala **Test Banks...** a vytvořila novou banku otázek. Ve zkušebním režimu je třeba vymazat jednu ze stávajících bank (u programu jsou dvě ukázkové), protože právě dvě jsou maximum, které program povolí. Ve vybrané bance otázek je třeba ještě vytvořit nový test (**Tests - New Test**), poté je možné vkládat otázky. Hned u první otázky bylo dobré, že program zachoval formátování z textového editoru - podařilo se mi tedy zachovat dolní indexy, stejně jako u dalších otázek typ písma, symboly řecké abecedy a matematické symboly. Co mi přišlo trochu matoucí,



Obrázek 3.2: Ukázkový test - Test Generator - celý test

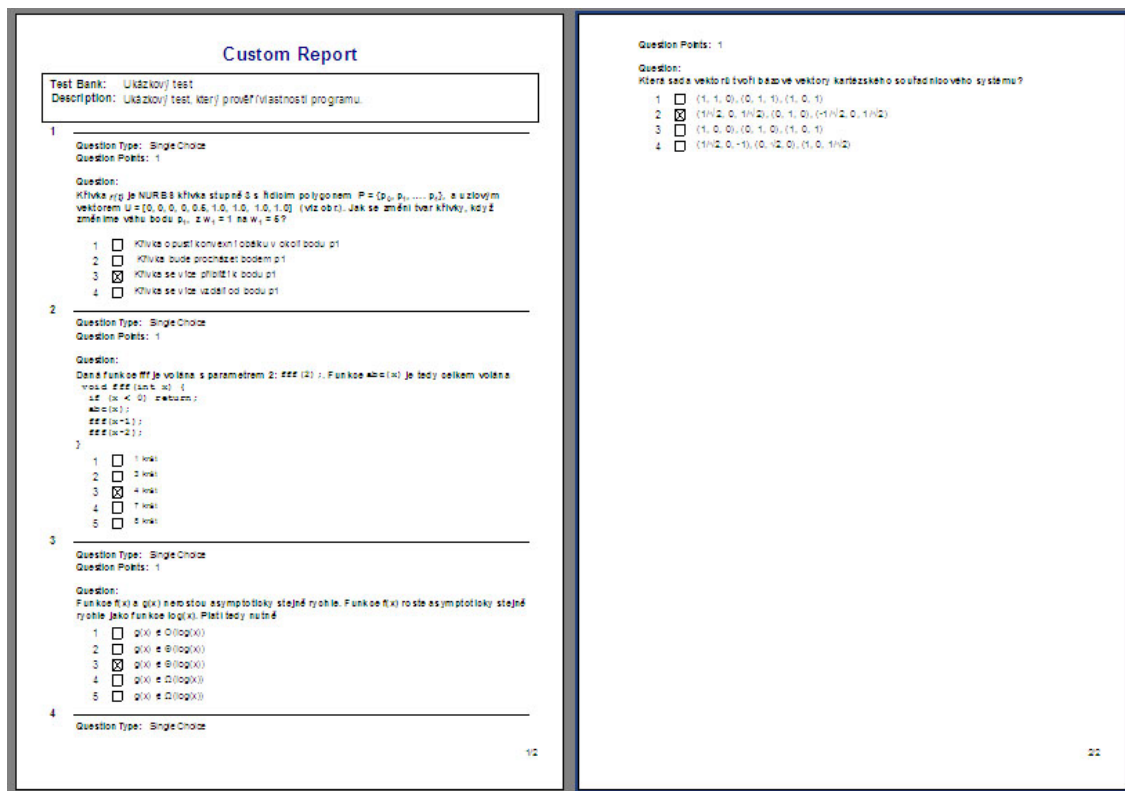
bylo vkládání otázek do banky. Po vytvoření tzv. testu jsem hledala možnost přidat další otázku, tu jsem nenalezla. V podstatě každé přidání další otázky je možné přes nový "test", čili mi došlo, že "test" znamená otázku. Otázky se nakonec zadávaly celkem pěkně (nedají se odnikud importovat), přímo do textu program vkládal i obrázky. Nikde však nebyla možnost otázky či jejich odpovědi zamíchat, což je jeden z nejdůležitějších požadavků.

3.2.2 Výsledek

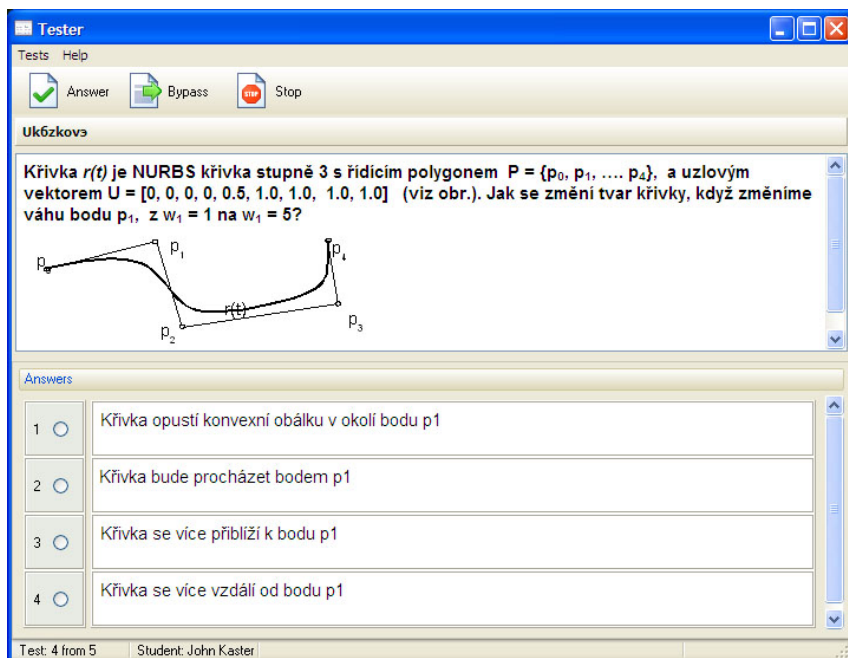
Pro vytisknutí testu je nutné přepnout se do **Application Mode - Test editor** a z možnosti **File** vybrat **Print...** V následující nabídce se vybere banka otázek k vytisknutí a je možné si vybrat, které části budou vytisknuty - Název, popis, autor, čísla a typy otázek, počty bodů za ně a zda je chceme vytisknout i se správnými odpověďmi. Poté stačí stisknout tlačítko **Preview** a výsledkem je stránka, kterou můžeme uložit (do interního formátu Prepared Report .fp3) či rovnou vytisknout.

Nevýhodou této metody je, že nezobrazí žádný z vložených obrázků (viz 3.3).

Pokud bychom chtěli vyzkoušet součást programu, Tester, je nutné v hlavním okně Test Makeru zvolit možnost **Test Groups** a nastavit test, který je možné vyzkoušet. Je nutné zadat název, banku otázek, o kterou se jedná, studenty, kteří budou testováni a hlavně datum, od kdy do kdy je možné test provést. Ačkoliv program samotný neměl s žádnými znaky problém, ten se ukázal až v Testeru. V názvu testu ("Ukázkový") nerozpoznal znaky s čárkou, v samotném testu už ano. Zobrazil matematický znak \in , zato zase nezobrazil



Obrázek 3.3: Ukázkový test - Test Maker - tisknutý test



Obrázek 3.4: Ukázkový test - Test Maker - Tester

odmocninu. V tomto testu se narozdíl od tisknutého zobrazily i obrázky (viz 3.4) a otázky se objevily ve zpřeházeném pořadí (ne tak jejich odpovědi).

3.3 Qedoc Quiz Maker

3.3.1 Podrobnosti

Po zapnutí Qedoc Quiz Makeru se zobrazí tabulka s možnostmi výběru následující akce. Vybrala jsem tedy možnost **Create a new learning module.**, nazvala ho Ukazkový Test a program mě informoval o jeho úspěšném vytvoření a uložení. Ihned jsem byla dotázána na svůj další krok, vybrala jsem tedy **Contemplate for a while** a vyzkoušela import otázek pomocí CSV souboru. Do něj jsem vložila čtyři testové otázky, poslední otázku jsem vložila ručně.

Do CSV souboru je nejlepší zadat otázky v uvozovkách, aby se špatně neinterpretovaly čárky ve větách. Je také nutné nenechávat mezi otázkami prázdný řádek, jinak je i ten přeložen jako otázka.

Nakonec jsem ale stejně otázky zadala do programu ručně. Načtený text byl totiž plný "čtverečků"- nerozpoznaných znaků, zejména českých ř, ě, ť, apod. Navíc se ukázalo, že např. odpovědi u jedné z otázek bylo místo čtyř patnáct, zřejmě kvůli nepoznaným znakům program "rozsekal" načtený text jinak, než bylo potřeba.

V záložce Question Bank jsem vybrala tlačítko New, pomocí kterého se vytváří otázka s průvodcem. První možnost, **Multiple choice with radio buttons**, je nejvhodnější pro naše potřeby. V dolní části programu jsem poté vyplnila text otázky a odpovědi a doplnila obrázky. U každé z otázek je možné zadat reakci pro správně i špatně zadané otázky a počet bodů za ně.

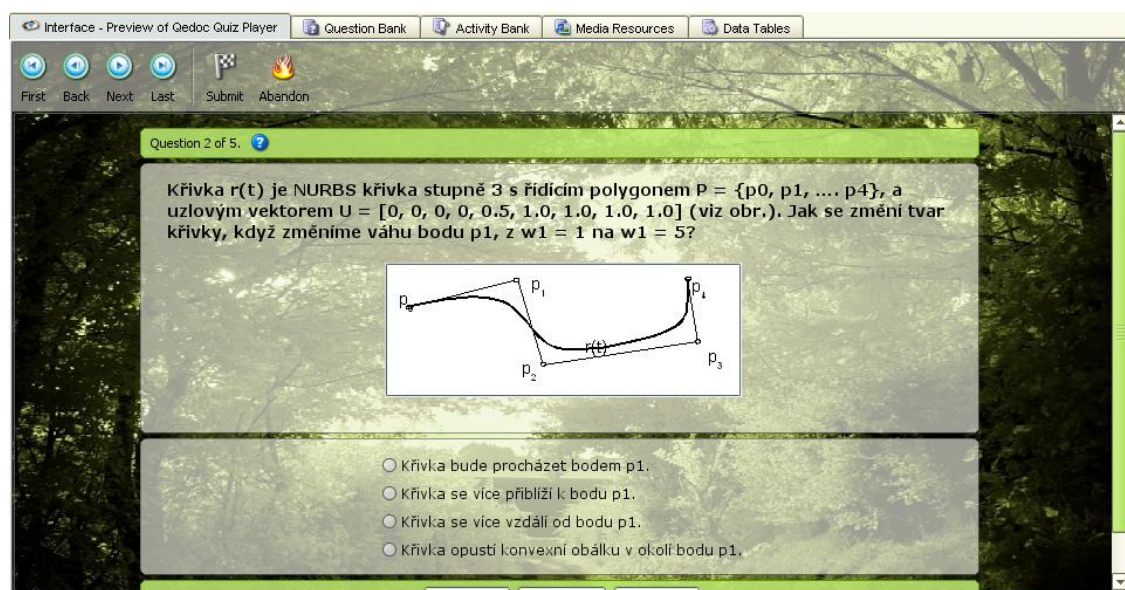
Ve vložených otázkách se správně zobrazují znaky české i řecké abecedy a odmocniny. Znak pro náleží (\in), zobrazit neumí, nikde se nedají v programu vkládat speciální znaky. Naopak s kategoriemi není žádný problém. Ke každé otázce je možné jednoduše zařadit kam chceme. Do testu (po volbě **New Activity**) poté vybereme, kolik chceme otázek, z jakých kategorií, zda je chceme zpřeházet apod.

3.3.2 Výsledek

Většina programů, které jsou určeny k testování, může být využívána zdarma k nekomerčním nebo vzdělávacím účelům. Tak to je i s Qedoc Quiz Makerem, který ale vyniká jednou zvláštností. Pokud chcete vytvořené otázky či test vyzkoušet přímo v počítači či je exportovat, musíte mít svůj modul publikovaný na serveru QQM, aby si jej zároveň mohl každý stáhnout. U načteného modulu poté můžete všechny funkce provádět.

Můj vytvořený ukázkový modul jsem tedy dala publikovat (s možností uvedení, že ještě není hotový, a že na něm testuji funkce programu). Program zahlásil, že až bude možné můj modul načíst z Internetu, pošle mi e-mail. Dosud nedorazil a modul ke stáhnutí ještě není.

Proto zde uvádím pouze náhled jedné z otázek testu (3.5), který se dá spustit tlačítkem Preview při vytváření.



Obrázek 3.5: Ukázkový test - Qedoc Quiz Maker - test preview

3.4 Hot Potatoes 6

3.4.1 Podrobnosti

Po spuštění programu Hot Potatoes je nutné vybrat podprogram **JQuiz**. Otázky do něj jsem zadávala ručně, je jich jen pět a možnosti importu jsou přece jen omezené. Při zadávání se ukázalo, že i když je tu okno pro změnu písma u jednotlivých otázek, tato funkce funguje jen z poloviny. Nastavené písmo mění jen pro celý test, ne jeho části, takže nelze, aby byla třeba jedna věta nebo slovní spojení pro zdůraznění tučně.

Na daný Q jsem použila funkce pro zamíchání otázek a odpovědí (**Manage Questions - Shuffle - Shuffle Order Of Questions & Shuffle Order of Answers**).

Další věcí, která poněkud snižuje hodnotu tohoto programu pro mé účely je "neznalost" některých znaků. V otázkách se vyskytují znaky, jako je odmocnina, písmena řecké abecedy, spodní index a znak pro náleží či nenáleží (\in), který se vyskytuje u asymptotického růstu funkcí. Poslední dva jmenované neumí tento program správně interpretovat.

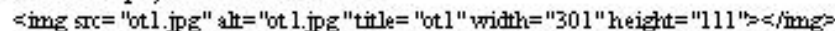
Tento program zdánlivě nemá řazení otázek do kategorií, to lze ale zajistit. Každou kategorii uložíme do samostatného souboru a otázky do testu poté vybíráme pomocí podprogramu The Masher. Nicméně jak jsem zjistila, načtou se pouze celé balíky otázek a nelze z nich například vybrat náhodných 10.

3.4.2 Výsledek

K vytisknutí testu je možné vybrat možnost **File - Export for printing**, která zkopíruje obsah testu do schránky. Pokud vše vložíme do textového editoru, vloží se tam pouze čistý text, který neobsahuje obrázky přiložené k otázkám. Namísto nich se pouze objeví html kód, kterým jsou obrázky v programu uloženy. Zde příkládám zmenšený obrázek vloženého testu (3.6):

Ukázkový test

1. Křivka $r(t)$ je NURBS křivka stupně 3 s řídícím polygonem $P = \{p_0, p_1, \dots, p_4\}$, a uzlovým vektorem $U = [0, 0, 0, 0, 0.5, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0]$ (viz obr.). Jak se změní tvar křivky, když změníme váhu bodu p_1 , z $w_1 = 1$ na $w_1 = 5$?



- a) Křivka opustí konvexní obálku v okolí bodu p_1 .
- b) Křivka bude procházet bodem p_1 .
- c) Křivka se více přiblíží k bodu p_1 .
- d) Křivka se více vzdálí od bodu p_1 .

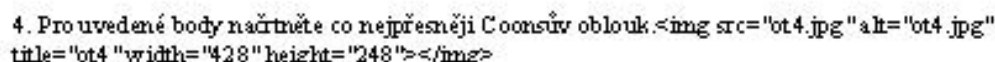
2. Daná funkce `fff` je volána s parametrem 2: `fff(2)`. Funkce `abc(x)` je tedy celkem volána

```
void fff(int x) {
    if (x < 0) return;
    abc(x);
    fff(x-1);
    fff(x-2);
}
```

- a) 1 krát
- b) $a)g(x) \in O(\log(x))$
- c) $a)g(x) \in \Theta(\log(x))$
- d) $a)g(x) \in \Omega(\log(x))$
- e) 8 krát

3. Funkce $f(x)$ a $g(x)$ nerostou asymptoticky stejně rychle. Funkce $f(x)$ roste asymptoticky stejně rychle jako funkce $\log(x)$. Platí tedy nutně

- a) $a)g(x) \in O(\log(x))$
- b) $a)g(x) \in \Theta(\log(x))$
- c) $a)g(x) \in \Omega(\log(x))$
- d) $a)g(x) \in \Omega(\log(x))$
- e) $g(x) \in \Omega(\log(x))$

4. Pro uvedené body načrtněte co nejpřesněji Coonsův oblouk. 

5. Která sada vektorů tvoří bázevé vektory kartézského souřadnicového systému?

- a) $a)(1, 1, 0), (0, 1, 1), (1, 0, 1)$
- b) $a)(1/\sqrt{2}, 0, 1/\sqrt{2}), (0, 1, 0), (-1/\sqrt{2}, 0, 1/\sqrt{2})$
- c) $a)(1, 0, 0), (0, 1, 0), (1, 0, 1)$
- d) $a)(1/\sqrt{2}, 0, -1), (0, \sqrt{2}, 0), (1, 0, 1/\sqrt{2})$

-----Key-----

- 1. (c)
- 2. (c)
- 3. (c)
- 4.

- 5. (b)

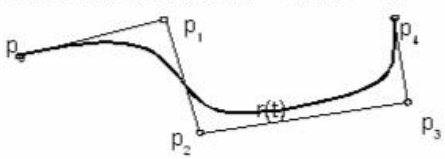
Obrázek 3.6: Ukázkový test - HotPotatoes

Ukázkový test

Quiz

Show questions one by one

1. Křivka $r(t)$ je NURBS křivka stupně 3 s řídícím polygonem $P = \{p_0, p_1, \dots, p_4\}$, a uzlovým vektorem $U = [0, 0, 0, 0, 0.5, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0]$ (viz obr.). Jak se změní tvar křivky, když změním váhu bodu p_1 , z $w_1 = 1$ na $w_1 = 5$?



A. ☐ ? Křivka opustí konvexní obálku v okolí bodu p_1 .

B. ☐ ? Křivka bude procházet bodem p_1 .

C. ☐ ? Křivka se více přiblíží k bodu p_1 .

D. ☐ ? Křivka se více vzdálí od bodu p_1 .

2. Daná funkce `fff` je volána s parametrem 2: `fff(2);`. Funkce `abc(x)` je tedy celkem volána

```
void fff(int x) {
  if (x < 0) return;
  abc(x);
  fff(x-1);
  fff(x-2);
}
```

Obrázek 3.7: Ukázkový test - HotPotatoes

Další možností je vytvoření html testu (**File - Create webpage - Standart format**). Pokud dáme vytisknout takovou stránku, výsledek bude asi takovýto (3.7):

Vypadá tak lépe, než zkopírovaný do schránky, nevýhodou je, že těchto pouhých 5 otázek se roztáhne na 2 stránky.

3.5 Moodle

Ukázkový test jsem v Moodleu tvořila ve verzi 1.9 s nainstalovaným českým prostředím (možné stáhnout při instalaci Moodleu).

3.5.1 Podrobnosti

Pro vytvoření nového testu jsem nejprve vytvořila Ukázkový kurz, v něm Ukázkovou kategorii, do které jsem přidala otázky, a to následujícím způsobem: Po zapnutí Moodleu je zapotřebí nejprve vybrat cílový kurz, v levém menu v boxu **Správa** položku **Úlohy**. Novou

kategorii je možné zadat v horní záložce **Kategorie**. Poté jsem přistoupila k nahrávání úloh. (Je třeba přepnout se do kontextu **Úlohy** v horní záložce.)

Nejprve jsem chtěla všechny otázky importovat z externího souboru, pro možnost objektivnějšího srovnání s ostatními programy jsem ale vyzkoušela i možnost ručního zadávání. Po vybrání typu otázky (pro zadané účely nejčastěji Úloha s výběrem odpovědí) se ihned zobrazí editační mód otázky. Otázka vložená z textového editoru si zachovala formátování (spodní indexy, znaky řecké abecedy i matematické znaky se zobrazily správně). Na rozdíl od předchozích programů je nutné u každé úlohy zadat název. Dále je možné zadat:

- tzv. Obecnou reakci či feedback, která se zobrazí po dokončení otázky (pro její vysvětlení, popis řešení apod.
- zda bude správná odpověď jen jedna či jich bude více
- formát číslování možností (a., b., c., ... ; A., B., C., ... ; 1., 2., 3., ... ; nečíslovat)
- obrázek k zobrazení
- známku v procentech ke každé z odpovědí (od 100% do žádné až po -100%)
- komentář ke každé odpovědi
- celkovou reakci na každou správnou, částečně správnou i nesprávnou odpověď

Každá z odpovědí má přednastavenou známku na "žádný", což znamená, že to je špatná odpověď, za kterou se body neodečítají. Za jednu správnou odpověď z více možných dáme tedy 100%. U otázky je také již zaškrtnuté tlačítko Promíchat odpovědi, což nám zaručí jejich různé pořadí. Jakýkoliv text můžeme vložit do Moodle i v \TeX formátu.


Pro vytvoření testu vybereme týden, do kterého bude test patřit (v případě, že se bude test pouze tisknout je v podstatě jedno kam). V samotném vytvoření testu je možné nastavit velké množství dodatečných informací; kromě názvu a popisu testu také:

- načasování zpřístupnění testu, časové prodlevy
- zobrazení (počet úloh na stránce, zamíchání otázek a odpovědí)
- povolené počty pokusů
- metodu známkování, penalizace
- možnosti prohlídky testu (pro studenty po zvládnutí, zpřístupnění a uzavření testu)
- zabezpečení testu (v zabezpečeném okně, vyžadované heslo)
- načasování zpřístupnění testu, časové prodlevy
- celkovou reakci na test (podle procentuální úspěšnosti)

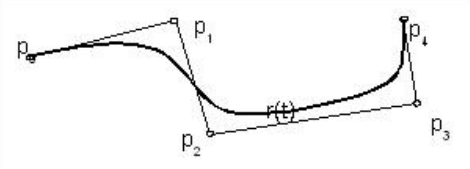
Po zadání všech parametrů můžeme test Uložit a zobrazit; tím přejdeme k vybrání otázek. Zde...

3.5.2 Výsledek

Vytvořený test si můžeme prohlédnout a ozkoušet díky funkci **Náhled**. Samotný tisk ze zobrazeného testu v prohlížeči rozhodně nedoporučuji - výsledný ukázkový test by byla

4  Body: --/1

Křivka $r(t)$ je NURBS křivka stupně 3 s řídícím polygonem $P = \{p_0, p_1, \dots, p_4\}$, a uzlovým vektorem $U = [0, 0, 0, 0, 0.5, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0]$ (viz obr.). Jak se změní tvar křivky, když změním váhu bodu p_1 , z $w_1 = 1$ na $w_1 = 5$?



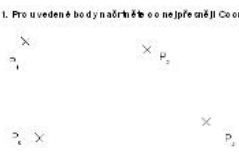
Vyberte jednu odpověď

- ☐ a. Křivka bude procházet bodem p_1 .
- ☐ b. Křivka se více přiblíží k bodu p_1 .
- ☐ c. Křivka se více vzdálí od bodu p_1 .
- ☐ d. Křivka opustí konvexní obálku v okolí bodu p_1 .

Obrázek 3.8: Ukázkový test - Moodle v prohlížeči

schopen se roztáhnout až na čtyři papírové listy (viz ukázka jedné úlohy - 3.8). Lepším řešením je tedy vygenerované otázky zkopírovat a dopravit v textovém editoru. Viz náhled 3.9 (jen vložené, neupravené):

1. Pro uvedené body načrtněte co nejpevněji Coonův oblouk.



2. Daná funkce $f(x)$ je volána s parametrem 2: `fff(2)`. Funkce `abco(x)` je tedy celkem volána

```
void fff(int x) {
  if (x < 0) return;
  abco(x);
  fff(x-1);
  fff(x-2);
}
```


✓☐ karte jednoduše ušít

a. 5 krát
b. 7 krát
c. 1 krát
d. 3 krát
e. 4 krát

3. Funkce $f(x)$ a $g(x)$ nerozlučte asymptoticky stejné rychlosti. Funkce $h(x)$ rozlučte asymptoticky stejné rychlosti jako funkce $g(x)$. Platí tedy nutně: ✓☐ karte jednoduše ušít

a. $g(x) \stackrel{O}{\sim} g(x)$
b. $g(x) \stackrel{O}{\sim} g(x)$
c. $g(x) \stackrel{O}{\sim} g(x)$
d. $g(x) \stackrel{O}{\sim} g(x)$
e. $g(x) \stackrel{O}{\sim} g(x)$

4. Křivka $\gamma(t)$ je křivka klápnutá s ořechovým polygonem $P = (p_0, p_1, \dots, p_5)$, a u každém vektoru $u = (0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0)$ (42016). Jak se změní tvar křivky, když z měníme váhu bodu p_2 , $z = w_2 = 1$ na $w_2 = 5$?



✓☐ karte jednoduše ušít

a. Křivka bude procházet bodem p1.
b. Křivka se více podobá křivce p1.
c. Křivka se více podobá křivce p1.
d. Křivka asymptoticky blíží křivce křivce p1.

Číslo: 12
Bodů: 1

5. Která sada vektorů tvoří bázi vektorů každého souřadnicového systému?

✓☐ karte jednoduše ušít

a. $(1/\sqrt{2}, 0, 1/\sqrt{2}), (0, 1, 0), (-1/\sqrt{2}, 0, 1/\sqrt{2})$
b. $(1, 0, 0), (0, 1, 0), (1, 0, 1)$
c. $(1/\sqrt{2}, 0, -1), (0, \sqrt{2}, 0), (1, 0, 1/\sqrt{2})$
d. $(1, 1, 0), (0, 1, 1), (1, 0, 1)$

Obrázek 3.9: Ukázkový test - Moodle - zkopírovaný test

Kapitola 4

Srovnání

Aby bylo možné z ozkoušených programů vybrat ten nejvhodnější (co se týče široké škály funkcí i splnění zadání), v této kapitole se budu věnovat přehlednému srovnání výše uvedených systémů. Výsledný pak bude popsán v následující kapitole.

4.1 Požadavky

Jedny z nejdůležitějších požadavků se týkají uložených otázek. Doslovně jsou to následující:

- možnost ukládat otázky do kategorií; do testu poté vkládat otázky z různých kategorií dle požadavků
- možnost uložit ke každé otázce počet bodů (či váhu)
- promíchání pořadí otázek
- promíchání pořadí odpovědí
- snadný import otázek z externího souboru, ne jen zadávání v rámci programu
- vkládání obrázků
- otázka s parametrizovaným zadáním

Dále by systém mohl či měl řešit:

- zobrazení určitých znaků
- tisknutelný test
- formátování textu pomocí systému \LaTeX
- nastavení vzhledu testu

4.2 Srovnávací tabulka

Každý z programu a jeho chování bylo popsán výše. Aby bylo možné přehledně a objektivně zhodnotit všechny vlastnosti programů, sestavila jsem tabulku, do které jsem vše zapsala ([4.1](#)).

Tabulka 4.1: Srovnávací tabulka

Schopnost/Program	Test Generator	Test Maker	Qedoc Quiz Maker	Hot Potatoes	Moodle
snadný import otázek	ne	ne	ano	ne	ano
vložení obrázků	ano	ano	ano	ano	ano
kategorie otázek	ano	ne	ano	ne	ano
počet bodů (váha) otázky	ano	ano	ano	ano	ano
promíchání otázek	ano	ano/ne ^a	ano	ano	ano
promíchání odpovědí	ne	ne	ano	ano	ano
formátování textu	ano	ano	ano	ne	ano
dolní index	ano	ano	ano	ne	ano
řecké znaky	ano	ano	ano	ano	ano
matematické znaky	ano	ano	ano/ne ^b	ano/ne ^c	ano
nastavení vzhledu testu	ano	ano	ne	ano	ano/ne ^d
tisknutelná verze	ano	ano ^e	ne	ano	ano ^f
otázka s parametrem	ne	ne	ne	ne	ne

^aPromíchá otázky pouze v interaktivní součásti Tester

^bQedoc Quiz Maker nezobrazí ∈

^cHot Potatoes nezobrazí ∈

^dMoodle test je nutné dále upravit např. v textovém editoru

^eVytištěný test Test Makeru nezobrazí obrázky

^fMoodle test je nutné dále upravit např. v textovém editoru

4.3 Výsledek srovnání

Jak z tabulky jednoznačně vyplývá, systém s největším rozsahem funkcí je Moodle. I přes svou multifunkcionalitu však nepokrývá otázku s parametrizovaným zadáním. Takovýto druh otázek se nenalézá v žádném z mnou nalezených systémů a proto se tedy nakonec i přes tento nedostatek stane Moodle zvoleným systémem pro generování zkouškových testů.

Kapitola 5

Vybraný systém

5.1 Moodle detailněji

Moodle¹ je jedním z CMS², LMS³, či také VLE⁴ systémů. Je to webová aplikace, poskytovaná zdarma, která pomáhá efektivně vytvářet vzdělávací stránky.[2]

5.1.1 Od historie do dneška

Duchovním autorem Moodlu je Martin Dougiamas, který ho řídí dodnes. V devadesátých letech působil jako správce sítě na Curtin University of Technology (Sydney & Perth, Austrálie) a také správce tamního výukového systému. Přesvědčení, že by to šlo udělat lépe, ho přivedlo k magisterskému a doktorandskému studiu v oboru výchovy a vzdělávání.

Po několika prototypech vypustil Martin dne 20.srpna 2002 do světa verzi 1.0. Byla určena zejména pro prostředí menších tříd na vysokých školách a byla použita pro studie, které zkoumaly spolupráci v těchto malých skupinkách dospělých. Od té doby pravidelně vycházejí nové verze s vyšší škálovatelností a výkonem.

Moodle nyní nepoužívají jen univerzity, ale i střední a základní školy, neziskové organizace i soukromé firmy. Na zkvalitnění se Moodlu tím pádem také podílí čím dál více lidí z celého světa. [3]

5.1.2 Další funkce

Kromě samotného vytváření databáze otázek a testů s nimi spojených umožňuje další aktivity, jako jsou:

- Vytváření studijního materiálu - textových stránek, webových stránek, odkazů na soubory
- Ankety pro studenty

¹Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, modulární objektově orientované dynamické výukové prostředí

²CMS - Course Management System, systém pro správu (elektronických) kurzů

³LMS - Learning Management System, systém řízeného vzdělávání

⁴VLE - Virtual Learning Environment, virtuální vzdělávací prostředí

- Úkoly - tři druhy, které mohou studenti splnit - nahrání samostatného souboru, více souborů, či online vytvoření textu
- Vytvoření samostatné databáze s možností nadefinování všech polí
- Fórum s možnostmi odesílání e-mailů s novými příspěvky (formy: Bežné fórum pro obecné použití, Každý může zahájit jedno téma diskuze, Otázky a odpovědi, Prostá diskuze)
- Chat s možností doby zobrazení a ukládáním příspěvků
- Přednáška s časem zobrazení, velikostí a barvou plátna, s importem otázek či prezentací ve formátu PowerPoint
- Průzkum týkající se online studování, jak forma studentům vyhovuje, jak hodnotí přístup učitele apod.
- SCORM/AICC - balíky sestávající se z webového obsahu zpracovaného a distribuovaného podle standardu SCORM nebo AICC pro učební objekty (webové stránky, grafické objekty, programy v jazyce Javascript, prezentace ve formátu Flash)
- Slovník, ve kterém lze vyhledávat a třídit slova podle abecedy, se zobrazením libovolného počtu záznamů na stránce
- Wiki se všemi klasickými funkcemi pro vytváření stránek se systémem značkového jazyka na základě spolupráce

5.1.3 Moodle XML formát

Moodle díky své otevřenosti podporuje několik typů importu a exportu otázek. Formáty GIFT, Aiken a další byly již popsány dříve, na tomto místě bych chtěla zmínit hlavní formát programu - **Moodle XML**.

Každý XML soubor by měl být uvozen `<?xml version="1.0"?>`, jinak nebude správně zpracován a způsobí mnoho obtíží při hledání chyby. Standartní zápis otázky vypadá takto:

```
<question type="multichoice|truefalse|shortanswer|match|
cloze|essay|numerical|description" >
<questiontext format="html" >
<text>What is the answer to this question?</text>
</questiontext>
.
.
.
</question>
```

Nejdůležitějším typem otázky je tedy otázka s výběrem odpovědí. Pro každou z možností musíme mít tag `<answer>`, u každé můžeme zadat správnost a reakci. U každé otázky mohou být tyto další tagy:

- single (hodnoty: true/false) - jestli jen jedna odpověď je správná
- shuffleanswers (hodnoty: 1/0) - zamíchání odpovědí
- correctfeedback - reakce na správnou odpověď
- partiallycorrectfeedback - reakce na částečně správnou odpověď

- incorrectfeedback - reakce na špatnou odpověď
- answernumbering (povolené hodnoty: 'none', 'abc', 'ABCD' or '123') - číslování odpovědí

Zápis otázky vypadá v xml souboru takto:

```
<question type= "multichoice" >
<answer fraction= "100" >
<text>The correct answer</text>
<feedback><text>Correct!</text></feedback>
</answer>
<answer fraction= "0" >
<text>A distractor</text>
<feedback><text>Ooops!</text></feedback>
</answer>
<answer fraction= "0" >
<text>Another distractor</text>
<feedback><text>Ooops!</text></feedback>
</answer>
<shuffleanswers>1</shuffleanswers>
<single>true</single>
<answernumbering>abc</answernumbering>
```

Formát popsán díky Moodle dokumentaci, viz [4].

5.2 Důležitá nastavení

Moodle jako takový lze používat samozřejmě hned po jeho nainstalování. Aby však co nejvíce odpovídal daným představám, lze ještě nastavit jeho části pro lepší funkčnost.

5.2.1 T_EX filtr

Moodle jakožto otevřený systém umí téměř vše, na co si můžeme vzpomenout. Protože je to mezinárodní projekt s podporou všech důležitých funkcí, na které si jeho uživatelé vzpomenou, je možné v něm využít i výhody T_EXu či L^AT_EXu.

Aby jsme mohli naplno využívat možnosti T_EXu, je nutné aktivovat filtr, který zaručí jeho zpracování. Na úvodní stránce zadáme **Moduly -> Filtry -> Nastavení filtru** a pak uvidíme seznam všech dostupných filtrů. Po standardní instalaci Moodlu jsou všechny neaktivní (symbol zavřeného oka). Pokud na tento symbol klikneme, filtr aktivujeme.

K jeho použití pak stačí málo: text, který má být zpracován, uzavřeme do dvojitých "dolarů". Toto platí na jakýkoliv text, ať už v těle otázky či odpovědích, které jinak nemají standardní formátovací rozhraní. Čili z vloženého textu $\$ \$ \backslash in \$ \$$ nám vznikne \in . Tento filtr, jak se bohužel ukazuje, zřejmě umí zpracovat zejména matematické výrazy, co se týče normálního formátování textu, selhává.

5.2.2 Obrázky

Moodle samozřejmě podporuje vkládání multimédií a zejména obrázků k otázkám. Abychom je mohli k otázkám vkládat, je třeba, abychom je dopředu do systému nahráli. Vybereme kurz a v levém menu možnost Soubory. Zde můžeme nahrát vše, co je zapotřebí, jednotlivé soubory můžeme sdružovat do adresářové struktury, kterou vytvoříme.

Pokud chceme importovat otázky např. v XML souboru, nemusíme obrázky nahrávat přes webové rozhraní. V adresáři moodldata (v adresáři s Moodle) si vytvoříme složky, do kterých budeme obrázky dávat. Příkaz k jejich vložení pak vypadá v souboru takto: ``.

5.3 "Problémy" a jejich odstranění

Protože se v této práci nejednalo o vytvoření, ale o vybrání co nejvhodnějšího systému, všechny požadavky nejsou na 100% přesně splněny. Většina z nich se dá alespoň nějakým způsobem "obejít" či vyřešit.

5.3.1 Rozložení otázky

Otázka, která zabírá více prostoru, než by měla, se dá upravit. Nejsnadněji pomocí tabulky v HTML, kdy například do jednoho řádku umístíme dvě buňky, do jedné text otázky a do druhé obrázek se k ní vztahující.

Bohužel zde nejde vytvořit rozložení: První řádek otázka, pod ní vlevo možné odpovědi a vpravo obrázek, protože odpovědi se generují samostatně pod zadání otázky.

5.3.2 Celkový počet bodů za test

Při vytváření testu v Moodle nelze zadat konečný počet bodů a nechat automaticky vybrat otázky. Vybrat si ale můžeme počet otázek z každé kategorie, které do testu náhodně vložíme. Nabízí se tedy řešení mít rozdělené otázky podle kategorií i počtu bodů a pak si test na cílový počet bodů můžeme vytvořit.

5.3.3 Několik testů najednou

Pro vytvoření několika verzí testů najednou neexistuje samostatná funkce. Nejsnadněji tedy nasimulujeme toto chování vytvořením druhého testu se stejnými vlastnostmi.

5.3.4 Export a vzhled testu

Samotný vytvořený test bohužel zatím není možné exportovat či připravit pro tisk (aby nezabíral zbytečně moc místa, jako to dělá, pokud dáme vytisknout zobrazený test). Jediné možné řešení v současné době je tedy zkopírování obsahu testu do schránky a jeho vložení do textového editoru. Takto vložený test si naštěstí zachová i obrázky a také \TeX ové součásti. V textovém editoru se zobrazí jako obrázky, bývají ohraničené modrou barvou jako odkazy, to lze ale jednoduše přes menu obrázků odstranit.

Do budoucna se přeci jen ale lepší vyhlídky, na webových stránkách Moodle a jeho fóru už uživatelé volají po možnosti klasických papírových testů a developeři jim dávají za pravdu. Těžko říci, jakou bude mít tato součást prioritu, ale zřejmě se jí dočkáme.

5.4 Výsledná sada testů

Jedním z požadavků této práce bylo vytvoření ukázkové sady testů ve vybraném programu. Na těchto ukázkách bude vidět vhodnost výběru a také se při této práci ukáží "skryté" problémy či drobnosti.

5.4.1 Import otázek

Systém Moodle umožňuje více možností importu, používat ale budeme Moodle XML. Je to formát samotného systému a xml struktura umožňuje jeho snadné zobrazení ve webovém prohlížeči; to narozdíl např. od formátu GIFT, který je uložen v textovém souboru, který je po otevření velmi nepřehledný.

Navíc lze do otázky v XML formátu snadno přidat i obrázek, pomocí tagu `<image>`, jen je třeba zadat přesnou cestu k souboru, tedy mít obrázek předem nahraný ve webovém rozhraní. Před samotným importem otázek do rozhraní si XML soubor prohlédneme ve webovém prohlížeči, díky tomu se můžeme dopředu vyvarovat chyb, jelikož soubor s vadnými tagy (kde některé chybí či naopak přebývají) se nepovede korektně zobrazit.

Při vložení obrázku pomocí tagu `<image>` se však obrázek zobrazí až pod textem a nelze změnit jeho umístění. Do textu otázky však lze vložit s pomocí HTML tagu, přičemž musíme znát přesnou cestu k obrázku. Takto například dosáhneme rozdělení, kdy je v levé části text otázky a v pravé části obrázek:

```
<questiontext format="html">
<text><![CDATA[
<table>
<tr>
<td>Na obrázku je skupina úseček. Při výpočtu jejich vzájemných
průsečíků se udržuje postupový plán (x-struktura) a struktura
svázaná s přímkou uchovávající mezivýsledky (y-struktura).
Jaký je stav obou struktur po dokončení 4. kroku podle
postupového plánu, tj. po aktualizaci obou struktur?</td> <td>
</td></tr>
</table>
]]></text>
```

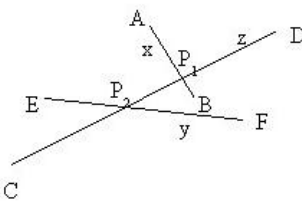
Výsledný obrázek v Moodlu (5.1):

Po vložení do editoru a přesunutí tabulky s odpověďmi (5.2):

5.4.2 XML soubory

Aby se daly otázky snadno importovat a také v XML souborech uchovávat, vytvořila jsem soubory s otázkami podle typu. **ImportA.xml** jsou zpravidla jednodušší otázky o čtyřech možných odpovědích. Na začátku každého souboru je samostatná "otázka" definující kategorii otázek. Nazvala jsem ji "A"- tyto otázky jsou bez obrázků, mohou obsahovat matematické vzorce. V souboru **ImportB.xml** jsou složitější otázky, které vyžadují předem běžné nahrání obrázků, nebo složitější formátování otázky (rozdělení do HTML tabulky,

Na obrázku je skupina úseček. Při výpočtu jejich vzájemných průsečíků se udržuje postupový plán (x-struktura) a struktura svázaná s přímkou uchovávající mezivýsledky (y-struktura). Jaký je stav obou struktur po dokončení 4. kroku podle postupového plánu, tj. po aktualizaci obou struktur?



Vyberte jednu odpověď

- ☐ a. $X-str: P_2, A, P_1, B, F, D$
 $Y-str: z, y, x$
- ☐ b. $X-str: P_1, B, F, D$
 $Y-str: x, z, y$
- ☐ c. $X-str: P_1, P_2, B, F, D$
 $Y-str: z, y$
- ☐ d. $X-str: A, B, F, D$
 $Y-str: z, x, y$

Odeslat

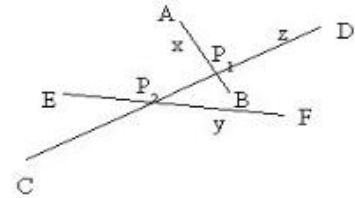
Obrázek 5.1: Importovaná otázka - z Moodle XML formátu, zobrazení v Moodle

viz 5.4). V souboru **ImportC.xml** se nacházejí příklady, vycházející zejména z předmětu Y36DSA. Jsou kombinací obou předchozích případů, navíc obsahují komentované řešení otázky (viz 5.3).

Tyto soubory tedy stačí importovat do Moodle systému (pokud vyžadují obrázky tak i ty) a ihned je začít používat. Nyní jsou rozděleny do třech kategorií podle typů, je ale velmi jednoduché vytvořit kategorie dle momentálních potřeb a otázky mezi nimi přesouvat či kopírovat.

Body: -/1

Na obrázku je skupina úseček. Při výpočtu jejich vzájemných průsečíků se udržuje postupový plán (x-struktura) a struktura svázaná s přímkou uchovávající mezivýsledky (y-struktura). Jaký je stav obou struktur po dokončení 4. kroku podle postupového plánu, tj. po aktualizaci obou struktur?



- | | | |
|----|-------------------------------|-----------------------|
| | $X-str: P_1, P_2, B, F, D$ | $X-str: P_1, B, F, D$ |
| a. | $Y-str: z, y$ | c. $Y-str: x, z, y$ |
| | $X-str: P_2, A, P_1, B, F, D$ | $X-str: A, B, F, D$ |
| b. | $Y-str: z, y, x$ | d. $Y-str: z, x, y$ |

Obrázek 5.2: Importovaná otázka - z Moodle XML formátu, zobrazení ve Writeru

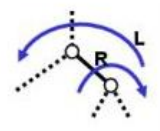
RL rotace v uzlu u lze rozložit na

- Vyberte jednu odpověď
- ☐ a. pravou rotaci v pravém synovi uzlu u následovanou levou rotací v uzlu u
 - ☐ b. pravou rotaci v levém synovi uzlu u následovanou levou rotací v uzlu u
 - ☐ c. levou rotaci v levém synovi uzlu u následovanou pravou rotací v uzlu u
 - ☐ d. levou rotaci v pravém synovi uzlu u následovanou pravou rotací v uzlu u

Odeslat

Tato otázka se objevila již vloni.

V ní nejspíše nepomůže nic jiného, než vědět z paměti, jak RL rotace vypadá. LR rotaci si pak není nutno pamatovat, neboť je s ní zrcadlově symetrická. Je tedy zapotřebí udržovat v mysli obrázek podobný uvedenému. Samozřejmě, nemálo přispěje vědomí, že dvojité (RL, resp. LR) rotace v uzlu u se aplikuje právě tehdy, když hodnoty klíčů „rozvažujícího, přetíženého“ podstromu jsou ve smyslu uspořádání mezi hodnotami klíče uzlu u a jeho potomka (pravého, resp. levého). (Na našem obrázku pod druhou tečkovanou čarou zprava).



Nesprávná odpověď

Bodový zisk: 0/1. Tento pokus byl zatížen penalizací 0.1.

Obrázek 5.3: Importovaná otázka - z Moodle XML formátu, typ C s poznámkou

Pole, ve kterém je uložena rozptylovací tabulka vypadá při použití rozptylovací funkce $h(k) = k \bmod 5$, lineárního prohledávání (linear probing) a vložení klíčů 6, 4, 5, 9 (vkládaných v pořadí zleva doprava) takto

Vyberte jednu odpověď

☐ a.

0	1	2	3	4
5	6	9		4

☐ b.

0	1	2	3	4
5	6	4		9

☐ c.

0	1	2	3	4
4	5	6		9

☐ d.

0	1	2	3	4
4	6	5		9

Obrázek 5.4: Importovaná otázka - z Moodle XML formátu, typ B s tabulkami

Kapitola 6

Závěr

Testování studentů je jednou ze základních součástí vzdělávání. K efektivnímu využití současných technologií je nutné vyznat se v dostupných programech. Existuje jich poměrně velká řada, i když mnoho z nich řeší jen část problematiky. Takovéto programy vznikají zejména na objednávku konkrétního zadání. Obecnějších systémů existuje méně a i když mají poměrně hodně využitelných funkcí, většinou to pro naše zadání nestačí a také bývají zpoplatněné i pro nekomerční použití.

Na základě dostupných programů jsem jako cílový systém vybrala Moodle, i když zcela nesplnil všechny požadavky. Jeho rozsáhlá funkcionalita spolu s velkou komunitou uživatelů a rozvojem z něj učinila nejlepšího kandidáta na výsledný systém. I přes nedostatky (nemožnost zadání otázky s parametrem, špatné tiskové vlastnosti) je v současnosti vedoucí jedničkou na poli testování a vzdělávání studentů.

Kvůli těmto nedostatkům by ale přeci jen stálo za to zkusit vylepšit výsledky této práce. Jednou možností by bylo vytvoření modulů pro Moodle, které by řešili typ nové otázky (s parametrizovaným zadáním) a výstup pro tisk, například do L^AT_EXu. Jako druhá možnost se nabízí vytvoření zcela nového systému, který by přesně splňoval požadavky na cílový systém a poučil se z nedostatků těch zde zmíněných.

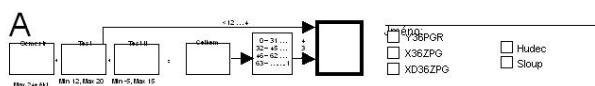
Literatura

- [1] Hot Potatoes — hlavní stránka.
<http://hotpot.uvic.ca/>.
- [2] Moodle — hlavní stránka.
<http://www.moodle.org/>.
- [3] Historie Moodlu — hlavní stránka.
http://cvs.moodle.org/lang/cs_utf8/docs/background.html?view=co/.
- [4] Moodle XML formát — hlavní stránka.
http://docs.moodle.org/en/Moodle_XML.
- [5] Qedoc Quiz Maker — hlavní stránka.
<http://www.qedoc.com/products.php?p=author/>.
- [6] Test Generator — hlavní stránka.
<http://www.testshop.com/>.
- [7] Test Maker — hlavní stránka.
<http://www.igneon.com/>.

Příloha A

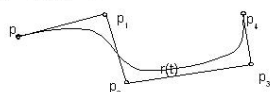
Ukázkový test v aplikaci OpenOfficeWriter

Zde je obrázek testu, který byl vytvářen ve všech testovaných programech.



1) Křivka $r(t)$ je NURBS křivka stupně 3 s řídicím polygonem $P = \{p_0, p_1, \dots, p_4\}$, a uzlovým vektorem $U = [0, 0, 0, 0, 0.5, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0]$ (viz obr.). Jak se změní tvar křivky, když změním váhu bodu p_1 , $z w_1 = 1$ na $w_1 = 5$?

- a) Křivka opustí konvexní obálku v okolí bodu p_1 .
- b) Křivka bude procházet bodem p_1 .
- c) Křivka se více přiblíží k bodu p_1 .
- d) Křivka se více vzdálí od bodu p_1 .



2) Daná funkce `fff` je volána s parametrem 2: `fff(2)`; Funkce `abc(x)` je tedy celkem volána

```
void fff(int x) {
    if (x < 0) return;
    abc(x);
    fff(x-1);
    fff(x-2);
}
```

- a) 1 krát
- b) 3 krát
- c) 4 krát
- d) 7 krát
- e) 8 krát

3) Funkce $f(x)$ a $g(x)$ nerostou asymptoticky stejně rychle. Funkce $f(x)$ roste asymptoticky stejně rychle jako funkce $\log(x)$. Platí tedy nutně

- a) $g(x) \in O(\log(x))$
- b) $g(x) \in \Theta(\log(x))$
- c) $g(x) \notin \Theta(\log(x))$
- d) $g(x) \in \Omega(\log(x))$
- e) $g(x) \not\in \Omega(\log(x))$

4) Pro uvedené body načrtněte co nejpřesněji Coonsův oblouk.



5) Která sada vektorů tvoří báze vektory kartézského souřadnicového systému?

- a) $(1, 1, 0), (0, 1, 1), (1, 0, 1)$
- b) $(1/\sqrt{2}, 0, 1/\sqrt{2}), (0, 1, 0), (-1/\sqrt{2}, 0, 1/\sqrt{2})$
- c) $(1, 0, 0), (0, 1, 0), (1, 0, 1)$
- d) $(1/\sqrt{2}, 0, -1), (0, \sqrt{2}, 0), (1, 0, 1/\sqrt{2})$

Obrázek A.1: Ukázkový test (OpenOffice Writer)

Příloha B

Vzorové ukázky importovaných dat

B.1 Ukázková otázka pro import v XML Moodle formátu - typ A

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<quiz>

<!-- question: 0 -->
  <question type="category">
    <category>
      <text>$course$/DSA</text>

    </category>
  </question>

<!-- question: 1 -->
  <question type="multichoice">
    <name><text>Na obrázku je skupina úseček. Při výpočtu jejich
    vzájemných průsečíků</text>
  </name>
    <questiontext format="html">
<text><![CDATA[
<table>
<tr>
<td>Na obrázku je skupina úseček. Při výpočtu jejich vzájemných průsečíků
se udržuje postupový plán (x-struktura) a struktura svázaná s přímkou
uchovávající mezivýsledky (y-struktura). Jaký je stav obou struktur po d
okončení 4. kroku podle postupového plánu, tj. po aktualizaci obou struktur?
</td><td>

</td></tr></table>
]]></text>
    </questiontext><image></image>
```

```

<generalfeedback><text></text></generalfeedback>
<defaultgrade>1</defaultgrade><penalty>0.1</penalty>
<hidden>0</hidden><shuffleanswers>1</shuffleanswers>
<single>true</single><shuffleanswers>true</shuffleanswers>
<correctfeedback>      <text></text></correctfeedback>
<partiallycorrectfeedback>      <text></text></partiallycorrectfeedback>
<incorrectfeedback>      <text></text></incorrectfeedback>
<answernumbering>abc</answernumbering>
  <answer fraction="0">
    <text>
      $$ X-str: P_2,A, P_1,B, F, D  \\Y-str: z,y,x $$
    </text>
    <feedback><text></text></feedback>
  </answer>
  <answer fraction="0">
    <text>
      $$ X-str: P_1, P_2,B, F, D  \\Y-str: z,y $$
    </text>
    <feedback><text></text></feedback>
  </answer>
  <answer fraction="0">
    <text>
      $$ X-str:,A, B, F, D  \\Y-str: z,x,y $$
    </text>
    <feedback><text></text></feedback>
  </answer>
  <answer fraction="100">
    <text>
      $$ X-str: P_1,B, F, D  \\Y-str: x,z,y $$
    </text>
    <feedback><text></text></feedback>
  </answer>
</question>

</quiz>

```

B.2 Ukázková otázka pro import v XML Moodle formátu - typ B

```

<question type="multichoice">
  <name><text>Pole, ve kterém je uložena rozptylovací tabulka vypadá
  při použití rozptylovací funkce  $h(k) = k \bmod 5$ , lineárního prohledávání
  (linear probing) a vložení klíčů 6, 4, 5, 9
  (vkládaných vpořadí zleva doprava) takto</text>
</name>
  <questiontext format="html">

```

B.2. UKÁZKOVÁ OTÁZKA PRO IMPORT V XML MOODLE FORMÁTU - TYP B45

```

<text>Pole, ve kterém je uložena rozptylovací tabulka vypadá při použití
rozptylovací funkce  $h(k) = k \bmod 5$ , lineárního prohledávání (linear probing)
a vložení klíčů 6, 4, 5, 9 (vkládaných v pořadí zleva doprava) takto</text>
    </questiontext>
    <image></image>
    <generalfeedback>
<text></text>
    </generalfeedback>
    <defaultgrade>1</defaultgrade>
    <penalty>0.1</penalty>
    <hidden>0</hidden>
    <shuffleanswers>1</shuffleanswers>
    <single>true</single>
    <shuffleanswers>true</shuffleanswers>
    <correctfeedback>    <text></text>
</correctfeedback>
    <partiallycorrectfeedback>    <text></text>
</partiallycorrectfeedback>
    <incorrectfeedback>    <text></text>
</incorrectfeedback>
    <answernumbering>abc</answernumbering>
    <answer fraction="0">
        <text>
<![CDATA[
<table border=1px>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>5</td><td>6</td><td>4</td><td></td><td>9</td></tr>
</table>
]]>
            </text>
        <feedback>
            <text>

            </text>
        </feedback>
    </answer>
    <answer fraction="100">
        <text>
<![CDATA[
<table border=1px>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>5</td><td>6</td><td>9</td><td></td><td>4</td></tr>
</table>
]]>
            </text>
        <feedback><text></text></feedback>
    </answer>

```

```

    <answer fraction="0">
      <text>
<![CDATA[
<table border=1px>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>4</td><td>6</td><td>5</td><td></td><td>9</td></tr>
</table>
]]>
      </text>
      <feedback><text></text></feedback>
    </answer>
    <answer fraction="0">
      <text>
<![CDATA[
<table border=1px>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td></td><td>9</td></tr>
</table>
]]>
      </text>
      <feedback><text></text></feedback>
    </answer>
</question>

```

B.3 Ukázková otázka pro import v XML Moodle formátu - typ C

```

<question type="multichoice">
  <name><text>RL rotace vuzlu u lze rozložit na</text>
</name>
  <questiontext format="html">
<text>RL rotace vuzlu u lze rozložit na</text>
  </questiontext>
  <image></image>
  <generalfeedback>
<text>

<![CDATA[
<table>
<tr>
<td>Tato otázka se objevila již vloni.
V ní nejspíše nepomůže nic jiného, než vědět z paměti, jak RL rotace
vypadá. LR rotaci si pak není nutno pamatovat, neboť je sní zrcadlově
symetrická. Je tedy zapotřebí udržovat vmysli obrázek podobný uvedenému.
Samozřejmě, nemálo přispěje vědomí, že dvojité! (RL, resp. LR) rotace
vuzlu u se aplikuje právě tehdy, když hodnoty klíčů „rozvažujícího,

```

B.3. UKÁZKOVÁ OTÁZKA PRO IMPORT V XML MOODLE FORMÁTU - TYP C47

přetíženého“ podstromu jsou ve smyslu uspořádání mezi hodnotami klíče uzlu u a jeho potomka (pravého, resp. levého). (Na našem obrázku pod druhou tečkovanou čárou zprava). </td>

```
<td>
</td></tr></table>
```

```
]]>
```

```
</text>
```

```
</generalfeedback>
```

```
<defaultgrade>1</defaultgrade>
```

```
<penalty>0.1</penalty>
```

```
<hidden>0</hidden>
```

```
<shuffleanswers>1</shuffleanswers>
```

```
<single>true</single>
```

```
<shuffleanswers>true</shuffleanswers>
```

```
<correctfeedback> <text></text>
```

```
</correctfeedback>
```

```
<partiallycorrectfeedback> <text></text>
```

```
</partiallycorrectfeedback>
```

```
<incorrectfeedback> <text></text>
```

```
</incorrectfeedback>
```

```
<answernumbering>abc</answernumbering>
```

```
<answer fraction="0">
```

```
<text>
```

levou rotaci vpravém synovi uzlu u následovanou pravou rotací vuzlu u

```
</text>
```

```
<feedback>
```

```
<text>
```

```
</text>
```

```
</feedback>
```

```
</answer>
```

```
<answer fraction="100">
```

```
<text>
```

pravou rotací vpravém synovi uzlu u následovanou levou rotací vuzlu u

```
</text>
```

```
<feedback><text></text></feedback>
```

```
</answer>
```

```
<answer fraction="0">
```

```
<text>
```

levou rotaci vlevém synovi uzlu u následovanou pravou rotací vuzlu u

```
</text>
```

```
<feedback><text></text></feedback>
```

```
</answer>
```

```
<answer fraction="0">
```

```
<text>
```

pravou rotací vlevém synovi uzlu u následovanou levou rotací vuzlu u

```
</text>
```

```
<feedback><text></text></feedback>  
</answer>  
</question>
```


Příloha C

Seznam použitých zkratek

CMS Course Management System, systém pro správu (elektronických) kurzů

CSV Comma-separated values, hodnoty oddělené čárkami

HTML HyperText Markup Language - hypertextový (hypertext = odkaz) značkovací jazyk

LMS Learning Management System, systém řízeného vzdělávání

Moodle Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, modulární objektově orientované dynamické výukové prostředí

MySQL My Structured Query Language - Strukturovaný dotazovací jazyk

PHP Hypertext Preprocessor - „PHP: Hypertextový preprocesor“ (rekurzivní zkratka)

SCORM Shareable Content Object Reference Model - referenční model pro e-learning

UI User Interface - uživatelské prostředí

VLE Virtual Learning Environment, virtuální vzdělávací prostředí

XML eXtensible Markup Language – Rozšitelný značkovací jazyk

⋮

Příloha D

Obsah přiloženého CD

Adresářová struktura přiloženého CD:

import - testové otázky připravené k importu do Moodlu (v podadresáři **pict** obrázky k vložení do systému)

src - zdrojové testy

text - zdrojový text práce

ukazky - ukazkové testy v jednotlivých programech