

**Interaktivní hry a testy pro výuku
předmětu Matematická analýza I.
Interactive Mathematical Games
and Quizzes for Calculus I.**

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra aplikované matematiky

Zadání bakalářské práce

Student: **Jan Pavlas**

Studijní program: B2647 Informační a komunikační technologie

Studijní obor: 1103R031 Výpočetní matematika

Téma: Interaktivní hry a testy pro výuku předmětu Matematická analýza I
Interactive mathematical games and quizzes for Calculus I

Zásady pro vypracování:

Díky jazyku JavaScript implementovanému do prohlížeče Adobe Reader je možno vytvářet interaktivní výukové materiály v PDF formátu. Cílem práce bude za pomoci kolekce LATEXových maker AcroTeX, který maximálně využívá Javascriptů a formulářů v PDF formátu, vytvořit didaktické hry určené k procvičení látky probírané v Matematické analýze I, např. párovací hry nebo hry typu Jeopardy (obdoba televizní hry Riskuj). Hry mohou být určeny jak pro jednoho, tak pro dva hráče.

Práce bude probíhat v následujících krocích:

1. Nastudování tvorby her pomocí maker AcroTeX.
2. Tvorba různých typů her.
3. Vytvoření HTML stránek s nabídkou her.

Seznam doporučené odborné literatury:

Dle pokynů vedoucího práce. Více o balíčku AcroTeX viz <http://www.acrotex.net/>

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **RNDr. Petra Šarmanová, Ph.D.**

Datum zadání: 20.11.2009

Datum odevzdání: 07.05.2010



prof. RNDr. Zdeněk Dostál, DSc.
vedoucí katedry



prof. Ing. Ivo Vondrák, CSc.
děkan fakulty

Souhlasím se zveřejněním této bakalářské práce dle požadavků čl. 26, odst. 9 *Studijního a zkušebního řádu pro studium v bakalářských programech VŠB-TU Ostrava*.

V Ostravě 20. dubna 2010

.....

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Ostravě 20. dubna 2010

.....

Rád bych na tomto místě poděkoval všem, kteří mi s prací pomohli, protože bez nich by tato práce nevznikla, zvláště pak mé vedoucí bakalářské práce RNDr. Petře Šarmánové, Ph.D..

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je vytvořit webovou galerii interaktivních testů a her pro podporu výuky Matematické analýzy I za pomoci kolekce Latexových maker AcroTeX a vektorového editoru Inkscape. Sepsaný výklad k tomuto tématu je koncipován jako manuál, zahrnující veškeré potřebné informace pro vypracování obdobných testů nebo her. Na webové stránce si budeme moci vybrat hry dvojího typu. V první skupině se nacházejí Párovací hry. Úkolem v této hře je spárovat otázku se správnou odpovědí. Druhá skupina her typu Jeopardy je obdoba známé televizní soutěže Riskuj. Hra může být určena pro jednoho nebo dva hráče, kteří si vybírají podle obtížnosti otázky za sto až pět set bodů.

Klíčová slova: AcroTeX, Jeopardy, Párovací hry, Inkscape, HTML

Abstract

The goal of this Bachelor thesis is to create a web gallery of interactive quizzes and games to support the teaching of Calculus I, using a collection of latex macros AcroTeX and vector editor Inkscape. Written interpretation of this subject is designed as a manual which includes all the necessary information to develop similar quizzes or games. There are two types of games on the website that one can choose from. The first group is Pairing Games. The aim of this kind of games is to match a question to the correct answer. The second group of games is similar to a popular television competition Jeopardy. The game can be played by one or two players who select questions for one hundred to five hundred points on the basis of difficulty.

Keywords: AcroTeX, Jeopardy, Pairing games, Inkscape, HTML

Seznam použitých zkratk a symbolů

CSS	– Cascading Style Sheets
DPS	– Das Puzzle Spiel
HTML	– Hyper Text Markup Language
PDF	– Portable Document Format
SVG	– Scalable Vector Graphics

Obsah

1	Úvod	5
2	Balíky pro tvorbu her	6
2.1	AcroTeX	6
2.2	Jeopardy	6
2.3	Dps - Párovací hry	7
3	Balíky web a pdfscreen	8
4	Grafy	10
4.1	Grafický editor	10
4.2	Inkscape	12
5	Jeopardy - tvorba hry	16
5.1	Balíčky	16
5.2	Nastavení vzhledu	19
5.3	Testové otázky	19
6	Párovací hra - tvorba	23
6.1	Balíčky	23
6.2	Nastavení vzhledu	25
6.3	Tvorba tajenky	27
6.4	Tvorba otázek a odpovědí	27
6.5	Kontrola a vyhodnocení testu	28
6.6	Zobrazení otázek	28
7	HTML stránky	30
8	Jeopardy - uživatelský pohled	33
9	Párovací hra - uživatelský pohled	37
10	Závěr	38
11	Reference	39
	Přílohy	40
A	Výpisy zdrojového kódu	41

Seznam tabulek

1	Vybrané parametry balíku pdfscreen	8
---	--	---

Seznam obrázků

1	Výstup z programu Matlab	11
2	Výstup z programu Inkscape	11
3	Úvodní okno - Inkscape	12
4	Barevná paleta - Inkscape	13
5	Panel voleb - Inkscape	14
6	Dialogové okno - Inkscape	15
7	Jeopardy	18
8	Jeopardy - otázka	21
9	Ukázka výstupu prostředí multicolors	24
10	Párovací hra s obrázky	26
11	Rozložení úvodní HTML stránky	30
12	Úvodní HTML stránka	32
13	Jeopardy - hra pro jednoho hráče	33
14	Jeopardy - otázka	34
15	Jeopardy - hra s obrázkem na pozadí	34
16	Jeopardy - uživatelská odpověď	35
17	Jeopardy - hra pro dva hráče	36
18	Ukázka Párovací hry	37

Seznam výpisů zdrojového kódu

1	Část hlavičky zdrojového souboru	9
2	Základní balíčky Jeopardy	16
3	Definice funkce tangens	17
4	Grafické nastavení	17
5	Nastavení vzhledu Jeopardy	19
6	Prostředí pro sazbu otázek	19
7	Prostředí pro sazbu otázky	20
8	Ukázka sazby otázky a odpovědi	20
9	Příklad textové odpovědi	21
10	Příklad matematické odpovědi	22
11	Balíčky v preambuli	23
12	Prostředí multicolors	23
13	Předdefinovaný příkaz	26
14	Sazba otázek a odpovědi	27
15	Příkazy ovlivňující kontrolu vyhodnocení	28
16	Příkazy ovlivňující zobrazení otázek a odpovědí	29
17	HTML kód	30
18	HTML tag	31
19	Kód javascriptové funkce	31
20	Volání javascriptové funkce	31
21	Upravené javascriptové funkce stylového balíčku dps.sty	41
22	Výpis souboru pdfscreen.cfg	42

1 Úvod

V této bakalářské práci si ukážeme cestu vývoje her a testů s využitím pro didaktické účely. Mým cílem je k tomuto výkladu navíc navrhnout sadu testů k předmětu Matematická analýza I, které jak doufám, budou pro studenty přínosem. V závěru uvedu názory studentů, kteří si vytvořené testy vyzkoušeli.

Na samotném začátku se seznámíme s balíčky \LaTeX u, které umožňují vývoj interaktivních souborů formátu pdf. Dále také poznáme nové nástroje jako Inkscape, JavaScript a HTML. Zjistíme, že za pomoci těchto technologií dokážeme vypracovat poutavé testy i hry a prezentovat je na internetu. A právě v této oblasti bychom měli najít podporu, jež nám pomůže překonat veškeré počáteční nástrahy, s kterými se během vývoje setkáme.

Celý text je psaný jednoduchou a lehce pochopitelnou formou pro běžného uživatele \LaTeX u. V každé kapitole je pro větší srozumitelnost uvedeno množství názorných příkladů.

Text bakalářské práce je členěn do osmi kapitol. V úvodu druhé kapitoly získáme informace o balíku \AcroTeX , který poskytuje podporu didaktickým balíčků \LaTeX u. Následující dvě podkapitoly se zabývají základním popisem didaktických balíčků Jeopardy a Dps - Párovacích her. Ve třetí kapitole se věnujeme balíčků formátujícím obsah \LaTeX ového dokumentu. Čtvrtá kapitola srovnává bitmapovou a vektorovou grafiku z pohledu použitelnosti v testech a hrách. V další části si ukážeme vektorový editor Inkscape a zjistíme jeho možnosti v rámci této práce. Kapitoly pět a šest se hlouběji věnují didaktickým balíčků. Naučíme se vše potřebné, abychom rozuměli syntaxi příkazů, balíčků volaným v hlavičce zdrojového kódu a samozřejmě i rozdílnosti dostupných otázek. Předposlední kapitola je o tvorbě HTML stránek za pomoci JavaScriptu a různých grafických souborů. Na konci jsou uvedeny grafické výstupy souborů ve formátu pdf a zhodnocení z pohledu uživatele.

Pro správnou funkčnost vytvořených her je nutné mít nainstalovaný program Adobe Reader ve verzi 5 a výše. Zatím jako jediný prohlížeč dokáže interpretovat i javascriptové funkce v pdf dokumentu.

2 Balíky pro tvorbu her

V této kapitole se seznámíme s balíčky, které potřebujeme pro tvorbu didaktických her.

2.1 AcroT_EX

AcroT_EX celým názvem AcroT_EX education Bundle je balík obsahující řadu stylových souborů, různé příklady použití a také dokumentaci. Využívá Javascript a formuláře k vytvoření dynamických souborů formátu pdf, které se dají velmi dobře použít v e-learningových materiálech. Umožňuje mnohem více než umístění hypertextového odkazu, jak můžeme vidět u mnohých výukových materiálů na internetu. Tímto balíkem lze vytvářet interaktivní testy s kontrolou a vyhodnocování správně zadané odpovědi bez nutnosti posílat vyplněný test k dalšímu zpracování. Dále balíčky pro tvorbu didaktických her jako Jeopardy nebo Dps využívají stylové soubory AcroT_EXu. O zmíněných balíčcích si povíme více později.

Tento volně šiřitelný produkt si stáhneme na internetové stránce www.acrotex.net. Klikneme na záložku education Bundle a dole na download. Poté, co si balík acrotex.zip stáhneme, musíme ho rozbalit. Otevřeme si příkazový řádek a přeložíme soubor acrotex.ins systémem L^AT_EX. Všechny soubory překopírujeme do adresářové struktury L^AT_EXu. Cesty mohou být různé (např. `C:\TeXLive2009\texmf-local\tex\acrotex`). Nakonec je třeba obnovit databázi balíčků. Můžeme využít buď manager L^AT_EXu nebo příkaz texhash na příkazovém řádku.

2.2 Jeopardy

Hru Jeopardy si lze jednoduše představit jako známou televizní hru Riskuj. Hrací plocha je rozdělena na různé kategorie, které obsahují otázky podle obtížnosti. Každé z tematizovaných otázek je tímto způsobem přiděleno bodové ohodnocení. Hráč nebo hráči si podle svého uvážení vybírají otázky. Při špatné odpovědi se odpovídající bodový počet odečte, při správné odpovědi se naopak přičte. Hra končí po zodpovězení všech otázek a může být doprovázena vyskakujícím titulkem typu: „Joo jen tak dál!“, k tomu ale hráč musí dosáhnout určitého procentuálního úspěchu.

Těm, kteří se chtějí o této hře dozvědět něco více, doporučuji navštívit internetové stránky <http://en.wikipedia.org/wiki/Jeopardy>. Zde najdeme velmi obsáhlé informace o původu a pravidlech hry Jeopardy.

Balíček Jeopardy najdeme na stránkách www.ctan.org, kde do vyhledávání zadáme klíčové slovo „jeopardy“. Na nově otevřené stránce nalezneme základní informace o balíčku a link ke stažení. Následně si můžeme stáhnout jednotlivé soubory samostatně nebo všechny v jednom archívu. Po rozbalení archívu jeopardy.zip si přeložíme soubor jeopardy.ins systémem L^AT_EX. Poté celou složku i nově vytvořené soubory překopírujeme do adresářové struktury L^AT_EXu a obnovíme databázi balíčků.

2.3 Dps - Párovací hry

Balík dps umožňuje vytvářet Párovací hry. V tomto typu hry je k dispozici určitý počet otázek a k nim dané odpovědi. Pro větší obtížnost lze vytvořit více odpovědí, aby to neměl hráč tak jednoduché. Úkolem celé hry je spárovat otázky se správnými odpověďmi a vyhnout se tak přidělení trestných bodů. Každé správné spárování odkryje jedno písmeno tajenky. Cílem hry je odkrýt celou tajenku s co nejmenším počtem trestných bodů.

Tento balík je také volně dostupný na již zmiňované internetové stránce www.acrotex.net, i když samotná instalace je trochu odlišná od ostatních. Na hlavní stránce nalezneme položku Games, kde se nachází nabídka her. Dps balíček se skrývá pod nabídkou Das Puzzle Spiel. Jak můžeme vidět, začáteční písmena odpovídají iniciálům autora AcroT_EXu Dr. D. P. Story. Odpovídá tomu i jméno balíčku dps.sty.

Pro stažení musíme otevřít manuál, který je poslední v nabídce. Po otevření si pečlivě přečteme první stránku. První je krátký popis balíku - takzvaný abstrakt a druhý popisuje instalaci samotnou. Jakmile si text přečteme, klikneme na zelený text dps.txt a soubor uložíme ve změněném formátu dps.zip, tzn. napíšeme dps.zip místo dps.txt. Nyní už stačí balík rozbalit a překopírovat do adresářové struktury L^AT_EXu. Nesmíme zapomenout obnovit databázi balíčků, a to buď pomocí manageru L^AT_EXu, nebo příkazem texhash. Použití příkazu je zpravidla výhodnější, než otevírat další program navíc.

3 Balíky web a pdfscreen

V preambuli našeho zdrojového kódu vždy najdeme jeden z těchto balíčků. Umožňují nám velice lehké formátování obsahu dokumentu, a tím nám značně ulehčí práci. Oba nejsou primárně určeny pro tisk, ale v nastavení existuje varianta, která nám tisk umožní. Jako obvykle má vše své klady a zápory. Pracujeme-li s grafy nebo obecně grafickými soubory, vyplatí se v hlavičce dokumentu uvést balíček pdfscreen. Díky tomu máme mnohem lepší kontrolu nad zobrazením celého dokumentu. Kdybychom používali druhý balíček, museli bychom editovat stylový soubor web.sty, ale toto není předmětem naší práce. Další z rozdílů mezi balíky pdfscreen a web je ve funkčnosti některých příkazů, například příkaz `\backgroundcolor` je závislý na pdfscreen a příkaz `\pagecolor` na balíčku web. Proto je důležité vědět, kdy jaký balíček zavolat. Do her typu Jeopardy, které obsahují obrázky, vkládáme balík pdfscreen. Do druhého typu didaktických her vkládáme vždy balíček web. Nyní se podíváme podrobněji na oba balíčky a jejich volby.

Balík web není součástí instalace systému \LaTeX . Nachází se v balíku AcroTeX eEducation Bundle, který obsahuje celou řadu potřebných \LaTeX ových maker pro webovou prezentaci. Důležité je mít i co nejaktuálnější verzi balíčku hyperref, pod kterým byl balík web vyvíjen. U starších verzí může během kompilace docházet k chybě. Zavedením tohoto balíčku vytvoříme poutavé interaktivní hry, sloužící jako doplněk výukových materiálů umístěných na internetu.

Nastavení vzhledu lze ovlivňovat jen u dokumentu třídy article. Další možností je výběr formátu stránky. Existuje celkem pět možností designi, designii, designiii, designiv a poslední designv. Rozhodně není na škodu, si jednotlivé vzory vyzkoušet. Chceme-li mít větší kontrolu nad velikostí stránek, editujeme rozměry pomocí příkazů `\margins` a `\screensize`. Protože budeme používat systém pdf \LaTeX , je nutné uvést pdftex jako nepovinný parametr. Chceme-li na stranu přidat panel, který zajistí vytvoření menu pro rychlejší přechod o jednu stranu vpřed i vzad nebo skok na konec, či začátek testu, zvolíme parametr navbar.

Balík pdfscreen nabízí mnohem více možností než balíček web. Podporuje příkazy nastavující okraje, výšku, šířku a celou řadu jiných tak, aby se elementy na každé stránce vhodně zobrazily na monitoru podle našich představ. Spolu s ním je také načten balík hyperref s veškerými jeho volbami. Je doporučeno, aby se načítal jako poslední v definici balíčků. Vyhneme se tím případné editaci příkazů, které jsou na něm přímo závislé. Níže uvedená tabulka ukazuje volitelné parametry nastavení.

parametr	popis
screen	Vytvoří dokument pro e-prezentaci.
print	Vytvoří dokument pro tisk.
bluelace,blue,gray,orange,palegreen,chocolate	Nastaví barvu tlačítek nebo panelu.
panelright	Umístí panel na pravou stranu.
panelleft	Umístí panel na levou stranu.

Tabulka 1: Vybrané parametry balíku pdfscreen

K dispozici jsou následující příkazy:

```
\emblema{jméno grafického souboru}
```

Nahráje obrázek, který se zobrazí v navigačním panelu.

```
\urlid{webová adresa}
```

Nastaví tlačítko domů navigačního panelu na příslušnou URL adresu.

```
\screensize{výška}{šířka}
```

Tento příkaz definuje rozměry výstupního pdf souboru. Žádné implicitní nastavení není, z tohoto důvodu by uživatel měl povinně rozměry zadávat.

```
\margins{levý}{pravý}{horní}{dolní}
```

Pomocí tohoto příkazu nastavíme okraje dokumentu. Opět nejsou žádné implicitní hodnoty dány a je třeba, aby je uživatel zadal.

```
\paneloverlay{jméno grafického souboru}
```

Poskytuje další možnost, jak ovlivnit pozadí navigačního panelu. My jsme jako grafický soubor používali výhradně jednoduché soubory ve formátu pdf, kde byly barva a pozadí definovány pomocí příkazů `\definecolor{}{}{}{}`, `\backgroundcolor{}`.

V závěru této kapitoly si ještě ukážeme typickou hlavičku \LaTeX ového souboru používající balíček `pdfscreen` s navigačním panelem na pravé straně. Při prvním překladu zjistíme, že se vytvořilo několik nepotřebných tlačítek. Nedoporučujeme provádět nepromyšlené změny, dokud neprostudujeme [13]. Řešení spočívá ve vytvoření konfiguračního souboru `pdfscreen.cfg`, který je spolu se zdrojovým souborem umístěn ve stejné složce. Obecně se skládá z příkazů vysvětlených v této kapitole, navíc je doplněný o vykopírované definice ze stylového souboru `pdfsreen.sty`. Ukázku souboru `pdfscreen.cfg` nalezneme v příloze, definice vlastního panelu vychází z [12].

```
\usepackage[screen,panelright,gray]{pdfscreen}
\margins{0.2in}{0.2in}{0.2in}{0.2in}
\screensize{7in}{10in}

\begin{document}
```

Výpis 1: Část hlavičky zdrojového souboru

4 Grafy

Nyní se podíváme na způsob, jak si jednoduše vytvořit dobře vypadající grafy funkcí, které nám ožíví vzhled testů. Nově vzniklý graf by měl sloužit jako pomůcka při řešení úloh pomocí odečítání odpovědí přímo z něho samotného. Studentům a žákům pomáhá porozumět dané problematice a učitelům pomáhá při názorném výkladu učební látky.

Vizualizace studijních materiálů by dnes měla být nedílnou součástí výuky, zejména v kapitolách jako jsou elementární funkce nebo vlastnosti funkcí. Vhodně popsáním grafem přispějeme k lepšímu pochopení dané problematiky a rozvoji geometrické představivosti. Spojením teoretické a grafické části dosáhneme lepšího estetického i vzdělávacího efektu. K tomu, abychom si graf vytvořili, budeme potřebovat grafický editor a základní znalosti ovládání programu. O vektorových a bitmapových editorech si více povíme v následující kapitole.

4.1 Grafický editor

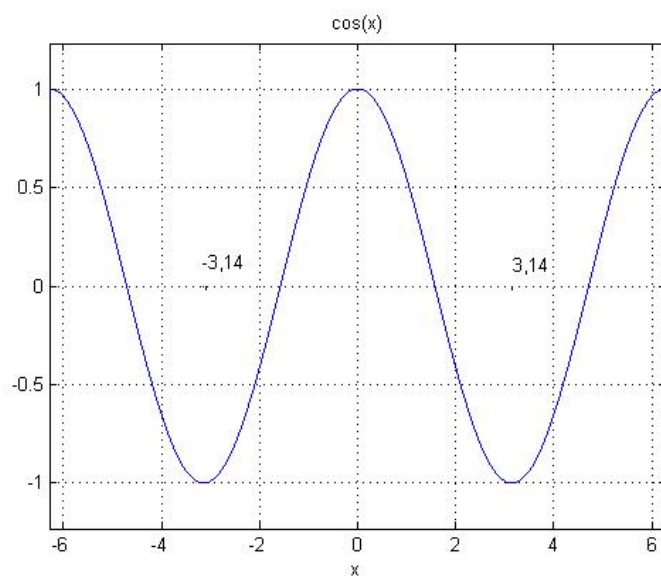
Existují dva typy editorů, první bitmapový (též rastrový) editor vytvářející soubory s rastrovou grafikou a druhý vektorový editor pracující se soubory s vektorovou¹ grafikou. Následně si popíšeme základní rozdíly:

- soubory s rastrovou grafikou jsou ve formátu JPEG, PNG, GIF, TIFF
- soubory s vektorovou grafikou jsou ve formátu SVG, PDF, EPS, PS
- rastrový obrázek se skládá z obrazových bodů, kde každý bod má svou vlastní barvu a pozici
- vektorové editory jsou využívány pro tvorbu nákresů, animací a diagramů
- vektorový obrázek je složen z grafických prvků, jako jsou křivky a různé tvary (přímka, čtverec), které mají svou přesnou matematickou definici, a proto je lze beze ztráty kvality zvětšovat nebo zmenšovat

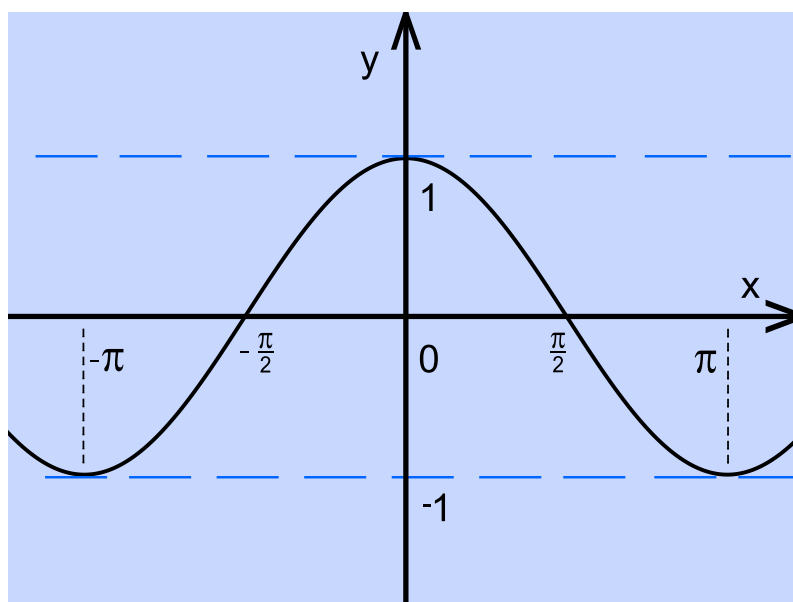
Lze říci, že rastrové soubory zabírají v počítači více místa než soubory vektorové. Je to dáno tím, že obsahují popis každého obrazového bodu uložených obrázků.

Já osobně jsem se nejdříve věnoval tvorbě v matematickém programu Matlab. Jedná se o programovací jazyk umožňující export grafů do rastrového souboru. Je v něm možné tvořit i vektorové soubory, ale k tomu je třeba program rozšířit. Po čase jsem od použití Matlabu upustil, a to hned z několika důvodů. Načtení obrázku v dokumentu nevypadá moc dobře. Provádíme-li úpravy v grafickém editoru, kvalita obrázku postupně klesá a s tím i možnost jeho použití. Všem zmíněným problémům se vyhneme použitím vektorové grafiky. Na obrázku 1 a 2 porovnáváme výstupy z Matlabu a z editoru Inkscape ve formátu jpg a pdf.

¹Vektorový = skládající se z objektů



Obrázek 1: Výstup z programu Matlab

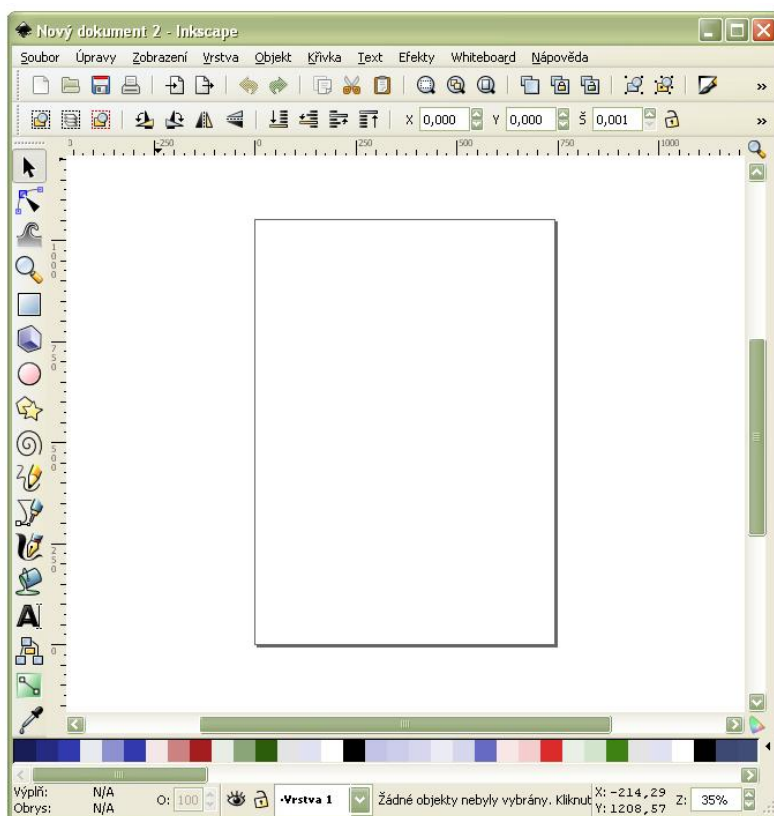


Obrázek 2: Výstup z programu Inkscape

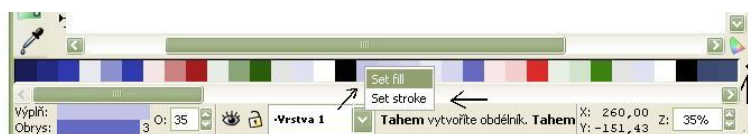
4.2 Inkscape

Vyzkoušel jsem program Inkscape, který je dostupný na oficiální internetové adrese www.inkscape.org, sekce Ke Stažení. Jedná se o volně stažitelný vektorový editor používající svg jako svůj nativní formát. Bohužel systém pdfLatex neumožňuje vkládat grafiku tohoto formátu, proto musíme volit jiné výstupy, např. v pdf formátu. Další z důležitých vlastností Inkscape je jeho multiplatformnost, to znamená, že může běžet pod Windows, MAC OS, Unix a primárním systémem Linux, pod kterým je také vyvíjen. Popis celého programu by trval velmi dlouho, ale nás bude zajímat pouze základní využití spolu s funkcemi, které nám umožní popis a generování grafů podle našich představ. Nyní se již budeme plně věnovat práci s Inscapem. Po nainstalování se nám otevře prostředí podobné Adobe Photoshopu.

Základní okno Inscapu se nijak neliší od běžných grafických editorů. Obsahuje několik základních prvků, viz obrázek 3.



Obrázek 3: Úvodní okno - Inkscape



Obrázek 4: Barevná paleta - Inkscape

4.2.1 Horní lišta

V okně programu se nejvýše nachází horní lišta, která obsahuje emblém programu s názvem Nový dokument číslo - Inkscape.

4.2.2 Lišta menu

Na druhém řádku je klasické řádkové menu s roletovými nabídkami, které se po klepnutí myši rozbalí. V každém názvu nabídky se nachází jeden podtržený znak, tzn. že ji můžeme rozbalit i pomocí klávesové zkratky Alt + vybraný znak.

4.2.3 Rychlé volby

Třetí vodorovný řádek patří vybraným funkcím, u kterých se předpokládá nejčastější použití. Nalezneme zde možnosti jako nový soubor, otevřít soubor, uložit soubor a jiné funkce.

4.2.4 Panel nástrojů

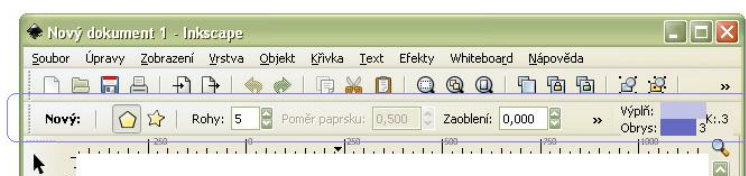
Na levé straně se nachází panel s jednotlivými nástroji. Jsou uspořádány v jednom sloupci a je jich celkem sedmáct. Mezi nimi se pohybuje buď pomocí klávesnice, nebo stisknutím příslušného tlačítka myši. Pro každý nástroj existuje klávesová zkratka. Mezi nejdůležitější řadíme:

- F3 - zoom
- F4 - tvorba obdélníků a čtverců
- Shift + F6 - kresba Bezierových křivek a přímých čar
- F7 - kapátko

V dolní části okna nalezneme možnosti nastavovat barvu výplně a obrysu objektů. Součástí předcházejících voleb jsou i dva malé barevné obdélníky ukazující aktuálně použité barvy. Nad nimi je umístěna paleta se širokou škálou barev. Stačí najet myší na zvolenou barvu a zmáčknout pravé tlačítko myši set fill - barva výplně, set stroke - barva obrysu. Na kraji je tlačítko po jehož rozkliknutí nám vyjede nabídka barevných rozsahů, viz obr. 4.

4.2.5 Panel voleb

Tento panel nalezneme na posledním vodorovném řádku v horní části okna programu, viz obrázek 5. Podle vybraného pracovního nástroje se dynamicky mění jeho obsah, tzn. že pro každý zvolený nástroj můžeme nadefinovat jeho další potřebné vlastnosti a parametry. Zcela vpravo se nachází volby, které zobrazují barvu výplně a obrysu.



Obrázek 5: Panel voleb - Inkscape

4.2.6 Postup tvorby grafu

Upravíme velikost dokumentu přes nabídku soubor/nový. Máme na výběr z velkého počtu velikostí, většinou je uvedena i informace k čemu je vybraná položka použitelná. Pro tuto práci jsme nakonec vybrali soubor s popisem $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}_{\text{Beamer}}$. Od ostatních souborů se odlišuje mřížkou přes celé okno programu, navíc si jí můžeme sami upravit a editace křivky je v tomto prostředí rychlá a nenáročná.

Jakmile si vybereme, otevře se nám nové okno a to staré můžeme bez problémů zavřít. Poté zmáčkneme klávesu F4 - tvorba obdélníků a čtverců a tažením vytvoříme objekt dané velikosti. Na spodní části obrazovky vidíme paletu barev, kde po kliknutí pravým tlačítkem můžeme nastavit barvu výplně pozadí a obrysu (křivka). Nyní si myší najedeme do horní části obrazovky na nabídku efekty/vykreslit/vykreslit funkce.... Tím se otevře dialogové okno s nabídkou nastavení vlastností. V horní části vidíme tři menší okna popisující Rozsah a vzorkování, použití či podporované funkce. Důležité je zapsání údajů o rozsahu os do prvního okna, aby se graf dobře vykreslil. Bez toho by mohlo dojít k chybě. Pod těmito možnostmi nalezneme už jen pole na definici funkce spolu s určením první derivace a drobná uživatelská nastavení. Ted už stačí jen zmáčknout tlačítko apply. Následně můžeme provést další vhodné úpravy.

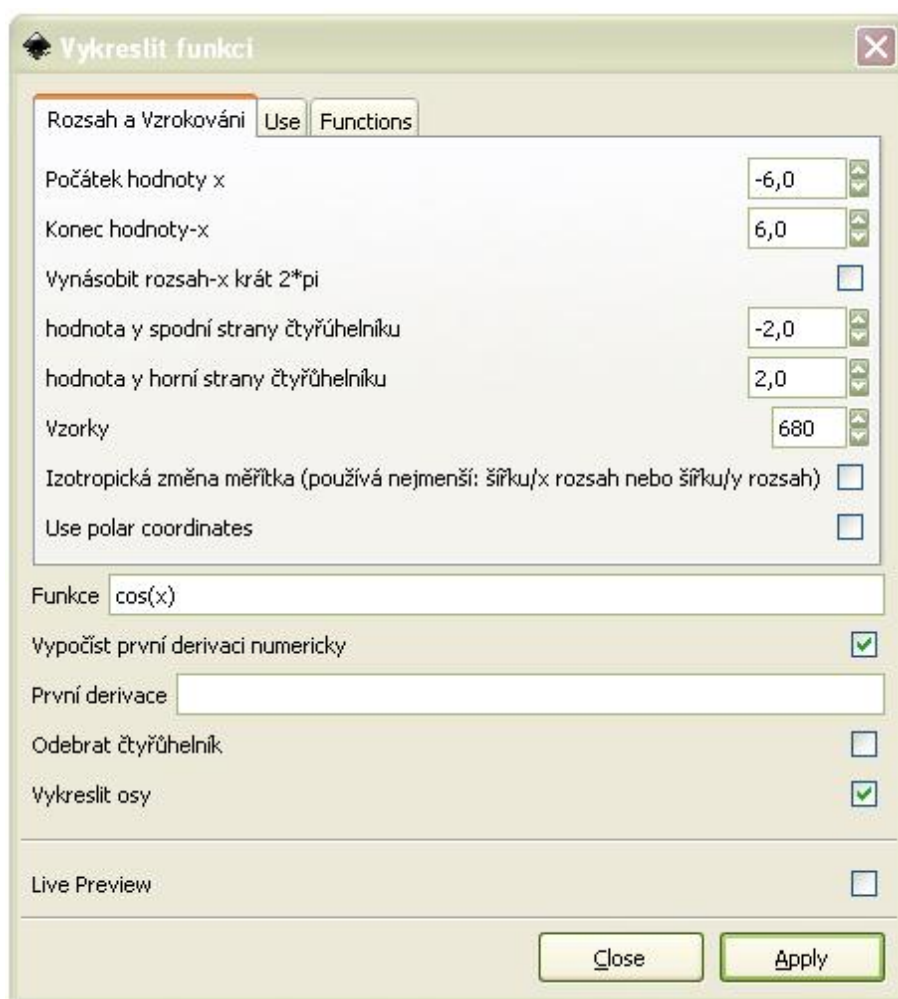
4.2.7 Editace grafu

Pro popis obou os slouží klávesová zkratka F8 - Tvorba a úprava textových objektů, která nám umožní nad vybranou oblastí vytvářet a editovat text. Další z možností je použití nástroj kresba od ruky - F6 nebo použití štětce - CTRL + F6. Poslední dvě zmíněné volby vyžadují pevnou ruku, jinak bude výsledek hodně nepřesný.

Někdy dochází k zabarvení plochy i mimo naší zvolenou oblast. Opravíme to následně: Zmáčkneme klávesu F1 - nástroj výběru. Potom, co klikneme na objekt, použijeme

kapátko - F7 takovým způsobem, že klikneme kdekoliv na bílou plochu a tím opravíme nechtěně zabarvené oblasti.

Poslední důležitou úpravou odlišíme šířky obou hlavních os od vytvořené křivky. Pomocí nástroje výběru označíme celou oblast grafu. Nahoře v pruhu nabídek otevřeme nabídku Křivka a vybereme funkci rozdělit na části. Touto funkcí docílíme rozdělení celé vybrané oblasti na jednotlivé elementy, které se nám budou lépe upravovat. Jakmile si vybereme samostatně jednu osu, klikneme vlevo dole na číslo vedle obrysu. Okno Vykreslit funkci vidíme na níže zobrazené ukázce.



Obrázek 6: Dialogové okno - Inkscape

5 Jeopardy - tvorba hry

Zdrojový kód her typu Jeopardy je uzavřen do stejné struktury jako každý jiný \LaTeX ový dokument. Po nainstalování `jeopardy.sty` do \LaTeX u si lze pro inspiraci projít příklady dostupné ve stejné složce. Ukazují nám možnosti a omezení tohoto balíku. Hry vytvořené pomocí stylového souboru Jeopardy podporují odpovědi z nabízených možností, doplňovací matematické a textové odpovědi. Už z tohoto pohledu je zdrojová část mnohem obsáhlejší než u Párovacích her. Doplňovací odpovědi vyžadují balíček `exerquiz`. Ve chvíli, kdy odpovíme, nás hra vrátí na úvodní stranu a upraví bodové ohodnocení podle pravidel. Během vyplňování nemáme žádnou možnost vrátit se zpět, každou takovou situaci řešíme zavřením a otevřením nové hry, nebo prostě pokračujeme dál.

Obecně v preambuli volíme balíčky společně s příkazy specifikujícími samotný vzhled a typ testu. Existuje celá řada variant nastavení pro tyto účely, viz kapitola 3. V těle dokumentu se již plně věnujeme tvorbě otázek, které vhodně doplníme obrázky vytvořenými v programu Inkscape.

5.1 Balíčky

Úvod hlavičky zdrojového souboru si prohlédneme níže:

```
%& -translate-file=cp227.tcx
\input csenc-w.tex          %- překódovává cp1250 na IL2
\documentclass[pdftex]{article}
\usepackage[czech]{babel}
\usepackage[IL2]{fontenc}
\usepackage[pdftex,designv]{web}
```

Výpis 2: Základní balíčky Jeopardy

Jak jistě víme, na začátku testu je nutné uvést jazyk spolu s kódováním. Při tvorbě dokumentu psaných v češtině je důležité zvolit správné balíčky s příslušnými argumenty. Volba správné znakové sady a fontů nám zajistí správný typografický výstup. Obvykle chvíli trvá, než zjistíme, jaké kódování náš počítač podporuje a jak s ním můžeme pracovat. Mezi základní balíčky určující sazby zvoleného jazyka patří `babel`, `fontenc`.

Balík `babel` slouží k výběru jazyka, v našem případě ho doplníme nepovinným parametrem `czech`. Může obsahovat i více jazyků, ale v tomto případě je aktivní pouze poslední uvedený jazyk. Všechny jazykové definiční soubory jsou součástí instalace \LaTeX u.

Pomocí balíku `fontenc` si vybíráme fonty v námi zvoleném kódování. Najdeme je v souborech s příponou `.def`. Vliv na dokument je určen pomocí nepovinných parametrů. Pokud obsahuje více než jeden, je jako implicitní brán poslední parametr a příkaz `\encodingdefault` se nastaví podle něj. Jako nepovinný parameter používáme `IL2`.

Pro zprovoznění matematické sazby musíme do hlavičky dopsat následující skupinu balíčků:

```
\usepackage{amsmath}, \usepackage{exerquiz}, \usepackage{dljslib}.
První ze jmenovaných balíčků definuje příkaz \DeclareMathOperator{}{} umožňující velmi jednoduše definovat nové matematické příkazy. Syntaxi často používáme pro
```

některé goniometrické nebo cyklometrické funkce, které nejsou v \LaTeX u dostupné. Na příkladu vidíme vytvoření funkce tg, tzn. tangens.

```
\DeclareMathOperator{\tg}{tg}
```

Výpis 3: Definice funkce tangens

Na druhém řádku se nachází balíček ze známé distribuce $\text{AcroT}\text{\E}\text{X}$. Jeho použití je úzce spjato s balíkem web. Nicméně si můžeme vybrat i vlastní balík s podobnými vlastnostmi a exerquiz použít pouze k vytvoření kvízu. Nesmí chybět ani balík hyperref. Z tohoto důvodu pracujeme buď s

```
\usepackage[pdftex,designv]{web}
\usepackage{exerquiz}
```

nebo

```
\usepackage[pdftex]{exerquiz}
\usepackage[screen]{pdfscreen}.
```

Poslední balík djlslib taktéž pochází z $\text{AcroT}\text{\E}\text{X}$ u. V této knihovně nalezneme javascriptové funkce kontrolující odpovědi zapsané uživatelem. V tomto okamžiku již spuštěný test uživateli nedovolí zapsat jinou odpověď než matematickou formuli ve smyslu otázky. Djlslib zavedeme do zdrojového kódu dokumentu následujícím způsobem:

```
\usepackage[nepovinné parametry]{djlslib}.
```

S každým nepovinným parametrem je spojena funkce, která rozšiřuje škálu matematických otázek testu. Dvě námi nejvíce používané funkce si popíšeme níže. Další funkce nalezneme po nahlédnutí do dokumentace [17].

- `ImplMulti` : Zjednodušuje vyplnění matematické odpovědi, např. dovoluje zapsat $2x \cos(x)$ místo $2 * x * \cos(x)$.
- `indefCompare` (`indefIntegral`): Porovnává, zda jsou výrazy stejné nebo se liší nejvýše o aditivní konstantu.

Ted' už text „nepovinné parametry“ zmíněný výše v hranatých závorkách nahradíme popsányými volbami.

Grafickou stránku Latexového dokumentu změním následujícími příkazy:

```
\definecolor{Myspecialblue}{rgb}{0.2 0.4 0.8}
\pagecolor{Myspecialblue}
```

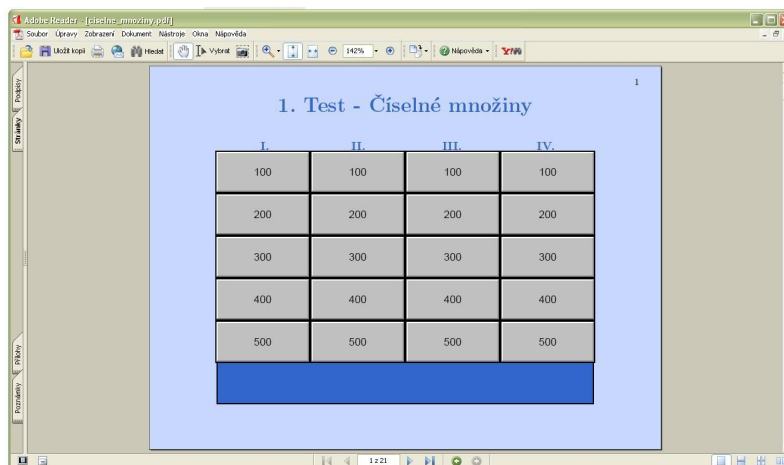
Výpis 4: Grafické nastavení

Nejzajímavější příkaz vidíme na prvním řádku. Nelíbí-li se nám standardní barvy \LaTeX u, není těžké, vytvořit si vlastní. Postup se skládá ze tří kroků. Do první a druhé složené závorky patří vlastní jméno barvy a použitá paleta. Poslední závorka obsahuje definici vybrané barvy převedené do intervalu 0 až 1. V případě naší barvy je to v RGB režimu 51 102 204. Potom pomocí kalkulačky dělíme čísla hodnotou 255 a dostaneme výslednou hodnotu červené, zelené a modré obsažené v naší barvě 0.2 0.4 0.8. Číselná kombinace odpovídá odstínu modré. Ukázku s výstupem si ukážeme později.

Na konci této úvodní kapitoly probereme první z didaktických balíků Jeopardy (viz obrázek 7). Je to přepracována verze makra `jj_game` od Dr. D. P. Storyho. Autorem této úpravy je Mgr. Rober Mařík Ph.D. z Mendelovy univerzity v Brně. Pro svůj bezproblémový běh potřebuje `dljslib` i `exerquiz`. Příklady používaných voleb:

- `czech` - celý test je v češtině
- `twoplayer` - hra pro dva hráče
- `picture` - uživatelé nesbírají body, ale odkrývají části skrytého obrázku. Při chybné odpovědi vybraná část zčerná. Tato volba doplňuje první stranu hry tlačítkem „Solution“, jež odkryje kompletně celý obrázek. Načtení zvoleného souboru zajistí `\JeopardyPictureFile{}` v hlavičce dokumentu.
- `finetune` - řeší grafický problém zvětšených proporcí u Jeopardy. V kombinaci s parametrem `picture` dojde občas k neúplnému zakrytí obrázku. Poté nezbyvá nic jiného, než posunout obrázek pomocí `\AdditionalShift` do správné pozice na obrazovce.

Poslední balíček v preambuli: `\usepackage[czech,finetune]{jeopardy}`.



Obrázek 7: Jeopardy

5.2 Nastavení vzhledu

Všechna důležitá témata preambule jsme již probrali, proto se směle můžeme pustit do těla dokumentu. Začneme s prvky ovlivňující barvu, velikost, pozici nápisů, textů a celé hrací plochy neboli nastavení vzhledu úvodní obrazovky. Cíle dosáhneme současným použitím \LaTeX ových, \AcroTeX ových i Jeopardy příkazů. Jejich příslušnost není třeba odlišovat, mohou se mezi sebou prolínat. Dále se zaměříme na naše použité nastavení doplněné popisem, co každý příkaz přesně znamená.

```

\SetGameWidth{0.8\linewidth}
\def\JeopardyTitle{\textcolor{Myspecialblue}{\LARGE\bf{2. Test – Číselné množiny}}}
\def\ChampionMsg{Jen tak dál...}
\Celltoks{\BG{0.2 0.4 0.8}}
\Scoretoks{\BG{0.2 0.4 0.8}}
\everyCategoryHead{\color{Myspecialblue}\normalsize\bf}

```

Výpis 5: Nastavení vzhledu Jeopardy

Prvně musíme definovat velikost hrací plochy, což má na starost příkaz `\SetGameWidth`. V ukázce je nastaven na 80 procentech šířky strany na monitoru a vycentrován. Rozsah přijatelných hodnot je v intervalu 0.0-1.0. Nabízí se nám alternativní příkaz `\SetGameHeight` upravující výšku hracího pole. Makrem `\JeopardyTitle` definujeme nadpis testu.

Na konci úspěšně vyplněného testu se zobrazí skrytý titulek uložený v `\ChampionMsg`. Ve výchozím stavu to znamená 90 procent všech bodů, existuje i možnost vlastního nastavení pomocí `\Goal`. Je-li volba `picture` aktivní, vyskakující titulek může obsahovat například jméno obrázku, který si zobrazíme dvojným kliknutím na „Solution button“. Ovlivňovat bodové hodnocení rozhodně není třeba, implicitní nastavení je adekvátní.

Další dva příkazy `\Celltoks`, `\Scoretoks` upravují grafickou stránku hracích polí a pole bodového vyhodnocení. Jejich argumenty jsou sladěné barevné kombinace, pozor nepřijímají jména uživatelsky definovaných barev od `\definecolor`. Standardně jsou prázdná, ale výjimkou je `\Celltoks`, který je v případě `picture` nastaven na `\BG{0 0 0}`. Poslední příkaz `\everyCategoryHead` aplikuje své nastavení na každou hlavičku prostředí `\category`², protože toto prostředí neumožňuje ovlivňovat v něm napsaný text jakýmkoliv \LaTeX ovým příkazem, \AcroTeX ových nebo Jeopardy příkazem.

5.3 Testové otázky

Testové otázky se sázejí výhradně v těle dokumentu. Důležité Makro `\MakeGameBoard` sestaví hrací plochu a je následováno prostředím `category`.

```

\MakeGameBoard
\begin{category}{Derivace funkce}
...
\end{category}

```

Výpis 6: Prostředí pro sazbu otázek

²více v kapitole 5.3

Výše uvedené prostředí přijímá jeden parametr - jméno oblasti, ke které se otázky vztahují. Jméno není dostupné v případě aktivního nepovinného parametru `picture`, kdy má nově vytvořený \LaTeX ový dokument místo názvu kategorie jen velká písmena abecedy. U tohoto prostředí již vytváříme otázky výčtovým prostředím `question`, které neobsahuje žádný parametr.

```
\begin{question}
...
\end{question}
```

Výpis 7: Prostředí pro sazbu otázky

V tomto okamžiku si konečně ukážeme sázení různých druhů otázek v hrách typu Jeopardy:

- Otázka s výběrem nabízených možností
- Otázka s textovou odpovědí
- Otázka s matematickou odpovědí

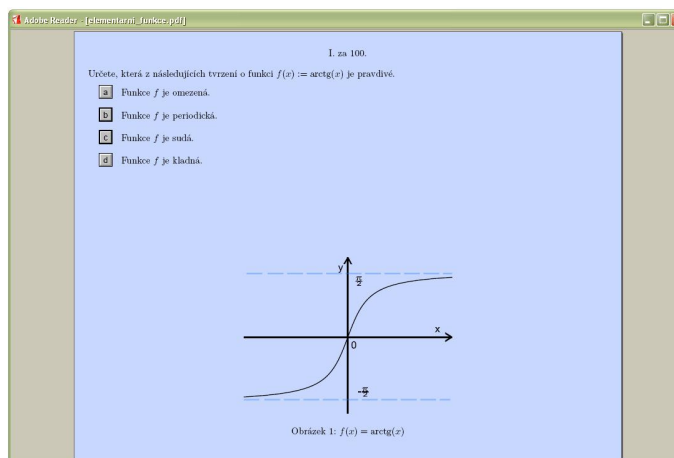
5.3.1 Otázka s výběrem nabízených možností

Prostředí `question` je určeno pro tvorbu otázek, u nichž je právě jedna odpověď správná. Odpovědi jsou uvozeny `\Ans0` - označující špatnou odpověď nebo `\Ans1` - označující správnou odpověď. Z toho vyplývá, že pouze jednou použijeme příkaz `\Ans1`. Příkladem je:

```
Určete, které z následujících tvrzení o funkci  $f(x) := \arctg(x)$  je pravdivé.
\Ans1 Funkce  $f$  je omezená. \\
\Ans0 Funkce  $f$  je periodická. \\
\Ans0 Funkce  $f$  je sudá. \\
\Ans0 Funkce  $f$  je kladná. \\
\begin{figure}[!b]
\begin{center}
\includegraphics[width=0.4\linewidth]{arctg.pdf}
\caption{ $f(x) = \arctg(x)$ }
\label{obr.graf1}
\end{center}
\end{figure}
```

Výpis 8: Ukázka sazby otázky a odpovědi

Výsledek použití prostředí question, viz obr. 8:



Obrázek 8: Jeopardy - otázka

5.3.2 Otázka s textovou odpovědí

Příkazem `\RespBoxTxt` vytvoříme pole pro textovou odpověď. S tímto typem odpovědí jsme se seznámili jen okrajově, převážně jsme pracovali s výčtovými odpovědmi nebo s odpovědmi formou matematického výrazu. Příkladem je:

```
\begin{question}
Pro množinu všech přirozených čísel, t. j. množinu  $\{1,2,3,\dots\}$  vyhradíme symbol \ldots.
\RespBoxTxt{1}{0}{1}{N}
\end{question}
```

Výpis 9: Příklad textové odpovědi

Ve výčtu jsou umístěny naše požadované slovní odpovědi, tzn. může zde být i více složených závorek s textem. Mezi další rozšiřující parametry patří filtrování, porovnávání řetězců a počet správných odpovědí. Všechno jsou to číselné charakteristiky uvedené ještě před výčtem odpovědí.

Filtrování nabývá celkem čtyř hodnot -1 , 0 , 1 a 2 . První -1 zakáže kompletně celé filtrování. Volbou 0 řekneme překladači, že se má text převádět na malá písmena a odstranit mezery a nepísmenné znaky. Číslo 1 upraví text na malá písmena a odstraní mezery. Poslední volbou 2 se odstraní mezery.

Porovnávání řetězců ovlivníme 0 , kdy je vyžadována absolutní shoda uživatelské a autorovy odpovědi. V opačném případě 1 povolí i částečnou shodu. Poslední z číselných hodnot myslím není třeba popisovat. Potom rozšíření předcházejícího příkazu může vypadat například takto:

```
\RespBoxTxt{1}{0}{2}{N}{přirozena cisla}.
```

5.3.3 Otázka s matematickou odpovědí

Příkazem `\RespBoxMath` vytvoříme pole pro matematický výraz. Umístění není přímo závislé na matematickém prostředí. Může být i nemusí být součástí tohoto prostředí.

```
\colorbox{Myyellow}{\textcolor{Mywhite}{\parbox{10cm}{\bf{Napište inverzní funkci k :}
  $$f(x)=x^3 - 8$$
  \RespBoxMath{(x+8)^(1/3)}(x){4}{.0001}{-1,1}
}}}
```

Výpis 10: Příklad matematické odpovědi

`\RespBoxMath` se v tomto případě nachází mimo matematické prostředí. Obsah celé otázky je umístěn na popředí žlutého čtyřúhelníku. Definování odpovědi jako matematický výraz nabízí celou řadu nastavení, které si teď probereme.

Na vytvořenou otázku máme možnost odpovědět zapsáním konkrétního čísla nebo funkce proměnné x , viz nepovinný parametr (x). První složené závorce se nevěnujeme, jelikož obsahuje jen výsledek.

Druhý parametr nastavuje počet bodů, ve kterých se výsledek porovnává s uživatelským. Nejčastěji volíme mezi 3 až 5 body.

Třetí parametr určuje odchylku při kontrole uživatelské odpovědi. Porovnání se provádí na základě výpočtu funkčních hodnot uživatelské i námi uložené odpovědi. Poté jsou každé dvě funkční hodnoty příslušné ke stejnému bodu porovnány. Výsledek je považován za správný, jestliže nedojde k větší než námi určené odchylce u všech dvojic.

Čtvrtý, poslední parametr stanoví interval porovnání. Jedinou odlišností od výše uvedeného příkladu je zápis intervalů funkcí více proměnných, např. funkce dvou proměnných x, y na $0 - 1$ píšeme $[0,1] \times [0,1]$.

Syntaxe matematických výrazů se řídí následujícími pravidly:

- Zahrnuje aritmetické operace sčítání (např. $x + 1$), odčítání (např. $x - 1$), násobení (např. $2 * x$) a symbol $/$ pro dělení a zlomky. Chceme-li zapisovat násobení čistě bez znaménka $*$, přidáme nepovinný parametr `ImplMulti` balíčku `dljslib` (např. $3x$ místo $3 * x$).
- Pomocí `sqrt` zapisujeme druhou odmocninu, např. `sqrt(x)`. Odmocniny vyšších řádů píšeme trochu jinak (například $x^{(1/3)}$ pro $\sqrt[3]{x}$).
- Pro mocninu je vyhrazen symbol `^`, např. $x^{(-4)}$.
- Exponenciální funkci značíme `exp(x)` nebo e^x . Druhá zmíněná volba je používanější.
- Absolutní hodnotu zapíšeme buď `abs(x)` nebo $|x|$.
- Číslo π píšeme jako `pi`.
- Nakonec uvedeme přehled goniometrických funkcí: `sin(x)`, `cos(x)`, `tan(x)`, `cot(x)`.

Čtenáře zajímavajícího se podrobněji o problematiku tvorby otázek v `AcroTeXu` odkážeme na literaturu (např. [6]).

6 Párovací hra - tvorba

Zdrojový kód párovacích her je uzavřen do klasické L^AT_EXové struktury, tzn. musí obsahovat hlavičku a tělo dokumentu. Časově ani programově není celková práce tak náročná jako v případě Jeopardy her. Je to dáno hlavně jednodušším principem hry, sérii obecnějších otázek sázíme společně s odpověďmi. Vše může být náhodně promícháno a tím každé nové přeložení systémem pdfL^AT_EX vytváří dojem nového testu.

Většina příkazů je nadefinována v hlavičce. V těle dokumentu určíme rozložení otázek a odpovědí na jedinou stránku. Inspirací nám můžou být příklady, které jsou dostupné po doinstalování dps.sty. Správné vyhodnocení zajistíme umístěním javascriptových funkcí do zdrojového kódu naší hry. Nevykopírujeme-li javascriptové funkce ze stylového souboru párovacích her, nefunguje žádná kontrola a odpověď vybíráme do té doby, než trefíme správné řešení. Výčet upravených funkcí nalezneme v příloze³. Pro vývoj těchto her použijeme balíček web.sty pro formátování obsahu na obrazovku a eforms.sty pro aktivování formulářových políček.

6.1 Balíčky

Výčet balíčků není tak početný a není zapotřebí deklarovat tolik speciálních balíčků AcroTeXu. Nyní si můžeme prohlédnout běžně používané balíčky tohoto typu testu.

```
%& –translate–file=cp227.tcx
\input csenc–w.tex          %– překódovává cp1250 na IL2
\documentclass{article}
\usepackage[czech]{babel}
\usepackage[IL2]{fontenc}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{multicol}
\usepackage[pdftex]{web}
\usepackage{amsmath}
\usepackage[pdftex]{eforms}
\usepackage{dps}
```

Výpis 11: Balíčky v preambuli

První neznámý balík nalezneme na sedmém řádku výše uvedeného příkladu. Multicol umožňuje přepínat mezi jedno sloupcovým nebo více sloupcovým formátem na jedné stránce. Potom otázky a odpovědi umístíme na stránce pomocí následujícího prostředí.

```
\begin{multicols}{počet sloupců}
...
\end{multicols}
```

Výpis 12: Prostedí multicols

³Autorem úpravy je Mgr. Rober Mařík Ph.D..

Výsledek použití prostředí multicol, viz obr 9:

Odpovědi		
<input type="checkbox"/> $f(x) = (x - 1)^2 + 2$	<input type="checkbox"/> $f(x) = (x - 1)^2 - 2$	<input type="checkbox"/> $f(x) = (x - 2)^2 - 1$
<input type="checkbox"/> $f(x) = x^2 - 2$	<input type="checkbox"/> $f(x) = x^2$	<input type="checkbox"/> $f(x) = x^2 + 2$
<input type="checkbox"/> $f(x) = (x - 1)^2 - 1$	<input type="checkbox"/> $f(x) = (x + 2)^2 - 1$	<input type="checkbox"/> $f(x) = (x + 1)^2 + 1$

Obrázek 9: Ukázka výstupu prostředí multicol

Ve starších verzích balíku Exerquiz byl eforms jeho nedílnou součástí. Dnes už existují oba odděleně. Eforms je součástí AcroTeXu, z toho vyplývá, že musíme mít balíček Hyperref, nebo jej musíme aktualizovat. Díky tomuto makru lze nadefinovat spoustu tlačítek, kterými ovládáme testy napsané čistě pomocí AcroTeXu. Více informací o vytvoření tlačítek najdeme v [16].

Mezi nepovinnými parametry nalezneme jako obvykle ovladače překladu: pdftex, dvipsone, dvips a dvipdfm. Budeme se především držet prvně jmenované volby. Existuje ještě volba preview. Když si preview aktivujeme, u každého grafického objektu vytvořeným balíčkem eforms se vykreslí čtyřúhelník. To nám potom ulehčí další změny pozic jednotlivých objektů na stránce.

V případě testů určených pro tisk, přidáváme parametr forpaper/forcopaper do balíčku web. Během překladu se nevytvoří žádné tlačítko nebo formulář, jen se aktivuje volba showletters balíku dps. Pokud vycházíme z testu vytvořeného pro obrazovku počítače, musíme celý test přepracovat tak, aby odpovídal rozměrům papíru.

Poslední balík dps určuje typ didaktické hry, v tomto případě párovací hru. Správná funkčnost je podmíněna instalací AcroTeXu a instalací balíčku random.tex pro generování náhodných čísel. V následujících řádcích si teď popíšeme dostupné nepovinné parametry tohoto balíčku:

- nonrandomized - veškeré otázky a odpovědi jsou zobrazeny ve stejném pořadí v jakém byly nadefinovány v prostředí `\Composing`. Autorům dovoluje rychlé vyřešení celého testu, aby viděli jestli se vše zobrazí jak má. Implicitní chování je randomize, náhodné uspořádání otázek a odpovědí.
- viewmode - pomocí této volby vidíme po překladu vyplněnou tajenku. Užitečné při návrhu vzhledu hry.
- showletters - zobrazí vazby mezi otázkami, odpovědmi a také tajenkou hry. Pro přesnější návrh hrací stránky je balíček doplněn o viewmode.
- showanswerkey - ukazuje nápovědu dole na konci stránky. Jestliže načítáme v hlavě i balíček graphicx, nápověda se otočí o 180 stupňů. Tato možnost se má používat v případě aktivní volby forpaper balíčku web.
- savedata - uloží do souboru „název testu“_data.sav dvě hodnoty. Soubor random.tex používá proměnnou Initial seed k zapamatování náhodného pořadí otázek,

odpovědí a dokonce i nápovědy. Ve druhé proměnné Solution Key nalezneme nápovědu k testu.

Obsah souboru „název testu“_data.sav :

```
Initial seed: \randomi=396553399
Solution Key: 1-p; 2-a; 3-r; 4-b; 5-o; 6-l;
```

Jednoduše překopírujeme příkaz `\randomi=396553399` do preambule zdrojového kódu, hned pod řádek `\usepackage{dps}`. Po překladu bychom měli vždy získat stejně náhodný test.

Na druhém řádku výše nalezneme pro tento znovu otevřený test nápovědu. Můžeme jí využít pro zobrazení řešení na další straně testu, například pokud děláme verzi pro tisk.

- `lang=english|german` - tímto nastavením ovlivníme jazyk vyskakujících okének během hry. Pokud máme zájem text v oknech upravovat, musíme si otevřít složku se stylovým souborem `dps` (viz kapitola 2.3). Zde už bezproblému nalezneme definiční soubory `dps_str_us.def` a `dps_str_de.def` s hledaným obsahem. Problém s podporou ostatních jazyků je vyřešen pomocí volby `lang=custom`. Překopírováním a přejmenováním `dps_str_us.def`, nebo `dps_str_de.def` vytvoříme soubor `dps_str_cus.def`, který editujeme podle pravidel zvoleného jazyka. Potom konečné umístění našeho definičního souboru je shodné se zdrojovými soubory Párovacích her.

6.2 Nastavení vzhledu

U Párovacích her editujeme vzhled jediné stránky. Příkazy ovlivňující tyto vlastnosti deklarujeme přehledně v hlavičce zdrojového souboru. Umožňují nám nastavit barvu pozadí, editovat text, vytvořit si vlastní barvu. Většina balíčků se navzájem podporuje a proto jejich odlišení není potřeba, což známe již z Jeopardy.

Pomocí `\rowsep` můžeme nastavit vertikální mezeru mezi řádky. Příkaz přijímá jeden argument, velikost vertikální mezery, například,

```
\rowsep{3ex}.
```

Ovlivnění interaktivní tajenky docílíme příkazem `\PuzzleAppearance`. Argument tohoto prostředí se skládá z jednoho nebo více příkazů balíčku `eforms`, který dokáže změnit vzhled formulářových tlačítek, například,

```
\PuzzleAppearance{\textSize{12}}.
```

Další vítanou úpravou může být změna barvy čtyřúhelníku u očíslovaných otázek - `\QuesAppearance` a odpovědí - `\AnsAppearance`. Tyto příkazy přijímají jeden argument, který obsahuje jeden příkaz nebo skupinu příkazů balíčku `eforms`, například,

```
\QuesAppearance{\BC{0.2, 0.4, 0.8}},
\AnsAppearance{\BC{0.2, 0.4, 0.8}}.
```

Pokud chceme ještě jinak měnit délku tajenky, použijeme příkaz `\insertPuzzle{n}`. Požadovaný argument n udává počet sloupců na jeden řádek. Každé písmeno tajenky odpovídá jednomu sloupci. Deklarací `\insertPuzzle{n}` zlepšíme práci s tajenkou a to může pomoci k lepšímu umístění mezi ostatními prvky hrací plochy.

Předmětem těchto her mohou být také grafy, jejich deklarace je však trochu složitější. Nefunguje vložení grafů pomocí příkazu `\includegraphics`, během překladu pokaždé vyskočí chyba. Tento problém obejdeme použitím následující syntaxe.

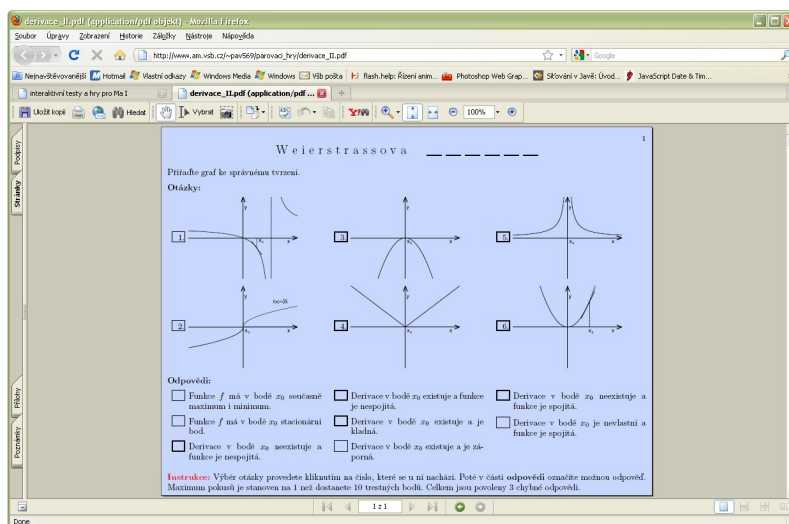
```
\def\obr#1{\leavevmode$\vcenter{\includegraphics[width=5cm]{#1.pdf}}$}
```

Výše popsany příklad definuje zcela nový příkaz `\obr` přijímající jediný argument, a to jméno bez koncovky souboru. Je určen pro zobrazení grafických souborů ve formátu pdf. V případě, kdy máme nachystané soubory odlišného formátu, jednoduše přejmenujeme `{#1.pdf}` na příslušný název, například `{#1.png}` pro png. Příkladem je:

```
\obr{kva_graf.3}
```

Výpis 13: Předdefinovaný příkaz

Párovací hra může vypadat například takto, viz obr. 10:



Obrázek 10: Párovací hra s obrázky

6.3 Tvorba tajenky

Na začátku je potřeba vymyslet zprávu určité délky, ve které bude každé odkryté písmeno symbolizovat jednu správně spárovanou otázku a odpověď. Je dobré vymyslet tajenku v souladu s obsahem testu, tzn. tvoříme-li matematický test, potom by zvolená zpráva měla být z této oblasti. Nyní si ukážeme příkaz, který můžeme umístit do preambule naší Párovací hry:

```
skrytá zpráva: Derivace funkce
\DeclarePuzzle{DDeerriivvaaccee}{\space}ffuunnkkccee}
```

Pomocí `\DeclarePuzzle` nadefinujeme jednotlivá písmena tajenky. Všimneme si že argument obsahuje sadu párových znaků a mezeru `{\space}`. Během návrhu Párovacích her se setkáme celkem se třemi skupinami formulářových tlačítek: tlačítka u otázek, odpovědí a textové pole tajenky. Interaktivní tlačítkem jsou spojena s textovým polem tajenky pomocí druhého symbolu zdvojeného znaku.

6.4 Tvorba otázek a odpovědí

V rámci prostředí Composing sázíme otázky a odpovědi. Počet obou skupin je přesně daný a pořadí každé dvojice může být náhodné.

Příkazy `cQ` a `cA` jsou uzavřeny v prostředí pro sazbu otázek. Uvádíme je v pořadí, kdy první označuje otázku a druhé odpověď. Samotný test může obsahovat více odpovědí než otázek, ty jsou potom vypsány na konci. Oba poslední příkazy přijímají jeden argument a to písmena tajenky. Prostředí Composing, `cQ` a `cA` deklaruujeme v preambuli hned za `\DeclarePuzzle`.

Mezi často vyskytující se chyby patří definice více otázek se stejným argumentem. Je-li správně zvolená odpověď, odkryje se nám znak na všech pozicích v textu. V následující krátké ukázce jsou použity výše popsané příkazy.

```
\begin{Composing}
\begin{cQ}D
...
\end{cQ}
\begin{cA}D
...
\end{cA}
\begin{cQ}e
...
\end{cQ}
...
% odpovedi navíc – zvetsuji obtiznost testu
\begin{cA}1
...
\end{cA}
\end{Composing}
```

Výpis 14: Sazba otázek a odpovědí

6.5 Kontrola a vyhodnocení testu

Kontrola a vyhodnocení probíhá odlišným způsobem než u Jeopardy. Vždy je zapotřebí ošetřit chybové stavy, jako je přidělení trestných bodů, počet pokusů na vybranou otázku a určení podmínek úspěšného testu. Abychom jen nehádali, systém automaticky přiděluje trestné body i v případě opakované špatné odpovědi. Poté, co vyřešíme test, javascriptové funkce vyhodnotí uživateli úspěšnost a zobrazí výsledek v přehledném okně. Celkové hodnocení je kombinací trestných bodů a počtu špatných odpovědí.

Autor testu má pro tyto účely k dispozici tyto příkazy:

- `\threshold`: Určuje počet pokusů na jednu otázku. Překročíme-li tuto hranici, systém přidělí trestné body. Příkaz `\threshold` přijímá jeden argument a příkazem `\dsthreshold` pak zobrazíme hodnotu nastavenou pomocí `\threshold`. V hlavičce zdrojového kódu nastavíme `\threshold` a `\dsthreshold` použijeme při popisu pravidel hry. Popis bývá zpravidla umístěn v těle dokumentu. Implicitně jsou povoleny 3 špatné odpovědi.
- `\penaltypoints`: Definuje počet trestných bodů. Počet trestných bodů se aktualizuje při každém překročení čísla vycházejícího z `\threshold`. Příkaz `\penaltypoints` přijímá jeden argument a je doplněn `\dspenaltypoints`, který zpřístupní námi nastavené číslo. Umístění ve zdrojovém kódu je shodné s `\threshold`. Implicitně jsou přičteny 3 trestné body.
- `\passing`: Definuje maximální počet chyb, kdy ještě uživatel úspěšně zakončí test, tzn. kolikrát se můžeme pokusit zodpovědět nabízené otázky. Úspěšnost nezávisí na počtu trestných bodů. Přijímá jako ostatní příkazy této skupiny opět jediný argument a v instrukcích hry použijeme `\dspassing`.

Příkladem je:

```

\threshold{1}
\penaltypoints{10}
\passing{3}
\begin{document}
  Maximum pokusů je stanoven na  $\dsthreshold$  než dostanete  $\dspenaltypoints$  trestných
  bodů. Celkem jsou povoleny  $\dspassing$  chybné odpovědi.
\end{document}

```

Výpis 15: Příkazy ovlivňující kontrolu vyhodnocení

6.6 Zobrazení otázek

Otázky jsou zobrazeny příkazem `\displayRandomizedQuestions` v těle dokumentu. Toto makro musí být umístěno do prostředí `enumerate`, které očíslovuje vzestupně otázky. V kombinaci s aktivním parametrem `showletters` dochází k mapování mezi otázkami, odpověďmi a také tajenkou.

Jestli máme vytvořen velký počet otázek, umístíme tyto otázky do prostředí `multicols`. Rozložení otázek do sloupců vypadá potom lépe a samozřejmě ušetříme tím i místo.

Stejně jako otázky, jsou i odpovědi zobrazeny obdobným způsobem `\displayRandomizedAnswers`. Shodné je i umístění do prostředí `enumerate`. Alternativní cesta se nabízí pomocí příkazů `\displayRandomizedAnswersLeftPanel`, `\displayRandomizedAnswersRightPanel`. Potom ve vytvořeném testu uvidíme otázky uprostřed ve dvou sloupcích a po stranách jsou rovnoměrně rozdělené odpovědi.

Příkladem je:

```
\begin{document}
\textbf{Otázky}
\begin{multicols}{3}
\begin{enumerate}
\displayRandomizedQuestions
\end{enumerate}
\end{multicols}

\textbf{Odpovědi}
\begin{multicols}{3}
\begin{enumerate}
\displayRandomizedAnswers
\end{enumerate}
\end{multicols}
\end{document}
```

Výpis 16: Příkazy ovlivňující zobrazení otázek a odpovědí

Výsledek výše uvedeného výpisu, viz obr. 10.

7 HTML stránky

Jakmile máme vytvořené Jeopardy nebo Párovací hry, zbývá nám už jen prezentovat obsah na internetu. K vytvoření našich webových stránek jsme použili nástrojů jako HTML, CSS a Javascript. Pokud se chceme takovéto cestě vyhnout, můžeme využít služby některého z wysiwyg editorů. O HTML kód se v případě, že nenastanou problémy nemusíme vůbec starat. V případě potíží se však HTML musíme naučit.

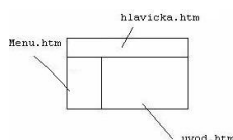
Výše uvedeným způsobem jsme navrhli webové stránky v programu PSpad, jenž je volně dostupný na www.pdspad.com/cz. Na samotném začátku je důležité rozmyslet si vzhled webu. Vymyslíme-li pěkně vypadající webovou stránku, zaujmeme potenciálního uživatele a navíc se k nám bude vracet. Výhodou je, že na internet umístíme jen soubory a v tom případě nám zcela stačí jednoduchá myšlenka. Obecně se snažíme oddělit obsah od formy dokumentu. Vyhýbáme se HTML atributům ovlivňujícím vzhled, který zajistíme pomocí kaskádových stylů. Při vytváření webové prezentace postupujeme následovně:

- Rozvržení HTML stránky docílíme pomocí rámu. Skupina rámu rozděluje úvodní stránku `index.htm` do třech oblastí, kde se načítají jiné HTML stránky. Hlavním tagem bude `<FRAMESET>` a dále atributy `<ROWS>` a `<COLS>`, které nám rozdělí rámy na sloupce a řádky. Mezi další důležité atributy patří `<BORDER>` - šířka čáry oddělující jednotlivé rámy, `<SRC>` - zdrojová HTML stránka, `<SCROLLING>` - zakáže posuvník na pravé straně a poslední `<FRAMEBORDER>` - stejné vlastnosti jako v případě `<BORDER>`.

```
<frameset rows="110,*" border="0">
  <frame name="frame" src="hlavicka.htm" scrolling="no" >
<frameset cols="300,*" >
  <frame name="levy" src="menu.html" frameborder="0" scrolling="no">
  <frame name="pravy" src="uvod.htm" frameborder="0" scrolling="no">
</frameset>
<p>Váš prohlížeč nepodporuje rámce.</p>
</frameset>
```

Výpis 17: HTML kód

Poslední z nepopsaných tagů je `<NOFRAMES>`, zobrazí obsah jen v případě pokud webový prohlížeč nepodporuje rámce. Například rozložení, viz obr. 11:



Obrázek 11: Rozložení úvodní HTML stránky

- Grafickou stránku ovlivníme buď pomocí kaskádových stylů nebo souborů různých grafických formátů. Kaskádové styly přiřazují HTML tagům nové vlastnosti, které jistě zlepší vzhled celé prezentace. Jak dobře využijeme tento nástroj, záleží na našich znalostech HTML. Druhou možností je využití grafických souborů. Zejména soubory formátu png s transparentním pozadím oživí vzhled stránky. V prohlížeči se nám pak nezobrazuje okolí načteného obrázku. V této části lze využít i nově nabyté znalosti vektorového editoru Inkscape. Pro inspiraci existuje na internetu nespočet tutoriálů, které popisují prakticky každou funkci. Finální soubor poté uložíme ve formátu svg. Zdrojový kód HTML stránky rozšíříme o následující syntaxi.

```
<embed src="Logo_6.svg" width="728" height="90"
  pluginspage="http://www.adobe.com/svg/viewer/install/">
</embed>
```

Výpis 18: HTML tag

- Interaktivitu zajistíme skriptovacím jazykem JavaScript, jehož hlavní využití je právě v této oblasti, tzn. vývoj HTML stránek. Mezi typické vlastnosti patří dynamická typovost, proměnná může nést hodnotu různých datových typů. Javascriptové knihovny nabízí velký počet různých funkcí ovládající načtení, otevírání, zavírání a dynamičnost obsahu jednotlivých stránek. Nyní si prohlédneme ukázkou.

```
function popup()
{
  newwindow=window.open("pop_up.htm","info", 'width=1000,height=600,scrollbars=no,
    resizable=no');
  if (window.focus) {newwindow.focus()}
  return false;
}
```

Výpis 19: Kód javascriptové funkce


Funkce pop-up() otevírá novou html stránku, můžeme ji zavolat po stisknutí textu nebo kliknutím na nějaký obrázek. Tělo funkce obsahuje jednu proměnnou newwindow, která využívá vnitřní funkci JavaScriptu windows.open. Ta definuje vlastnosti nově otevřené stránky. Potom v rozhodovacím bloku ověříme, zda je aktuální stránka v popředí. Je-li to pravda, stránka pop_up.htm se otevře v novém okně do popředí. Příkladem volání je.

```
<a onclick="return popup()"> </a>
```

Výpis 20: Volání javascriptové funkce


Na obrázku si prohlédneme úvodní stránku index.htm.

Průvodní hry




- kvadratická funkce
- goniometrická funkce
- limita funkce
- základní derivace
- derivace (částečnosti)
- přílohy funkce
- asymptoty funkce
- základní integrály

Jeopardy
Jeopardy s obrázkem na pozadí



MATEMATIKA

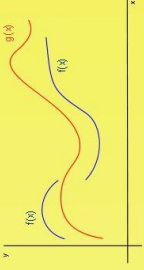


ÚVOD

Tyto stránky vznikly jako součást bakalářské práce:

Interaktivní hry a testy pro výuku předmětu Matematická analýza I.

Autor: Jan Pavlas
E-mail: pav569@vsb.cz



Pro zobrazení webových stránek prosím použijte:

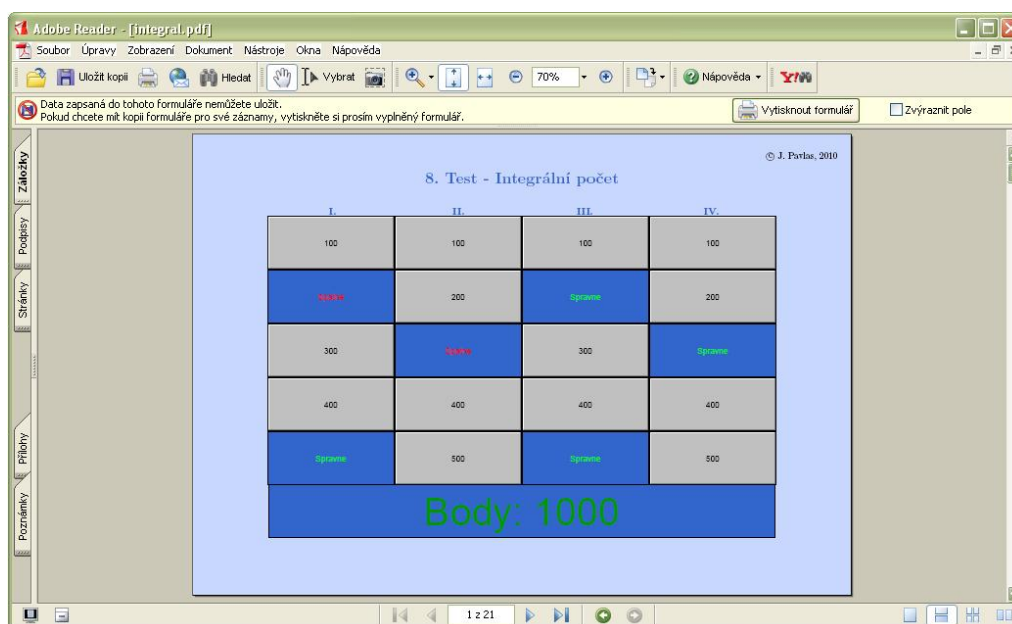
- Firefox
- Opera
- Safari 2 - SVG build
- IE + zásuvný modul ASV3

Obrázek 12: Úvodní HTML stránka

8 Jeopardy - uživatelský pohled

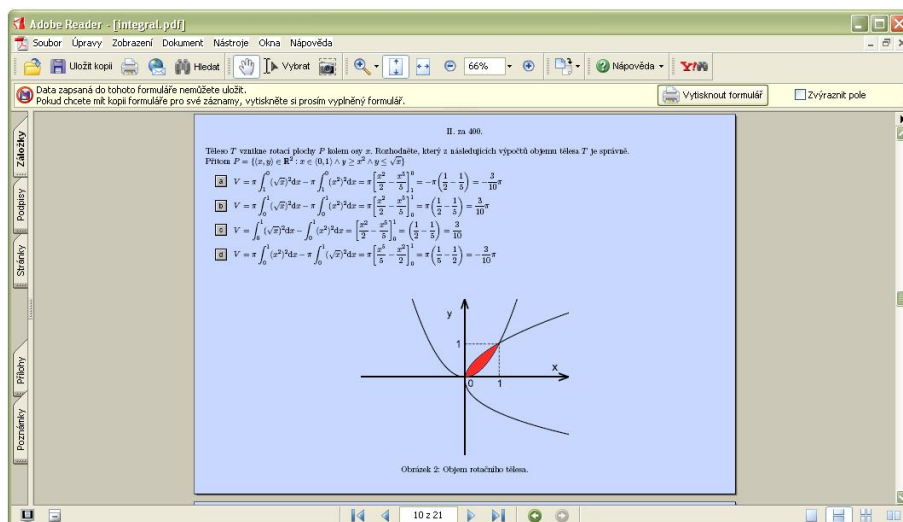
V rámci této bakalářské práce jsem vypracoval osm Jeopardy her. Během vývoje jsem se snažil využít veškeré nabízené možnosti tohoto didaktického balíčku \LaTeX U. Po přečtení kapitol věnujících se Jeopardy hrám a rozšiřujícím nástrojům jako Inkscape získáme dostatečné znalosti pro vytvoření testu na podobné téma a neměli bychom už ztrácet čas neustálým otevíráním dokumentace.

Na následujících řádcích uvedeme pohled uživatele a zmíníme existující přednosti. Získali jsme i názor studentů technických fakult, zda by se jim tento nástroj výuky zamlouval.



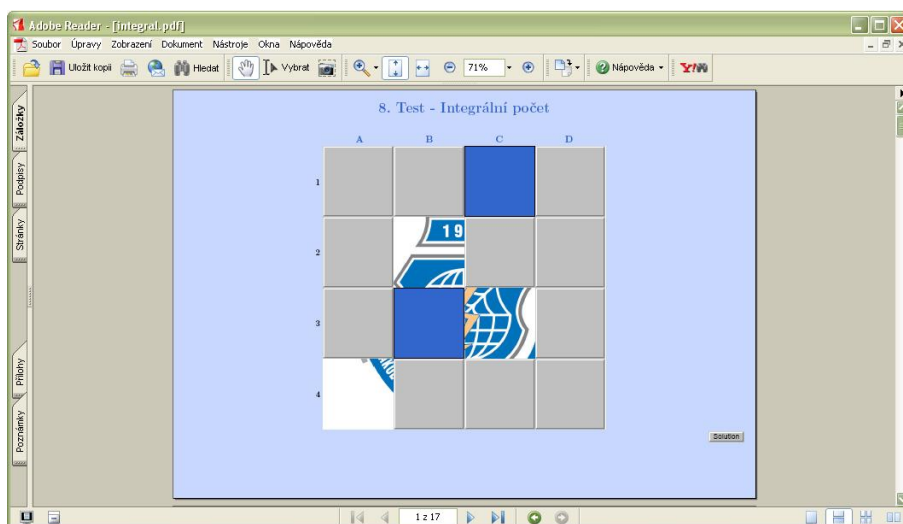
Obrázek 13: Jeopardy - hra pro jednoho hráče

Interaktivní soubory formátu pdf se nám na první pohled jeví jako běžný pdf dokument, který se nijak neodlišuje od souboru téhož typu ze statickým obsahem, viz obr. 13. Jakmile však myší klikneme na námi vybrané políčko hrací plochy, můžeme vypořádat určité změny. Vidíme, že došlo k otevření nového okna (viz obr. 14), které obsahuje otázku vztahující se k tématu. Každý sloupec otázek může představovat vybrané téma nebo okruh větší kapitoly. Zpravidla se název kapitoly nachází nahoře nad hrací plochou. U verze kvízu, kdy odkrýváme obrázek si bohužel nelze vybrat otázku podle názvů umístěných nad sloupcem (viz obr. 15). Ten totiž obsahuje jen velká písmena abecedy a navíc nelze poznat obtížnost otázky, protože ty nejsou bodově ohodnoceny. Opatrnému uživateli zcela eliminujeme možnost výběru jednodušších nebo složitějších otázek a ukazuje nám to podstatný rozdíl mezi klasickým Jeopardy kvízem a jeho verzí s obrázkem na pozadí.

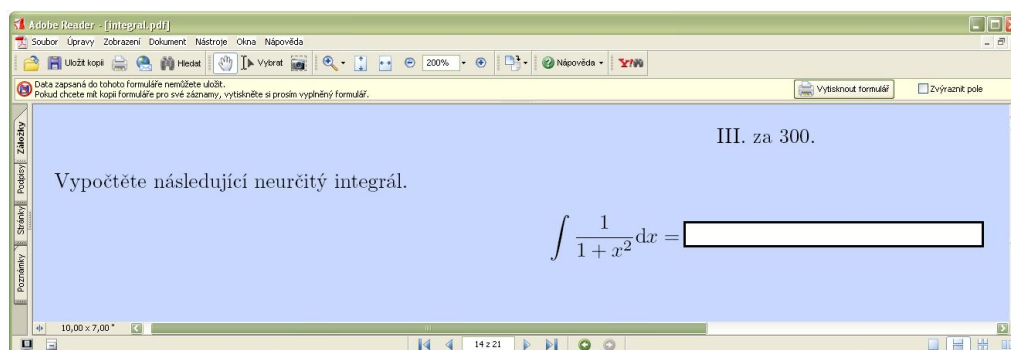


Obrázek 14: Jeopardy - otázka

Nejjednodušší forma odpovědi je výběr z nabízených možností, stačí si jen vybrat jeden ze znaků „a, b, c, d“ a označit. Odpovědi tohoto typu obsahují převážně celé věty nebo tvrzení. Z pohledu uživatele je kombinace s grafickou ukázkou velice názorná a navede přímo ke správnému řešení. Na druhou stranu můžeme chybně uvedeným obrázkem spíše zmást než pomoci.



Obrázek 15: Jeopardy - hra s obrázkem na pozadí



Obrázek 16: Jeopardy - uživatelská odpověď

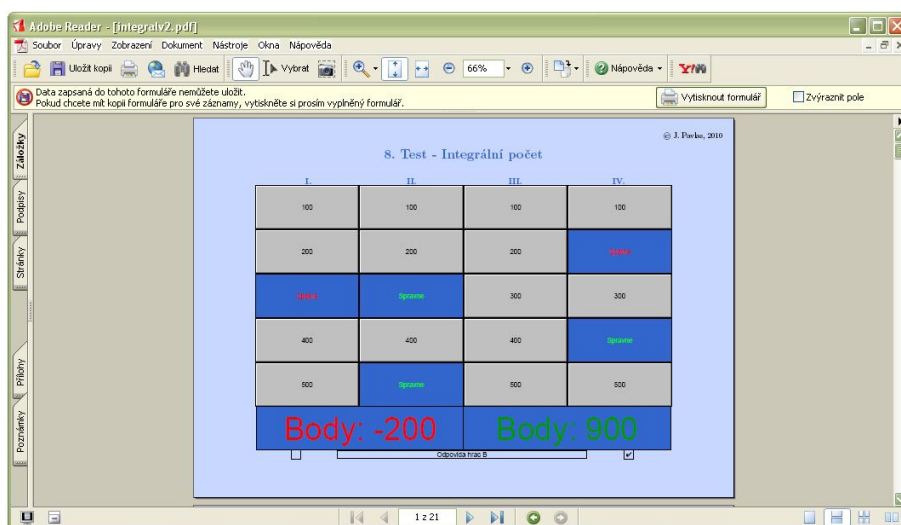
V testu jsou zařazeny i otázky vyžadující doplnění textového nebo matematického výrazu (viz obr. 16). Podle otázky přesně poznáme, zda se jedná o textovou nebo matematickou odpověď. V případě první možnosti musíme mít na paměti pravidla nastavená autorem, abychom zbytečně neztráceli body. Jedná se o jednoduchá nařízení, jako je například úplná shoda odpovědí nebo uvádění diakritiky v psaném textu. To však musí být uvedeno v instrukcích.

Druhý typ odpovědí se vyhodnotí jedině vepsáním matematického výrazu do pole pro odpovědi. Text nebo cokoliv jiného zapříčiní vyvolání okna s informací o tom, že náš matematický výraz není správně zapsán a vrátí nás na stránku s otázkou. To na uživatele rozhodně klade mnohem větší nároky než předešlé dva typy odpovědí. Uživatel musí dodržovat správné uzávorkování, znát symboly pro mocninu, odmocninu, pí a e. Větší počet chyb se pravděpodobně vyskytne v příkladech s goniometrickými nebo cyklometrickými funkcemi, jejichž název vychází z amerických definic, např. $\arctg(x)$ zapisujeme $\operatorname{atan}(x)$.

Výhoda všech tří odpovědí je uživatelská přívětivost, po vyplnění otázky dochází k okamžité kontrole a přesměrování na hrací plochu. Přesto může ze začátku docházet k menším problémům se správným výběrem nebo zadáváním výrazu, často jsou tedy webové stránky rozšířeny o dokument popisující pravidla hry.

Poslední varianta Jeopardy je hra pro dva hráče. Jednoznačně ji poznáme podle rozdělení polí pro přidělení bodů a navíc se dole nachází dvojice políček. Pro větší přehlednost je zde uvedena i textová informace (viz obr. 17). Celý grafický koncept hry pochopitelně vychází ze standardní verze pro jednoho hráče, což můžeme vidět na obrázku. Hráči si mohou kliknutím na políčko v dolní části stránky sami určit kdo je na řadě. Bohužel v tomto případě nikdy nedosáhneme rovnoměrného rozdělení otázek.

Doma si asi těžko budeme hledat stejně zaměřenou osobu, proto hlavní uplatnění vidím ve výuce. Zejména při delším vyučovacím bloku nám nabízí zpestření a možnost trochu si oddychnout. Ukážeme-li si vyučovací látku přehledně v širších souvislostech, výrazně to napomůže jejímu pochopení. Z pohledu pedagoga může být tento nástroj použit jako test k ověření studentských znalostí.



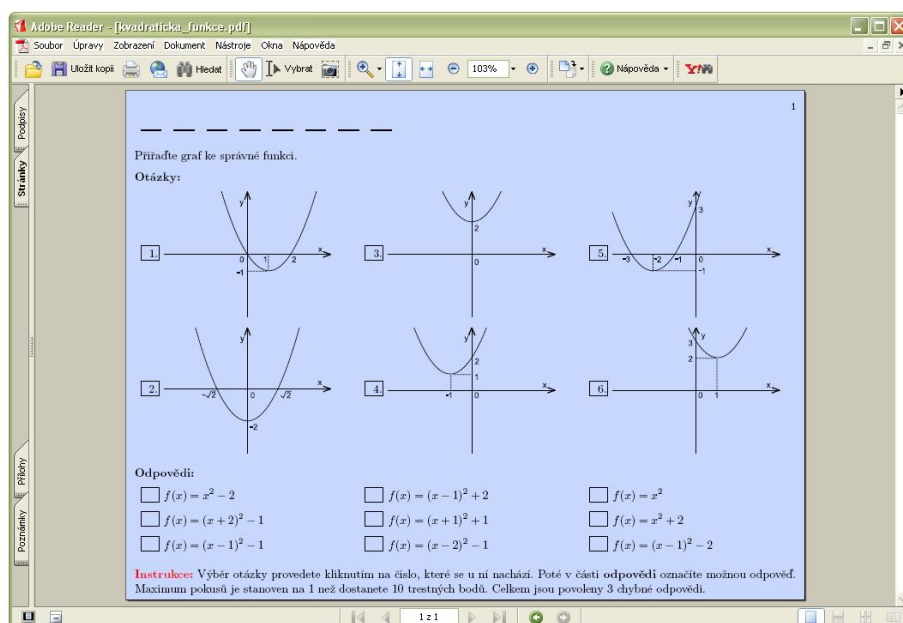
Obrázek 17: Jeopardy - hra pro dva hráče

Abychom získali reakce studentů na obsah našich webových stránek a získali jejich přímou odezvu, zprovoznilí jsme webové stránky měsíc a půl předem. Celkový ohlas byl pozitivní, vytvořené testy se zalíbily již při první návštěvě. Studenti ocenili hlavně jednoduchost ovládání a zpracování výsledků, kdy není nutné odesílat je k dalšímu zpracování. S negativním názorem na obsah stránky jsme se nesetkali, převažovaly názory jako dobře pochopitelný, zajímavý a někteří dokonce použili slovo zábavný. Na konci každého rozhovoru o této problematice jsme se shodli na tom, že by studentům matematiky výrazně pomohl větší počet interaktivních pomůcek při výuce.

9 Párovací hra - uživatelský pohled

Pro podporu výuky Matematické analýzy I jsem vytvořil celkem osm Párovacích her. V první fázi vývoje jsem se potýkal s nefunkčním systémem vyhodnocení správně zadané odpovědi. Předpokládal jsem, že zde funguje kontrola vyhodnocení zcela totožně jako v případě Jeopardy, kde máme k dispozici nástroj automatického vyhodnocování a této problematice se vůbec nemusíme věnovat. Po přečtení kapitol věnujících se Párovacím hrám, už víme, že řešení spočívá v umístění funkcí ze stylového souboru dps.sty do našeho zdrojového kódu.

Na první pohled poznáme, že se jedná o jednoduchou hru na základě párování otázek a odpovědí (viz obr. 18). Při výuce je vhodné použít tento test jednak v elektronické verzi, ke které mohou studenti přistupovat ze svého počítače, nebo i jako klasický tištěný test. Při tisku si musíme dát pozor na úpravu vzhledu testů, které byly dříve určeny pro obrazovku počítače. Nezkoušenému autorovi může chvíli trvat, než dojde k žádané změně.



Obrázek 18: Ukázka Párovací hry

Velkou výhodou Párovacích her je jejich uživatelská přívětivost, za celou dobu jsem se nesetkal s jediným odmítavým názorem od studentů, všichni byli spokojeni. Mě osobně tato odezva mile překvapila, zejména to, že nebyly žádné větší připomínky týkající se zpracování obsahu testů. Hry doplněné obrázky považují studenti za nejelegantnější řešení, jednak jsou názorné a navíc podávají bližší představu o průběhu dané funkce na vybraném intervalu.

10 Závěr

Po přečtení této bakalářské práce (tzn. pochopení teorie a vyzkoušení všech příkladů) by měl být každý schopný vytvořit vlastní webovou galerii didaktických testů nebo her. V rámci této práce jsem pro studenty předmětu Matematická analýza I vytvořil web, na kterém nalezneme testy věnující se problematice číselných množin, elementárních funkcí, limit, diferenciálů a integrálního počtu. Návštěvou tohoto webu si můžeme ověřit své základní i pokročilé znalosti diferenciationálního a integrálního počtu funkcí jedné proměnné.

Vektorový editor Inkscape představuje velmi mocný nástroj. Během celého roku jsem se v praxi věnoval tématu vytváření grafů funkcí a jejich následné editace. V této práci jsem porovnal matematický program Matlab s editorem Inkscape, který přesvědčivě zvítězil. Při generování grafů jsem se neseťkal s žádnými potížemi, vytvořené křivky vypadaly na obrazovce monitoru velmi dobře a snadno se upravovaly. Dle mého názoru, je v případě pozdější editace vhodné uložit soubor ve formátu svg a prohlížet jej ve formátu pdf.

Výsledný graf již není těžké umístit pomocí běžného \LaTeX ového příkazu na stránku dokumentu. Pro nás to znamená, že jeden z balíčků uvedených v hlavičce zdrojového kódu musí být pdfscene, jinak se nám graf funkce plně nezobrazí. V rámci Párovacích her je pro tento účel bohužel nutné nadefinovat vlastní příkaz, ale na druhou stranu nemusíme řešit problém formátujících balíčků \LaTeX u. V hlavičce je vždy uveden balíček web.

Posledním krokem bylo vytvoření jednoduchých internetových stránek, které ve finální fázi zpřístupní e-learningový materiál všem studentům. Výklad věnovaný tomuto tématu uvádí čtenáře do základů tvorby HTML stránek pomocí JavaScriptu, kaskádových stylů a vektorové grafiky, které jsem se věnoval nejvíce. Další doplňující informace jsou dostupné na internetu i v českém jazyce.

Zjistil jsem, že se oba didaktické balíčky dají výborně použít jako pomůcka při výuce matematiky. Pro tyto účely by bylo vhodné rozšířit mnou vytvořené webové stránky o učivo probírané v předmětu Matematická analýza ve vyšších ročnících bakalářského studia.

Text této diplomové práce byl vysázen systémem \LaTeX . Jedná se o nastavbu programu \TeX , který umožňuje autorům textů sázet a tisknout dokumenty v nejvyšší možné typografické kvalitě a je vhodný zejména pro sazbu matematiky.

Jan Pavlas

11 Reference

- [1] *HTML - Jak psát web, návod na html stránky* [online], duben 2010. Dostupné z [www: www.jakpsatweb.cz/html/](http://www.jakpsatweb.cz/html/).
- [2] *Inkscape. Kreslete svobodně.* [online], duben 2010. Dostupné z [www: http://www.inkscape.org/](http://www.inkscape.org/).
- [3] *Javascript Tutorials - Tutorialized* [online], duben 2010. Dostupné z [www: http://www.tutorialized.com/tutorials/Javascript/1](http://www.tutorialized.com/tutorials/Javascript/1).
- [4] Bouchala, J. *MATEMATICKÁ ANALÝZA I*, skripta, VŠB-TUO, 2005
- [5] Bouchala, J., Kovář, P., Šarmanová, P., Vodstrčil, P., *Otázky z matematické analýzy pro IT*, VŠB-TUO, 2007
- [6] Jalová, N. *Testy z integrálního počtu funkcí více proměnných* [online], bakalářská práce MU Brno, 2008 [cit. 2010-04-12]. Dostupné z [www: http://is.muni.cz/th/175885/prif_b/bakalarka4.pdf?lang=en](http://is.muni.cz/th/175885/prif_b/bakalarka4.pdf?lang=en).
- [7] Kopka, H., Daly W., P. *LaTeX KOMPLETNÍ PRŮVODCE*, 1. vyd. Brno: Computer press, a.s., 2004. ISBN 80-7226-973-9.
- [8] Luboš, P. *Bitmapová a vektorová grafika v praxi* [online], bakalářská práce Bankovní institut vysoká škola Praha, 2009. Dostupné z [www: http://is.bivs.cz/th/6355/bivs_b/BP_Lubos_PAVEL_BIVS.pdf](http://is.bivs.cz/th/6355/bivs_b/BP_Lubos_PAVEL_BIVS.pdf).
- [9] Mařík, R. *Robert Mařík - Home page* [online], duben 2010. Dostupné z [www: http://user.mendelu.cz/~marik/](http://user.mendelu.cz/~marik/).
- [10] Mařík, R. *Didaktické hry ve výuce matematiky*, In Sborník příspěvků 3. konference užití počítačů ve výuce matematiky. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2007, s. 181–186. ISBN 978-80-7394-048-5.
- [11] Mařík, R., Tihlaříková M.: *Pojďte pane, budeme si hrát (. . . s PDF)*, In Proceedings of 7th International Conference APLIMAT 2008, Bratislava: Department of Mathematics, Faculty of Mechanical Engineering, Slovak University of Technology, 2008, s. 63–73.
- [12] Mařík, R. *The jeopardy package* [online], duben 2010. Dostupné z [www: http://ftp.cvvut.cz/tex-archive/macros/latex/contrib/jeopardy/jeopardy.pdf](http://ftp.cvvut.cz/tex-archive/macros/latex/contrib/jeopardy/jeopardy.pdf).
- [13] Radhakrishnan, C. V. *Manual - pdfscreen* [online], duben 2010. Dostupné z [www: http://amath.colorado.edu/documentation/LaTeX/prosper/0/pdfscreen_man.pdf](http://amath.colorado.edu/documentation/LaTeX/prosper/0/pdfscreen_man.pdf).

-
- [14] Rektorys, K. a spolupracovníci. *PŘEHLED UŽITÉ MATEMATIKY I*, 7. vyd. Praha: nakladatelství Prometheus, 2007. ISBN 978-80-7196-179-6.
- [15] Schoepf, R. *The fontenc package* [online], duben 2010. Dostupné z www: <http://www.pd.infn.it/TeX/doc/html/latex/fntguide/node26.html>.
- [16] Story, D.P. *AcroT_EX Bundle eForm Support* [online], duben 2010. Dostupné z www: http://www.acrotex.net/data/aeb/manuals/eformman_p.pdf.
- [17] Story, D.P. *the AcroT_EX eDucation Bundle* [online], duben 2010. Dostupné z www: http://www.math.uakron.edu/~dpstory/acrotex/aeb_man.pdf.
- [18] Story, D.P. *dps Package Das Puzzle Spiel* [online], duben 2010. Dostupné z www: http://www.acrotex.net/data/games/dps/dps_man.pdf.
- [19] Story, D.P. *JJ Game Class* [online], duben 2010. Dostupné z www: http://www.math.uakron.edu/~dpstory/jj_game/jjg_man.pdf.
- [20] Šarmanová, P., Kuben J. *DIFERENCIÁLNÍ POČET FUNKCÍ JEDNÉ PROMĚNNÉ* [online], duben 2010. Dostupné z www: http://www.am.vsb.cz/sarmanova/cd/pdf/dp/dp_obr.pdf.
- [21] the CTAN team. *the Comprehensive T_EX Archive Network* [online], duben 2010. Dostupné z www: <http://www.ctan.org/>.

A Výpisy zdrojového kódu

```

\begin{insDLJS}[processChoiceB]{matchB}{JS Update of Matching PuzzleB}
function processChoice(fieldname)
{
    // Get the question field that corresponds to this question,
    // see if checked.
    var f = this.getField("ckbxQ."+fieldname);
    if ( (f != null) && (f.isBoxChecked(0)) ) { // right
        clearRedCrosses ();
        this.resetForm(["puzzle."+fieldname]);
        event.target.textColor = ["RGB",0.2, 0.4, 0.8];
        f.strokeColor = color.transparent;
    //    f.strokeColor = ["RGB", 0.2, 0.4, 0.8];
        f.fillColor = ["RGB", 0.2, 0.4, 0.8];
        f.readonly = true;
        event.target.readonly=true;
        checkForFinished(\dspassing);
    } else { // wrong
        if ( activeQuestion != "" ) var h = this.getField(activeQuestion);
        if ( (activeQuestion=="") || (h.readonly) ) { // active question already answered
            event.target.value = "Off";
        //    var g = this.getField("report");
            str = \chooseQ;
        //    g.value = str;
            app.alert(str);
            var to = app.setTimeout("clearMessages()", 2000);
        } else {
            event.target.style = style.cr;
            event.target.textColor = color.red;
            ++nMissed;
            if ( typeof missesByQuestion[activeQuestion] != "number" )
                missesByQuestion[activeQuestion] = 1;
            else
                missesByQuestion[activeQuestion] += 1;
            if ( missesByQuestion[activeQuestion] > \dsthreshold ) {
        //        var f = this.getField("report");
                str = \triedTooMuch;
        //        f.value = str;
                app.alert(str);
                nPenaltyPoints += \dspenaltypoints;
                missesByQuestion[activeQuestion] = 0;
                clearRedCrosses ();
                var to = app.setTimeout("clearMessages()", 2000);
            }
        }
    }
}

function hideReport(){
    var g = this.getField("report");
    g.hidden = true;
}

```

```

function checkForFinished(n)
{
  var f = this.getField("puzzle");
  var g = f.getArray();
  var anyEmpty = false;
  for ( var i=0; i < g.length; i++) {
    if ( (g[i].name != "puzzle.space") && (g[i].value.replace(/\s/g,"") == "")) {
      anyEmpty = true;
      break;
    }
  }
  var nTotalPenaltyPoints=nMissed + nPenaltyPoints;
  if ( !anyEmpty ) {
    var f = this.getField("report");
    str = \congratFinished
    + "\n" + \regretPleased
    + "\n" + \reportPenaltyPoints
    + "\n" + \finalPenaltyScore
    + " " + finalRating (nTotalPenaltyPoints);
    app.alert( str );
    var f = this.getField("ckbxA");
    h = f.getArray();
    for ( i=0; i < h.length; i++) h[i].hidden = true;
  }
  // app.alert( str );
}
\end{insDLJS}

```

Výpis 21: Upravené javascriptové funkce stylového balíčku dps.sty

```

\def\@@logo#1{%
  \global\setbox0=\hbox{\includegraphics{#1}}%
  \ifdim\ht0>\wd0%
    \includegraphics[height=0.75\hsize]{#1}%
  \else%
    \ifdim\wd0>\ht0%
      \includegraphics[width=0.75\hsize]{#1}%
    \else%
      \ifdim\wd0=\ht0%%
        \includegraphics[width=0.75\hsize]{#1}%
      \fi\fi\fi
    }

\def\panel{%
  \begin{minipage}[t][\paperheight][c]{\panelwidth}%
  \normalsfcodes%
  \centering%
  %\null
  \vspace*{3pt}%\vfill%
  \ifx\@emblem\@empty\relax\else%
    \@@logo{\@emblem}\par\vfill\fi%
  \ifx\logoB\undefined\else\logoB\fi
  \if@paneltoc%

```

```

    \@panel@toc\par\vfill\else\relax\fi%
    \color{blue}%
\NavigationPanel%
\par%\vfill
%\null
\vspace*{1pt}%
\end{minipage}%
}

\def\NavigationPanel{\normalsfcodes%
  \href{\@urlid}{\addButton{\buttonwidth}{\tiny\@Panelhomepagename}}\pfill
  \hyperlink{GameBoard}{\addButton{\buttonwidth}{\tiny GameBoard}}\pfill
  \Acrobatmenu{FullScreen}{\addButton{\buttonwidth}{\tiny\@Panelfullscreenname}}\pfill
  \Acrobatmenu{Close}{\addButton{\buttonwidth}{\tiny\@Panelclosename}}\pfill
  \Acrobatmenu{Quit}{\addButton{\buttonwidth}{\tiny\@Panelquitname}}\hspace*{-2pt}
}

\def\pfill{\vskip 0.5pt}
\panelwidth=1.3in
\setlength\buttonwidth{.7\panelwidth}
\setlength\smallbuttonwidth{.35\panelwidth}
\addtolength\smallbuttonwidth{-1.2pt}
\paneloverlay{pozadi.pdf}
\emblema{vsb1.png}
\urlid{www.am.vsb.cz}

```

Výpis 22: Výpis souboru pdfscreen.cfg