

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV TELEKOMUNIKACÍ

FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION
DEPARTMENT OF TELECOMMUNICATIONS

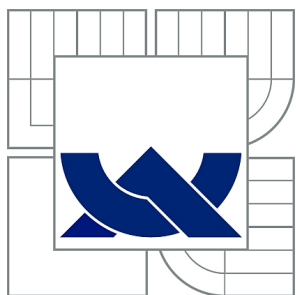
VYTVOŘENÍ INTERAKTIVNÍCH VÝUKOVÝCH POMŮCEK Z OBLASTI
POČÍTAČOVÉ PŘÍPRAVY DOKUMENTU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

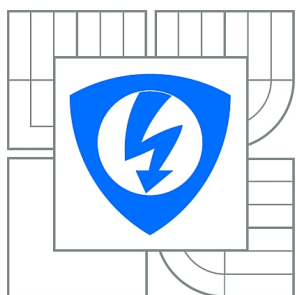
SAMUEL LÁSKA

BRNO 2011



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH
TECHNOLOGIÍ

ÚSTAV TELEKOMUNIKACÍ

FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION
DEPARTMENT OF TELECOMMUNICATIONS

VYTVOŘENÍ INTERAKTIVNÍCH VÝUKOVÝCH POMŮCEK Z OBLASTI POČÍTAČOVÉ PŘÍPRAVY DOKUMENTU

INTERACTIVE SOFTWARE TOOLS FOR TEACHING COMPUTER-AIDED TYPESETTING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

SAMUEL LÁSKA

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Mgr. PAVEL RAJMIC, Ph.D.

BRNO 2011



VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ V BRNĚ

Fakulta elektrotechniky
a komunikačních technologií

Ústav telekomunikací

Bakalářská práce

bakalářský studijní obor
Teleinformatika

Student: Samuel Láska

ID: 106589

Ročník: 3

Akademický rok: 2010/2011

NÁZEV TÉMATU:

Vytvoření interaktivních výukových pomůcek z oblasti počítačové přípravy dokumentu

POKYNY PRO VYPRACOVÁNÍ:

Získejte z literatury orientaci v oblasti designu dokumentů, zejména se zaměřte na kompozici dokumentu, zejména na různé metody pro konstrukci sazebního obrazce na samostatné stránce nebo dvojstránce a osvojte si geometrické a matematické metody odvození jeho rozměrů. Navrhněte grafické rozhraní, které by všechny důležité metody nabízelo a zobrazovalo a to implementujte prostřednictvím JAVA jako webový applet vhodný pro výukové účely.

Po dohodě s vedoucím podobným způsobem implementujte ještě jeden nebo více appletů z oblasti designu dokumentu nebo počítačové grafiky pro výukové účely.

DOPORUČENÁ LITERATURA:

[1] BERAN V. a kol. Aktualizovaný typografický manuál. 4. vydání, Kafka design, Praha, 2005.

[2] BRINGHURST, R. The Elements of Typographic Style. Hartley and Marks Publishers; 3rd edition, 2004. ISBN 0881792055.

Termín zadání: 7.2.2011

Termín odevzdání: 2.6.2011

Vedoucí práce: Mgr. Pavel Rajmic, Ph.D.

prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.

Předseda oborové rady

UPOZORNĚNÍ:

Autor bakalářské práce nesmí při vytváření bakalářské práce porušit autorská práva třetích osob, zejména nesmí zasahovat nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a musí si být plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č.40/2009 Sb.

ABSTRAKT

V tejto bakalárskej práci sa budeme venovať popisom sadzobného obrazca a jeho parametrov. Vysvetlíme si jeho konštrukciu, a popis jeho rôznych pravidiel. Cieľom bakalárskej práce je vytvorenie interaktívnych Java appletov, zobrazujúcich sadzobné obrazce a zobrazenie optického stredu stránky. Applety sú pomôckou na pochopenie problematiky sadzby a návrhu dokumentu.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

typografia, design, návrh dokumentu, sadzobný obrazec, optický stred stránky, JAVA, applet

ABSTRACT

This bachelor thesis will deal with the description of canon of page and its parameters. It will explain its construction and specification of its different rules. The goal of the bachelor thesis is to create interactive Java applets displaying canons of page and to display the optical centre of page. Applets provide a tool to understand problem areas of typesetting and design of document.

KEYWORDS

typography, design, design of document, canon of page, optical centre of document, JAVA, applet

LÁSKA, Samuel *Vytvoření interaktivních výukových pomůcek z oblasti počítačové přípravy dokumentu*: bakalárska práca. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, Ústav telekomunikací, 2011. 34 s. Vedúci práce bol Mgr. Rajmic Pavel, Ph.D.

PREHLÁSENIE

Prehlasujem, že svoju bakalársku prácu na tému „Vytvoření interaktivních výukových pomůcek z oblasti počítačové přípravy dokumentu“ som vypracoval samostatne pod vedením vedúceho bakalárskej práce a s použitím odbornej literatúry a ďalších informačných zdrojov, ktoré sú všetky citované v práci a uvedené v zozname literatúry na konci práce.

Ako autor uvedenej bakalárskej práce ďalej prehlasujem, že v súvislosti s vytvorením tejto bakalárskej práce som neporušil autorské práva tretích osôb, najmä som nezasiahol nedovoleným spôsobom do cudzích autorských práv osobnostných a som si plne vedomý následkov porušenia ustanovenia § 11 a nasledujúcich autorského zákona č. 121/2000 Sb., vrátane možných trestnoprávných dôsledkov vyplývajúcich z ustanovenia § 152 trestného zákona č. 140/1961 Sb.

Brno

.....

(podpis autora)

POĎAKOVANIE

Ďakujem vedúcemu semestrálnej práce Mgr. Pavlovi Rajmicovi, Ph.D. za účinnú, metodickú a odbornú pomoc a cenné rady pri spracovaní môjho projektu.

Brno

.....

(podpis autora)

OBSAH

Úvod	9
1 Pravidlo s kružnicou	11
1.1 Zavedenie symbolov a značiek	11
1.2 Aplikácia pravidla	11
1.3 Výpočet konštrukcie sadzobného obrazca	13
1.3.1 Rozbor výpočtu obrazca a postup	13
1.3.2 Výpočet obsahu plochy sadzobného obrazca	16
2 Ostatné pravidlá	18
2.1 Univerzálne pravidlo	18
2.2 Uhlopriečne pravidlo s horným okrajom 1/12	18
2.2.1 Výpočet obsahu obrazca	21
3 Optický stred strany	22
4 Java	23
4.1 Tvorba GUI	23
4.1.1 Základné prvky GUI	24
4.1.2 Zobrazovanie geometrických prvkov	24
5 Praktická časť	26
5.1 Návrh GUI pre applet na výpočet a zobrazenie sadzobných obrazcov .	26
5.2 Applet Sadzobný obrazec	27
5.3 Applet Optický stred strany	30
6 Záver	31
Literatúra	32
Zoznam príloh	33
A Príloha	34
A.1 Obsah priloženého CD	34

ZOZNAM OBRÁZKOV

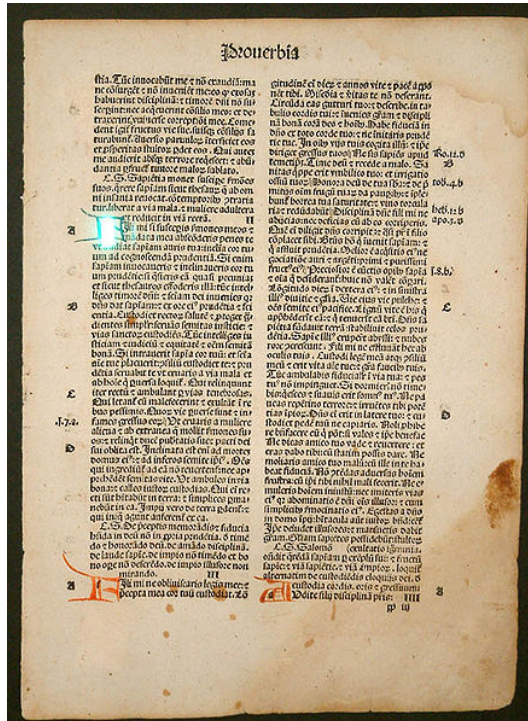
1	Strana z neobyčajnej biblie písanej gotickým písmom.	9
1.1	Pravidlo s kružnicou a jeho analytická forma.	12
1.2	Výsledné zobrazenie pravidla s kružnicou s voľbou $x = 4$	13
1.3	Schéma konštrukcie.	14
2.1	Vychádzajúca konštrukcia pre uhlopriečne pravidlo pre horný okraj 1/12.	18
2.2	Uhlopriečne pravidlo pre horný okraj 1/12.	19
3.1	Optický stred pre jednostránkové publikácie.	22
3.2	Optický stred pre viacstránkové publikácie.	22
5.1	Návrh okna pre applet.	26
5.2	Applet Sadzobný obrazec	29
5.3	Applet Optický stred stránky	30

ÚVOD

Témou bakalárskej práce je vytvorenie interaktívnych študijných pomôcok na názorné zobrazovanie rôznych typov sadzobných obrazcov a zobrazovania optickeho stredu strany. Cieľom práce bolo naprogramovať v jazyku Java applet, ktorý zobrazuje sadozbné obrazce podľa rôzneho nastavenia strany a podľa zvoleného pravidla, ďalej sa vypisujú hodnoty okrajov a hodnoty plôch obrazca a strany a ich vzájomný pomer.

Zámerom bolo vytvoriť interaktívne Java applety, ktoré by ponúkali a zobrazovali jednotlivé metódy. Ďalší applet zobrazuje optický stred stránky podľa zvolenej možnosti zobrazovania.

Pojem konštrukcia sadzobného obrazca bol spopularizovaný Janom Tschicholdom, v druhej polovici 20. storočia, na základe prác J. A. Van De Graafa, Raula M. Rosarivoa alebo Hanza Kaysera. Práve Kayserove práce používali pojem sadzobný obrazec v kontexte s designom kníh. Už aj tvorca kníhtlače Johannes Guttenberg používal sadzobné obrazce, ktoré aplikoval na svoje diela. Použil tzv. „zlaté číslo“ 2:3, alebo „skryté číslo“, ako ho on nazval, na vytvorenie harmonického vzťahu medzi rôznymi časťami jeho prác. Na obr. 1 môžeme vidieť sadzobný obrazec aplikovaný na bibliu písanú gotickým písmom. [10]



Obr. 1: Strana z neobyčajnej biblie písanej gotickým písmom.

Typografovia a knižní designéri dodnes aplikujú postupy na vytorenie sadzobného obrazca, ktoré boli vyvíjané po stáročia, s rôznymi modifikáciami súvisiace s dostupnosťou štandardizovaných veľkostí papiera a pre rôznorodé typy komerčné tlačných kníh. Konštrukcia sadzobného obrazca je teda súbor zásad v oblasti knižného designu, používané na opis propozícií strany, okrajov, polí, kde sa tlačí text. [10].

Aby bolo dosiahnutého rovnovážneho pomeru textu k typu publikácie bol vytvorený tzv. sadobný obrazec. Jeho tvorbou sa zaoberali rôzni typológovia ako Raul Rosario, J. A. Van De Graaf, Peter Schöffler, Nicolaus Jenson a iní. [10]

Sadzobný obrazec definujeme ako základný nákres navrhovanej či už tlače alebo knihy. Obrazec môže byť rôzny pre odlišné typy publikácií. Je to teda zobrazenie, ktoré určuje plochu sadzby a jeho umiestenie na ploche stránky. Na stanovenie pomeru bloku textu na bielu plochu stránky je treba vziať do úvahy rozmer a rozsah publikácie alebo knihy, ďalej účel, veľkosť písma a jeho duktus, aby sme dosiahli vyváženú dvojstránku. Je to kvôli tomu, že kniha na nás najviac pôsobí, keď sú dve stránky oproti sebe. Do plochy obrazca sa nepočítajú okraje, číslovanie strán, záhlavie a päta stránky. Ešte je treba podotknúť, že v reálnom živote voľbu veľkosti obrazca veľmi silno ovplyvňuje ekonomický faktor. [5]

Metóda konštrukcie sadzobného obrazca podľa kružnice má výhodu v tom, že umožňuje maximálne využitie plochy papiera. Základom tohto pravidla je, že šírka strany sa rozdelí na požadované množstvo úsekov, ktoré predstavujú polomer kružnice, podľa ktorej sadzobný obrazec konštruujeme. Najčastejšie delenie býva **tretinové**, **štvrtinové** a **päťtinové**. [7] V prvej časti práce sa budeme venovať teórii konštrukcie obrazca a prehľadom Java knižníc na zobrazovanie 2D grafiky.

1 PRAVIDLO S KRUŽNICOU

1.1 Zavedenie symbolov a značiek

Na začiatku kapitoly by som uviedol symboly, ktoré charakterizujú propozície jednak bloku textu, ako aj veľkosti stránky a okrajov.

Veľkosť stránky:

w ... šírka stránky

h ... výška stránky

Blok textu:

m ... šírka bloku textu

d ... výška bloku textu

Okraje:

s ... vnútorný okraj

t ... horný okraj

e ... vonkajší okraj

f ... spodný okraj

Pomery:

P = pomer stránky = h/w

T = pomer bloku textu = d/m [3]

1.2 Aplikácia pravidla

Aplikácia využíva kružnicu a jej polomer a uhlopriečku stránky. Realizácia je zobrazená na obr. 1.1 a jeho realizácia je nasledná:

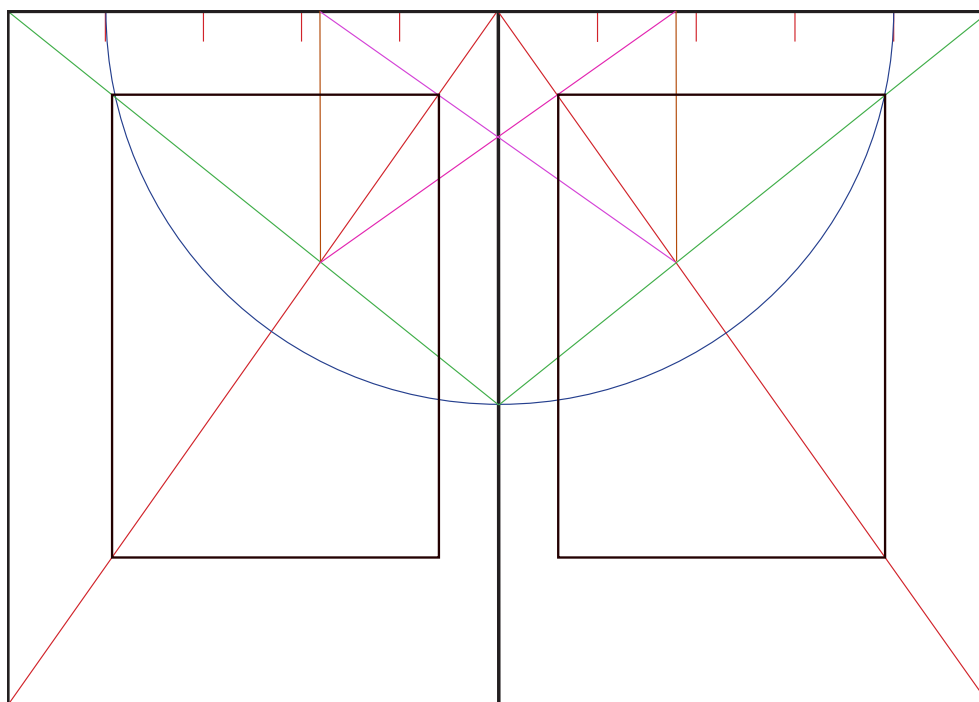
- užšia časť stránky sa rozdelí na x dielov, kde dĺžka $x - 1$ sa (po kružnici) naniesie na vrchnú časť stránky,
- z bodu ukončenia sa vedú uhlopriečky do protilahlých vrcholov stránky,
- ďalšie uhlopriečky sa vedú z pravého spodného rohu do ľavého horného rohu,

- nad priesečníkom uhlopriečok sa naniesie požadovaná šírka sadzby (tu je prvý stupeň voľnosti), z ktorého vrchného bodu sa vedie spojnice do protilahlého priesečníku uhlopriečok, teda podľa tohoto priesečníka s uhlopriečkou z pravého spodného do ľavého horného rohu sa stanoví výška obrazca.

Obvyklá voľba premennej x je $x = 3, 4, 5$. V tomto prípade sú veľkosti okrajov vo vzájomnom pomere $1:\sqrt{2}:\frac{\sqrt{2}}{R}:\frac{2}{R}$, kde $R = \frac{x-1}{x}$.

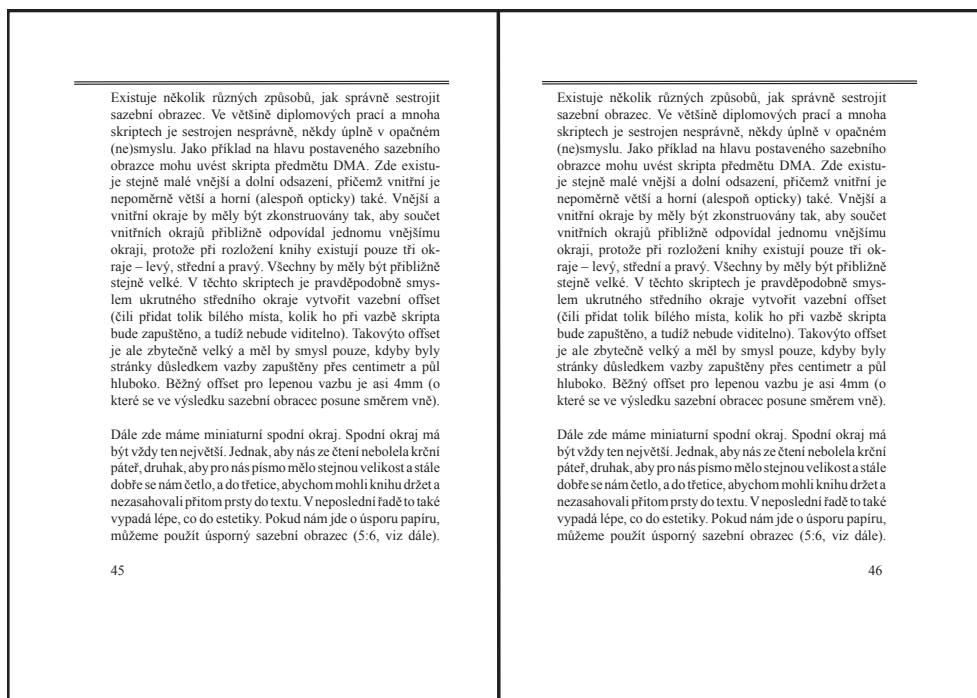
Vyššie popísaná konštrukcia obrazca mu zachová propozície ako mal východzí formát stránky. Pri tvorbe obrazca je taktiež dôležitá technológia väzby (brožurovaná, pevná, krúžková, jednostranná, dvojstranná) a s ňou súvisiaci „objem“ publikácie, ktoré spôsobia zmenu rozmerov výsledných okrajov (musí sa pridať tzv. *chrbtová medzera*). Ďalej je ešte nutné počítať s rezervou na orez (často z troch strán). [5]

Obr. 1.1 ukazuje kroky postupu konštrukcie obrazca podľa kružnice.



Obr. 1.1: Pravidlo s kružnicou a jeho analytická forma.

Nasledující obr.1.2 zobrazuje sadzobný obrazec po přidání textu.



Obr. 1.2: Výsledné zobrazení pravidla s kružnicou s volbou $x = 4$.

1.3 Výpočet konstrukce sadzobného obrazca

Výpočet obrazca je znázorněn na obr. 1.3. Zaujímá nás teda dĺžka červeno vyznačených úsečiek, ktoré prezentujú horný a vnútorný okraj.

1.3.1 Rozbor výpočtu obrazca a postup

Pri výpočte budeme uvažovať s parametrizáciou celej úlohy, preto je pred začatím výpočtu dôležité si zvoliť základné osi. Os y bude prechádzať bodmi A, B, a os x bude prechádzať bodom D a bude kolmá na os y . Počiatok súradnicovej sústavy je teda v strede dvojstrany.

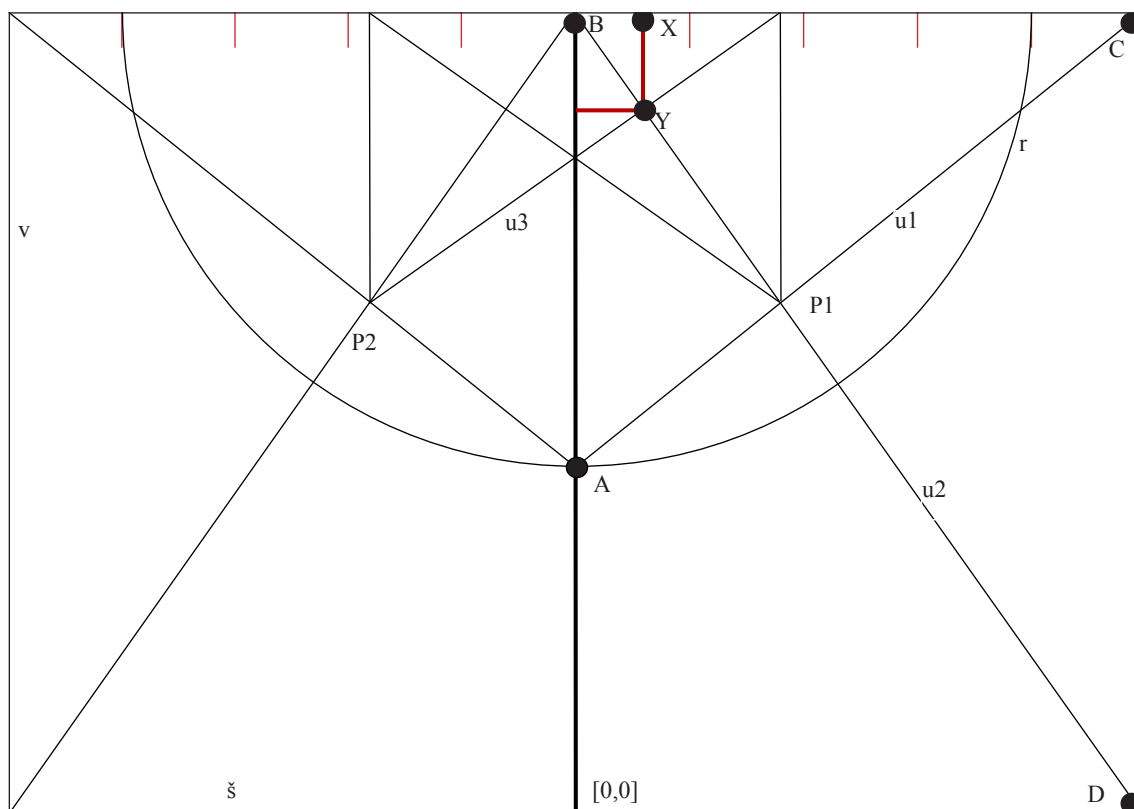
Následne môžeme definovať základné vlastnosti bodov potrebných k výpočtu.

$$A = [0, h - r] \quad (1.1)$$

$$B = [0, h] \quad (1.2)$$

$$C = [w, h] \quad (1.3)$$

$$D = [w, 0] \quad (1.4)$$



Obr. 1.3: Schéma konštrukcie.

Po predchádzajúcich krokoch môžeme pristúpiť k parametrizácii úlohy. Zo súradníc sa vypočítajú smerové a normálové vektory úsečiek u_1 a u_2 a z nich vypočítame normálové vektory:

$$\vec{u}_1 = A - C = (w, r) \Rightarrow \vec{n}_1 = (r, -w) , \quad (1.5)$$

$$\vec{u}_2 = B - D = (w, -h) \Rightarrow \vec{n}_2 = (h, w) . \quad (1.6)$$

Potom sa obe úsečky vyjadria pomocou všeobecných rovníc (konštanty posunieme a c dopyčítame z bodov, ktorými prechádza) a vyriešením tejto sústavy získame ich priesečník, bod P_1 .

$$u_1 : rx - wy + c_1 = 0 , \quad (1.7)$$

$$rA_x - wA_y = -c_1 , \quad (1.8)$$

$$c_1 = w(h - r) , \quad (1.9)$$

$$u_1 : rx - wy + w(h - r) = 0 , \quad (1.10)$$

$$u_2 : hx + wy + c_2 = 0 , \quad (1.11)$$

$$hB_x + wB_y = -c_2 , \quad (1.12)$$

$$c_2 = -wh , \quad (1.13)$$

$$u_2 : hx + wy - hw = 0 , \quad (1.14)$$

kde A_x, A_y, B_x, B_y sú jednotlivé súradnice bodov A a B .

Po vyriešení sústavy rovníc získame ich priesečník:

$$u_2 : y = \frac{h(w-x)}{w} , \quad (1.15)$$

$$u_1 : rx - w \frac{h(w-x)}{w} = -w(h-r) , \quad (1.16)$$

$$x = \frac{wr}{(r+h)} , \quad (1.17)$$

$$y = \frac{h(w-x)}{w} \Rightarrow y = \frac{h^2}{(r+h)} . \quad (1.18)$$

Z rovníc vyplýva, že bod $P_1 = \left[\frac{wr}{(r+h)}; \frac{h^2}{(r+h)} \right]$. Pre náš výpočet potrebujeme ale bod P_2 , ktorý je súmerný podľa osi y , teda $P_2 = \left[-\frac{wr}{(r+h)}; \frac{h^2}{(r+h)} \right]$. Zároveň môžeme určiť aj súradnice bodu $X = \left[\frac{wr}{(r+h)}; h \right]$.

Ďalej potrebujeme vypočítať rovnicu pre úsečku u_3 , ktorá má po dosadení vyrátaných bodov P_1, X rovnicu:

$$\vec{u}_3 : P_2 - X = \left(-2\frac{wr}{(r+h)}; \frac{hr}{(r+h)} \right) \Rightarrow \vec{n}_3 = \left(\frac{-hr}{(r+h)}; 2\frac{hr}{(r+h)} \right) , \quad (1.19)$$

$$u_3 : \left(\frac{-hr}{(r+h)} \right) x + \left(2\frac{wr}{(r+h)} \right) y + c_3 = 0 . \quad (1.20)$$

Dosadením bodu X do poslednej rovnice spočítame c_3 :

$$\left(\frac{-hr}{(r+h)} \right) \left(\frac{wr}{(r+h)} \right) + 2\frac{wr}{(r+h)}h + c_3 = 0 , \quad (1.21)$$

$$c_3 = \frac{hwr(r+2h)}{(r+h)^2} . \quad (1.22)$$

Teda úsečka u_3 má rovnicu:

$$u_3 : \left(\frac{-hr}{(r+h)} \right) x + \left(2\frac{wr}{(r+h)} \right) y - \frac{hwr(r+2h)}{(r+h)^2} . \quad (1.23)$$

Následne vypočítame priesečník úsečiek u_2 a u_3 .

$$u_2 : h + wy - hw = 0 \Rightarrow y = \frac{h(h-x)}{w}, \quad (1.24)$$

$$u_3 : \frac{-hr}{(r+h)}x + 2\frac{wr}{(r+h)}\frac{h(w-x)}{w} = \frac{hwr(r+2h)}{(r+h)^2}, \quad (1.25)$$

$$x = \frac{rw}{3(r+h)}, \quad (1.26)$$

$$y = \frac{h(w-x)}{w} = \frac{h(w - \frac{rw}{3(r+h)})}{w}, \quad (1.27)$$

$$y = \frac{h(2r+3h)}{3(r+h)}. \quad (1.28)$$

Tento výraz môžeme ale upraviť na jednoduchší $h - \frac{rh}{3(r+h)}$ pretože:

$$h - \frac{rh}{3(r+h)} = \frac{3hr + 3h^2 - rh}{3(r+h)} = \frac{h(2r+3h)}{3(r+h)}. \quad (1.29)$$

Po vyriešení získavame teda bod Y.

$$Y = \left[\frac{rw}{3(r+h)}; h - \frac{rh}{3(r+h)} \right]. \quad (1.30)$$

Na základe súradníc tohoto bodu vidíme, že pomer okrajov je w/h . Môžeme využiť pomer okrajov podľa Van de Graafovho pravidla, pretože je to špeciálny prípad pravidla s kružnicou, keď sa polomer zvolí ako polovica výšky stránky. Okraje sú teda v pomere $1 : P : 2 : 2P$.

- vnútorný - $s = \frac{rw}{3(r+h)}$
- horný - $t = \frac{rh}{3(r+h)}$
- vonkajší - $e = \frac{2rw}{3(r+h)}$
- spodný - $f = \frac{2rh}{3(r+h)}$

1.3.2 Výpočet obsahu plochy sadzobného obrazca

Teraz sú vypočítané veľkosti všetkých okrajov, tak môžeme vypočítať celkový obsah plochy sadzobného obrazca. Najskôr však musíme vypočítané okraje odčítať od príslušných rozmerov stránky, aby sme zistili hranice bloku textu.

$$w - \left(\frac{rw}{3(r+h)} + \frac{2rw}{3(r+h)} \right) = \frac{wh}{(r+h)}, \quad (1.31)$$

$$h - \left(\frac{rh}{3(r+h)} + \frac{2rh}{3(r+h)} \right) = \frac{h^2}{(r+h)}. \quad (1.32)$$

Teraz môžeme vyjadriť samotný obsah obrazca, ktorý sa rovná nasledujúcemu výrazu:

$$S = \frac{wh}{(r+h)} \frac{h^2}{(r+h)} = \frac{h^3w}{(r+h)^2} . \quad (1.33)$$

Ďalej vypočítame, koľko miesta na bielej stránke zaberá sadzobný obrazec vo všeobecnosti a názorne na príklade.

$$S = \frac{\frac{h^3w}{(r+h)^2}}{hw} = \frac{h^2}{(r+h)^2} , \quad (1.34)$$

teraz zvolíme ako rozmer stránky formát A4 ktorý má $P = 297 : 210$ mm,

$$S = \frac{h^2}{(r+h)^2} = \frac{88209}{198470,25} = 0,44 . \quad (1.35)$$

Tým pádom sme vypočítali, že sadzobný obrazec pri zvolenom formáte A4, ktorý zaberá 44% z celkovej plochy stránky.

2 OSTATNÉ PRAVIDLÁ

2.1 Univerzálne pravidlo

Toto pravidlo je väčšinou využívané v prípade iných pomerov stránky ako je $1 : \sqrt{2}$, teda je možné pre východzí sadzobný obrazec použiť empirické pravidlo pre pomery okrajov:

- ľavý:horný:pravý:dolný = 3:4:5:7,
- ľavý:horný:pravý:dolný = 2:3:4:6,

kde teda výpočet okrajov po zvolení napr. ľavého okraju (s) je nasledovný:

$$t = \frac{4}{3} * s \quad (2.1)$$

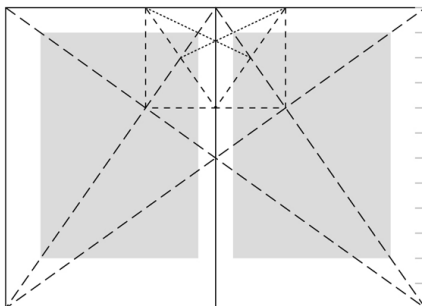
$$e = \frac{5}{3} * s \quad (2.2)$$

$$f = \frac{7}{3} * s \quad (2.3)$$

Pre iný pomer je analógia výpočtu tá istá.

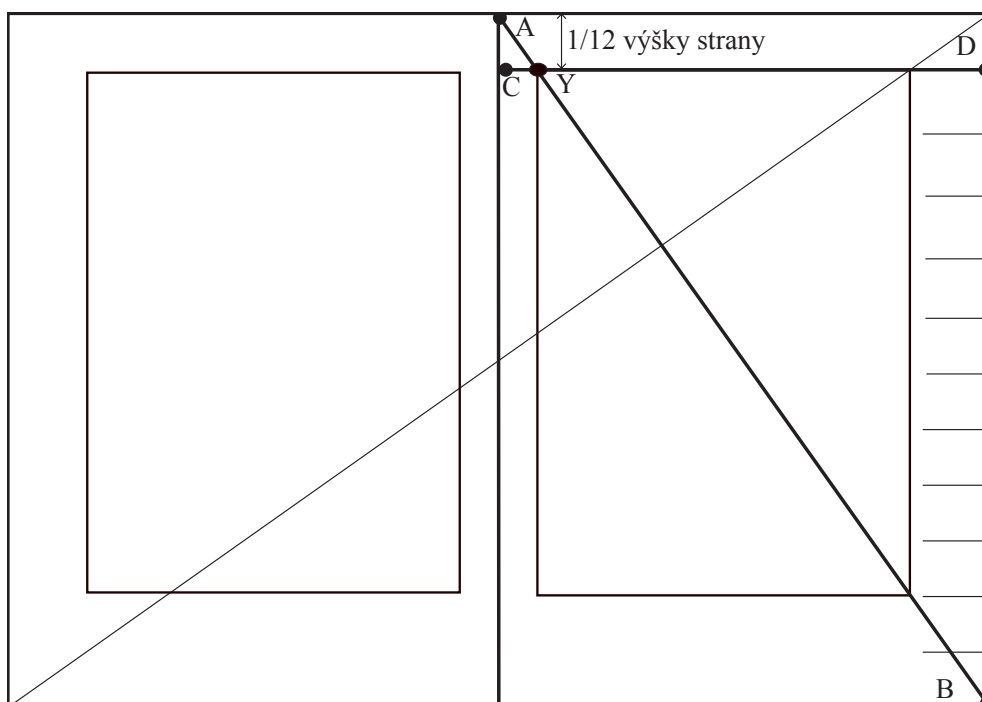
2.2 Uhlopriečne pravidlo s horným okrajom 1/12

Pre toto pravidlo platí, že horný okraj je volený ako 1/12 výšky strany. Súradnice horného okraja sú teda známe a stačí nám vypočítať hodnotu vnútorného okraja. Ostatné hodnoty okrajov sú ich dvojnásobkom, teda okraj vonkajší a dolný. Obrázok 2.1 nám znázorňuje vychádzajúcu konštrukciu obrazca pre uhlopriečne pravidlo.



Obr. 2.1: Vychádzajúca konštrukcia pre uhlopriečne pravidlo pre horný okraj 1/12.

Na obr. 2.2 je znázornený výsledný obrazec a sú v ňom znázornené potrebné úsečky na výpočet a bod Y , ktorého súradnice počítame.



Obr. 2.2: Uhlopriečne pravidlo pre horný okraj 1/12.

Teraz si vypočítame hodnotu vnútorného okraja. Princíp je podobný ako u pravidla s kružnicou, teda počítame priesečníky úsečiek a vyjdú nám súradnice bodu, ktorý reprezentuje vnútorný, ale ten musíme následne upraviť aby sme dostali veľkosť okraja. Ako počiatok súradnicového systému si zvolíme ľavý spodný bod dvojstránky.

$$A = [w, h] \quad (2.4)$$

$$B = [2w, h] \quad (2.5)$$

$$C = [w, \frac{11}{12}h] \quad (2.6)$$

$$D = [2w, \frac{11}{12}h] \quad (2.7)$$

Zo súradníc si vypočítame smerové a normálové vektory:

$$\vec{u}_1 = D - C = (w, 0) \Rightarrow \vec{n}_1 = (0, -w) \quad , \quad (2.8)$$

$$\vec{u}_2 = B - A = (w, -h) \Rightarrow \vec{n}_2 = (h, w) \quad . \quad (2.9)$$

Teraz si vyjadríme jednotlivé rovnice úsečiek:

$$u_1 : -wy + \frac{11}{12}wh = 0 , \quad (2.10)$$

$$u_2 : hx + wy - 2hw = 0 , \quad (2.11)$$

kde si z prvej rovnice vyjadríme y a dosadíme do druhej rovnice a vypočítame hodnotu x :

$$y = \frac{11}{12}h, \quad (2.12)$$

$$hx + w\frac{11}{12}h - 2hw = 0 , \quad (2.13)$$

x je teda rovné výrazu:

$$x = \frac{13}{12}w. \quad (2.14)$$

Priesečník má súradnice:

$$Y = \left[\frac{13}{12}w; \frac{11}{12}h \right] . \quad (2.15)$$

Ale my potrebujeme získať hodnotu okraja a nie súradnice, takže si x -ovú súradnicu prevedieme na hodnotu okraja:

$$s = -w + \left[\frac{13}{12}w \right] , \quad (2.16)$$

$$s = \left[\frac{1}{12}w \right] . \quad (2.17)$$

Hodnotu vonkajšieho okraja teda vyrátame ako dvojnásobok hodnoty vnútorného okraja:

$$e = 2 \left[\frac{1}{12}w \right] = \left[\frac{1}{6}w \right] . \quad (2.18)$$

Tak isto vyrátame hodnotu dolného okraja ako dvojnásobok horného okraja:

$$f = 2 \left[\frac{1}{12}h \right] = \left[\frac{1}{6}h \right] . \quad (2.19)$$

A po prepočte si uvedieme hodnoty všetkých okrajov,

- vnútorný - $s = \frac{1}{12}w$
- horný - $t = \frac{1}{12}h$
- vonkajší - $e = \frac{1}{6}w$
- spodný - $f = \frac{1}{6}h$

2.2.1 Výpočet obsahu obrazca

Najskôr si musíme vypočítať veľkosti strán sadzobného obrazca. Šírka obrazca je teda rovná:

$$\frac{1}{6}w + \frac{1}{12}w = \frac{1}{4}w , \quad (2.20)$$

$$w - \frac{1}{4}w = \frac{3}{4}w . \quad (2.21)$$

Výška obrazca je potom analogicky:

$$\frac{1}{6}h + \frac{1}{12}h = \frac{1}{4}h , \quad (2.22)$$

$$h - \frac{1}{4}h = \frac{3}{4}h . \quad (2.23)$$

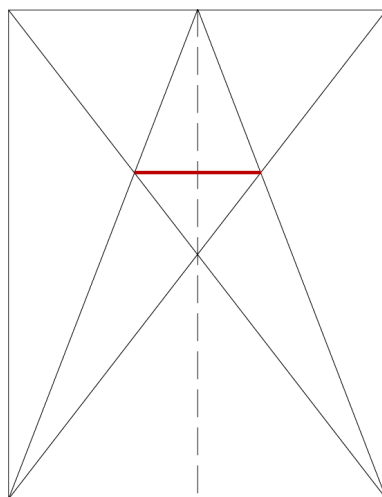
Teraz, keď máme vypočítané veľkosti strán obrazca môžeme vypočítať plochu obrazca.

$$S = \frac{\frac{9wh}{16}}{\frac{wh}{1}} = \frac{9}{16} . \quad (2.24)$$

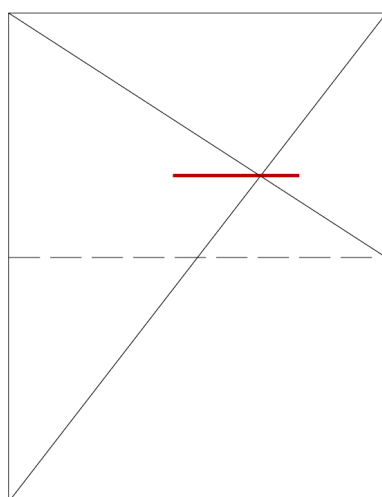
Teda plocha nášho obrazca zaberá 56% plochy strany.

3 OPTICKÝ STRED STRANY

Pretože umiestenie dominantného objektu do geometrického stredy stránky pôsobí väčšinou nepríjemne, objekt teda v rámci stránky „padá“ - teda sa zdá byť nižšie ako v strede. Tieto objekty alebo prvky umiestňujeme ideálne do optického stredy stránky. Rôzne konštrukcie sú zobrazené na uvedených obrázkoch 3.1, 3.2.[1]



Obr. 3.1: Optický stred pre jednostránkové publikácie.



Obr. 3.2: Optický stred pre viacstránkové publikácie.

4 JAVA

Java je objektový programovací jazyk, vyvinutý firmou Sun Microsystems. Je jedným z najpoužívanejších programovacích jazykov. Je to jazyk vyššej úrovne, ktorý má nasledujúce vlastnosti:

- jednoduchý,
- nezávislý na architektúre,
- objektovo orientovaný,
- prenositeľný,
- distribuovaný,
- vysoko výkonný,
- s viacerými podprocesmi,
- robustný,
- dynamický,
- zabezpečený.

Medzi ďalšie výhody jazyka Java patrí použitie veľkého množstva rôznych knižníc a ich balíčkov, ktoré nám do určitej miery uľahčujú programovanie. [6]

4.1 Tvorba GUI

Na vytvorenie grafického užívateľského prostredia (GUI) nám slúžia knižnice, staršia AWT (Abstract Windowing Toolkit) a novšia SWING.

AWT poskytuje len základné komponenty pre komunikáciu s užívateľom a veľmi jednoduchú prácu s 2D grafikou. Jej hlavná nevýhoda spočíva v obmedzení pridávania nových vlastností v závislosti od implementácií na všetkých ostatných platformách (MS Windows, Mac OS X, Linux). Novšia knižnica SWING, ako súčasť tried Java Foundation Classes (JFC), je profesionálne grafické užívateľské rozhranie, ktoré umožňuje všetky formy komunikácie s užívateľom. V dnešnej dobe je táto knižnica široko používaná, často aktualizovaná a prenositeľná.

Sada SWING obsahuje všetky komponenty, ktoré môžeme od modernej sady očakávať: ovládacie prvky tabuliek, zoznamov a stromov, tlačítka a popisky. K dispozícii sú ďalej zložitejšie komponenty, ako prehliadače súborov, dialógy, ktoré vyhovujú väčšine požiadaviek ale, samozrejme, tieto komponenty je možné prispôbovať.

4.1.1 Základné prvky GUI

Medzi základné prvky GUI patria komponenty, ako tlačítka, zoznamy a pod., ďalej sú to kontajnery, v ktorých sú umiestnené komponenty. Rozlišujeme viac typy kontajnerov, ako napr. **JPanel**, ktorý je najjednoduchší s ohraničením a záhlavím a **JFrame**, ktorý je zložitejší, bez ohraničenia a má implicitné rozmiestnenie `FlowLayout`.

Patria sem aj správcovia rozmiestnenia, tzv. **layout managers**, ktorí definujú pozíciu komponentov v kontajneri a sú používaní na riadenie veľkosti a umiestnenia komponentov v kontajneri. Rozlišujeme viac typov, ako napríklad **BorderLayout**, ktorý má rozmiestnenie podľa svetových strán. Ďalším typom rozmiestnenia je **BoxLayout**, ktorý má rozmiestnenie do riadku alebo stĺpca, **FlowLayout**, rozmiestnený zľava doprava a zhora dole, je to najjednoduchšie rozmiestnenie, ktoré je implicitné. Ďalším rozmiestnením je **GridLayout**, ktorý má rozmiestnenie do mriežky.

Dôležitou súčasťou GUI programu je, tzv. **event**, teda obsluha udalostí. Slúži na interakciu medzi aplikáciou a užívateľom. Je to teda mechanizmus na reakciu užívateľa, ako je stisk tlačítka, zadanie textu, stisk tlačítka myši a pod. Pre každý komponent je treba deklarovať typ udalosti, ktorý chceme spracovať a určiť poslucháča, tzv. **listener**, ktorý danú udalosť obslúži. Poslucháči sú teda triedy, ktoré musia mať schopnosť *načúvania*. [2]

4.1.2 Zobrazovanie geometrických prvkov

Na to, aby sme mohli vytvárať a zobrazovať geometrické prvky 2D grafiky, ako sú rôzne body, čiary, kružnice, elipsy, mnohoúhelníky a pod., využijeme 2D API (Java 2D Application Programming Interface). Je to súbor tried na zobrazovanie, vytváranie prvkov a ich geometrických transformácií, ďalej na spracovávanie obrázkov, obojsmerného rozmiestnenia textu a pod.

2D API obsahuje niekoľko balíčkov:

- `java.awt.image`
- `java.awt.color`
- `java.awt.font`
- `java.awt.geom`
- `java.awt.print`

Pre zobrazovanie geometrických prvkov využijeme práve balíček `java.awt.geom`, ktorý definuje operácie na objektoch vytvorených 2D geometriou, ako sú čiary, elipsy a štvoruholníky.

Tento balíček obsahuje triedy na vykresľovanie objektov. Najzákladnejšou triedou je *java.awt.geom.Point2D*, ktorá má v sebe zapúzdrený bod (s osami x a y), užívateľsky definovaným priestorom. Tieto body potom využívame, napríklad na vytvorenie obdĺžnika alebo iných tvarov, ktoré majú definovanú plochu, kde môžu byť vykreslené. [4]

Ďalšími triedami zobrazujúce rôzne geometrické prvky sú:

- *java.awt.geom.Line2D*- má funkciu vykreslenia čiary z pozície (x_1, y_1) na pozíciu (x_2, y_2) ,
- *java.awt.geom.Rectangle2D*- táto trieda vytvára obdĺžnik s veľkosťou (w, h) na pozíciu (x, y) ,
- *java.awt.geom.Ellipse2D*- zobrazuje elipsu s veľkosťou (w, h) na pozíciu (x, y) .

Na to, aby sa všetky tieto geometrické prvky vykreslili, sa využíva kresliaca metóda triedy *java.awt.Graphics*. Tieto objekty môžeme tiež vyplňovať pomocou metódy *fill()*. Táto trieda sa ale následne prevádza na *java.awt.Graphics2D*, a to kvôli spätnej kompatibilite. [8]

5 PRAKTICKÁ ČASŤ

V praktickej časti bakalárskej práce sa zameriame na realizáciu interaktívnych Java appletov na podporu výuky. Predstavíme si ich jeden po druhom a ku každému bude uvedený popis ovládania a popis funkcií appletov.

Na spustenie appletu cez webový prehliadač je potrebné, aby prehliadač podporoval platformu Java, treba mať stiahnutý teda Java Development Kit (JDK). Je to súbor základných nástrojov pre vývoj aplikácií pre platformu Java. Applety sú vytvorené pomocou triedy *JApplet*, ktorá je podobná ako trieda *JFrame*. Je to rozšírená verzia triedy *java.applet.Applet*, ktorá má podporu architektúry JFC/Swing komponentov.

5.1 Návrh GUI pre applet na výpočet a zobrazenie sadzobných obrazcov

SADZOBNÝ OBRAZEC

VOĽBA PRAVIDLA

VAN DE GRAAF x:

KRUŽNICA x:

Zobraz Vymaž

VÝSLEDNÉ PLOCHY

PLOCHA OBRAZCA cm²

PLOCHA STRANY cm²

HODNOTY OKRAJOV

horný: mm

dolný: mm

vnútorný: mm

vonkajší: mm

NASTAVENIE STRANY

šírka: mm

výška: mm

PREDEFINOVANÉ VEĽKOSTI

A3

VÝSLEDNÝ POMER STRANY A OBRAZCA: %

Obr. 5.1: Návrh okna pre applet.

Applet zobrazuje typy sadzobných obrazcov, kde si môžeme nastaviť niektoré parametre, ako sú šírka a výška strany, alebo môžeme zvoliť už z predefinovaných veľkostí strán. Výstupom appletu budú spočítané plochy jednak obrazca a jednak strany. Ich výsledný pomer bude udaný v percentách, hodnoty okrajov absolútne (v milimetroch) a relatívne (bez jednotiek). Sadzobný obrazec sa bude vykresľovať do kontajneru *JPanel* podľa zvoleného pravidla.

5.2 Applet Sadzobný obrazec

Tento applet je vytvorený pomocou triedy *JApplet*, kde sa do komponenty *jpanel* vykresľuje sadzobný obrazec podľa nastavených parametrov strany a podľa zvoleného pravidla. Pri nastavení strany môžeme využiť u z predzvolených formátov A a B, alebo môžeme si stranu zvoliť podľa zadania výšky a šírky dvojstrany.

Pri zvolení strany z predzvolených formátov A a B sa strana vykresľuje tak isto, lebo platí pomer strán $1 : \sqrt{2}$ a zobrazuje sa celý *jPanel*. Teda aj pomer strany *jPanelu* je v pomere $1 : \sqrt{2}$. Pri zvolení vlastného zadávania strán sa strana vždy zobrazí v príslušnom merítke na plochu *jPanelu* (teda ak je strana zvolená veľmi malá, alebo ak by sa nezobrazila celá na *jPanel*).

Pod nastavením strany sú na výber typy sadzobných obrazcov, kde je pri niektorých požadované, aby užívateľ zadal vstupné parametre. V ponuke sú tieto funkcie na vykreslenie obrazcov:

- *Van De Graafovo pravidlo* - modifikácia pravidla s kružnicou, kde polomer je polovica výšky strany,
- *Pravidlo s kružnicou* - pravidlo využívajúce kružnicu, kde polomer je volený podľa toho, na koľko úsekov sa rozdelí šírka strany, teda hodnota by sa mala voliť väčšia ako 1,

- *Univerzálne 3:4:5:7* - toto pravidlo využíva toho, že okraje sú v pomere 3:4:5:7, a zadáva sa hodnota vnútorného okraja a ostatné sa dopočítajú,
- *Univerzálne 2:3:4:6* - pri tomto pravidle platí, že okraje sú v inom pomere, teda v pomere 2:3:4:6,
- *Uhlopriečne* - princípom tohoto pravidla je, že horný okraj sa zvolí ako 1/12 výšky strany.

Obidve univerzálne pravidlá sa používajú v prípade iných rozmerov stránky ako $1 : \sqrt{2}$, ale v našom applete ich môžeme aplikovať na všetky typy stránok.

Pravá časť appletu slúži k výpisu hodnôt, ako sú plochy obrazcov a strán v centimetroch štvorcových, a ich vzájomný pomer udaný v percentách. Ďalej sú tam vypísané hodnoty okrajov v milimetroch, ktoré sú udané absolútne teda v príslušných jednotkách a relatívne, teda v pomere buď s propozíciami strany alebo medzi sebou.

Na obrázku 5.2 je zobrazený applet aj s obsahom, ktorý má zobrazovať.

SADZOBNÝ OBRAZEC

predvoľba vlastné

 výška: mm

šírka: mm

VOĽBA PRAVIDLA

VAN DE GRAAF x:

KRUŽNICA x:

UNIVERZÁLNE 3:4:5:7 vnútorný okraj mm

UNIVERZÁLNE 2:3:4:6 vnútorný okraj mm

UHLOPRIEČNE 1/12

VÝSLEDNÉ PLOCHY

PLOCHA OBRAZCA

cm²

PLOCHA STRANY

cm²

VÝSLEDNÝ POMER STRANY A OBRAZCA:

%

VÝSLEDNÉ OKRAJE

	absolútne		relatívne
horný:	<input type="text" value="23.58"/> mm		<input type="text" value="1"/>
dolný:	<input type="text" value="47.16"/> mm		<input type="text" value="1.31"/>
vnútorný:	<input type="text" value="17.96"/> mm		<input type="text" value="2"/>
vonkajší:	<input type="text" value="35.93"/> mm		<input type="text" value="2.62"/>

Obr. 5.2: Applet Sadzobný obrazec

5.3 Applet Optický stred strany

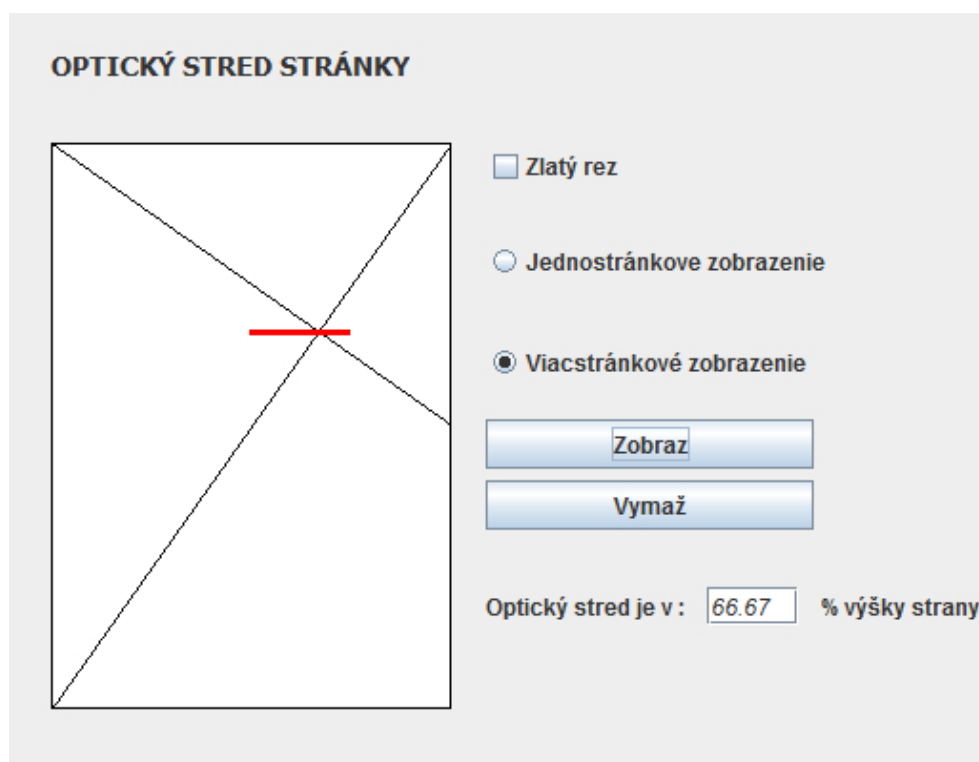
Tento applet je tiež vytvorený pomocou triedy *JApplet*. Vykresluje sa v ňom červená úsečka, ktorá reprezentuje optický stred strany. Ponúka sa možnosť zobrazenia podľa :

- *Uhlopriečok* - skonštruujú sa uhlopriečky z ľavého horného konca do pravého spodného konca, a uhlopriečka z ľavého spodného konca po do bodu, ktorý je v polovici šírky strany. Ich priesečník tvorí optický stred strany,
- *Zlatého rezu* - zlatý rez vznikne tak, že výška strany sa rozdelí tak, že pomer väčšej časti k menšej je taký istý ako pomer celej úsečky k väčšej časti, ten sa rovná nasledujúcemu výrazu : [9]

$$\frac{1 + \sqrt{5}}{2}. \quad (5.1)$$

Ďalej applet obsahuje aj výpis hodnoty umiestnenia zlatého rezu k výške strany, ktorá je udaná v percentách.

Na obrázku 5.3 je zobrazený applet optický stred strany.



Obr. 5.3: Applet Optický stred stránky

6 ZÁVER

Výsledkom bakalárskej práce sú funkčné Java applety, ktoré obsahujú vykreslenie sadzobných obrazcov a výpis ich príslušných parametrov a zobrazenie optického stredu stránky podľa rôznych typov zobrazení s výpisom percentuálneho umiestenia optického stredu ku výške strany. V úvodnej časti práce sa venujeme teórii sadzobného obrazca, jeho konštrukcie a výpočtu okrajov a plôch obrazca a strany.

Ďalej je samostatná kapitola venovaná ďalším pravidlám a ich aplikácií, poprípade výpočtov hodnôt okrajov. Jedna kapitola je venovaná optickému stredu stránky.

V praktickej časti je zobrazený návrh appletu, ktorý bol následne upravený a rozšírený a ďalšie o funkcie. Preskúpilo sa rozmiestenie ovládacích a informačných prvkov a doplnili sa pravidlá na zobrazovanie sadzobných obrazcov, ako je univerzálne a uhlopriečne pravidlo.

Obidva applety sa zobrazujú cez webový prehliadač, kde sú umiestené na jednej HTML stránke. Výstup práce teda bude slúžiť ako podpora výuky na VUT v Brne.

Bakalárska práca splnila všetky body a pokyny na vypracovanie, čo sa týka teórie sadzobného obrazca a tvorby interaktívnych Java appletov na podporu výuky.

LITERATÚRA

- [1] ANTYPA. *Konstrukce optického středu stránky* 2002, poslední aktualizace 29. 3. 2010 [cit. 16. 5. 2011] Dostupné z WWW: http://antypa.cz/?page_id=496
- [2] BODNÁR, J. *The Java Swing Tutorial* 2008, poslední aktualizace 20. 07. 2008 [cit. 5. 11. 2010] Dostupné z WWW: <http://zetcode.com/tutorials/javaswingtutorial/>
- [3] BRINGHURST, R. *The Elements of Typographic Style* 3rd, Hartley and Marks Publishers, 2004. ISBN 0881792055
- [4] KNUDSEN, J. *Java 2D Graphics* první vydání, O'Reilly & Associates, Inc., 1999. 329 s. ISBN 1-56592-484-3
- [5] RAJMIC, P. *Základy počítačové sazby a grafiky - pracovní text* Brno : FEKT VUT v Brně, 2008 [cit. 5. 11. 2010]. 122 s
- [6] SHARON ZAKOUR A KOLEKTÍV. *Java 6 Výukový kurz* první vydání, Brno: Computer Press, 2007. 536 s. ISBN 978-80-251-1575-6
- [7] TOKÁROVÁ, L. *Sazba* [online]. 2008, poslední aktualizace 10. 11. 2008 [cit. 5. 11. 2010]. Dostupné z WWW: http://is.muni.cz/th/173309/fi_b/prezentacie/sazba.pdf.
- [8] YOUNG, J.H. *Java java.awt Package Examples* 2002, poslední aktualizace 20. 09. 2010 [cit. 5. 11. 2010] Dostupné z WWW: <http://java.comsci.us/examples/awt/index.html>
- [9] WIKIPEDIE. *Zlatý řez* 2002, poslední aktualizace 21. 5. 2011 [cit. 16. 5. 2011] Dostupné z WWW: http://en.wikipedia.org/wiki/Golden_ratio
- [10] WIKIPEDIE. *Canons of page construction* 2002, poslední aktualizace 19. 4. 2011 [cit. 16. 5. 2011] Dostupné z WWW: http://en.wikipedia.org/wiki/Canons_of_page_construction

ZOZNAM PRÍLOH

A Príloha	34
A.1 Obsah priloženého CD	34

A PRÍLOHA

A.1 Obsah priloženého CD

Na priloženom CD môžeme nájsť offline verziu web stránok, ktoré obsahujú applety. Applety nájdeme v adresári „applety“. Web stránka je spustiteľná cez súbor „applety.html“.

Applety sú cez html stránku spúšťané prostredníctvom *.JAR* súboru, kde sú zabalené potrebné triedy k spusteniu a prekladu. Ďalej sú v prílohe zdrojové projekty appletov, a to v zložkách „OptickyStred“ a „SadzobnyObrazec“, ktoré sú spustiteľné vo vývojovom prostredí NetBeans.

Ďalšou súčasťou CD prílohy je aj elektronická verzia bakalárskej práce, ktorú nájdeme v adresári „Bakalárska práca“ a je zhodná s vytlačenou verziou.