

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Jure Kolenko

**Orodje za ročno poravnavo 2D in 3D  
medicinskih posnetkov**

DIPLOMSKO DELO  
UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM PRVE STOPNJE  
RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

MENTOR: doc. dr. Matija Marolt

Ljubljana 2015



Fakulteta za računalništvo in informatiko podpira javno dostopnost znanstvenih, strokovnih in razvojnih rezultatov. Zato priporoča objavo dela pod katero od licenc, ki omogočajo prosto razširjanje diplomskega dela in/ali možnost nadaljne proste uporabe dela. Ena izmed možnosti je izdaja diplomskega dela pod katero od Creative Commons licenc <http://creativecommons.si>

Morebitno pripadajočo programsko kodo praviloma objavite pod, denimo, licenco *GNU General Public License*, različica 3. Podrobnosti licence so dostopne na spletni strani <http://www.gnu.org/licenses/>.

*Besedilo je oblikovano z urejevalnikom besedil L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.*



Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Tematika naloge:

Fiddy diddling.



## IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Spodaj podpisani Jure Kolenko sem avtor diplomskega dela z naslovom:

*Vizualizacija medicinskih podatkov*

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal samostojno pod mentorstvom doc. dr. Matije Marolta,
- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela,
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela na svetovnem spletu preko univerzitetnega spletnega arhiva.

V Ljubljani, dne 24. avgusta 2015

Podpis avtorja:





*Thanks Obama.*



Posvetilo.



# Kazalo

Povzetek

Abstract

<b>1</b>	<b>Uvod</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Metode in orodja</b>	<b>3</b>
2.1	Java in Eclipse . . . . .	3
2.2	Hranjenje mrežnega modela . . . . .	4
2.3	Aplikacija za vizualizacijo . . . . .	4
2.4	Strojno pospešen izris 3D grafike . . . . .	4
2.5	Projekcija texture na 3D model . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Implementacija</b>	<b>7</b>
3.1	Programska ovojnica za LWJGL . . . . .	7
3.2	Samostojna aplikacija . . . . .	7
3.3	Integracija v Neck veins . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Zaključek</b>	<b>9</b>



## Seznam uporabljenih kratic





# Povzetek

V vzorcu je predstavljen postopek priprave diplomskega dela z uporabo okolja L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Vaš povzetek mora sicer vsebovati približno 100 besed, ta tukaj je odločno prekratek.

**Ključne besede:** Muh keyword1, hue.



# Abstract

This sample document presents an approach to typesetting your BSc thesis using L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. A proper abstract should contain around 100 words which makes this one way too short.

**Keywords:** Muh keyword1, hue.



# Poglavje 1

## Uvod



## Poglavje 2

# Metode in orodja

### 2.1 Java in Eclipse

Za razvoj programskega dela diplomske naloge sem uporabil programski jezik Java in razvojno okolje Eclipse, saj sem z obema že seznanjen.

#### Java

Java je objektno orientiran programski jezik, ki ga je razvilo podjetje Sun Microsystems leta 1995. Osnovan je na jezikoma C in C++, vendar pa je višjenivojski, saj pred uporabnikom skrije različne konstrukte, kot so naprimer kazalci in upravljanje s pomnilnikom. Prevede se v nižjenivojski jezik, ki ga nato tolmači javanski navidezni stroj (angl. Java virtual machine - JVM). To omogoča princip 'napiši enkrat, izvajaj kjerkoli', kar je bil eden izmed ciljev razvoja tega programskega jezika.

#### Eclipse

Eclipse je odprtokodno integrirano razvojno okolje. V osnovi je namenjeno programiranju Java aplikacij, vendar obstajajo vtičniki tudi za mnoge druge jezike. Prednost uporabe Eclipsea je urejevalnik, ki omogoča samodejno dopolnjevanje izrazov in opozarja na napake, ter razhroščevalnik in prikaz do-

kumentacije.

## 2.2 Hranjenje mrežnega modela

Za hranjenje mrežnega modela je uporabljena spremenjena različica standarda Obj datotek, ki ga je razvilo podjetje Wavefront technologies. Standard je odprt in ima široko podporo med orodji za vizualizacijo 3-dimenzionalnih (3D) mrežnih modelov. Različica podpira samo del standarda, in sicer zapis za pozicije vozlišč ter definicijo ploskev, ne podpira pa naprimer teksturnih koordinat in normal, saj se v programu ne uporabljajo oziroma se izračunajo.

## 2.3 Aplikacija za vizualizacijo

Opis že obstoječe aplikacije s kako sliko ali dvema.

## 2.4 Strojno pospešen izris 3D grafike

Za strojno pospešen izris 3D grafike obstaja več aplikacijsko programerskih vmesnikov, najbolj znana in razširjena pa sta DirectX in OpenGL. DirectX je razvil Microsoft leta 1995 in je namenjen za aplikacije za operacijski sistem Windows, OpenGL pa je leta 1992 razvil Silicon Graphics Inc., sedaj pa ga nadzira neprofitna skupnost Khronos Group, in je namenjen strojno pospešenemu izrisu na večih platformah in v večih jezikih.

V diplomski nalogi sem uporabil odprtokodno knjižnico LWJGL (lightweight java game library - lahka javanska knjižnica za igre), ki omogoča uporabo vmesnika OpenGL.

## 2.5 Projekcija teksture na 3D model

Za projeciranje teksture je najprej potrebno vedeti kako se izrisujejo sence, prehod na projekcijo pa je nato precej lahek.



Za izris senc je potrebno prizorišče najprej izrisati iz pogleda luči. Luč, ki meče sence, se v računalniški grafiki obnaša enako kot kamera. Ob izrisu ne uporabljamo barv, temveč zapišemo samo globino objekta, oziroma razdaljo do kamere. Pri izrisu prizorišča je nato treba za vsak objekt projecirati tako v pogled kamere kot v pogled luči, nato pa ob senčenju objekta v globinski teksturi preveriti, če je v pogledu luči, in če je ali je najbližji objekt in je osvetljen ali ni najbližji in je zatemnjen.

Pri izrisu projekcije je potrebno poleg globinske texture dodati še teksturo s sliko projekcije, nato pa, če je objekt osvetljen namesto uniformne barve svetlobe uporabiti barvo s texture.



## Poglavje 3

# Implementacija

### 3.1 Programska ovojnica za LWJGL

Za lažje delo z OpenGL sem napisal programsko ovojnico, ki temelji na knjižnici LWJGL. OpenGL zahteva veliko knjigovodstva, saj je treba vsa sredstva ročno uničiti, da se pomnilnik na grafični enoti ne zasiči. Ovojnica to poenostavi tako, da OpenGL sredstva zavije v smiselno poimenovane razrede. Ovojnica nudi tudi transformacije med kvaternioni in evklidskimi koti.

### 3.2 Samostojna aplikacija

Funkcionalnost

### 3.3 Integracija v Neck veins

Opis problemov z integracijo v Neck veins.



## Poglavje 4

## Zaključek

Ful sm zadovoljen, huehuehue.