

# Seminarske naloge iz računalniške grafike

Leon Kos

11. april 2002

## Povzetek

Za študente RPK, ki ne sodelujejo na projektu E-GPR je v okviru rednih vaj potrebno osvojiti znanja iz osnov računalniške grafike. V ta namen vsak študent izdelava program, ki modelira enostaven model in ga prikaže na zaslonu. Za izdelavo prostorskih geometrijskih modelov je najenostavneje uporabiti grafični jezik OpenGL.

## 1 Uvod

Način opravljanja programskega dela vaj temelji na samostojnem delu študenta v sodelovanju z Matjažem Šubljem. Rezultat naloge je delujoč in potrjen program in poročilo v obliki HTML.

Posvetovanja o nalogi se opravljajo po potrebi v času govorilnih ur ali preko e-pošte <mailto:matjaz.subelj@lecad.uni-lj.si>. Predstavljene naloge so iz računalniške grafike.

Teoretične osnove računalniške grafike se nahajajo pod education/predmeti v dokumentu Računalniška grafična oprema <http://www.lecad.uni-lj.si/education/predmeti/gradivo/software/opengl-intro.pdf>

Kdor želi mu lahko osnovna orodja za prevajanje v fortranu ali C-ju posnamemo tudi na CD-ROM. Drugače pa si lahko pobere 12MB datoteko z našega FTP strežnika <http://ftp.lecad.uni-lj.si/pub/vaje/install/bcc-fgl-full.zip>. Datoteka poleg C++/Fortran prevajalnika vsebuje tudi dokumentacijo in primere. Najprej jo odpakirajte v začasen imenik in nato poženite z dvoklikom *install.bat*.

## 2 Poročilo in izdelava nalog

Poročilo naj ima standardno zgradbo s povzetkom (*Abstract*) v angleškem jeziku. Potrebna navodila za izdelavo poročil se nahajajo tudi na WWW strežniku laboratorija LECAD <http://www.lecad.uni-lj.si/documents/>

Cilj naloge je naveden, poleg tega pa je ob zaključku potrebno dostaviti še poročilo, ki mora biti v elektronski obliki z ustrežno opremljeno. (Besedilo, enačbe, slike). Ciljna datoteka poročila mora biti v obliki HTML. Ocena se dobi ob izpolnitvi cilja naloge in oceni kvaliteta izdelave.

Primer in osnova poročila se nahaja na strežniku <ftp://ftp.lecad.uni-lj.si/pub/vaje/install/index.html>

Datoteka s poročilom mora imeti ime *index.html*. Vsa imena datotek morajo biti z malimi črkami. Besedilo pišite z ASCII urejevalnikom besedila (edit, notepad). Uporaba urejevalnikov besedil (Word, Wordperfect, ...) in nato konverzija v HTML *ni*

*dovoljena*, ker tako besedilo ni urejeno smiselno ampak le oblikovno. Šumnike pišite z UTF8 (unicode) specifikacijo. Vse to je opisano v primeru.

Poročilo naj vsebuje tudi tipično sliko modela na zaslonu. Najenostavneje to naredite tako, da na aktivnem oknu pritisnete ALT-PRNTSC, kar kopira posnetek zaslona v Clipboard. Potem pa odprete slikarja (Pbrush) in uporabite Edit-Paste za lepljenje iz odložišča. Shranite sliko v formatu GIF in vključite kot IMAGE v poročilu. Poglejte si starejša poročila študentov s programi na strežniku LECAD.

Pozorno preberite vsa navodila in se prijavite na listu, ki je izobešen na oglasni deski pred laboratorijem.

Rešitve nalog se po pregledu shranijo na *ftp* strežnik na področje

`ftp://ftp.lecad.uni-lj.si/pub/vaje/resitve1`

Številka naloge je enaka številki imenika na strežniku.

Da bi zagotovili sprotnost dela in reševali tekoče težave je potreben obvezna konzultacija študenta z mentorjem 25. aprila in 23. maja v laboratoriju LECAD!

Oddaja izdelanih nalog, ki so bile popreje pregledane in potrjene pri tutorju in postavljene v hierarhijsko bodo:

**Prvi rok** 27. junija

**Drugi rok** 5. septembra

## 14 Naloge

Pri izdelavi modelov je obvezno izdelati površinski in ne žični model. Z žičnim modelom si lahko sicer pomagamo, da namesto primitivov uporabimo *GLLINELOOP* ali kaj bolj ustreznega.

Modeli naj pobo parametrični in ločeni od rutine *display*. TO pomeni tudi, da je možno brez težav uporabiti podprogram tudi drugje ali izrisati več modelov hkrati z večkratnim klicem *subroutine*. Parametričnost pomeni, da lahko nastavljamo lastnosti kot je gostota mreže, položaj posameznih elementov sestavljenega objekta. Če je model večbarven potem je parameter tudi barva. Če je model enobarven potem naj vsebuje le geometrijo. Zaželjena en interaktivnost programov (tipke).

Vsi površinski modeli naj imajo tudi normalo na površino v vsaki vozliščni točki, če je to ukrivljena površina. Ravninske površine imajo skupno normalo v vozliščih. Za konzultacijo in ob težavah ob določeni problematiki programiranja se posvetujte z Matjažem Šubljem.

Podobne vaje se lahko določi tudi na govorilnih vajah. Zahtevnost vaj je koncipirana na predvideno število ur. Govorilne vaje: vsak dan od 12-13 v laboratoriju LECAD ali po dogovoru s tutorjem posamezne naloge. Potrebna navodila se nahajajo tudi na WWW strežniku laboratorija LECAD `http://www.lecad.uni-lj.si/documents/`. Možna je tudi komunikacija z elektronsko pošto z mentorji nalog na naslov `rpk@lecad.uni-lj.si`.

### 14.1 Skodelica z ročajem

Skodeliza za belo kavo in ročajem. Parametri: višina, premer, debelina stene.

<sup>1</sup>`ftp://ftp.lecad.uni-lj.si/pub/vaje/resitve`

## **14.2 Miza s predali**

Šolska miza s stranskimi predali. Noge v črni barvi, površina rjava. Parametri: višina, širina, dolžina in odprtost vsakega predala v procentih.

## **14.3 Stol z naslonom**

Izberi lesen stol in ga parametriziraj.

## **14.4 Omara**

Omara z dvema kriloma. Parametri: H, Š, V, odprtost posameznega krila.

## **14.5 Avtocesta animacija**

Razširi primer programa za animacijo tako, da bodo vozila 3D in da bo možno izbrati pogled na vozišče. Parameter vozila: H,D, barva. Vozilo mora imeti tudi kolesa. Ni potrebno, da se vrtijo.

## **14.6 Avtocetni nadvoz**

Most čez avtocesto parametriziraj in ga prikaži v sklopu odseka avtoceste.

## **14.7 Gred z ležaji**

Tipična postavitev gredi sestavljenega iz cilindrov. Za podrobnosti se posvetujte z MŠ.

## **14.8 Logo FS**

3D Logo FS skupaj z vključenimi barvami v vozliščih tako da je preliv možen. Površino izdelajte s štirikotniki. Parameter: velikost.

## **14.9 Logo Uni-LJ**

Podobni kot prejšnja naloga.

## **14.10 Mobilni telefon**

Telefonček z gumbi in zunanjo anteno čim bolje popišite. Parameter je velikost.

## **14.11 Ročni kalkulator**

Enostavni kalkulator naj ima izzirane številke na gumbih. Parameter je velikost.

## **14.12 Dvokapna hiša s čopi**

Hiša z nekaj okni, ki so narisana preko površine fasade. Parametri: V, Š, D, barva fasade in kritine.

### 14.13 Zobnik

Podobna naloga v javascriptu izriše evolventni čelni zobnik. Omogočite izris v prostoru in vrtenje zobnika.

### 14.14 Navojna gred

Trapezni navoj: Parametri: dolžina,  $D$ ,  $d$ , korak. Animirajte vrtenje.

### 14.15 Valjčni ležaj

Parametri:  $D$ ,  $d$ ,  $b$ . Izrišite hkrati vse štiri poglede (tloris, naris, stranski ris, prostorski pogled).

### 14.16 Šilček

Za svinčnik. Parameter je velikost. Barva kline naj bo tudi kot parameter, poleg osnovne barve.

### 14.17 Kemični svinčnik

Mora imeti zaponko. Parameteri podprograma dolžina, širina.

### 14.18 Fasonski ločni kos z obojkama

Ulitek iz sive litine naj ima standardne parametre  $D_n$ ,  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $h$  in kot loka.

### 14.19 Model nosilca

Izdelajte program za modeliranje nosilca. Model se popiše v tekstovni datoteki, ki jo program prebere. Primer datoteke:

```
3
I10
0. 0. 0. 0. 10. 10. 10.
O5
0. 0. 0. 0. 0. 0. 1.
U8
0. 0. 0. 1. 10. 10. 10.
```

Prva številka nastavi število profilov. Sledijo opis profilov z velikostjo in njihove koordinate v prostoru. Parametri položaje so:

```
zavrtitev prereza x1 y1 z1 x2 y2 z2
```

Pripravite nekaj realnih modelov, ki jih lahko modelirate s programom. Zaključke zanemarite.

### 14.20 Verižnik

Parametrizirajte in prikažite.

### **14.21 Radiatorsko ogrevanje**

Program za risanje položaja radiatorjev v nadstropju. Riše se vedno v tlorisu. Uporabnik najprej nariše prostore kot pravokotnike  $z = 0$  - tipka  $p$ . Za en pravokotnik sta potrebno dva klika. S pritiskom na tipko  $r$  se preklopi v risanje radiatorjev kot kvadre  $z_1 = 0.5m$ ,  $z_2 = 1m$ . Uporabi primer `unproject.f` za osnovo določitve položaja v svetovnih koordinatah. Tipke  $x$ ,  $y$ ,  $z$  rotirajo prostorski pogled. Možno je samo risanje in niž brisanja ali popravljanja.

### **14.22 Računalnik**

Modeliraj monitor, tipkovnico in škatlo. Barve standardne. Zaslon črn. Parameter velikost.

### **14.23 Steklenica**

Parametri: Velikost, premer, barva steklenice in nalepke. Model gladke površine.