Seminarske naloge pri RPK

Janez Krek, LECAD

17. februar 2000

Povzetek

Predstavljene so naloge iz računalniške grafike in aplikativnih znanj s katerimi se opravljajo vaje programskega dela študija računalniško podprtega konstruiranja.

K izdelavi programa študentje pristopijo po vajah iz prostorskega modeliranja na delovnih postajah. Naloge so individualne in primerne le za enega slušatelja.

1 Uvod

Način opravljanja programskega dela vaj temelji na samostojnem delu študenta v sodelovanju z mentorjem posamezne naloge. O nalogi se v času govorilnih ur, po potrebi, posvetujete z mentorjem. Rezultat naloge je delujoč program, poročilo v obliki HTML in predstavitev naloge pred avditorijem. Program mentor pred zagovorom pregleda in potrdi njegovo ustreznost.

1.1 Naloge

Predstavljene naloge so razdeljene na aplikativne in na probleme iz računalniške grafike. Aplikativne naloge uporabljajo že pridobljena strojniška znanja, ki jih uporabite za izdelavo programa ali pa so ozko usmerjene na določene probleme, ki jih rešujejo inženirji pri vsakdanjem delu. Del nalog je s področja računalniške grafike pri katerih se je potrebno s problemom šele seznaniti in ga ustrezno rešiti in preliti v programsko rešitev. Za reševanje nalog s tega področja dobijo študentje osnove na predavanjih RPK. Naloge so zastavljene z namenom po čimvečji uporabnosti, zato je možno izbirati med programskima jezikoma Java in JavaScript, ki omogočata tudi veliko prenosljivost programov. S tem programi delujejo na večini računalnikov in njihova uporaba je enostavna (z browserji). S programskim jezikom JavaScript je izris grafike možen s pomočjo knjižnjice PHIGS (vektorske slike) ali Java raster applet (bitne slike). Ker so programi dosegljivi v internetu in jih lahko uporablja vsak, mora biti uporabniški vmesnik programa napisan v angleščini. Prav tako morajo biti v angleščini tudi vse v programu uporabljene spremenljivke in komentarji.

1.2 Poročilo

Poročilo naj ima standardno zgradbo s povzetkom (*Abstract*) v angleškem jeziku. Primer in osnova poročila se nahaja na strezniku `ftp://ftp.lecad.uni-lj.si/pub/vaje/install/primer.html`
Datoteka s poročilom mora imeti ime `index.html`. Vsa imena datotek morajo biti napisana 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 (vsebinsko) ampak le oblikovno. Šumnike pišite z UTF8 (unicode) specifikacijo.
Rešitve nalog se po pregledu shranijo na *ftp* strežnik na področje
`ftp://ftp.lecad.uni-lj.si/pub/vaje/resitve`[1], kjer je številka naloge enaka številki imenika na strežniku.

1.3 Oddaja vaj

Da bi zagotovili sprotnost dela in reševali tekoče težave je potrebna *obvezna* konzultacija študenta z mentorjem *14. marca* in *16. maja* v laboratoriju LECAD!
Predstavitev izdelanih nalog, ki so bile popreje pregledane in potrjene pri mentorju naloge bodo:

[1] ftp://ftp.lecad.uni-lj.si/pub/vaje/resitve

- **Prvi rok**: 5. julija 2000
- **Drugi rok**: 6. septembra 2000

Poleg predstavljenih novih nalog so možne še vse razpisane naloge, ki pa niso bile narejene (`http://www.lecad.uni-lj.si/vaje/resitve/proste.html`).

4 Računalniška grafika

4.29 Vrtenine

Veliko objekov v CAD modelirnikih je narejeno z zavrtitvijo krivulje okoli osi. Tako je todoid narejen z zavrtitvijo kroga okoli osi, ki je v ravnini kroga. Izdelati je potrebno program, ki bo prebral vhodno datoteko s podatki o vhodni krivulji, osi in kotu vrtenja, jo prikazal v poljubni orientaciji ter zapisal v DXF ali VRML datoteko. Mrogram naj omogoča vnos števila krožnih delitev za izris. Program izdelajte s programskim jezikom Java ali JavaScript (izris s pomočjo PHIGS knjižnice).

4.30 Raztegnjene ploskve

Podobno kot pri vrteninah imamo pri zavesnih površinah dve tvorni krivulji:

- osnovna krivulja, ki jo raztezamo
- krivulja raztega

Zahteve za program so enake kot pri nalogi 4.29.

10 Grafika

10.2 Ducting

Izdelajte program za generiranje površinskega modela, ki nastane z raztegom podanega ravninskega prereza v prostor. Prerez se ob raztegnitni v prostor zavrti. Prikažite model s pomočjo majhnih štirikotnikov od katerih prikažite le tiste, ki imajo pozitivno usmerjeno normalo (culling). Program izdelajte s programskim jezikom Java ali JavaScript (izris s pomočjo PHIGS knjižnice).

10.3 Analitične površine

Program v JavaScriptu za prikaz funkcij $y = f(x)$ razširite tako, da bo omogočal prikaz poljubnih površin definiranih kot $z = f(x, y)$. Program naj omogoča avtomatsko (ob zagonu program sam določi transformacije, da se površina vidi v celoti) in ročno določanje pogleda (rotacija, skaliranje). Program izdelajte s programskim jezikom Java ali JavaScript (izris s pomočjo PHIGS knjižnice).

10.5 Bèzierjeve površine

Izdelajte program, ki dva zlepka prikaže kot žični model s poljubno homegeno transformacijo. Omogoča naj spreminjanje koordinat kontrolnih točk (2×16 točk). Začetna postavitev kontrolnih točka naj bo taka, da je prehod iz enega zlepka na drugi zvezen. Program izdelajte s programskim jezikom JavaScript (izris s pomočjo PHIGS knjižnice).

10.8 Tekstura oblakov

Izdelajte program za kreiranje teksture oblakov [?]. Program izdelajte s programskim jezikom JavaScript (izris s pomočjo JAVA rasterskega appleta).

10.12 Ravnini v prostoru

V 3D prostoru izrišite dve ravnini, ki ju lahko interaktivno določimo (tri točke ali točka in vektor normale na ravnino). Izračunajte premico preseka obeh ravnin in jo prikažite v 3D prostoru. Program naj omogoča 3D transformacije za pogled na sceno. Program izdelajte s programskim jezikom Java ali JavaScript (izris s pomočjo PHIGS knjižnice).

11 Dopolnjene aplikativne naloge

11.3 Prednapeta vijačna zveza s pritrdilnim vijakom

Izdeljate program za preračun vijačne zveze s pritrdilnim vijakom ter skica zveze v 2D ter kotirana skica izračunanega vijaka v 3D. Program izdelajte s programskim jezikom Java ali JavaScript (izris s pomočjo PHIGS knjižnice).

11.4 Razvejanje cevi talnega ogrevanja

Preračun talnega ogrevanja po standardu EN 1264 `http://www.lecad.uni-lj.si/documents/seminarji/talno-ogrevanje/porocilo.html` je potrebno nadgraditi z možnostjo preračuna po območjih z možnostjo avtomatskega določanja dolžine cevi z mreženjem območij in povezavo na razdelilnik. Preračun naj bi omogočal tudi vizualno kontrolo. Program izdelajte s programskim jezikom JavaScript (izris s pomočjo PHIGS knjižnice).

11.5 Notranje sile in momenti

Izdelajte program za preračun notranjih sil in momentov za raven nosilec v 3D prostoru. Obdelani naj bodo različni primeri statično določenega vpetja in različni primeri obremenitev: koncentrirane sile na različnih pozicijah, kontinuirano porazdeljena sila na določenem odseku in kombinacija obeh primerov. Rezultati preračuna naj bodo prikazani grafično skupaj s shematskim prikazom nosilca in vpetja. Program izdelajte s programskim jezikom Java ali JavaScript (izris s pomočjo PHIGS knjižnice).

12 Aplikativne naloge

12.1 Preračun vrvi

Pri izračunu vrvi je potrebno pred izračunom podati še en podatek: poves pod eno od sil ali horizontalno silo ali dolžino vrvi. Izdelajte program, ki bo omogočal vnos geometrije (razmak podpor), postavitve in velikosti sil in izbiro in vnos dodatnega podatka ter izračunal notranje sile v vrveh in na ekran izrisal vrvi ter notranje sile. Program izdelajte s programskim jezikom Java ali JavaScript (izris s pomočjo PHIGS knjižnice).

12.2 Izris vijaka po standardu DIN 7984 v 3D prostoru

Izdelajte program, ki bo iz seznama omogočal izbiro dimenzije vijaka po standardu DIN 7984 in ga kot mrežni model prikazal v 3D prostoru v lokalnem koordinatnem sistemu. V 3D prostoru naj bo označen tudi globalni koordinatni sistem. Program naj nad modelom omogoča izvajanje 3D transformacij. Program naj omogoča zapis modela v DXF in VRML datoteko s ploskvami ali telesi (možnost izbire izhodnega formata). Program izdelajte s programskim jezikom JavaScript (izris s pomočjo PHIGS knjižnice).

12.3 Izris vijaka po standardu DIN 2509 v 3D prostoru

Izdelajte program z zahtevami kot pri nalogi 12.2, le da je model vijak po standardu DIN 2509.

12.4 Izris vijaka po standardu DIN 6887 v 3D prostoru

Izdelajte program z zahtevami kot pri nalogi 12.2, le da je model vijak po standardu DIN 6887.

12.5 Izris radialnega krogličnega ležaja v 3D prostoru

Izdelajte program, ki bo iz seznama omogočal izbiro dimenzije enorednega radalnega krogličnegaležaja in ga kot mrežni model prikazal v 3D prostoru v lokalnem koordinatnem sistemu. V 3D prostoru naj bo označen tudi globalni koordinatni sistem. Program naj nad modelom omogoča izvajanje 3D transformacij. Program naj omogoča zapis modela v DXF in VRML datoteko s ploskvami ali telesi (možnost izbire izhodnega formata). Program izdelajte s programskim jezikom JavaScript (izris s pomočjo PHIGS knjižnice).

12.6 Izris radialnega valjčnega ležaja v 3D prostoru

Izdelajte program z zahtevami kot pri nalogi 12.5, le da izriše radialni valjčni ležaj.

12.7 Izris zobnika v 3D

Izdeljate program za izris zobnika v 3D. Vhodni popdatki so: modulom (standardni moduli!), število zob, širina zobnika, širina kolesa, debelina venca in premer izvrtine (za gred). Program naj omogoča zapis modela v DXF in VRML datoteko s ploskvami ali telesi (možnost izbire izhodnega formata). Program izdelajte s programskim jezikom Java ali JavaScript (izris s pomočjo PHIGS knjižnice).

12.8 Izračun osvetljenosti prostora

Izdeljate program za izračun osvetljenosti prostora. Vhodni podatki zajemajo: dimenzijo prostora (pravokotnik) in podatke o lučeh (položaj, moč, in osmerjenost (smer in kot razpršitve)). Program naj izriše tloris prostora z narisanimi stopnjami osvetlitve ter ustrezno legendo. Program izdelajte s programskim jezikom JavaScript (izris s pomočjo JAVA rasterskega appleta).

12.9 Izračun volumna tekočine v rezervoarju

Izdelajte program za izračun volumna tekočine v rezervoarju z ravnim dnom glede na odčitano višino (nivo) tekočine. Program naj omogoča vnos dimenzij (valj, kvader), kota nagiba rezervoarja in višino tekočine. Program izdelajte s programskim jezikom JavaScript (izris s pomočjo PHIGS knjižnice).

13 Informacije

Zahtevnost vaj je koncipirana na predvideno število ur. Govorilne vaje: vsak dan od 12-13 v laboratoriju LECAD ali po dogovoru z mentorjem posamezne naloge. Potrebna navodila se nahajajo tudi na WWW strežniku laboratorija LECAD `http://www.lecad.uni-lj.si/documents/`. Z mentorji lahko komunicirate preko elektronske pošte `rpk@lecad.uni-lj.si`.