

Računarska grafika

Domaći zadatak #1 (2007/2008) : 2D grafika - Java2D

Prvi domaći zadatak je iz oblasti primene grafičkog paketa Java2D. Studentima je ponuđeno više zadataka, od kojih treba da odaberu i samostalno izrade jedan. Sve elemente rešenja koji nisu specificirani postavkom, studenti definišu na bazi razumnih, profesionalno opravdanih pretpostavki. Postoji mogućnost nadgradnje domaćih zadataka A i B (ne i C) sa ciljem da prerastu u završni ili diplomski rad. Nakon uspešne odbrane domaćeg zadatka, studenti zainteresovani za završni/diplomski rad mogu da se obrate predmetnom asistentu ili nastavniku. Uspešno realizovani diplomski radovi A i B bi mogli da imaju i praktičnu vrednost, jer se planira da se kvalitetno realizovan program, na nekomercijalnim osnovama, ponudi institucijama koje rade sa decom i omladinom ometenom u razvoju, u okviru projekta *Lite*.

Za zadatke A i B je od interesa da se usvoji "standardni" (zajednički) format za opis lekcije(A)/igre(B) (XML fajl) kako bi nezavisne aplikacije za pripremu i sprovođenje lekcije/igre koje razvijaju različiti timovi ili pojedinci bile kompatibilne, ali studenti koji se opredele za ovaj zadatak nisu u obavezi da ga koriste (poštuju), odnosno nezavisni timovi i pojedinci mogu koristiti i svoje samostalno razvijene formate lekcije/igre. U prvoj fazi projektovanja, svi studenti koji su zainteresovani za zadatak A, odnosno oni koji su zainteresovani za zadatak B, radiće na specifikaciji standardnih formata zajednički ili samostalno. Prva faza će biti završena "okruglim stolom" na kojem će učestvovati svi zainteresovani timovi i pojedinci sa svojim predlozima i kritikama drugih predloga. Predmetni asistent će, na bazi zaključaka okruglog stola, odobriti konačnu specifikaciju standardnog formata fajla lekcije/igre, nakon čega timovi i samostalni programeri nezavisno nastavljaju realizaciju zadataka. Orijentaciono, okrugli sto će biti održan krajem nedelje koja sledi kolokvijumsku nedelju.

Zadatak A

ZnamTo: Razvoj edukativnog softvera za pomoć u sticanju veštine pokazivanja, prepoznavanja i imenovanja objekata delova neke celine

Cilj razvoja ovog softverskog alata je uvođenje određenog stepena automatizacije u obuku pokazivanja, prepoznavanja i imenovanja objekata, delova neke celine, koji odgovaraju zadatom pojmu. *Editor* treba da omogući instruktoru koji nadgleda obuku da putem 2D grafičkog interfejsa označi i imenuje pojedinačne elemente slike i definiše scenario lekcije. *Plejer* treba da omogući izvođenje lekcije za obučavanog korisnika.

Zadatak A radi tim od 2 studenta, tako što jedan radi Zadatak A1 (*Editor*), a drugi Zadatak A2 (*Plejer*). Student koji je zainteresovan za kasniju nadogradnju do završnog/diplomskog rada, treba da radi samostalno Zadatak A1, a kasnije u okviru završnog/diplomskog rada uradi i Zadatak A2, uz još neke dorade za diplomski rad.

Zadatak A1

ZnamTo - Editor: Razvoj alata za definisanje lekcija

Alat za instruktora (editor) treba da ima sledeće funkcionalnosti:

1. učitavanje slike (JPG/PNG/GIF/BMP) koja predstavlja neku celinu (na primer, ljudsko telo) ili neku scenu (na primer, seoski pejzaž)

2. označavanje pojedinih objekata (delova slike) poligonima kojima se pridružuju imena; u jednostavnijoj varijanti (za domaći zadatak) poligoni nisu organizovani hijerarhijski (stablo), već linearno (kolekcija)
3. formulisanje i proveru scenarija lekcije koji uključuje
 - sekvencu ređanja slika
 - sekvencu ređanja delova za svaku sliku
 - vreme prikazivanja delova slike
 - tekstove za uspešno i neuspešno rešenu vežbu
 - režim i podrežim izvođenja lekcije (videti zadatak A2)
4. pamćenje lekcije u fajlu i to:
 - slike (naziva datoteke)
 - imenovanih poligona
 - scenarija
5. postavljanje podrazumevane lekcije

Instruktor treba da ima mogućnost da učitava sliku celine (na primer, ljudskog tela) i da koristeći alat za crtanje poligona označi pojedine delove iz kojih je sastavljena celina (na primer, za ljudsko telo: glava, vrat, grudi, stomak, ruka (leva/desna), noga (leva/desna), itd). Alat za crtanje poligona treba da omogući dodavanje novih (teme po teme, uz mogućnost brisanja poslednje unetog temena i odustajanja od dodavanja u scenu <ESC>), selektovanje jednog ili više postojećih, translatorno pomeranje selektovanih, kopiranje selektovanih, brisanje selektovanih i editovanje selektovanog. Editovanje selektovanog poligona uključuje: selektovanje temena, pomeranje selektovanih, umetanje novih i brisanje selektovanih temena. Nakon iscrtavanja jednog poligona instruktor dodeljuje naziv tom delu, da bi se taj naziv upisao u listu delova pridruženih slici i kasnije omogućilo selektovanje i editovanje odgovarajućeg poligona izborom stavke (po imenu dela) iz liste. Kada se označe svi delovi slike, slika sa pridruženim imenovanim poligonima se može zapamtiti. Nakon što na ovakav način pripremi sve slike i označi njihove delove, instruktor definiše scenario za učenje. Scenario za učenje određuje redosled kojim će slike biti menjane i redosled prikazivanja delova pojedine slike. Takođe, definiše trajanje prikazivanja svakog dela slike, odnosno čekanja na odgovor obučavanog. Na primer, najpre će se prikazati slika ljudskog tela sa delovima po nekom redosledu, a zatim slika glave sa delovima (oči, nos, usta, uši, kosa, obrva, čelo...), pa slika ruke sa delovima (rame, nadlaktica, lakat, podlaktica, zglobovi, šaka, prsti,...).

Zadatak A2

ZnamTo - Plejer: Razvoj alata za izvođenje lekcija i uvežbavanje

Cilj je razvoj softverskog alata za izvođenje lekcije i uvežbavanje obučavanog korisnika. Alat učitava lekciju formiranu *ZnamTo Editorom* i izvršava se u režimu definisanom u lekciji. Potrebno je da *ZnamTo Plejer* omogući sve što je predviđeno lekcijom formiranom *Editorom* prema specifikaciji zadatka A1.

ZnamTo Plejer se pokreće tako što učitava podrazumevanu lekciju, definisanu editorom. Zatim program ulazi u jedan od sledećih režima rada:

1. izvođenje lekcije za samostalnu obuku
2. interaktivno vežbanje
 - a. vežbanje razumevanja pojma i pokazivanja odgovarajućeg objekta koji odgovara pojmu
 - b. vežbanje prepoznavanja objekta izborom iz liste ponuđenih delova slike
 - c. vežbanje imenovanja objekta unosom slova sa tastature

U režimu izvođenja lekcije, *Plejer* ima dva podrežima rada. Prvi je pokazni (demo) u kojem program prikazuje pripremljene slike sa pridruženim imenovanim poligonima koji određuju

delove, po scenariju lekcije koji je odredio instruktor u *Editoru*. U ovom režimu, program označava pojedinačne delove slike (iscrtavanjem kontrastne ivice – poligona, ili bojenjem unutrašnjosti poligona), uz ispisivanje naziva odgovarajućeg dela. U interaktivnom režimu držanja lekcije *Plejer* dopušta obučavanom da klikne mišem na proizvoljan deo prikazane slike, a tada se ispiše naziv tog dela.

Za interaktivno vežbanje takođe postoje dva podrežima rada. U prvom se slike i delovi smenjuju po scenariju koji je definisan u *Editoru*, a u drugom se slučajnim redosledom biraju slike iz date lekcije i slučajnim redosledom smenjuju njihovi delovi.

Za vežbanje razumevanja pojma i pokazivanja objekta, prikazuje se odgovarajuća slika i ispisuju nazivi delova, a od obučavanog se zahteva da mišem pokaže i klikne na deo koji odgovara ispisanom pojmu.

Za vežbanje prepoznavanja objekta, prikazuju se slike iz date lekcije i označavaju delovi slike, a od obučavanog se zahteva da iz liste ponuđenih izabere odgovarajući naziv prikazanog objekta dela slike. Izbor iz liste se nudi u tri oblika: prvi je klasična lista (sa eventualnim skrolerom) u kojoj se može selektovati željeni red klikom miša, drugi je padajuća lista (*combo-box*) koju treba otvoriti, pa onda iz nje izabrati jedan red, a treći je ispisivanje redom pojedinih stavki liste u tekst polju, sa čekanjem određeno vreme za koje ispitanik može da klikne na bilo koji taster tastature da bi "izabrao" tekuću reč.

Za vežbanje imenovanja se na isti način prikazuju slike i delovi slike kao i u prethodnoj vežbi, ali se od obučavanog zahteva da označeni deo slike imenuje upisom naziva u predviđeno tekst polje. Uneti naziv se poredi sa poznatim nazivom odgovarajućeg objekta (dela slike).

U svakoj od funkcija vežbanja, uspeh se nagrađuje pohvalom, a neuspeh prati "prekorom", opciono uz pokazivanje ispravnog objekta (dela celine) odnosno tačnog naziva.

ZAVRŠNI RAD

Završni rad se sastoji od samostalnog rešavanja Zadatka A1 i Zadatka A2.

DIPLOMSKI RAD

Diplomski rad se sastoji od samostalnog rešavanja Zadatka A1 i Zadatka A2, kao i sledećih dorada.

1. Objekti (poligoni koji ih označavaju) su organizovani hijerarhijski, naime deo nekog objekta može imati delove (kompozicija).
2. Režim testiranja sa bodovanjem. Bodovi se upisuju u fajl, ili se preko veb-servisa upisuju u bazu podataka. Bodovanje može biti prikazano ispitaniku, a ne mora. Posebna mala aplikacija za prikaz i analizu bodova.
3. Unos i reprodukcija zvučnih (glasovnih) pojmova (za svaki deo svake slike), kao i poruka za uspeh, odnosno neuspeh, u rešavanju pojedinih zadataka.

Moguće su još neke dorade.

Zadatak B

OlimpijadaZnanja: Razvoj softvera za sticanje i proveru znanja kroz igru

Cilj razvoja je edukativna igra za više igrača u kojoj igrači napreduju ka cilju tako što daju tačne odgovore na pitanja. *OlimpijadaZnanja* se sastoji od dve aplikacije: *Editora*, alata kojim se kreira tabla za igru i definišu pitanja i *Takmičenja*, odnosno same igre.

Tabla za igru se sastoji od pozadinske slike preko koje su iscrtana polja po kojima se kreću figure igrača. Igrač koji je na redu da igra baca kockicu, a njegova figura se kreće za odgovarajući broj polja. Polje na koje figura stane može da bude prazno ili da sadrži pitanje koje se postavlja igraču. Ako je polje prazno, sledeći igrač dolazi na red da igra. Ako polje sadrži pitanje, dalji sled događaja zavisi od toga da li igrač odgovori tačno na pitanje, odustane od odgovaranja ili istekne vreme za odgovor i biće objašnjen kasnije. Pobeđuje onaj igrač koji prvi stigne do polja "Cilj".

Zadatak B radi tim od 2 studenta, tako što jedan radi Zadatak B1 (*Editor*), a drugi Zadatak B2 (*Takmičenje*). Student koji je zainteresovan za kasniju nadogradnju do završnog/diplomskog rada, treba da radi samostalno Zadatak B1, a kasnije u okviru završnog/diplomskog rada uradi i Zadatak B2, uz još neke dorade za diplomski rad.

Zadatak B1

OlimpijadaZnanja - Editor: Razvoj alata za pripremu takmičenja

Alat za pripremu takmičenja (*Editor*) treba da ima sledeće funkcionalnosti:

1. definisanje skupa pitanja koja će se postavljati igračima
2. unos pozadinske slike table – podržati formate slika (JPG/PNG/GIF/BMP)
3. definisanje polja za igru i mogućih putanja kojima igrači mogu da se kreću

Prilikom definisanja jednog pitanja, sastavljač unosi sledeće podatke:

- oblast znanja potrebnog da se odgovori na pitanje (geografija, istorija, OO programiranje, računarska grafika, itd); svakoj oblasti se automatski pridružuje boja koju sastavljač može da promeni
- vreme koje igrač ima na raspolaganju da odgovori na pitanje
- težina pitanja (veoma jednostavno, jednostavno, umereno, teško, veoma teško)
- način davanja odgovora na pitanje:
 - unos vrednosti preko tastature
 - izbor jednog (ili više) od ponuđenih odgovora
 - pogađanje odgovora navođenjem slova od kojih se on sastoji: inicijalno su korisniku prikazana samo neka slova odgovora, a ostala su zamenjena praznim poljima, s tim što je jasno naznačeno koliko ima reči, koliko slova ima svaka reč i koja slova su poznata. Zadatak igrača je da, u ograničenom broju pokušaja, pogodi sadržaj odgovora tako što predlaže slova koja nedostaju. Ako predloženo slovo postoji, onda se ono prikaže u odgovarajućim praznim poljima; ako ne postoji, broj pokušaja se smanjuje za jedan. Ako igrač iskoristi sve pokušaje, smatra se da je na pitanje dao netačan odgovor.
 - ishod davanja odgovora ili odustajanja od davanja odgovora

Pitanja i ponuđeni odgovori (ako je to način odgovaranja na pitanje) se zadaju u vidu teksta ili slike. Kod pitanja sa ponuđenim odgovorima, sastavljač može da definiše veći broj odgovora od onih koja će se prikazivati pred igračem, da bi izbor ponuđenih odgovora mogao da se vrši po slučajnom principu. Sastavljač mora da označi tačan odgovor.

Sastavljač zadaje ishod davanja odgovora, odustajanja od davanja odgovora ili isticanja vremena izborom jedne od ponuđenih mogućnosti:

- ako je dat tačan odgovor:
 - igrač ostaje na istoj poziciji, a na red dolazi naredni igrač
 - igraču se dozvoljava da ponovo igra, odnosno da ne prepusti red igranja sledećem igraču
- ako je dat netačan odgovor:
 - igrač se vraća na polje na kom je prethodno bio i propušta sledeće bacanje kockice, a na red dolazi naredni igrač
 - igrač se vraća na startno polje
 - igrač se premešta na naznačeno polje i propušta sledeće bacanje kockice, a na red dolazi naredni igrač
- ako je igrač odustao od davanja odgovora, odnosno nije uneo odgovor u predviđenom vremenu
 - igrač se vraća na polje na kom je prethodno bio, a na red dolazi naredni igrač
 - igrač se premešta na naznačeno polje, a na red dolazi naredni igrač

Definisanje polja za igru se vrši na sledeći način:

- sastavljač crta jednu izlomljenu liniju u čijim su temenima polja; polja mogu da budu kružnog ili kvadratnog oblika
- sastavljač definiše sadržaj polja za igru:
 - prazno polje (podrazumevano stanje polja prilikom dodavanja na tablu)
 - polje sa pitanjem, za koje sastavljač bira težinu i oblast
 - polje sa zagonetnim pitanjem (oblast pitanja bira jedan od ostalih igrača, videti objašnjenje u nastavku)

Zadatak B2

Olimpijada Znanja - Takmičenje: Razvoj alata za sprovođenje igre takmičenja

Igra (Takmičenje) treba da ima sledeće funkcionalnosti:

1. izbor scenarija (odnosno table) za igru, broja i imena igrača
2. izbor načina prikazivanja table ako pozadinska slika, uključujući i definisana polja, ne može da stane na ekran bez skaliranja
 - a. skaliranje slike tako da cela bude vidljiva
 - b. dodavanje *scroll bar*-ova pomoću kojih igrač bira koji deo slike će biti vidljiv u datom trenutku
3. prikazivanje table i polja za igru, figura igrača, spiska igrača, imena igrača koji je na potezu i kockice za igranje; ako polje sadrži pitanje, boji se bojom koja je dodeljena oblasti iz koje je pitanje, a nijansa boje se bira u zavisnosti od težine pitanja (tamnije nijanse označavaju teža pitanja); ako polje sadrži tajno pitanje, u polju se crta "?".

Igra se izvodi na sledeći način:

1. Igrač koji je na redu "baca" kockicu, odnosno klikne mišem na nju. Kockicu ne treba animirati ali treba napraviti privid da se ona okreće tako što će se tokom nekoliko sekundi, sa početkom u trenutku "bacanja", smenjivati vrednost koju pokazuje kockica. U početku su smene brze i progresivno usporavaju kako protiče vreme predviđeno za trajanje "bacanja" kockice.
2. Figura dodeljena igraču na potezu se pomera za odgovarajući broj polja. Ako je polje na koje se figura pomera prazno, sledeći igrač dolazi na red da igra. Ako dato polje nije prazno, igraču se postavlja pitanje odgovarajuće težine i oblasti. U slučaju da se na polju nalazi tajno pitanje, onda oblast bira neki od ostalih igrača, po slučajnom izboru.

3. Pre prikazivanja pitanja, igraču se predočavaju ishodi u slučaju davanja tačnog ili netačnog odgovora, odnosno odustajanja/isticanja vremena. Pitanje se prikazuje tek nakon što igrač klikne na dugme "Spreman". Nakon toga se prikazuje pitanje i preostalo vreme za davanje odgovora. Ako igrač ne da odgovor pre isteka vremena, postupa se kao da je igrač odustao od davanja odgovora.

ZAVRŠNI RAD

Završni rad se sastoji od samostalnog rešavanja Zadatka B1 i Zadatka B2.

DIPLOMSKI RAD

Diplomski rad se sastoji od samostalnog rešavanja Zadatka B1 i Zadatka B2, kao i sledećih dorada.

1. Predvideti posebnu kategoriju pitanja sa ponuđenim odgovorima koja omogućava sastavljaču da zada parametrizovano pitanje, a da se odgovori sastoje od para (X, Y) , gde će X figurirati u tekstu pitanja a Y u ponuđenom odgovoru. Na primer, u zadatku prepoznavanja zastava država, sastavljač pitanja treba da dostavi parove (*naziv države, slika zastave*), a parametrizovano pitanje bi bilo: "Koja od ponuđenih zastava je zastava države Z ?" gde će se tokom igre Z zameniti slučajno izabranim nazivom države.
2. Definisane polja za igru se može vršiti i na sledeći način:
 - sastavljač crta jednu ili više krivih linija (preko pozadinske slike) koje se međusobno ne presecaju niti formiraju petlje
 - sastavljač postavlja polja za igru duž definisanih krivih linija klikom levim dugmetom miša na željeno mesto na odabranoj liniji; polja se automatski uređuju prema udaljenosti od početka krive (prvo polje na krivoj je najbliže početku krive); polja ne mogu da se preklapaju
 - sastavljač definiše polje starta (gde se sve figure nalaze na početku) i polje cilja
 - ako želi, sastavljač definiše veze između nesusednih polja (polja na istoj krivoj koja nisu uzastopna ili polja na različitim krivama); automatski se proverava da li svakom putanjom može da se dođe do cilja i izdaje se upozorenje ako postoji putanja kojom ne može
3. Unos i reprodukcija zvučnih (glasovnih) pitanja, kao i poruka za uspeh, odnosno neuspeh, u odgovaranju.
4. Pravljenje dnevnika igre za svakog igrača (koja polja je obišao, koja pitanja je dobijao i kako je odgovarao)

Moguće su još neke dorade.

Zadatak C

ZvezdaniSistem: Razvoj softvera za prikazivanje kretanja nebeskih tela u gravitacionom polju

Cilj razvoja je softver koji prikazuje kretanje nebeskih tela u gravitacionom polju stvorenom njihovom međusobnom interakcijom. Ovaj zadatak predstavlja unapređenje zadatka rađenog na drugoj laboratorijskoj vežbi. Za uspešnu realizaciju zadatka, pored realizacije svih stavki navedenih u postavci laboratorijske vežbe, potrebno je dodati sledeće funkcionalnosti:

- učitavanje pozadinske slike
- snimanje i učitavanje podataka koji opisuju sistem nebeskih tela, uključujući i učitano pozadinsku sliku
- zaustavljanje i nastavljavanje kretanja nebeskih tela
- zadavanje (prilikom stvaranja novog nebeskog tela) i izmena (za postojeća nebeska tela) sledećih atributa:
 - boja kojima se vrši gradijentno bojenje kroz dijalog
 - veličine (mase)
 - vektora pozicije (klikom miša na željenu poziciju)
 - brzine i ubrzanja crtanjem linije sa početkom u centru nebeskog tela (pomoću miša)
 - imena nebeskog tela
- režim prikazivanja u kome se pogled automatski prilagođava tako da sva nebeska tela budu u vidnom polju; u ovom režimu korisnik ne može da menja uvećanje
- izbor koji će se dodatni podaci prikazivati:
 - vektori brzina i ubrzanja
 - imena nebeskih tela
 - tragovi putanja nebeskih tela
 - pozadinska slika

Za ovaj zadatak nisu predviđene dorade do završnog/diplomskog rada.