

Računarska grafika

Domaći zadatak #1 (2015/2016) : 2D grafika - JavaFX

Prvi domaći zadatak je iz oblasti primene grafičkog paketa JavaFX. 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. Osim realizacije traženih funkcionalnosti, u ocenu ulazi kvalitet i izgled grafičkog interfejsa. Postoji mogućnost nadgradnje domaćih zadataka A i B, a u slučaju izuzetno dobre izrade i zadataka C i D, sa ciljem da prerastu u diplomski rad osnovnih studija ili master rad. Nakon uspešne odbrane domaćeg zadatka, studenti zainteresovani za diplomski/master rad mogu da se obrate predmetnim nastavnicima. Uspešno realizovani završni i master rad B bi mogao da ima 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*.

Zadatak A

ZanimljivaGeografija: Razvoj softvera za sticanje i proveru znanja kroz igru

Cilj razvoja je obrazovna igra za jednog igrača u kojoj igrač osvaja poene tako što daje tačne odgovore na pitanja iz oblasti geografije. *ZanimljivaGeografija* 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 koja predstavlja geografsku (ili geopolitičku) kartu regije u vezi koje se postavljaju pitanja. Cilj igre je da igrač, odgovarajući na pitanja, progresivno popunjava inicijalno oskudno popunjenu kartu, tako što locira ili imenuje geografske pojmove, poput gradova, reka, jezera, planina i planinskih vrhova, odnosno locira i imenuje države, glavne gradove, industrijske centre, itd. Vreme za davanje odgovora na pitanja može biti ograničeno. Za svaki tačan odgovor igrač osvaja poene.

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

Zadatak A1

ZanimljivaGeografija - Editor: Razvoj alata za pripremu takmičenja

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

1. definisanje skupa pitanja koja će se postavljati igraču
2. unos pozadinske slike table – podržati formate slika (JPG/PNG/GIF/BMP)
3. unos polilinja, krugova i poligona koji označavaju geografske pojmove (reke - polilinije, gradove - krugovi ili poligoni, planine i jezera - poligoni,...)
4. čuvanje i učitavanje takmičenja.

Prilikom definisanja jednog pitanja, sastavljač unosi sledeće podatke i daje tačan odgovor:

- vreme koje igrač ima na raspolaganju da odgovori na pitanje (može biti neograničeno)
- broj poena koje donosi tačan odgovor na pitanje
- tekst pitanja, uz opcionu prateću sliku
- način davanja odgovora na pitanje:

- unos naziva preko tastature, u slučaju pitanja imenovanja geografskog pojma
- označavanje zadatog geografskog pojma na prikazanoj karti
- akcija kojom se pruža pomoć takmičaru prilikom davanja odgovora, a koju sastavljač opciono zadaje
 - ispis dodatnog teksta
 - uvećanje onog dela karte gde se nalazi geografski pojam koji je potrebno locirati.

Dodatno se može definisati ukupno vreme koje igrač ima na raspolaganju da odgovori na sva pitanja, a koje ne mora biti zbirno trajanje pojedinih pitanja i može biti neograničeno.

Zadatak A2

Zanimljiva Geografija - Takmičenje: Razvoj alata za sprovođenje igre takmičenja

Takmičenje treba da ima sledeće funkcionalnosti:

1. izbor table za takmičenje, unos imena takmičara
2. kontrola stepena uvećanja karte
3. prikazivanje table, imena igrača, broja preostalih pitanja (na koja nije dat odgovor) i preostalog ukupnog vremena (u slučaju da je ograničeno)
4. prikazivanje i pamćenje tabele 20 najboljih ostvarenih rezultata za datu tablu i vremena trajanja odgovarajućih takmičenja.

Igra se izvodi na sledeći način. Igraču se redom postavljaju pitanja iz takmičenja. Za svako postavljeno pitanje igraču se nudi mogućnost da na pitanje kasnije da odgovor, pri čemu se prelazi na naredno pitanje i pamti preostalo vreme za davanje odgovora za preskočeno vremenski ograničeno pitanje. U slučaju da je vreme davanja odgovora na pitanje ograničeno, nije moguće odložiti davanje odgovora kada je preostalo vreme manje od 10 sekundi. Nakon postavljanja svih pitanja iz takmičenja, igraču se redom postavljaju pitanja za koja je odložio davanje odgovora, pri čemu se za vremenski ograničena pitanja koristi preostalo zapamćeno vreme. Pitanja na koja je dat odgovor (tačan ili netačan) se ne postavljaju ponovo. Ovaj postupak se ponavlja sve dok postoje pitanja na koja nije dat odgovor ili dok ne istekne vreme predviđeno za takmičenje. Nakon završetka takmičenja, igrač se "provede" redom kroz pitanja takmičenja. U slučaju pitanja na koja je dat tačan odgovor, odgovor se posebno naznači zelenom bojom, a u slučaju davanja netačnog odgovora ovaj se naznači crvenom bojom, a istovremeno se prikaže tačan odgovor naznačen žutom bojom.

DIPLOMSKI RAD

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

MASTER RAD

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

1. Rad sa kartama koje predstavljaju istu regiju na različitim razmerama, tako da se automatski pređe na kartu manje razmere kada se dovoljno uveća deo karte i obrnuto.
2. Više nivoa pomoći koju igrač može da zatraži prilikom odgovora na pitanje. Svaku narednu pomoć (u okviru istog pitanja) igrač eksplicitno traži. Predvideti da neke od pomoći smanjuju broj poena koji igrač osvaja u slučaju davanja tačnog odgovora, na šta igrač mora biti upozoren pre nego što zatraži pomoć.
3. Poseban način davanja odgovora na pitanje crtanjem na karti. Na primer, tok reke se zadaje izlomljenom linijom, a jezero zatvorenom konturom. Ovaj način odgovora podrazumeva da sastavljač pitanja u editoru mora da precizno zada tačan odgovor kao i minimalni zahtevani

stepen podudaranja datog odgovora sa tačnim odgovorom. Stepen podudaranja se zadaje na sledeće načine:

- dužina izlomljene linije (odnosno obima konture) koju nacрта igrač sme da se razlikuje od dužine izlomljene linije (odnosno obima konture) koja predstavlja tačan odgovor za najviše X procenata;
- sva temena koja zadaje igrač prilikom crtanja moraju da se nađu u pojasu kroz čiju sredinu prolazi izlomljena linija (odnosno kontura) koja predstavlja tačan odgovor. Širina pojasa je X piksela. Na zahtev korisnika, u editoru se može prikazati ovaj pojas.

Odgovor se ne smatra validnim ako se segmenti linije (odnosno konture) seku.

4. Pravljenje dnevnika igre za svakog igrača (koja pitanja je dobijao i kako je odgovarao).

Moguće su još neke dorade.

Zadatak B

ZnamTo: Razvoj obrazovnog 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. *Trenažer* treba da omogući izvođenje lekcije za obučavanog korisnika.

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

Zadatak B1

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 B2)
4. pamćenje lekcije u fajlu i to:
 - slike (naziva datoteke)
 - imenovanih poligona
 - scenarija
5. postavljanje podrazumevane lekcije.

Instruktor treba da ima mogućnost da učita 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 iscertavanja 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. Opciono, redosled može biti slučajan. Takođe, definiše trajanje prikazivanja svakog dela slike, odnosno čekanja na odgovor obučavanog. Opcija je da trajanje bude beskonačno. 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...) po nekom redosledu, pa slika ruke sa delovima (rame, nadlaktica, lakat, podlaktica, zglobovi, šaka, prsti,...) po nekom redosledu.

Zadatak B2

ZnamTo - Trenažer: 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 Trenažer* omogući sve što je predviđeno lekcijom formiranom *Editorom* prema specifikaciji zadatka B1.

ZnamTo Trenažer 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, *Trenažer* 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 polu-prozirnim bojenjem unutrašnjosti poligona), uz ispisivanje naziva odgovarajućeg dela. U interaktivnom režimu držanja lekcije *Trenažer* dopušta obučavanom da klikne mišem na proizvoljan deo prikazane slike, a tada se ispiše naziv tog dela. Podrežim se bira u *Trenažeru*.

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. Podrežim se postavlja u *Editoru*.

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.

DIPLOMSKI RAD

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

MASTER RAD

Master rad se sastoji od samostalnog rešavanja Zadatka B1 i Zadatka B2, 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.
4. Kroz Editor je potrebno omogućiti unos sinonima za pojmove.

Moguće su još neke dorade.

Zadatak C

Gađanje pokretnih meta: Razvoj video-igre

Cilj razvoja je pravljenje 2D video-igre gađanja pokretnih meta, po uzoru na igre često prisutne na karnevalima gde igrač osvaja nagrade preciznim pogađanjem meta pucanjem iz vazdušne puške. U datom trenutku, na ekranu može biti prikazano više od jedne mete. Mete se kreću prema jednom od unapred definisanih zakona kretanja koji uključuju kretanje u X-Y ravni kao i prividno kretanje po Z-osi (efekat približavanja i udaljavanja od igrača, koji se postiže promenom veličine mete). Svaka meta može imati svoj zakon kretanja. Meta se sastoji od određenog, unapred definisanog broja koncentričnih krugova. Vrednost pogotka kruga raste od periferije ka centru mete, a takođe raste sa porastom prividne udaljenosti od igrača (nominalna vrednost kruga se primenjuje kada se meta prikazuje u originalnoj veličini, a sa smanjivanjem mete koja se prividno udaljava raste vrednost krugova). Pogođena meta nestaje, a na mestu gde se nalazila u trenutku pogotka privremeno ostaje ispisan broj poena osvojenih na osnovu tog pogotka. Količina municije koju igrač ima na raspolaganju tokom jedne partije je ograničena. Informacija o preostaloj količini municije, kao i o tekućem broju osvojenih poena prikazuje se na ekranu. Po završetku partije, igraču se prikažu konačni rezultati kao i vreme trajanja partije. Tada igrač može da pokrene novu partiju. Ovaj zadatak predstavlja unapređenje praktičnog zadatka rađenog na prvom kolokvijumu. Parametre koji ne mogu da se podešavaju od strane korisnika zadati tako da igra bude interesantna (odrediti ih empirijski).

U slučaju izuzetno kvalitetne realizacije zadatka, prema dogovoru sa predmetnim nastavnicima, zadatak je moguće proširiti do nivoa diplomskog ili master rada.

Zadatak D

Auto-trke: Razvoj video-igre za jednog igrača

Cilj razvoja je pravljenje jednostavne video-igre u kojoj se igrač nalazi u ulozi vozača trkačkog automobila. Zadatak igrača je da za što kraće vreme obiđe celu trkačku stazu. Igrač kontroliše vozilo (promena brzine i smera kretanja) tastaturom. Trenutna brzina vozila se prikazuje u vidu polukružnog indikatora sa pokretnom kazaljkom. Postoje dva režima posmatranja vozila odozgo: *centriran-usmerena kamera* i *centriran-prateća kamera*. Izbor režima se vrši tastaturom. U oba režima vozilo se nalazi u centru prikaznog prozora (virtuelna kamera menja položaj tako što prati vozilo, odnosno teren se pomera), a vidno polje može da se proširi i suzi. U centriranom režimu sa usmerenom kamerom ne menja se orijentacija virtuelne kamere (centrirano vozilo menja samo orijentaciju). U centriranom režimu sa pratećem kamerom orijentacija kamere prati orijentaciju vozila (centrirano vozilo u svakom trenutku usmereno je prema vrhu prikaznog prozora). Ovaj zadatak predstavlja unapređenje zadatka rađenog na drugoj laboratorijskoj vežbi. Usvojiti da je jedinica dužine m , a jedinica brzine m/s . Parametre koji ne mogu da se podešavaju od strane korisnika zadati tako da igra bude interesantna (odrediti ih empirijski).

Pored realizacije svih stavki navedenih u postavci laboratorijske vežbe, potrebno je dodati sledeće funkcionalnosti:

- ponuditi tri trkačke staze, od kojih igrač bira jednu pre početka trke. Pored postojećih krivina i ravnih delova staza, treba napraviti nove gradivne elemente staze. Novi elementi mogu da sadrže suženja ili proširenja staze, kao i ukrštanja. Ponuđene staze treba da se sastoje od opisanih gradivnih elemenata. Prilikom formiranja staze, primerke nekih gradivnih elemenata staze treba označiti kao *kontrolne* i numerisati ih rastuće prema razdaljini od početka staze. U cilju postizanja lepšeg celokupnog izgleda igre, moguće je dodati još gradivnih elemenata koji mogu biti raspoređeni pored staze.
- ponuditi tri vrste trkačkih vozila. Vozila treba da se razlikuju vizuelno i po osobinama (ubrzanje, maksimalna brzina, brzina promene pravca). Igrač bira jednu vrstu vozila pre početka trke.
- detekcija da li je igrač stigao do cilja nekom prečicom i time pokušao da vara. Smatrati da se vozilo nedozvoljeno kreće prečicom ako postoji više od jednog kontrolnog gradivnog elementa staze u nizu preko kojeg vozilo ne pređe. Na primer, vozilo ide prečicom ako nakon kontrolnog elementa 1 pređe preko kontrolnog elementa 4 pre nego što pređe preko kontrolnih elemenata 2 ili 3. U slučaju otkrivanja pokušaja prevare, trka se poništava prilikom dolaska do cilja.
- detekcija da li se najmanje jedan od točkova vozila nalazi van staze. Sve dok se vozilo kreće i najmanje jedan od točkova je van staze, vozilo "podrhtava", odnosno automatski se, na slučajan način, za mali ugao menja smer kretanja vozila, a maksimalna brzina se smanjuje u odnosu na maksimalnu brzinu vožnje po stazi.

Nakon izbora staze i vozila, igrač započinje igru neposredno ispred linije starta, koja ujedno predstavlja i liniju cilja. Vreme počinje da se meri kada igrač saopšti prvo ubrzanje vozilu. Trka se završava kada igrač prođe kroz liniju cilja.

U slučaju izuzetno kvalitetne realizacije zadatka, prema dogovoru sa predmetnim nastavnicima, zadatak je moguće proširiti do nivoa diplomskog, odnosno master rada.