

Računarska grafika

Domaći zadatak #2 (2007/2008) : 3D grafika - OpenGL

Drugi domaći zadatak je iz oblasti primene grafičke biblioteke OpenGL. 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 kandidate koji se odluče da rade završne i diplomske radove kao nadgradnju domaćih zadataka A i B, od interesa je da se usvoji "standardni" (zajednički) format za opis lekcije (XML fajl) kako bi nezavisne aplikacije za pripremu i sprovođenje lekcije 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. U prvoj fazi projektovanja, svi studenti koji su zainteresovani za zadatak A odnosno 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, nakon čega timovi i samostalni programeri nezavisno nastavljaju realizaciju zadataka.

Zadatak A

Moja trpezarija: Razvoj obrazovnog softvera za pomoć u sticanju veštine snalaženja u kuhinji i trpezariji

Cilj razvoja ovog softverskog alata je izlaganje obučavanog lica aktivnostima koje ga svakodnevno očekuju u kuhinji ili trpezariji, od kojih neke mogu biti opasne, poput vrele rerne. Softverski alat je namenjen razgledanju prostorija od interesa uz mogućnost interagovanja sa pojedinim elementima. Kretanje se ostvaruje kontrolom animirane figure koju ne treba prikazivati. Od softverskog alata realizovanog kao domaći zadatak se ne očekuje (foto)realističnost prikaza.

Kuhinja i trpezarija su prostorije sa pravougaonom osnovom, opremljene odgovarajućim komadima nameštaja:

- kuhinja: frižider, šporet, mašina za sudove, sudopera, radna površina, viseći i stajaći komadi nameštaja sa fijkama i vratima koje je moguće otvoriti i zatvoriti. Šporetu je opasno prići, pa svako približavanje istom treba posebno označiti (na primer promeniti dominantnu boju scene u crvenu)
- trpezarija: postavljen trpezarijski sto sa stolicama, ormari, ukrašeni zidovi.

Studentima je prepušteno da sami odaberu izgled i raspored nameštaja kao i način prelaska iz kuhinje u trpezariju (kroz vrata ili promenom scene). Potrebno je obezbediti da obučavani ne može da prođe kroz zidove i zatvorena vrata. Osim pogleda iz "prvog lica" (tj. animirane figure) obezbediti još pet pogleda: pogled na scenu odozgo i pogled na scenu iz svakog ćoška prostorije (spoj plafona i zidova), prema centru poda prostorije.

ZAVRŠNI RAD

Završni rad se sastoji od rešavanja Zadatka A, kao i sledećih dorada.

1. Interakcija sa svim elementima nameštaja, što podrazumeva uključivanje i isključivanje aparata na struju, mogućnost uzimanja sadržaja iz ormara, fijoka, frižidera, dohvatanje sadržaja sa i stavljanje sadržaja na trpezarijski sto, itd.
2. Režim interaktivnog simuliranja realnosti: korisnik ima zadatak da pravilno pripremi trpezarijski sto elementima potrebnim za obedovanje, što podrazumeva da najpre opere ruke, na sto donese sav potreban pribor i pravilno ga rasporedi. Program upozorava korisnika ako pogreši, ne obavi kompletnu pripremu ili ne izvede akcije u pravom redosledu.

DIPLOMSKI RAD

Diplomski rad se sastoji od rešavanja Zadatka A, stavki navedenih u odeljku "Završni rad", kao i sledećih dorada.

1. Učitavanje predefinisane scene (videti tačku 2.)
2. Poseban alat - Editor lekcija. Pomoću editora lekcije se definiše scena - izgled prostorija, što podrazumeva promenu veličine osnove, visine zidova, boje zidova, poda i pločica (u zavisnosti od prostorije). Izgled nameštaja i bele tehnike se bira iz predefinisane biblioteke objekata, nakon čega se raspoređuju u odgovarajuće prostorije. Zatim se u pojedinim oblastima scene definišu mogućnosti interakcije korisnika sa elementima scene. Na primer, kada korisnik stigne pred kuhinjski element može da otvori fijoku. Kada otvori fijoku, iz nje može da izvadi escajg. Kada stigne ispred frižidera ili rerne, može da izvadi neku hranu koja je unutra. Kada stigne do stola, a drži escajg u ruci – može da ga spusti i rasporedi. U okolini objekata scene predviđaju se skupovi mogućih komandi za korisnika, kao i bodovanje sekvenci korisnikovih akcija. Potrebno je obezbediti snimanje i učitavanje lekcija. Snimljena lekcija može da se koristi za vežbanje i ocenjivanje. Primer lekcije je ispravno postavljanje trpezarijskog stola za ručak i iznošenje obroka na sto.
3. Režim testiranja sa bodovanjem. Bodovi se upisuju u fajl (formata koji se može jednostavno uvesti u *MS Excel*) i/ili u bazu podataka (eventualno, preko veb-servisa). Bodovanje može biti prikazano ispitniku, a ne mora. Posebna mala aplikacija ili deo aplikacije Editor za prikaz i analizu bodova.

Moguće su još neke dorade.

Zadatak B

Gradski prevoz: Razvoj obrazovnog softvera za pomoć u obuci korišćenja gradskog prevoza

Cilj razvoja je obrazovni softver za simulaciju korišćenja usluga gradskog prevoza. Obučavani treba da nauči kako da obavi sve potrebne radnje poput bezbednog ulaska i izlaska iz vozila. Kretanje se ostvaruje kontrolom animirane figure koju ne treba prikazivati. Od softvera realizovanog kao domaći zadatak se ne očekuje (foto)realističnost prikaza.

Od sredstava za prevoz treba ponuditi autobus i tramvaj, koji se biraju na početku programa. Nakon toga se prikazuje predefinisana scena iz gradskog okruženja koja sadrži jednu zatvorenu jednosmernu putanju duž ulica, za kretanje vozila. Putanja je okružena prizorima grada, poput stambenih zgrada, parkova, itd. Zgrade i stabla nije potrebno detaljno modelirati. Na primer, za zgrade je dovoljno da se predstavljaju kvadrima različitih dimenzija ukrašenih realnim slikama zgrada. Na putanji se nalazi nekoliko stanica na kojima se prevozno sredstvo zaustavlja. Obučavani ne može da se kreće van vozila ili stanice.

Scenario simulacije je sledeći: obučavani na stanici čeka da se vozilo zaustavi i otvori vrata, nakon čega ulazi u vozilo i vrata vozila se zatvaraju. Ukoliko ne zada komandu za ulazak u vozilo na vreme, vozilo odlazi i čeka se sledeće. U slučaju da se obučavani zadrži u zoni vrata, treba da dobije upozorenje da u toj zoni nije bezbedno zadržavanje. Nakon ulaska u vozilo, može da se kreće i da odabere mesto za sedenje.

Nije neophodno detaljno modelirati unutrašnjost i spoljašnjost vozila, ali je potrebno da prozori budu providni (tj. da kroz njih može da se vidi okolina) i da postoje sedišta u vozilu na koja obučavani može da sedne. Potrebno je obezbediti da obučavani ne može da prođe kroz zidove vozila i zatvorena vrata.

Studentima je prepušteno da sami odaberu izgled spoljašnjosti i unutrašnjosti vozila. Vozila mogu da budu niskopodna (bez stepenica). Osim pogleda iz "prvog lica" (tj. animirane figure) obezbediti još tri pogleda: pogled na spoljašnjost vozila (kamera se nalazi ukoso i iznad), pogled na unutrašnjost dotičnog vozila sa prednjeg i zadnjeg kraja vozila.

ZAVRŠNI RAD

Za završni rad potrebne su sledeće dorade.

1. Osim prevoznog sredstva, putanjom se kreću druga vozila (na primer automobili).
2. Scena koja sadrži više putanja kretanja vozila gradskog prevoza koje se ukrštaju (isključivo pod pravim uglom) i imaju zajedničke stanice na kojima obučavani može da preseda. Jednom putanjom se kreće samo jedna vrsta vozila gradskog prevoza. Ukrštanja putanja obezbediti semaforima. Svako vozilo treba obeležiti brojem linije na kojoj saobraća.
3. Stanice treba imenovati, a njihova imena prikazati na tabli istaknutoj u okviru stanice. Ispod imena stanice treba ispisati brojeve linija vozila koja se na toj stanici zaustavljaju.
4. Unutrašnjost vozila gradskog prevoza opremiti sa nekoliko displeja koji obaveštavaju putnike o nazivu stanice kojoj se vozilo približava.

DIPLOMSKI RAD

Za diplomski rad potrebne su sledeće dorade.

1. Posebna aplikacija – editor scene i linija gradskog saobraćaja. Potrebno je omogućiti raspoređivanje zgrada, definisanje ulica, stanica i tramvajskih šina (koje ne moraju biti položene duž ulica). Zgrade se biraju iz predefinisane biblioteke objekata. Nije predviđeno kretanje animirane figure van stanice ili vozila pa nije potrebno dodavati trotoar ulicama. Modeli drugih vozila koja se kreću definisanim putanjama se biraju na slučajan način iz predefinisane biblioteke objekata, a korisnik bira željenu gustinu saobraćaja tako što za svaku putanju zadaje broj vozila koja se njom kreću. Svi elementi se pamte u XML fajlovima lekcija.
2. Režim testiranja snalaženja u gradskom saobraćaju: obučavani dobija zadatak da stigne do određene stanice, polazeći od slučajno izabrane stanice. Obučavani sa sobom nosi plan grada kome u svakom trenutku može da pristupi. Obučavani najpre treba da se korišćenjem plana grada informiše gde se nalazi i gde treba da stigne. Obučavani tada treba da označi stanicu gde se trenutno nalazi i stanicu na koju treba da stigne. Tek nakon uspešne identifikacije polazne i ciljane stanice, obučavani se upućuje na čekanje prevoza. Boduju se radnje vezane za korišćenje prevoznog sredstva: bezbedan ulazak u vozilo, ponašanje u vozilu i bezbedan izlazak iz vozila. Posebno se boduje korektan izbor saobraćajnih linija, presedanje na odgovarajućim stanicama i stizanje na određenu stanicu. Bodovi se upisuju u fajl (formata koji se može jednostavno uvesti u *MS Excel*) i/ili u bazu podataka (eventualno, preko veb-servisa). Bodovanje može biti prikazano ispitaniku, a ne mora. Posebna mala aplikacija ili deo aplikacije Editor za prikaz i analizu bodova.

3. Podržati i postojanje putnika na stanicama i u vozilima. Obučavani ne može da interaguje sa ostalim putnicima.

Moguće su još neke dorade.

Zadatak C

Razvoj softvera za interaktivno rešavanje problema "*Hanojske kule*"

Cilj razvoja je softver za interaktivno rešavanje problema "*Hanojske kule*": na raspolaganju su tri stuba i zadat broj diskova, različitih poluprečnika. Pravila za rešavanje problema nalažu da u jednom trenutku samo jedan disk može biti skinut sa nekog od stubova kao i da se disk može smestiti na neki stub samo ako na tom stubu nema drugih diskova ili ako su svi diskovi smešteni na dati stub većeg poluprečnika od diska koji treba smestiti. Na početku, svi diskovi su na jednom stubu pravilno poredani. Stubovi, po kojima se redaju diskovi, su fiksirani za horizontalnu podlogu koju treba prikazati.

Softver korisniku treba da ponudi sledeće mogućnosti:

1. Pozicioniranje posmatrača na površi zamišljene polusfere (iznad ravni podloge) opisane oko stubova za igru. Centar polusfere se nalazi na mestu preseka vertikalne ose srednjeg stuba i ravni podloge. Moguće je menjati poluprečnik polusfere. Pozicioniranje i promena poluprečnika sfere se vrši pomoću miša i tastature.
2. Zadavanje tačke posmatranja: tačka posmatranja može biti centar jednog od stubova (inicijalno–srednji stub).
3. Izbor parametara dinamičkog svetla: pozicija, intenzitet, boja, karakteristike osvetljenja
4. Izbor materijala i teksture kojim se crtaju stubovi i diskovi: potrebno je ponuditi nekoliko pripremljenih uzoraka (metal, drvo, plastika, itd.).
5. Zadavanje težine igre, odnosno broja diskova koje je potrebno premestiti.
6. Pokretanje igre, nakon čega korisnik premešta diskove upotrebom miša na sledeći način: klikom dugmeta miša na disk, korisnik označava disk koji želi da pomera; nakon toga, klikom dugmeta miša na neki od stubova korisnik označava stub na koji želi da prebaci označen disk. Ukoliko je izabrana kombinacija diska i stuba u saglasnosti sa pravilima igre, prikazuje se animirano premeštanje diska na novu poziciju. U suprotnom slučaju, izdaje se adekvatno upozorenje. Od trenutka pokretanja igre, meri se vreme trajanja igre (u sekundama) i broj premeštanja diskova, a obe informacije se prikazuju.
7. Pokretanje igre u pokaznom režimu, kada program samostalno rešava problem i prikazuje prebacivanje diskova u postupku rešavanja. Korisnik može da kontroliše brzinu kretanja diskova u procesu njihovog premeštanja.

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