

Osnove virtualnih okruženja

Igor S. Pandžić

Interakcija u virtualnoj sceni

Interakcija u virtualnoj sceni

- ♦ Promjena scene u stvarnom vremenu korištenjem neke ulazne jedinice
- ♦ Korisnički unos se s ulazne jedinice preslikava na neke parametre scene, npr. položaj kamere ili predmeta
- ♦ Osnovne vrste interakcije:
 - Odabir
 - Manipulacija
 - Navigacija

Osnovne vrste interakcije

- ♦ Odabirom se bira predmet u sceni koji će se manipulirati
- ♦ Manipulacija predmeta u sceni najčešće je pomicanje predmeta ili dijela predmeta
- ♦ Navigacija je promjena položaja kamere, koju korisnik doživljava kao gibanje

Pregled predavanja

- ♦ Vrste ulaznih jedinica
- ♦ Odabir
- ♦ Manipulacija predmeta
- ♦ Navigacija
- ♦ Ograničenja

Vrste ulaznih jedinica

- ♦ Uz standardnog miša, golem izbor drugih 2D i 3D ulaznih jedinica
 - Palice za igru, tablet, 3D miš, spaceball...
 - Više detalja u predavanju o prividnoj stvarnosti



Vrste ulaznih jedinica

- ♦ Općenita klasifikacija ulaznih jedinica: za svaki stupanj slobode (senzor) karakteristične su slijedeći parametri:
 - Linearni ili rotacioni senzor
 - Mjeri se pozicija ili sila/moment sile
 - Relativno ili apsolutno mjerenje
 - Smjer slobode gibanja
 - Osjetljivost senzora

Primjer: miš



Zavod za telekomunikacije

- ♦ 2 linearna, poziciona, relativna senzora u smjerovima x i y; osjetljivost: visoka
- ♦ 3 linearna, poziciona, apsolutna senzora u z smjeru, osjetljivost: diskretna

Primjer: 3D miš



Zavod za telekomunikacije

- ♦ Mjeri 3D orijentaciju i poziciju
- ♦ 7 senzora
- ♦ 3 linearna, poziciona, apsolutna senzora u smjerovima x, y i z; osjetljivost: visoka
- ♦ 3 rotaciona, poziciona, apsolutna senzora u smjerovima x, y i z; osjetljivost: visoka
- ♦ 1 linearni, pozicioni, apsolutni senzor u z smjeru, osjetljivost: diskretna

Odabir (engl. selection, picking)



Zavod za telekomunikacije

- ♦ Da bismo pomaknuli predmet u 3D sceni, potrebno ga je prvo odabrati
- ♦ Razni načini odabira, ovisno o ulaznim jedinicama
 - Odabir 2D pokazivačem
 - Odabir 3D pokazivačem
 - Odabir pomoću liste

Odabir 2D pokazivačem



Zavod za telekomunikacije

- ♦ Najčešći slučaj: miš
- ♦ Pokazivač pokazuje na projekciju predmeta na ekranu; korisnik pritiskom na tipku vrši odabir
- ♦ Iz 2D koordinata pokazivača, treba naći predmet u sceni čija je projekcija na tom mjestu, te eventualno 3D koordinate odabrane točke
 - Bacanje zrake (engl. ray casting)
 - Pomoću procesa iscrtavanja

Odabir 2D pokazivačem bacanjem zrake



Zavod za telekomunikacije

- ♦ Kao kod praćenja zrake
- ♦ Zraka se šalje u scenu kroz točku pokazivača u projekcionom prozoru
- ♦ Testira se presjek zrake sa svim elementima scene
- ♦ Najbliži presjek je s odabranim predmetom

Odabir 2D pokazivačem pomoću iscrtavanja



Zavod za telekomunikacije

- ♦ Protočni sustav pruža podršku za odabir
- ♦ Specijalni način iscrtavanja: ne crta se na ekran, nego se samo vrši test za odabir
- ♦ Prije ovakvog iscrtavanja, definira se područje odabira na ekranu (x, y, širina, visina)
- ♦ Prilikom iscrtavanja, definiramo imena predmeta koji se iscrtavaju
- ♦ Zapisuju se imena svih predmeta koji bi se iscrkali u područje odabira

Kodiranje bojom (engl. color coding)



Zavod za telekomunikacije

- ♦ Svakom poligonu se pridijeli jedinstvena boja
- ♦ Scena se iscrta bez osvjetljenja, ali uz uključen Z-spremnik
- ♦ U spremniku boje imamo sliku scene kodiranu bojom
- ♦ Iz boje točke na ekranu mozemo saznati koji je poligon na tom mjestu
- ♦ Skupa metoda, zahtijeva dodatno iscrtavanje
- ♦ Ima drugih primjena, npr. simulacija vida, testovi prekrivenosti

Odabir 3D pokazivačem



Zavod za telekomunikacije

- ♦ Korisnik pomiče pokazivač u 3D
- ♦ U trenutku odabira testira se presjek pokazivača i scene
- ♦ Uz upotrebu 3D ulazne jedinice, relativno prirodan postupak, sličan stvarnom svijetu
- ♦ Nepraktično za 2D ulazne jedinice (npr. miš)

Odabir pomoću liste



Zavod za telekomunikacije

- ♦ Predmeti u sceni složeni su u listu
 - Predmeti mogu imati imena
- ♦ Ukoliko su imenovani, predmeti se odabiru po imenima iz liste prikazane u obliku teksta
- ♦ Druga mogućnost je kružno biranje, gdje se predmeti biraju jedan po jedan po redoslijedu iz liste, dakle svakim pritiskom na tipku za odabir pomičemo se po jedno mjesto u listi

Manipulacija predmeta



Zavod za telekomunikacije

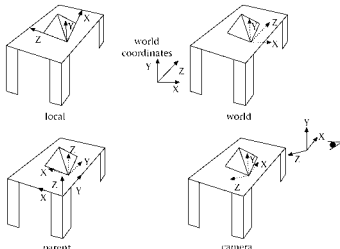
- ♦ Većina korisnika usvojila 2D manipulaciju
- ♦ 3D manipulacija je daleko složenija
 - 6 stupnjeva slobode
 - Najčešće ulazne jedinice imaju manje s.s.
- ♦ Stupnjevi slobode miša preslikavaju se na odabrane s.s. 3D predmeta
 - Npr. translacije u x i y smjeru
 - Raznim kombinacijama tipki vrši se izbor stupnjeva slobode koje manipuliramo

Odabir koordinatnog sustava



Zavod za telekomunikacije

- ♦ U kojem koord. sustavu pomičemo predmet?
 - Lokalni k.s.
 - Globalni k.s.
 - K.s. roditelja
 - K.s. kamere



Navigacija



Zavod za telekomunikacije

- ♦ Gibanje korisnika u sceni korištenjem ulazne jedinice
- ♦ Teško je napraviti dobar sustav
 - Preslikavanje najčešćih ulaznih jedinica (miš) u 3D nije naročito prirodno
 - 3D prikaz nije isto što i stvarni svijet!
 - 3D iluzija nepotpuna, teško odrediti međusobne položaje u sceni
 - Nedostaju fizička ograničenja
 - Korisnici, pogotovo neiskusni, lako se izgube

Najčešći načini navigacije



Zavod za telekomunikacije

- ♦ “Scena u ruci” (engl. scene in hand, examine mode)
 - Pokretom ulazne jedinice pomiče se čitava scena
 - Koristi se kada je scena mala na ekranu
- ♦ “Kamera u ruci”
 - Pokretom ulazne jedinice pomiče se kamera
- ♦ “Vozilo”
 - Ulaznom jedinicom upravlja se zamišljenim vozilom
 - Komande ovise o vrsti vozila, npr. lijevo-desno, ubrzavanje
 - Komande direktno ul. jedinicom, ili korisničko sučelje

01/03

OVO • Interakcija u virtualnoj sceni • Igor S. Pandžić

19

Ograničenja



Zavod za telekomunikacije

- ♦ Bez ograničenja brzo ćemo se izgubiti
- ♦ Najčešća ograničenja:
 - Zabrana prolaza kroz predmete
 - Ograničenje područja kretanja
 - Gravitacija i hod po površini
 - Ograničenje orijentacije

01/03

OVO • Interakcija u virtualnoj sceni • Igor S. Pandžić

20

Za više detalja



Zavod za telekomunikacije

- ♦ *Mel Slater, Anthony Steed, Yiorgos Chrysanthou, Computer Graphics and Virtual Environments: From Realism to Real-Time, Addison-Wesley Pub Co, 2001.*

01/03

OVO • Interakcija u virtualnoj sceni • Igor S. Pandžić

21