

1. Objasnite algoritam traženja presjeka zraka-kugla.

Presjek zraka-kugla moguće je pronaći izravnom uporabom jednadžbi. Uvrštavanjem izraza koji opisuje zraku u izraz koji opisuje kuglu dobiva se kvadratna jednadžba. Determinanta određuje da li zraka siječe, dira ili ne dotiče kuglu. Postupak se optimizira korištenjem jednostavnih testova za rano odbacivanje. Testovi provjeravaju neke parametre kao što su udaljenost kugle od zrake ili smjer zrake u odnosu na kuglu te na se osnovu rezultata nastavlja s algoritmom ili dolazi do prekida jer presjek ne postoji.

2. Opišite detekciju sudara kod hijerarhije obujmica.

Hijerarhija obujmica zapisana je u obliku stabla. Pritom račve sadrže obujmice, a listovi geometriju. Pri pristupu s vrha, prvo se nalazi obujmica za sve poligone u predmetu, odnosno vrh stabla. Zatim se poligoni dijele u dvije grupe te se za svaku grupu nalazi nova obujmica. Ovaj postupak se rekurzivno ponavlja. Sudar hijerarhije obujmica obavlja se rekurzivno. Ispituje se sudaraju li se dva predmeta opisana hijerarhijskim stablom. Ukoliko se utvrdi da se čvorovi više razine stabla ne sudaraju, postupak se prekida jer nema sudara, a ukoliko se sudaraju, isti postupak se provodi nad djecom.

3. Koje su tri metode interakcije u virtualnom okruženju?

Tri osnovne vrste interakcije u virtualnom okruženju su odabir, manipulacija i navigacija. Odabirom se određuje predmet u sceni koji se želi manipulirati. Manipulacija se najčešće odnosi na pomicanje i orijentaciju predmeta ili dijela predmeta. Navigacija je promjena položaja kamere koju korisnik doživljava kao vlastito gibanje kroz scenu.

4. Objasni pojmove „kamera u ruci“ i „scena u ruci“.

Kamera u ruci i scena u ruci su, uz upravljanje vozilom, najčešći načini navigacije u 3D virtualnoj sceni. Scena u ruci je način navigacije kod kojega se pokretom ulazne jedinice pomiče čitava scena, i to u sustavu kamere (npr. pomicanje miša). Kamera u ruci je način navigacije kod kojega se pokretom ulazne jedinice pomiče kamera. Ovo je najčešće korištena metoda u slučajevima kada je virtualni korisnik mali u usporedbi sa scenom.

5. Objasni princip rada UVO i skiciraj osnovni model.

UVO (Umreženo virtualno računalo) je raspodijeljeni programski sustav koji korisniku omogućuje prisutnost i sudjelovanje u virtualnom okruženju zajedno sa drugim korisnicima. U početku sva računala imaju identičnu lokalnu kopiju okruženja. Kada se na jednom računalu okruženje promijeni, sva ostala računala se sinkroniziraju. Poruka za sinkronizaciju sadrži parametre potrebne za promjenu okruženja.

6. Opiši tehničke zahtjeve za mrežu i objasni što je AOIM.

Tehnički izazovi:

- Prilagodljivost veličini
- Način mrežnog povezivanja
- Strukturiranje virtualnog prostora
- Prikaz korisnika
- Podrška za "prirodnu" komunikaciju

Izuzetno važna tehnika je upravljanje prema području interesa (AOIM), odnosno filtriranje prometa. Korištenjem ove tehnike smanjuje se opterećenje mreže i pojedinih računala na taj način da se sinkronizacijske poruke ne šalju svim računalima u sustavu, nego samo onima kojima su zaista potrebne prema području interesa.

7. Što je virtualna stvarnost i zatvorena petlja korisnika?

Virtualna stvarnost je pojam za računalne simulacije kojima je cilj stvoriti osjećaj prisutnosti u virtualnom okruženju. Mogu simulirati stvarni svijet ili potpuno izmišljenu scenu. Zatvorena petlja korisnika sastoji se od korisnika, ulazne jedinice, računalne simulacije i izlazne jedinice. Ova petlja prikazuje osnovni princip komunikacije korisnika i računala u virtualnoj sceni. Ulazne jedinice prate pokrete korisnika i prosljeđuju ih računalu koje na osnovu podataka vrši simulaciju virtualnog okruženja te podatke prenosi korisniku putem izlaznih jedinica.

8. Što su optički slijednici i što je 2010. godine populariziralo optičko slijeđenje dubinskom kamerom?

Optički slijednici su sustavi koji pomoću većeg broja kamera slijede oznake (markere) te kombiniranjem položaja oznaka u vidnom polju svake kamere dobivaju njihov 3D položaj. 2010. godine na tržište je plasirana Microsoft Kinect kamera za Xbox, i to prvi puta po cijenama dostupnim širokoj publici. Kamera u stvarnom vremenu generira kartu dubine što se koristi za precizno prekrivanje stvarnih i virtualnih predmeta.

9. Nabroji i opiši tehnike miješanja slike kod proširene stvarnosti.

Tehnike miješanja slike su optičko miješanje, video miješanje i projekcijsko miješanje. Središnji element kod optičkog miješanja je optička miješalica – poluprozirno zrcalo koje omogućuje korisniku da istovremeno vidi dvije slike. Kroz zrcalo korisnik vidi sliku stvarnog svijeta, dok se slika virtualne scene sa zaslona odražava u zrcalu. Kroz video miješanje korisnik vidi samo sliku s računalnog zaslona, a ona se sastoji od dva dijela: slike stvarnog svijeta koja dolazi iz kamere i računalno generirane virtualne scene. Kod projekcijskog miješanja, virtualni podaci su direktno projicirani na stvarni svijet. Dodatne virtualne informacije prikazane su izravno u stvarnom okruženju korištenjem jednog ili više projektora.

10. Koje se metode koriste da dobijemo dojam 3D i koje od njih su komplicirane za izvedbu?

Kako bi korisnik imao osjećaj trodimenzionalnog prostora, koristi se nekoliko metoda, a to su prekrivanje predmeta, sjene, stereoskopska slika, okulomotorni faktori, perspektiva i paralaksa gibanja. Za izvedbu su komplicirani okulomotorni faktori, konvergencija i fokus. Model virtualne kamere je idealan, odnosno svi se objekti na zaslonu vide oštro. Također, svi objekti na zaslonu od korisnika su fizički udaljeni jednako (udaljenost korisnik-zaslon). Zbog toga je nemoguće očima fokusirati određenu daljinu. Kod približavanja predmeta korisnik automatski konvergira (rotacija očiju) te dolazi do pojave dvostruke slike jer računalno nije u mogućnosti pratiti koju dubinu korisnik gleda kako bi prilagodilo sliku.

11. Objasniti što je poravnavanje kod proširene stvarnosti i kakve pogreške mogu nastati.

Poravnavanje je središnji i najteži problem proširene stvarnosti. Radi se o tome da je potrebno precizno poravnati stvarne i virtualne predmete u 3D prostoru. Položaj promatrača i svih predmeta u sceni mora biti poznat. Prilikom poravnavanja javljaju se dvije vrste pogrešaka, statičke i dinamičke. Statičke pogreške su stalno prisutne, dok se dinamičke javljaju prilikom kretanja. Uzroci statičkih pogrešaka su greške slijeđenja, pogrešni parametri virtualne kamere, optičko izobličenje i mehanička nepreciznost opreme. Dinamička pogreška nastaje zbog kašnjenja virtualne scene.

12. Navedite i objasnite jednu metodu vizualizacije obujma?

Najraširenija metoda vizualizacije obujma provodi se izračunavanjem boje za svaki piksel na zaslonu korištenjem metode odašiljanja zrake. Iz točke gledišta kroz svaki piksel odašiljemo zraku koja prolazi kroz volumen i na tom putu prolazi kroz razne vrijednosti. Na osnovu tih vrijednosti računa se boja piksela.