

3. vježba – Osnove virtualnih okruženja

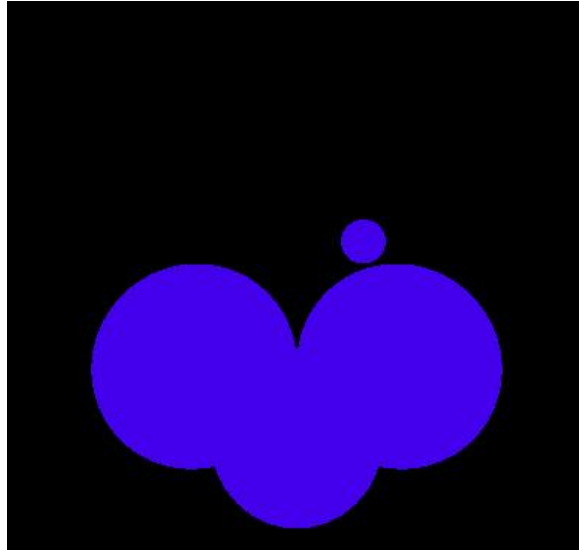
Praćenje zrake vrlo je česta metoda za iscrtavanje 3D scena. Ova je metoda zasnovana na zakonima optike (odbijanje, lom svjetlosti) uz korištenje pojednostavljenog modela osvjetljenja za izračunavanje intenziteta svjetlosti određene točke.

Za svaku točku ekrana, prati se zraka koja kroz tu točku ulazi u scenu i traži presjek sa predmetima u sceni. Ako se presjek nađe, računa se osvjetljenje u točki presjeka, zrcaljena i refraktirana zraka. Postupak se rekurzivno ponavlja, te se zbrajaju doprinosi osvjetljenja svih nađenih točaka presjeka.

Računanje zrake kroz točku ekrana obavlja se određivanjem vektora od oka promatrača do točke na ekranu. Zraka je tada predstavljena hvatištem i smjerom. Dubina rekurzije kod zbrajanja doprinosa je konstantna u ovoj vježbi. Najbliži presjek zrake sa objektima u sceni dobiva se tako da se presjek izračuna za svaki objekt unutar scene, i uzme najmanja vrijednost. U ovoj vježbi radimo s kuglama i računamo bliži presjek zrake i kugle koju ta zraka siječe.

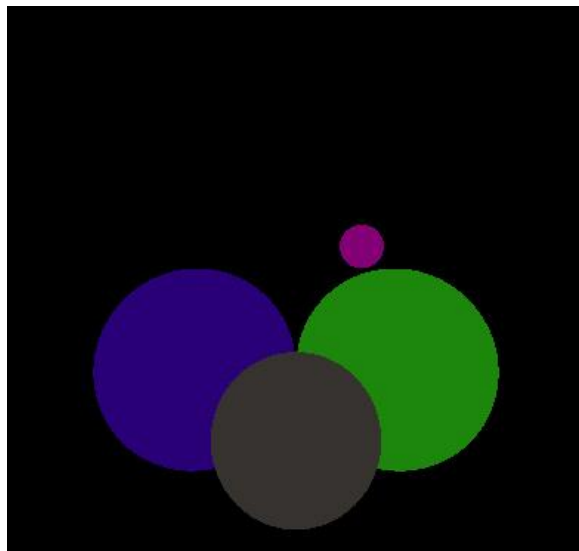
Intenzitet svjetlosti u točki računa se prema Phongovom modelu odbijanja svjetlosti. Pri tome postoje tri komponente : ambijentna, difuzna i spekularna. Model lokalnog osvjetljenja ne računa efekt sjene, pa je potrebno koristiti zrake za ispitivanje sjene, koje, kada postoji presjek te zrake sa nekim objektom na njenom putu, utjecaj lokalnog osvjetljenja ne računa difuznu i spekularnu komponentu. Računanje odbijene zrake računa se vektorima, dok se refraktirana zraka dobije korištenjem Snellovog zakona.

Metoda za praćenje zrake napravljena je u programskom jeziku Java. U scenu su postavljene kugle i definirani svi parametri – korištenjem tekstualne datoteke *Input.txt*. Nakon dodavanja svake komponente metode, iscrtana je slika. Na kraju su kugle razmještene kako bi tvorile prvo slovo prezimena.



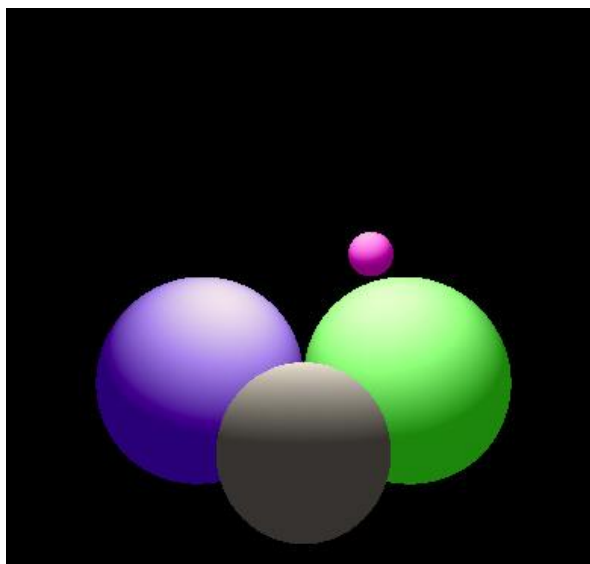
Slika 1. Silueta kugli

Pikseli su poprimili boju onih točaka koje odgovaraju presjeku zrake i kugle. Nema dodatnih efekata.



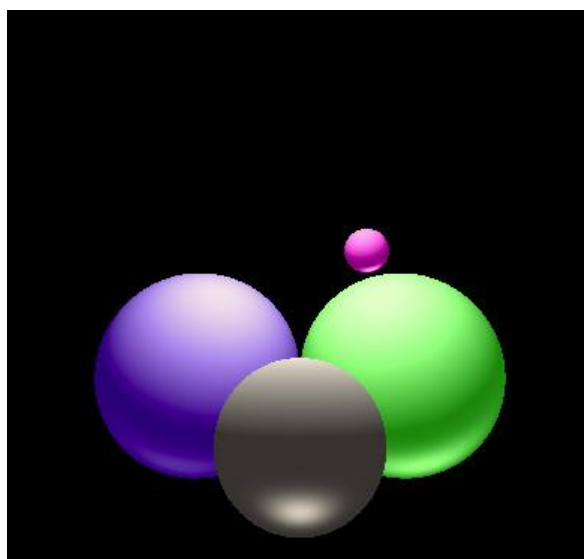
Slika 2. Ambijentna komponenta

Oblici sada imaju različite boje, kugla u sredini najbliža je kameri.



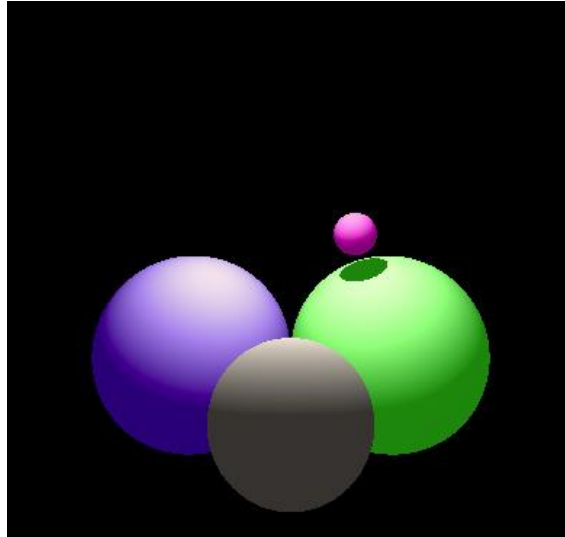
Slika 3. Ambijentna i difuzna komponenta

Prisutne su različite nijanse boje, kako bi se dobio 3D osjećaj.



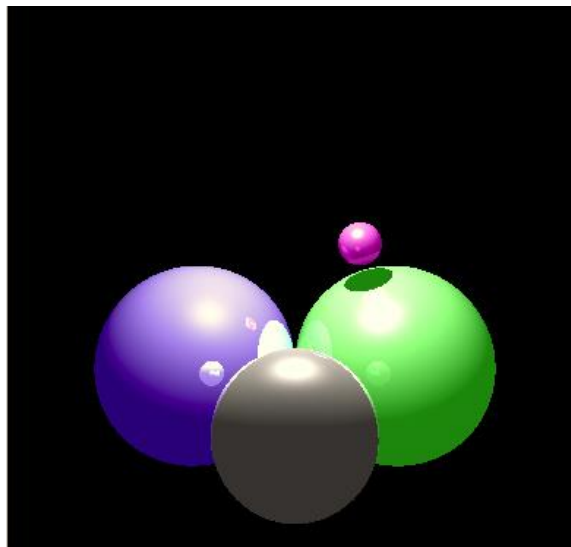
Slika 4. Ambijentna, difuzna i spekularna komponenta

U odnosu na prethodne slike, sada je prisutan i „sjaj“ kugle.



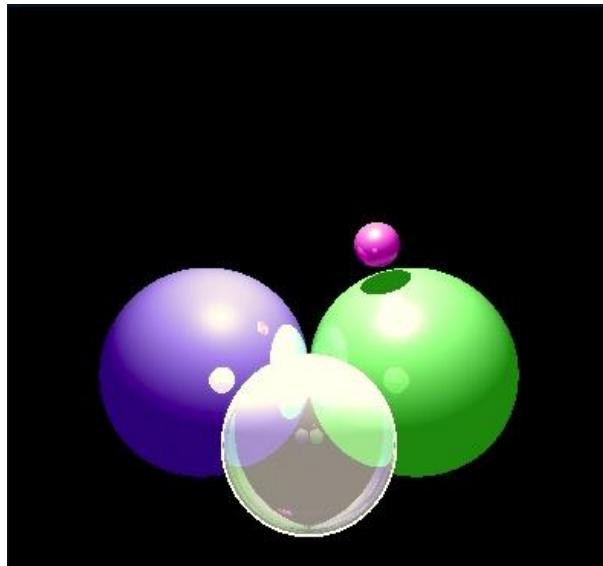
Slika 5. Lokalno osvjetljenje i scene

Zbog sjene sada nedostaje spekularna komponenta lokalnog osvjetljenja. Sjena se najbolje očituje područjem tamnijih nijansi boje kugle na koju sjena pada.



Slika 6. Lokalno osvjetljenje, sjene i reflektirane zrake

Sada je vidljiva i svjetlost reflektirana sa susjednih kugli, uz sjene.



Slika 7. Potpuna slika (lokalno osvjetljenje, refleksija, refrakcija, sjene)

Dodatkom refleksije, sada je prisutna i prozirnost najbliže kugle, te se kroz nju vide i ostale kugle iza nje.



Slika 8. Prvo slovo prezimena

Slika kugli čiji raspored predstavlja prvo slovo prezimena – Š.