

RAY TRACING

Ivan Curić

Ray Tracing - definicija

- Tehnika za renderiranje 3D grafike s vrlo složenom interakcijom svjetlosti.
- Tehnika koja obavlja izračune vezane uz osvjetljavanje, sjenčanje, eliminaciju skrivenih površina, odbijanje i prijenos svjetlosti, bacanje sjena i druge efekte.

Ray Tracing - primjena

- Tehnika je u stanju proizvoditi vrlo visok stupanj vizualnog realizma, ali većim troškom računalnih resursa.
- Zbog toga je ray tracing najbolje koristiti u aplikacijama gdje se slika može polako renderirati prije vremena, kao što su mirne slike, film i specijalni filmski efekti.
- U mogućnosti je simulirati mnogo optičkih efekata, kao što su refleksija, lom, raspršenje, sjene...

Ray Tracing vs. OpenGL

- Ray tracing je prekompliciran i preeksperimentalan da bi bio uključen u OpenGL.
- Mnogo vizualnih efekata sličnih onima koji se postignu ray tracingom, mogu biti dobiveni sa puno jednostavnijim i bržim metodama.
- Ako želimo napisati ray tracing aplikaciju u OpenGL, moramo potpuno samostalno ponovno napisati svaki model osvjetljavanja.

Ray Tracing - ideja

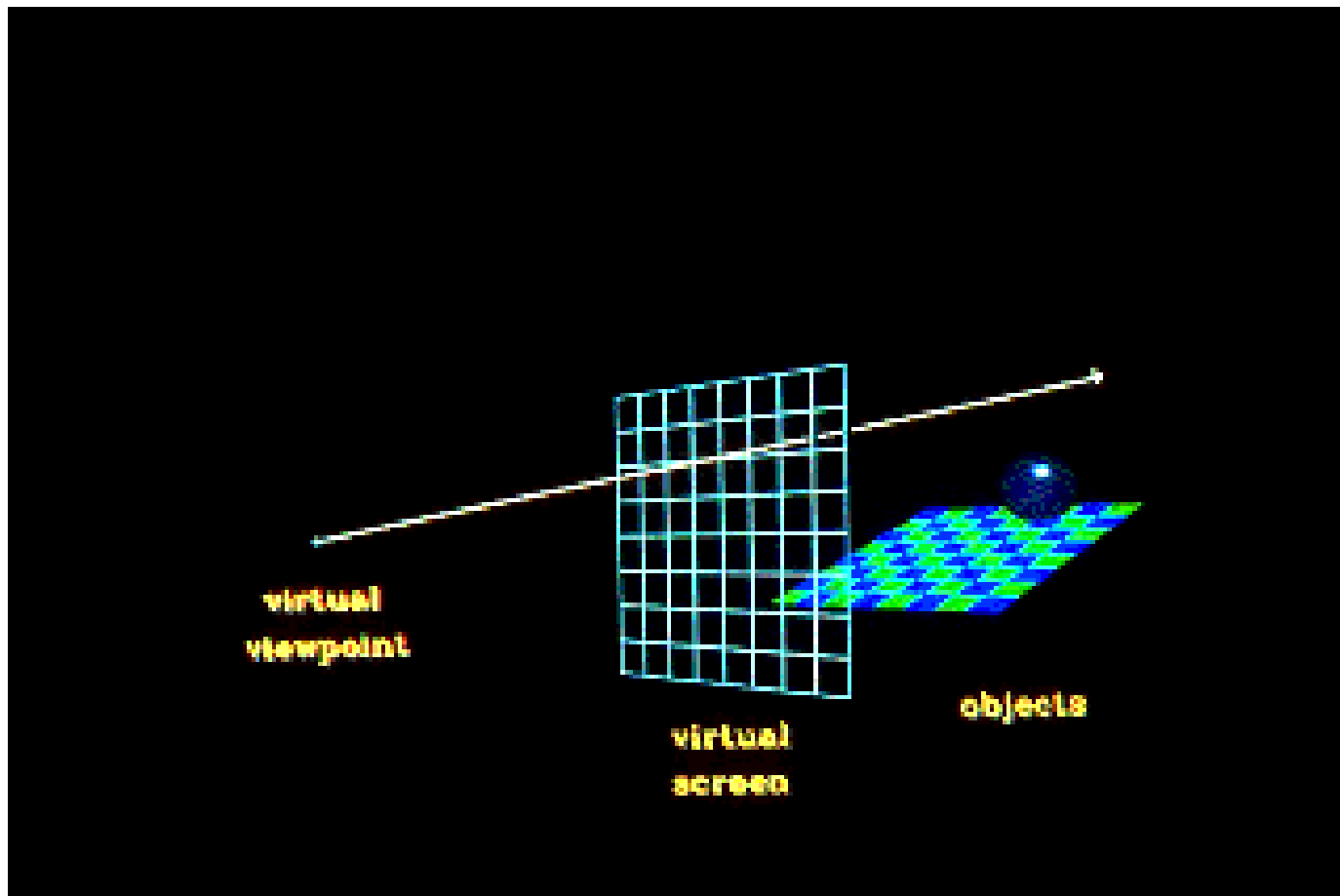
- Osnovna ideja ray tracinga je praćenje putova zraka svjetlosti i njihove interakcije s drugim objektima kako bi se izračunalo globalno osvjetljenje scene.
- Temelji se na ideji da modeliramo refleksiju i lom svjetlosti rekurzivno prateći put koji svjetlost ima dok se odbija kroz okruženje.

Ray Tracing - način

- Zraka svjetlosti se prati u obrnutom smjeru.
- Krećemo od oka ili kamere i pratimo zraku svjetlosti kroz piksel na platnu slike prema izvoru svjetlosti, te utvrđujemo što pogađa ta zraka.
- Piksel se zatim postavlja na vrijednost (boju) koju nam vraća tako praćena zraka.
- Na takav način promatramo samo one zrake koje će doći do oka promatrača da ne trošimo vrijeme na one zrake koje do njega nikada neće doći.

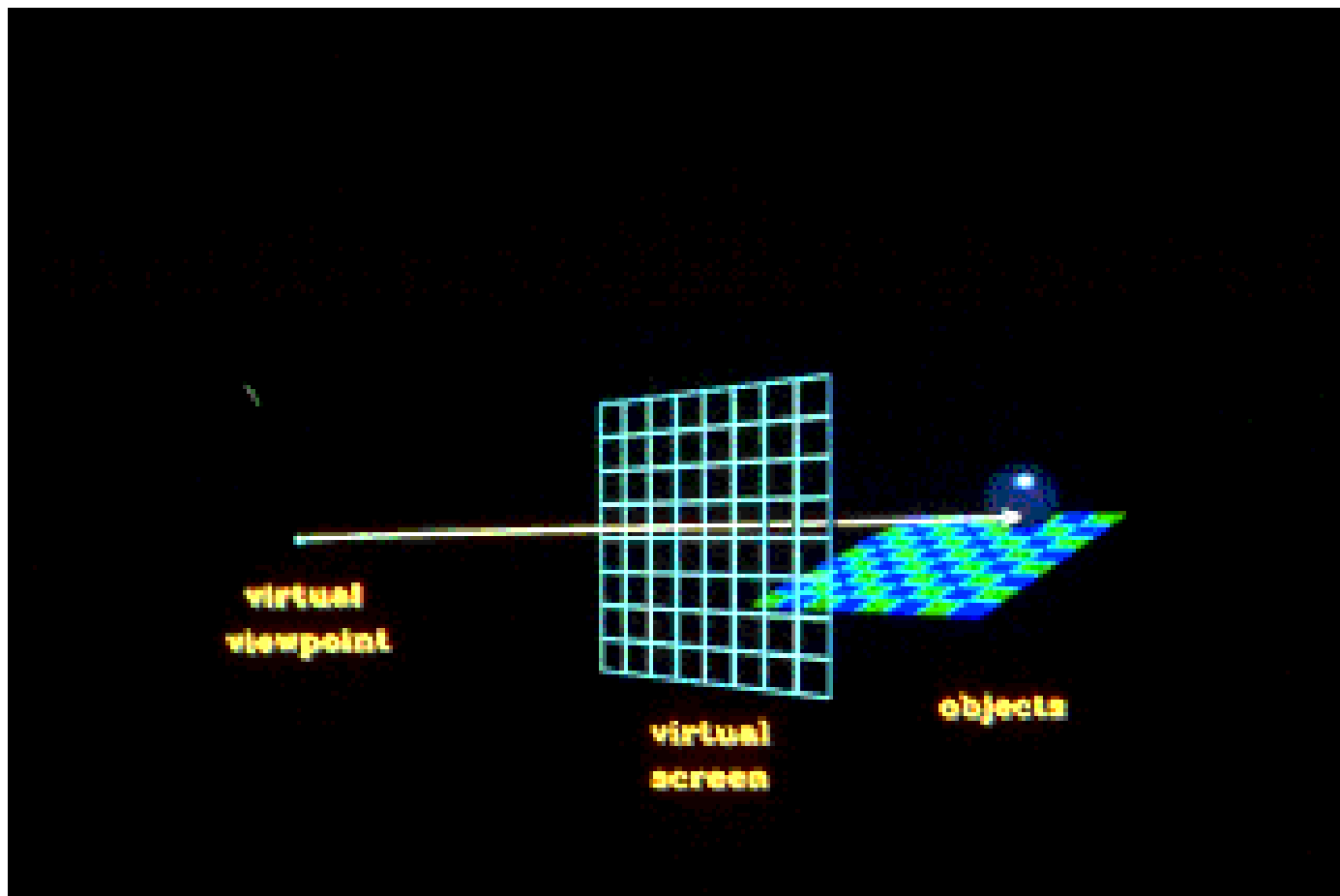
Ray Tracing - način

- Ponekad zraka promaši sve objekte na sceni:



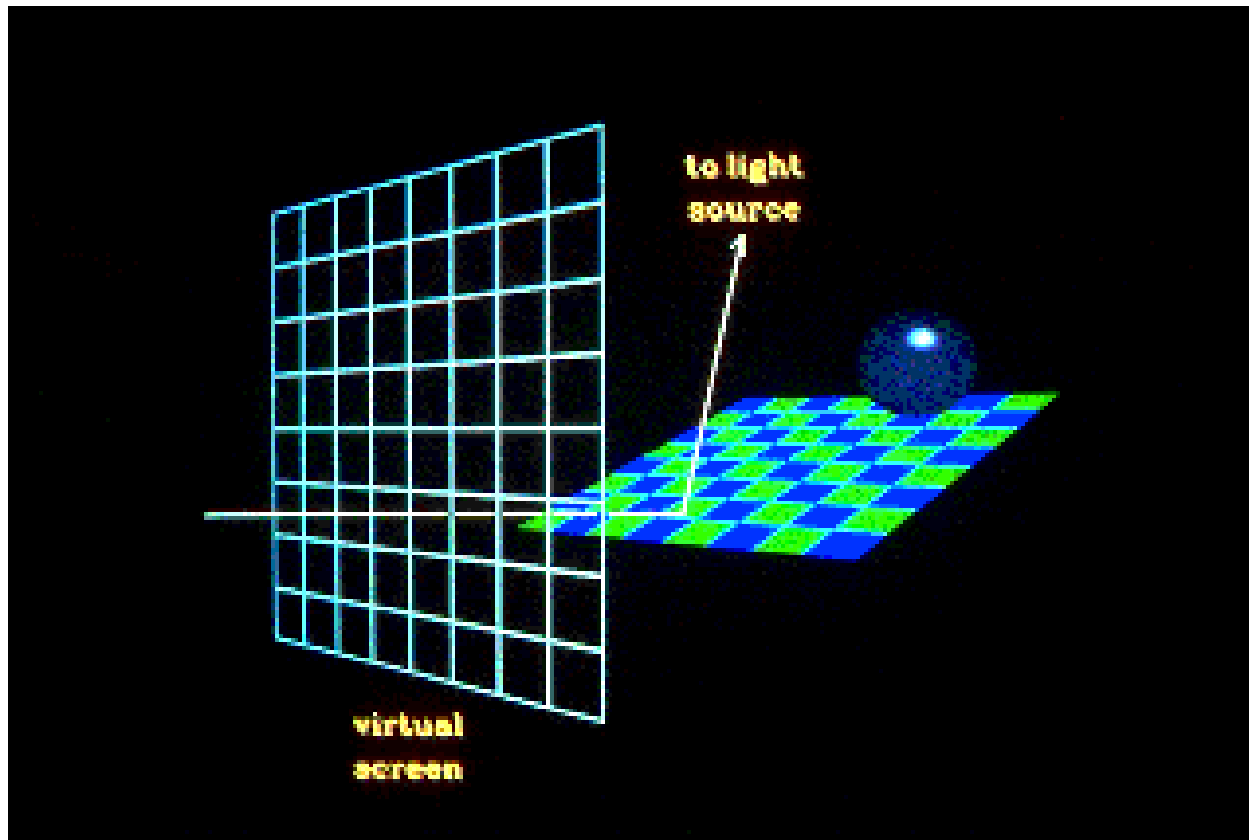
Ray Tracing - način

- Ponekad zraka pogodi objekt na sceni:



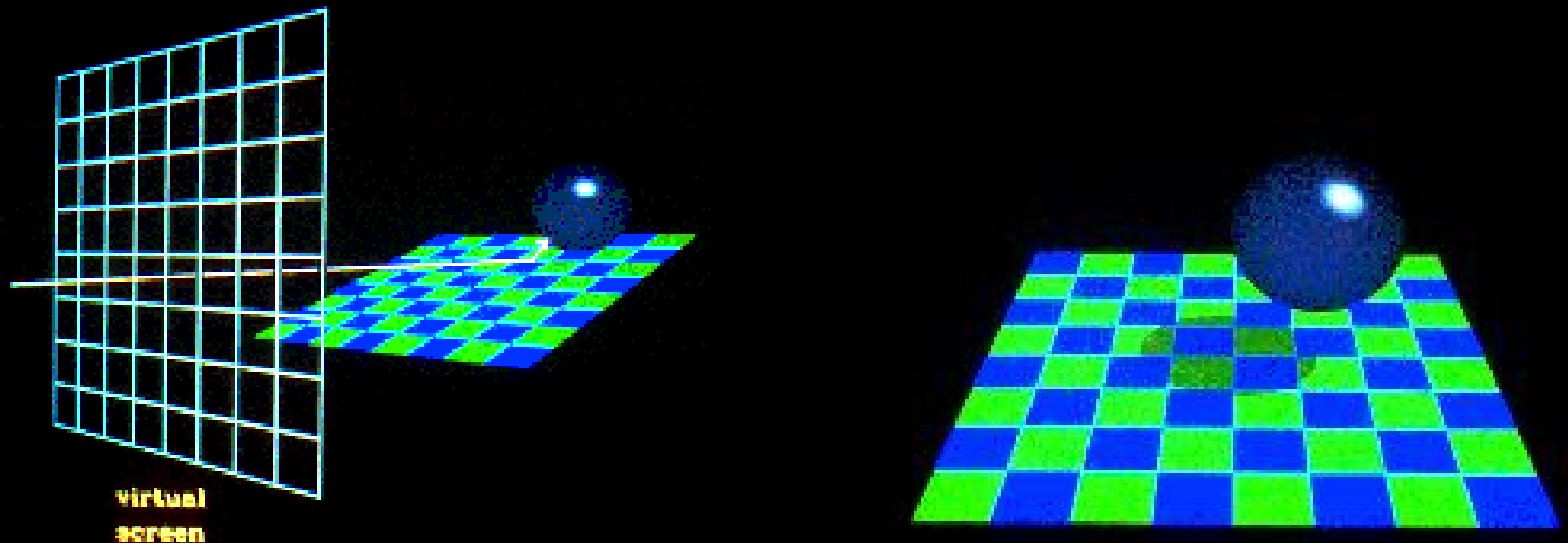
Ray Tracing - sjena

- Ukoliko zraka pogodi objekt, mi želimo znati dali je ta točka na objektu u sjeni. Zato se nakon toga druga zraka, zvana „shadow” zraka, ispaljuje prema izvoru svjetlosti.

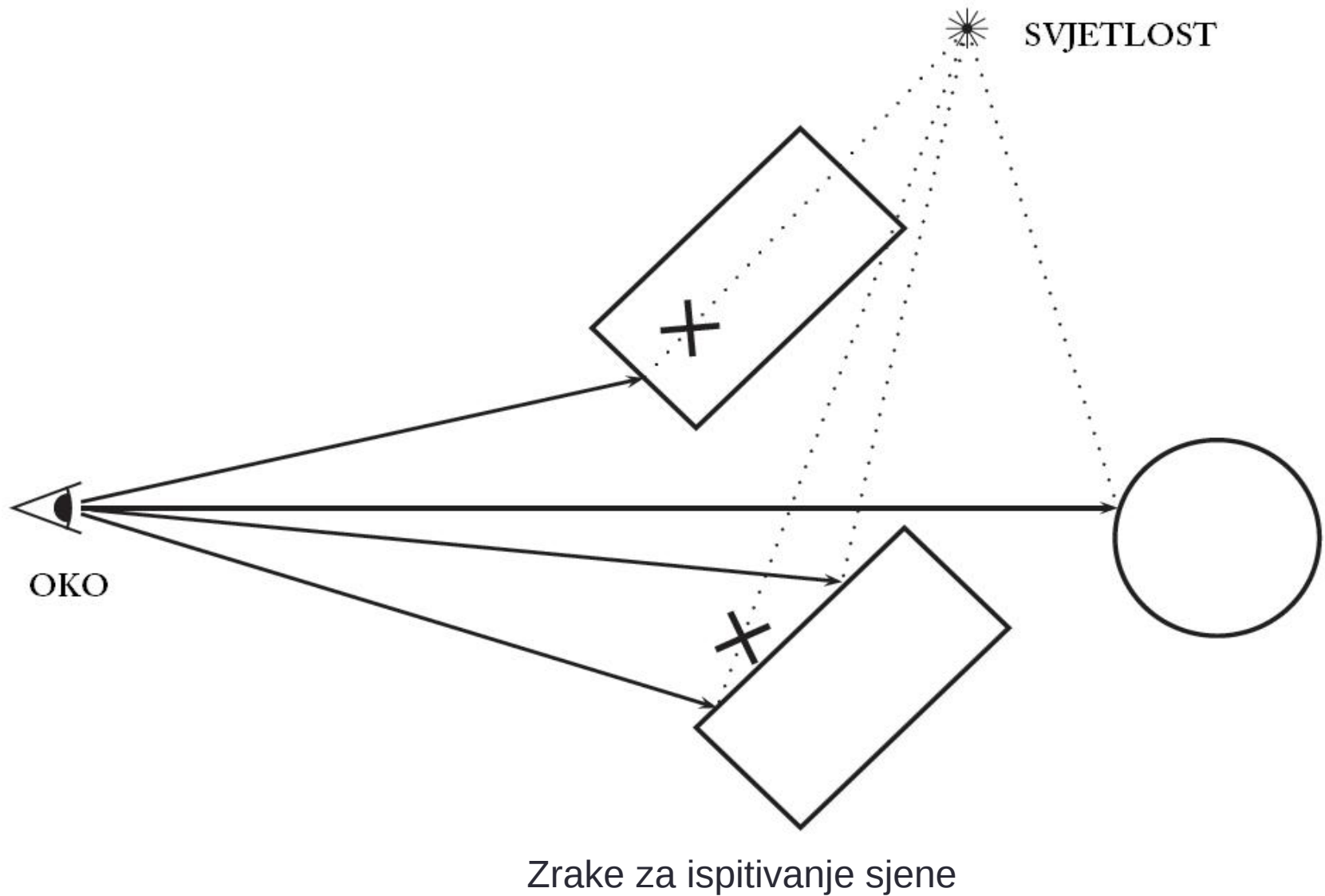


Ray Tracing - sjena

- Ako ova „shadow” zraka pogodi neki drugi objekt prije nego dođe do izvora svjetlosti, onda je prva točka sudara zrake sa objektom u sjeni nekog drugog objekta.

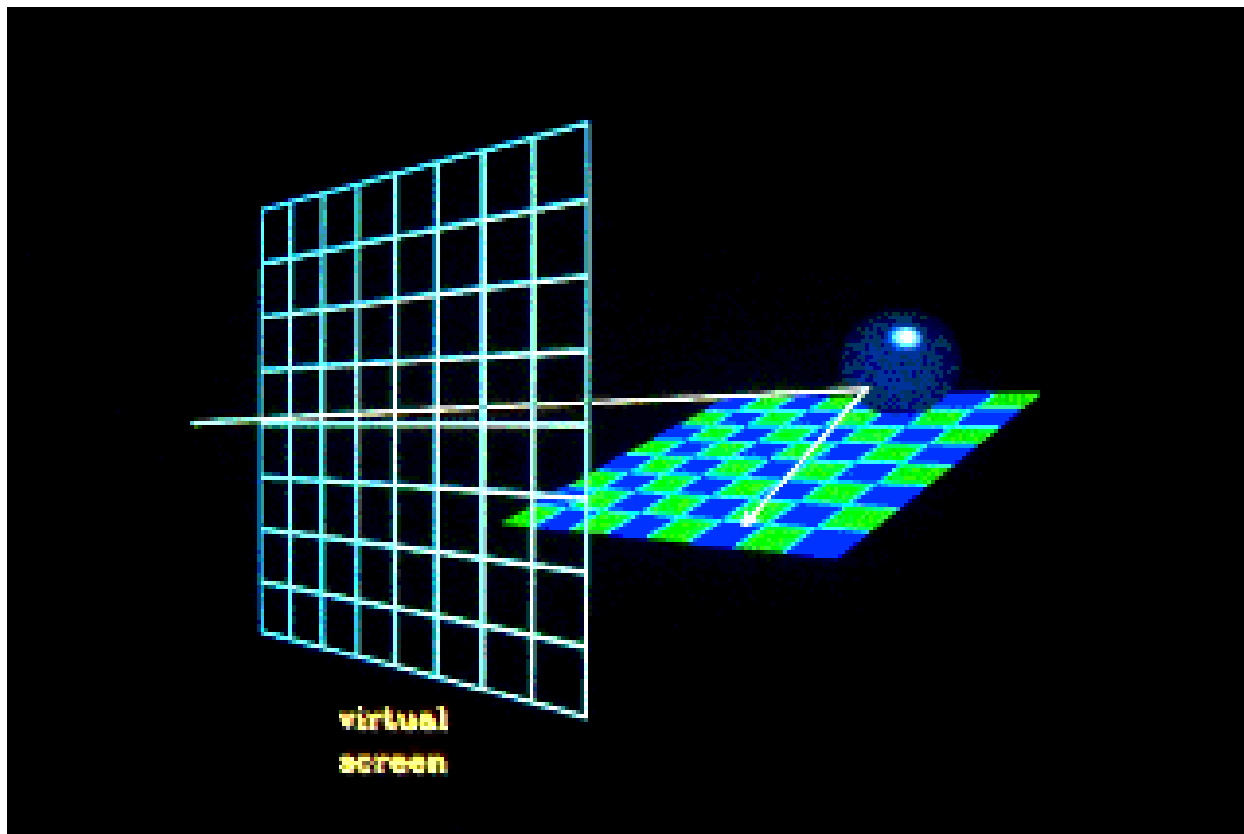


Ray Tracing - sjena



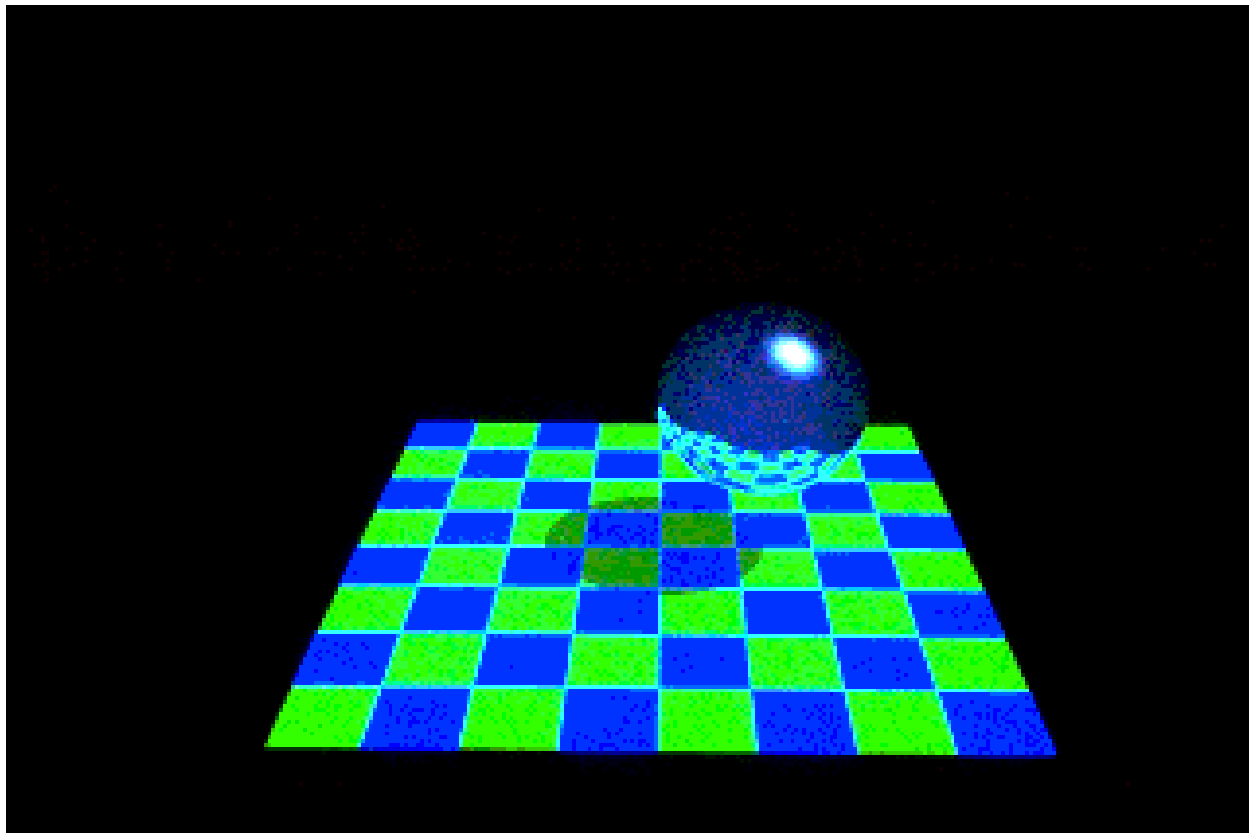
Ray Tracing – zrake refleksije

- Pored „shadow” zrake, reflektirajuća zraka se također generira kada zraka pogodi objekt. Ta zraka se testira prema svim objektima na sceni.

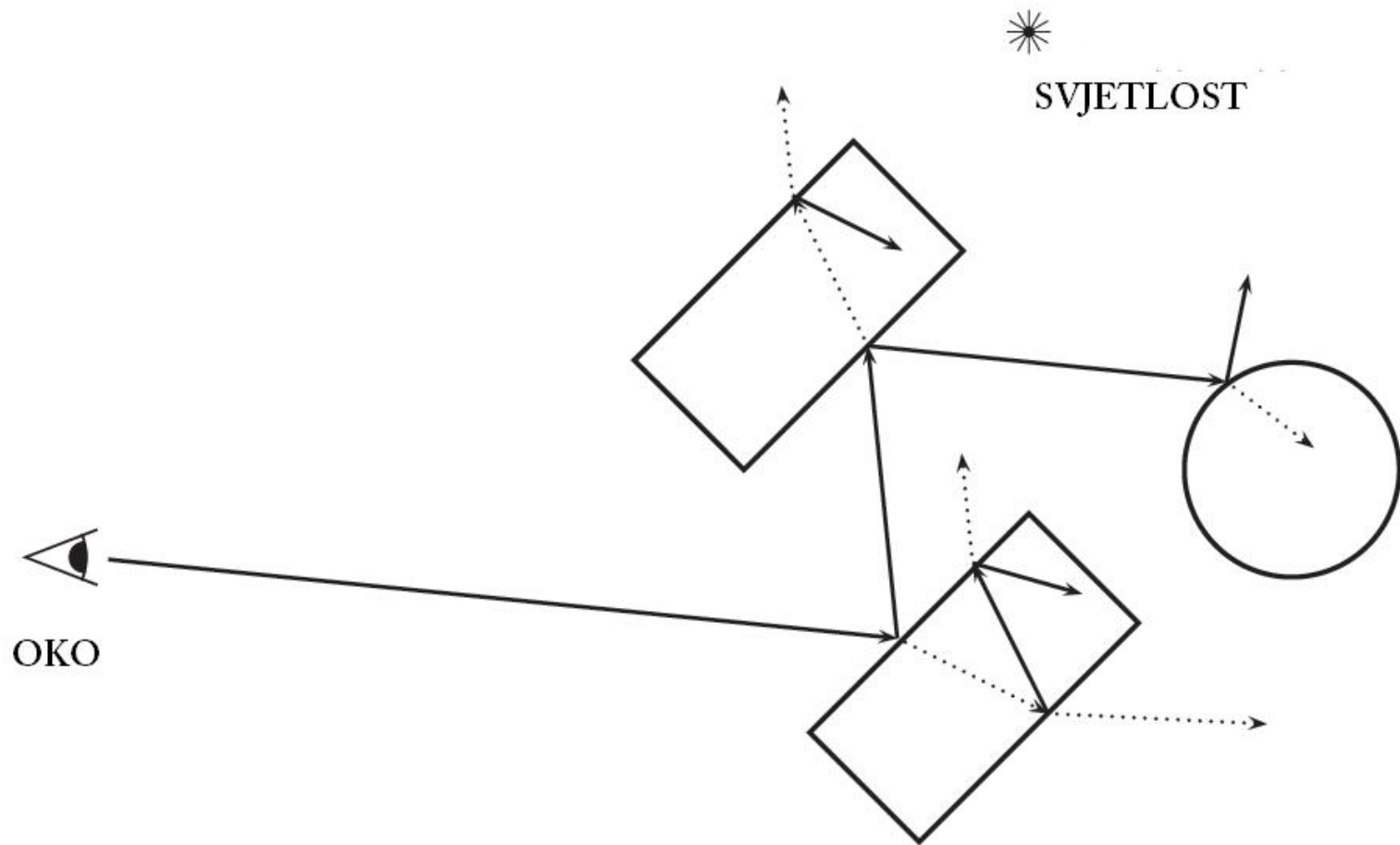


Ray Tracing – zrake refleksije

- Ukoliko reflektirajuća zraka pogodi neki objekt, tada se primjenjuje lokalni model osvjetljenja na točki presjeka i rezultati se prenose na prvu točku presjeka.



Ray Tracing – zrake loma i refleksije



Zrake loma i refleksije

POV Ray

- **POV Ray** je besplatan alat za kreiranje zadržljive trodimenzionalne grafike koristeći Ray Tracing tehnike.
- U razvoju je korištena verzija 3.6. za Windowse
- Na web stranici projekta možete pogledati primjere grafičkih slika izrađenih u POV Ray

Zaključak

- Unatoč svojim nedostacima, tj. činjenici da je veoma skup i vremenski zahtjevan, ray tracing je široko korištena tehnika za kreiranje visoko kvalitetnih i fotorealističnih slika.
- Na ovom modelu se temelje mnoge napredne grafičke tehnike te ima ogromnu primjenu u računalnoj grafici.
- Napretkom računalne opreme i mogućnosti grafičkih kartica mogućnosti Ray Tracinga postaju dostupnije, te njegovo vrijeme možda tek dolazi! (NVIDIA OptiX)

Literatura

- **Knjiga:**
- Samuel R. Buss, 3-D Computer Graphics, 2003. Cambridge University Press
- **Internet stranica:**
- POV Ray <http://www.povray.org/>