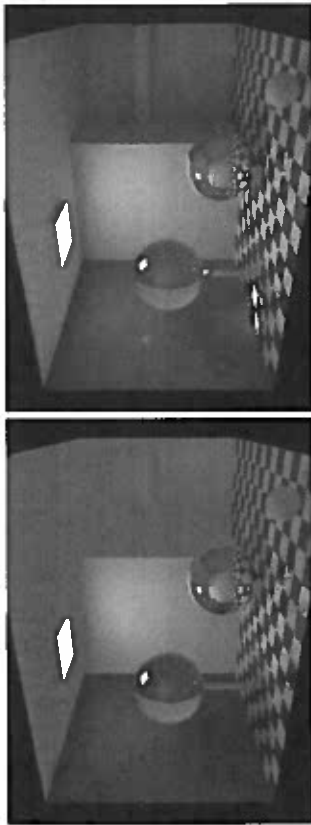




1 pav. Apskaičiuoto vaizdo skirtumas po lokalaus ir globalaus apšvietimų

Griežtas ir tikslus fizinių dėsnių naudojimas ir pilnas šviesos skaidos modeliavimas yra labai sudėtingas procesas, reikalaujantis daugybės kompiuterių skaičiavimų, užtrunkančių ilgą laiko tarpą. Todėl naudojant ir pačius sparčiausius ir naujausius grafinius procesorius sunku užtikrinti kad šie globalaus apšvietimo skaičiavimai sklandžiai vyktų realiu laiku ir užtikrintų interaktyvumą.

Tam, kad užtikrintai pasiekti skaičiavimų galimybę realiu laiku, pravartu supaprastinti algoritmus. Dažniausiai daroma prielaida, kad šviesa sklinda tiesiai nuo jos šaltinio iki apšviečiamo objekto. Nuo kitų objektų atspindėtos šviesos įtaka tiesiog nevertinama. Žymiai paprastesnis būdas naudoti lokalią (arba tiesioginę) apšvietą, nes čia yra mažiau įtakos faktorių ir skaičiavimai vyksta greičiau. Svarbiausias šių skaičiavimų bruožas, yra kitų scenos objektų įtakos nevertinimas [1, 2].

Naudojant tiek globalius, tiek lokalius apšvietimo modelius labai dažnai taikomas reiškinys – apskaičiuoti apšvietimą iš anksto ir išsaugoti jį tekstūras, vadinamas šviesų žemėlapiais (angl. light maps arba specular). Taip daroma šiuolaikiniuose žaidimuose ir kituose vaizdų generavimo atliekančiuose programose. Šis efektas leidžia kurti labai tikroviškus vaizdus, naudojant mažai vaizdo procesoriaus išteklių ir trumpą atvaizdavimo laiką. Gautas trūkumas tai kad paprastai tenka apsiriboti statistais objektais ir šviesomis [3–5].

Apšvietos modelius galima apibūdinti kaip algoritmus, naudojančius aproksimacijas, kurios, apytiksliai imituoja fizikos ir optikos dėsnius. Vieni modeliai atitinka dėsnius, kiti – mažiau. Pagal tai, ar apšvietos modeliai pilnai atspindi realią fiziką ar tik interpretuoja ją, visus apšvietimo modelius galima suskirstyti į dvi atskiras grupes:

1. Empiriniai modeliai (imituoja realus reiškinys);
2. Teoriniai modeliai (sukurti fizinių dėsnių pagrindu).

Šis skirstymas yra įprastas ir dažnai naudojamas. Empirinių modelių pagrindinis bruožas yra tas, kas juose imituojami realaus pasaulio reiškiniai ir juose nesilaikoma fizinių šviesos bei paviršiaus medžiagų sąveikos dėsnių aprašymų. Vienas iš paprasčiausių pavyzdžių yra energijos tvermės dėsnis. Jis apsprendžia, kad energijos kiekis izoliuotoje sistemoje išlieka pastovus, t. y. ne-

kinta. Del šio dėsno ignoravimo, skaičiuojant apšvietą pagal empirinius teiginius, visiškai imanoma, kad objektai atspindės daugiau (arba mažiau) šviesos, negu jos atėjo iš tikrųjų, todėl bus generuojami netikslūs ir realybės neatitinkantys rezultatai. Svarbiausias tokių apšvietos modelių privalumas prieš teorinius fizinius modelius tai, kad dėl savo paprastumo empiriniai modeliai žymiai greičiau apskaičiuojami grafikos procesoriuje ir dažnai sukuria pakankamos kokybės rezultatus. Dėl šios priežasties ilgus metus empiriniai Phong ir Blinn-Phong modeliai buvo plačiai naudojami žaidimuose, simulatoriuose ir kitose interaktyvioje grafikos programose.

Empiriniai modeliai yra tokie:

- Blinn-Phong
- Ward
- Ashikhmin-Shirley



2 pav. Ashikhmin-Shirley metodo skaičiavimų rezultatas

Toliau apibūdinsime teorinius modelius. Svarbiausia jų savybė yra tai, kad juose stengiamasi kuo tiksliau atsižvelgti į fizikos dėsnius, todėl gaunami gerai realų vaizdą atkartojantys rezultatai. Teoriniai modeliai, lyginant su empiriniais, reikalauja gerokai daugiau skaičiavimų, todėl jie dažniausiai naudojami modeliavimo programose (Maya, 3D MAX), 3D animaciniuose filmuose ir t.t. Pagal paskutines tendencijas, didėjant vaizdo procesorių galingumams ir spartai asmeniniuose kompiuteriuose, daugėjant naujausių modelių žaidimų konsolių „Sony Play Station 4“ ir „Microsoft Xbox One“ naudojimui, vis daugiau žaidimų kūrėjų, jų bibliotekų ir jų variklių bei kitokių realiu laiku veikiančių aplikacijų kūrėjų būtent prie teorinių modelių naudojimo apšvietos skaičiavimams ir netaupo kompiuterinių išteklių.

Prie teorinių modelių priskiriami tokie modeliai:

- Cook-Torrance
- Oren-Nayar