

Equazione di rendering/radianza (illuminamento locale)

Illuminamento locale: tiene in considerazione numero, posizione e colore delle luci, il punto della superficie da illuminare e le sue caratteristiche (normale e colore) e la posizione dell'osservatore, ma ignora il resto (riflessioni multiple, ombre, subsurface scattering, rifrazione...).

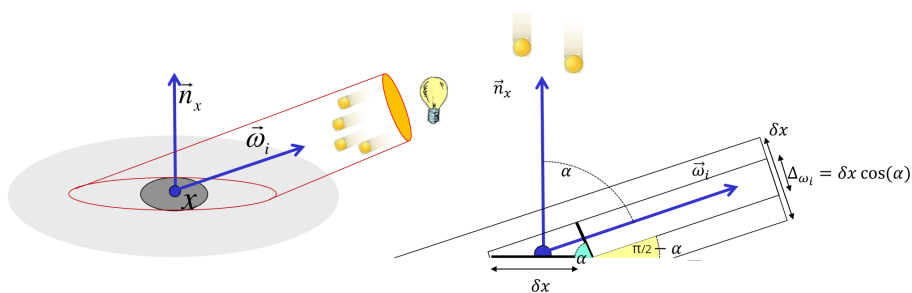
La radianza uscente (L_o) dal punto x è data da:

$$L_o(x, \omega_r) = L_e(x, \omega_r) + L_r(x, \omega_r)$$

$$L_r(x, \omega_r) = \int_{\Omega} f_r(x, \omega_i, \omega_r) L_i(x, \omega_i) (\omega_i \cdot n) d\omega_i$$

dove:

- L_e e L_r sono rispettivamente la luce emessa e riflessa da x in direzione ω_r ;
- ω_r è un vettore direzione da x all'osservatore;
- $L_i(x, \omega_i)$ è la quantità di luce incidente su x dalla direzione ω_i ;
- Ω sono tutte le direzioni da cui viene luce (emisfera);
- $\cos \alpha = \omega_i \cdot n$ è il coseno dell'angolo tra ω_i e la normale. Eventualmente si prende $\max(\cos \alpha, 0)$ per escludere la luce da dietro, se non è già stato considerato in Ω ;
- $f_r(x, \omega_i, \omega_r)$ è la *bidirectional reflectance distribution function* (BRDF), che indica la percentuale di luce incidente su x da ω_i che viene riflessa in direzione ω_r . Descrive il materiale dell'oggetto.



Approssimazioni

L'equazione di rendering è fisicamente accurata e produce risultati molto buoni, ma è troppo costosa per applicazioni real time.

Possiamo approssimarla in questo modo:

- tutti i punti ricevono la stessa luce (L_i costante), e la luce arriva da un insieme ristretto di direzioni:

$$L_r(x, \omega_r) = \sum_{j=1}^n f_r(x, \omega_j, \omega_r) (\omega_j \cdot n) L_j,$$

dove ω_j è la j -esima ω_i , e L_j è la sua L_i sotto forma di vettore RGB.

- si considera costante la BRDF: materiale uniforme (x), punto di vista (ω_r) e provenienza della luce (ω_i) influenti. f_r viene sostituito con:

albedo B_x scalare, se non interessa il colore, o

base/diffuse color D_x vettore RGB che indica il colore dell'oggetto.

$$L_r(x, \omega_r) = \sum_{j=1}^n (\omega_j \cdot n) B_x L_j.$$

Sabbia, gesso e in generale materiali opachi (non riflettenti) hanno BRDF di questo tipo (lambertiani).

Tuttavia questa approssimazione limita eccessivamente i materiali rappresentabili.