

Lighting and Shading - Ray tracing

Antonio Sirignano - Ciro Scognamiglio

Calcolo Scientifico per l'Innovazione Tecnologica - prof. Luisa D'Amore

Sommario—In questo progetto viene fatta un'introduzione generale al lighting e allo shading, con una presentazione dei modelli di riflessione e di shading che possono essere applicati alla grafica computazionale. Viene poi presentato in maniera più approfondita il modello del ray tracing.

keywords—calcolo scientifico, lighting, shading, ray tracing.

Indice

1	Introduzione	1
2	Le sorgenti di luce	1
3	Modelli di riflessione	1
4	Modelli di shading	1
	Riferimenti	1

1. Introduzione

La Computer Graphic Technology è l'abilità di produrre un effetto visivo realistico in un oggetto tridimensionale in un device di output bidimensionale, come un computer o un foglio stampato. Tutto ciò si ha grazie ai *metodi di rendering* nei quali è applicato lo *shading* per raggiungere il più possibile una rappresentazione di un oggetto vicina alla realtà. Infatti lo shading computa quantità e colore della luce emessa da ogni punto della superficie.

Tali risultati dipendono dalle seguenti entità:

1. **La sorgente di luce.** Intensità, colore, forma, direzione e distanza della sorgente di luce devono essere prese in considerazione e inoltre possono essere sia puntiformi che di grandi dimensioni.
2. **La superficie dell'oggetto.** L'oggetto può essere lucido, liscio, ruvido, brillante o scuro. Può inoltre avere colori differenti quali opachi, trasparenti o traslucidi.
3. **L'ambiente.** Oggetti visti in uno spazio vuoto, senza un background che rifletta la luce su di essi, risultano duri (una navicella spaziale nello spazio profondo). Un modello realistico di shading deve tenere in considerazione la luce riflessa dagli altri oggetti (pareti vicine).

2. Le sorgenti di luce

Un oggetto illuminato dalla luce è colpito da raggi luminosi proiettati sulla sua superficie da un emittente chiamato *sorgente di luce*. La luce può descrivere diverse scene presentate di seguito.

1. **Luce ambientale.** Questa luce è una sorgente di luce non direzione la cui luce è emessa da ogni direzione. La sua intensità è indipendente da tutte le sue caratteristiche, come posizione e orientamento.

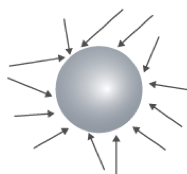


Figura 1. Luce ambientale

2. **Luce puntiforme.** È una sorgente di luce che non emette la stessa quantità di luce proveniente da tutte le direzioni, infatti un oggetto quanto è più vicino ad essa tanto è più luminoso.

L'intensità della sorgente è quindi dipendente dalla distanza e dalla angolazione. È caratterizzata da colore, intensità, posizione e funzione di decadimento.

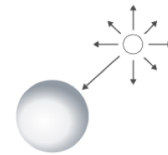


Figura 2. Luce puntiforme

3. **Luce direzionale.** Tale tipo è prodotta da una sorgente di luce da una distanza infinita dalla scena. Tutti i raggi di luce si espandono in una singola direzione e con la stessa intensità ovunque. È caratterizzata da colore, intensità e direzione.

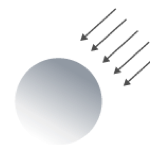


Figura 3. Luce direzionale

4. **Spotlight.** La luce si irradia in un cono con più luce al centro di esso. Questa luce è fissata all'asse primario di direzione con una restrizione su di essa. È caratterizzata come un punto di propagazione, un asse di direzione, un raggio intorno all'asse e la possibilità di una funzione di decadimento radiale.

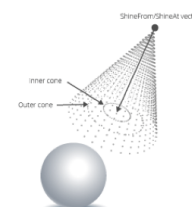


Figura 4. Spotlight

3. Modelli di riflessione

L'obiettivo principale dello shading è la produzione di un risultato accettabile quando la superficie dell'oggetto è affetta dai raggi di luce. I modelli di riflessione sono presentati di seguito.

1. **Riflessione diffusa**
2. **Riflessione speculare**

4. Modelli di shading

Riferimenti bibliografici

- [1] B. Saleh, *Computer Graphics Fundamental: Lighting and shading*, mag. 2017. indirizzo: https://www.academia.edu/33137083/Computer_Graphics_Fundamental_Lighting_and_Shading.