Vorlesung
Computergrafik

Media Informatics
Graphics & Geometric Computing
Prof. Dr. M. Campen

Lichtpfad-Notation

- Regulärer Ausdruck mit folgenden Symbolen
  - Auge: A
  - Lichtquelle: L
  - Reflexion/Brechung: R
  - Spekulare Streuung: S
  - Diffuse Streuung: D

- Ideal (Realität): $L(R|S|D)^{+}A$ beliebig viele Materie-Interaktionen zwischen L und A (siehe Rendering-Equation)

- Rendering Pipeline: $L(S|D)A$ nur genau eine Streuung zwischen L und A
- Raytracing (rückwärts): $L(S|D)R^{*}A$ eine Streuung gefolgt von beliebig vielen Reflexionen
- Radiosity (vorwärts): $LD^{+}A$ beliebig viele diffuse Streuungen

- Photon Mapping (hybrid): $L(R|S|D)^{+}A$ (zumindest in der Theorie)

Radiosity

- Vereinfachung der Rendering Equation durch:
  - Annahme, dass Szene aus endlich vielen Flächenstücken (Patches) konstanter Farbe/Helligkeit statt unendlich vielen individuellen Punkte besteht
  - Annahme, dass alle BRDFs vollständig diffus sind, $f(\omega', x, \omega) = f(x)$

Radiosity

$$B(x) = E(x) + \rho(x) \int_{y \in \mathcal{S}} B(y) K(x,y)\, dy$$

(Rendering Equation mit Integration über Szene S statt Hemisphäre, und ausgedrückt hinsichtlich Radiosity B statt Radiance L)

Geometrie-Term (beinhaltet cos-Faktoren und Abstand der Punkte)

Radiosity

$$B(x) = E(x) + \rho(x) \int_{y \in \mathcal{S}} B(y) K(x,y)\, dy$$

(Rendering Equation mit Integration über Szene S statt Hemisphäre, und ausgedrückt hinsichtlich Radiosity B statt Radiance L)

$$B(x) = E(x) + \rho(x) \sum_j \int_{y \in P_j} B_j(y) K(x,y)\, dy$$

Radiosity

$$B(x) = E(x) + \rho(x) \int_{y \in \mathcal{S}} B(y) K(x,y)\, dy$$

(Rendering Equation mit Integration über Szene S statt Hemisphäre, und ausgedrückt hinsichtlich Radiosity B statt Radiance L)

$$B(x) = E(x) + \rho(x) \sum_j \int_{y \in P_j} B_j(y) K(x,y)\, dy$$

$$B(x) = E(x) + \rho(x) \sum_j B_j \int_{y \in P_j} K(x,y)\, dy$$

Radiosity

$$B(x) = E(x) + \rho(x) \int_{y \in \mathcal{S}} B(y) K(x,y)\, dy$$

(Rendering Equation mit Integration über Szene S statt Hemisphäre, und ausgedrückt hinsichtlich Radiosity B statt Radiance L)

$$B(x) = E(x) + \rho(x) \sum_j \int_{y \in P_j} B_j(y) K(x,y)\, dy$$

$$B(x) = E(x) + \rho(x) \sum_j B_j \int_{y \in P_j} K(x,y)\, dy$$

$$B_i = \frac{1}{A_i} \int_{x \in P_i} \left(E(x) + \rho(x) \sum_j B_j \int_{y \in P_j} K(x,y)\, dy \right) dx$$

Radiosity

$$B(x) = E(x) + \rho(x) \int_{y \in \mathcal{S}} B(y) K(x,y)\, dy$$

(Rendering Equation mit Integration über Szene S statt Hemisphäre, und ausgedrückt hinsichtlich Radiosity B statt Radiance L)

$$B(x) = E(x) + \rho(x) \sum_j \int_{y \in P_j} B_j(y) K(x,y)\, dy$$

$$B(x) = E(x) + \rho(x) \sum_j B_j \int_{y \in P_j} K(x,y)\, dy$$

$$B_i = \frac{1}{A_i} \int_{x \in P_i} \left(E(x) + \rho(x) \sum_j B_j \int_{y \in P_j} K(x,y)\, dy \right) dx$$

$$B_i = E_i + \rho_i \sum_j B_j \frac{1}{A_i} \int_{x \in P_i} \int_{y \in P_j} K(x,y)\, dy dx$$

Radiosity

$$B(x) = E(x) + \rho(x) \int_{y \in \mathcal{S}} B(y) K(x,y)\, dy$$

(Rendering Equation mit Integration über Szene S statt Hemisphäre, und ausgedrückt hinsichtlich Radiosity B statt Radiance L)

$$B(x) = E(x) + \rho(x) \sum_j \int_{y \in P_j} B_j(y) K(x,y)\, dy$$

$$B(x) = E(x) + \rho(x) \sum_j B_j \int_{y \in P_j} K(x,y)\, dy$$

$$B_i = \frac{1}{A_i} \int_{x \in P_i} \left(E(x) + \rho(x) \sum_j B_j \int_{y \in P_j} K(x,y)\, dy \right) dx$$

$$B_i = E_i + \rho_i \sum_j B_j \frac{1}{A_i} \int_{x \in P_i} \int_{y \in P_j} K(x,y)\, dy dx$$

$$B_i = E_i + \rho_i \sum_j B_j F_{ij} \qquad F_{ij} = \frac{1}{A_i} \int_{x \in P_i} \int_{y \in P_j} K(x,y)\, dy dx$$

Radiosity

- *Radiosity-Gleichung* für Patch i:

$$B_i = E_i + \rho_i \sum_j B_j F_{ij}$$

Reflektivität

Eigens emittierte Strahlungsleistung

Strahlungsleistung ("Radiosity")

Form-Faktoren:

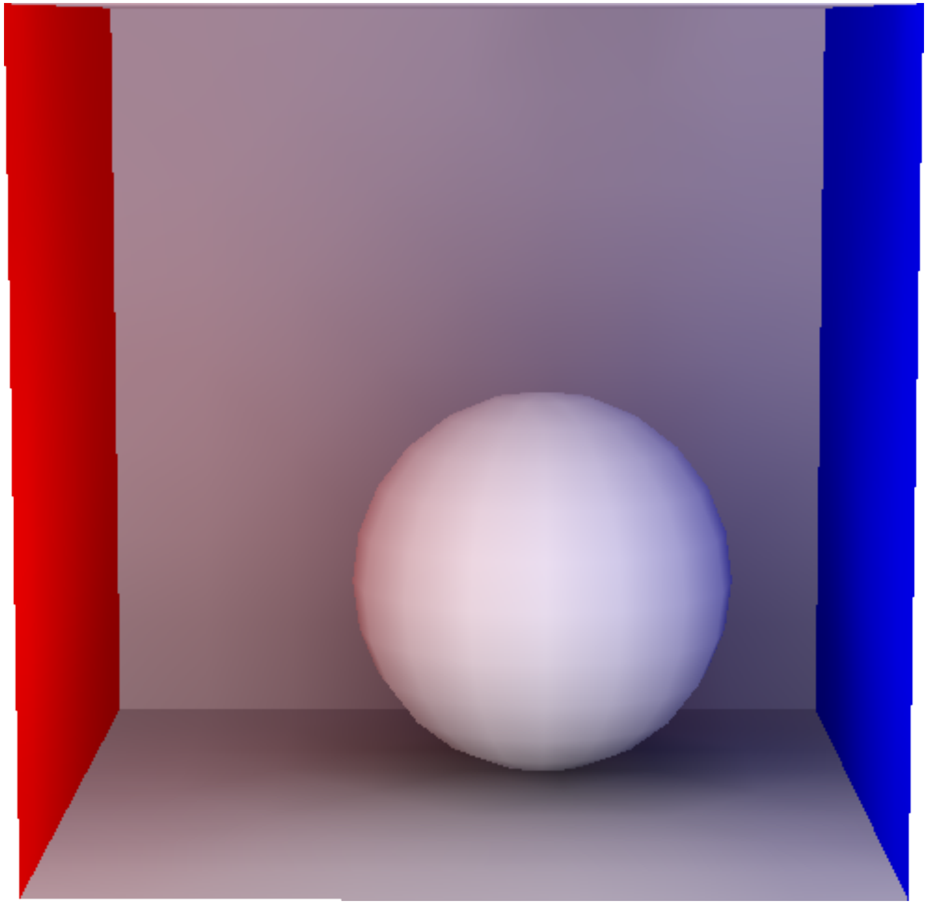
$$F_{ij} = \frac{1}{A_i} \int_{x \in P_i} \int_{y \in P_j} K(x,y)\, dy dx$$

"Wahrscheinlichkeit, dass ein Photon, welches Patch j verlässt, auf Patch i trifft"

- *Radiosity-Gleichungssystem* für alle Patches:

$$[B] = [E] + RF[B]$$

  - $[B]$: Vektor aller Patch Radiosity-Werte
  - $[E]$: Vektor aller Patch Emissionswerte (0 außer für Lichtquellen)
  - R : Diagonalmatrix aller Patch-Reflektivitäten
  - F : Matrix aller Formfaktoren



Bis zum nächsten Mal!

Media Informatics
Graphics & Geometric Computing
Prof. Dr. M. Campen