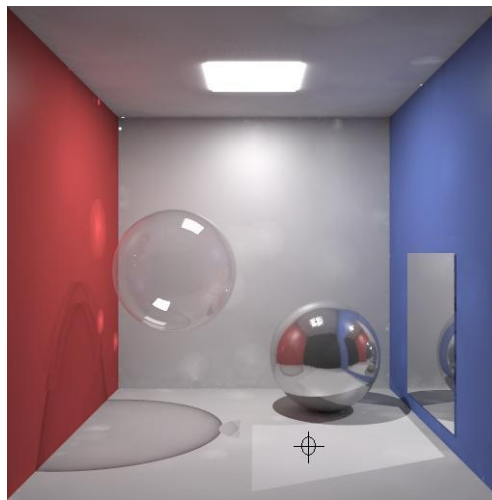


Visualização e Iluminação II

1. A equação de *rendering*, apresentada abaixo, contém um integral que modela a luz reflectida por um ponto:

$$L(x \rightarrow \Theta) = L_e(x \rightarrow \Theta) + \int_{\Omega_s} f_r(x, \Psi \leftrightarrow \Theta) L(x \leftarrow \Psi) \cos(\vec{N}_x, \Psi) d\omega_\Psi$$

Indique o que é modelado por cada um dos 3 factores deste integrando.



2. Os diferentes algoritmos de iluminação global conhecidos distinguem-se, entre outros aspectos, pelos caminhos de luz (*light paths*) que conseguem simular. Estes caminhos são descritos por uma expressão regular constituída por uma cadeia de caracteres, onde L representa a fonte de luz, D representa uma interacção difusa, S representa uma interacção especular e E representa o observador. O símbolo * é utilizado para representar zero ou mais interacções de um determinado tipo, o símbolo + representa uma ou mais interacções de um determinado tipo e os parêntesis rectos [] representam componentes opcionais.
- Indique, justificando, a expressão regular associada aos *light paths* simulados pelo *ray tracing* clássico.
 - A figura 1 contém um pixel assinalado numa zona correspondente a uma cáustica. Indique justificando a expressão regular associado ao *light path* que provoca o aparecimento desta cáustica.

3. O método de integração de Monte Carlo permite estimar o valor do integral de uma função seleccionando estocasticamente as amostras a considerar para este cálculo. Ilustre a forma como o integral

$$I = \int_2^4 (x - 2)dx$$

é aproximado, preenchendo a tabela abaixo para cada uma das amostras (use uma distribuição uniforme das amostras) e calculando o valor da estimativa.

ξ	x	$p(x)$	$f(x)$
0.1			
0.5			
0.8			
0.9			

4. A equação de transporte de luz, ou equação de *rendering*, descreve a distribuição da luz numa cena com um meio de propagação não participativo, permitindo calcular a radiância reflectida por um ponto x na direcção Θ :

$$L(x \rightarrow \Theta) = L_e(x \rightarrow \Theta) + \int_{\Omega_s} f_r(x, \Psi \leftrightarrow \Theta) L(x \leftarrow \Psi) \cos(\vec{N}_x, \Psi) d\omega_\Psi$$

A maioria dos algoritmos de iluminação global decompõe o domínio de integração (a semi esfera centrada em x) em vários subdomínios disjuntos, resolvendo cada um dos subintegrais resultantes recorrendo a métodos diferentes. A soma dos subintegrais é, obviamente, igual ao valor do integral original. Uma decomposição comum é separar o domínio em iluminação directa, indirecta especular e indirecta difusa. Diga o que entende por cada um destes componentes.

Luís Paulo Santos