

Aula 13-16

Objetivos:

- Modelo de iluminação do ambiente.
- Fontes de luz extensas: reflectância do ambiente, difusa, especular e de Fresnel.
- Mapas de textura especulares: esférica, cúbica e parabólica
- Mapas de textura de irradiância

Exercícios de Fixação:

- 1) Segundo o livro-texto o modelo de iluminação é essencialmente baseado na relação entre a irradiância E e a radiância L_o da superfície na direção do observador. A irradiância E , por sua vez, depende da radiância L_i das fontes luminosas L_i , do material da superfície e do meio de propagação do feixe luminoso. O estímulo das fotocélulas na retina pela radiância L_o é que gera a percepção (visual) de uma cena. Esta concepção de modelagem de iluminação diferencia um modelo de iluminação pontual/direcional de um modelo de iluminação do ambiente? Justifique.
- 2) O que você entende por uma fonte de luz extensa? Quais são dois fatores que se devem levar em conta para NÃO aproximar uma fonte luminosa extensa por uma fonte pontual ou direcional?
 - a) Para simplificar o processamento de iluminação de uma fonte extensa em superfícies lambertianas, o conceito de irradiância vetorial (*vector irradiance*) pode ser aplicado. O que você entende por irradiância vetorial? Como ele pode ser aplicado no cômputo do componente difuso da radiância de uma superfície? Por que ele pode não é uma aproximação apropriada em casos de oclusão?
 - b) Qual é a diferença visual entre o componente especular gerado por uma fonte pontual/direcional e o gerado por uma fonte de luz extensa?
 - c) Qual é uma prática comum na atribuição do valor de reflectância de ambiente de uma superfície lambertiana e de uma superfície especular, com base nos valores das suas reflectâncias difusa e especular?
 - d) E a reflectância de Fresnel? Como ela pode afetar visualmente a aparência de uma superfície sob o efeito de uma fonte extensa?
- 3) Por que o cômputo de uma cor da amostra de uma superfície pelo modelo de iluminação aplicado sobre uma fonte de luz extensa é muito mais custoso do que o cômputo em que se considera que a fonte seja direcional ou pontual? O tempo de processamento pode ser proibitivo para renderização de efeitos especulares em tempo interativo. Uma forma para melhorar este tempo é usar mapas (de textura) do ambiente pré-computados.
 - a) Quais são as vantagens e as desvantagens de um mapa de ambiente esférico? Como ele pode ser construído? Dado um vetor de reflectância, como se acessa o valor de radiância de uma amostra da superfície no mapa?
 - b) Quais são as vantagens e as desvantagens de um mapa de ambiente cúbico? Como ele pode ser gerado? Dado um vetor de reflectância, como se acessa o valor de radiância de uma amostra da superfície no mapa?
 - c) Quais são as vantagens e as desvantagens de um mapa de ambiente parabólico? Como ele

- pode ser gerado? Dado um vetor de reflectância, como se acessa o valor de radiância de uma amostra da superfície no mapa?
- d) Como se pode adicionar o efeito de reflexões *glossy* nas superfícies texturizadas com mapa de ambiente?
 - e) Quais dos três mapas, esférico, cúbico e parabólico, são dependentes da posição do observador?
 - f) Por quê o mapa de ambiente não é apropriado para superfícies planas nem para projeções ortogonais?
- 4) Mesmo para renderização de efeitos difusos numa superfície colocada sob fontes de luz extensas o processamento pode ter uma alta complexidade temporal. Técnicas de *lookup table* e técnicas analíticas, que geram a partir dos mapas de ambiente (especular) mapas de ambiente de irradiância, foram propostas para diminuir o tempo de renderização. Quais são estas técnicas?
 - 5) Com base nas explicações dadas em <http://learnopengl.com/#!Advanced-OpenGL/Cubemaps>, aplique o [mapa de ambiente cúbico](#) sobre os cubos gerados por [este exemplo](#), de forma que estes aparentam ser altamente reflexivos.
 - 6) Quem tiver interesse na implementação de um mapa de ambiente esférico, recomendo o seguinte *link*: http://www.ozone3d.net/tutorials/glsl_texturing_p04.php.