
Gràfics Nom i Cognoms:

Tots els exercicis tenen el mateix pes.

Exercici 1

Aquí teniu una llista d'etapes/tasques, ordenades per ordre alfabètic. Torna-les a escriure a la dreta, però ordenades segons l'ordre al pipeline gràfic.

- Fragment Shader
- Geometry shader
- Rasterització
- Stencil test

- Geometry shader
- Rasterització
- Fragment Shader
- Stencil test

Exercici 2

Aquí teniu una llista d'etapes/tasques, ordenades per ordre alfabètic. Torna-les a escriure a la dreta, però ordenades segons l'ordre habitual al pipeline gràfic.

- dFdx, dFxy
- Divisió de
perspectiva -
Rasterització
- Vertex shader

- Vertex shader
- Divisió de
perspectiva -
Rasterització
- dFdx, dFxy

Exercici 3

Sigui $F(u,v)$ un *height field*. Si volem aplicar la tècnica de *bump mapping*, indica clarament què podem emmagatzemar per cada texel del bump map:

- (a) Si només disposem d'una textura amb un canal

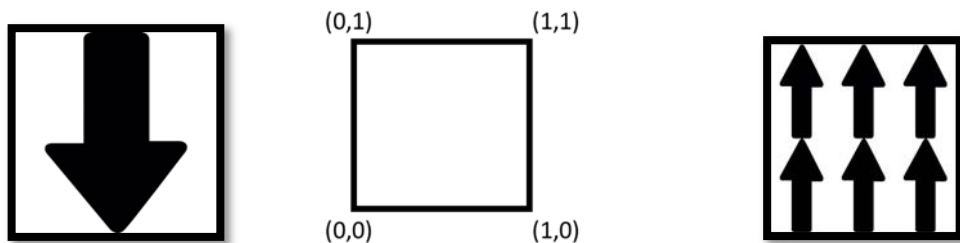
Directament $F(u,v)$

- (b) Si disposem d'una textura amb dos canals

Gradient de $F(u,v)$: dF/du , dF/dv

Exercici 4

Amb la imatge de l'esquerra, volem texturar el quad del mig, per obtenir la imatge de la dreta:



Completa el següent VS per obtenir el resultat desitjat:

```
void main() {  
  
    vtxCoord = vec2(3,-2)*texCoord;  
  
    glPosition = vec4(vertex, 1.0);  
}
```

Exercici 5

Tenim un FS que aplica una textura a l'objecte. Indica clarament quin efecte té incrementar el valor del uniform offset en la imatge resultant (suposa mode GL_REPEAT):

```
uniform int offset = 0;  
  
...  
gl_FragColor = texture(sampler, vtxcoord + vec2(float(offset)))
```

Cap, ja que és un enter, i amb GL_REPEAT només s'utilitza la part fraccionària de les coord de textura.

Exercicis 6, 7, 8 i 9

Indica quina és la matriu (o **producte de matrius**) que aconseguirà la conversió demanada, **usant la notació següent** (vigileu amb l'ordre en que multipliqueu les matrius):

M = modelMatrix V	$M^{-1} = \text{modelMatrixInverse } V^{-1}$
= viewingMatrix P =	$^1 = \text{viewingMatrixInverse } P^{-1}$
projectionMatrix N	= projectionMatrixInverse I
= normalMatrix	= Identitat

- a) Pas de la normal de object space a eye space N
- b) Pas d'un vèrtex de eye space a clip space P
- c) Pas d'un vèrtex de eye space a world space V^{-1}
- d) Pas d'un vèrtex de clip space a world space $V^{-1} * P^{-1}$
- e) Pas d'un vèrtex de object space a clip space
 $P * V * M$
- f) Pas d'un vèrtex de object space a model space I
- g) Pas d'un vèrtex de object space a world space M
- h) Pas d'un vèrtex de world space a eye space V

Exercici 10

Indica, en la notació estudiada a classe, $L(D|S)*E$, quins light paths són suportats per:

- (a) Raytracing clàssic

$LDS * E, LS * E$

- (b) Path tracing

$LS * DS * E$

Exercicis 11 i 12

Amb la notació de la figura, indica, en el cas de Ray-tracing

(a) Quin vector és paral·lel al raig primari

V

(b) Quin vector té la direcció del *shadow ray*?

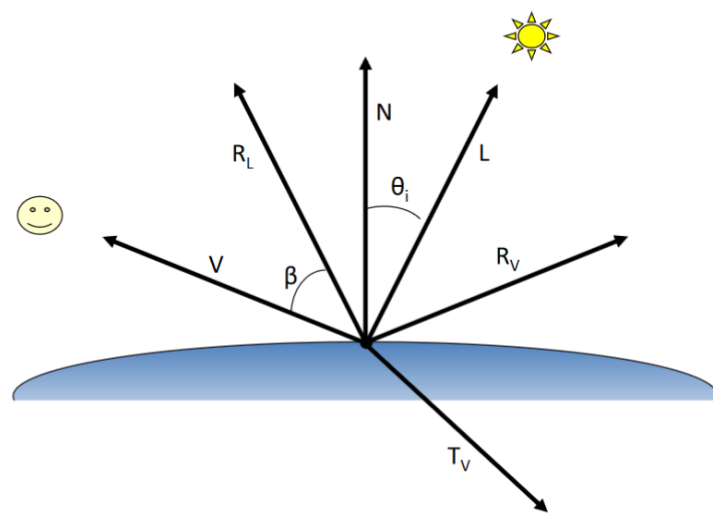
L

(c) Quin vector és paral·lel al raig reflectit?

R_v

(d) Què dos vectors determinen la contribució de

Phong? R_L i V

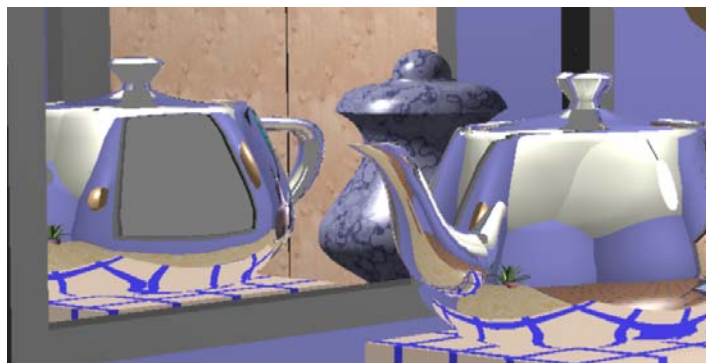


Exercici 13

Escriu l'equació general del rendering, amb la formulació vista a classe, indicant clarament el tipus de radiància als diferents termes.

Exercici 14

Considerant la figura:



(a) Amb quin algorisme s'ha generat? Ray Tracing

(b) Quin problema té clarament la imatge? Nivell de recursivitat massa baix -> manquen massa interreflexions.

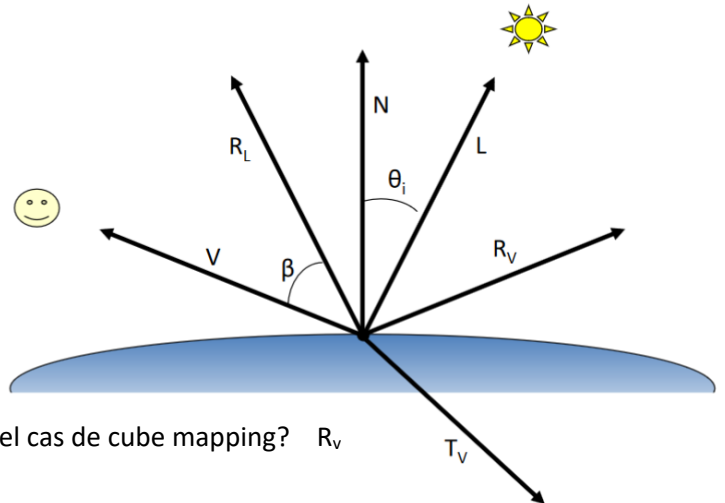
Exercici 15

Quina unitat de radiometria, mesurada en W/m^2 o en lux, es defineix com flux per unitat d'àrea?

Irradiància

Exercici 16

Amb la notació de la figura:

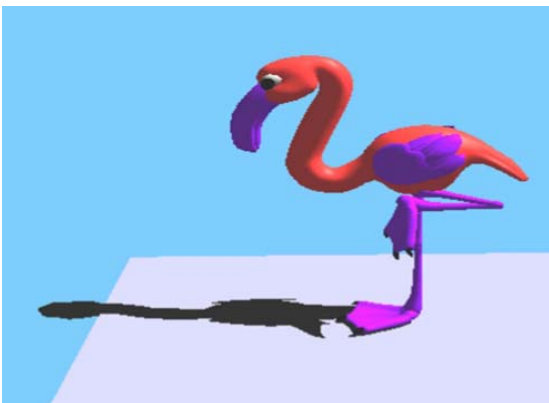


(a) Quin vector cal usar per indexar un cube map, en el cas de cube mapping? R_v

(b) Quin dos vectors permeten calcular el terme de Lambert? N i L

Exercici 17

Indica com poder evitar aquest problema de la simulació d'ombres amb projecció:



Usant la versió amb stencil buffer per limitar el dibuix de l'ombra a la part ocupada pel receptor.

Exercici 18

Explica en quines condicions la tècnica de mip mapping produeix una millora substancial de la qualitat de la imatge resultant.

Amb primitives texturades per les que cal un factor important de minification.

Exercici 19

Què fa aquesta matriu?

$$\begin{bmatrix} -d & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -d & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -d & 0 \\ a & b & c & 0 \end{bmatrix}$$

- (a) Projecta un punt sobre el pla (a,b,c,d) respecte una llum a l'origen.
- (b) Projectió respecte una font direccional situada al punt homogeni (a,b,c,d)
- (c) Reflexió respecte un pla (a,b,c,d)
- (d) Projectió ortogonal sobre el pla (a,b,c,d)

(c); n'hi ha prou amb provar amb el pla (0,1,0,0)

(a)

Exercici 20

Indica quina és la diferència més important entre els models d'il·luminació local i els models d'il·luminació global.

Local → només llum directa