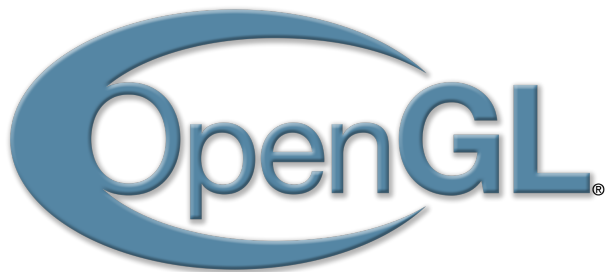


OpenGL

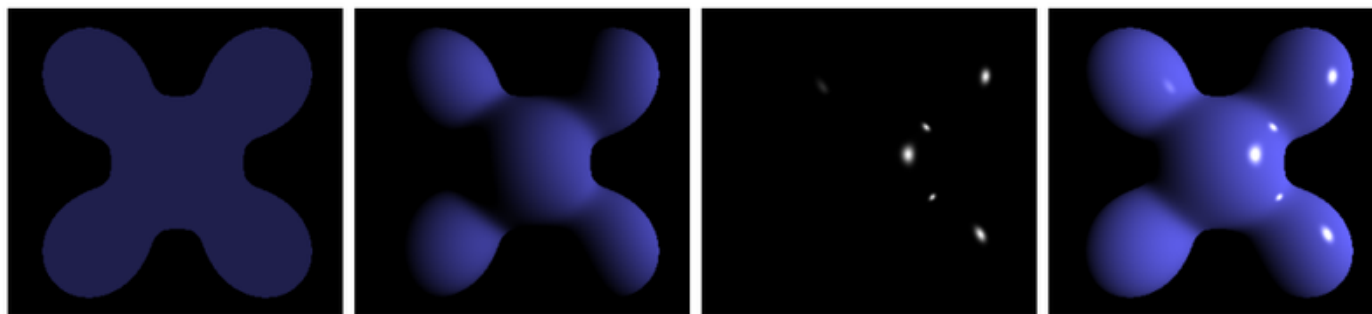
Светлина



Светлината в OpenGL

- Фонова, Обкръжаваща (Ambient);
- Дифузно отразена, Разсеяна (Diffuse);
- Огледално отразена (Specular);
- Излъчена (Emissive).

Изображение от Brad Smith

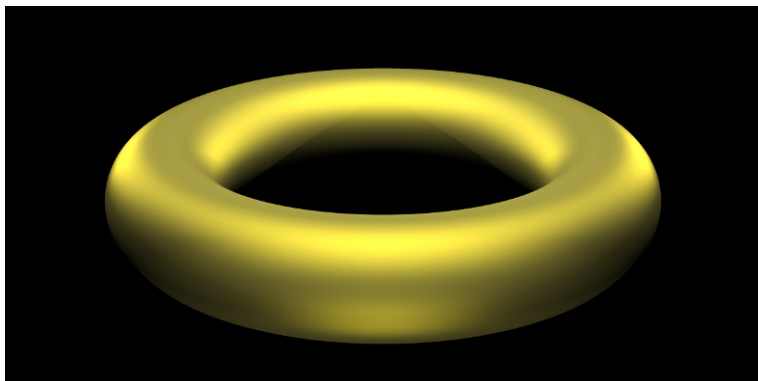


Ambient + Diffuse + Specular = Phong Reflection

Материали

- Описват коефициентите на отражение на светлината;
- По компонентно описание на това как се отразяват отделните „видове светлина“;
- Други характеристики на материала;
- Какво става когато осветим червено тяло със синя светлина?

Материали



Материали

`glMaterial...` (GLenum face, GLenum pname, GLfloat param)

`glGetMaterial...` (GLenum face, GLenum pname, GLfloat *params)

face:

`GL_FRONT`

предна страна на многоъгълниците

`GL_BACK`

задна страна на многоъгълниците

`GL_FRONT_AND_BACK`

предна и задна страна на многоъгълниците

pname:

`GL_AMBIENT`

коэффициент на отражение на фоновата светлина от материала

`GL_DIFFUSE`

коэффициент на дифузно отражение

`GL_SPECULAR`

коэффициент на огледално отражение

`GL_EMISSION`

излъчвана светлина

`GL_SHININESS`

експ. коэффициент огледално отраж. (блясък)

`GL_AMBIENT_AND_DIFFUSE`

`GL_COLOR_INDEXES`

Пример

```
GLfloat mat_specular[] =  
    {1.0, 1.0, 1.0, 1.0};
```

```
glMaterialfv(  
    GL_FRONT, GL_SPECULAR,  
    mat_specular);
```

```
glMaterialf(  
    GL_FRONT, GL_SHININESS, 50.0);
```

Някои материали

Материал	GL_AMBIENT	GL_DIFFUSE	GL_SPECULAR	GL_SHININESS
Злато	0.24725, 0.1995, 0.0745	0.75164, 0.60648, 0.22648	0.628281, 0.555802, 0.366065	51.2
Сребро	0.19225, 0.19225, 0.19225	0.50754, 0.50754, 0.50754	0.508273, 0.508273, 0.508273	51.2
Полирано Сребро	0.23125, 0.23125, 0.23125	0.2775, 0.2775, 0.2775	0.773911, 0.773911, 0.773911	89.6
Бронз	0.2125, 0.1275, 0.054	0.714, 0.4284, 0.18144	0.393548, 0.271906, 0.166721	25.6

Някои материали (2)

Материал	GL_AMBIENT	GL_DIFFUSE	GL_SPECULAR	GL_SHININESS
Черна пластмаса	0.0, 0.0, 0.0	0.01, 0.01, 0.01	0.5, 0.5, 0.5	32
Мед	0.19125, 0.0735, 0.0225	0.7038, 0.27048, 0.0828	0.256777, 0.137622, 0.086014	12.8
Месинг	0.329412, 0.223529, 0.027451	0.780392, 0.568627, 0.113725	0.992157, 0.941176, 0.807843	27.8974
Хром	0.25, 0.25, 0.25	0.4, 0.4, 0.4	0.774597, 0.774597, 0.774597	76.8

Материали

```
glColorMaterial (GLenum face, GLenum mode)  
glEnable(GL_COLOR_MATERIAL)
```

face:

GL_FRONT

GL_BACK

GL_FRONT_AND_BACK

mode:

GL_AMBIENT

GL_DIFFUSE

GL_SPECULAR

GL_EMISSION

GL_AMBIENT_AND_DIFFUSE

glColor...() задава фонове коеф.
задава коеф. на дифузно отраж.
задава коеф. на огледално отраж.
задава излъчена светлина
фонове и дифузни коефициенти

Светлинни източници

- Точкови;
- Насочени;
- Фонов или Обкръжаващ.

Светлинни източници

```
glEnable(GL_LIGHTING)
```

```
glEnable(GL_LIGHT0)
```

```
glEnable(GL_LIGHT1)
```

```
...
```

Светлинни източници

```
void glLight... (GLenum light, GLenum pname, GLfloat param)
void glGetLightfv (GLenum light, GLenum pname, GLfloat *params)
```

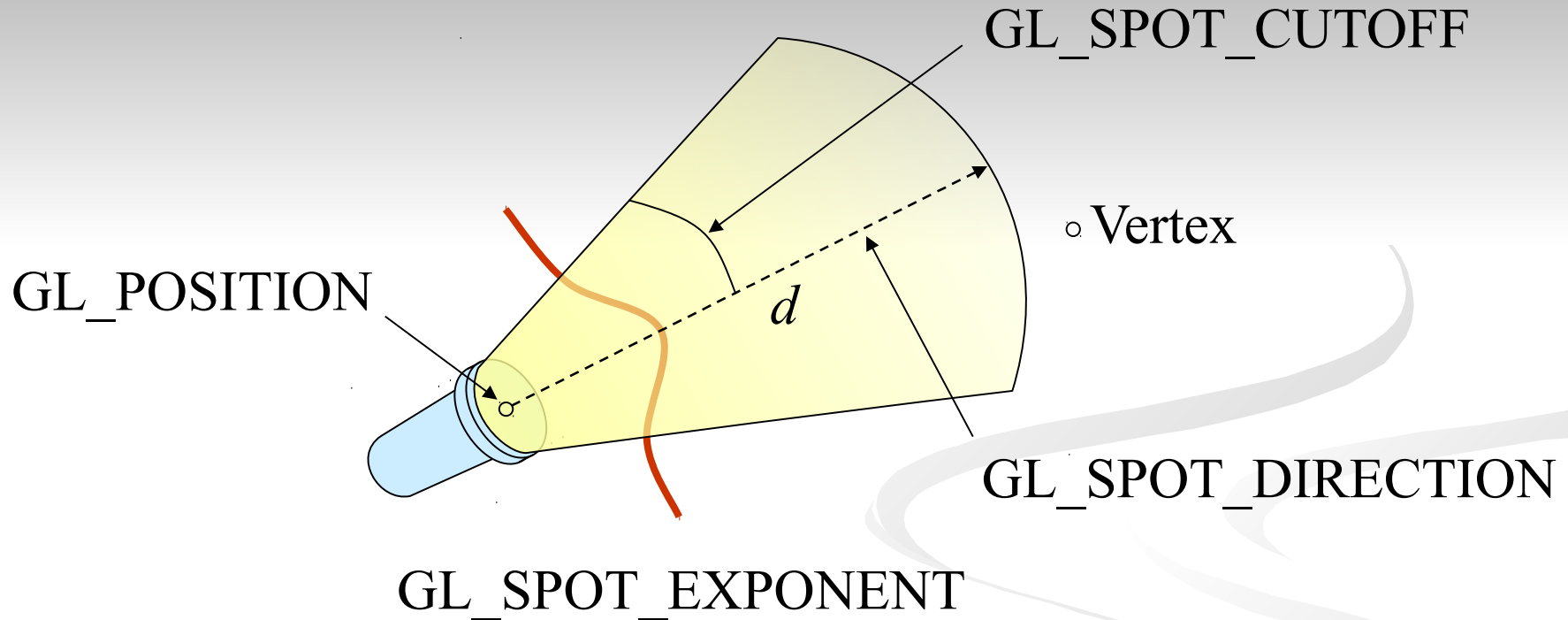
light:

GL_LIGHT0, GL_LIGHT1, ...

pname:

GL_AMBIENT, GL_DIFFUSE, GL_SPECULAR	излъчвани светлинни комп.
GL_POSITION	позиция на светлинен източник
GL_SPOT_DIRECTION	направление на насочен св. изт.
GL_SPOT_EXPONENT [0..128]	разпределение
GL_SPOT_CUTOFF [0..90, 180]	ъгъл на протр. излъчване
GL_CONSTANT_ATTENUATION	коэф. на константно затихване
GL_LINEAR_ATTENUATION	коэф. на линейно затихване
GL_QUADRATIC_ATTENUATION	коэф. на квадратично затихване

Параметри



$$\text{Коефициент на затихване} = \frac{1}{k_c + k_l \cdot d + k_q \cdot d^2}$$

Модел на светлината

```
void glLightModel... (GLenum pname, GLfloat param)
```

pname :

GL_LIGHT_MODEL_TWO_SIDE

двулицево осветяване

GL_LIGHT_MODEL_AMBIENT

обща фонова светлина

GL_LIGHT_MODEL_COLOR_CONTROL

■ **GL_SINGLE_COLOR**

нормално смесване

■ **GL_SEPARATE_SPECULAR_COLOR**

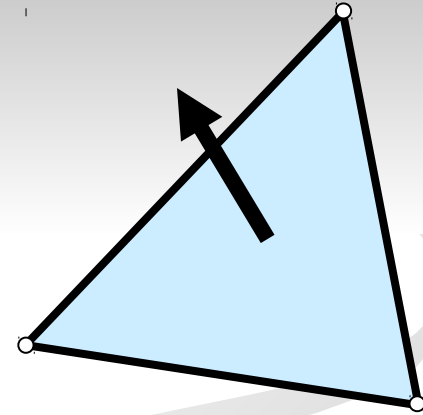
смесване след текстурите

GL_LIGHT_MODEL_LOCAL_VIEWER

локален наблюдател

Нормални вектори

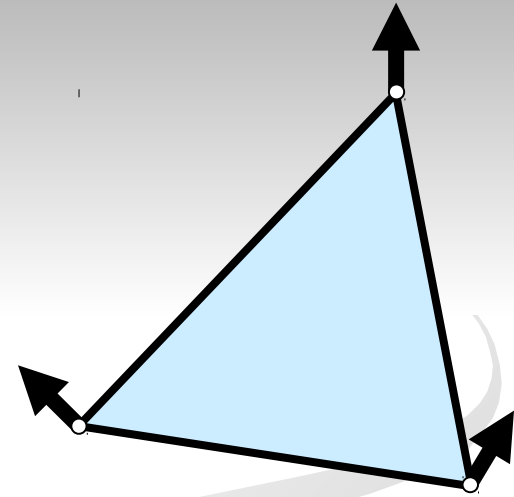
```
void glNormal... (  
    GLfloat vx,  
    GLfloat vy,  
    GLfloat vz)
```



```
glEnable(GL_NORMALIZE)  
glEnable(GL_RESCALE_NORMAL)
```

Нормални вектори

```
void glVertex... (  
    GLfloat vx,  
    GLfloat vy,  
    GLfloat vz)
```



```
glEnable(GL_NORMALIZE)  
glEnable(GL_RESCALE_NORMAL)
```


Мъгла

```
void glFog... (  
    GLenum pname, GLfloat param)
```

```
glFogCoord... (GLdouble coord)
```

pname :

GL_FOG_MODE

режим на мъглата:

GL_EXP, GL_EXP2 или GL_LINEAR

GL_FOG_DENSITY

плътност

GL_FOG_START

начало на мъглата

GL_FOG_END

край на мъглата

GL_FOG_COLOR

цвет на мъглата

GL_FOG_COORD_SRC

от къде се вземат координатите

GL_FOG_INDEX

OpenGL - Светлина

Въпроси?