

Οδηγίες για σχεδίαση με πολλαπλά φώτα στην OpenGL

Τα πολλαπλά φώτα στην OpenGL απαιτούν την σχεδίαση της σκηνής μία φορά για κάθε φως καθώς και μία επιπλέον φορά για την πρόσθεση του γενικού έμμεσου φωτισμού (ambient light).

Κάθε σχεδίαση (ή «πέραςμα») της σκηνής λέγεται και rendering pass.

Ως υπενθύμιση, η διαδικασία για **ένα** φως είναι απλά:

Για κάθε frame:

Βήμα 1: Καθαρίζεται ο depth και ο color buffer.

Βήμα 2: Σχεδιάζεται την σκηνή με ένα συγκεκριμένο φως.

Για **πολλαπλά** φώτα, η διαδικασία είναι:

Για κάθε frame:

Βήμα 1: Καθαρίζεται ο depth και ο color buffer

Βήμα 2: Σχεδιάζεται μία φορά την σκηνή με ένα φως (ή κάποιον shader). Σε αυτό το pass συνηθίζεται να χρησιμοποιείται ο shader που γράφει το ambient φωτισμό. Στο τέλος του πρώτου pass ο color buffer περιέχει τον χρωματισμό της σκηνής με βάση τον ambient φωτισμό.

Βήμα 3: Για κάθε φως πρέπει να σχεδιαστεί η σκηνή και το αποτέλεσμα αυτής να προστεθεί στον color buffer από το πρώτο pass. Η πρόσθεση στον color buffer ενεργοποιείται με την χρήση blending.

Βήμα 4: Η σκηνή σχεδιάζεται διαδοχικά για κάθε φως.

Βήμα 5: Το blending απενεργοποιείται.

Ο κώδικας (με τη χρήση του γράφου σκηνής των εργαστηρίων) βρίσκεται στην **SceneGraphDraw** και είναι ο παρακάτω:

```
// 1
// clear buffers
glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER_BIT);
// 2
// render the scene with the ambient light shader
root->Draw(1);
// 3
// enable blending
glEnable(GL_BLEND);
// set blending to add the current color of the fragment with the fragment
color that is already there
glBlendFunc(GL_ONE, GL_ONE);
// 4
// render the scene using the spotlight shader
// red spotlight
root->SetActiveSpotlight(spotlight_red);
root->Draw(0);
// blue spotlight
root->SetActiveSpotlight(spotlight_blue);
root->Draw(0);
// 5
// disable blending
glDisable(GL_BLEND);
```

Το project που βρίσκεται στον φάκελο που κατεβάσατε χρησιμοποιεί τον παραπάνω κώδικα ώστε να σχεδιάσει την κλασσική σκηνή με τον πειρατή με 2 διαφορετικά spotlights.

Έχουν προστεθεί ο ambient light shader καθώς και ο shader για τα spotlights. Ο τελευταίος σχεδιάζει την σκηνή με βάση θέση, εστιακό σημείο, αλλά **όχι** κώνο φωτοβολίας.

