

Εργαστήριο OpenGL στην Απεικόνιση Υφής (TEXTURE MAPPING)

Σε αυτό το εργαστήριο δείχνουμε πως εφαρμόζεται το texture mapping σε διάφορα αντικείμενα και τι επιλογές έχουμε. Στον κώδικα του εργαστηρίου απλώς αλλάζουμε τα περιεχόμενα στην συνάρτηση Render ως εξής: οι συναρτήσεις Render_Scene{01-04} διαλέγουν τι αντικείμενο θα δειχθεί, στην glBindTexture διαλέγουμε μεταξύ 3 διαθέσιμων textures (tex{01-03}), και ενεργοποιώντας / απενεργοποιώντας τις συναρτήσεις Scene_Rotate και Texture_Rotate διαλέγουμε αν θα περιστρέφεται η σκηνή μας ή το texture μας.

1. Εκτελούμε τον κώδικα χωρίς αλλαγές. Θα δούμε την γνωστή τσαγέρα να περιστρέφεται, έχοντας όμως texture mapping. Συγκεκριμένα το texture mapping το ενεργοποιεί η «glEnable(GL_TEXTURE_2D)» και πιο texture θα χρησιμοποιηθεί το διαλέγει η «glBindTexture(GL_TEXTURE_2D, tex01)». Αν παρατηρήσετε τον κώδικα της «Render_Scene01()» θα δείτε ότι απλώς καλούμε την τσαγέρα χωρίς να δηλώσουμε κάτι επιπλέον σχετικά με το texture mapping. Αυτό σημαίνει ότι η τσαγέρα έχει ήδη δηλωμένο texture mapping από αυτόν που την κατασκεύασε.

2. Αλλάζουμε το «Render_Scene01()» σε «Render_Scene02()». Αυτό το επίπεδο, σε αντίθεση με την τσαγέρα το κατασκευάσαμε εμείς, συνεπώς πρέπει να φροντίσουμε για το texture mapping. Η συγκεκριμένη περίπτωση είναι και η πιο απλή αφού έχουμε ένα επίπεδο πολύγωνο και θέλουμε να το απεικονίσουμε σε μια 2Δ εικόνα. Αυτό είναι το πιο απλό είδος planar mapping. Στον κώδικα της «Render_Scene02()» θα δείτε να χρησιμοποιείται η συνάρτηση «glTexCoord2f()». Αυτή απεικονίζει την επόμενη κορυφή που θα δηλωθεί σε συγκεκριμένο σημείο του texture. Αλλάξτε τα «glTexCoord2f(1,1)» και «glTexCoord2f(1,0)» σε «glTexCoord2f(2,1)» και «glTexCoord2f(2,0)» και παρατηρήστε τις αλλαγές. Πειραματιστείτε με διάφορες τιμές αλλά στο τέλος επαναφέρετε τις αρχικές.

3. Αλλάζουμε το «Render_Scene02()» σε «Render_Scene04()». Τώρα βλέπουμε έναν κύβο ο οποίος όμως επειδή έχει planar mapping δεν φαίνεται ωραίος. Η λύση είναι απλή: στον 3Δ χώρο για το planar mapping πρέπει να διαλέξουμε 2 διαστάσεις, οπότε στον κύβο, στις πλευρές που κοιτάνε το XY διαλέγουμε το XY επίπεδο, στις πλευρές που κοιτάνε το YZ διαλέγουμε το YZ κλπ. Στον κώδικα το αναλαμβάνει αυτό η Mapping_Function. Αντικαταστήστε σε κάθε κλήση της το τελευταίο νούμερο με το νούμερο που βρίσκεται στα σχόλια και δείτε το αποτέλεσμα. Σημειώστε ότι σε αυτήν την περίπτωση γνωρίζουμε εκ των προτέρων λόγω της γνωστής γεωμετρίας του κύβου, ποιο είναι το καταλληλότερο επίπεδο για planar mapping ανά πλευρά. Σε ένα τυχαίο αντικείμενο χρησιμοποιούμε το normal για να το υπολογίσουμε.

4. Επαναφέρουμε την σκηνή 2, ενεργοποιούμε και την δεύτερη σκηνή (που είναι πάλι η 2) και απενεργοποιούμε την `Scene_Rotate`. Βλέπουμε το αποτέλεσμα χρησιμοποιώντας τα βελάκια πάνω κάτω για να κάνουμε zoom in/out. Αμα κάνουμε πολύ zoom in τότε το δεξιά επίπεδο χάνει σε ποιότητα και αυτό γιατί δεν κάνει γραμμική παρεμβολή. Στην πρώτη κλήση της σκηνής αλλάζουμε το texture σε tex03 ενώ στην δεύτερη βάζουμε tex04. Το texture αυτό έχει επίτηδες λεπτές γραμμές για να φανεί η χρήση του mip-mapping. Στο δεξί επίπεδο καθώς κάνουμε zoom out βλέπουμε τις μαύρες γραμμές να τρεμοπαίζουν.

5. Σβήνουμε την δεύτερη `Render_Scene`, και καλούμε την `Render_Scene01`. Ενεργοποιούμε την `Texture_Rotate`. Κοιτάζοντας τον κώδικά της βλέπουμε ότι το OpenGL έχει έναν πίνακα μετασχηματισμών μόνο για τον χώρο των textures. Πειραματιστείτε με τους μετασχηματισμούς.