

# ΑΠΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ – ΜΕΡΟΣ Α΄

Όνομα: Σπαθής-Παπαδιώτης Αριστοτέλης  
Ημερομηνία: 15/12/2013

Τμήμα: ΗΜ&ΤΥ  
Έτος: 5<sup>ο</sup>

Αντικείμενο του πρώτου μέρους της απαλλακτικής εργασίας ήταν η εισαγωγή ενός .obj μοντέλου και η απαραίτητη επεξεργασία για την απεικόνισή του με φωτισμό και υφή.

## Εισαγωγή του μοντέλου

Το μοντέλο διαβάζεται από αρχείο .obj γραμμή προς γραμμή. Σε κάθε γραμμή προ-στίθεται είτε μία κορυφή είτε μία έδρα στο αντίστοιχο από τα δύο διανύσματα που έχει κάθε μοντέλο. Ακολουθώντας από τις πληροφορίες αυτές με αντίστοιχες μεθόδους:

- το μοντέλο μετατοπίζεται ώστε το κέντρο μάζας του να συμπίπτει με την αρχή των αξόνων (`model::center()`)
- υπολογίζονται τα κάθετα διανύσματα των εδρών ως εξωτερικό γινόμενο δύο ακμών της καθεμίας (`model::face_normals()`)
- υπολογίζονται τα κάθετα διανύσματα των κορυφών ως κανονικοποιημένο άθροισμα κάθετων διανυσμάτων των προσκείμενων εδρών (`model::vertex_normals()`)

## Έλεγχος και απεικόνιση

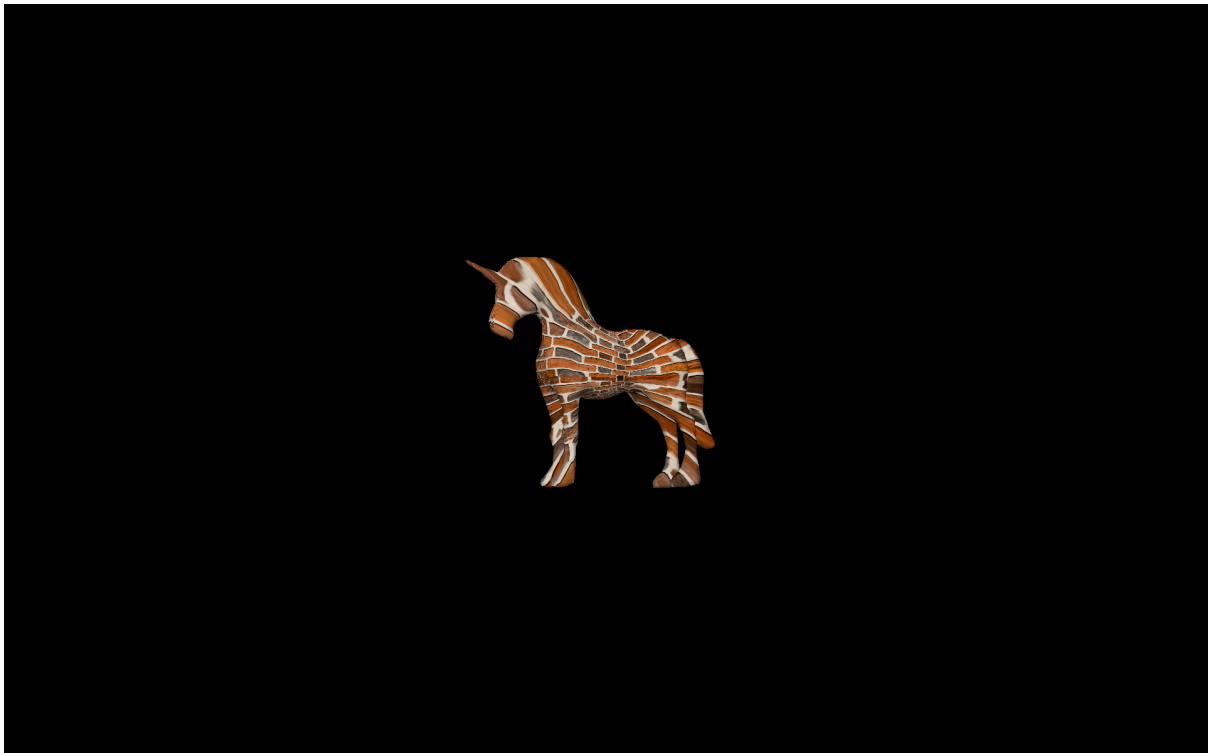
Για να απεικονιστεί το μοντέλο με φωτισμό απαιτείται η εισαγωγή των κάθετων διανυσμάτων πριν την εισαγωγή κάθε κορυφής, με την εντολή `glNormal3f`. Για τον χειρισμό του μοντέλου στο χώρο χρησιμοποιείται το πληκτρολόγιο, όπου τα πλήκτρα o-p, k-l, n-m και q-w, a-s, z-x χρησιμοποιούνται για την περιστροφή και τη μετατόπιση στους x, y, z άξονες αντίστοιχα. Για την υλοποίηση του ελέγχου δημιουργήθηκε ξεχωριστό αρχείο (`controls.cpp`) στο οποίο ορίζονται οι συναρτήσεις χειρισμού των διαφόρων εισόδων από πληκτρολόγιο. Το γενικό πρότυπο που ακολουθούν οι μεταβλητές αυτές είναι η ανάθεση τιμών σε μεταβλητές κατάστασης. Οι πληροφορίες των γεωμετρικών μετασχηματισμών μεταφέρονται από το αρχείο `controls.cpp` στον κώδικα απεικόνισης μόνο μέσω μιας δομής `rt` η οποία εξάγεται με τη βοήθεια της `extern`. Η συνάρτηση απεικόνισης εφαρμόζει τους μετασχηματισμούς με τον επιθυμητό τρόπο (περιστροφές μετά από μετατοπίσεις, προκειμένου να μην επηρεάζονται). Επίσης έχει υλοποιηθεί μενού το οποίο ενεργοποιείται με δεξί κλικ και επιτρέπει την απεικόνιση σε μορφή συμπαγή ή ακμών.

## Ιδιότητες υλικού και απόδοση υφής

Για την μεταβολή των ιδιοτήτων υλικού σε κάθε σημείο της επιφάνειας καλείται η συνάρτηση `set_coordinate_material` πριν από την εισαγωγή κάθε κορυφής στη μέθοδο `model::draw`, η οποία υπολογίζει ιδιότητες υλικού με βάση τις συντεταγμένες της κορυφής. Για την απόδοση υφής ακολουθείται παρόμοια λογική εφαρμόζοντας σφαιρική απεικόνιση. Η εικόνα εισάγεται με τη συνάρτηση `load_rgb_texture`, η οποία αποθηκεύει στην τρέχουσα εικόνα υφής την εικόνα από ένα αρχείο .rgb, στο οποίο κάθε pixel αναπαρίσταται σαν μια τριάδα από bytes (RGB).



Σχήμα 1:  
Απεικόνιση ακμών



Σχήμα 2:  
Απόδοση υφής



Σχήμα 3:  
Μεταβλητές ιδιότητες υλικού, στιγμιότυπο 1



Σχήμα 4:  
Μεταβλητές ιδιότητες υλικού, στιγμιότυπο 2