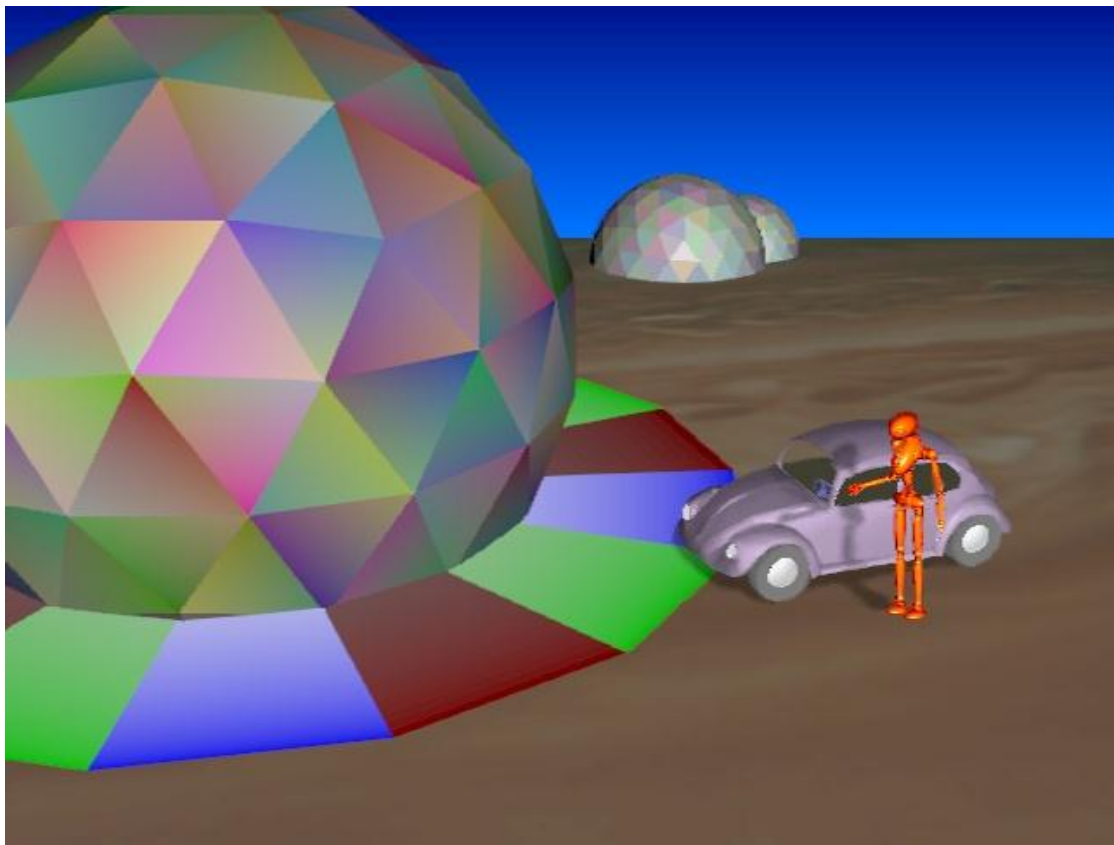


# Γραφική με Υπολογιστές

Εργασία 3<sup>η</sup>



Βλαδίμηρος Στερζεντσένκο, 7777

[vlad.sterzentsenko@gmail.com](mailto:vlad.sterzentsenko@gmail.com)

Θεσσαλονίκη 17/5/2016

## Abstract

Το θέμα της παρούσας εργασίας είναι πως αποτυπώνουμε ένα 3-διάστατο αντικείμενο στις 2 διαστάσεις. Έχοντας μια κάμερα, γνωστές πηγές φωτός και τις συντεταγμένες των τριγώνων από τα οποία αποτελείται το αντικείμενό μας, προσπαθούμε να αποτυπώσουμε την οπτική γωνία του αντικειμένου στις 2 διαστάσεις.

## Disclaimer

Οι αποδείξεις για τις σχέσεις περιέχονται στις σημειώσεις του μαθήματος και θεωρήσα περιττό να τις παραθέσω στην αναφορά.

## Αρχεία εργασίας

### **Ζητούμενο A1**

Η συνάρτηση  $P = \text{projCamera}(w, cv, cx, cy, p)$  υλοποιεί μια προοπτική κάμερα. Δεδομένου τους άξονες της κάμερας ως προς το WCS και την θέση της κατασκευάζουμε έναν πίνακα μετασχηματισμού ώστε να φέρουμε τα σημεία  $p$  στο σύστημα συντεταγμένων της κάμερας. Η μετατροπή των σημείων γίνεται με την  $\text{systemtrans}$  της πρώτης εργασίας. Στην συνάρτηση υπολογίζεται το μοναδιαίο  $z$  μιας και δεν μας δίνεται, ως εξωτερικό γινόμενο των μοναδιαίων  $x, y$ .

## Ζητούμενο A2

Η συνάρτηση  $P = \text{projCameraKu}(w, cv, cK, cu, p)$  παράγει τις προοπτικές προβολές των σημείων  $p$  έχοντας τις συντεταγμένες του στόχου της κάμερας, τις συντεταγμένες της κάμερας και του up-vector της κάμερας. Υπολογίζουμε τα μοναδιαία  $x, y$  της κάμερα από τα  $cv, cK$  και  $cu$  και καλούμε την  $\text{projCamera}()$  για να υπολογίσουμε τις προοπτικές προβολές των σημείων.

## Ζητούμενο B1

Η συνάρτηση  $I = \text{ambientLight}(P, ka, Ia)$  υπολογίζει τον φωτισμό λόγω διαχυτού φωτός από το περιβάλλον. Θεωρούμε ότι όλα τα σημεία φωτίζονται εξίσου από την διαχυτή ακτινοβολία.

## Ζητούμενο B2

Η συνάρτηση  $I = \text{diffuseLight}(P, N, kd, S, Io)$  υπολογίζει τον φωτισμό λόγω διάχυτης ακτινοβολίας. Για να υπολογιστεί ο φωτισμός, υπολογίζουμε το διάνυσμα της πηγής- αντικειμένου και έχοντας το κάθετο διάνυσμα στο σημείο, υπολογίζουμε την μεταξύ τους γωνία. Από αυτά μπορούμε να υπολογίσουμε τον φωτισμό, εισάγοντας έναν παράγοντα απόστασης, πηγής – αντικειμένου.

## Ζητούμενο B3

Η συνάρτηση  $I = \text{specularLight}(V, P, N, ks, ncoeff, S, Io)$  υπολογίζει τον φωτισμό λόγω κατοπτρικής ανάκλασης. Εδώ υπολογίζουμε τα μοναδιαία διανύσματα πηγής-σημείου και παρατηρητή σημείου. Ακολουθώντας το μοντέλο Phong, υπολογίζουμε την γωνία μεταξύ του διανύσματος παρατηρητή-αντικείμενο και της ιδανικής ανάκλασης. Και εδώ μπαίνει ο παράγοντας απόστασης σημείου-πηγής.

## Ζητούμενο Γ1

Η συνάρτηση  $\text{Normals} = \text{VertNormals}(r, F)$  υπολογίζει τα κάθετα διανύσματα στα τρίγωνα που περιέχονται στο  $F$ . Για κάθε κορυφή βρίσκουμε σε ποιά τρίγωνα ανήκει. Αφού έχουμε βρεί τα τρίγωνα, υπολογίζουμε για κάθε ένα από αυτά τον

κάθετο διάνυσμα κι υπολογίζουμε τον μέσο όρο τους και έπειτα κανονικοποιούμε ως προς το μέτρο του.

## Ζητούμενο Γ2

Η συνάρτηση  $Im=GouraudPhoto(...)$  η οποία υπολογίζει την συνολική εικόνα. Αρχικά υπολογίζει τα κάθετα διανύσματα για κάθε κορυφή. Έπειτα, για κάθε κορυφή, υπολογίζει τους συντελεστές ανάκλασης λόγω των τριών φωτισμών. Έπειτα τα σημεία του αντικειμένου προβάλλονται στο πέτασμα της κάμερας. Τέλος βάφουμε όλα τα τρίγωνα που προβλήθηκαν στο πέτασμα, από το πιο μακρινό προς το πιο κοντινό.

Παρακάτω εικόνες για διάφορα  $w$ .



w=0.7 inches



w=0.5 inches

