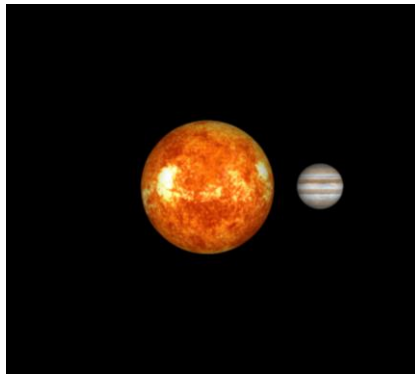


ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 1-Γ

Σκοπός του τρίτου μέρους του Συνόλου Προγραμματιστικών Ασκήσεων OpenGL είναι να εξασκηθείτε στη χρήση βασικών βιβλιοθηκών στοιχειωδών γραφικών της OpenGL 3.3 (και μεταγενέστερων εκδόσεων) οι οποίες υποστηρίζουν 2Δ και 3Δ γραφικά.

Στην άσκηση αυτή θα δημιουργήσετε ένα παράθυρο στο οποίο θα φορτώνετε αρχεία με αντικείμενα τύπου wavefront .obj και θα εξασκηθείτε στις υφές και στην κίνηση μοντέλων. Θα προσομοιώσετε το ηλιακό σύστημα, με έναν Ήλιο στο κέντρο και έναν πλανήτη που θα περιστρέφεται γύρω από αυτόν.



Εικόνα 1

(i) (Χρησιμοποιώντας τον κώδικά σας από την άσκηση 1-B:) Φτιάξτε ένα πρόγραμμα που θα ανοίγει ένα βασικό παράθυρο **800x800**. Το background του παραθύρου στην περιοχή εργασίας να είναι μαύρο. Το παράθυρο θα έχει τίτλο «**Ηλιακό Σύστημα**». Με το πλήκτρο **<Q>** (κεφαλαίο) η εφαρμογή τερματίζει.

(ii) Στο παράθυρό σας θα φορτώνετε μια σφαίρα **S** (που σας έχει δοθεί στο αρχείο **sun.obj**) που θα αντιπροσωπεύει τον Ήλιο στο ηλιακό σύστημα. Η σφαίρα **S** έχει ακτίνα 15 και το κέντρο της είναι το σημείο **A(0,0,0)** στο παγκόσμιο σύστημα συντεταγμένων. Στην σφαίρα **S** θα φορτώσετε το texture **sun.jpg**. Επίσης θα τροποποιήσετε την υλοποίηση της κίνησης κάμερας ως εξής:

Η κάμερα θα κινείται στους άξονες του παγκόσμιου συστήματος συντεταγμένων με τους εξής τρόπους:

- a. γύρω από τον άξονα x με τα πλήκτρα **<w>** και **<x>**
- b. γύρω από τον άξονα y με τα πλήκτρα **<a>** και **<d>**
- c. κίνηση της κάμερας προς το κέντρο του Ήλιου και μακριά από το κέντρο της Ήλιου με τα πλήκτρα **<+>** και **<->** αντίστοιχα.

(iii) Στο παράθυρο επίσης θα φορτώνετε και μια δεύτερη σφαίρα **P** (δίνεται στο αρχείο **planet.obj**), η οποία θα έχει κέντρο το σημείο **B(25,0,0)** και ακτίνα 5, και αντιπροσωπεύει έναν πλανήτη του ηλιακού συστήματος. Η σφαίρα **P** κινείται γύρω από την σφαίρα **S**, σε μια κυκλική τροχιά με κέντρο το **A**. Η ταχύτητα περιστροφής της

P είναι σταθερή. Στη P θα φορτώσετε την υφή planet.jpg

(iv) Όταν ο χρήστης πατάει το πλήκτρο <space bar>, θα εκτοξεύεται ένας «μετεωρίτης» M (δίνεται στο αρχείο meteor.obj) που θα είναι σφαίρα με ακτίνα 2 που θα κινείται από τη θέση του παρατηρητή προς το κέντρο του Ήλιου S (μετακινείται στην ευθεία που ενώνει το σημείο παρατήρησης με το κέντρο της σφαίρας S). Αν ο μετεωρίτης χτυπήσει τον πλανήτη P, τότε προκαλείται έκρηξη και ο πλανήτης εξαφανίζεται, αλλιώς ο μετεωρίτης «χάνεται» μέσα στον Ήλιο. Στον μετεωρίτη θα φορτώσετε την υφή meteor.jpg

(vi) Θα ΠΡΕΠΕΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΝΑ ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΝΑ ΑΡΧΕΙΟ “readme.pdf” που θα περιέχει τα ονοματεπώνυμα και ΑΜ των μελών της ομάδας, αναλυτικές πληροφορίες για την λειτουργία του προγράμματος και ιδιαίτερα για όποιες ιδιαιτερότητες, προβλήματα ειδικές συνθήκες, και άλλες πληροφορίες για τον κώδικα κτλ. Να συμπεριληφθούν και εικόνες με την αναπαράσταση του σχεδίου και τον υπολογισμό των συντεταγμένων του όπου χρειάζεται.

****BONUS**

- α. Προσθέστε εφέ ήχου και φωτισμού στη λειτουργία της έκρηξης του πλανήτη P με τον μετεωρίτη M.
- β. Προσθέστε κίνηση του πλανήτη P γύρω από τον εαυτό του.
- γ. Προσθέστε και άλλους πλανήτες παίρνοντας το texture από εδώ: <https://www.solarsystemscope.com/textures/>
- δ. Προσθέστε φωτισμό του ηλιακού συστήματος από τον Ήλιο.
- ε. Με τα πλήκτρα <u> και <p> θα αυξομειώνεται αντίστοιχα η ταχύτητα περιστροφής της σφαίρας P.

Παράδοση:

Η άσκηση θα παραδοθεί ηλεκτρονικά έως την Παρασκευή, 03/12/2021 9 μμ.

Οδηγίες για την παράδοση υπάρχουν στην ηλεκτρονική σελίδα του ecourse του μαθήματος. Οι ασκήσεις ελέγχονται για κοινό κώδικα και αντιγραφή. Τέτοιες περιπτώσεις μηδενίζονται.

Η άσκηση εκπονείται και παραδίδεται σε ομάδες των δυο (το πολύ) ατόμων.

Το Γ μέρος του πρώτου συνόλου προγραμματιστικών ασκήσεων μετράει 15% στη βαθμολογία του μαθήματος. Υπενθυμίζουμε ότι στο μάθημα θα πρέπει να πάρετε τουλάχιστον 40/100 στο σύνολο της βαθμολογίας του πρώτου συνόλου των προγραμματιστικών ασκήσεων. Ο βαθμός του πρώτου συνόλου προγραμματιστικών ασκήσεων δίνεται από τον τύπο:

$$(\text{βαθμός πρώτου συνόλου προγραμματιστικών ασκήσεων}) = (\text{βαθμός A μέρους}) * 1/6 + (\text{βαθμός B μέρους}) * 1/3 + (\text{βαθμός Γ μέρους}) * 1/2$$