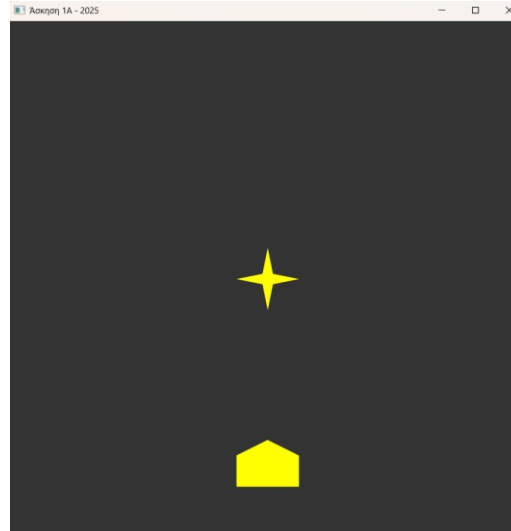


ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 1-A

Σκοπός του πρώτου μέρους του Συνόλου Προγραμματιστικών Ασκήσεων OpenGL είναι να εξοικειωθείτε με την χρήση βασικών βιβλιοθηκών στοιχειωδών γραφικών της OpenGL 3.3 (και μεταγενέστερων εκδόσεων) οι οποίες υποστηρίζουν 2D και 3D γραφικά (μόνο τις βιβλιοθήκες GLEW, GLFW και GLM). Στην άσκηση αυτή θα δημιουργήσετε μια 2D εφαρμογή στην οποία θα ζωγραφίζεται ένας χαρακτήρας που θα κινείται και αστέρια που εμφανίζονται τυχαία.

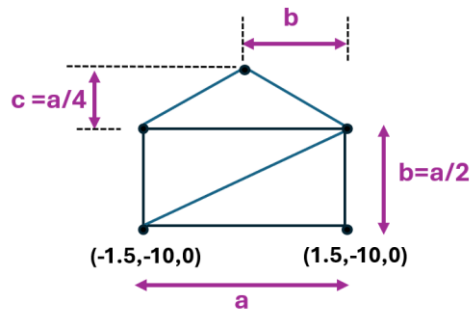


Εικόνα 1 – Στιγμιότυπο κατά την εκτέλεση του προγράμματος

Πιο αναλυτικά:

(i) (10%) Φτιάξτε ένα πρόγραμμα που θα ανοίγει ένα βασικό παράθυρο 900 x 900. Το background του παραθύρου στην περιοχή εργασίας να είναι σκούρο γκρι. Το παράθυρο θα έχει τίτλο «Εργασία 1A – XXXX - YYYY» (με ελληνικούς χαρακτήρες – **όχι greeklish**), όπου XXXX και YYYY θα συμπληρωθούν με τους αριθμούς μητρώου σας (του κάθε μέλους της ομάδας π.χ. «Εργασία 1A – 1111 – 0000»). Με το πλήκτρο **1** η εφαρμογή τερματίζει.

(ii) (30%) Το πρόγραμμα ξεκινάει ζωγραφίζοντας έναν χαρακτήρα A και αστέρια (περιγράφονται στο επόμενο ερώτημα). Ο σχεδιασμός του χαρακτήρα A περιγράφεται στην Εικόνα 2. Ο χαρακτήρας A αποτελείται στο κάτω μέρος του από ένα παραλληλόγραμμο διαστάσεων $a \times b$, όπου $a=3$, $b=a/2$ και στο πάνω μέρος από ένα τρίγωνο με ύψος $c=a/4$. Οι συντεταγμένες που αναφέρονται στην Εικόνα 2 περιγράφουν την θέση του A στην αρχή της εκτέλεσης του προγράμματος. Πρέπει να προσδιορίσετε τις συντεταγμένες όλων των κορυφών των τριγώνων που σχηματίζουν τον χαρακτήρα A και να τις αποθηκεύσετε σε κατάλληλο πίνακα μέσα στον κώδικά σας. Ο προσδιορισμός των συντεταγμένων να δοθεί αναλυτικά, μαζί με σχέδιο στο readme. Θεωρούμε ότι δουλεύουμε σε 2D χώρο και επομένως για όλα τα σημεία η Z συνιστώσα είναι 0 (ή μπορείτε να την παραλείψετε τελείως με κατάλληλες τροποποιήσεις του κώδικά σας).



Εικόνα 2 – Περιγραφή σχεδίασης του χαρακτήρα A

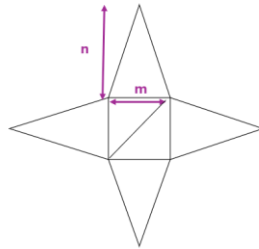
(iii) (20%) Ο χαρακτήρας A κινείται μόνο πάνω στον άξονα x, προς τα δεξιά και αριστερά. Η μετακίνηση γίνεται κατά το μισό του πλάτους του χαρακτήρα A ($a/2$). Η κίνησή του ελέγχεται από το πληκτρολόγιο, και συγκεκριμένα:

- Αν πατηθεί το πλήκτρο L, κινείται μία θέση δεξιά.
- Αν πατηθεί το πλήκτρο J, κινείται μία θέση αριστερά.

Ο χαρακτήρας A δεν πρέπει να κινηθεί έξω από τα όρια του παραθύρου.

(Σημείωση: Προτείνεται το ερώτημα να υλοποιηθεί χωρίς την χρήση μετασχηματισμών).

(iv) (30%) Στον χώρο πάνω από τον χαρακτήρα A εμφανίζονται με τυχαίο τρόπο και σε τυχαίες θέσεις «αστέρια» (ένα κάθε φορά). Εμφανίζεται σε μία θέση ένα αστέρι, μένει εκεί για λίγο διάστημα και έπειτα «χάνεται» και ζωγραφίζεται άλλο αστέρι σε άλλη θέση. Η περιγραφή της σχεδίασης ενός αστεριού φαίνεται στην Εικόνα 3. Αποτελείται από ένα κεντρικό τετράγωνο (σχεδιάζεται με 2 τρίγωνα) με πλευρά $m=0.5$ από τις πλευρές του οποίου προεξέχουν τρίγωνα με βάση m και ύψος $n=1.5$.



Εικόνα 3 – Η σχεδίαση ενός αστεριού

Η θέση όπου σχεδιάζεται ένα αστέρι κάθε φορά επιλέγεται με τυχαίο τρόπο χρησιμοποιώντας γεννήτρια τυχαίων αριθμών που παράγει συντεταγμένες που ανήκουν στα διαστήματα $[-11,11]$ για τη x διάσταση και $[-5,11]$ για την y διάσταση.

(v) (10%) **Readme & Demo** - Θα πρέπει ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ ΝΑ ΠΑΡΑΔΩΣΕΤΕ README ΚΑΙ DEMO ΑΛΛΙΩΣ Η ΑΣΚΗΣΗ ΔΕΝ ΒΑΘΜΟΛΟΓΕΙΤΑΙ ΚΑΙ ΘΑ ΠΑΡΕΤΕ ΑΥΤΟΜΑΤΑ 0.

Θα υπάρχει ένα αρχείο **“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. **Σας δίνεται ένα πρότυπο για το readme** με τις πληροφορίες που θα πρέπει υποχρεωτικά να αναφέρονται.

Επίσης θα παραδώσετε ένα σύντομο βίντεο της εκτέλεσης του προγράμματός σας – μπορείτε να το δημιουργήσετε με το screen recorder των Windows (**Windows + Shift + R**) ή την αντίστοιχη λειτουργία στο Linux (**Ctrl+Alt+Shift+R**).

Παράδοση:

Η άσκηση θα παραδοθεί ηλεκτρονικά την **Παρασκευή, 31/10/2025** στις 9 μμ.

Σας δίνεται πρόγραμμα σκελετός **Source-1A.cpp** μέσα στο οποίο θα υλοποιήσετε την άσκηση. Όσον αφορά βιβλιοθήκες γραφικών, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μόνο τις βιβλιοθήκες GLFW, GLEW και GLM.

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. Ο τρόπος βαθμολόγησης είναι αυστηρός και ίδιος είτε είστε σε ομάδα, είτε είστε μόνοι σας.

Το Α αυτό μέρος του πρώτου συνόλου προγραμματιστικών ασκήσεων μετράει 5% 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:

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