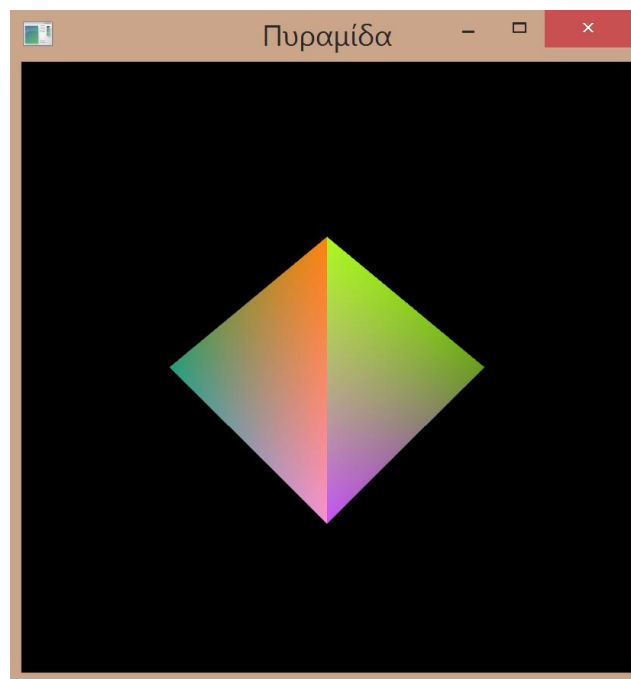


## ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 1-B

Σκοπός του δεύτερου 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 σχεδιάσετε και θα μετασχηματίσετε 3Δ σχήματα.



Εικόνα 1

(i) (Χρησιμοποιώντας τον κώδικά σας από την άσκηση 1-A:) 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 «Πυραμίδα». Με το πλήκτρο <Q> (**κεφαλαίο**) η εφαρμογή τερματίζει.

(ii) Το πρόγραμμα θα ξεκινήσει σχεδιάζοντας μια πυραμίδα στο κέντρο του παραθύρου. Η **πυραμίδα** είναι ένα πολύεδρο που σχηματίζεται με ένα κανονικό  $n$ -γωνο ως βάση και  $n$  τριγωνικές πλευρές που συνδέονται σε μια κορυφή. Η πυραμίδα που θα σχεδιάσετε θα έχει πέντε πλευρές (επιφάνειες), και οκτώ ακμές, και τέσσερις κορυφές με τετράγωνο ως βάση και τέσσερα ισοσκελή και ίσα μεταξύ τους τρίγωνα ως πλευρές. Το ύψος της πυραμίδας **H** θα προσδιορίζεται τυχαία με γεννήτρια τυχαίων αριθμών στο διάστημα  $[2.0, 10.0]$ . Σε κάθε κορυφή της πυραμίδας θα αντιστοιχίζεται ένα τυχαίο χρώμα που θα παράγεται από γεννήτρια τυχαίων χρωμάτων. Ο προσανατολισμός της πυραμίδας φαίνεται στην Εικόνα 1. Η κορυφή της πυραμίδας θα βρίσκεται πάνω στον θετικό άξονα **z**. Η βάση της πυραμίδας θα βρίσκεται πάνω στο επίπεδο **xy**, θα είναι κεντραρισμένη γύρω από την αρχή των αξόνων και η κάθε πλευρά θα έχει μήκος 5.0.

- (iii) Τοποθετείστε την κάμερα αρχικά στο σημείο (10.0, 10.0, 30.0) ώστε να κοιτάει προς το κέντρο της πυραμίδας με ανιόν διάνυσμα (up vector) το (0.0, 0.0, 1.0).
- (iv) Με τα πλήκτρα <q> και <z> (μικρά) θα γίνεται κλιμάκωση ή σμίκρυνση της πυραμίδας (scale up/scale down).
- (v) Να υλοποιήσετε μια κάμερα που θα ελέγχεται μόνο με τα πλήκτρα του πληκτρολογίου. Η κάμερα θα κινείται στους άξονες του παγκόσμιου συστήματος συντεταγμένων με τους εξής τρόπους:
- γύρω από τον άξονα x με τα πλήκτρα <w> και <x>
  - γύρω από τον άξονα y με τα πλήκτρα <a> και <d>
  - κίνηση της κάμερας προς το κέντρο της πυραμίδας και μακριά από το κέντρο της πυραμίδας με τα πλήκτρα <+> και <-> αντίστοιχα.
- (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.

### Παράδοση:

Η άσκηση θα παραδοθεί ηλεκτρονικά έως την Παρασκευή, 19/11/2021 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 Β μέρος του πρώτου συνόλου προγραμματιστικών ασκήσεων μετράει 10% 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:

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