

Ονοματεπώνυμο:

.ΑΜ:

Δώστε όλες τις απαντήσεις σας στην κόλλα (όχι στα θέματα). Μπορείτε να συμβουλευέστε βιβλία και σημειώσεις σε έντυπη/ χειρόγραφη μορφή.

Θέμα E1 (5%). Ένα fragment είναι (επιλέξτε 1 απάντηση):

(α) ένα είδος παραμέτρου εισόδου του fragment shader, (β) ένα είδος παραμέτρου εισόδου του vertex shader, (γ) ένα στοιχειώδες τρίγωνο ενός μεγαλύτερου αντικειμένου, (δ) η κορυφή ενός στοιχειώδους τριγώνου, (ε) ένα υποψήφιο εικονοστοιχείο ενός στοιχειώδους τριγώνου

Θέμα E2 (5%). Ένας buffer στα πλαίσια της WebGL γενικά δεν είναι απαραίτητος για (επιλέξτε 1 απάντηση):

(α) μετασχηματισμούς προβολής, (β) συντεταγμένες κορυφών, (γ) χρώματα κορυφών, (δ) αναφορές κορυφών, (ε) κανένα από τα παραπάνω

Θέμα E3 (5%). Ποιες από τις παρακάτω είναι σταθερές που αξιοποιούνται σε εντολές σχεδίασης ως πολιτικές σχεδίασης τριγώνων της WebGL (επιλέξτε 2 απαντήσεις):

(α) `gl.TRIANGLES_STRIP`, (β) `gl.TRIANGLES`, (γ) `gl.TRIANGLES_TRIP`, (δ) `gl.TRIANGLE`, (ε) `gl.TRIANGLE_STRIP`,

Θέμα E4 (5%). Με τη βοήθεια μεθόδων (συναρτήσεων) της βιβλιοθήκης διαχείρισης πινάκων `gl-matrix-min.js` που χρησιμοποιήσαμε στο εργαστήριο, δώστε τις απαραίτητες εντολές ώστε να δημιουργηθεί ένας μοναδικός τελικός πίνακας που θα ρυθμίζει την κάμερα ώστε να είναι τοποθετημένη στη θέση (800,0,0) με κατεύθυνση προς την αρχή των αξόνων και προσανατολισμό προς τα επάνω ομόρροπο με τη θετική φορά του άξονα x, να έχει γωνία θέασης 45 μοίρες, αναλογία διαστάσεων 2.2, κοντινό κατώφλι ορατότητας 0.05 και μακρινό κατώφλι ορατότητας 500.

Θέμα E5 (30%). Έστω οι παρακάτω εντολές για (α) τη δημιουργία και (β) ενεργοποίηση ενός buffer `vxBf`, (γ) την εισαγωγή σε αυτόν των κορυφών (vertices) ενός κύβου ακμής 1 (έχει τη μία κορυφή του τοποθετημένη στο (0,0,0), εκτείνεται προς τη θετική φορά των αξόνων και έχει τις πλευρές του παράλληλες στους άξονες) και (δ), (ε), (στ) τη ρύθμιση των απαραίτητων ιδιοτήτων του:

```
var vxBf = ?? ; // (α)
gl.bindBuffer(gl.ARRAY_BUFFER, ?? ); // (β)
var vxAr = new Float32Array([
    0.0, 0.0, 0.0, 1.0,
    1.0, 0.0, 0.0, 1.0,
    0.0, 1.0, 0.0, 1.0,
    1.0, 1.0, 0.0, 1.0,
    0.0, 0.0, 1.0, 1.0,
    1.0, 0.0, 1.0, 1.0,
    0.0, 1.0, 1.0, 1.0,
    1.0, 1.0, 1.0, 1.0]); // (γ)
gl.bufferData(gl.ARRAY_BUFFER, ?? , gl.STATIC_DRAW); // (δ)
vertexB.itemSize = ??; // (ε)
vertexB.itemCount = ??; // (στ)
```

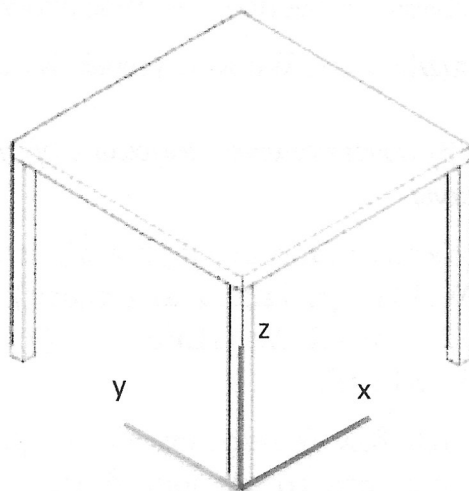
Θέμα E5.1 (12%) Δώστε τις τιμές ?? των εντολών (α),(β),(γ),(δ),(ε) και (στ)

Θέμα E5.2 (18%) Δώστε τις κατάλληλες εντολές για τη δημιουργία και ενεργοποίηση ενός index buffer `vxIx`, την εισαγωγή σε αυτόν των απαραίτητων αναφορών σε κορυφές του `vxBf` για τη δημιουργία των τριγώνων που αποτελούν τον κύβο. Υποθέστε ότι ο κύβος θα σχεδιαστεί με την πολιτική που απαιτεί τον ορισμό τριγώνων με ανεξάρτητες τριάδες κορυφών.

Θέμα Ε6 (50%). Θεωρώντας πως είναι διαθέσιμοι και ενεργοποιημένοι οι απαιτούμενοι buffers χρωμάτων και indexing και ο pointer στο uniform του vertex shader που θα υποδεχθεί τον τελικό μετασχηματισμό (δηλαδή το γινόμενο όλων των πινάκων μετασχηματισμών που θα ετοιμάσετε) υπάρχει ήδη και είναι ο transformP, δημιουργήστε το παρακάτω αντικείμενο τοποθετημένο όπως φαίνεται, ως προς τους άξονες. Οι ακριβείς διαστάσεις του αντικειμένου είναι:

Διαστάσεις κάθε ποδιού (κοινές και για τα 4) ($\Delta x, \Delta y, \Delta z$): (50,50,500)

Διαστάσεις επιφάνειας τραπέζιού ($\Delta x, \Delta y, \Delta z$): (500,500,50)



Χρησιμοποιήστε ξεχωριστούς πίνακες tPinax, rPinax, sPinax για κάθε μετασχηματισμό που πιθανώς χρειάζεται (μετακίνηση, περιστροφή, κλιμάκωση) και χρησιμοποιήστε τις αντίστοιχες συναρτήσεις βιβλιοθήκης (fromTranslation, fromRotation, fromScaling αντίστοιχα) για να εισάγετε στους πίνακες τους κατάλληλους μετασχηματισμούς.

Κάθε φορά θα πρέπει να ενημερώνετε όσους πίνακες χρειάζεται και να σχεδιάζετε εκ νέου το (μετασχηματισμένο) κύβο. Θα πρέπει να υπολογίζετε το γινόμενο όλων πινάκων χρειάζεται (προσοχή στη σειρά των πινάκων στο γινόμενο), να ενημερώνετε το σχετικό uniform και να σχεδιάζετε χρησιμοποιώντας τον του Θέματος Ε5 και την αντίστοιχη πολιτική που αναφέρεται εκεί.

Σύσταση (όχι υποχρεωτική): Χρησιμοποιήστε εμφωλευμένο loop για τα πόδια του τραπέζιού.