

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ

ΜΑΘΗΜΑ: Γραφική με Υπολογιστές

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: Κέσσοπουλος Ιωάννης 9271 ioankess@ece.auth.gr

Τι μας ζητήθηκε να κάνουμε:

Στόχος ήταν η δημιουργία ενός αλγόριθμου με τον οποίο θα είναι δυνατόν να γίνει πλήρωση κλειστών πολύγωνων και συγκεκριμένα τριγώνων. Για την επίτευξη του σκοπού αυτού ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα:

1. Φόρτωση του αρχείου που δόθηκε με τους πίνακες που περιέχουν τα χαρακτηριστικά των τριγώνων.
2. Γίνεται κλήση της συνάρτησης `paintobject`, στην οποία:
 - (i) Υπολογισμός μέσω διαδικασιών του βάθους του εκάστοτε τριγώνου.
 - (ii) Επιλογή του τριγώνου που σχηματίζεται ανάλογα με τα στοιχεία που περιέχονται στον πίνακα `F` που έχει φορτωθεί.
 - (iii) Κλήση της `tripaintFlat` ή της `tripaintGouraud` ανάλογα με το `demo` που χρησιμοποιείται, δηλαδή αν η μεταβλητή `painter` έχει τιμή `Flat` ή `Gouraud`.
3. Στην εκάστοτε `tripaint` χρωματίζονται τα τρίγωνα.
4. Επαναλαμβάνονται τα βήματα από 2i έως 2iii για κάθε τρίγωνο από τους πίνακες που έχουν φορτωθεί
5. Γίνεται εμφάνιση και αποθήκευση της εικόνα που έχει χρωματιστεί.

• Πώς λειτουργούν οι συναρτήσεις μου;

1. `paintObject`:
 - Στη συνάρτηση αυτή υπολογίζεται πρώτα το βάθος το τριγώνου. Έπειτα, Υπολογίζονται και διαλέγονται οι κατάλληλες συντεταγμένες των σημείων που θα αποτελούν τις κορυφές των τριγώνων και καθορίζουν το χρώμα το τριγώνου. Τέλος, γίνεται κλήση της `tripaintFlat` ή της `tripaintGouraud` και έτσι επιλέγεται ο τρόπος με τον οποίο θα βαφούν τα τρίγωνα.
 - Ψευδοκώδικας:
 - Για κάθε τρίγωνο :
 - Υπολόγισε το βάθος κάθε κορυφής
 - Υπολόγισε το βάθος κάθε τριγώνου συνολικά
 - Τέλος επανάληψης

- Βάλε τα τρίγωνα σε σειρά έτσι ώστε πρώτο να είναι αυτό με το μικρότερο βάθος και τελευταίο αυτό με το μεγαλύτερο
- Για κάθε τρίγωνο
- Διάλεξε τις κορυφές κάθε τριγώνου
- Διάλεξε τις συντεταγμένες αυτών των κορυφών
- Διάλεξε το χρώμα των κορυφών αυτών από την rgb παλέτα.
- Κάλεσε την `tripaintFlat` ή την `tripaintGouraud`.
- Τέλος επανάληψης
- Τέλος αλγορίθμου

2. `tripaintGouraud` & `tripaintFlat`:

- Εδώ, χρωματίζεται το κάθε τρίγωνο ξεχωριστά. Αρχικά υπολογίζονται τα σημεία του εκάστοτε τριγώνου. Έπειτα, υπολογίζονται οι μέγιστες και οι ελάχιστες τιμές της κάθε πλευράς του τριγώνου, οι κλίσεις των πλευρών του τριγώνου αλλά και το χρώμα με το οποίο θα χρωματιστεί το κάθε σημείο του τριγώνου. Μετά ακολουθεί ο υπολογισμός των αρχικών ενεργών γραμμών γραμμών και των αρχικών ενεργών σημείων του τριγώνου. Στη συνέχεια, υλοποιείται μια διαδικασία κατά την οποία ξεκινά η σάρωση από τις γραμμές σάρωσης. Η σάρωση ξεκινάει από τις ελάχιστες τιμές των τεταγμένων και καταλήγει στις μέγιστες. Ταυτόχρονα, υπολογίζονται τα διαστήματα πλήρωσης, που άκρα τους είναι τα αντίστοιχα ενεργά οριακά σημεία εκείνη τη στιγμή, και τελειώνει χρωματίζοντας αυτά τα διαστήματα από το ένα οριακό σημείο ως το άλλο. Το μόνο στοιχείο στο οποίο διαφέρουν οι δυο αυτές συναρτήσεις είναι ο τρόπος με τον οποίο επιλέγεται το χρώμα με το οποίο θα χρωματιστούν τα διαστήματα πλήρωσης.
- Ψευδοκώδικας:
 - Για κάθε πλευρά του τριγώνου
 - Υπολόγισε τις μέγιστες τεταγμένες και τετμημένες αλλά και την κλίση της
 - Τέλος επανάληψης

- Τοποθέτησε της γραμμές σάρωσης από τη μικρότερη στη μεγαλύτερη
- Υπολόγισε τα διαστήματα πλήρωσης
- Ξεκινώντας από τη μικρότερη τεταγμένη και καταλήγοντας στη μεγαλύτερη:
- Βρές τα ενεργά οριακά σημεία
- Ταξινόμησε τα
- Θέσε την ελάχιστη τετμημένη ως το πρώτο ενεργό οριακό σημείο
- Θέσε την μέγιστη τετμημένη ως το δεύτερο ενεργό οριακό σημείο
- Ξεκινώντας από την μικρότερη τετμημένη και καταλήγωντας στην μεγαλύτερη:
- Χρωμάτισε τα εσωτερικά σημεία του διαστήματος πλήρωσης ανάλογα με το ποια από τις συναρτήσεις καλείται
- Τέλος επανάληψης
- Ενημέρωσε τις λίστες ενεργών σημείων και πλευρών
- Τέλος επανάληψης
- Τέλος αλγορίθμου

3. colourInterp

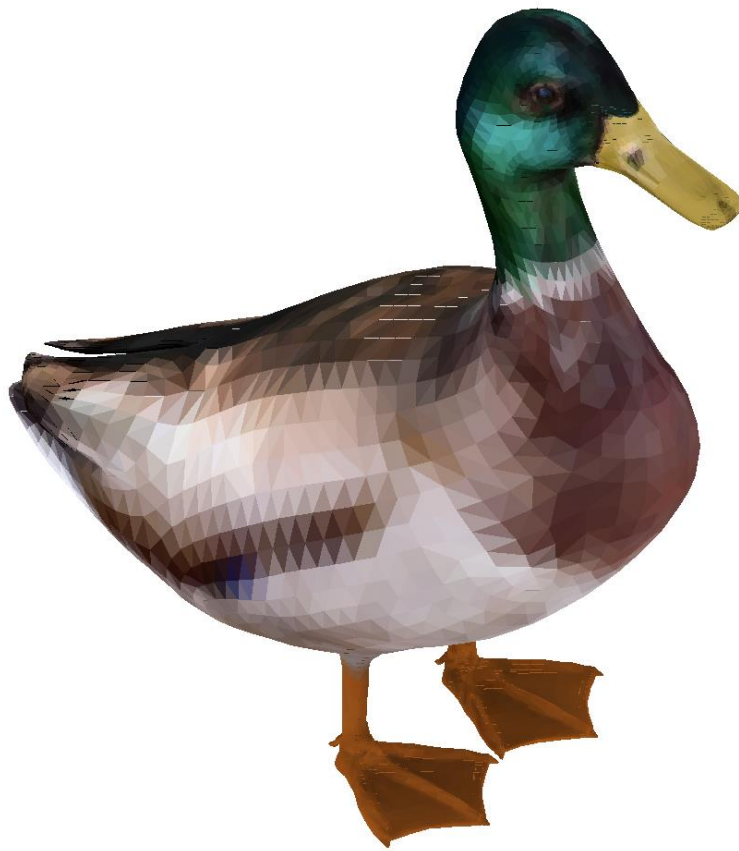
- Μέσω γραμμικής παρεμβολής υπολογίζει το κατάλληλο χρώμα με το οποίο θα χρωματιστεί το εκάστοτε διάστημα πλήρωσης.

• Παραδοχές που λήφθηκαν υπόψιν

1. Αρχικά, μία γενική παραδοχή που έγινε είναι ότι η τελευταία κορυφή του πολυγώνου , συγκεκριμένα τριγώνου , ταυτίζεται με την πρώτη.
2. Άλλη μια γενική παραδοχή είναι ότι όλες κορυφές θα βρίσκονται εντός του καμβά μας.

- **Ενδεικτικά Αποτελέσματα**

1. Από το demo της tripaintflat πήραμε την παρακάτω εικόνα. Βέβαια, μπορούν να εντοπιστούν μερικές ατέλειες στην πλάτη στο ράμφος αλλά και στα πόδια της πάπιας.



2. Από το demo της tripaintGouraud πήραμε την παρακάτω εικόνα. Βέβαια, μπορούν να εντοπιστούν μερικές ατέλειες στα πόδια της πάπιας.

