

Εργαστήριο 2

Αλκίνοος Αλυσσανδράκης 1072752

1 Circle 2D

1.1 constructor

Για να φτιάξουμε ένα κύκλο από τρία σημεία $v1$, $v2$, $v3$ βρίσκουμε πρώτα το κέντρο του κύκλου λύνοντας το σύστημα

$$A = \begin{bmatrix} v2.x - v1.x & v2.y - v1.y \\ v3.x - v1.x & v3.y - v1.y \end{bmatrix}$$

$$b = \begin{bmatrix} ||v2||^2 - ||v1||^2 \\ ||v3||^2 - ||v1||^2 \end{bmatrix}$$

$$Ax = b$$

όπου x το κέντρο του κύκλου. Ύστερα βρίσκουμε την ακτίνα η οποία είναι η απόσταση ενός των σημείων από το κέντρο

1.2 contains

Ένα σημείο ανήκει στον κύκλο αν η απόστασή του από το κέντρο είναι μικρότερη ή ίση της ακτίνας

1.3 o3d_lineset

Για να εμφανίσουμε τον κύκλο στην οθόνη πρέπει να τον μετατρέψουμε σε πολλά μικρά ευθύγραμμα τμήματα. Παίρνουμε πολλά σημεία πάνω στον κύκλο τα οποία ισαπέχουν σε γωνία από το κέντρο και σχηματίζουμε τα ευθύγραμμα τμήματα ανάμεσα σε αυτά τα σημεία. Αυτά τα ευθύγραμμα τμήματα είναι που τελικά εμφανίζονται στην οθόνη

2 Triangle2D

2.1 contains

Τα σημεία του τριγώνου είναι τα $v1$, $v2$, $v3$ Το σημείο που ψάχνουμε αν είναι εντός του τριγώνου είναι το v . Βρίσκουμε αν το v είναι εντός του τριγώνου με την εξής μέθοδο:

- Σχηματίζουμε τα τρίγωνα $(v1, v2, v)$, $(v1, v3, v)$, $(v2, v3, v)$
- Αν το άθροισμα των εμβαδών αυτών των τριών τριγώνων ισούται με το εμβαδόν του αρχικού τριγώνου τότε το v βρίσκεται εντός του τριγώνου
- Αλλιώς βρίσκεται εκτός του τριγώνου

2.2 has_vertex

Αν ένα σημείο v απέχει από μια από τις κορυφές του τριγώνου λιγότερο από 10^{-8} τότε θεωρούμε ότι το v είναι μια από τις κορυφές του τριγώνου

2.3 has_common_edge

Για δύο τρίγωνα αν αυτά έχουν δύο κοινές κορυφές τότε αυτά έχουν μια κοινή πλευρά

3 Gui

3.1 split

Δοθέντος ενός τριγώνου με κορυφές v_1 , v_2 , v_3 και ένα σημείο v εντός του τριγώνου σχηματίζουμε τα τρίγωνα (v_1, v_2, v) , (v_1, v_3, v) , (v_2, v_3, v) . Προσθέτουμε τα τρίγωνα αυτά στις γεωμετρίες που εμφανίζονται στην οθόνη και αφαιρούμε το αρχικό τρίγωνο

3.2 circumcircle

Για να βρούμε το περιγεγραμμένο κύκλο ενός τριγώνου, παίρνουμε τα τρία σημεία του τριγώνου v_1 , v_2 , v_3 και κατασκευάζουμε ένα αντικείμενο `Circle2D` με αυτά τα σημεία οπότε από τον constructor αυτού του αντικειμένου δημιουργείται ο κύκλος. Καλώντας στη συνέχεια τη μέθοδο `as_o3d_lineset` αυτού του αντικειμένου παίρνουμε τα ευθύγραμμα τμήματα που θα εμφανίσουμε στην οθόνη για να αναπαραστήσουμε τον περιγεγραμμένο κύκλο

3.3 delauney violations

Βρίσκουμε τα delauney violations αν για ένα τρίγωνο βρούμε πρώτα τον περιγεγραμμένο κύκλο του και στη συνέχεια για κάθε γειτονικό τρίγωνο ελέγξουμε αν κάποια από τις κορυφές του βρίσκεται εντός του κύκλου. Αν ναι τότε αυτή η κορυφή αποτελεί delauney violation

3.4 flip

Για να εκτελέσουμε μια διαδικασία flip σε δύο τρίγωνα βρίσκουμε πρώτα τις κοινές και τις μη κοινές κορυφές των δύο τριγώνων. Ύστερα σχηματίζουμε δύο νέα τρίγωνα που έχουν ως κορυφές τα δύο μη κοινά σημεία των αρχικών τριγώνων και ένα από τα δύο κοινά σημεία. Προσθέτουμε τα τρίγωνα αυτά στις γεωμετρίες που εμφανίζουμε στην οθόνη και αφαιρούμε τα αρχικά τρίγωνα

4 Overlapping Triangles

Με δεδομένα τα σημεία από δύο τρίγωνα βρίσκουμε την περιοχή επικάλυψης αυτών των δύο με την εξής μέθοδο:

- Από τα σημεία των δύο τριγώνων κατασκευάζουμε τα ευθύγραμμα τμήματα
- Βρίσκουμε τα σημεία στα οποία αυτά τα ευθύγραμμα τμήματα τέμνονται
- Βρίσκουμε επίσης και τις κορυφές που περιέχονται μέσα σε κάποιο τρίγωνο
- Η περιοχή επικάλυψης είναι ο χώρος που περικλύεται από τα σημεία τομής και τις κορυφές που βρίσκονται εντός τριγώνων