

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών
Υπεύθυνη Καθηγήτρια: Παρασκευή Ρούπα
Εαρινό Εξάμηνο: 2022-23

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ

Υπολογιστική Εργασία

29 Μαΐου 2023

Υλοποίηση 1: Κυρτό περίβλημα.

1. Να υλοποιήσετε τους παρακάτω αλγορίθμους για την εύρεση κυρτού περιβλήματος στο επίπεδο:
 - Αυξητικό αλγόριθμο
 - Αλγόριθμο του περιτυλίγματος
 - Αλγόριθμο Διάρει και Βασίλευε
 - Αλγόριθμο QuickHull.
2. Πώς συμπεριφέρονται οι παραπάνω αλγόριθμοι σε εκφυλισμένες περιπτώσεις;
3. Να υλοποιήσετε έναν αλγόριθμο που θα επιλέξετε για την εύρεση κυρτού περιβλήματος σε 3 διαστάσεις.

Εφαρμογή 1.

1. Θεωρείστε 80 τυχαία σημεία στο επίπεδο.
 - (α') Να βρεθεί το κυρτό περίβλημα αυτών των σημείων χρησιμοποιώντας τους παραπάνω αλγορίθμους. Να παρουσιάσετε τα αποτελέσματα σαν λίστα σημείων και σχηματικά.
 - (β') Να γίνει οπτικοποίηση των βημάτων ενός αλγορίθμου από τους παραπάνω για την κατασκευή του κυρτού περιβλήματος.
2. Θεωρώντας διάφορα πλήθη σημείων στο επίπεδο, να συγκρίνετε τους παραπάνω αλγορίθμους με βάση το χρόνο υλοποίησής τους και την ποιότητα των αποτελεσμάτων που εξήχθησαν.

3. Θεωρείστε 50 σημεία στον χώρο \mathbb{R}^3 και εφαρμόστε τον αλγόριθμο που έχετε υλοποιήσει για την κατασκευή του κυρτού τους περιβλήματος.

Υλοποίηση 2: Γεωμετρική αναζήτηση.

Έστω P ένα σύνολο n σημείων στο επίπεδο.

1. Να υλοποιήσετε έναν αλγόριθμο ορθογώνιας γεωμετρικής αναζήτησης για το σύνολο σημείων P .
2. Να αναλύσετε την πολυπλοκότητα του παραπάνω αλγορίθμου.

Εφαρμογή 2.

Θεωρείστε ένα σύνολο P 60 σημείων στο επίπεδο και μία ορθογώνια έκταση. Εφαρμόζοντας τον αλγόριθμο της επιλογής σας να καταγράψετε ποια από τα σημεία του P βρίσκονται εντός της ορθογώνιας έκτασης.

Εφαρμογή 3: Διάγραμμα Voronoi - Τριγωνοποίηση Delaunay.

Έστω P ένα σύνολο n σημείων στο επίπεδο.

1. Να απεικονίσετε την αντιστοιχία ανάμεσα στην τριγωνοποίηση Delaunay και στο διάγραμμα Voronoi για το P .
2. Να σχολιάσετε την πολυπλοκότητα των αλγορίθμων. Πώς επηρεάζει την πολυπλοκότητα το πλήθος n των σημείων;

Υλοποίηση αλγορίθμων

Η υλοποίηση των αλγορίθμων μπορεί να γίνει είτε με Python είτε με χρήση της βιβλιοθήκης CGAL της C++.

Οδηγίες Υποβολής

Θα υποβάλετε στις “Εργασίες” της e-class ένα συμπιεσμένο αρχείο έχοντάς το μετονομάσει ως “Ονοματεπώνυμο_AM”.

Το συμπιεσμένο αυτό αρχείο θα περιλαμβάνει:

- όλα τα προγράμματα C++ ή Python
- ένα αρχείο κειμένου με παρουσίαση και σχολιασμό των αποτελεσμάτων
- ένα αρχείο παρουσίασης (προαιρετικά).

Στην πρώτη σελίδα του αρχείου κειμένου θα έχετε γράψει το Ονοματεπώνυμο και τον αριθμό μητρώου σας (ΑΜ).

Η παρουσίαση των εργασιών θα γίνει μέσω Webex την Παρασκευή 7 Ιουλίου 2023 σε ώρα που θα ανακοινωθεί.

Προθεσμία Υποβολής:

6 Ιουλίου 2023, 23:55