



3Δ Υπολογιστική Γεωμετρία και Όραση

Εργαστηριακή Άσκηση 2

Οδηγίες:

- Αναρτήστε στο eclass ένα αρχείο zip το οποίο θα περιέχει τον κώδικά σας και μια αναφορά (κατά προτίμηση σε pdf format).
- Η αναφορά πρέπει να είναι οπωσδήποτε μία ενιαία για όλη την άσκηση. Στην αναφορά βάλτε screen captures με τις εικόνες του προγράμματός σας, τυχόν επεξηγήσεις και τις απαντήσεις σας στα επιμέρους ερωτήματα. Αποφύγετε την παράθεση κώδικα στην αναφορά!
- Συμπεριλάβετε όσα .py αρχεία είναι απαραίτητα για την εκτέλεση του προγράμματός σας (δηλαδή και το φάκελο "venvrywork", όμως οι φάκελοι "__pycache__" δε χρειάζονται).

Άσκηση:

1. Συμπληρώστε τη συνάρτηση **CH_brute_force**.
 - a. Κατανοήστε τον απλό αλγόριθμο *εξαντλητικής αναζήτησης* για την εύρεση του κυρτού περιβλήματος ενός συνόλου σημείων.
 - b. Για κάθε ζεύγος σημείων, ελέγξτε αν το ευθύγραμμο τμήμα που ορίζουν ανήκει στο κυρτό περίβλημα.
2. Συμπληρώστε την συνάρτηση **CH_graham_scan**.
 - a. Κατανοήστε τον αλγόριθμο *graham scan* για την εύρεση του κυρτού περιβλήματος ενός συνόλου σημείων.
 - b. Υλοποιήστε την συνάρτηση **orientation**.
 - c. Ταξινομήστε τα σημεία ανάλογα με την γωνία τους, αριστερόστροφα (αντίστροφα των δεικτών του ρολογιού).
 - d. Υλοποιήστε την προσθαφαίρεση σημείων στην στοίβα.
3. Συμπληρώστε την συνάρτηση **CH_quickhull**.
 - a. Κατανοήστε τον greedy αλγόριθμο *quickhull* για την εύρεση του κυρτού πολυγώνου ενός συνόλου σημείων.
 - b. Γράψτε κώδικα για την εύρεση του μακρινότερου σημείου από μια γραμμή.
 - c. Υλοποιήστε την συνάρτηση **separate_points_by_line** για τον διαχωρισμό ενός συνόλου σημείων σε αριστερά και δεξιά μιας γραμμής.
4. Υλοποιήστε την συνάρτηση **CH_jarvis_march**.
 - a. Κατανοήστε τον αλγόριθμο *jarvis march/gift wrapping* για την εύρεση του κυρτού πολυγώνου ενός συνόλου σημείων.

- b. Υλοποιήστε το σώμα της συνάρτησης χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση **orientation**.
5. Μετρήστε το χρόνο εκτέλεσης των τεσσάρων αλγορίθμων υπολογισμού κυρτού πολυγώνου, για διαφορετικά πλήθη σημείων.
- a. Απεικονίστε σε γραφική παράσταση το χρόνο εκτέλεσης συναρτήσεως του πλήθους των σημείων για όλους τους αλγορίθμους. Χρησιμοποιήστε τη βιβλιοθήκη `matplotlib.pyplot`, ή οποιοδήποτε άλλο εργαλείο της επιλογής σας (Excel, MATLAB, κλπ.).
- b. Τι παρατηρείτε; Είναι τα αποτελέσματα όπως τα περιμένατε; Σχολιάστε.
6. Σχεδιάστε σημείο που ακολουθεί την κίνηση του ποντικιού. (Υλοποιημένο)
- a. Αλλάξτε το χρώμα του σημείου ώστε να διαφέρει εάν το ποντίκι βρίσκεται εντός ή εκτός του κυρτού περιβλήματος.
- b. Στην περίπτωση σημείου εκτός του κυρτού περιβλήματος: Σχεδιάστε τα ευθύγραμμα τμήματα από το σημείο έως τις ακραίες κορυφές του πολυγώνου που είναι ορατές και επιπλέον χρωματίστε τις ακμές του πολυγώνου που είναι ορατές από το σημείο (βλ. εικόνα δίπλα).
- c. Η λύση που δώσατε λειτουργεί σωστά για όλους τους αλγορίθμους σχεδιασμού του κυρτού περιβλήματος; Προσπαθήστε να το ερμηνεύσετε.

