

Κ23γ: Ανάπτυξη Λογισμικού για Αλγοριθμικά Προβλήματα Χειμερινό εξάμηνο 2022-23

1η Προγραμματιστική Εργασία Πολυγωνοποίηση σημειοσυνόλου με τη χρήση της βιβλιοθήκης CGAL (C++)

Παναγιώτης Κοντοειδής 1115201900266

Στέλιος Δημητριάδης 1115201900050

Σκοπός της εργασίας είναι η πολυγωνοποίηση σημειων στον χώρο με δυο διαφορετικούς αλγορίθμους τον Αυξητικό και τον αλγόριθμο που βασίζεται στο ΚΠ.

Αρχεία που περιλαμβάνονται είναι τα:

Polygon_functions.cpp

Polygon_functions.hpp

PROJECT.cpp

CMakeLists.txt

.git

Οδηγίες μεταγλώττισης του προγράμματος:

1. `cmake -DCGAL_DIR=$CMAKE_INSTALLED_PREFIX/lib/CGAL
-DCMAKE_BUILD_TYPE=Release .`
2. `make`
3. `./PROJECT -i input.txt -o output.txt -algorithm (choose incremental or
convex_hull) -edge selection (choose 1 2 3 1=random 2=min 3=max) (this option
exists if you choose incremental algorithm)-initialization (choose 1a 1b 2a 2b
1a=sort by x in increasing order,1b=sort by x in decreasing order,2a sort by y in
increasing order,2b sort by y in decreasing order)`

Στους παρακάτω πίνακες αναφέρονται οι μέσοι χρόνοι εκτέλεσης των δοθείσων παραδειγμάτων. Οι μέσοι χρόνοι προέκυψαν από την επαναλαμβανόμενη εκτέλεση των αλγορίθμων.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από αυτούς είναι ότι, στον αυξητικό αλγόριθμο ο μέσος χρόνος της τυχαίας επιλογής ορατής ακμής μπορεί να είναι ο βέλτιστος σε μερικές περιπτώσεις. Κατά κύριο λόγο κυμαίνεται ανάμεσα από τις τιμές της επιλογής ορατής ακμής για ελάχιστο εμβαδόν(min) και τις τιμές της επιλογής ορατής ακμής για το μέγιστο εμβαδόν(max), το οποίο οφείλεται στο μεγάλο εύρος χρόνων εκτέλεσης του αλγορίθμου με την τυχαία επιλογή, κατά την δειγματοληψία. Οι τιμές των χρόνων εκτέλεσης για min/max επιλογή ορατών ακμών διακυμάνονται ανάλογα το αρχείο που εξετάζεται κάθε φορά και μπορεί σε μερικές περιπτώσεις να διαφέρουν κατά πολύ.

Όσον αφορά την αρχικοποίηση του αυξητικού αλγορίθμου βλέπουμε ότι η ταξινόμηση των στοιχείων κατά αύξουσα σειρά τεμνημένων (1b) έχει τους βέλτιστους χρόνους εκτέλεσης σε πολλά παραδείγματα. Τον χειρίστο χρόνο εκτέλεσης φαίνεται ότι έχει ταξινόμηση των στοιχείων κατά φθίνουσα σειρά τεταγμένων (2a).

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν για τον αλγόριθμο με βάση το ΚΠ είναι ότι για τυχαία επιλογή ορατής ακμής ο χρόνος εκτέλεσης του σε όλα τα αρχεία είναι μικρότερος από αυτόν της επιλογής ακμής min/max. Παράλληλα, κατά την επιλογή min και max οι χρόνοι είναι παρόμοιοι δεν διαφέρουν κατά πολύ και όσο ο αριθμός των δοθέντων σημείων αυξάνεται τόσο και ο χρόνος εκτέλεσης του αλγορίθμου αυξάνεται ραγδαία. Για παράδειγμα, με τυχαία επιλογή ορατής ακμής σε αρχείο με 600 σημεία ο χρόνος εκτέλεσης είναι 9.54 sec ενώ για 1000 είναι 58.31, 6 φορές περισσότερος, ενώ για min/max είναι 8 φορές περισσότερος. Για 2000 σημεία ο ενδεικτικός χρόνος εκτέλεσης είναι περίπου 10 λεπτά και επομένως ο χρόνος εκτέλεσης αυξάνεται κατά πολύ για μεγάλο αριθμό σημείων. Επιπρόσθετα, οι χρόνοι εκτέλεσης στα αρχεία με ομοιόμορφη κατανομή σημείων(uniform) είναι σχετικά μεγαλύτεροι από τα αρχεία με δειγματοληψία εικόνων (images), σε αντίστοιχο αριθμό σημείων.

Τέλος, συγκρίνοντας τους δύο αλγορίθμους παρατηρείται ότι ο αυξητικός αλγόριθμος παρόλο που έχει μεγαλύτερο μέσο χρόνο εκτέλεσης σε αρχεία με μικρό αριθμό σημείων, έχει σημαντικά μικρότερο χρόνο εκτέλεσης σε αρχεία με μεγάλο αριθμό σημείων από ότι ο αλγόριθμος με βάση το ΚΠ.

Αλγόριθμος: Αυξητικός

File: uniform-0000090-1.instance

	Random	Min	Max
1a	0.28	0.29	0.31
1b	0.308	0.28	0.45
2a	0.28	0.28	0.33
2b	0.28	0.28	0.46

File: uniform-0000300-1.instance

	Random	Min	Max
1a	4.33	3.56	5.07
1b	3.38	2.62	3.18
2a	3.91	3.3	4.2
2b	3.76	3.82	3.5

File: uniform-0001000-1.instance

	Random	Min	Max
1a	91.2	80.11	97.3
1b	90.5	87.5	94.5
2a	95.2	84.1	93.2
2b	89.4	72.3	103.6

File: euro-night-0000090.instance

	Random	Min	Max
1a	0.28	0.20	0.32
1b	0.18	0.24	0.31
2a	0.31	0.37	0.39
2b	0.28	0.34	0.28

File: euro-night-0000300.instance

	Random	Min	Max
1a	3.5	3.51	3.89
1b	3.67	5.05	3.95
2a	4.31	3.69	4.05
2b	3.81	5.69	4.51

File: euro-night-0001000.instance

	Random	Min	Max
1a	104.67	115.68	125.6
1b	89.37	120.59	115.65
2a	133.59	110.12	123.65
2b	110.15	76.16	100.64

Αλγόριθμος : Με βάση το ΚΠ

FILE:	uniform-0000 090-1.instance	uniform-0000 300-1.instance	uniform-0000 600-1.instance	uniform-0001 000-1.instance
RANDOM	0.021	0.80	9.54	58.31
MIN	0.041	2.01	24.46	198.90
MAX	0.035	2.10	24.973	195.76

FILE:	euro-night-00 00090.instance	euro-night-00 00300.instance	euro-night-00 00600.instance	euro-night-00 01000.instance
RANDOM	0.022	0.76	9.48	53.50
MIN	0.042	2.193	25.97	167.13
MAX	0.042	2.015	25.86	181.59