

Δεύτερη εργασία στο μάθημα “Αλγόριθμοι και Προχωρημένες Δομές Δεδομένων”

Μεταπτυχιακό Πληροφορικής και Δικτύων

Γκόγκος Χρήστος

Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Άρτα, Δεκέμβριος 2021

1 Εισαγωγή

Για έναν μη κατευθυνόμενο γράφο με βάρη, ζητείται η υλοποίηση του αλγορίθμου αναζήτησης πρώτα κατά βάθος (Depth First Search) και του αλγορίθμου αναζήτησης πρώτα κατά πλάτος (Breadth First Search).

2 Περιγραφή προβλήματος

Στη διεύθυνση <https://www.math.uwaterloo.ca/tsp/world/countries.html#GR> υπάρχει διαθέσιμος ένας χάρτης σημείων (gr9882.tsp) με 9882 συντεταγμένες πόλεων και χωριών της Ελλάδας. Ζητείται η ανάγνωση των δεδομένων και η δημιουργία ενός γράφου στον οποίο κάθε κορυφή (σημείο) θα συνδέεται απευθείας μόνο με τις k κορυφές με τις οποίες βρίσκεται πλησιέστερα (το k θα δίνεται ως παράμετρος, π.χ. $k=5$), με βάση τη ευκλείδεια απόστασή τους. Για κάθε απευθείας σύνδεση κορυφών θα αποδίδεται ως βάρος της ακμής που τις συνδέει η ευκλείδεια απόστασή τους. Να εμφανίζεται το πλήθος των κορυφών, το πλήθος των ακμών, και ο μέσος όρος βαρών των ακμών του γράφου. Προαιρετικά, οπτικοποιήστε (εμφανίστε γραφικά) το γράφο που προκύπτει.

Στη συνέχεια, ζητείται η υλοποίηση του αλγορίθμου αναζήτησης πρώτα κατά βάθος που θα δέχεται δύο κορυφές του γράφου και θα επιστρέφει τη διαδρομή που εντοπίζει ο αλγόριθμος για τη μετάβαση από την αφετηρία στον προορισμό, εφόσον τέτοια διαδρομή υπάρχει. Ομοίως για τον αλγόριθμο αναζήτησης πρώτα κατά πλάτος.

Για κάθε συνδυασμό σημείων να υπολογίζονται οι αποστάσεις που επιστρέφουν οι δύο αλγόριθμοι, να καταγράφονται τα αποτελέσματα σε ένα αρχείο με όνομα output.txt και να εμφανίζεται πόσες φορές ο αλγόριθμος DFS δίνει συντομότερη διαδρομή έναντι του BFS.

3 Παραδοτέα εργασίας

Τα παραδοτέα της εργασίας είναι τα ακόλουθα:

1. Κώδικας που υλοποιεί τους αλγορίθμους που ζητούνται.
2. Unit tests ελέγχου της ορθότητας των αλγορίθμων.
3. Οδηγίες εκτέλεσης του κώδικα και των unit tests.
4. Τεχνική αναφορά για την εργασία, στα πρότυπα σύντομου επιστημονικού άρθρου. Η αναφορά θα πρέπει να είναι περίπου 2 σελίδες και να περιέχει:
 - (α') Τα χαρακτηριστικά του υπολογιστή και του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε στα πειράματα.
 - (β') Τη θεωρητική πολυπλοκότητα των αλγορίθμων DFS και BFS.
 - (γ') Σχολιασμό σχετικά με τους αλγορίθμους DFS και BFS και την ικανότητά τους να βρίσκουν τη συντομότερη διαδρομή σε ένα μη κατευθυνόμενο γράφο με βάρη.
 - (δ') Συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων εκτέλεσης του προγράμματος.

4 Παρατηρήσεις

- Η υλοποίηση του κώδικα θα πρέπει να γίνει κατά προτίμηση στη γλώσσα προγραμματισμού Python. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί C, C++, C#, Java, JavaScript.
- Η εργασία είναι ατομική και η παράδοσή της γίνεται στο ecourse του μαθήματος μέχρι τις 21/01/2022.