

2η Εργασία - Ανάλυση και Σχεδιασμός Αλγορίθμων

Διδάσκων: Επικ. Καθ. Παναγιώτης Πετραντωνάκης (ppetrant@ece.auth.gr)

28 Απριλίου 2023

Πρόβλημα 1

Θεωρήστε ότι έχετε ένα δίκτυο υπολογιστών το οποίο αναπαρίσταται από έναν γράφο $G = (V, E)$ όπου οι κόμβοι αναπαριστούν συσκευές (π.χ., υπολογιστές, routers κτλ.) και οι ακμές αναπαριστούν τις συνδέσεις μεταξύ των συσκευών. Κάθε ακμή (u, v) έχει ένα βάρος το οποίο εκφράζει την πιθανότητα p_{uv} ότι ένα πακέτο το οποίο στέλνεται από τη συσκευή u θα φτάσει στην συσκευή v χωρίς να χαθεί. Θεωρείστε ότι αυτές οι πιθανότητες είναι ανεξάρτητες, δηλαδή ένα πακέτο που στέλνεται από τη συσκευή u , φτάνει στην συσκευή v και προωθείται στην συσκευή w έχει πιθανότητα να φτάσει στον τελικό προορισμό του ίση με $p_{uv}p_{vw}$. Έστω ότι θέλουμε να στείλουμε ένα πακέτο από τη συσκευή s στην συσκευή t .

1. Δώστε τον ψευδοκώδικα ενός αλγορίθμου που βρίσκει τη διαδρομή από τη συσκευή s στην συσκευή t με τη μέγιστη πιθανότητα επιτυχούς αποστολής. Ο αλγόριθμός σας πρέπει να έχει χρόνο εκτέλεσης ίδιο με αυτόν του Dijkstra. Εξηγήστε γιατί ο αλγόριθμός σας είναι σωστός.

Πρόβλημα 2

Μια αλυσίδα fast food πρόκειται να ανοίξει μια σειρά από εστιατόρια κατά μήκος της Εγνατίας. Οι n πιθανές τοποθεσίες έχουν αποστάσεις από την αρχή της Εγνατίας σε αύξουσα σειρά m_1, m_2, \dots, m_n σε μέτρα. Το προσδοκώμενο κέρδος από το άνοιγμα ενός εστιατορίου στην τοποθεσία i είναι $p_i, i = 1, 2, \dots, n$. Σε κάθε τοποθεσία η αλυσίδα μπορεί να ανοίξει μόνο ένα εστιατόριο. Επιπλέον, δύο εστιατόρια πρέπει να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον k μέτρα. Χρησιμοποιώντας την μέθοδο του δυναμικού προγραμματισμού:

1. Περιγράψτε τα υποπροβλήματα και δώστε τον ψευδοκώδικα του αλγορίθμου που υπολογίζει το μέγιστο προσδοκώμενο συνολικό κέρδος.
2. Περιγράψτε γιατί αυτός ο αλγόριθμος είναι σωστός.
3. Αναλύστε το χρόνο εκτέλεσης του αλγορίθμου.

Οδηγίες

1. Για την παράδοση θα ανεβάσετε ΕΝΑ αρχείο με όνομα: Team_XX_Assignment_2.pdf (όπου XX βάλτε τον αριθμό της ομάδας σας, π.χ. 01, 09, 11, 34 κτλ. Μέσα στο αρχείο θα έχετε την αναφορά σας και θα αναφέρετε επίσης τα ονόματα των μελών της ομάδας.
2. Οι εργασίες σας ΔΕΝ πρέπει να υπερβαίνουν τις 4 σελίδες (2 σελίδες για κάθε πρόβλημα, μέγεθος γραμματοσειράς 11).
3. Θα βαθμολογηθούν: α) ο τρόπος σκέψης επίλυσης του προβλήματος, β) η λύση του προβλήματος και γ) ο τρόπος περιγραφής των παραπάνω στην αναφορά.
4. Τελική ημερομηνία υποβολής: Παρασκευή 26 Μαΐου, 2023, 23:59. (Εκπρόθεσμες εργασίες δεν θα γίνονται δεκτές και δε θα βαθμολογηθούν. Μην ξεχάσετε να πατήσετε ΥΠΟΒΟΛΗ!!)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!