

Μάθημα: ΜΕ.ΒΕ.Δ.Ε.

Ακαδ. Έτος: 2024-25

Διαγωνιστική Ομαδική Εργασία: 2-6 Άτομα

Βαθμολογία: 50% Τελικού Βαθμού (προαιρετική και μετράει μόνο θετικά)

Διορία: 17/01/2025 - 15.00

Υποβολή: στο eduportal

Δήλωση Ομάδων: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/10HsRgcs3-9LXU7zOOtdR-fXglKfvcWYBnb8ZRvvmg/edit?usp=sharing>

Στα πλαίσια της άσκησης θα επιλύσουμε ένα πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων, το οποίο σχετίζεται με την ελαχιστοποίηση της συνολικά απαιτούμενης ενέργειας για τη μεταφορά προϊόντων η οποία με τη σειρά της ελαχιστοποιεί το κόστος των μεταφορικών δραστηριοτήτων.

Το επιχειρησιακό σενάριο έχει ως εξής:

1. Οφείλουμε να μεταφέρουμε από μία κεντρική αποθήκη προϊόντα σε ένα σύνολο 300 πελατών  $N = \{1, 2, \dots, 300\}$ , οι οποίοι βρίσκονται σε διάφορες τοποθεσίες.
2. Κάθε πελάτης  $i \in N$  έχει παραγγείλει μία ποσότητα προϊόντων  $d_i$ .
3. Για τη μεταφορά των προμηθειών θα μισθωθεί ένας ομογενής στόλος οχημάτων
  - a. Κάθε όχημα έχει κενό βάρος  $T = 8 \text{ tn}$ .
  - b. Κάθε όχημα έχει μέγιστο μεταφερόμενο φορτίο  $Q = 10 \text{ tn}$ .
4. Κάθε φορτηγό ξεκινά τη διαδρομή του από τη κεντρική αποθήκη  $d = \{0\}$  και επισκέπτεται διαδοχικά κάποιο σύνολο πελατών.
5. Κάθε πελάτης  $i \in N$  ικανοποιείται από μία μόνο επίσκεψη ενός αποκλειστικά οχήματος. Επομένως, όταν ένα όχημα επισκέπτεται ένα σημείο εξυπηρέτησης, παραδίδει σε αυτό το σύνολο των απαιτούμενων προϊόντων  $d_i$ .
6. Οι διαδρομές ολοκληρώνονται στον τελευταίο πελάτη που εξυπηρετούν (εξωτερικός στόλος - ανοικτές διαδρομές)
7. Το κόστος της συνολικής μεταφορικής δραστηριότητας θα υπολογιστεί βάσει των συνολικών τονο-χιλιομέτρων (tn x km) των διαδρομών.

Επομένως, ο σχεδιασμός των διαδρομών πρέπει να ελαχιστοποιεί τα συνολικά μεικτά (απόβαρο φορτηγό και βάρος μεταφερόμενου φορτίου) διανυόμενα τόνο-χιλιόμετρα.

Με άλλα λόγια, αν έχουμε μία λύση  $S: (0, 2, 3, 4, 1)$  για ένα πρόβλημα με 4 πελάτες, τα συνολικά διανυόμενα τονοχιλιόμετρα είναι:

$$z(S) = (T + d_2 + d_3 + d_4 + d_1) * c_{02} + (T + d_3 + d_4 + d_1) * c_{23} + (T + d_4 + d_1) * c_{34} + (T + d_1) * c_{41}$$

## **Σχόλια**

Το πρόβλημα μαζί με τα χαρακτηριστικά του βρίσκονται στο αρχείο Instance.txt

Θεωρήστε πως η χιλιομετρική απόσταση μεταξύ δύο κόμβων του δικτύου είναι ίση με την ευκλείδεια απόσταση των κόμβων.

## **Οδηγίες**

Πρέπει να υποβάλετε ένα folder με το project σας συμπιεσμένο ως zip αρχείο.

Ο κώδικάς σας πρέπει να τρέχει εντός πέντε λεπτών σε ένα pc με σχετικά σύγχρονο επεξεργαστή.

Ο κώδικας σας πρέπει να παράγει ένα txt αρχείο με την τελική σας λύση, το οποίο να ακολουθεί το format του αρχείου example\_solution.txt. Το αρχείο αυτό πρέπει να βρίσκεται ήδη στο folder με το python project σας.

Μπορείτε να χρησιμοποιείτε το sol\_checker για να ελέγχετε, αν η λύση σας συμφωνεί με τις προδιαγραφές του προβλήματος.

Εφόσον ο κώδικας σας χρησιμοποιεί random generators (για την επίλυση και ΟΧΙ για τη δημιουργία του δικτύου), αυτοί πρέπει να αρχικοποιούνται με ένα από τα παρακάτω seeds: 1, 2, 3, 4, 5.

## **Βαθμολόγηση**

Η παραγωγή μίας εφικτής λύσης μέσω ενός πλεονεκτικού αλγορίθμου βαθμολογείται με 6.

Κατόπιν πρέπει να υλοποιήσετε έναν αλγόριθμο για να βελτιώσει την αρχική σας λύση.

Η καλύτερη τελική λύση (προφανώς εφικτή λύση) θα βαθμολογηθεί με 10.

Η χειρότερη τελική λύση (προφανώς εφικτή και βελτιωμένη σε σχέση με την αρχική λύση) θα βαθμολογηθεί με 8.

Οι βαθμοί θα προκύψουν κατόπιν γραμμικά ανάλογα με την ποιότητα της λύσης.