

Προγραμματιστικά Εργαλεία και Τεχνολογίες για Επιστήμη Δεδομένων

Εξέταση εργαστηρίου Python, 3/12/2025, Νίκος Παπασπύρου, Ζωή Παρασκευοπούλου.

Πρόβλημα “sea-or-mountain”

Δυο φίλοι προγραμματίζουν να κάνουν μαζί διακοπές. Επειδή στον έναν αρέσουν περισσότερο οι διακοπές στο βουνό, ενώ στον άλλον οι διακοπές στη θάλασσα, αποφασίζουν να περάσουν τις μισές μέρες των διακοπών τους στο βουνό και τις μισές στη θάλασσα. Επικοινωνούν με τον ταξιδιωτικό τους πράκτορα και, καθώς οι οικονομίες τους είναι μετρημένες, του ζητάνε να βρει για κάθε μέρα του χρόνου το οικονομικότερο δωμάτιο που μπορούν να κλείσουν. Άλλες μέρες αυτό βρίσκεται στο βουνό και άλλες στη θάλασσα.

Ο ταξιδιωτικός πράκτορας τους δίνει ένα αρχείο τύπου CSV, το οποίο περιέχει N γραμμές, που κάθε μία αντιστοιχεί σε μία ημέρα κατά σειρά (ας υποθέσουμε ότι οι μέρες είναι αριθμημένες από το 1 μέχρι και το N). Σε κάθε γραμμή βρίσκονται δύο ακέραιες τιμές, χωρισμένες με ένα κόμμα: η τιμή δωματίου του φθηνότερου ξενοδοχείου στο βουνό και η τιμή δωματίου του φθηνότερου ξενοδοχείου στη θάλασσα, αντίστοιχα, για τη συγκεκριμένη μέρα. Οι φίλοι έχουν αποφασίσει ότι κάθε μέρα θα επιλέγουν το φθηνότερο από τα δύο δωμάτια. Σε περίπτωση που αυτά έχουν την ίδια τιμή, τις μέρες με περιττό αύξοντα αριθμό θα επιλέγουν το πρώτο και τις μέρες με άρτιο αύξοντα αριθμό θα επιλέγουν το δεύτερο.

Βρείτε:

1. Με πόσους διαφορετικούς τρόπους οι δύο φίλοι μπορούν να πάνε διακοπές για ένα συνεχόμενο διάστημα ημερών, βάσει όσων έχουν συμφωνήσει.
2. Πόσο είναι το μεγαλύτερο σε διάρκεια συνεχόμενο χρονικό διάστημα που μπορούν να πάνε διακοπές;
3. Πόσο είναι το ελάχιστο δυνατό κόστος για να πάνε διακοπές με τη μέγιστη δυνατή διάρκεια;

Συγκεκριμένα, γράψτε μία συνάρτηση σε Python με όνομα `sea_or_mountain` που να δέχεται ως παράμετρο το όνομα του αρχείου CSV και να επιστρέφει μία tuple με τα τρία παραπάνω ζητούμενα. Αν το πρώτο στοιχείο της tuple είναι μηδέν (δηλαδή οι φίλοι δεν μπορούν να πάνε διακοπές με κανένα τρόπο) τότε και τα άλλα δύο πρέπει να είναι μηδέν.

Για παράδειγμα, έστω το αρχείο `small.csv` που περιέχει τα εξής:

```
$ cat small.csv
10,20
17,15
21,18
12,19
13,13
```

Η εκτέλεση της συνάρτησης `sea_or_mountain("small.csv")` πρέπει να επιστρέφει (4, 4, 55) γιατί:

1. Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικοί τρόποι για να πάνε οι δύο φίλοι διακοπές όπως έχουν συμφωνήσει: με δύο τρόπους μπορούν να κάνουν διακοπές διάρκειας δύο ημερών και με δύο τρόπους διακοπές διάρκειας τεσσάρων ημερών.
2. Η μέγιστη δυνατή διάρκεια διακοπών που μπορούν να κάνουν είναι τέσσερις μέρες.
3. Το ελάχιστο κόστος για να κάνουν διακοπές τεσσάρων ημερών είναι 55. Αυτό προκύπτει μένοντας την μέρα 1 στο βουνό, τη μέρα 2 στη θάλασσα, τη μέρα 3 πάλι στη θάλασσα και τη μέρα 4 στο βουνό ($10+15+18+12=55$). Ο άλλος τρόπος να κάνουν διακοπές τεσσάρων ημερών θα ήταν να αρχίσουν τη μέρα 2 (από τη θάλασσα), αλλά αυτό θα είχε κόστος $15+18+12+13=58$, που είναι μεγαλύτερο.

Για ένα μεγαλύτερο αρχείο `medium.csv` ($N=1000$), η κλήση `sea_or_mountain("medium.csv")` πρέπει να επιστρέφει (15746, 896, 30293).

Το πρόγραμμά σας θα εκτελεστεί με πολλά διαφορετικά αρχεία, το μεγαλύτερο από τα οποία θα έχει $N = 1.000.000$. Μπορείτε να θεωρήσετε ότι οι τιμές των δωματίων είναι θετικές και δεν υπερβαίνουν το 1000.

Οδηγίες: Υποβάλλετε ένα αρχείο `.py` με τη συνάρτηση `sea-or-mountain` στη σελίδα του μαθήματος στο Helios.