

Πρώτη εργαστηριακή εργασία στο μάθημα Αρχές Γλωσσών Προγραμματισμού v1.1

Γκόγκος Χρήστος
Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Άρτα, 29 Φεβρουαρίου 2024

Εισαγωγή

Η εργαστηριακή άσκηση εξετάζει θέματα όπως η δημιουργία τυχαίων τιμών, η συγγραφή συναρτήσεων, η ανάγνωση δεδομένων από αρχεία, τα unit tests, η κλήση συναρτήσεων από modules της standard βιβλιοθήκης, ο διαμοιρασμός κώδικα σε modules και άλλα.

Περιγραφή

Έστω ένα καρτεσιανό επίπεδο συντεταγμένων με τον άξονα x και τον άξονα y να λαμβάνουν τιμές από -100 έως και 100 . Δημιουργήστε 100 σημεία με τετμημένη και τεταγμένη ακέραιες τιμές εντός των ορίων των αξόνων. Για όλα τα πιθανά τρίγωνα που δημιουργούνται με κορυφές 3 οποιαδήποτε από τα επιλεγμένα σημεία, ζητείται ο υπολογισμός των εμβαδών τους. Επίσης ζητείται στατιστική ανάλυση των εμβαδών και ειδικότερα ο υπολογισμός του αριθμητικού μέσου (mean), της διαμέσου (median) και της τυπικής απόκλισης (standard deviation).

Ερώτημα 1

Δημιουργήστε ένα module με όνομα `utils.py` που θα περιέχει συναρτήσεις για καθένα από τα ακόλουθα:

- Υπολογισμό απόστασης ανάμεσα σε δύο σημεία.
- Υπολογισμό εμβαδού τριγώνου δεδομένου του μήκους των πλευρών του. Χρησιμοποιήστε τον τύπο του Ήρωνα που αναφέρει ότι δεδομένου ενός τριγώνου με μήκη πλευρών a , b , and c και ημιπερίμετρο s , το εμβαδόν A του τριγώνου δίνεται από τον τύπο:

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

όπου

$$s = \frac{a+b+c}{2}$$

Σημειώστε ότι αν τρία σημεία είναι συνευθειακά, τότε δεν ορίζουν τρίγωνο, κάτι που μπορεί να ανιχνευθεί καθώς ο τύπος θα επιστρέφει αρνητικό αποτέλεσμα.

- Υπολογισμό αριθμητικού μέσου μιας λίστας τιμών.
- Υπολογισμό της διαμέσου μιας λίστας τιμών.
- Υπολογισμό του εύρους μιας λίστας τιμών.
- Υπολογισμό τυπικής απόκλισης μιας λίστας τιμών.

Στο αρχείο `erotima1.py` δημιουργήστε 100 σημεία, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, υπολογίστε τα εμβαδά για όλα τα πιθανά έγκυρα τρίγωνα που δημιουργούνται και εμφανίστε τα στατιστικά αποτελέσματα που ζητούνται. Υπολογίστε τα ίδια στατιστικά μεγέθη (`mean`, `median`, `stddev`) χρησιμοποιώντας αυτή τη φορά το `module statistics`¹ της `standard` βιβλιοθήκης και επιβεβαιώστε ότι τα αποτελέσματα συμπίπτουν.

Ερώτημα 2

Επιβεβαιώστε την ορθότητα της εκτέλεσης του κώδικά σας γράφοντας `unit test` που θα ελέγχει ότι οι τιμές που θα πρέπει να παραχθούν για το αρχείο δεδομένων `points.txt`² που περιέχει τις συντεταγμένες ενός σημείου ανά γραμμή είναι οι ακόλουθες:

1. Έγκυρα τρίγωνα = 161673
2. Αριθμητικός μέσος εμβαδών = 3206.82
3. Διάμεσος εμβαδών = 2392.50
4. Τυπική απόκλιση εμβαδών = 2843.24

Συμπεριλάβετε τον κώδικα με το `unit test` σε ένα αρχείο με όνομα `erotima2.py`.

Υποβολή εργασίας

Η λειτουργία της εργασίας θα πρέπει να επιδειχθεί στο εργαστήριο, παρουσία του διδάσκοντα για να λάβει βαθμό.

- Προθεσμία υποβολής και ελέγχου εργασίας: 21/03/2024 (Πέμπτη).
- Η εργασία μπορεί να υποβληθεί μόνο στο `ecourse` <https://ecourse.uoi.gr/course/view.php?id=1945>.
- Η εργασία είναι ατομική και η γλώσσα υλοποίησης είναι η Python.
- Θα πρέπει να έχει εφαρμοστεί κάποιος `code formatter` (π.χ. `black`³).
- Παραδοτέα (σε ένα `zip` αρχείο):
 - Κώδικας (τα αρχεία `utils.py`, `erotima1.py`, `erotima2.py`).
 - Οδηγίες εκτέλεσης σε αρχείο `README.txt`.

¹<https://docs.python.org/3/library/statistics.html>

²https://github.com/chgogos/dituo_i_ARCHES_GLOSSON_PROGRAMMATISMOU/blob/main/docs/datasets/points.txt

³<https://github.com/psf/black>