

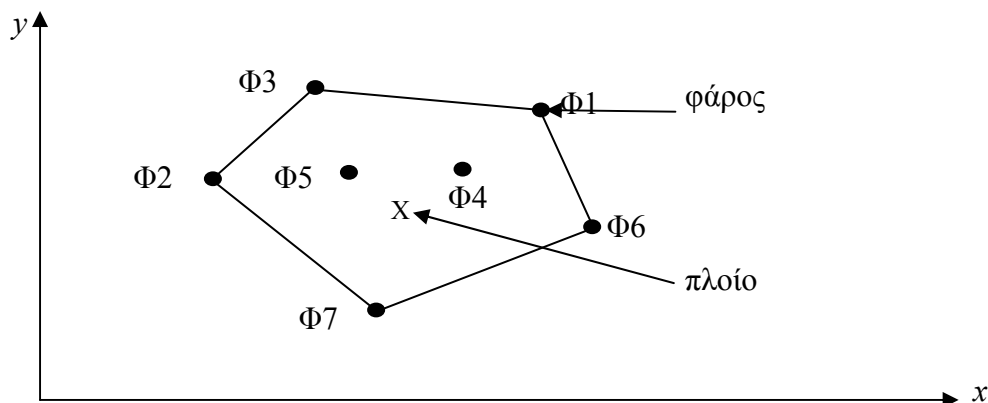


15^{ος} ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ 2003 ΘΕΜΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΦΑΣΗΣ

Περιγραφή Προβλήματος

Ο κυβερνήτης ενός πλοίου υπολογίζει το στίγμα του πλοίου του πάνω στον χάρτη, δηλαδή την x - και y -συντεταγμένη του. Σκοπός του είναι να ελέγξει εάν το πλοίο βρίσκεται στο εσωτερικό του πολυγώνου που ορίζεται από N φάρους. Για κάθε φάρο είναι γνωστές οι δύο συντεταγμένες του (x, y) .

Το πολύγωνο που ορίζουν οι φάροι είναι το κυρτό πολύγωνο με την ελάχιστη περίμετρο που περιβάλλει όλους τους φάρους (πολύγωνο φάρων). Κυρτό είναι κάθε πολύγωνο αν το ευθύγραμμο τμήμα μεταξύ δύο οποιωνδήποτε σημείων του βρίσκεται ολόκληρο εντός του πολυγώνου. Για παράδειγμα, κυρτά πολύγωνα είναι όλα τα τρίγωνα, καθώς και το πολύγωνο στο παρακάτω σχήμα. Στις κορυφές του πολυγώνου βρίσκονται μερικοί (ή και όλοι) οι φάροι. Όσοι φάροι δεν βρίσκονται στις κορυφές είναι στο εσωτερικό του πολυγώνου.



Το πολύγωνο των φάρων μαζί με το εσωτερικό του θα καλείται «περιοχή» των φάρων. Στο σχήμα, αν X είναι το στίγμα του πλοίου, τότε αυτό βρίσκεται εντός της περιοχής των 7 φάρων (Φ1-Φ7). Επίσης βρίσκεται εντός της περιοχής των φάρων Φ4, Φ5 και Φ7, αλλά και εντός της περιοχής των Φ4, Φ5, Φ7 και Φ6.

1) Ζητούμενο (Τετράπλευρο Φάρων)

Ο κυβερνήτης του πλοίου λαμβάνει σήμα από το Λιμενικό Σώμα ότι υπάρχουν τουλάχιστον τέσσερις φάροι στην περιοχή των οποίων βρίσκεται το πλοίο του. Να γραφεί ένα πρόγραμμα που να δέχεται ως δεδομένα, τις συντεταγμένες N φάρων και του πλοίου, και να υπολογίζει και τυπώνει τις συντεταγμένες τεσσάρων φάρων που ορίζουν μια περιοχή εντός της οποίας βρίσκεται το πλοίο. Ο κάθε ένας από αυτούς τους τέσσερις φάρους βρίσκεται εντός ενός διαφορετικού τεταρτημορίου σε ένα σύστημα αξόνων με αρχή το στίγμα του πλοίου. Θα αξιολογηθεί και η ταχύτητα του προγράμματός σας.



Είσοδος Δεδομένων

Η είσοδος του προγράμματός σας αποτελείται από τις εξής γραμμές:

- Η πρώτη γραμμή περιέχει το πλήθος N των φάρων.
- Οι επόμενες N γραμμές περιέχουν καθεμιά δύο μη-αρνητικούς ακεραίους, που είναι η x - και y - συντεταγμένη ενός φάρου, αντίστοιχα και χωρίζονται με ένα τουλάχιστον κενό.
- Η τελευταία γραμμή περιέχει τις δύο συντεταγμένες του στίγματος του πλοίου που χωρίζονται με ένα τουλάχιστον κενό.

Έξοδος Αποτελεσμάτων

Η έξοδος του προγράμματος δίνεται στο αρχείο OUTPUT.TXT και αποτελείται από τέσσερις γραμμές, όπου η κάθε γραμμή περιέχει τις συντεταγμένες του αντίστοιχου φάρου. Η σειρά που τυπώνονται είναι η σειρά με την οποία εμφανίζονται στο πολύγωνο, αν το διατρέξουμε αντίθετα με την φορά των δεικτών του ρολογιού, ξεκινώντας από μια οποιαδήποτε κορυφή.

Παράδειγμα 1 Εισόδου

5
0 0
2 0
0 2
1 2
2 2
1 1

Παράδειγμα 1 Εξόδου

2 0
2 2
0 2
0 0

2) Ζητούμενο (Πολύγωνο Φάρων)

α) Να γραφεί ένα πρόγραμμα, το οποίο να δέχεται ως δεδομένα τις συντεταγμένες N φάρων και του πλοίου, και να υπολογίζει και τυπώνει τις συντεταγμένες των φάρων που είναι κορυφές του πολυγώνου των N φάρων. Θα αξιολογηθεί και η ταχύτητα του προγράμματός σας.

β) Στη συνέχεια, έχοντας υπολογίσει το πολύγωνο των N φάρων, να εξετάζει αν ένα πλοίο με δεδομένες συντεταγμένες είναι εντός ή εκτός του πολυγώνου. Θα αξιολογηθεί και η ταχύτητα του προγράμματός σας.

Είσοδος Δεδομένων

Τα δεδομένα είναι σε αρχείο όπως στο Ζητούμενο 1.

Έξοδος Αποτελεσμάτων

Η έξοδος του προγράμματος δίνεται στο αρχείο OUTPUT.TXT και αποτελείται από τόσες γραμμές όσοι είναι και οι φάροι – κορυφές. Η κάθε γραμμή περιέχει τις συντεταγμένες του αντίστοιχου φάρου. Η σειρά που τυπώνονται είναι η σειρά με την οποία εμφανίζονται στο πολύγωνο, αν το διατρέξουμε αντίθετα με την φορά των δεικτών του ρολογιού, ξεκινώντας



από μια οποιαδήποτε κορυφή. Επιπλέον στο OUTPUT.TXT υπάρχει μια γραμμή, η οποία αποτελείται από ένα μήνυμα, το οποίο τυπώνει «IN» ή «OUT».

Παράδειγμα 2 Εισόδου

5
0 0
1 0
0 1
1 1
2 2
2 1

Παράδειγμα 2 Εξόδου

0 0
1 0
2 2
0 1
OUT

3) Ζητούμενο (Άγνωστοι Φάρτοι)

Δίνονται το πλήθος N των φάρων και οι συντεταγμένες του πλοίου. Οι συντεταγμένες των φάρων είναι άγνωστες και για να τις μάθει ο κυβερνήτης στέλνει σήμα στο Λιμενικό Σώμα. Ο χρόνος απόκρισης είναι κατά πολύ μεγαλύτερος του χρόνου υπολογισμού οποιουδήποτε πολυγώνου. Κάθε σήμα παρέχει μια συντεταγμένη, την x ή την y , ενός φάρου.

Να γράψετε ένα πρόγραμμα που να ελέγχει εάν το πλοίο βρίσκεται εντός ή εκτός του πολυγώνου των N φάρων, χρησιμοποιώντας το ελάχιστο πλήθος σημάτων.

Είσοδος Δεδομένων

Τα δεδομένα είναι σε αρχείο όπως στο Ζητούμενο 1.

Έξοδος Αποτελεσμάτων

Το πρόγραμμά σας πρέπει να τυπώνει ένα μήνυμα «IN» ή «OUT» ανάλογα αν το πλοίο είναι εντός ή εκτός του πολυγώνου των N φάρων καθώς και το πλήθος των x -συντεταγμένων και των y -συντεταγμένων που χρειάστηκε.

Παράδειγμα 3 Εισόδου

5
0 0
1 0
0 1
1 2
2 2
4 1

Παράδειγμα 3 Εξόδου

OUT
5 0

4) Ζητούμενο (Διάστημα)

Ας υποθέσουμε τώρα ότι ένας κυβερνήτης διαστημόπλοιου επιθυμεί να επιλύσει ένα ανάλογο πρόβλημα. Δίνονται οι συντεταγμένες N δορυφόρων στον χώρο των 3 διαστάσεων, οι οποίοι επιπλέον ανήκουν στο ίδιο επίπεδο: α) Να κατασκευαστεί το κυρτό πολύγωνο με την



ελάχιστη περίμετρο που περιβάλλει όλους τους δορυφόρους. β) Στην συνέχεια, με δεδομένες τις συντεταγμένες του διαστημοπλοίου και γνωρίζοντας ότι το διαστημόπλοιο ανήκει στο ίδιο επίπεδο με τους δορυφόρους, να ελέγχει αν το διαστημόπλοιο βρίσκεται εντός ή εκτός της περιοχής των δορυφόρων.

Είσοδος Δεδομένων

Η είσοδος του προγράμματός σας αποτελείται από τις εξής γραμμές:

- Η πρώτη γραμμή περιέχει το πλήθος N των δορυφόρων.
- Οι επόμενες N γραμμές περιέχουν καθεμιά τρεις μη-αρνητικούς ακεραίους, που είναι η x , y και z συντεταγμένη ενός δορυφόρου, αντίστοιχα και χωρίζονται με ένα τουλάχιστον κενό. Η τελευταία γραμμή περιέχει τις τρεις συντεταγμένες του διαστημοπλοίου.

Παράδειγμα 4 Εισόδου

5
0 0 0
2 0 2
0 2 2
1 2 3
2 2 4
1 1 2

Παράδειγμα 4 Εξόδου

2 0 2
2 2 4
0 2 2
0 0 0
IN

Έξοδος Αποτελεσμάτων

Η έξοδος του προγράμματος δίνεται στο αρχείο OUTPUT.TXT και αποτελείται από τόσες γραμμές όσα είναι και οι δορυφόροι – κορυφές του πολυγώνου. Η κάθε γραμμή περιέχει τις συντεταγμένες του αντίστοιχου δορυφόρου. Η σειρά που τυπώνονται είναι η σειρά με την οποία εμφανίζονται στο πολύγωνο, αν το διατρέξουμε αντίθετα με την φορά των δεικτών του ρολογιού, ξεκινώντας από μια οποιαδήποτε κορυφή. Επιπλέον, στο OUTPUT.TXT υπάρχει μία γραμμή, η οποία αποτελείται από ένα μήνυμα, το οποίο τυπώνει «IN» ή «OUT».

ΠΡΟΣΟΧΗ:

1. Το όνομα του εκτελέσιμου προγράμματος που θα δημιουργήσετε πρέπει να είναι **ploio1.exe**, **ploio2.exe**, **ploio3.exe** και **ploio4.exe**.
2. Το πρόγραμμά σας να διαβάζει το όνομα ενός αρχείου εισόδου. Τα ονόματα των αρχείων εξόδου να σχηματίζονται από το όνομα του αρχείου εισόδου τοποθετώντας το πρόθεμα out. Για παράδειγμα, αν το όνομα του αρχείου εισόδου είναι par1.txt το όνομα του αρχείου εξόδου να είναι **outpar1.txt**.
3. Γράφετε όσο το δυνατόν πιο ευανάγνωστα τον κώδικα του προγράμματός σας και τοποθετείτε σχόλια.

Καλή Επιτυχία