

## Λευκαρίτικα

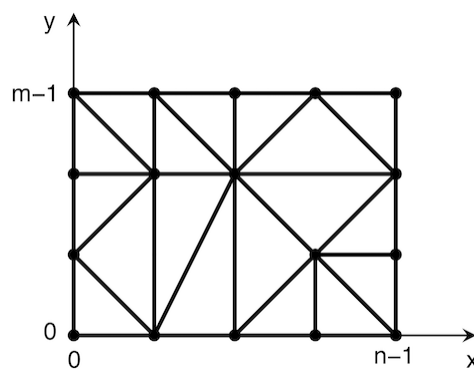
Η Μαρικκού περνάει το απόγευμά της με τη γιαγιά της, η οποία της μαθαίνει πώς να ράβει "λευκαρίτικα" - ένα παραδοσιακό είδος κυπριακής δαντέλας που κατασκευάζεται στα Λεύκα. Αυτές οι δαντέλες φτιάχνονται δένοντας μικροσκοπικούς κόμπους και ενώνοντάς τους με κλωστές για να σχηματίσουν ντελικάτα σχέδια. Πιο συγκεκριμένα, για ένα Λευκαρίτικο μεγέθους  $n \times m$ :

- Οι κόμβοι είναι σημεία στο καρτεσιανό πλέγμα με ακέραιες συντεταγμένες, με  $0 \leq x \leq n-1$  και  $0 \leq y \leq m-1$
- Τα νήματα είναι τμήματα γραμμής μεταξύ δύο κόμβων

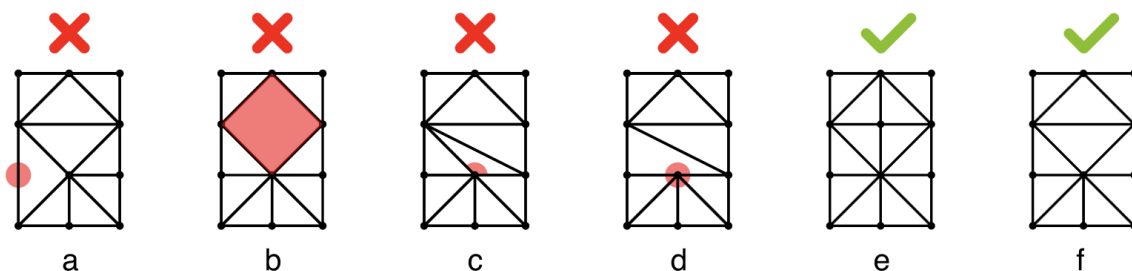
Συγκεκριμένα, η Μαρικκού γοητεύεται από τα Λευκαρίτικα όταν ισχύουν τα ακόλουθα:

- Το Λευκαρίτικο έχει  $n$  και  $m$  κόμβους *περιγράμματος* κατά μήκος και πλάτος αντίστοιχα, με ένα από τα ακόλουθα να ισχύει σε κάθε συντεταγμένη:  $x = 0, x = n-1, y = 0, y = m-1$
- Τα νήματα μπορούν να σχηματίζουν μόνο τρίγωνα
- Όλα τα τρίγωνα πρέπει να έχουν γωνίες μικρότερες ή ίσες με 90 μοίρες
- Ένας κόμβος που χρησιμεύει ως γωνία ενός τριγώνου δεν μπορεί να βρίσκεται κατά μήκος της πλευράς ενός άλλου τριγώνου
- Οι κόμβοι που δεν βρίσκονται στο περίγραμμα μπορούν να τοποθετηθούν μόνο σε σημεία με ακέραιες συντεταγμένες και να βρίσκονται εντός του πλαισίου, δηλαδή με  $x \in [1, n-2]$  και  $y \in [1, m-2]$ .
- Τα νήματα δεν μπορούν να τέμνονται.

Παράδειγμα λευκαρίτικου για  $n = 5$  και  $m = 4$ :



Ακολουθούν μερικά παραδείγματα σωστών και λανθασμένων λευκαρίτικων:



- λάθος, ο κόμβος στο πλαίσιο δεν χρησιμοποιείται.
- λάθος, το σκιασμένο σχήμα δεν είναι τρίγωνο.
- λάθος, η γωνία είναι μεγαλύτερη από 90 μοίρες.

- d. λάθος, ο κόμπος βρίσκεται στην πλευρά ενός άλλου τριγώνου.
- e. σωστό, 12 τρίγωνα.
- f. σωστό, 10 τρίγωνα.

Η Μαρικκού πιστεύει ότι όσο λιγότερα τρίγωνα χρησιμοποιεί, τόσο πιο κομψό γίνεται το λευκαρίτικο. Αναρωτιέται ποιο σχέδιο θα της δώσει τον μικρότερο αριθμό τριγώνων ενώ παράλληλα θα ικανοποιεί όλους τους πιο πάνω περιορισμούς. Μπορείτε να τη βοηθήσετε να ράψει το τέλειο λευκαρίτικο;

Αυτή είναι μια εργασία μόνο για έξοδο. Κατεβάστε τα 20 αρχεία εισόδου (01.txt, 02.txt, έως 20.txt) που περιέχουν τις εισόδους από το σύστημα διαγωνισμού, λύστε την εργασία και υποβάλετε την έξοδο ως ξεχωριστά αρχεία. Μπορείτε είτε να υποβάλετε μεμονωμένα αρχεία στο CMS είτε ένα αρχείο zip με το όνομα submission.zip που περιέχει τα αρχεία output\_01.txt, output\_02.txt, κ.λπ.

### Δεδομένα εισόδου

Η μία γραμμή της εισόδου περιέχει δύο ακέραιους  $n$  και  $m$ , το πλάτος και το ύψος του πλαισίου.

### Δεδομένα εξόδου

Στην πρώτη γραμμή, εξάγετε τον ακέραιο αριθμό  $t$ , τον αριθμό των νημάτων που χρησιμοποιούνται. Στις επόμενες γραμμές  $t$ , εξάγετε 4 ακέραιους αριθμούς  $x_1, y_1, x_2, y_2$ , τις συντεταγμένες των δύο κόμβων που συνδέονται με ένα νήμα.

Θα πρέπει να εξάγετε όλα τα νήματα, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που βρίσκονται στο περίγραμμα του πλαισίου.

### Παράδειγμα

Είσοδος	Έξοδος	Απεικόνιση
2 3	9 0 0 0 1 0 1 0 2 1 0 1 1 1 1 1 2 0 0 1 0 0 2 1 2 0 1 1 0 0 1 1 1 0 2 1 1	

### Βαθμολόγηση

Η βαθμολογία σας για την εργασία θα είναι το άθροισμα της βαθμολογίας σας σε κάθε μία από τις 20 δοκιμαστικές περιπτώσεις 01.txt έως 20.txt. Κάθε δοκιμαστική περίπτωση αξίζει έως και 5 βαθμούς.

Εάν η απάντησή σας για το τεστ είναι λανθασμένη, θα λάβετε 0 βαθμούς. Εάν είναι σωστή, τότε η βαθμολογία σας  $S$  για αυτό το τεστ θα υπολογιστεί χρησιμοποιώντας τον ακόλουθο τύπο:

$$S = 5 \cdot \left( 0.05 + 0.95 \cdot \min \left( \frac{T_{opt}}{T}, 1 \right) \right)$$

Εδώ  $T$  είναι ο αριθμός των τριγώνων στη λύση σας και  $T_{opt}$  είναι ο αριθμός των τριγώνων στη βέλτιστη λύση που βρέθηκε από τους κριτές.

## Περιορισμοί

Σε όλες τις περιπτώσεις δοκιμής, οι τιμές των  $n$  και  $m$  κυμαίνονται μεταξύ 2 και 100. Συγκεκριμένα, για ευκολία αναφοράς, οι τιμές των  $n$  και  $m$  για κάθε περίπτωση δοκιμής είναι:

Test	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$n$	2	2	3	2	3	5	9	20	43	50	100	99	92	98	98	100	100	96	97	93	91
$m$	3	2	3	100	100	6	11	20	37	50	100	94	100	95	100	90	93	96	96	99	98

## Εργαλείο απεικόνισης

Για να σας βοηθήσουμε να εντοπίσετε σφάλματα στη λύση σας, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ένα εργαλείο απεικόνισης που διατίθεται στη διεύθυνση:

<https://lefkaritika.jboi.cmscoinformatics.org>

Εδώ, μπορείτε να επικολλήσετε την έξοδό σας για οποιαδήποτε από τις δοκιμαστικές περιπτώσεις (ή μιας δικιάς σας δοκιμής) και αφού κάνετε κλικ στην επιλογή `Check solution`, θα σας παρουσιαστούν οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Εάν η λύση σας είναι έγκυρη (δηλαδή, ακολουθεί όλους τους περιορισμούς από τα παραπάνω)
- Πλήθος των τριγώνων, των νημάτων και των κόμπων που χρησιμοποιούνται
- Ένα διάγραμμα όλων των νημάτων, τριγώνων σε ένα πλέγμα συντεταγμένων
- Στις περιπτώσεις όπου η λύση σας δεν είναι έγκυρη, θα σας παρουσιαστεί μια λίστα σφαλμάτων που προκαλούν την ακυρότητα της λύσης σας και τα αντίστοιχα νήματα θα απεικονιστούν με κόκκινο χρώμα

Εάν η ετυμηγορία του εργαλείου απεικόνισης διαφέρει από την αντίστοιχη του CMS, το CMS έχει προτεραιότητα (π.χ. εάν το εργαλείο απεικόνισης δείξει ότι η λύση σας είναι έγκυρη, αλλά το CMS πει ότι είναι άκυρη). Εάν συμβεί αυτό, θα πρέπει να μας ενημερώσετε ώστε να μπορέσουμε να το διερευνήσουμε.