

## Πρόβλημα 2. Wall

Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού της, η Μαρία είδε πολλά αρχιτεκτονικά τοπία. Εντυπωσιάστηκε περισσότερο από ένα μεγάλο τοίχο από λίθους (πέτρες). Ο τοίχος είχε σχήμα τέλειου ορθογωνίου και ήταν κατασκευασμένος από λίθους με *ίδιο ύψος* (το πλάτος τους δεν ήταν κατ' ανάγκη το ίδιο), οι οποίοι ήταν τοποθετημένοι στη σειρά, ο ένας πάνω στον άλλο. Το πλήθος των λίθων ήταν  $N$  και ήταν αριθμημένοι με ακέραιους αριθμούς από το 1 μέχρι το  $N$ . Πάνω σε κάθε λίθο ήταν γραμμένος ο αριθμός του. Η Μαρία παρατήρησε ότι οι λίθοι σε κάθε σειρά δεν ήταν τοποθετημένοι απαραίτητα σε αύξουσα σειρά αρίθμησης.

Της έκανε ακόμη πιο μεγάλη εντύπωση το ότι, οι ακμές που σχηματίζονταν ανάμεσα στους λίθους δύο γειτονικών σειρών δεν συνέπιπταν, δηλαδή οι ακμές δεν ήταν ακριβώς η μια πάνω από την άλλη. Επιπλέον, έκανε μια λίστα από **όλα** τα  $M$  ζεύγη ακεραίων  $u_i$  και  $d_i$ , τέτοια ώστε ο λίθος με αριθμό  $u_i$  να είναι πάνω από εκείνον με αριθμό  $d_i$ . Λέμε ότι ένας λίθος είναι πάνω σε κάποιον άλλον, εάν ο πρώτος λίθος τοποθετείται μια σειρά ψηλότερα από τον δεύτερο λίθο και η κάτω πλευρά του πρώτου λίθου αγγίζει την πάνω πλευρά του δεύτερου λίθου σε τμήμα ακέραιου μήκους μεγαλύτερου του 0.

Το κορίτσι ζήτησε από τον πατέρα της να αναπαράγει αυτό το αρχιτεκτονικό αριστούργημα σε ένα μεγάλο φύλλο χαρτιού, χωρισμένο σε μοναδιαία τετράγωνα, ορίζοντας τους ακόλουθους περιορισμούς:

- Το πλήθος των λίθων να παραμείνει το ίδιο.
- Ο τοίχος που θα προκύψει να έχει σχήμα τέλειου ορθογωνίου.
- Δεν πρέπει να υπάρχουν ακμές σε δύο γειτονικές σειρές, οι οποίες βρίσκονται ακριβώς η μία πάνω από την άλλη.
- Το ύψος κάθε λίθου πρέπει να είναι μία μονάδα.
- Το πλάτος κάθε λίθου, που επιλέγεται από τον πατέρα της, μπορεί να είναι αυθαίρετο (οποιοδήποτε), αλλά πρέπει να είναι ακέραιος αριθμός μεγαλύτερος από 0.
- Εάν ένας λίθος βρισκόταν πάνω σε έναν άλλον στον αρχικό τοίχο, αυτό θα πρέπει να ισχύει και στην αναπαραγωγή της αρχιτεκτονικής που θα κάνει ο πατέρας.
- Επίσης, για τους λίθους που περιγράφονται, η κάτω πλευρά του πάνω λίθου πρέπει να επικαλύπτει την πάνω πλευρά του κάτω λίθου σε τμήμα ακέραιου μήκους μεγαλύτερου του 0.

**Πρόβλημα.** Γράψτε το πρόγραμμα **wall** που να καθορίζει τις διαστάσεις του ορθογωνίου **με το μικρότερο εμβαδόν**, το οποίο θα αναπαριστά τον τοίχο, τηρώντας τους περιορισμούς που θέτει η Μαρία.

**Είσοδος.** Στην πρώτη γραμμή διαβάστε δύο ακέραιους αριθμούς  $N$  και  $M$  - τον αριθμό των λίθων και τον αριθμό των ζευγαριών στη λίστα. Σε κάθε μία από τις επόμενες  $M$  γραμμές διαβάστε δύο ακέραιους  $u_i$  και  $d_i$ , οι οποίοι δηλώνουν ότι ο λίθος με τον αριθμό  $u_i$  βρίσκεται πάνω από τον λίθο με τον αριθμό  $d_i$ . Από την τελευταία γραμμή διαβάστε μια ακέραια τιμή 0 ή 1. Αν η τιμή αυτή είναι 1, τότε είναι εγγυημένο ότι οι αριθμοί των λίθων από αριστερά προς τα δεξιά σε κάθε σειρά του αρχικού τοίχου είναι σε αύξουσα σειρά. Αυτό δεν σημαίνει ότι πρέπει να βρείτε μια διάταξη των λίθων με αυτή την ιδιότητα στην αναπαραγωγή.

**Έξοδος.** Στην πρώτη γραμμή, εκτυπώστε δύο ακέραιους αριθμούς  $H$  και  $W$ , το ύψος και το πλάτος του ορθογωνίου με το ελάχιστο εμβαδόν που αντιπροσωπεύει τον τοίχο. Σε κάθε μία από τις επόμενες  $H$  γραμμές της εξόδου, εκτυπώστε μια περιγραφή μιας πιθανής διάταξης των λίθων στον νέο τοίχο – η  $i$ -οστή τέτοια γραμμή θα πρέπει να περιέχει ένα μόνο  $k_i$  – τον αριθμό των λίθων στην  $i$ -οστή σειρά του τοίχου, ακολουθούμενο από  $k_i$  ζεύγη ακέραιων αριθμών, οι οποίοι αποτελούνται από τον αριθμό του διαδοχικού λίθου και το πλάτος του σε μονάδες. Κάθε δύο διαδοχικοί αριθμοί πρέπει να χωρίζονται με ένα κενό διάστημα.

Οι λίθοι πρέπει να τυπωθούν κατά σειρές από την κορυφή προς το κάτω μέρος του τοίχου.

Εάν το πρόβλημα έχει πολλές πιθανές λύσεις, τότε εκτυπώστε οποιανδήποτε από αυτές.

#### Περιορισμοί

$$1 \leq N \leq 2 \times 10^5$$

#### Βαθμολόγηση

Τα test cases χωρίζονται σε ομάδες, καθεμία από τις οποίες αποτελείται από τρία διαδοχικά tests. Οι πόντοι για κάθε ομάδα δίνονται μόνο εάν η λύση σας περάσει και τα τρία tests της ομάδας.

Στο 15% περίπου των ομάδων:  $1 \leq N \leq 10$ .

Στο υπόλοιπο 40% περίπου των ομάδων: οι αριθμοί των λίθων σε κάθε σειρά του αρχικού τοίχου είναι σε αύξουσα σειρά από αριστερά προς τα δεξιά.

#### Παραδείγματα

Είσοδος	Έξοδος
11 14 1 4 1 8 2 6 4 3 4 11 5 2 5 4 5 7 5 10 7 6 7 11 8 3 9 4 10 6 0	3 8 3 1 2 9 1 5 5 5 8 1 4 3 7 2 10 1 2 1 3 3 2 11 3 6 3
4 3 1 4 2 4 3 4 1	2 3 3 1 1 3 1 2 1 1 4 3

**Επεξήγηση του παραδείγματος:** Το διάγραμμα δείχνει μια πιθανή διάταξη των λίθων στον αναπαραγόμενο τοίχο για το πρώτο παράδειγμα, στην οποία επιτυγχάνεται ένα ελάχιστο εμβαδόν του ορθογωνίου που αναπαριστά τον τοίχο, έτσι ώστε να πληρούνται όλοι οι καθορισμένοι περιορισμοί.

