

## ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΟΛΥΜΠΙΑΔΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

### ΠΡΟΒΛΗΜΑ 2ο (2η ημέρα 2ης ΔΟΠ, Μίνσκ - Λευκορωσία 1990)

Κάθε φύλακας μίας πινακοθήκης κάνει τη βάρδια του κατά τη διάρκεια ενός συνεχόμενου χρονικού διαστήματος. Το πρόγραμμα για τις βάρδιες ορίζεται ως ένα σύνολο ζευγών  $[T1(i), T2(i)]$  που παριστάνουν την χρονική στιγμή της έναρξης και της λήξης της βάρδιας του φύλακα ( $i$ ). Εάν δοθεί ένα πρόγραμμα βαρδιών, ζητείται :

(α) Να γίνεται έλεγχος αν υπάρχουν δύο τουλάχιστον φύλακες στην πινακοθήκη σε κάθε χρονική στιγμή του χρονικού διαστήματος  $[0, EndTime]$ .

Εάν η συνθήκη (α) δεν πραγματοποιείται,

(β) Να βρεθούν όλα τα χρονικά διαστήματα κατά τα οποία η φρουρά είναι ανεπαρκής (λιγότεροι από δύο φύλακες σε βάρδια).

(γ) Να βρεθεί ο ελάχιστος αριθμός πρόσθετων φυλάκων των οποίων η βάρδια να διαρκεί ένα δοσμένο ίσο διάστημα έτσι ώστε να έχουμε ένα έγκυρο πρόγραμμα βαρδιών, δηλ. ένα πρόγραμμα το οποίο να ικανοποιεί τη συνθήκη (α).

(δ) Να βρεθεί αν το πρόγραμμα βαρδιών μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς επί πλέον φύλακες, με την αλλαγή του χρόνου έναρξης της βάρδιας κάποιων φυλάκων χωρίς να μεταβληθεί η διάρκεια της βάρδιας.

(ε) Εάν το (δ) μπορεί να πραγματοποιηθεί, να δημιουργηθεί ένα νέο πρόγραμμα βαρδιών που να περιλαμβάνει τον ελάχιστο αριθμό μεταβολών.

### ΕΙΣΟΔΟΣ

(Όλοι οι χρόνοι δίνονται σε ακέραια λεπτά)

$EndTime$  - Ο χρόνος που τελειώνει η φρούρηση, δηλ. η πινακοθήκη πρέπει να φυλάγεται μέσα στη χρονική περίοδο  $[0, EndTime]$ .

$N$  - Ο αριθμός των φυλάκων

$T1(i), T2(i)$  -  $i = 1, \dots, N$  - ο χρόνος έναρξης και λήξης της βάρδιας του  $i$  φύλακα.

$Length$  - Η προκαθορισμένη διάρκεια της βάρδιας κάθε πρόσθετου φύλακα.

### ΕΞΟΔΟΣ :

(1) Να εμφανίζεται η απάντηση στο σημείο (α) με τη μορφή "ΝΑΙ/ΟΧΙ".

(2) Εάν η προηγούμενη απάντηση είναι "ΟΧΙ", να εμφανίζεται ο κατάλογος των ζευγών  $(k, l)$  - που παριστάνουν την αρχή και

## ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΟΛΥΜΠΙΑΔΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

το τέλος των χρονικών διαστημάτων που η φρούρηση είναι ανεπαρκής και ο αριθμος των φυλάκων σε κάθε ένα από αυτά τα διαστήματα (0 ή 1).

- (3) Να εμφανίζεται ο αριθμός των πρόσθετων φυλάκων και ο κατάλογος των χρόνων έναρξης και λήξης της βάρδιας κάθε πρόσθετου φύλακα.
- (4) Να εμφανίζεται η απάντηση στο σημείο (δ) με τη μορφή "ΝΑΙ/ΟΧΙ". Εάν η προηγούμενη απάντηση είναι "ΝΑΙ", να εμφανίζεται ο κατάλογος του αριθμού των φυλάκων των οποίων ο χρόνος έναρξης της βάρδιας αλλάζει και οι τιμές αυτών των αλλαγών για κάθε φύλακα.
- (5) Σαν απάντηση στο σημείο (ε), να εμφανίζεται ο ελάχιστος αριθμός φυλάκων των οποίων ο χρόνος έναρξης της βάρδιας έχει αλλάξει, οι αριθμοί τους και οι τιμές των αλλαγών.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ :** Το πρόγραμμα πρέπει να επιτρέπει τον ανεξάρτητο έλεγχο των σημείων (γ), (δ), (ε).