

## Πρόβλημα 2. Ανθρακωρύχοι (Miners)

Υπάρχει ένα ορυχείο με  $N$  θαλάμους, στο οποίο κάθε θάλαμος έχει ακριβώς μια κάθετη σήραγγα που μπαίνει σε αυτόν (από κάποιον άλλο θάλαμο που βρίσκεται πιο κοντά στην επιφάνεια). Ο θάλαμος 1 συνδέεται κατευθείαν με την επιφάνεια. Δηλαδή, το ορυχείο είναι ένα **δέντρο** με ρίζα τον κόμβο 1.

Κάθε σήραγγα έχει ένα σκορ (που δεν μας ενδιαφέρει πως προκύπτει). Τα σκορ μπορεί να είναι και **αρνητικά** (αφού μερικές σήραγγες είναι δυστυχώς επικίνδυνες).

Στην αρχή έχουμε έναν αριθμό από εργάτες σε κάθε θάλαμο. Θέλουμε να φτιάξουμε ένα σχέδιο εξόρυξης, το οποίο θα διαλέγει κάποιους εργάτες (πιθανώς κανέναν) και θα αναθέτει στον καθένα από αυτούς ένα κάθετο μονοπάτι. Όπου **ένα κάθετο μονοπάτι μπορεί να πάει μόνο βαθύτερα** – δηλαδή αν ένας εργάτης βρίσκεται σε κάποιον θάλαμο μπορεί να προχωρήσει μόνο προς τους θαλάμους που βρίσκονται πιο μακριά από την επιφάνεια. Πιο επίσημα, από έναν κόμβο στο δέντρο μπορεί να πάει μόνο προς τα παιδιά του. Ορίζουμε το σκορ ενός τέτοιου μονοπατιού ως το άθροισμα των σκορ από τις σήραγγες που διασχίζει ο εργάτης. Και συνολικά, ορίζουμε το σκορ ενός σχεδίου ως το άθροισμα των σκορ από όλα τα μονοπάτια που αναθέτει (αν το σχέδιο δεν αναθέτει κανένα μονοπάτι, τότε έχει σκορ 0).

Υπάρχει όμως ένας επιπλέον περιορισμός! Επειδή θέλουμε να αποφύγουμε τον συνωστισμό, κάθε θάλαμος έχει έναν μέγιστο αριθμό εργατών που μπορούν να ολοκληρώσουν το μονοπάτι τους εκεί. Όσον αφορά για τους εργάτες που δεν τους ανατέθηκε μονοπάτι, αυτοί απλά θα φύγουν και **δεν θα προσμετρηθούν για τον περιορισμό**.

Μας ενδιαφέρει να βρούμε το μέγιστο σκορ από κάποιο σχέδιο εξόρυξης. Δοσμένης της δομής του ορυχείου, τις αρχικές τοποθετήσεις των εργατών, και τον μέγιστο επιτρεπόμενο αριθμό εργατών σε κάθε θάλαμο, ζητείστε να γράψετε ένα πρόγραμμα **miners.cpp** που θα υπολογίζει την απάντηση.

### Είσοδος

Η πρώτη γραμμή του standard input περιέχει μόνο έναν αριθμό  $N$  – τον αριθμό των θαλαμών (από τους οποίους ο θάλαμος 1 συνδέεται με την επιφάνεια). Η δεύτερη γραμμή περιέχει τους αριθμούς  $s_1, \dots, s_N$  – τον αρχικό αριθμό από εργάτες σε κάθε θάλαμο. Η τρίτη γραμμή περιέχει τους αριθμούς  $e_1, \dots, e_N$  – τον μέγιστο αριθμό από εργάτες που μπορούν να καταλήξουν σε κάθε θάλαμο. Τέλος ακολουθούν  $N - 1$  γραμμές που περιγράφουν τις σήραγγες, δηλαδή η  $i$  – οστή από αυτές περιέχει τους αριθμούς  $p_{i+1}$  και  $w_{i+1}$  – που σημαίνει ότι υπάρχει μια κάθετη σήραγγα από τον θάλαμο  $p_{i+1}$  προς τον θάλαμο  $i + 1$  με σκορ  $w_{i+1}$ .

### Έξοδος

Το πρόγραμμά σας πρέπει να τυπώσει έναν αριθμό σε μία γραμμή – το μέγιστο πιθανό σκορ από κάποιο σχέδιο εξόρυξης.

### Περιορισμοί

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

$$0 \leq s_i, e_i \leq 2000, \text{ για όλα τα } 1 \leq i \leq N$$

$$1 \leq p_i < i, \text{ για όλα τα } 2 \leq i \leq N$$

$$|w_i| \leq 2000, \text{ για όλα τα } 2 \leq i \leq N$$

### Υποπροβλήματα

| Υποπρόβλημα | Βαθμοί | $N$                  | Επιπλέον Περιορισμοί   |
|-------------|--------|----------------------|--|
| 1           | 6      | $\leq 8$             | Χωρίς επιπλέον περιορισμούς.   |
| 2           | 12     | $\leq 100$           | Χωρίς επιπλέον περιορισμούς.   |
| 3           | 14     | $\leq 2000$          | Χωρίς επιπλέον περιορισμούς.   |
| 4           | 18     | $\leq 10^5$          | Το δένδρο είναι ένα μονοπάτι, δηλαδή, για κάθε $2 \leq u \leq N$ ο πατέρας του είναι $p_u = u - 1$ .<br>Επίσης, $s_u = e_u = 1$ για κάθε $1 \leq u \leq N$ . |
| 5           | 4      | $\leq 10^5$          | Το δένδρο είναι ένα μονοπάτι, δηλαδή, για κάθε $2 \leq u \leq N$ ο πατέρας του είναι $p_u = u - 1$ .   |
| 6           | 20     | $\leq 10^5$          | Χωρίς επιπλέον περιορισμούς.   |
| 7           | 26     | $\leq 5 \times 10^5$ | Χωρίς επιπλέον περιορισμούς.   |

### Παράδειγμα

| Είσοδος  | Έξοδος | Εξήγηση   |
|--|--------|---|
| 5<br>5 1 0 0 0<br>100 1 1 2 4<br>1 6<br>1 1<br>2 2<br>2 -1 | 32     | Μια πιθανή λύση είναι:<br>1) 1 -> 2 -> 4 με σκορ 8<br>2) 1 -> 2 -> 4 με σκορ 8<br>3) 1 -> 2 με σκορ 6<br>4) 1 -> 2 -> 5 με σκορ 5<br>5) 1 -> 2 -> 5 με σκορ 5 |