

**ΚΥΠΡΙΑΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**  
**CYPRUS COMPUTER SOCIETY**



**ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**  
**CYPRUS OLYMPIAD IN INFORMATICS**

- Εισ μνήμην της Μιφούλας

## **MIPS**

Η Μιφούλα είναι μια μαμά γάτα που θέλει να ταΐσει τα δύο της γατάκια: Το καφέ γατάκι και το άσπρο γατάκι. Το καφέ γατάκι τρώει μόνο ψάρι και το άσπρο γατάκι μόνο βοδινό μπιφτέκι.

### Γειτονία:

Στη γειτονία που ζει η Μιφούλα υπάρχουν **N** σπίτια αριθμημένα από **0** μέχρι **N-1**. Κάθε σπίτι, εκτός από το σπίτι **0**, ενώνεται το πολύ με δύο άλλα σπίτια. Το σπίτι **0** μπορεί να ενώνεται με περισσότερα από δύο σπίτια. Για κάθε σπίτι **S** ισχύει ότι υπάρχει διαδρομή μεταξύ σπιτιών που πάει από το **S** στο **0**. Υπάρχουν ακριβώς **N-1** μονοπάτια μεταξύ σπιτιών.

### Μονοπάτια Σπιτιών:

Κάθε μονοπάτι μεταξύ δύο σπιτιών **A** και **B** χαρακτηρίζεται από το κόστος  $t_{AB}$  που είναι ο χρόνος που χρειάζεται η Μιφούλα για να διασχίσει το μονοπάτι. Το κόστος αυτό είναι το ίδιο είτε αν η Μιφούλα πάει από το σπίτι **A** στο σπίτι **B** είτε αν πάει αντίστροφα, από το σπίτι **B** στο σπίτι **A**. Μεταξύ οποιονδήποτε δύο σπιτιών μπορεί να υπάρχει το πολύ ένα μονοπάτι. Δεν μπορεί να υπάρχει μονοπάτι από ένα σπίτι πίσω στο ίδιο σπίτι (π.χ.  $A \rightarrow A$ ).

### Φαγητά:

Η Μιφούλα βρίσκεται στο σπίτι **0**, το καφέ γατάκι στο σπίτι **K** και το άσπρο γατάκι στο σπίτι **W**. Επίσης, ένα ψάρι βρίσκεται στο σπίτι **f** και ένα βοδινό μπιφτέκι βρίσκεται στο σπίτι **b**. Η Μιφούλα μπορεί να κουβαλάει μόνο ένα από αυτά τα φαγητά κάθε στιγμή και ο χρόνος που χρειάζεται για να πάρει ή να αφήσει ένα φαγητό είναι **0**. Για να αφήσει ένα φαγητό η Μιφούλα πρέπει να βρίσκεται σε κάποιο σπίτι. Δεν υπάρχει πρόβλημα αν τα δύο φαγητά βρίσκονται στο ίδιο σπίτι. Για να ταΐσει ένα γατάκι πρέπει να του μεταφέρει το φαγητό που προτιμά να φάει (το καφέ γατάκι θέλει το ψάρι και το άσπρο γατάκι θέλει το βοδινό μπιφτέκι) στο σπίτι που βρίσκεται. Ισχύει ότι  $K \neq f$  και  $W \neq b$ .

### Νιαούρισμα:

Κάθε γατάκι έχει κάποιο όριο χρόνου υπομονής από την στιγμή που ξεκινά να κινείται η Μιψούλα: **C<sub>k</sub>** το καφέ γατάκι και **C<sub>w</sub>** το άσπρο γατάκι. Για το κάθε γατάκι ισχύει ότι αν περάσει το αντίστοιχο χρονικό όριο υπομονής, πριν να πάρει το φαγητό του, θα αρχίσει να νιαουρίζει. Η Μιψούλα θέλει να ξέρει αν είναι δυνατόν να ταΐσει και τα δύο γατάκια πριν αρχίσουν να νιαουρίζουν. Θα δίνονται **Q** ανεξάρτητες ερωτήσεις που πρέπει να απαντηθούν.

### **Δεδομένα Εισόδου**

Στην πρώτη γραμμή της εισόδου δίνεται ο ακέραιος **N**: το πλήθος των σπιτιών στη γειτονιά. Στις επόμενες **N-1** γραμμές: τα μονοπάτια μεταξύ των σπιτιών. Κάθε γραμμή θα έχει τρεις ακέραιους αριθμούς, χωρισμένους με κενό, που θα περιγράφουν ένα μονοπάτι: **A**, **B** και **t<sub>AB</sub>**, με αυτή την σειρά. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει μονοπάτι που ενώνει το σπίτι **A** με το σπίτι **B** και η Μιψούλα χρειάζεται χρόνο **t<sub>AB</sub>** για να το διασχίσει.

Στην επόμενη γραμμή θα δίνεται ένα ακέραιος αριθμός **Q**: ο αριθμός από ερωτήσεις που πρέπει να απαντηθούν.

Στις επόμενες **Q** γραμμές: Οι ερωτήσεις. Κάθε γραμμή θα έχει 6 ακέραιους, χωρισμένους με κενό, που θα περιγράφουν μια ερώτηση. **K**, **W**, **f**, **b**, **C<sub>k</sub>** και **C<sub>w</sub>**.

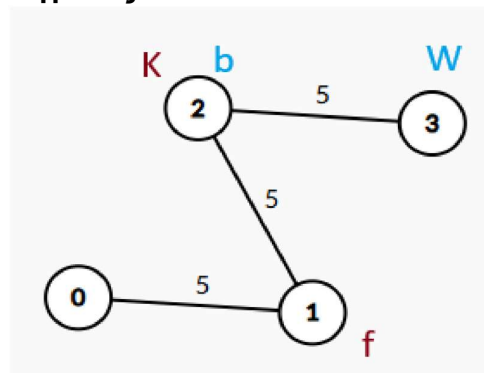
### **Δεδομένα Εξόδου**

**Q** γραμμές: Οι απαντήσεις στις ερωτήσεις με την σειρά που δίνονται στην είσοδο. Η απάντηση θα είναι η συμβολοσειρά "Yes" αν μπορεί η Μιψούλα να ταΐσει και τα δύο γατάκια πριν αρχίσουν να νιαουρίζουν, διαφορετικά θα είναι η συμβολοσειρά "No".

Παράδειγμα εισόδου 1	Παράδειγμα εξόδου 1
4	Yes
0 1 5	No
1 2 5	No
2 3 5	
3	
2 3 1 2 10 23	
2 3 1 2 10 10	
2 3 1 2 7 200	

Παράδειγμα εισόδου 2	Παράδειγμα εξόδου 2
5	Yes
0 1 3	Yes
1 2 3	No
0 3 5	Yes
3 4 5	
4	
2 2 4 0 0 6 23	
2 4 0 0 26 10	
2 2 2 4 10 200	
3 2 2 4 17 222	

### Επεξήγηση παραδείγματος 1



Η γειτονιά του παραδείγματος 1 μπορεί να περιγραφεί από τον γράφο πιο πάνω. Έχουμε 3 ερωτήσεις που πρέπει να απαντήσουμε. Σε όλες τις ερωτήσεις τα γατάκια και τα φαγητά έχουν τις ίδιες θέσεις όπως φαίνονται πιο πάνω.

Στην πρώτη ερώτηση η Μιψούλα μπορεί να πάει από το σπίτι 0 στο σπίτι 1 σε χρόνο 5. Θα πάρει το ψάρι (αφού  $f=1$ ) και μετά θα πάει από το 1 στο 2 σε χρόνο 5. Άρα ο συνολικός χρόνος είναι  $5+5=10$ , και έτσι προλαβαίνει το καφέ γατάκι ( $K=2$ ) πριν ξεκινήσει να νιαουρίσει ( $10 \leq C_K = 10$ ). Τώρα μένει να ταΐσει το άσπρο γατάκι. Θα πάρει το μπιφτέκι αφού βρίσκεται στο ίδιο σπίτι μαζί του ( $b=2$ ) και θα πάει από το 2 στο 3 με κόστος 5. Άρα θα έχει φτάσει στο σπίτι 3 με το μπιφτέκι σε χρόνο ( $5+5+5=15$ ). Έτσι προλαβαίνει να ταΐσει και το άσπρο γατάκι πριν ξεκινήσει να νιαουρίσει ( $15 \leq C_W = 23$ ). Έτσι τυπώνουμε “Yes”.

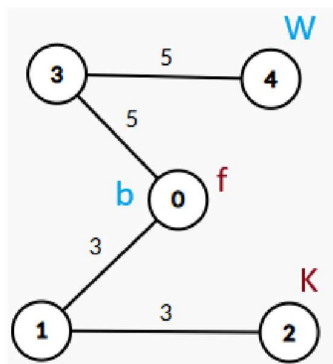
Στην δεύτερη ερώτηση όποιο μονοπάτι και να πάρει η Μιψούλα δεν μπορεί να φτάσει να ταΐσει το άσπρο γατάκι πριν νιαουρίσει γιατί δεν μπορεί να φτάσει στο σπίτι 3 σε χρόνο μικρότερο ή ίσο με 10. Έτσι τυπώνουμε “No”.

Στην τρίτη ερώτηση δεν μπορεί να προλάβει να ταΐσει το καφέ γατάκι πριν νιαουρίσει επειδή δεν μπορεί να φτάσει στο σπίτι 2 σε χρόνο μικρότερο ή ίσο με 7. Έτσι τυπώνουμε “No”.

## Επεξήγηση παραδείγματος 2

Για τις επεξηγήσεις αυτού του παραδείγματος θα δείχνουμε τα μονοπάτια τα οποία θα ακολουθεί η Μιφούλα και τις πράξεις **Π** (παίρνει) και **Α** (αφήνει) για να δείξουμε ότι παίρνει ή αφήνει κάποιο φαγητό. Θα μπαίνουν σε πίνακα με το αντίστοιχο κόστος κάτω από την πράξη/μετάβαση που θα κάνει η Μιφούλα. Το συνολικό κόστος θα φαίνεται επίσης αντίστοιχα από κάτω.

Η παρακάτω εικόνα δείχνει την γειτονία και τις θέσεις που έχουν τα γατάκια και τα φαγητά για τις πρώτες δύο ερωτήσεις.



Στην πρώτη ερώτηση έχουμε την εξής σειρά πράξεων/μεταβάσεων:

	Π (ψάρι)	0→1	1→2	Α (ψάρι)	2→1	1→0	Π (μπιφτέκι)	0→3	3→4	Α (μπιφτέκι)
Κόστος	0	3	3	0	3	3	0	5	5	0
Σύνολο	0	3	6	6	9	12	12	17	22	22

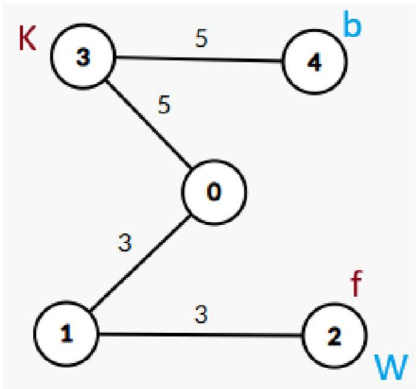
Άρα αφού  $6 \leq C_K$  και  $22 \leq C_W$  θα προλάβει και τα δύο γατάκια και τυπώνουμε “Yes”.

Στην δεύτερη ερώτηση έχουμε την εξής σειρά πράξεων/μεταβάσεων:

	Π (μπιφτέκι)	0→3	3→4	Α (μπιφτέκι)	4→3	3→0	Π (ψάρι)	0→1	1→2	Α (ψάρι)
Κόστος	0	5	5	0	5	5	0	3	3	0
Σύνολο	0	5	10	10	15	20	20	23	26	26

Άρα αφού  $10 \leq C_W$  και  $26 \leq C_K$  θα προλάβει και τα δύο γατάκια και τυπώνουμε “Yes”.

Η παρακάτω εικόνα δείχνει την γειτονία και τις θέσεις που έχουν τα γατάκια και τα φαγητά για τις τελευταίες δύο ερωτήσεις.



Στην τρίτη ερώτηση θα απαντήσουμε “No” επειδή δεν υπάρχει τρόπος να φτάσει στο καφέ γατάκι πριν να νιαουρίσει. Στην τέταρτη ερώτηση έχουμε τις εξής πράξεις/μεταβάσεις:

	0→1→2	Π (ψάρι)	2→1→0→3	A (ψάρι)	3→4	Π (μπιφτέκι)	4→3→0→ 1→2	A (μπιφτέκι)
Κόστος	3+3=6	0	3+3+5=11	0	5	0	5+5+3+3 =16	0
Σύνολο	6	6	17	17	22	22	38	38

Έτσι τυπώνουμε “Yes” αφού προλαβαίνει να ταΐσει και τα δύο γατάκια πριν νιαουρίσουν.

Περιορισμοί

- $2 \leq N \leq 10^4$
- $Q = 500$
- $1 \leq t_{A,B} \leq 10^4$  για κάθε A και B
- $1 \leq C_w, C_K \leq 10^9$

## Υποπροβλήματα

Υποπρόβλημα 1: 7 βαθμοί	Για κάθε μονοπάτι μεταξύ δύο σπιτιών (A,B) θα ισχύει $ A-B  = 1$ Ισχύει επίσης ότι $N=3$ , $K=1$ , $W=2$ , $f=0$ , $b=1$ και $1 \leq C_K$ , $C_W \leq 10^4$
Υποπρόβλημα 2: 13 βαθμοί	Για κάθε μονοπάτι μεταξύ δύο σπιτιών (A,B) θα ισχύει $ A-B  = 1$ και $t_{A,B} = 1$ . Ισχύει επίσης ότι $f < K \leq b < W$
Υποπρόβλημα 3: 23 βαθμοί	Για κάθε μονοπάτι μεταξύ δύο σπιτιών (A,B) θα ισχύει $ A-B  = 1$ Ισχύει επίσης ότι $f < K \leq b < W$
Υποπρόβλημα 4: 28 βαθμοί	Για κάθε μονοπάτι μεταξύ δύο σπιτιών (A,B) θα ισχύει $ A-B  = 1$
Υποπρόβλημα 5: 29 βαθμοί	Κανένας επιπλέον περιορισμός



Εικόνα 1: Μιψούλα