



## Προγραμματιστικές Τεχνικές

### Άσκηση 11 Μονοπάτια και κύκλοι Euler

Προθεσμία υποβολής στον grader: 8/6/2018

Δίνεται ένας μη κατευθυνόμενος γράφος  $N$  κορυφών (αριθμημένων από 0 έως  $N - 1$ ) και  $M$  ακμών. Θα είναι  $2 \leq N \leq 10.000$  και  $0 \leq M \leq 100.000$ . Είναι πιθανό κάποια ακμή να υπάρχει πολλές φορές, όπως επίσης και να υπάρχουν κυκλικές ακμές — δηλαδή ακμές της μορφής  $(u, u)$ . Θεωρήστε δεδομένο ότι ο γράφος θα είναι συνεκτικός, δηλαδή ότι θα είναι δυνατή η μετακίνηση από οποιαδήποτε κορυφή σε οποιαδήποτε άλλη, μέσω κάποιου μονοπατιού αποτελούμενου από ακμές.

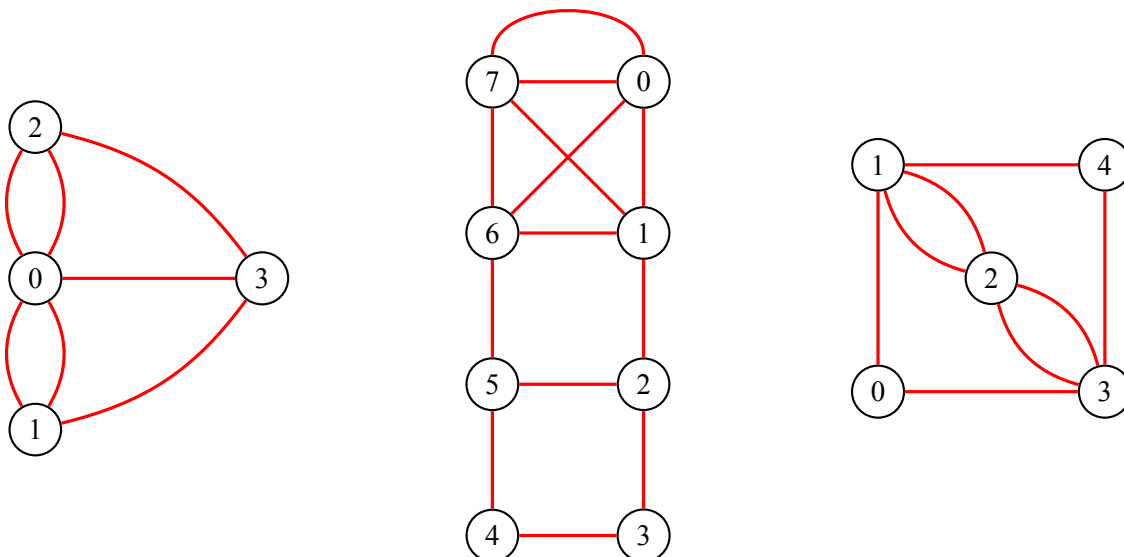
Γράψτε ένα πρόγραμμα που να διαβάζει τον γράφο από το standard input και να ελέγχει υπάρχει κύκλος ή μονοπάτι Euler στον γράφο. Συγκεκριμένα, το πρόγραμμά σας πρέπει να εκτυπώνει στο standard output μία γραμμή που να περιέχει ένα από τα εξής τρία:

- “CYCLE”, αν υπάρχει κύκλος Euler.
- “PATH  $u$   $v$ ”, αν υπάρχει δεν υπάρχει κύκλος Euler, υπάρχει όμως μονοπάτι Euler από την κορυφή  $u$  στην κορυφή  $v$  — φροντίστε να είναι  $u < v$ .
- “IMPOSSIBLE”, αν δεν υπάρχει ούτε κύκλος ούτε μονοπάτι Euler.

Η είσοδος θα περιέχει τα εξής. Η πρώτη γραμμή θα περιέχει δύο αριθμούς, χωρισμένους μεταξύ τους με ένα κενό διάστημα: το πλήθος των κορυφών  $N$  και το πλήθος των ακμών  $M$ . Οι επόμενες  $M$  γραμμές της εισόδου θα περιγράφουν τις ακμές του γράφου. Κάθε μία θα περιέχει δύο αριθμούς, χωρισμένους μεταξύ τους με ένα κενό διάστημα: η γραμμή που περιέχει τους αριθμούς  $u$  και  $v$  θα παριστάνει μία ακμή μεταξύ των κορυφών  $u$  και  $v$  του γράφου.

Μπορείτε να προσαρμόσετε κατάλληλα τους γνωστούς τρόπους αναπαράστασης γράφου ώστε να καλύπτουν την περίπτωση γράφων με πολλαπλές και με κυκλικές ακμές.

#### Παραδείγματα γράφων:



### Είσοδος:

```
4 7
0 1
0 1
0 2
0 2
3 0
3 1
3 2
```

```
8 13
0 7
0 7
0 1
0 6
1 7
7 6
6 1
1 2
6 5
2 5
2 3
3 4
5 4
```

```
5 8
0 1
1 2
0 3
1 4
1 2
2 3
3 2
4 3
```

### Έξοδος:

IMPOSSIBLE

PATH 2 5

CYCLE

### **Προσοχή!**

Θα προστεθεί μία ακόμη άσκηση, πάνω σε BFS/DFS, με την ίδια προθεσμία παράδοσης.