

## Problema MakeBipartite

C header:           makebipartite.h  
C++ header:        makebipartite.h

Sile a învățat la ora de matematică definiția unui graf bipartit. Considerăm un graf neorientat  $G$  format dintr-o mulțime de noduri  $V$  și o mulțime de muchii  $E$ . Spunem că  $G$  este bipartit dacă și numai dacă există două submulțimi  $V^1, V^2 \subseteq V$  astfel încât:

- $V^1 \cap V^2 = \emptyset$ ;
- $V^1 \cup V^2 = V$ ;
- fiecare muchie din  $E$  are o extremitate în  $V^1$  și o extremitate în  $V^2$ .

Sile a dat peste un graf neorientat  $G$ , cu nodurile  $V$  și muchiile  $E$ , format din  $N$  noduri ( $V = \{1, 2, \dots, N\}$ ) și  $M$  muchii ( $|E| = M$ ). El se întreabă acum pentru care noduri  $v \in V$  avem că graful  $G \setminus v$  obținut prin eliminarea nodului  $v$  și a muchiilor incidente lui  $v$  din  $G$  este bipartit.

Voi va trebui să îl ajutați pe Sile să își rezolve problema pentru  $T$  scenarii.

### Protocol de interacțiune

Concurentul trebuie să implementeze următoarea funcție, care va fi apelată pentru  $T$  scenarii independente:

```
void solve(int N, int M, int* X, int* Y, char* S);
```

$N$  reprezintă numărul de noduri ale grafului,  $M$  numărul de muchii ale grafului.  $X$  și  $Y$  sunt două șiruri de lungime  $M$  ce codifică mulțimea de muchii a grafului: pentru fiecare  $0 \leq i < M$  există o muchie între  $X[i]$  și  $Y[i]$ . Concurentul trebuie să scrie răspunsul în șirul  $S$  de lungime  $N$ : pentru  $0 \leq i < N$  vom avea că  $S[i] = '1'$  dacă graful  $G \setminus \{i + 1\}$  este bipartit, și  $S[i] = '0'$  altfel. **Valorile scrise în  $S$  sunt caractere, nu numere.**

### Restricții

- Nu vor exista muchii cu  $a = b$ .
- Nu vor exista muchii care să apară de mai multe ori în cadrul aceluiași scenariu.
- Se consideră identice muchiile  $(a, b)$  și  $(b, a)$ .

### Subtask 1 (23 puncte)

- $1 \leq T \leq 600$
- $1 \leq N \leq 2\,000$
- $1 \leq M \leq 5\,000$
- Suma valorilor  $N$  nu va depăși 20 000.
- Suma valorilor  $M$  nu va depăși 20 000.

## Subtask 2 (32 puncte)

- $1 \leq T \leq 20\,000$
- $1 \leq N \leq 100\,000$
- $1 \leq M \leq 250\,000$
- Suma valorilor  $N$  nu va depăși 120 000.
- Suma valorilor  $M$  nu va depăși 350 000.
- Se acorda punctaj complet oricarei surse care gaseste raspunsul corect cel puțin pentru nodurile  $v \in V$  pentru care exista maxim doua muchii incidente in  $G$ . Cu toate acestea, se cere ca valorile  $S[i]$  sa fie mereu '0' sau '1' pentru  $0 \leq i < N$ .

## Subtask 3 (22 puncte)

- $1 \leq T \leq 20\,000$
- $1 \leq N \leq 100\,000$
- $1 \leq M \leq 250\,000$
- Suma valorilor  $N$  nu va depăși 120 000.
- Suma valorilor  $M$  nu va depăși 350 000.

## Subtask 3 (23 puncte)

- $1 \leq T \leq 40\,000$
- $1 \leq N \leq 1\,000\,000$
- $1 \leq M \leq 2\,500\,000$
- Suma valorilor  $N$  nu va depăși 1 000 000.
- Suma valorilor  $M$  nu va depăși 2 500 000.

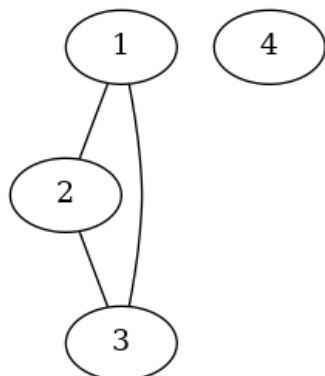
## Exemplu

Apelurile comisiei	Efect
<code>solve(4, 3, {1, 1, 2}, {2, 3, 3}, S)</code>	-
-	<code>S = "1110"</code>
<code>solve(6, 7, {1, 1, 2, 2, 4, 4, 5},</code> <code>{2, 3, 3, 4, 5, 6, 6}, S)</code>	-
-	<code>S = "000000"</code>

## Explicatia exemplului

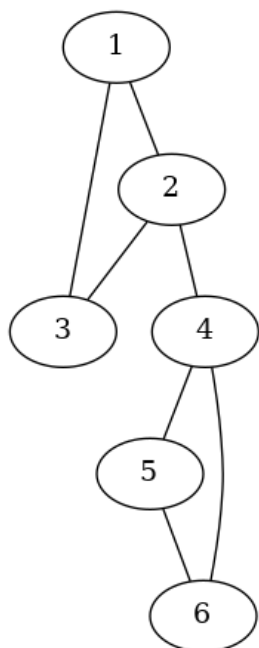
Avem  $T = 2$  scenarii de rezolvat.

În primul scenariu graful  $G$  este cel din imaginea de mai jos.



Observăm că nodurile 1, 2 și 3 sunt vecine două câte două, de unde deducem că graful  $G$  nu este bipartit. Prin eliminarea oricăruia dintre nodurile 1, 2 sau 3, graful rezultat va fi bipartit. De exemplu, dacă am elimina nodul 2 (implicit și muchiile sale incidente  $2 - 1$  și  $2 - 3$ ), atunci graful rezultat  $G \setminus \{2\}$  va fi bipartit, deoarece se pot alege submulțimile  $V^1 = \{1, 4\}$ ,  $V^2 = \{3\}$  respectând proprietățile din enunț (n.b. există și alte modalități de a alege mulțimile  $V^1$ ,  $V^2$ ). Eliminarea nodului 4 nu ar duce la un graf bipartit. Așadar, răspunsul pentru acest scenariu este '1110'.

În al doilea scenariu graful  $G$  este cel din imaginea de mai jos.



În acest caz, indiferent ce nod  $v \in V$  s-ar elimina din  $G$ , graful rezultat  $G \setminus \{v\}$  nu ar fi bipartit. Așadar, răspunsul în acest caz este '000000'.