Simurgh

De acordo com lendas Persas antigas em Shahnameh, Zal, o lendário herói Persa, está perdidamente apaixonado pela Rudaba, a princesa de Kabul. Quando Zal pediu a mão da Rudaba em casamento, o seu pai deu-lhe um desafio.

Na Pérsia existem n cidades, numeradas de 0 a $n-1$, e m estradas bidirecionais, numeradas de 0 a $m-1$. Cada estrada liga um par de cidades distintas. Cada par de cidades é ligado no máximo por uma estrada. Algumas das estradas são *estradas da realeza* utilizadas para viagens da corte real. A tarefa de Zal é determinar quais das estradas são estradas da realeza.

Zal tem um mapa com todas as cidades e estradas da Pérsia. Ele não sabe quais das estradas são da realeza, mas tem a ajuda de Simurgh, o benevolente pássaro mítico que é o protetor de Zal. Porém, Simurgh não quer revelar o conjunto de estradas da realeza diretamente. Em vez disso, ele diz a Zal que o conjunto de todas as estradas da realeza formam um *conjunto de ouro*. Um conjunto é de ouro se e só se:

- tem *exatamente* $n-1$ estradas, e
- para cada par de cidades, é possível ir de uma para a outra utilizando apenas as estradas deste conjunto.

Para além disso, Zal pode perguntar a Simurgh algumas questões. Para cada questão:

1. Zal escolhe um conjunto *de ouro* de estradas, e depois
2. Simurgh diz a Zal quantas das estradas incluídas no conjunto de ouro são estradas da realeza.

O seu programa deve ajudar Zal a encontrar o conjunto de estradas da realeza ao perguntar a Simurgh no máximo q questões. O avaliador fará o papel de Simurgh.

Detalhes de implementação

Deve implementar a função seguinte:

```
int[] find_roads(int n, int[] u, int[] v)
```

- n: número de cidades,
- u e v: vetores de comprimento m. Para todo $0 \leq i \leq m-1$, $u[i]$ e $v[i]$ são cidades ligadas pela estrada i.
- Esta função deve retornar um vetor de comprimento $n-1$ contendo os números que

representam cada estrada da realeza (por ordem arbitrária).

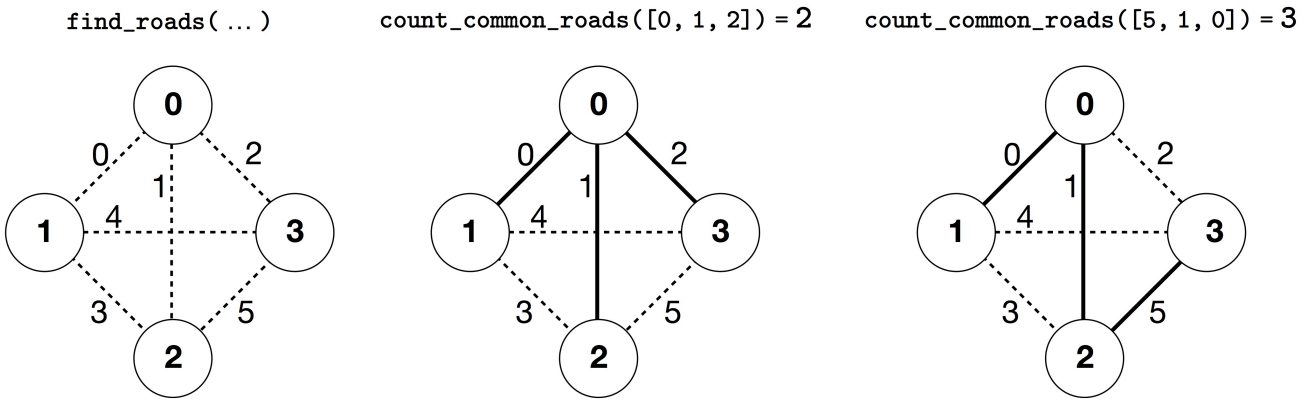
A sua solução pode fazer no máximo q chamadas à função seguinte do avaliador:

```
int count_common_roads(int[] r)
```

- r: vetor de comprimento $n-1$ contendo os números das estradas num conjunto de ouro (numa ordem arbitrária).
- Esta função retorna o número de estradas da realeza em r.

Exemplo

```
find_roads(4, [0, 0, 0, 1, 1, 2], [1, 2, 3, 2, 3, 3])
```



Neste exemplo há 4 cidades e 6 estradas. Denotamos por (a, b) uma estrada conectando as cidades a e b. As estradas são numeradas de 0 a 5 na seguinte ordem: $(0, 1)$, $(0, 2)$, $(0, 3)$, $(1, 2)$, $(1, 3)$, e $(2, 3)$. Todos os conjuntos de ouro têm $n-1=3$ estradas.

Assuma que as estradas da realeza são as estradas numeradas por 0, 1 e 5, ou seja, as estradas $(0, 1)$, $(0, 2)$ e $(2, 3)$. Neste caso:

- `count_common_roads([0, 1, 2])` retorna 2. Esta pergunta é relativa às estradas numeradas $0, 1$, e 2, ou seja, às estradas $(0, 1)$, $(0, 2)$ e $(0, 3)$. Duas delas são estradas da realeza.
- `count_common_roads([5, 1, 0])` retorna 3. Esta pergunta é relativa ao conjunto de todas as estradas da realeza.

A função `find_roads` deve retornar `[5, 1, 0]` ou qualquer outro vetor de comprimento 3 que contenha estes três elementos.

Note que as seguintes chamadas não são permitidas:

- `count_common_roads([0, 1])`: aqui o comprimento de r não é 3.
- `count_common_roads([0, 1, 3])`: aqui r não descreve um conjunto de ouro porque é

impossível chegar da cidade 0 à 3 usando apenas as estradas $(0, 1)$, $(0, 2)$, $(1, 2)$.

Restrições

- $2 \leq n \leq 500$
- $n - 1 \leq m \leq n(n-1)/2$
- $0 \leq u[i], v[i] \leq n - 1$ (para todo $0 \leq i \leq m - 1$)
- Para todo $0 \leq i \leq m - 1$, a estrada i liga duas cidades diferentes (i.e., $u[i] \neq v[i]$).
- Existe no máximo uma estrada entre cada par de cidades.
- É possível viajar entre qualquer par de cidades usando as estradas.
- O conjunto de todas as estradas da realeza é um conjunto de ouro.
- `find_roads` deve chamar `count_common_roads` no máximo q vezes. Em cada chamada, o conjunto de estradas especificado por r deve ser um conjunto de ouro.

Subtarefas

1. (13 pontos) $n \leq 7$, $q = 30\,000$
2. (17 pontos) $n \leq 50$, $q = 30\,000$
3. (21 pontos) $n \leq 240$, $q = 30\,000$
4. (19 pontos) $q = 12\,000$ e há uma estrada entre cada par de cidades
5. (30 pontos) $q = 8000$

Avaliador de exemplo

O avaliador de exemplo lê o *input* no seguinte formato:

- linha 1: n m
- linha $2 + i$ (for all $0 \leq i \leq m - 1$): $u[i]$ $v[i]$
- linha $2 + m$: $s[0]$ $s[1]$ $\ldots$ $s[n - 2]$

Aqui, $s[0], s[1], \ldots, s[n - 2]$ são os números das estradas da realeza.

O avaliador de exemplo escreve `YES` se `find_roads` chamar `count_common_roads` no máximo $30\,000$ vezes, e retorna o conjunto de estradas da realeza correto. Caso contrário, escreve `NO`.

Atenção que a função `count_common_roads` no avaliador de exemplo não verifica se r tem todas as propriedades de um conjunto de ouro. Ele apenas conta e retorna o número de estradas da realeza no vetor r. Porém, se o programa submetido chamar `count_common_roads` com um conjunto de números que não descreve um conjunto de ouro, o veredicto do avaliador será `Wrong Answer`.

Nota técnica

A função `count_common_roads` em C++ e Pascal usa o método de *pass by reference* (passagem

por referência) por razões de eficiência. É possível chamar a função da forma usual. É garantido que o avaliador não altera o valor de r.