

# НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

## Тема за група А (11-12 клас)

### Задача А?. МАКСИМАЛНО КОНСЕНСУСНО ДЪРВО

Всички познати ни биологични видове имат общ произход, но редът на видообразуването им е сложна задача, която учените решават от десетилетия. Текущите видове имат общи предшественици, чиято история може да бъде представена като дърво, в което коренът обозначава най-ранния единствен вид. Движейки се към листата, всеки от съществуващите видове се е подразделял на по два наследствени вида, завършвайки разделянето си при текущо-наблюдаваните видове в листата на дървото. Сложността при изследването на такива дъвета идва от това, че от цялото дърво не ни е известно. Затова учените използват сходството между различните наблюдавани видове в листата на дървото, за да построят различни дървета, които биха могли да обясняват произлизващата еволюция. При дадени две различни дървета, интерес представлява избора на масимално подмножество  $S$  от видовете, записани в листата на всяко от дърветата, така че и двете дървета да предлагат едно и също обяснение за еволюцията на видовете  $S$ .

Термини:

- двоично дърво ще наричаме свързан ацикличен граф (без обособен корен), в който всеки от върховете има 1 или 3 съседа (върховете с 1 съсед наричаме листа);
- филогенетично дърво ще наричаме двоично дърво, в което всяко от листата притежава уникално име (т.е. в същото дърво няма друго листо с такова име);
- поддърво на филогенетичното дърво  $T$  наричаме филогенетично дърво, което може да бъде получено като от  $T$  последователно се премахнат върхове с по 1 или 2 съседни върха. При премахването на връх се премахват и инцидентните му ребра, а съседните му върхове (ако съществуват) се свързват с ребро;
- изоморфни наричаме дърветата  $P$  и  $Q$ , ако чрез взаимно-еднозначно отъждествяване на върховете на  $P$  с върховете от  $Q$ , ребро между два върха в едното дърво съществува тогава и само тогава, когато реброто между съответните върхове в другото дърво също съществува;
- консенсусно дърво между две филогенетични дървета  $P$  и  $Q$  ще наричаме такова филогенетично дърво, което е изоморфно както на поддърво на  $P$ , така и на поддърво на  $Q$ , а имената на съответните листа в консенсусното дърво и в поддърветата съвпадат.

Напишете програма **mas**, която по дадени две филогенетични дървета  $P$  и  $Q$ , определя максималния брой листа в някое консенсусно дърво между  $P$  и  $Q$ .

# НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

## Тема за група А (11-12 клас)

### ВХОД

От стандартния вход се въвеждат последователно две дървета с еднаква структура:

*първи ред:* брой на върховете  $N_i$  ( $N_i=1000$ ) на  $i$ -тото дърво, където  $i=\{P,Q\}$ ;

*следващи  $N_i-1$  реда:* два номера от 1 до  $N_i$ , указващи на върхове, свързани с ребро;

*следващ ред:* брой на листата  $L_i$  на  $i$ -тото дърво;

*следващи  $L_i$  реда:* номер на листото от 1 до  $N_i$  и име на листото, включващо от 1 до 10 символа от множеството [A-Z0-9].

### ИЗХОД

Изведете на стандартния изход максималния брой на листата в някое консенсусно дърво на  $P$  и  $Q$ .

### ПРИМЕР

**Вход:**

10

1 4

1 2

1 3

4 5

4 6

6 7

6 8

8 9

8 10

6

2 MAN

3 MONKEY

5 PENGUIN

7 FROG

9 FLY

10 DOG

8

1 6

1 2

1 5

2 3

2 4

6 7

6 8

5

3 MAN

4 PENGUIN

5 FROG

7 FLY

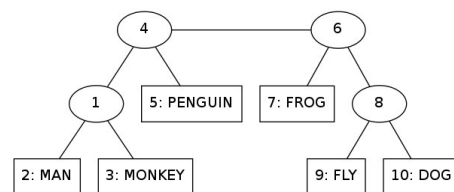
8 MONKEY

**Изход:**

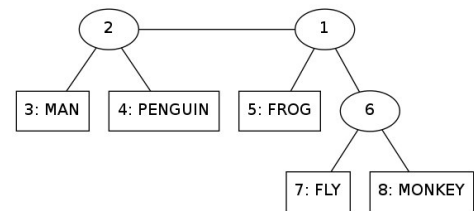
4

**Пояснение:**

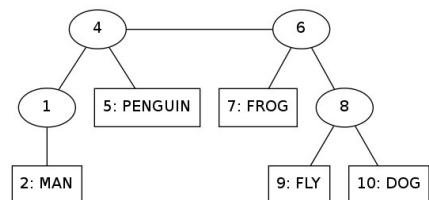
$S = \{\text{MAN, PENGUIN, FROG, FLY}\}$



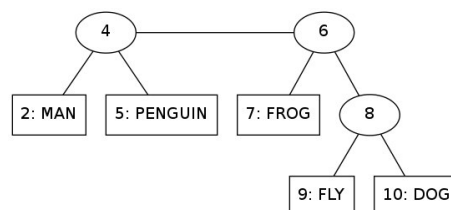
Филогенетично дърво P



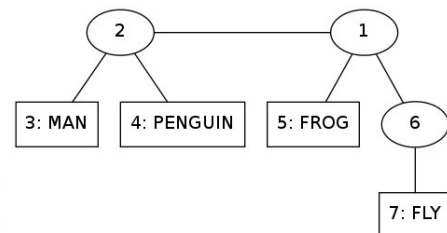
Филогенетично дърво Q



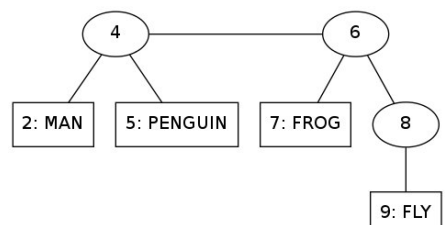
Премахване на листото 3: MONKEY



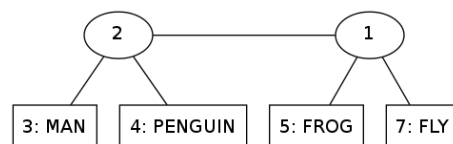
Премахване на върха 1



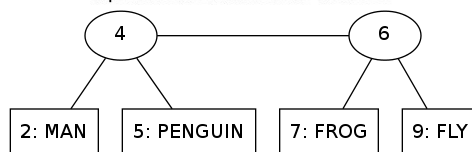
Премахване на листото 8: MONKEY



Премахване на листото 10: DOG



Премахване на върха 6



Премахване на върха 8

**НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА**  
**Тема за група А (11-12 клас)**