

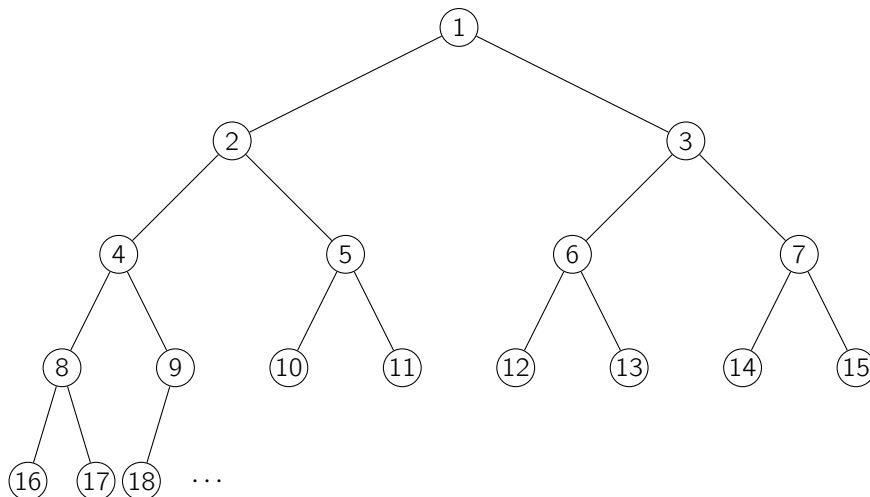
# Spacer po drzewie binarnym

XIV OIJ, próbne zawody II stopnia  
29 lutego 2020

Kod zadania: **spa**  
Limit czasu: **20 s**  
Limit pamięci: **256 MB**



Przypomnijmy jak wygląda drzewo binarne. Węzły tego drzewa będziemy numerowali kolejnymi liczbami naturalnymi od 1, idąc kolejnymi poziomami od góry do dołu poczynając od korzenia (wierzchołka na samej górze), a na każdym poziomie od lewej do prawej:



Drzewo binarne narysowane do węzła nr 18. Zwróć uwagę, że drzewo ma więcej niż 18 węzłów.

W tym zadaniu będziemy rozpatrywali najkrótsze ścieżki pomiędzy dwoma węzłami. Przykładowo, najkrótsza ścieżka między węzłami numer 8 oraz 5 ma trzy krawędzie i przebiega przez węzły 4 oraz 2.

Napisz program, który wczyta zapytania dotyczące ścieżek pomiędzy dwoma węzłami drzewa, dla każdego z nich wyznaczy długość najkrótszej ścieżki między tymi węzłami i wypisze wyniki na standardowe wyjście.

## Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajduje się jedna liczba naturalna  $Q$  ( $1 \leq Q \leq 100\,000$ ), określająca liczbę zapytań. W kolejnych  $Q$  wierszach znajdują się zapytania, po jednym w wierszu. Opis każdego zapytania składa się z dwóch liczb naturalnych  $A_i$  oraz  $B_i$  ( $1 \leq A_i, B_i \leq 10^{18}$ ), oddzielonych pojedynczym odstępem i określających numery węzłów, dla których należy wyznaczyć ścieżkę.

## Wyjście

Twój program powinien wypisać na wyjście  $Q$  wierszy. W  $i$ -tym z nich powinna się znaleźć liczba całkowita – liczba krawędzi, które należy pokonać, aby przedostać się w drzewie z węzła o numerze  $A_i$  do węzła  $B_i$ .

## Ocenianie

Możesz rozwiązać zadanie w kilku prostszych wariantach — niektóre grupy testów spełniają pewne dodatkowe ograniczenia. Poniższa tabela pokazuje, ile punktów otrzyma Twój program, jeśli przejdzie testy z takim ograniczeniem.

Dodatkowe ograniczenia	Liczba punktów
$A_i$ należy do najkrótszej ścieżki pomiędzy 1 a $B_i$	25
$Q = 1$ oraz $A_i, B_i \leq 10^6$	50



## Przykłady

Wejście dla testu spa0a:

```
3
8 5
6 7
4 1
```

Wyjście dla testu spa0a:

```
3
2
2
```

Wejście dla testu spa0b:

```
1
1 1000
```

Wyjście dla testu spa0b:

```
9
```

Wejście dla testu spa0c:

```
4
10 20
20 10
10 1
1 10
```

Wyjście dla testu spa0c:

```
1
1
3
3
```

Wejście dla testu spa0d:

```
1
1000000000 5000000000
```

Wyjście dla testu spa0d:

```
61
```

## Pozostałe testy przykładowe

- test spa0e:  $Q = 100\,000$ ,  $i$ -te zapytanie pyta o najkrótszą ścieżkę pomiędzy 1 a  $i$ , dla  $i = 1, 2, \dots, 100\,000$
- test spa0f:  $Q = 10$ ,  $i$ -te zapytanie pyta o najkrótszą ścieżkę pomiędzy  $10^{17} + i$  oraz  $10^{17} + i + 1$