Zgadnij Średnice

Orginalne zadanie pochodzi z Codeforces
LINK

Limit pamięci: **256 MiB**

Dane jest drzewo ważone o n wierzchołkach ponumerowanych od 1 do n oraz $n-1$ krawędziach. Waga każdej krawędzi jest dodatnią liczbą całkowitą. Odległość między dwoma wierzchołkami jest sumą wag krawędzi na jedynej ścieżce łączącej te wierzchołki. Średnicą drzewa nazywamy największą odległość między dowolnymi dwoma jego wierzchołkami.

Drzewo jest ukryte. Możesz zadawać pytania, wskazując dwa niepuste, rozłączne zbiory wierzchołków p i q. W odpowiedzi otrzymasz największą odległość między wierzchołkiem należącym do p a wierzchołkiem należącym do q.

Twoim zadaniem jest wyznaczenie średnicy drzewa w każdym przypadku testowym.

Interakcja

Interakcję rozpoczyna interaktor, wysyłając liczbę przypadków testowych t, gdzie $1 \le t \le 1000$. Następnie, przed rozpoczęciem każdego przypadku testowego, wysyła liczbę wierzchołków n, gdzie $2 \le n \le 100$. Każda z tych wiadomości zajmuje osobny wiersz.

Ukryte dane każdego przypadku opisują drzewo o wierzchołkach $1, 2, \ldots, n$ i dokładnie $n-1$ krawędziach. Wagi krawędzi są liczbami całkowitymi z przedziału $[1, 100]$. Interaktor może być adaptywny.

Aby zadać pytanie, program wypisuje jeden wiersz postaci

$$k_1 \;\; k_2 \;\; a_1 \;\; a_2 \;\; \ldots \;\; a_{k_1} \;\; b_1 \;\; b_2 \;\; \ldots \;\; b_{k_2}.$$

Muszą zachodzić $k_1, k_2 \ge 1$ oraz $k_1 + k_2 \le n$. Wszystkie wypisane numery wierzchołków muszą należeć do $[1, n]$ i być parami różne. Oznaczają one zbiory $p = \{a_1, \ldots, a_{k_1}\}$ i $q = \{b_1, \ldots, b_{k_2}\}$. Interaktor odpowiada jednym wierszem zawierającym liczbę całkowitą

$$\max_{x \in p,\, y \in q} \operatorname{dist}(x, y).$$

Po każdym pytaniu program musi odczytać odpowiedź przed wysłaniem następnej wiadomości.

Jeżeli program zada więcej niż 50 pytań w jednym przypadku testowym, interakcja zostaje przerwana i program otrzymuje 0 punktów za test. Wysłanie wiadomości w niepoprawnym formacie, wartości spoza dopuszczalnego zakresu lub błędnej odpowiedzi również daje 0 punktów za test.

Aby zakończyć bieżący przypadek testowy, program wypisuje w osobnym wierszu

$$\texttt{-1} \;\; d,$$

gdzie d jest średnicą drzewa, a zatem $1 \le d \le 100(n-1)$. Ta wiadomość nie jest pytaniem. Interaktor nie potwierdza odpowiedzi: jeżeli pozostały przypadki testowe, wysyła kolejne n. Po wypisaniu odpowiedzi dla ostatniego przypadku program musi natychmiast zakończyć działanie.

Każda wiadomość w obu kierunkach zajmuje dokładnie jeden wiersz zakończony znakiem nowego wiersza. Kolejne liczby oddziela pojedyncza spacja. Dopuszczalna jest również jedna spacja po ostatniej liczbie, przed znakiem nowego wiersza. Liczby należy zapisywać dziesiętnie, bez znaku plus i bez zer wiodących. Nie należy wypisywać innych znaków ani pustych wierszy.

Po każdej wypisanej wiadomości program musi opróżnić bufor wyjścia, na przykład przez `cout << flush;` lub `cout << endl;` w C++, albo `fflush(stdout);` przy użyciu `printf`.

Przykłady

Test zgs0a:

Twój program wypisuje	Interaktor odpowiada
	1
	3
2 1 1 3 2	
	7
2 1 2 3 1	
	11
-1 11	

Wyjaśnienie: W przykładzie jest jeden przypadek testowy. Drzewo ma trzy wierzchołki i jest ścieżką 1–2–3. Krawędź $(1, 2)$ ma wagę 4, a krawędź $(2, 3)$ ma wagę 7. Odległości między parami wierzchołków wynoszą zatem 4, 7 oraz $4 + 7 = 11$.

Interaktor najpierw wysyła $t = 1$, a następnie $n = 3$. Program wykonuje dwa pytania:

1. Wiadomość `2 1 1 3 2` oznacza zbiory $p = \{1, 3\}$ oraz $q = \{2\}$. Odległość od 1 do 2 wynosi 4, a od 3 do 2 wynosi 7. Interaktor odpowiada więc $\max\{4, 7\} = 7$.
2. Wiadomość `2 1 2 3 1` oznacza zbiory $p = \{2, 3\}$ oraz $q = \{1\}$. Odległość od 2 do 1 wynosi 4, a od 3 do 1 wynosi 11. Interaktor odpowiada więc $\max\{4, 11\} = 11$.

Największą otrzymaną odpowiedzią jest 11. Jest to średnica drzewa, osiągana przez parę wierzchołków 1 i 3. Program kończy interakcję wiadomością `-1 11`.
Test `zgs0b`:

Twój program wypisuje	Interaktor odpowiada
	1
	4
2 2 1 3 2 4	
	2
2 2 2 3 1 4	
	2
1 3 4 1 2 3	
	2
-1 2	

Wyjaśnienie: W przykładzie jest jeden przypadek testowy z $n = 4$. Interaktorka działa tutaj adaptywnie: rozpoczyna z rodziną dwóch możliwych drzew i w trakcie interakcji zachowuje tylko te, które są zgodne ze wszystkimi dotychczasowymi odpowiedziami. Wszystkie krawędzie w obu drzewach mają wagę 1:

- Pierwsze drzewo jest gwiazdą o środku w wierzchołku 1, z krawędziami $(1, 2)$, $(1, 3)$ i $(1, 4)$. Jego średnica wynosi 2.
- Drugie drzewo jest ścieżką 1–2–3–4. Jego średnica wynosi 3.

Program zawodnika otrzymuje jedynie $t = 1$ i $n = 4$. Opisy tych dwóch drzew są ukryte.

W tym przykładzie interaktorka stosuje następującą strategię. Dla każdej możliwej odpowiedzi sprawdza, które spośród nadal rozważanych drzew pozostałyby z nią zgodne. Następnie wybiera odpowiedź:

1. zachowującą największą liczbę różnych możliwych średnic;
2. przy remisie — zachowującą największą liczbę drzew;
3. przy dalszym remisie — o najmniejszej wartości.

Po udzieleniu odpowiedzi usuwa drzewa z nią sprzeczne. Dzięki temu wszystkie kolejne odpowiedzi pozostają zgodne z całą wcześniejszą wymianą.

Przebieg pytań jest następujący:

1. Program wypisuje `2 2 1 3 2 4`, wybierając zbiory $p = \{1, 3\}$ oraz $q = \{2, 4\}$.

   Dla gwiazdy odpowiedź wynosi 2: przykładowo odległość między wierzchołkami 3 i 4 jest równa 2, a żadna rozważana odległość nie jest większa. Dla ścieżki odpowiedź wynosi 3, ponieważ wierzchołki 1 i 4 należą do różnych zbiorów.

   Odpowiedź 2 zachowałaby jedno drzewo o średnicy 2, a odpowiedź 3 zachowałaby jedno drzewo o średnicy 3. Obie możliwości zachowują więc jedną średnicę i jedno drzewo. Zgodnie z ostatnim kryterium interaktorka wybiera mniejszą odpowiedź, czyli 2. Od tej chwili jedynym pozostałym kandydatem jest gwiazda.

2. Program wypisuje `2 2 2 3 1 4`, wybierając $p = \{2, 3\}$ oraz $q = \{1, 4\}$.

   W pozostałej gwieździe odległości od wierzchołków 2 i 3 do środka 1 wynoszą 1, a do liścia 4 wynoszą 2. Interaktorka odpowiada $\max\{1, 2\} = 2$.

3. Program wypisuje `1 3 4 1 2 3`, wybierając $p = \{4\}$ oraz $q = \{1, 2, 3\}$.

   Odległości od wierzchołka 4 do wierzchołków 1, 2 i 3 wynoszą odpowiednio 1, 2 i 2. Interaktorka ponownie odpowiada 2.

Program wypisuje na końcu `-1 2`. Odpowiedź zostaje przyjęta, ponieważ jedyne drzewo pozostające zgodne z udzielonymi odpowiedziami ma średnicę 2. Adaptacyjny wybór rozstrzygnął się już przy pierwszym pytaniu; późniejsze odpowiedzi wynikają z pozostawionej gwiazdy.

Pozostałe testy przykładowe

- test `zgs0c`: $t = 1000$, w każdym przypadku $n = 100$ i ścieżka o krawędziach $(i, i + 1)$ dla $1 \le i < 100$, wszystkie wagi równe 100, interaktor nieadaptywny.

Ocenianie

Jeżeli wszystkie odpowiedzi są poprawne, niech Q oznacza największą liczbę pytań zadanych w jednym przypadku testowym danego testu. Test daje $f(Q)\%$ swoich punktów, gdzie

$$f(Q) = \begin{cases} 100 & 0 \le Q \le 7, \\ 100 - 8(Q - 7) & 7 < Q \le 10, \\ \left\lfloor \frac{76(50 - Q)}{40} \right\rfloor & 10 < Q \le 50, \\ 0 & Q > 50. \end{cases}$$

Błędna odpowiedź, naruszenie protokołu lub przekroczenie limitu daje 0 punktów za cały test. Wynik podzadania jest minimum wyników uzyskanych za jego testy.

