

Hanoi-nawiasowania

XVII OIJ, zawody III stopnia – dzień drugi
7 maja 2023

Kod zadania: **han**
Limit czasu: **3 s**
Limit pamięci: **256 MB**



Bajtusia po powrocie z Wietnamu z miasta Hanoi bawi się zabawką, którą przywiozła ze sobą do domu. Zabawka składa się z podstawki, na którą nabite są trzy wystające pręty, na które można od góry nakładać lub zdejmować krążki, oraz z N krążków.

Na początku na pierwszym pręcie znajdują się wszystkie krążki, a pozostałe pręty są puste. Na każdym krążku znajduje się znak (lub). Celem zabawy jest przenieść wszystkie krążki z pierwszego pręta na trzeci w taki sposób, żeby odczytując nawiasy z góry na dół uzyskać poprawne nawiasowanie.

Poprawnym nawiasowaniem nazywamy napis złożony z nawiasów, który powstaje poprzez usunięcie liczb i operatorów z poprawnego wyrażenia matematycznego. Dla przykładu, napis $((()())())$ jest poprawnym nawiasowaniem, ponieważ powstaje z wyrażenia $3 \cdot ((5 - 3) + (7 - 5) \cdot ((1 + 2) \cdot 2))$, ale napis $((()$ nie jest poprawnym nawiasowaniem.

Czy potrafisz przenieść krążki z pierwszego pręta na trzeci, tak żeby powstało poprawne nawiasowanie, wykonując jak najmniej ruchów?



Powyższy rysunek przedstawia stan początkowy i końcowy zabawki, zgodnie z testem przykładowym poniżej.

Wejście

W pierwszym (jedynym) wierszu wejścia znajduje się napis składający się z nawiasów występujących na krążkach nałożonych na pierwszy pręt, w kolejności z góry na dół. Długość napisu nie przekracza 500 000 znaków.

Wyjście

Jeżeli rozwiązanie nie istnieje, należy wypisać tylko jedno słowo NIE.

W przeciwnym wypadku, w pierwszym wierszu należy wypisać jedną liczbę całkowitą R , oznaczającą minimalną liczbę ruchów niezbędnych do uzyskania celu. W kolejnych R wierszach należy wypisać ciąg kolejnych ruchów. Opis każdego ruchu powinien składać się z dwóch liczb naturalnych x_i oraz y_i ($1 \leq x_i \neq y_i \leq 3$) oddzielonych pojedynczym odstępem i określających przeniesienie najwyżej położonego krążka z pręta numer x_i na pręt numer y_i .

Jeżeli istnieje wiele rozwiązań, Twój program może wypisać dowolne z nich.

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
$N \leq 8$	28
rozwiązanie istnieje	50
$N \leq 1000$	63



Przykłady

Wejście dla testu `han0a`:

```
())(
```

Wyjście dla testu `han0a`:

```
5
1 2
1 3
2 3
1 3
1 3
```

Ten przykład odpowiada rysunkowi z treści zadania. W przykładowej odpowiedzi, w pierwszym ruchu przekładamy krążek z pierwszego pręta na drugi. Potem z pierwszego pręta na trzeci i z drugiego na trzeci. Na koniec dwukrotnie przekładamy krążek z pierwszego pręta na trzeci pręt. W wyniku tych operacji, na trzecim pręcie powstał napis `()()`, który jest poprawnym nawiasowaniem. Możliwe są także inne możliwości przeniesienia krążków w pięciu ruchach.

Wejście dla testu `han0b`:

```
)))(
```

Wyjście dla testu `han0b`:

```
NIE
```

W tym przykładzie nie ma możliwości przełożenia krążków tak, żeby powstało poprawne nawiasowanie.

Wejście dla testu `han0c`:

```
)))(((
```

Wyjście dla testu `han0c`:

```
6
1 3
1 3
1 3
1 3
1 3
1 3
```

W tym przykładzie wystarczy przekładać krążki z pierwszego pręta na trzeci.

Pozostałe testy przykładowe

- test `han0d`: napis składa się z 20 000 znaków `(`;
- test `han0e`: napis składa się z sekwencji `()` powtórzonej 250 000 razy.