



# Zadanie: KUL

## Trzy kule [B]

Potyczki Algorytmiczne 2019, runda piąta. Limity: 1024 MB, 7 s.

13.12.2019

Central Europe Regional Contest (CERC) to zawody słynące z ciekawych i zawsze dobrze przygotowanych zadań. Jedno takie zadanie\* polegało na znalezieniu objętości sumy trzech kul, czyli zbioru punktów należących do co najmniej jednej z tych kul. Może było to wyzwaniem 10 lat temu, ale w dzisiejszych czasach nie należy zanudzać zawodników czymś tak łatwym i standardowym. Zamiast przestrzeni trójwymiarowej użyjmy więc hiperkostki  $n$ -wymiarowej. Wymaga to oczywiście pewnych definicji.

Hiperkostka  $n$ -wymiarowa ma  $2^n$  wierzchołków, każdy opisany ciągiem  $n$  współrzędnych 0 i 1. Na przykład, hiperkostka trójwymiarowa ma 8 wierzchołków: 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111.

Hiperkula o promieniu  $r$  i środku  $s$  to zbiór wierzchołków hiperkostki, które są oddalone o co najwyżej  $r$  od wierzchołka  $s$ . Odległość liczymy w metryce Manhattan, zatem wierzchołek  $p$  należy do hiperkuli o promieniu  $r$  i środku  $s$  wtedy i tylko wtedy, gdy współrzędne wierzchołków  $p$  i  $s$  różnią się na co najwyżej  $r$  pozycjach.

Znajdź liczbę wierzchołków, które należą do sumy trzech danych hiperkul, czyli liczbę wierzchołków należących do co najmniej jednej z nich. Wynik wypisz modulo  $10^9 + 7$ .

## Wejście

Pierwszy wiersz wejścia zawiera jedną liczbę całkowitą  $n$  ( $1 \leq n \leq 10\,000$ ), oznaczającą liczbę wymiarów.

Opis hiperkul znajduje się w następujących trzech wierszach:  $i$ -ty z tych wierszy zawiera liczbę całkowitą  $r_i$  ( $0 \leq r_i \leq n$ ) i słowo binarne  $s_i$  złożone z  $n$  znaków 0 i 1. Są to odpowiednio promień i środek  $i$ -tej hiperkuli.

## Wyjście

Na wyjściu należy wypisać jedną liczbę całkowitą – liczbę wierzchołków należących do sumy trzech hiperkul, modulo  $10^9 + 7$ .

## Przykład

Dla danych wejściowych:

3  
1 000  
1 100  
0 111

poprawnym wynikiem jest:

7

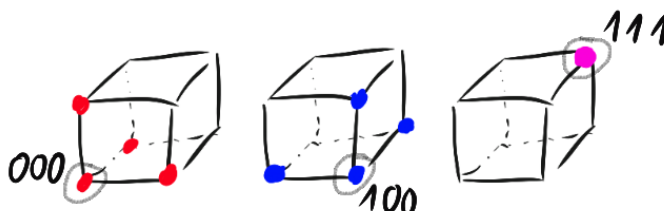
Natomiast dla danych wejściowych:

5  
2 10110  
0 11010  
1 00000

poprawnym wynikiem jest:

19

**Wyjaśnienie pierwszego przykładu:** Hiperkostka trójwymiarowa to po prostu sześcian. Poniższe rysunki pokazują wierzchołki, które należą do poszczególnych hiperkul. Szare kółko oznacza środek hiperkuli.



Pierwsza hiperkula zawiera wierzchołki 000, 100, 010, 001. Druga zawiera wierzchołki 100, 000, 110, 101. Trzecia to pojedynczy wierzchołek 111. Suma hiperkul zawiera 7 wierzchołków – wszystkie poza 011.

## Podzadania

Jest co najmniej jedna grupa testów, w której zachodzi  $r_i \leq 500$ . Jest też co najmniej jedna grupa testów, z których każdy zawiera co najmniej dwie identyczne hiperkule (ten sam promień i środek).

\*CERC 2009, zadanie E: <http://cepc09.ii.uni.wroc.pl/lost2.pdf>