



## Zadatak Zatvor

 2 sek.  1024 MB

Alisa i Bob su nepravedno osuđeni na robiju u zatvoru najvećeg sigurnosnog nivoa. Oni sada moraju isplanirati njihov bijeg. Da bi to izveli, moraju imati mogućnost da komuniciraju što je efikasnije moguće (konkretno, Alisa treba da šalje informacije Bobu na dnevnoj bazi). Međutim, ne smiju se susresti i mogu razmijeniti informacije isključivo kroz poruke napisane na salvetama. Svaki dan Alisa želi poslati novu informaciju Bobu – broj između 0 i  $N - 1$ . Za vrijeme ručka, Alisa dobije tri salvete i napiše broj između 0 i  $M - 1$  na svakoj salveti (brojevi se mogu ponavljati) i ostavi ih na njenoj stolici. Potom, njihov neprijatelj, Čarli, uništi jednu od salveta i izmiješa preostale dvije. Konačno, Bob pronađe dvije preostale salvete i pročita brojeve zapisane na njima. Bob mora precizno dekodirati originalni broj koji je Alisa nastojala da mu pošalje. Na salvetama postoji ograničen prostor, tako da je  $M$  fiksiran. Međutim, cilj Alise i Boba je da maksimiziraju protok informacija, tako da mogu odabrati da broj  $N$  bude velik koliko god žele. Pomozite Alisi i Bobu implementacijom strategije za svako od njih, nastojeći maksimizirati vrijednost  $N$ .



### Detalji implementacije

Budući da je ovo komunikacijski problem, vaš program će se pokrenuti u dva odvojena izvršavanja (jedno za Alisu i jedno za Boba) pri čemu ne smije biti razmjene podataka ili komunikacije na bilo koji drugi način osim na način kako je to prethodno opisano. Trebate implementirati tri funkcije:

```
int setup(int M);
```

Ova funkcija će biti pozvana jednom na početku kada Alisa pokrene izvršenje programa, i jednom kada Bob pokrene izvršenje programa. Funkcija prima  $M$  i mora vratiti željeni  $N$ . Oba poziva `setup` moraju vratiti istu vrijednost  $N$ .

```
std::vector<int> encode(int A);
```

Ova funkcija implementira Alisinu strategiju. Poziv će biti napravljen sa brojem koji se treba enkodirati  $A$  ( $0 \leq A < N$ ) i mora vratiti tri broja  $W_1, W_2, W_3$  ( $0 \leq W_i < M$ ) u koje je  $A$  enkodiran. Ova funkcija će biti pozvana ukupno  $T$  puta – jednom dnevno (vrijednosti  $A$  se mogu ponavljati kroz dane).

```
int decode(int X, int Y);
```

Ova funkcija implementira Bobovu strategiju. Poziv će biti napravljen sa dva od tri broja koje je vratila funkcija `encode` u nekom redoslijedu. Mora vratiti istu vrijednost  $A$  koju je primila funkcija `encode`. Ova funkcija će također biti pozvana  $T$  puta – odgovarajući  $T$



poziva encode funkcije; pozivi će biti u istom redoslijedu. Svi pozivi encode funkcije će se desiti prije svih poziva decode funkcije.



## Ograničenja

- $M \leq 4300$
- $T = 5000$



## Ocjenjivanje

Za konkretan podzadatak, dio poena  $S$  koje ćete dobiti zavisi o najmanjem  $N$  vraćenom od setup funkcije na bilo kojem testu u tom podzadatku. Broj  $S$  također zavisi od  $N^*$ , što je ciljana vrijednost  $N$  koju trebate dobiti da bi dobili puni broj poena za podzadatak.

- Ako je vaša rješenje neuspješno na bilo kojem od testova, tada je  $S = 0$ .
- Ako  $N \geq N^*$ , tada je  $S = 1.0$ .
- Ako  $N < N^*$ , tada je  $S = \max \left( 0.35 \max \left( \frac{\log(N) - 0.985 \log(M)}{\log(N^*) - 0.985 \log(M)}, 0.0 \right)^{0.3} + 0.65 \left( \frac{N}{N^*} \right)^{2.4}, 0.01 \right)$ .



## Podzadaci

Podzadatak	Poeni	$M$	$N^*$
1	10	700	82017
2	10	1100	202217
3	10	1500	375751
4	10	1900	602617
5	10	2300	882817
6	10	2700	1216351
7	10	3100	1603217
8	10	3500	2043417
9	10	3900	2536951
10	10	4300	3083817



## Primjer

Posmatrajte naredni primjer sa  $T = 5$ . Tu imamo šemu enkodiranja gdje Alisa šalje tri jednaka broja da enkodira 0 ili tri različita broja da enkodira 1. Obratite pažnju da Bob može dekodirati originalni broj iz bilo koja dva od tri broja koje je Alisa poslala.



Izvršenje	Pozvana funkcija	Vraćena vrijednost
Alisa	setup(10)	2
Bob	setup(10)	2
Alisa	encode(0)	{5, 5, 5}
Alisa	encode(1)	{8, 3, 7}
Alisa	encode(1)	{0, 3, 1}
Alisa	encode(0)	{7, 7, 7}
Alisa	encode(1)	{6, 2, 0}
Bob	decode(5, 5)	0
Bob	decode(8, 7)	1
Bob	decode(3, 0)	1
Bob	decode(7, 7)	0
Bob	decode(2, 0)	1



### Primjer ocjenjivača

Kod primjera ocjenjivača, svi pozivi ka `encode` i `decode` funkcijama biće unutar istog izvršavanja vašeg programa. Dodatno, funkcija `setup` će biti pozvana samo jednom po izvršenju (za razliku od dva poziva kao u sistemu ocjenjivanja).

Ulaz je samo jedan cijeli broj –  $M$ . Potom će ispisati  $N$  koji je vratila vaša `setup` funkcija. Potom će pozvati funkcije `encode` i `decode` tim redoslijedom  $T$  puta sa nasumično generisanim brojevima od 0 do  $N - 1$  i nasumično generisanim odabirima dva od tri broja iz `encode` koji će se proslijediti u `decode` (i u kojem redoslijedu). Ukoliko rješenje ne bude ispravno, ispisaće grešku.