



Dostępna pamięć: 64MB

## Zgadnij liczbę

Zagrajmy w "Zgadnij liczbę". Ja mam permutację liczb od 1 do  $N$  ( $a_0, a_1, \dots, a_{N-1}$ ). Liczba o numerze  $N-1$  jest tajna i to ją musisz zgadnąć. O pozostałe liczby możesz się mnie pytać. Żeby jednak nie było za prosto, pytając o  $i$ -tą liczbę, podam ci jedynie jej  $j$ -ty bit (możesz wybrać  $j$  przy zapytaniu). Zgadnij moją liczbę nie nadwyreżając mojej cierpliwości!

### Biblioteka

Jest to zadanie interaktywne, to znaczy Twój program będzie porozumiewał się z biblioteką. Aby użyć biblioteki, należy załączyć nagłówek `#include "zga.h"`. Biblioteka udostępnia następujące funkcje:

- `unsigned init()` – funkcja ta powinna zostać wywoływana tylko raz, na początku działania programu. Zwraca ona liczbę  $N$ .
- `unsigned zapytaj(unsigned i, unsigned j)` – funkcja ta zwraca  $j$ -ty najmniej znaczący bit  $i$ -tej liczby.
- `void odpowiedz(unsigned wynik)` – funkcja ta zgaduje ostatnią liczbę. Powinna być ona wywołana tylko raz, a po jej wykonaniu program powinien się zakończyć.

### Kompilacja na swoim komputerze

Pliki z archiwum `zga_dla_zaw.zip` dostępnego w zakładce "Pliki" należy wypakować do folderu z kodem źródłowym programu.

Aby program się skompilował należy załączyć nagłówek `#include "zga.h"`.

Program należy skompilować razem z biblioteką `zga_lib.cc`. Można to zrobić za pomocą polecenia:  
`g++ twoj_program.cpp zga_lib.cc -o twoj_program`.

### Wyjście

Twój program nie powinien pisać na standardowe wyjście (`stdout`) ani czytać ze standardowego wejścia (`stdin`). Dozwolone jest pisanie na standardowe wyjście diagnostyczne (`stderr`), lecz pamiętaj, że zabiera to cenny czas.

### Przykład

Funkcja	Wynik	Opis
<code>init()</code>	3	Zgadywanie zostaje rozpoczęte. $N$ wynosi 3, a ciąg liczb (którego nie znamy) to 2, 1, 3.
<code>zapytaj(1, 1)</code>	0	Pytamy o drugą liczbę z ciągu, o jej drugi najmniej znaczący bit. Drugi najmniej znaczący bit liczby 1 to 0.
<code>zapytaj(0, 0)</code>	0	Pytamy o pierwszą liczbę z ciągu, o jej pierwszy najmniej znaczący bit. Pierwszy najmniej znaczący bit liczby 2 to 0.
<code>odpowiedz(3)</code>	-	Odpowiadamy 3. Jest to poprawna liczba, zakończyliśmy zgadywanie z sukcesem.

### Ocenianie

Żeby program dostał jakiejkolwiek punkty, musi on działać zgodnie z wymaganiami, czyli jako pierwszą wywołać funkcję `init`, jako ostatnią `odpowiedz` i każdą z nich dokładnie raz. Musi on również zgadnąć właściwą liczbę. Jeśli powyższe warunki zostaną spełnione, to program oceniany jest w następujący sposób. Niech  $k$  oznacza liczbę wywołań funkcji `zapytaj`.



1. Jeśli  $k \leq 2\,222\,222$ , to program dostanie 100% punktów.
2. Jeśli  $2\,222\,222 < k \leq 44\,444\,444$ , to program dostanie 40% punktów.
3. Jeśli  $44\,444\,444 < k$ , to program dostanie 0 punktów.

Dodatkowo znane są takie podzadania:

Podzadanie	Ograniczenia	Limity czasowe	Punkty
1	$N \leq 10^6$	10 s	70
2	$N \leq 10^6$	1 s	30