

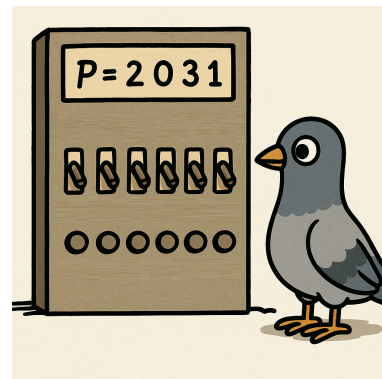


Задача Познай пермутацията

Гълъбът Джими се озовал в много сложна ситуация!

Той намира стара машина. Вътре в машината има N скрити превключвателя $s[0], s[1], s[2], \dots, s[N-1]$. Всеки превключвател i може да бъде или изключен (зададено като $s[i] = 0$), или включен (зададено като $s[i] = 1$). Първоначално всички превключватели са изключени. Машината има също така N бутона, номерирани от 0 до $N-1$, екран и тайна пермутация $P = p[0], p[1], p[2], \dots, p[N-1]$ на числата $0, 1, 2, \dots, N-1$.

Голям плакат на машината гласи: “Ако можете да познаете пермутацията P , печелите голяма награда!” Джими иска наградата, затова Ви моли за помощ.



Сложна ситуация

За да определите P , може да натиснете бутоните на машината. Когато натиснете i -тия бутон, се случва следното:

1. Нека k е броят пъти, в които сте натискали бутони преди това.
2. Превключвателят с индекс $p[k \% N]$ се обръща (формално, $s[p[k \% N]] := 1 - s[p[k \% N]]$);
3. Екранът показва текущото състояние на превключвателя с индекс i (стойността на $s[i]$).

Задача Дадено Ви е цялото число N . Трябва да определите скритата пермутация P , като натискате бутоните на машината достатъчно малък брой пъти.

Понеже машината е стара, тя ще се счупи, ако натиснете бутоните твърде много пъти, така че ако бутоните са били натиснати повече от $50 \cdot N$ пъти, няма да получите наградата.

По същите причини искате да сведете до минимум общия брой натискания на бутоните. За по-подробно ограничение, моля вижте секцията Оценяване.

Имплементация Изпратеният файл трябва да съдържа `#include "permutation.h"`.

Трябва да имплементирате следната функция:

```
std::vector<int> solve(int N);
```

Тази функция получава N като параметър и трябва да върне вектор q с размер N , такъв че за всяко $0 \leq i \leq N-1$, да е изпълнено $q[i] = p[i]$. Тази функция се извиква точно веднъж за всеки тест.

Във Вашето решение може да извикате функцията

```
int press_button(int i);
```

Тази функция връща резултата от натискането на i -тия бутон, т.е. стойността на $s[i]$ след стъпки 2 и 3 по-горе.



- Ограничения**
- ◆ $N \leq 10^4$
 - ◆ P е пермутация на числата $0, 1, 2, \dots, N - 1$.

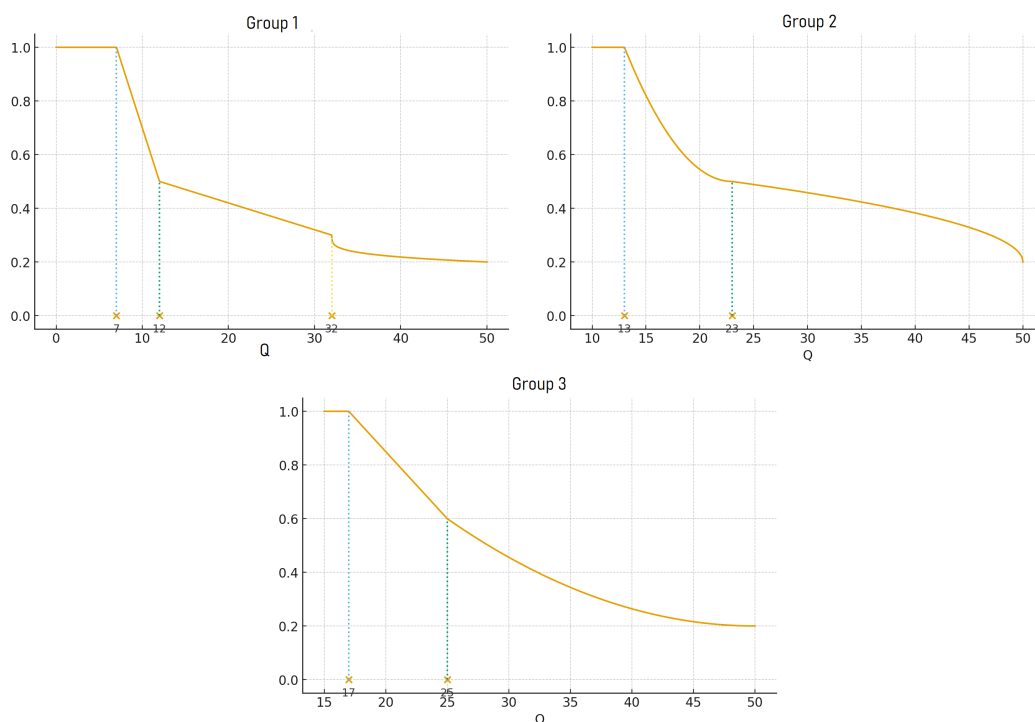
#	Точки	Ограничения
1	20	$N = 32$
2	40	$N = 1\,000$
3	40	$N = 10\,000$

Оценяване Всеки тест се оценява както следва: Нека K е броят пъти, в които функцията `press_button()` е била извикана от Вашето решение. Нека $Q = \frac{K}{N}$. Ако пермутацията не е позната правилно или ако $Q > 50$, тогава резултатът е 0. В противен случай, резултатът е S умножено по максималния резултат от подзадачата, където S е дефинирано както следва:

$$\text{Подзадача 1. } S = \begin{cases} 1, & Q \leq 7 \\ 1 - \frac{1}{10}(Q - 7), & 7 < Q \leq 12 \\ \frac{1}{2} - \frac{1}{100}(Q - 12), & 12 < Q \leq 32 \\ \frac{3}{10} - \frac{1}{10} \sqrt[4]{\frac{Q-32}{18}}, & 32 < Q \leq 50 \end{cases}$$

$$\text{Подзадача 2. } S = \begin{cases} 1, & Q \leq 13 \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \left(\frac{23-Q}{10} \right)^2, & 13 < Q \leq 23 \\ \frac{1}{5} + \frac{3}{10} \sqrt{\frac{50-Q}{27}}, & 23 < Q \leq 50 \end{cases}$$

$$\text{Подзадача 3. } S = \begin{cases} 1, & Q \leq 17 \\ \frac{3}{5} + \frac{25-Q}{20}, & 17 < Q \leq 25 \\ \frac{1}{5} + \frac{2}{5} \left(\frac{50-Q}{25} \right)^2, & 25 < Q \leq 50 \end{cases}$$





- **Примерна интеракция** Да разгледаме тест с $N = 4$ и $P = [1, 3, 0, 2]$, и следните извиквания на `press_button()`.

Действие	S	Върната стойност
<code>press_button(0)</code>	0100	
		0
<code>press_button(1)</code>	0101	
		1
<code>press_button(2)</code>	1101	
		0
<code>press_button(3)</code>	1111	
		1
<code>press_button(1)</code>	1011	
		0
<code>press_button(3)</code>	1010	
		0
<code>press_button(2)</code>	0010	
		1
<code>return {1,3,0,2}</code>		

- **Примерен грейдър** Предоставен Ви е примерен грейдър (`sample-grader.cpp`).
Грейдърът чете входните данни в следния формат:

- ред 1: цяло число N
- ред 2: N цели числа $p[0], p[1], p[2], \dots, p[N - 1]$.

След това извиква функцията `solve(N)` и извежда резултата от Вашето решение заедно с броя на използваните заявки или обяснение за неуспех.