

ПРОЛЕТЕН ТУРНИР ПО ИНФОРМАТИКА

29 април - 1 май 2022 г.

Група А, 11 – 12 клас

Задача А2. Shoes

Матю има $2N$ на брой обувки, номерирани с числата от 1 до $2N$. Те образуват N чифта. Обувките обаче не са подредени по чифтове, а са разбъркани произволно. Вие искате да намерите всички чифтове, но Матю ви помага само като отговаря на следния въпрос:

- Има ли в множеството обувки V поне един чифт?

Матю се измаря бързо, затова целта ви е да намалите броя на въпросите, които го питате.

Програмата ви ще бъде тествана на $T = 25$ подтеста за всеки тест и резултатът Ви ще бъде изчислен спрямо средния брой заявки за подтест.

Детайли по имплементацията

Вашата функция `guessPairs` има следния прототип:

```
std::vector<std::pair<int, int>> guessPairs(int n);
```

Тя ще бъде извикана T пъти за всеки тест и ще получи като аргумент броя чифтове обувки. Функцията трябва да върне вектор от двойки числа – номерата на обувките във всеки чифт. Подредбата на двойките във вектора или числата във двойките нямат значение.

Функция `pairInSet` на журито има следния прототип:

```
bool pairInSet(const std::vector<int> &v);
```

Вашата програма може да я вика колкото пъти иска. Като аргумент ѝ се подава константна референция към вектор, който съдържа номерата на обувките, за които искате да зададете въпрос. Тези номера трябва да са различни числа от 1 до $2N$. Функцията връща *true* ако има поне един чифт в множеството, и *false* иначе. Тя работи със сложност $O(SZ)$, където SZ е дължината на вектора.

Вашата програма трябва да имплементира функцията `guessPairs`, но не трябва да съдържа функция `main`. Освен това, тя трябва да не чете на стандартния вход или да печата на стандартния изход. Програмата ви също така трябва да включва хедър файла `shoes.h` чрез указание към предпроцесора:

```
#include "shoes.h"
```

Стига да спазва тези условия, програмата ви може да съдържа каквито и да е помощни функции, променливи, константи и прочее.

Ограничения

$T = 25$

$N = 5000$

$1 \leq \text{номер на обувка}_i \leq 2N$

Обувките са разбъркани произволно. (В първата подзадача левите и десните обувки са разбъркани поотделно)

ПРОЛЕТЕН ТУРНИР ПО ИНФОРМАТИКА

29 април - 1 май 2022 г.

Група А, 11 – 12 клас

Подзадачи и оценяване

Частта от точките, които ще получите на дадена подзадача зависи от средният брой заявки, които правите на подтест, Q , и от константите за подзадачата $t1$ и $t2$.

Ако $Q \leq t2$:

$$score = \min\left(0.3 + 0.7 \left(\frac{t2-Q}{t2-t1}\right)^{1.5}, 1\right)$$

Иначе:

$$score = \max\left(0.3 \left(\frac{t2}{Q}\right)^{0.75}, 0.05\right)$$

Подзадача	Точки	Допълнителни ограничения	Константи за оценяване
1	10	Обувки с номера 1 ... N са леви, а $N + 1$... $2N$ са десни. Всеки чифт се състои от една лява и една дясна обувка.	$t1 = 54510$ $t2 = 64000$
2	90	Няма	$t1 = 59650$ $t2 = 64000$

Локално тестване

В системата ви е предоставен файлът **Lgrader.cpp**, чрез който може да тествате локално програмата си. За целта трябва да добавите `#include "Lgrader.cpp"` към кода си.

На първия ред на стандартния вход се въвеждат числата N и T .

Следват T теста, за всеки от които се въвеждат по N двойки числа – номерата на обувките във всеки чифт.

Ако програмата Ви успешно намери правилните чифтове за всеки тест, накрая ще се изведе средния брой на заявки, които сте използвали.