

Продолжаем качаться

Мячин Данил, ВШЭ ФКН ПМИ

Интерактивные задачи

Интерактивные задачи

Обычно в задачах у вас на один набор входных данных нужен один набор выходных данных и больше ничего

Интерактивные задачи

Обычно в задачах у вас на один набор входных данных нужен один набор выходных данных и больше ничего

В интерактивных задачах есть “интерактив”, как ни странно. Вы можете общаться с тестирующей системой. Рассмотрим пример задачи

Пример интерактивной задачи

<https://codeforces.com/gym/101021/problem/1>

Какие особенности есть в C++ для интерактивных задач

Какие особенности есть в C++ для интерактивных задач

Какие особенности есть в C++ для интерактивных задач

Что такое буфер?

Давайте чуть-чуть порисую

Как в C++ быть уверенным, что у вас вывелось всё из буфера?

В C++ есть такая штука `flush` - она выводит и очищает буфер

Как в C++ быть уверенным, что у вас вывелось всё из буфера?

В C++ есть такая штука `flush` - она выводит и очищает буфер

```
cout << flush;
```

Как в C++ быть уверенным, что у вас вывелось всё из буфера?

В C++ есть такая штука `flush` - она выводит и очищает буфер

```
cout << flush;
```

или

Как в C++ быть уверенным, что у вас вывелось всё из буфера?

В C++ есть такая штука `flush` - она выводит и очищает буфер

```
cout << flush;
```

или

```
fflush(stdout);
```

Как в C++ быть уверенным, что у вас вывелось всё из буфера?

В C++ есть такая штука `flush` - она выводит и очищает буфер

```
cout << flush;
```

или

```
fflush(stdout);
```

при этом

Как в C++ быть уверенным, что у вас вывелось всё из буфера?

В C++ есть такая штука `flush` - она выводит и очищает буфер

```
cout << flush;
```

или

```
fflush(stdout);
```

при этом

```
cout << endl; уже делает flush
```

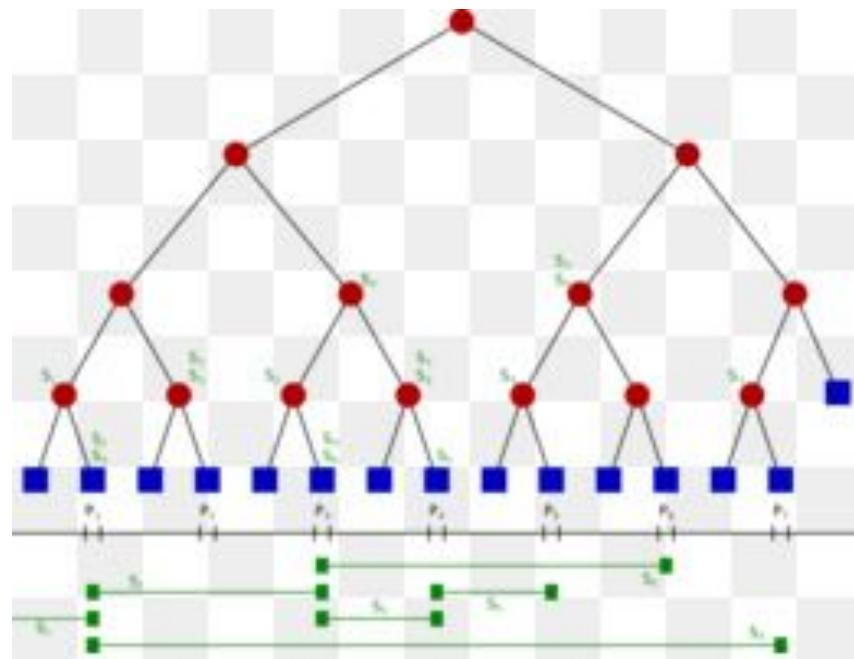
Такой момент, который надо тестировать

Такой момент, который надо тестировать

Пятилетней давности (где-то 2015-2016 год) говорит о том, что `scanf/printf` работает быстрее `cin/cout` (тогда нужно использовать `fflush(stdout)`), но с этого момента у самих плюсов вышел новый стандарт, и я слышал, что уже это не так - только проверять надо.

И ещё, просто `cout << '\n';` не делает `flush`, нужно руками это делать (поэтому в обычных задачах предпочтительнее делать `cout << '\n';` вместо `cout << endl;` он не делает `flush` и за счет этого быстрее).

Дерево отрезков



Дерево отрезков

Это структура данных, которая является деревом, и умеет отвечать на какие-то запросы на отрезке

Дерево отрезков

Это структура данных, которая является деревом (при том бинарным), и умеет отвечать на какие-то запросы на отрезке

Вы уже раньше встречались с задачами на отрезке: например вычислить сумму на отрезке с l по r . Можно Преподсчитать суффиксальный массив сумм за $O(n)$ и отвечать на запрос за $O(1)$, но не всегда существуют такие задачи

Задача

Есть массив чисел длиной n и нужно отвечать на запросы типа:
максимальное число на отрезке $[l;r]$ в этом массиве (с l -го по r -й элемент)

Задача

Есть массив чисел длиной n и нужно отвечать на запросы типа:
максимальное число на отрезке $[l;r]$ в этом массиве (с l -го по r -й элемент)

Давайте сделаем финт ушами с предподсчетом

Задача

Есть массив чисел длиной n и нужно отвечать на запросы типа:
максимальное число на отрезке $[l;r]$ в этом массиве (с l -го по r -й элемент)

Давайте сделаем финт ушами с предподсчетом
Просто заранее предподсчитаем все значения

Задача

Есть массив чисел длиной n и нужно отвечать на запросы типа:
максимальное число на отрезке $[l;r]$ в этом массиве (с l -го по r -й элемент)

Давайте сделаем финт ушами с предподсчетом
Просто заранее предподсчитаем все значения
Это n^2 , если запросов меньше, чем n , это только ухудшит ситуацию

Дерево отрезков может решать эту задачу за \log

Давайте сделаем функцию, которая нам будет билдить
такое дерево

Билдить научились, но это бесполезно, если не уметь
вычислять значение

(а ещё заметьте, какой большой плюс, что мы это можем на массиве делать)

На дом на подумать

Задача: n чисел. Есть два вида запросов

1 - сказать чему равно i -е число. $O(\log(n))$

2 - на отрезке $[l;r]$ прибавить ко всем числам число k . $O(\log(n))$