

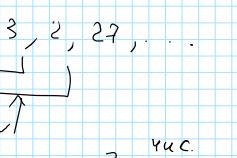
$O(n)$

6 [Шень 1.3.1 (а,б,г)]. Постройте линейный по времени онлайн-алгоритм, который вычисляет следующие функции или укажите индуктивные расширения для следующих функций:

а) среднее арифметическое последовательности чисел;

б) число элементов последовательности целых чисел, равных её максимальному элементу;

в) максимальное число идущих подряд одинаковых элементов;



$$\frac{\sum_{i=1}^N a_i}{N} - \text{ср. арт.}$$

1) СТ. ОВЕТ \rightarrow ЗНАЧ
2) СЧЕТЧИК

$$\rightarrow \left(\frac{\sum_{i=1}^{N-1} a_i}{N-1} \right) \cdot (N-1) + a_N$$

•
— ИОВ. ОВЕТ

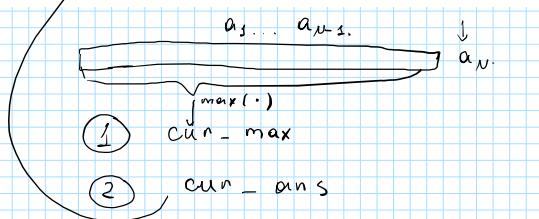
$$\begin{cases} 1) \text{ текущ. сум.} \\ 2) \text{ тек. кон-бо} \end{cases} \quad \frac{\left(\sum_{i=1}^{N-1} a_i \right) + a_N}{(N-1) + 1}$$

6 [Шень 1.3.1 (а,б,г)]. Постройте линейный по времени онлайн-алгоритм, который вычисляет следующие функции или укажите индуктивные расширения для следующих функций:

а) среднее арифметическое последовательности чисел;

б) число элементов последовательности целых чисел, равных её максимальному элементу;

в) максимальное число идущих подряд одинаковых элементов;



$a_N == curr_max :$

$curr_ans += 1.$

$a_N < curr_max :$

PASS

$a_N > curr_max :$

$curr_ans = 1.$

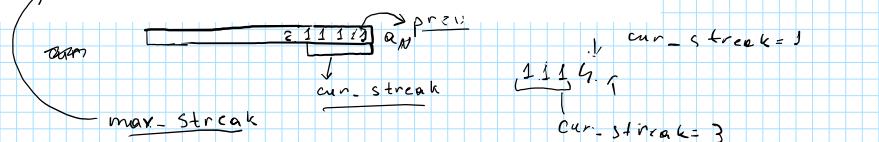
$curr_max = a_N$

6 [Шень 1.3.1 (а,б,г)]. Постройте линейный по времени онлайн-алгоритм, который вычисляет следующие функции или укажите индуктивные расширения для следующих функций:

а) среднее арифметическое последовательности чисел;

б) число элементов последовательности целых чисел, равных её максимальному элементу;

в) максимальное число идущих подряд одинаковых элементов;



$$a_N = prev,$$

$$curr_streak += 1$$

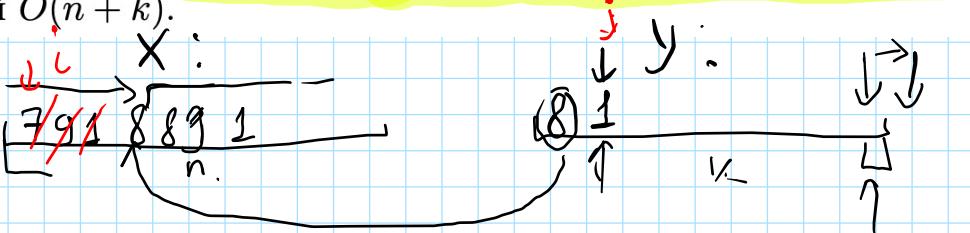
$$max_streak = \max(max_streak, curr_streak)$$

$$a_N != prev$$

$curr_streak = 1$

$prev = a_N$

5 [Шень 1.3.2]. Даны две последовательности целых чисел $x[1] \dots x[n]$ и $y[1] \dots y[k]$.
 Выясните, является ли вторая последовательность подпоследовательностью первой, то
 есть можно ли из первой вычеркнуть некоторые члены так, чтобы осталась вторая.
 Число действий $O(n + k)$.



$$k > n:$$

Ответ нет.

$$i = y_k - \text{да} \quad x$$

$$j = y_k - \text{да} \quad y$$

$$i = j = 1$$

while $i \leq n$ and $j \leq k$

$$\underbrace{x[i]}_{i+} == \underbrace{y[j]}_{j+}$$

$$i+ = 1$$

$$\boxed{j+ = j.}$$

$$x[i] != y[j]$$

$$i+ = 1.$$

$$j = k + 1$$

Ответ Да

$$j+ = k+$$

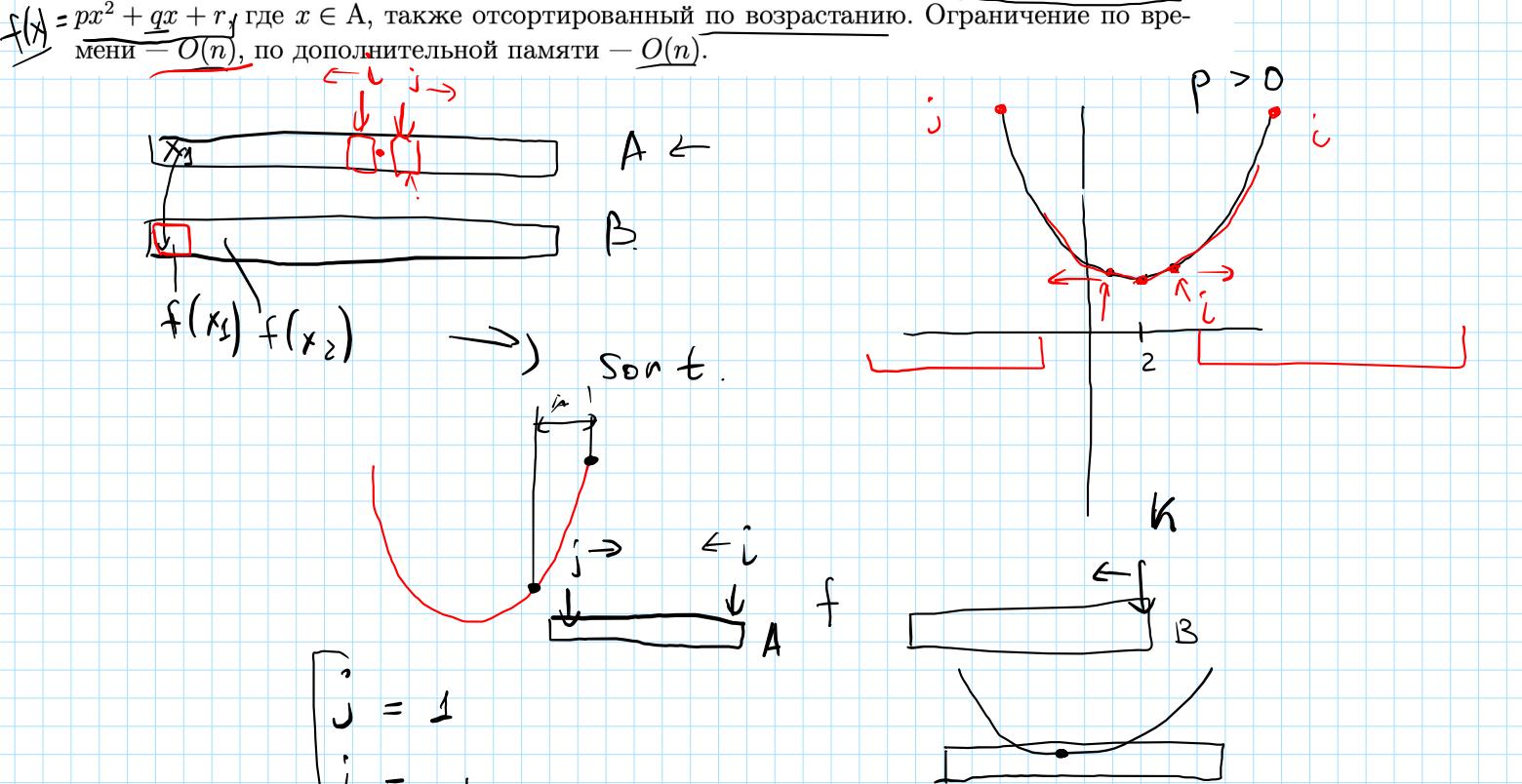
Ответ Нет

$$x: \cancel{7} \cancel{9} \cancel{1} \cancel{8} \cancel{8} \cancel{9} \cancel{1}$$

$$y: 8 \cancel{1} \dots - \cancel{g} \cancel{a}$$

$y: g \cancel{1} - \text{нет}$

4. Дан массив $A[1:n]$ вещественных чисел, отсортированный по возрастанию, а также числа p, q, r . Предложите алгоритм, строящий массив $B[1:n]$, состоящий из чисел $f(x) = px^2 + qx + r$, где $x \in A$, также отсортированный по возрастанию. Ограничение по времени — $O(n)$, по дополнительной памяти — $O(1)$.



$$\begin{cases} j = 1 \\ i = h \\ k = n \end{cases}$$

while $j \leq i$:

$$; + f(A[i]) > f(A[j]);$$

$$B[k] = \boxed{f(A[i])}$$

$$k -= 1.$$

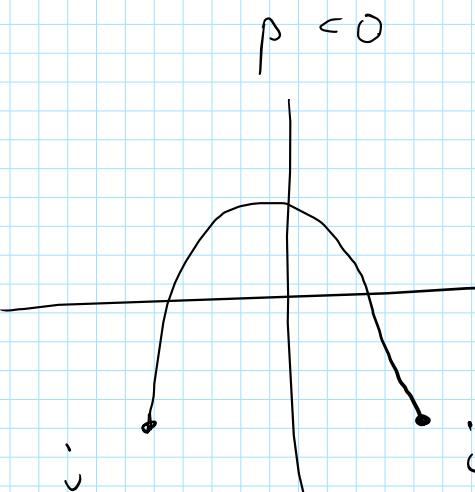
$$i -= 1.$$

else:

$$B[k] = \boxed{f(A[i])}$$

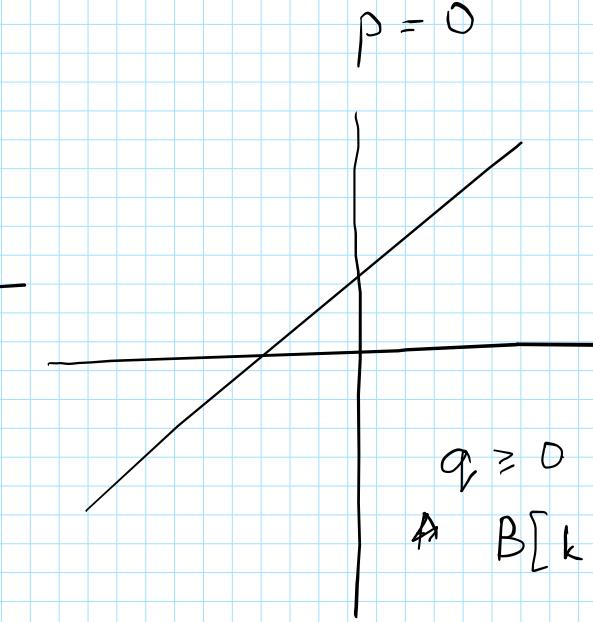
$$k -= 1.$$

$$j += 1.$$



$$\begin{cases} j = 1 \\ i = n \\ k = 1 \end{cases}$$

$$p < 0$$

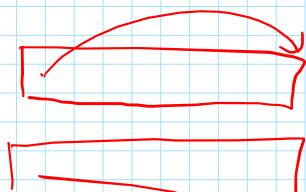
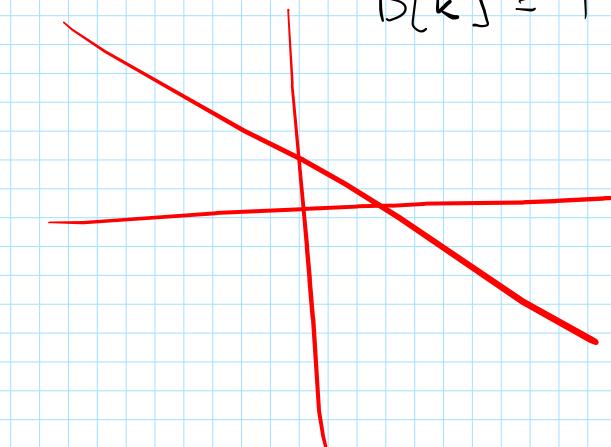


$$q \geq 0$$

$$B[k] = f(A[k])$$

$$q < 0$$

$$B[k] = f(A[n-k+1])$$



7 [Шень 1.2.21]. Даны два массива $x[1] \leq \dots \leq x[\lambda]$ и $y[1] \leq \dots \leq y[n]$. Найдите их «пересечение», то есть массив $z[1] \leq \dots \leq z[m]$, содержащий их общие элементы, причём кратность каждого элемента в массиве z равняется минимуму из его кратностей в массивах x и y . Число действий порядка $k + n$.

$x:$ $\begin{matrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix}$ 33
 $y:$ $\begin{matrix} 2 \\ 2 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 3 \\ 4 \\ 4 \\ 4 \end{matrix}$

$z:$ 2 3

while $i \leq \lambda$ and $j \leq n$:

if $x[i] = y[j]$:

$z[k] = x[i]$

$i += 1$

$j += 1$

$k += 1$.

if $x[i] < y[j]$:

$i += 1$.

if $x[i] > y[j]$:

$j += 1$

