

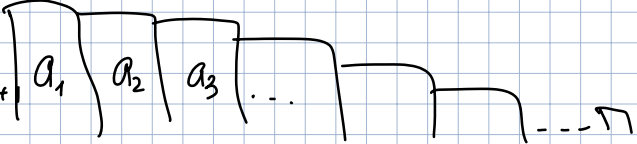
Сортировки

① Что такое сортировка?

- упорядочивание данных.
- ускорение роста

логичи черенга

а) По убыванию $a_k > a_{k+1}$



б) По невозрастанию $a_k \geq a_{k+1}$ — возможен логичи рост

в) По возрастанию $a_k < a_{k+1}$

г) По убыванию $a_k \leq a_{k+1}$

② Тривиальная сортировка

— полный перебор

комбинаторика

число перестановок

Виктор

N элементов

$$N! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot N$$

сколько времени: $N!$

a_1, a_2, \dots, a_N

a_{N-1}, a_1, a_2, \dots

— правда ли что сортируем?

$$a_k < a_{k+1}$$

for $i = 0 \dots N-1$:

если $a[i] < a[i+1]$:

do on

until

print(массив
те
сортир.)

$O(N)$

$$N! \cdot O(N) = O(N \cdot N!)$$

$$N! \sim e^N \neq$$

Пример: $N=100 \Rightarrow O(100 \cdot 100!)$ никогда не выполняется.

III Свойства сортировок.

- временное $T(N)$ - времени работы
- $M(N)$ - доп. память.
- устойчивость [стабильность]

$\overset{1}{1} \ 2 \ \overset{2}{1} \ 3 \ 5$
 $\overset{1}{1} \ \overset{2}{1} \ 2 \ 3 \ 5$

IV Теорема о сортировке сравнением.

В лучшем случае, сортировка сравнением требует $O(N \log N)$

V Найти максимум в массиве

array

$max = array[0]$

for $i = 0 \dots N$:

если $max < array[i]$
 $max = array[i]$

возврат (max)

$O(N)$

поставим max на первую позицию.

for $i = 0 \dots N$

если

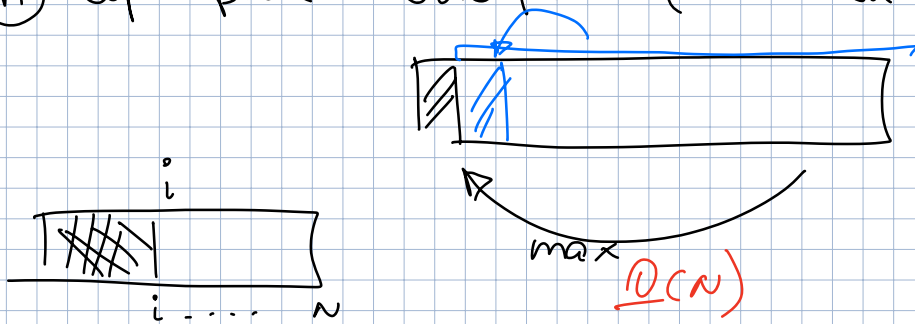
$array[0] < array[i]$:

swap ($array[0], array[i]$)

возврат ($array[0]$)

$O(N)$

VI Сортировка выбором (Selection Sort)



$$N \cdot O(N) = O(N^2)$$

for $i = 0 \dots N$

for $j = i \dots N$ *key element*

if $arr[i] > arr[j]$

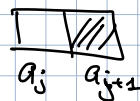
↳ swap $(arr[i], arr[j])$

$$T(N) = O(N^2)$$

$$M(N) = O(1)$$

устойчивая!

VII Сортировка вставками (Insertion Sort)



$$a_{j+1} < a_j$$

for $i = 0 \dots N$:

$j = i + 1$

while $j > 0$ and $arr[j-1] < arr[j]$:

$t = arr[j]$

$arr[j] = arr[j-1]$

$arr[j-1] = t$

SWAP($arr[j], arr[j-1]$)

$j = j - 1$

$$T(N) = O(N^2)$$

$M(N) = O(1)$ — ycmozi bane?

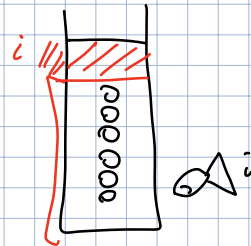
VIII Сортировка Пузырьком (Bubble Sort)

for $i = 0 \dots N$

for $j = 0 \dots (N-i)$

если $arr[j] > arr[j+1]$

SWAP($arr[j], arr[j+1]$)



$T(N) = O(N^2)$

$M(N) = O(1)$

ychmozi bane.

$O(N \cdot N!)$ →

⇓

$O(10^5 (10^5)!) =$
 $= 10^{100000}$

$O(N^2)$

→ $O(10^{10}) \Rightarrow 100c$

$O(N/\lg N)$ → $O(20 \cdot 10^5)$

⇓ $\frac{1}{100}$ сек

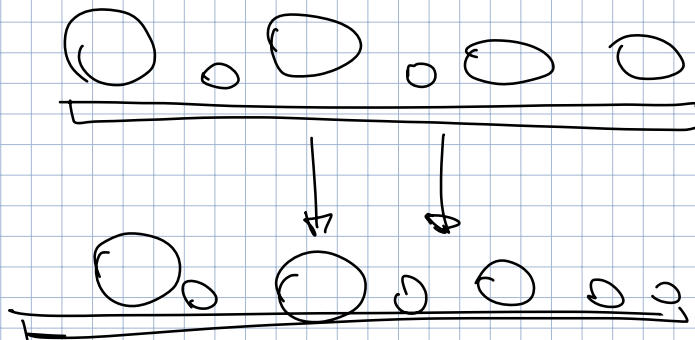
$(\sim 10^8)$

$N = 10^5$

IX Сортировка те сравнением.

$\sim \text{const}$

$100 \sim$



$O(1)$