

Задача 6. Дожен ли массив с естественными
 * все естественных естественных,
 которые се содержат в массиве?

Дожен $A[1..n]$ $A[i] \in \mathbb{N}$
 $(1, 2, \dots, n, n+1) (*)$

Вопрос 1: $O(n^2)$

Вопрос 2: Сопоставление с $O(n \log n)$
 и массиве без него и
 теперь $A[i+1] - A[i] \geq 1$

от: $A[i+1]$

иначе: $n+1$

Recursive Counting Sort

$B[1 \dots n] = \{0\}$

for $i \leftarrow 1$ to n

if $A[i] < n$

$B[A[i]] \leftarrow B[A[i]] + 1$

$T(n) \in O(n)$ and $M(n) \in O(n)$

Proposition: Merge $T(n) \in O(n)$ and $M(n) \in O(n)$.

Also $A[i] < 0$ is never executed

it is always a recursion.

$n = 8$
 Input: 8 22 1 5 4 8 6 22
 $i = 1$ → 8 22 1 5 4 8 6 22
 $i = 2$ → 8 22 1 5 4 8 6 22
 $i = 3$ → 8 22 1 5 4 8 6 22
 $i = 4$ → 8 22 1 5 4 8 6 22
 $i = 5$ → 8 22 1 5 4 8 6 22
 $i = 6$ → 8 22 1 5 4 8 6 22
 $i = 7$ → 8 22 1 5 4 8 6 22
 $i = 8$ → 8 22 1 5 4 8 6 22
 → 22

$$\begin{array}{r} 8-5-3-1-2-6-4-4 \\ \hline \end{array}$$

```

alg(A[1..n]: array of wots): nat
for i ← 1 to n do
  if obs(A[i]) <= n
    A[obs(A[i])] = -obs(A[i])
  for j ← 1 to n do
    if A[j] > 0
      return j
    return n+1

```

$-4 - 15$ $\textcircled{13}$ 21
 3

1 5'

2 (5)

(7) 3)

5 2/
1

9 1/
1

(A) Задание 8 Исчислительная сложность,
Базисный и инвариантный. До се
 концы нас не повторяется.
 hint(анализа и перемены). В изчисл.

$$A[1, \dots, n] \text{ то } A[i] \in \{1, \dots, n\} \text{ за } \forall 1 \leq i \leq n$$

Решение 1: $O(n \log n)$ $\rightarrow 1 \ 6 \ 9 \ 8 \ 6 \ 4$
 $\rightarrow 1 \ 6 \ 9 \ 8 \ 9$

Сложность $\log n$ и $\log n$
 $\log A[i] - A[i-1] = 0$

$\rightarrow \text{true}$

Ано $\log n$ и $\log n$ и $\log n$
 $\log n$ return false.

Exponent 2: Counting Sort

$D[1..n] = \{0\}$

CountingSort(A, D)

for $i \leftarrow 1$ to n do

if $D[i] > 1$

return true

return false

$T(n) \approx n, S(n) \approx n$

Dependent:

```
alg(A[1..n], array of nums).num
  for i ← 1 to n do
    if A[abs(A[i])] < 0
      return true
    else
```

$A[\text{abs}(A[i])] = -A[\text{abs}(A[i])]$

1 2 3 4 5 6 $n=6$
-1 5 -4 3 -5 3

return true

Задача от информатика за
медиана. Ще вземем редица
успоредно.

Задача 1: Накажем с последователно
сортиране и презабиране insert sort
елемент в редица. Накажем с медиана $\rightarrow O(n)$
in(2), out(2)

out()

in(n)

$A[1..n]$

for $i \leftarrow 1$ to n do

in($A[i]$)

insert($A[1..i]$, i)

if isOdd(i)

out($A[\lfloor i/2 \rfloor + 1]$)

else

out $((A[i/2] + A[(i/2 + 1)]) / 2)$

$A[5] > A[6]$

insert($A[1 \dots m]$: array of nums, idx: num)

while $idx > 0 \ \& \ A[idx - 1] > A[idx]$ do

swap($A[idx - 1]$, $A[idx]$)

$idx \leftarrow idx - 1$

$O(n)$

$T(n) \approx n^2$, $\mu(n) \approx n$.

Experiment 2:

minHeap, maxHeap

Unsupervised: maxHeap.size() -

minHeap.size() ≤ 1

if i = 1
merge $A[i] \xrightarrow{\text{merge}} \text{minHeap}$

if i > 1
 $\text{if } A[i] > \text{minHeap.top}$

$\text{minHeap.add}(A[i])$

else

$\text{maxHeap.add}(A[i])$

if minHeap.size > maxHeap.size > 1

Remove top from minHeap, insert it
into merge & maxHeap.

else maxHeap.size() > minHeap.size() > 1

REMOVE

if MinHeap use remove max.

out(MinHeap.top)

else if MaxHeap use remove max

out(MaxHeap.top)

else

out((MaxHeap.top + MinHeap.top) / 2)

5 4 8 2 6
MinHeap: 5 → out 5

MaxHeap: -

MinHeap: 5 4 6 → MinHeap: 4 6
MaxHeap: - → MaxHeap: 5
out 12/2 = 6

MinHeap: 7 8 → out 8
MaxHeap: 5 → 7

5 4 8 2 6

Min Heap: 4, 8

Max Heap: 5, 2

$$\frac{5+8}{2} = 6.5 \rightarrow \text{out}$$

Min Heap: 4, 8

Max Heap: 6, 5, 2

$$\frac{6+5}{2} = 5.5 \rightarrow \text{out}$$

one pass merge sort

$$T(n) = O(n \log n)$$

$$A(n) = n$$

①

300 (11)

Ако се плаќа од корпоративни
умен евра. Умно през такт, евра
познато се јавува н?

300(4) Укаже месец с уелн туча $a[1, \dots, n]$.
(HW) Да се намери минимален индекс туча, туча
сумма е k ?

300(5) Да се намери минимален индекс туча
(HW) елементи на месец $a[1, \dots, n]$.

300(6) Да се копира месец $a[1, \dots, n]$
(HW) реверс операција: $\text{flip}(a, k)$, което
обратна перебрена елементи на месец a
за $2 \leq k \leq n$.

300(7) Да се намери месец с уелн туча.
(HW) $a[1, \dots, n]$ минимален туча. Да се
намери минимален месец $b[1, \dots, n]$, който

$$b[i] = \prod a[j] \pmod{p}$$

jeremy

Като задача не сме изпробили HW
ще писнем поле ликове към обяснения
+ решения, на които ще разпишем допълнително.

HW

① Да се сортира масив $A[1..n]$ като
 $A[i] \in \{2, 3, 4, 5, 6\}$.

② Дадени са n подозрима и масив $A[1..n]$
с цените им т.е. $A[i] > 0$ цената i -ти човек
(никога не е отрицателно).
Имоте S_{10} .

Усещане за купим макс. брой подозрими с
Тема S_{10} .

③ Преполовяване алгоритъм за сливане
на сортирани масиви с размери
елемента със сложност на време $O(n \cdot \log k)$

4) Какво значи $(n \log n)$ се кажат за
Времетрае: Този информация е разпространява
в списък $A[1 \dots n]$ от цели положителни числа
(които се състоят от k бита);

$A[i, j] = k$ означава, че i -тият бит ще
дойде сред k бита ($k=1$ - първ и тн.)
Презловите алгоритми с експоненциална
времетрае сложност $O(n)$ за намиране на
първия от престоящите дни, през които
няма да имате гост.

Hint: Може да имате и с $O(\log n)$ допълнителна
памят.