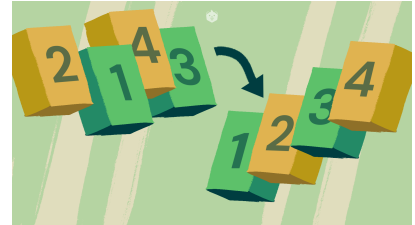


## Problema A - Ordenação Nada Intuitiva

A Rita e o Rúben estão na biblioteca da escola, debruçados sobre os cadernos. Aprenderam hoje o algoritmo de ordenação *selection sort* e decidiram praticá-lo em conjunto, ordenando uma sequência  $\mathbf{A}$  de  $N$  números inteiros positivos distintos por ordem crescente numa folha de papel.



O pseudo-código do algoritmo que eles usaram é o seguinte:

---

**sort**( $\mathbf{A}$ ):

- 1: **for**  $i = 1 \dots N$ :
  - 2:      $j = \text{argmin}(\mathbf{A}[i \dots N])$
  - 3:      $\text{swap}(\mathbf{A}[i], \mathbf{A}[j])$
- 

Para cada índice  $i$ , a função auxiliar **argmin** retorna o índice  $j$  do menor elemento da sub-sequência  $\mathbf{A}[i], \mathbf{A}[i + 1], \dots, \mathbf{A}[N]$ , e a função auxiliar **swap** troca as posições dos elementos  $\mathbf{A}[i]$  e  $\mathbf{A}[j]$ .

Para tornar a execução do algoritmo mais divertida, a Rita e o Rúben decidiram trabalhar em equipa e dividiram tarefas: era o Rúben quem, para cada índice  $i$ , dizia à Rita o índice  $j$  que seria retornado por  $\text{argmin}(\mathbf{A}[i..N])$  e era a Rita quem de seguida fazia a troca dos elementos  $\mathbf{A}[i]$  e  $\mathbf{A}[j]$ .

No final, observaram os resultados produzidos pelo algoritmo e repararam que a sequência não tinha ficado bem ordenada. A primeira suspeita foi de que o algoritmo estava incorreto, mas foi então que o Rúben reparou que na verdade o erro tinha sido seu: **sempre que o menor elemento da sub-sequência  $\mathbf{A}[i], \mathbf{A}[i + 1], \dots, \mathbf{A}[N]$  era igual ao segundo menor menos 1, ele tinha-se enganado e indicado à Rita o índice do segundo menor** em vez do valor real de  $\text{argmin}(\mathbf{A}[i..N])$ . Assim, por exemplo, para a sequência  $[2, 5, 4]$  o Rúben indicaria à Rita o índice 1 (cujo elemento é o 2), mas para a sequência  $[2, 5, 3]$  o Rúben indicaria à Rita o índice 3 (cujo elemento é o 3), pois  $2 = 3 - 1$ .

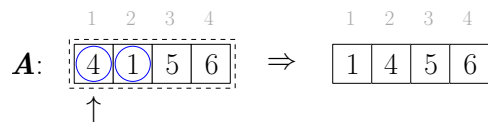
A Rita até achou graça à falha e, curiosa com o resultado, decidiu repetir o algoritmo com o erro do Rúben para outras sequências de inteiros. Como o Rúben vai ter de sair agora para ir a uma aula, a Rita gostava que a ajudasses a correr o algoritmo para as novas sequências!

Dado um inteiro  $N$  e uma sequência  $\mathbf{A}$  de  $N$  inteiros positivos **distintos**, determina o resultado de aplicar o algoritmo “errado” a essa sequência.

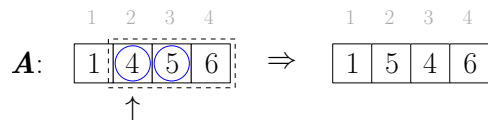
## Exemplo

Se a sequência a ordenar for  $\mathbf{A} = [4, 1, 5, 6]$ , então o algoritmo “errado” produz a resposta  $[1, 5, 4, 6]$ , pois:

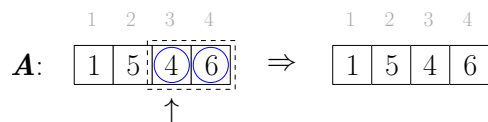
1. Para determinar o valor de  $\text{argmin}([4, 1, 5, 6])$ , o Rúben indicaria 2 (que corresponde ao elemento 1). Depois de a Rita trocar as posições 1 e 2, a sequência passa a ser  $[1, 4, 5, 6]$ .



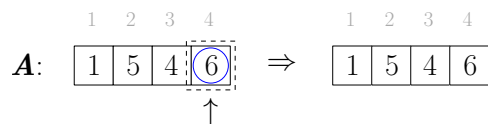
2. Para determinar o valor de  $\text{argmin}([-, 4, 5, 6])$ , o Rúben indicaria 3 (que corresponde ao elemento 5). Depois de a Rita trocar as posições 2 e 3, a sequência passa a ser  $[1, 5, 4, 6]$ .



3. Para determinar o valor de  $\text{argmin}([-, -, 4, 6])$ , o Rúben indicaria 3 (que corresponde ao elemento 4). Depois de a Rita trocar as posições 3 e 3, a sequência continua a ser  $[1, 5, 4, 6]$ .



4. Para determinar o valor de  $\text{argmin}([-, -, -, 6])$ , o Rúben indicaria 4 (que corresponde ao elemento 6). Depois de a Rita trocar as posições 4 e 4, a sequência continua a ser  $[1, 5, 4, 6]$ .



## Restrições

São garantidos os seguintes limites em todos os casos de teste que irão ser colocados ao programa:

- $2 \leq \mathbf{N} \leq 10^5$  Tamanho da sequência  $\mathbf{A}$   
 $1 \leq \mathbf{A}[i] \leq 10^9$  Elementos da sequência  $\mathbf{A}$

Os casos de teste desta parte do problema estão organizados em três grupos:

Grupo	Número de Pontos	Restrições adicionais
1	30	$\mathbf{N} \leq 1000$
2	30	Todos os elementos $\mathbf{A}[i]$ são números pares
3	40	Sem restrições adicionais

## Formato de Input

A primeira linha contém um inteiro  $N$ , indicando o número de elementos da sequência.

Segue-se uma linha com  $N$  inteiros  $A[1], A[2], \dots, A[N]$  separados por espaço correspondentes aos elementos da sequência.

## Formato de Output

O output deve conter uma linha com  $N$  inteiros separados por um espaço correspondentes aos elementos da sequência produzida pelo algoritmo “errado”.

**Nota:** deve existir exatamente um único espaço entre cada inteiro e não deve haver nenhum espaço no final da linha (ou seja, após o último inteiro deve aparecer apenas uma mudança de linha). Se não respeitares este formato o resultado de uma submissão será **Presentation Error**.

## Input do Exemplo 1

```
4
4 1 5 6
```

## Output do Exemplo 1

```
1 5 4 6
```

## Explicação do Exemplo 1

Este exemplo corresponde ao exemplo mencionado no enunciado.

## Input do Exemplo 2

```
5
10 2 12 6 30
```

## Output do Exemplo 2

```
2 6 10 12 30
```

### Organização



### Alto Patrocínio

Com o Alto Patrocínio  
de Sua Excelência



O Presidente da República



REPÚBLICA  
PORTUGUESA

GABINETE DO MINISTRO DA EDUCAÇÃO

### Patrocinadores



FUNDAÇÃO  
CALOUSTE  
GULBENKIAN



NTT DATA

### Apoios



---

## Final Nacional das ONI'2023

Departamento de Ciência de Computadores  
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto  
(20 de Maio de 2023)