

# Módulo Algoritmos Gulosos

## Curso Estruturas de Dados e Algoritmos Expert

Prof. Dr. Nelio Alves

<https://devsuperior.com.br>

### Lista de exercícios

Soluções:

<https://github.com/devsuperior/curso-eda/tree/main/greedy>

### Problema "garrafas\_oasis"

Em sua jornada pelo deserto, a caravana de João Batista finalmente avistou um oásis e poderão parar para matar a sede e encher suas garrafas de água. Suponha que o poço do oásis tenha uma quantidade de água  $X$ , e que a caravana possui  $N$  garrafas de água, cada uma com uma capacidade máxima. Encontre a quantidade máxima de garrafas que a caravana poderá encher completamente.

#### Entrada

A primeira linha contém dois inteiros,  $e$  e  $x$ , o número de garrafas e a quantidade de água do oásis.

A segunda linha contém  $N$  inteiros separados por um espaço, a capacidade de cada garrafa.

#### Saída

Imprima o número máximo de garrafas que é possível encher.

Entrada 1	Saída 1
5 10 8 5 4 3 2	3

Entrada 2	Saída 2
3 10 6 3 2	2

## Problema "scarecrow"

Ritinha tem uma propriedade muito grande onde plantará várias sementes, porém, a área está cheia de corvos, e Ritinha teme que eles irão comer suas sementes. Por isso, ela decidiu colocar espantalhos em algumas localizações do campo.

O campo pode ser visto como um grid de posições. Algumas áreas, marcadas por uma cerquilha , são inférteis e não se pode plantar nelas, enquanto as áreas férteis são marcadas por um ponto . Quando um espantalho é colocado em uma posição, ele protege aquela posição e as adjacentes.

Dada a descrição do campo, qual é o número mínimo de espantalhos que precisam ser colocados para proteger toda a área fértil?

### Entrada

A primeira linha contém um inteiro . A próxima linha contém caracteres que descrevem o campo. Um ponto indica uma onde se pode plantar uma semente, e uma cerquilha indica uma área infértil.

### Saída

Imprima o número mínimo de espantalhos que precisam ser colocados.

Entrada 1	Saída 1
3 .#.	1

Entrada 2	Saída 2
11 ...##....##	3

Entrada 3	Saída 3
2 ##	0

## Problema "cookies"

Suponha que você é um pai incrível e quer dar às suas crianças alguns cookies. Mas você dará a cada criança no máximo um cookie.

Cada criança  $i$  tem um fator guloso  $g[i]$ , que é o tamanho mínimo de cookie para ela ficar satisfeita, e cada cookie  $j$  tem um tamanho  $s[j]$ . Se o tamanho do cookie for maior ou igual ao fator guloso da criança, então ela ficará satisfeita.

Distribuindo os cookies de maneira ótima, qual é o número máximo de crianças satisfeitas?

### Entrada

A primeira linha conterá um inteiro  $N$ , indicando a quantidade de crianças. Na linha abaixo haverá  $N$  valores separados por espaço indicando os fatores gulosos  $g[i]$  de cada criança. Na próxima linha, haverá um inteiro  $C$ , indicando a quantidade de cookies disponíveis. Na linha seguinte, haverá  $C$  inteiros, indicando os tamanhos  $s[j]$  de cada cookie.

## Saída

Imprima a quantidade máxima de crianças satisfeitas, ao distribuir os cookies de maneira ótima.

Entrada 1	Saída 1
3 1 2 3 2 1 1	1

Entrada 2	Saída 2
2 1 2 3 2 3 1	2

## Problema "largest\_number\_possible"

Dados dois inteiros N e S, ache o maior número que pode ser formado com N dígitos e cuja soma desses dígitos seja igual a S. Imprima -1 se não for possível.

## Entrada

A entrada consiste de uma linha contendo dois inteiros, N a quantidade de dígitos do número a se formado e S, a soma dos dígitos do número.

### Saída

Imprima o maior número possível.

Entrada 1	Saída 1
2 9	90

Entrada 2	Saída 2
3 20	992

Entrada 3	Saída 3
4 0	-1

### Problema "lemonade"

Em uma barraquinha de limonada, cada limonada custa 5 reais. Os clientes estão em fila para comprar, um de cada vez. Cada cliente comprará apenas uma limonada e pagará com uma nota de 5, 10 ou 20 reais. Você deve dar o troco correto para que o cliente seja cobrado apenas 5 reais.

No entanto, no começo você não tem nenhuma nota para dar o troco. Você só poderá dar notas que conseguir com os clientes anteriores.

Dado um vetor de inteiros de tamanho  $N$ , onde cada elemento nessa ordem é a nota que o  $i$ -ésimo consumidor pagará, imprima “Verdadeiro”, se você consegue dar o troco correto para todos os clientes, ou “Falso” caso contrário.

## Entrada

A primeira linha contém um inteiro  $N$ , indicando a quantidade de clientes. Na linha seguinte seguem  $N$  inteiros, cada um indicando a nota que o  $i$ -ésimo cliente pagará.

## Saída

Imprima “Verdadeiro”, se for possível dar o troco correto para todos os clientes, ou “Falso” caso contrário.

### Exemplo:

Entrada 1	Saída 1
5 5 5 5 10 20	Verdadeiro

Explicação: Dos primeiros três clientes, coletamos três notas de 5 reais. Do quarto cliente, coletamos 10 reais e damos de volta 5. Para o quinto cliente, damos uma nota de 10 e uma de 5.

Entrada 2	Saída 2
-----------	---------

5	Falso
5 5 10 10 20	

Explicação: Dos primeiros dois clientes na fila, coletamos duas notas de 5 reais. Dos próximos dois clientes na ordem, coletamos uma nota de 10 e damos uma nota de 5. Para o último cliente, não podemos dar 15 reais de volta, porque temos apenas duas notas de 10.

## Problema "minimum\_rooms"

Você é o responsável por organizar a infraestrutura de um evento que contará com muitas palestras interessantes e elas já estão programadas.

Dado o tempo de começo e de fim de cada palestra, você deve determinar qual o número mínimo de salas que devem ser reservadas para que todas as palestras aconteçam no horário programado, considerando que duas palestras não ocorrem na mesma sala. Se uma palestra começar no momento que outra acabar, não podemos usar a mesma sala. Nesses casos, precisamos de outra reserva.

### Entrada

A primeira linha contém um inteiro  $N$ , indicando o número de palestras no cronograma do evento. As  $N$  linhas seguinte conterão dois inteiros cada, o primeiro indicando o tempo de começo de uma palestra e o segundo o tempo de fim.

### Saída

Imprima o número mínimo de salas que devem ser reservadas para que as palestras ocorram no horário programado.

<b>Entrada 1</b>	<b>Saída 1</b>
------------------	----------------

6	3
900 910	
940 1200	
950 1120	
1100 1130	
1500 1900	
1800 2000	

Entrada 2	Saída 2
3	1
900 1000	
1100 1200	
1235 1240	

## Problema "boats"

O vulcão da ilha Pempoia está prestes a entrar em erupção e será preciso evacuar todas as pessoas, no entanto, os barcos não são muito resistentes e aguentam um peso de no máximo K. Além disso, cada barco consegue carregar no máximo duas pessoas, desde que a soma de seus pesos esteja dentro do limite.

Dada uma lista dos pesos dos N habitantes da ilha, diga qual o número mínimo de barcos para que ela possa ser evacuada imediatamente. É garantido que toda pessoa poderá ser salva.

**Entrada**



A primeira linha contém um inteiro , o número de habitantes da ilha e um inteiro , o limite de peso que cada barco pode carregar. A segunda linha contém N inteiros, representando o peso dos habitantes da ilha.

### Saída

Imprima o número mínimo de barcos para carregar todas as pessoas.

Entrada 1	Saída 1
2 3 1 2	1

Explicação: 1 barco: (1, 2).

Entrada 2	Saída 2
4 3 3 2 2 1	3

Explicação: 3 barcos: (1, 2), (2) e (3)

Entrada 3	Saída 3
4 5 3 5 3 4	4

Explicação: 4 barcos: (3), (3), (4) e (5)

## Problema "tasks\_and\_deadlines"

Trabalhando como freelancer, você conseguiu projetos. Cada projeto tem uma duração e um prazo, e você deverá escolher uma ordem para os executar. Sua recompensa por cada projeto é dada por  $r_i$ , onde  $d_i$  é seu prazo e  $t_i$  é o seu tempo de término. (No começo o tempo é 0, e você terá que fazer todos os projetos, mesmo que tenha recompensa negativa.)

Qual será sua recompensa ao fim de todos os projetos, executando-os de forma ótima?

### Entrada

A primeira linha tem um inteiro  $N$ , o número de projetos. Seguem  $N$  linhas descrevendo os projetos, cada um com dois inteiros  $d_i$  e  $r_i$ , a duração e o prazo da tarefa.

### Saída

Imprima qual a recompensa máxima que pode ser obtida.

Entrada 1	Saída 1
3 6 10 8 15 5 12	2

Entrada 2	Saída 2
10 3 47 5 11 1 70 2 100 2 41 2 66 5 80 4 84 5 81 5 40	474

Entrada 3	Saída 3
-----------	---------

10	-2216
80 55	
29 46	
58 5	
92 80	
62 68	
64 20	
78 56	
41 66	
62 44	
32 80	

## Problema "police\_and\_thieves"

Dado um vetor de tamanho  $N$  tal que cada elemento contém 'P' para policial ou 'T' para ladrão. Ache o número máximo de ladrões que podem ser pegos pela polícia, satisfazendo as seguintes condições:

1. Cada policial consegue pegar só um ladrão
2. Um policial não consegue pegar um ladrão que está a mais de  $K$  unidades dele.

### Entrada

A primeira linha consiste de dois inteiros  $N$  e  $K$ , o tamanho do vetor e o alcance  $K$  dos policiais. A linha seguinte contém  $N$  caracteres separados por espaço, indicando se há um policial ou um ladrão naquela posição.

### Saída

Imprima o máximo de ladrões que podem ser pegos.

Entrada 1	Saída 1
5 1 P T T P T	2

Entrada 2	Saída 2
6 2 T T P P T P	3