

# MC458 Projeto e Análise de Algoritmos I

Primeiro semestre de 2016

Docente: Orlando Lee

Monitora PED: Amanda Resende

## Um noite em Westeros

É noite em Westeros. Uma noite escura e cheia de terrores. Um grupo de  $n$  viajantes anda pelas montanhas em direção ao sul do continente fugindo das guerras e preparando-se para o inverno que está chegando. Eles se deparam com uma passagem estreita que precisam atravessar. Eles não querem esperar até o amanhecer pois sentem que alguma coisa os segue na escuridão.

Entretanto há dois problemas: (i) a passagem é estreita e só permite que duas pessoas passem simultaneamente por ela; (ii) eles têm apenas uma tocha e cada grupo (de no máximo 2) deve usar a tocha para atravessar a passagem. Isto significa que alguém deve voltar com a tocha, para que mais pessoas possam fazer a travessia.

Cada pessoa tem um **tempo de travessia**, baseado em sua velocidade (ou lerdeza). O tempo de travessia do grupo é o tempo da pessoa mais lenta (o maior dos tempos). Você deve ajudar os viajantes a projetar uma estratégia que permita aos  $n$  viajantes fazerem a travessia no menor tempo possível.

Por exemplo, se o grupo tiver  $n = 4$  viajantes com tempos de travessia 1, 2, 5, 10, uma estratégia é a seguinte:

Origem	Destino	Tempo
1,2,5,10		
5,10	1,2	2
1,5,10	2	1
1	2,5,10	10
1,2	5,10	2
	1,2,5,10	2
		17

## Entrada

A entrada consiste de 2 linhas. A primeira linha contém um inteiro  $n$  ( $1 \leq n \leq 1.000$ ) especificando o número de viajantes. A segunda linha contém  $n$  inteiros positivos ( $1 \leq n \leq 100$ ) indicando o **tempo de travessia** de cada uma das  $n$  pessoas.

## Saída

Um inteiro indicando o tempo **mínimo** necessário que uma travessia pode ser feita.

### Exemplo 1

```
1          /* entrada */
100        /* entrada */
100        /* saída */
```

### Exemplo 2

```
4
1 2 5 10
17
```

### Exemplo 3

```
5
4 26 18 33 18
107
```

### Exemplo 4

```
6
33 17 5 50 28 45
177
```

### Especificações

O programa deve ser implementado em C ou C++. A versão dos processadores usados pelo SuSy é C99 e C++ respectivamente. **Seu programa deve ser compilável nestas versões.**

### Avaliação

Haverá 15 testes abertos e 5 testes fechados. A nota do projeto é proporcional ao número de testes bem-sucedidos. Mais precisamente, se  $N$  é o número de testes bem-sucedidos do seu programa, então sua nota será  $(\frac{N}{20}) \times 10 = \frac{N}{2}$ .

### Prazo de submissão

O programa pode ser submetido até as seguintes datas:

- até 23:59h de 05 de junho (domingo) - sem penalidade,
- até 23:59h de 06 de junho (segunda) - serão descontados  $-4$  pontos da nota, ou seja, a nota será  $(\frac{N}{2}) - 4$ .

### Observações

1. O número máximo de submissões é 10.
2. Para a avaliação será considerada apenas a última versão do programa submetido.

3. Para submissão no Susy utilize o número do seu RA em **Usuário** e a senha utilizada na DAC em **Senha**.
4. Você não pode aproveitar código da Web ou do seu colega. Isto será considerado **plágio (média final zero)**.
5. É um excelente exercício tentar provar que seu algoritmo guloso funciona, mas não será cobrado neste projeto. Porém, já aviso que esta demonstração não é muito fácil.