



Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância

**Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação**  
**Disciplina: Projeto e Desenvolvimento de Algoritmos**  
**AD2 2º semestre de 2017**

Nome –

---

### 1ª questão (5.0 pontos)

Escreva o algoritmo PETEQS para a função `filtro(vetor, dim, K)` que aplica um algoritmo de filtragem a um vetor numérico de dimensão `dim` recebido como parâmetro, e retorna um novo vetor com o resultado da aplicação do filtro.

O algoritmo de filtragem consiste em substituir cada elemento de `vetor` na posição `i` pela média aritmética dos elementos `vetor[i - K]`, `vetor[i - (K - 1)]`, ..., `vetor[i]`, `vetor[i + 1]`, ..., `vetor[i + K]`.

Exemplo:

Se `vetor` é igual a `[1, 2, 3, 4, 5, 6]` e `K` é igual a 1, então, a posição 3 do vetor de saída seria calculada como:

```
filtrado[3] ← (vetor[2] + vetor[3] + vetor[4])/3.0  
filtrado[3] ← (2 + 3 + 4)/3.0  
filtrado[3] ← 3.0
```

Se `K` é igual a 2, a posição 3 do vetor de saída seria calculada como:

```
filtrado[3] ← (vetor[1] + vetor[2] + vetor[3] + vetor[4] + vetor[5])/5.0  
filtrado[3] ← (1 + 2 + 3 + 4 + 5)/5.0  
filtrado[3] ← 3.0
```

Um caso especial desse algoritmo são as posições do vetor de entrada próximas ao início ou o fim do vetor. Essas posições podem não ter tantos vizinhos quanto as outras posições, então a média deve incluir menos elementos. Por exemplo, a primeira posição do vetor entrada não tem vizinhos à sua esquerda, então a posição correspondente no vetor de saída deve ser a média das  $(K + 1)$  posições: `1, 2, ... K+1`. Assim, para o vetor acima e  $K=1$ , a primeira posição do vetor de saída seria preenchida com  $(1 + 2) / 2 = 1.5$ , e assim por diante. Da mesma forma, a última posição do vetor não tem vizinhos à direita, então a posição correspondente no vetor de saída deve ser a média das  $(K+1)$  posições: `dim, dim-1, ..., dim-K`. Para o vetor acima e  $K=1$ , a última posição do vetor de saída seria preenchida com  $(5 + 6)/2 = 5.5$ . Tenha cuidado para que o seu algoritmo não tente acessar posições fora dos limites do vetor original.

Um erro frequente neste algoritmo é tentar modificar o vetor de números no próprio espaço do vetor original. Você não deveria fazer isto, ao contrário, você deveria criar um novo vetor para armazenar o resultado da filtragem. A razão é porque você não deseja que as modificações feitas em uma posição impactem o cálculo de outra posição na mesma passagem do algoritmo. No exemplo anterior, determinamos que, para  $K=1$ , a posição 1 deveria ser alterada de 1 para 1.5. Mas se você

armazenar 1.5 na mesma posição do vetor de entrada e usar esse valor para os cálculos seguintes no vetor, suas médias serão incorretas. Por exemplo, ao calcular as médias para a posição 2, a posição 1 é uma de suas vizinhas, mas você deveria usar o valor original dessa posição (1) ao calcular essa média, e não o valor modificado (1.5).

Exemplos:

```
vetor ← [1, 2, 3, 4, 5, 6]
```

```
filtro(vetor, 6, 1)
```

retornaria:

```
[1.5, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 5.5]
```

```
filtro(vetor, 6, 2)
```

retornaria:

```
[2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 4.5, 5.0]
```

```
vetor ← [11, 22, 25, 68, 12, 6, 79, 98, 51, 73]
```

```
filtro(vetor, 10, 1)
```

retornaria

```
[16.5, 19.333, 38.333, 35.0, 28.667, 32.333, 61.0, 76.0, 74.0, 62.0]
```

```
filtro(vetor, 10, 2)
```

retornaria

```
[19.333, 31.5, 27.6, 26.6, 38.0, 52.6, 49.2, 61.4, 75.25, 74.0]
```

```
filtro(vetor, 10, 3)
```

retornaria

```
[31.5, 27.6, 24.0, 31.857, 44.286, 48.429, 55.286, 53.167, 61.4,  
75.25]
```

## 2ª questão (5.0 pontos)

Um professor classifica os alunos de suas turmas em quatro grupos de acordo com a média de cada aluno. A Tabela abaixo mostra os quatro grupos e como eles foram definidos de acordo com as notas. Por exemplo, um aluno que teve média 6.0 deve ser incluído no grupo B. A sua tarefa é escrever um algoritmo que leia as notas de várias turmas deste professor e calcule para cada turma a percentagem de alunos em cada grupo.

GRUPO	MÉDIA
D	$0.0 \leq \text{Média} \leq 2.5$
C	$2.5 < \text{Média} \leq 5.0$
B	$5.0 < \text{Média} \leq 7.5$
A	$7.5 < \text{Média} \leq 10.0$

### Entrada:

A entrada contém os dados de várias turmas do professor. A primeira linha de uma turma contém um número inteiro  $N$  que informa o numero de alunos da turma. As  $N$  linhas restantes contém, cada uma, um número real indicando a média de um aluno. O algoritmo deve parar de ler dados quando encontrar  $N = 0$ .

Considere que somente quantidades de alunos e notas válidas serão fornecidas.

### Saída:

A saída de cada turma é composta por várias linhas contendo as seguintes informações:

- o número de ordem da turma na entrada de dados, por exemplo **Turma 1**
- em seguida 4 linhas com a percentagem de alunos nos grupos.

### Exemplo de entrada e saída:

No exemplo abaixo mostramos os resultados de duas turmas e como poderia ser a interação entre o professor e o programa. Para facilitar o entendimento escrevemos em negrito o texto escrito pelo computador e em fonte normal o texto escrito pelo professor. O programa não precisa fazer esta diferença.

Quantidade de alunos?

5

**Nota 1?**

1.5

**Nota 2?**

8.0

**Nota 3?**

2.0

**Nota 4?**

8.0

**Nota 5?**

10.0

**Turma 1**

**A = 60.0 %**

**B = 0.0 %**

**C = 0.0 %**

**D = 40.0 %**

Quantidade de alunos?

4

Nota 1?

6.0

Nota 2?

7.0

Nota 3?

7.0

Nota 4?

6.0

Turma 2

A = 0.0 %

B = 100.0 %

C = 0.0 %

D = 0.0 %

Quantidade de alunos?

0