



Disciplina Técnicas Avançadas de Programação	Curso Sistemas de Informação	Período 5º
Professor Kleber Jacques F. de Souza (klebersouza@pucminas.br)		

## Exercícios - Divisão e Conquista

### Instruções

- Esta lista de exercícios deve ser entregue individualmente.
- Esta lista deve ser manuscrita.

### Questões

1. Apresente um esboço do esquema geral da Técnica de Projeto de Algoritmos Divisão e Conquista.
2. Considere os algoritmos baseados em Divisão e Conquista. Quando eles são utilizados? Qual é o principal problema que enfrentam os algoritmos que realizam Divisão e Conquista?
3. Seja um conjunto  $M$  contendo  $n$  moedas ( $n > 1$ ), sendo que  $(n - 1)$  são idênticas (válidas) e uma é falsa. Suponha que as moedas válidas pesam 1g e a falsa pesa 0,5g. O problema consiste em detectar a moeda falsa no conjunto  $M$ . Escreva um algoritmo de Divisão e Conquista para determinar uma solução do problema.

#### Resposta:

Entrada: Conjunto de Moedas  $M$   $[1...N]$

Algoritmo:

1. Divide o conjunto de moedas pela metade, em 2 conjuntos  $M1$  e  $M2$ . Se o conjunto tiver apenas 1 moeda, retorna a moeda falsa.
2. Pesa os conjuntos  $M1$ . Se o conjunto  $M1$  tiver peso fracionado, que dizer que contém a moeda de 0,5g, então repete passo 1 com o conjunto  $M1$ , senão repete passo 1 com o conjunto  $M2$ .

Saída: moeda falsa.

4. Dado um vetor ordenado de inteiros distintos  $A[1, ..., n]$ , você quer descobrir se existe um índice  $i$  tal que  $A[i] = i$ . Dê um algoritmo do tipo dividir para conquistar que resolva este problema e cuja complexidade seja  $O(\log n)$ .

#### Resposta:

Entrada: Vetor ordenado de inteiros distintos  $A[1, ..., n]$

Algoritmo:

1.  $i$  = a posição do meio do vetor.
2. Verifica se  $A[i] = i$ , se sim retorna verdadeiro. Senão, se vetor  $A$  tem tamanho 1 retorna falso. Senão:
  - 2.1 Se  $A[i] > i$ , divide o vetor ao meio e repete o passo 1, para a metade em que as posições do vetor são menores do que  $i$ .
  - 2.2 Se  $A[i] < i$ , divide o vetor ao meio e repete o passo 1, para a metade em que as posições do vetor são maiores do que  $i$ .

Saída: Retorna verdadeiro se existe um índice  $i$  tal que  $A[i] = i$ , falso caso contrário.

5. Dado um vetor inteiros distintos  $A[1, \dots, n]$ , e um número  $v$ , escreva um algoritmo de Divisão e Conquista para verificar se  $v$  é um elemento do vetor.

**Resposta:**

Entrada: Vetor de inteiros distintos  $A[1, \dots, n]$ , e um número  $v$

Algoritmo:

- 1 Ordena o conjunto  $A$  usando mergesort.
- 2 Pesquisa  $v$  no conjunto  $A$  usando uma busca binária.

Saída: Retorna verdadeiro se existe um índice  $v$  está no vetor  $A$ , falso caso contrário.