



UFPE

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática

**CADERNO DE EXERCÍCIOS DE
ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS**

Paulo G.S. da Fonseca

Recife
27 de março de 2015

SUMÁRIO

Arranjos	1
--------------------	---

EXERCÍCIOS

ARRANJOS

1. Escreva em pseudo-código um algoritmo que recebe como entrada um vetor V de n inteiros positivos e modifica-o de forma a eliminar os elementos repetidos. O algoritmo deve manter a mesma ordem dos valores originais porém deslocando elementos à esquerda de forma a ocupar o lugar de elementos repetidos eventualmente eliminados. As posições finais eventualmente livres devem ser preenchidas com zeros.

Exemplo: $V = (2, 4, 3, 9, 4, 2, 5, 8, 5) \rightarrow V' = (2, 4, 3, 9, 5, 8, 0, 0, 0)$.

Importante: O algoritmo só poderá usar, além do vetor de entrada, uma quantidade fixa de memória adicional, i.e., não é permitido criar um vetor ou lista auxiliar.

2.

a) O cálculo de algumas funções matemáticas pode ser muito custoso. Assim, se um programa calcula muitas vezes, por exemplo, a função fatorial, pode ser útil manter uma tabela com valores pré-computados. Escreva em pseudo-código uma função *pcfatorial* que recebe um número $n \in \mathbb{N}$ e devolve como saída um vetor $F = (0!, 1!, 2!, \dots, n!)$.

b) Um exemplo de tal programa seria um programa que calcula o *Triângulo de Pascal*:

$$\begin{array}{ccccccc} & & \binom{0}{0} & & & & \\ & & \binom{1}{0} & \binom{1}{1} & & & \\ & & \binom{2}{0} & \binom{2}{1} & \binom{2}{2} & & \\ & & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \\ \binom{n}{0} & \binom{n}{1} & \binom{n}{2} & \cdots & \binom{n}{n} & & \\ & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \end{array},$$

onde

$$\binom{a}{b} = \frac{a!}{b!(a-b)!}.$$

Escreva uma função *tpascal* em pseudo-código que recebe como entrada um valor $n \in \mathbb{N}$ e devolve como saída uma matriz $P_{(n+1) \times (n+1)}$ contendo as $n + 1$ primeiras linhas do Triângulo de Pascal, i.e. $P[i, j] = \binom{i-1}{j-1}$, se $i \geq j$. **Importante:** Esta função deve usar a função *pcfatorial* do item (a) e a identidade $\binom{a}{b} = \binom{a}{a-b}$.

- c) Suponha que tenhamos um jogo no qual fazemos $n \in \mathbb{N}$ tentativas independentes, cada uma com a mesma probabilidade de sucesso $p \in [0, 1]$. A probabilidade de termos exatamente s sucessos nas n tentativas é dada pela função de probabilidade da chamada *distribuição binomial* como

$$f(s; n, p) = \binom{n}{s} p^s (1 - p)^{n-s}.$$

Escreva uma função *binom* que recebe como entrada três vetores $N = (n_1, \dots, n_r) \in \mathbb{N}^r$, $P = (p_1, \dots, p_r) \in [0, 1]^r$ e $S = (s_1, \dots, s_r) \in \mathbb{N}^r$ e devolve como resposta o vetor $B = (f(s_1; n_1, p_1), \dots, f(s_r; n_r, p_r))$. **Importante:** Esta função deve usar a função *tpascal* do item (b) e pode assumir que $s_i \leq n_i$, para $i = 1, \dots, r$.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [CLRS09] T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, and C. Stein. *Introduction to Algorithms*. The MIT Press, 3rd edition, 2009.