

Lista de Exercícios de PEM – Prof. Carlos Menezes

1. (MAT 89) Dizemos que um inteiro positivo n é *perfeito* se for igual à soma de seus divisores positivos diferentes de n .

Exemplo: 6 é perfeito, pois $1+2+3 = 6$.

Dado um inteiro positivo n , verificar se n é perfeito.

2. Dado um número natural na base binária, transformá-lo para a base decimal.

Exemplo:

Dado 10010 a saída será 18, pois $1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 18$.

3. Dado um número natural na base decimal, transformá-lo para a base binária.

Exemplo: Dado 18 a saída deverá ser 10010.

4. (POLI 87) Dados n e uma sequência de n números inteiros, determinar quantos segmentos de números iguais consecutivos compõem essa sequência.

Exemplo: A seguinte sequência é formada por 5 segmentos de números iguais: 5, 2, 2, 3, 4, 4, 4, 4, 1, 1

5. (POLI 89) Dados n e uma sequência de n números inteiros, determinar o comprimento de um segmento crescente de comprimento máximo.

Exemplos:

Na sequência 5, 10, 3, 2, 4, 7, 9, 8, 5 o comprimento do segmento crescente máximo é 4.

Na sequência 10, 8, 7, 5, 2 o comprimento de um segmento crescente máximo é 1.

6. (POLI 97)

(a) Faça uma função arctan que recebe o número real $x \in [0,1]$ e devolve uma aproximação do arco tangente de x (em radianos) através da série incluindo todos os termos da série

$$\arctan(x) = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots$$

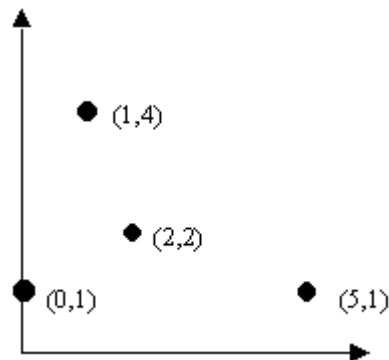
incluindo todos os termos da série até

$$\left| \frac{x^k}{k} \right| < 0,0001.$$

(b) Faça uma função `angulo` que recebe um ponto de coordenadas cartesianas reais (x,y) , com $x \geq 0$ e $y \geq 0$ e devolve o ângulo formado pelo vetor (x,y) e o eixo horizontal.

Exemplos: Observe a figura abaixo e verifique que os ângulos correspondentes aos pontos marcados é aproximadamente

(0,1)	90 graus
(2,2)	45 graus
(1,4)	75 graus
(5,1)	11 graus



Use a função do item anterior mesmo que você não a tenha feito. Note que a função só calcula o arco tangente de números entre 0 e 1, e o valor devolvido é o ângulo em radianos (use o valor $\pi = 3.14$ radianos = 180 graus).

Para calcular o valor do ângulo α pedido, use a seguinte fórmula:

$$\alpha = \begin{cases} \arctan\left(\frac{y}{x}\right) & \text{caso } y < x, \\ \frac{\pi}{2} - \arctan\left(\frac{x}{y}\right) & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

(c) Faça um programa que, dados n pontos do primeiro quadrante ($x \geq 0$ e $y \geq 0$) através de suas coordenadas cartesianas, determina o ponto que forma o menor ângulo com o eixo horizontal. Use a função do item anterior, mesmo que você não a tenha feito.

7. (POLI 94) Considere as seguintes fórmulas de recorrências:

$$\begin{cases} F_1 = 2; \\ F_2 = 1; \\ F_i = 2 * F_{i-1} + G_{i-2} & i \geq 3 \end{cases} \quad \begin{cases} G_1 = 1; \\ G_2 = 2; \\ G_i = G_{i-1} + 3 * F_{i-2} & i \geq 3 \end{cases}$$

Podemos então montar a seguinte tabela:

i	1	2	3	4	5	...
F_i	2	1	3	8	24	...
G_i	1	2	8	11	20	...

Este exercício está dividido em três partes.

(a) Só para ver se você entendeu as fórmulas, qual é o valor de F_6 e G_6 ?

(b) Faça uma função de nome *valor* que recebe um inteiro $k \geq 1$ e devolve F_k e G_k .

Exemplo: Para $k=2$, a função deve devolver os valores 1 e 2. Para $k=3$, a função deve devolver os valores 3 e 8. Para $k=4$, a função deve devolver os valores 8 e 11.

(c) Faça um programa que lê um inteiro $n > 2$ e imprime os valores

$$F_{n-2} + G_{n+200} \text{ e } F_{n+200} - G_{n-2}.$$

Seu programa deve obrigatoriamente utilizar a função do item anterior, mesmo que você não a tenha feito.

8. (COMP 89) Dados dois strings (um contendo uma frase e outro contendo uma palavra), determine o número de vezes que a palavra ocorre na frase.

Exemplo:

Para a palavra ANA e a frase :

ANA E MARIANA GOSTAM DE BANANA (2)

Temos que a palavra ocorre 4 vezes na frase.

9. Dados dois números naturais m e n e duas sequências ordenadas com m e n números inteiros, obter uma única sequência ordenada contendo todos os elementos das sequências originais sem repetição.

Sugestão: Imagine uma situação real, por exemplo, dois fichários de uma biblioteca.

10. Dadas duas sequências com n números inteiros entre 0 e 9, interpretadas como dois números inteiros de n algarismos, calcular a sequência de números que representa a soma dos dois inteiros.

Exemplo: $n = 8$,

1ª sequência	8	2	4	3	4	2	5	1
	+	3	3	7	5	2	3	3
2ª sequência	<hr/>							
	1	1	6	1	8	6	5	8

11. (a) (MAT 83) Imprimir as n primeiras linhas do triângulo de Pascal (2).

```

1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1
:
```

(b) Imprimir as n primeiras linhas do triângulo de Pascal usando apenas um vetor.

12. (POLI 94) Um conjunto pode ser representado por um vetor da seguinte forma: $V[0]$ é o tamanho do conjunto; $V[1]$, $V[2]$, etc. são os elementos do conjunto (sem repetições).

(a) Faça uma **função** chamada *intersecção* que dados dois conjuntos de números inteiros A e B , constrói um terceiro conjunto C que é a intersecção de A e B . Lembre-se de que em $C[0]$ a sua função deve colocar o tamanho da intersecção.

(b) Faça um **programa** que lê um inteiro $n \geq 1$ e uma sequência de n conjuntos de números inteiros (cada um com no máximo 100 elementos) e constrói e imprime um vetor INTER que representa a intersecção dos n conjuntos.

Por exemplo, se $n=3$ e os conjuntos são $\{1, 2, 4, 9\}$, $\{2, 4, 7, 8, 9\}$ e $\{5, 4, 9\}$, a entrada será:

3	O valor de n
4	$V[0]$ = tamanho do primeiro conjunto
1 2 4 9	$V[1]$ $V[2]$ $V[3]$ $V[4]$
5	$V[0]$ = tamanho do segundo conjunto
2 4 7 8 9	$V[1]$ $V[2]$ $V[3]$ $V[4]$ $V[5]$
3	$V[0]$ = tamanho do terceiro conjunto

5 4 9 V[1] V[2] V[3]

E o vetor INTER construído será

INTER[0] = 2 tamanho do conjunto

INTER[1] = 4 INTER[2] = 9 conjunto intersecção

NOTE que não é preciso ler todos os conjuntos de uma só vez. Você pode ler os dois primeiros conjuntos e calcular a primeira intersecção. Depois, leia o próximo conjunto e calcule uma nova intersecção entre esse conjunto lido e o conjunto da intersecção anterior, e assim por diante.

Use obrigatoriamente a função do item anterior, mesmo que você não a tenha feito.

Sobre esta Lista de Exercícios:

Departamento de Ciência da Computação

IME-USP 2000

Copyright © janeiro'00 pelo Departamento de Ciência da Computação da Universidade de São Paulo (DCC-IME-USP).

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução total ou parcial desta lista de exercícios, sem o pagamento de direitos autorais, contanto que as cópias sejam feitas e distribuídas sem fins lucrativos. O DCC-IME-USP lembra que o título e a data da publicação devem constar na cópia e também deve constar que a cópia foi feita com a permissão do Departamento de Ciência da Computação. Caso contrário, a cópia ou a reprodução requer o pagamento de taxas e/ou a permissão por escrito.

Coordenação editorial: Equipe dos cursos de Introdução à Computação.

Departamento de Ciência da Computação do IME-USP

Rua do Matão 1010

CEP 05508-900 São Paulo - SP

e-mail: dcc@ime.usp.br

<http://www.ime.usp.br/dcc/>