CEFET-RJ - Petrópolis
Engenharia de Computação
Prof. Luis Retondaro

INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Lista de Exercícios 3

Esses exercícios são comuns às disciplinas básicas da maioria dos cursos de computação. Portanto, é possível que já existam soluções prontas disponíveis. Evite copiá-las. Assim, você pode melhorar seu desempenho exercitando a escrita de seus próprios algoritmos.

ATENÇÃO: Monte seu algoritmo em pseudo-código. Não é obrigatória a implementação em Python, mas é recomendável, para testar suas saídas. Tire suas dúvidas com o professor.

Questão 1.
Escreva um programa que leia uma sequência de valores inteiros, representando notas de alunos em uma disciplina, e imprima a maior e a menor nota.

Questão 2.
O logaritmo neperiano de um número $x > 0$ pode ser calculado utilizando a seguinte série:

$$\ln(x) = 2\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2n+1}\left(\frac{x-1}{x+1}\right)^{2n+1}$$

Faça uma função que recebe um número x maior que 0 por argumento e calcula o valor aproximado de $\ln(x)$ utilizando 100 termos da séria acima. A função deve retornar o resultado do cálculo da série.
Exemplos de testes:

- Entrada: (1) → Saída: 0.0
- Entrada: (1.5) → Saída: 0.40546510810816444
- Entrada: (2) → Saída: 0.6931471805599451

Questão 3.
Escreva uma função que recebe um número inteiro por argumento, inteiro e maior que zero, e retorna o booleano "True"se ele for primo e o booleano "False"se não for.

Questão 4.
Faça um programa que receba dois números X e Y , sendo $X < Y$. Calcule e mostre:
a) A soma dos números pares desse intervalo de números, incluindo os números digitados;
b) A multiplicação dos números ımpares desse intervalo, incluindo os digitados;

Questão 5.
Escreva um programa que leia, do dispositivo de entrada padrão, um número inteiro positivo n, em seguida uma cadeia de caracteres (*string*) de tamanho máximo n, e imprima uma mensagem indicando se ela é palındrome ou não. Uma cadeia de caracteres é palındrome se ela é igual à cadeia inversa, isto é, a cadeia obtida começando pelo último até o primeiro caractere. Por exemplo, as cadeias "ovo", "anilina"são palındromes.

Questão 6.
Escreva uma função que recebe (por argumento e nessa ordem) uma lista e um número e retorna uma outra lista com as posições em que esse número aparece na lista do argumento. Caso o número não esteja na lista, retorne uma lista vazia. Caso o número apareça só uma vez, retorne uma lista com somente um número. (Para a implementação em Python, não utilize *find* ou *index*.)

Exemplos de testes:

- Entrada: ([1,2,3,2,1,2],2) → Saída: [1,3,5]
- Entrada: ([0,0,0,0],1) → Saída: []
- Entrada: ([1,1,1,1],1) → Saída: [0,1,2,3]
- Entrada: ([3,2,5,1],3) → Saída: [0]

Questão 7.
Faça um programa que receba um número inteiro $x \leq 2000$ e informe este mesmo número em algarismos romanos.

Questão 8.
Dizemos que uma sequência de números é uma escadinha, se a diferença entre números consecutivos é sempre a mesma. Por exemplo, "2, 3, 4, 5"e "10, 7, 4"são escadinhas. Note que qualquer sequência com apenas um ou dois números também é uma escadinha! Neste problema estamos procurando escadinhas em uma sequência maior de números. Dada uma sequência de números, queremos determinar quantas escadinhas existem. Mas só estamos interessados em escadinhas tão longas quanto possível. Por isso, se uma escadinha é um pedaço de outra, consideramos somente a maior. Por exemplo, na sequência "1, 1, 1, 3, 5, 4, 8, 12"temos 4 escadinhas diferentes: "1, 1, 1", "1, 3, 5", "5, 4"e "4, 8, 12". Faça uma função que recebe por argumento uma lista de números inteiros definindo a sequência e retorna um m inteiro representando quantas escadinhas existem na sequência. Tome cuidado com um detalhe: o último número de uma sequência é o primeiro da sequência seguinte (exceto pela última sequência).

Exemplos de testes:

- Entrada: ([1,1,1,3,5,4,8,12]) → Saída: 4
- Entrada: ([112]) → Saída: 1
- Entrada: ([11,-106,-223,-340,-457]) → Saída: 1
- Entrada: ([100, 1100, 2075, -1919 ,790 ,3499 ,6208, 829, 8130, 491]) → Saída: 7
- Entrada: ([31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 38, 38]) → Saída: 2

Questão 9.
Um cientista especializado em bioinformática está estudando formas de simular alguns fenômenos, que ocorrem dentro das células, relacionados ao funcionamento de proteínas. Parece muito complicado, não? Só que o problema computacional básico que ele precisa resolver eficientemente é fácil de entender. Existe uma sequência de N cartas, indexadas de 1 a N, e cada carta contém dois números impressos, um de cada lado. As cartas são colocadas na mesa, na sequência, com um dos lados virado para cima. Dados dois inteiros i e j, com $i \leq j$, a operação $troca(i, j)$ consiste em virar todas as cartas da posição i até a posição j, inclusive. Por exemplo, considere a sequência de cartas abaixo.

Virado para cima	31	2	45	3	8	1	32	10	4	27	12	7	7	9	63	47
Virado para baixo	1	12	6	4	97	2	87	10	3	9	55	56	11	90	3	8

A operação de $troca(5, 11)$ resultaria na seguinte sequência de cartas:

Virado para cima	31	2	45	3	97	2	87	10	3	9	55	7	7	9	63	47
Virado para baixo	1	12	6	4	8	1	32	10	4	27	12	56	11	90	3	8

O problema do cientista é que a sequência de cartas pode ser muito grande e podem ser feitas muitas operações de troca. Ele precisa saber a sequência dos números que estarão virados para cima ao final de todas as operações. Você pode ajudá-lo? Faça uma função que recebe por argumento (nessa ordem): (1) uma lista de inteiros indicando os números virados para cima inicialmente; (2) uma lista de inteiros, do mesmo tamanho da lista anterior, indicando os números virados para baixo inicialmente; (3) uma lista com um número par de inteiros i e j, indicando os limites de várias operações de troca, onde i sempre é menor que j. A função deve retornar uma lista com os números inteiros que estarão virados para cima após todas as operações de troca.

Exemplos de testes:

- Entrada:([31,2,45,3,8,1,32,10,4,27,12,7,7,9,63,47],[1,12,6,4,97,2,87, 10, 3, 9, 55, 56, 11, 90, 3, 8], [5, 11])
  Saída: [31, 2, 45, 3, 97, 2, 87, 10, 3, 9,55, 7, 7, 9, 63, 47]
- Entrada:([7,88,23,44,1,67,73,2,9,11],[4,55,1,1,3,74,82,9,8,37],[1,3,5, 10, 2, 6, 5, 9, 1, 7])
  Saída: [7, 55, 1, 44, 1, 67, 82, 2, 9, 37]