



Introdução à Ciência da Computação - 113913

Lista de Exercícios 4

Funções Frutíferas

Observações:

- As listas de exercícios serão corrigidas por um **corretor automático**, portanto é necessário que as entradas e saídas do seu programa estejam conforme o padrão especificado em cada questão (exemplo de entrada e saída). Por exemplo, não use mensagens escritas durante o desenvolvimento do seu código como “Informe a primeira entrada”. Estas mensagens não são tratadas pelo corretor, portanto a correção irá resultar em resposta errada, mesmo que seu código esteja correto.
- As questões estão em **ordem de dificuldade**. Cada lista possui 7 exercícios, sendo 1 questão fácil, 3 ou 4 médias e 2 ou 3 difíceis.
- Assim como as listas, as provas devem ser feitas na versão Python 3 ou superior.
- Leia com atenção e faça **exatamente** o que está sendo pedido.

Questão A - Função de Comparação

Escreva uma **função *compare*** que dado dois números x e y , retorne 1 se x for maior que y , 0 se for igual a y , e -1 se x for menor que y . Usando o retorno da função, imprima na tela: “ x e maior que y ” se o retorno for 1, “ x e igual a y ” se o retorno for 0, e “ x e menor que y ”, caso contrário.

Entrada

Duas linhas de entrada correspondentes aos inteiros x e y .

Saída

Será impresso na tela a mensagem “ x e maior que y ” se o retorno da função for 1, “ x e igual a y ” se o retorno da função for 0, e “ x e menor que y ”, caso contrário.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
4 5	x e menor que y
3 3	x e igual a y
-1 -2	x e maior que y

Tabela 1: Questão A

Questão B - Função para Entrada de Dados

Usando uma **função**, faça um programa que leia 10 números inteiros e imprima na tela o maior deles. No caso de valores iguais, imprima qualquer um dos maiores. Caso o maior número seja múltiplo do primeiro número ***n*** lido, imprima ***n*** na tela.

Entrada

Dez números inteiros, considere que o primeiro número lido nunca será 0.

Saída

O maior número ***maior*** e o primeiro número ***n*** lido, caso $m = a \cdot n, a \in \mathbb{Z}$.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
3 1 2 3 4 5 6 7 8 9	9 3
-1 -5 -4 10 8 0 4 3 2 1	10 -1
-2 -4 -8 -16 -32 -64 -128 -256 -512 -2	-2 -2

Tabela 2: Questão B

Questão C - Pares do Intervalo

Usando **recursividade**, faça um programa que dado um inteiro ***n*** positivo lido do teclado, retorne todos os números pares maiores ou iguais a dois, que são menores ou iguais a ***n***.

Entrada

Um único inteiro ***n*** ≥ 0 .

Saída

Todos os números pares, maiores ou iguais a zero, que são menores ou iguais a ***n***, um por linha.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
10	10 8 6 4 2
15	14 12 10 8 6 4 2
4	4 2

Tabela 3: Questão C

Questão D - Soma de Sequência Par

Usando **funções recursivas**, faça um programa que dado um inteiro n lido do teclado, retorne e imprima na tela a soma de todos os números pares de 0 até $n - 2$, incluindo $n - 2$, se for o caso. Caso n seja menor que 0, imprima na tela “-1”.

Entrada

Um único inteiro n .

Saída

Será impresso na tela a soma de todos os pares de 0 até $n - 2$. Caso n seja menor que 0 o programa deverá imprimir -1 na tela.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
0	0
20	90
-1	-1

Tabela 4: Questão D

Questão E - Quadrado de Pares

Usando funções faça um programa que leia um valor ***n*** indefinidas vezes. O programa deve encerrar quando o valor de ***n*** for zero. Para cada ***n*** lido apresente o quadrado de cada um dos valores pares (conforme formato especificado abaixo) de 1 até ***n***, inclusive ***n***, se for o caso.

Entrada

Inteiro ***n*** ≥ 0 .

Saída

Será impresso na tela o quadrado de todos os números pares de 1 até ***n*** que são menores ou iguais a ***n***, conforme exemplo abaixo.

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
7 0	$6^2 = 36$ $4^2 = 16$ $2^2 = 4$
1 2 0	$2^2 = 4$
10 5 3 0	$10^2 = 100$ $8^2 = 64$ $6^2 = 36$ $4^2 = 16$ $2^2 = 4$ $4^2 = 16$ $2^2 = 4$ $2^2 = 4$

Tabela 5: Questão E

Questão F - Mínimo Múltiplo Comum

O mínimo múltiplo comum (mmc) de dois inteiros a e b é o menor inteiro positivo que é múltiplo simultaneamente de a e de b . Se não existir tal inteiro positivo, por exemplo, se $a = 0$ ou $b = 0$, então $\text{mmc}(a, b)$ é zero por definição. O mínimo múltiplo comum é útil em operações de soma e subtração de frações vulgares, onde é preciso um denominador comum entre as frações operadas. Usando recursividade faça um programa que leia dois números separados por espaço indefinidas vezes e calcule o seu mmc. O programa deve encerrar quando a entrada conter um número negativo.

Entrada

Cada linha de entrada conterá dois inteiros a e b .

Saída

O mínimo múltiplo comum de a e b .

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
8 12 20 24 3 9 -1 0	24 120 9
4 5 2 7 13 3 -5 -5	20 14 39
4 4 0 4 7 133 4 90 0 -10	4 0 133 180

Tabela 6: Questão F

Questão G - Definição Recursiva de Strings

Seja uma **string** s definida da seguinte forma:

$$s ::= nil \mid n : s'$$

onde **nil** representa a string vazia, e **$n:s'$** denota a string com primeiro elemento n e cauda s' (sendo s' também uma string).

O comprimento de uma string é definido recursivamente por:

$$length(s) = \begin{cases} 0; & \text{se } s = nil \\ 1 + length(s'); & \text{se } s = a : s' \end{cases}$$

A concatenação de strings também pode ser definida por uma função recursiva:

$$concat(s1, s2) = \begin{cases} s2; & \text{se } s1 = nil \\ a : (concat(s1', s2)); & \text{se } s1 = a : s1' \end{cases}$$

O reverso de strings é definido por:

$$rev(s) = \begin{cases} s; & \text{se } s = nil \\ concat(rev(s'), (n : nil)); & \text{se } s = n : s' \end{cases}$$

Uma lista é prefixo da outra se:

$$prefix(s1, s2) = \begin{cases} True; & \text{se } s1 = nil \text{ e } s2 \neq nil \\ prefix(s1', s2'); & \text{se } s1 = a : s1' \text{ e } s2 = b : s2' \\ False; & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Considerando o código dado abaixo e usando as definições recursivas acima, **complete** o programa abaixo.

```
def concat(s1, s2):  
    if not s1:  
        return s2  
    else:  
        return s1[0:1] + concat(s1[1:], s2)  
    """ Para o primeiro if vamos testar se a string a não é vazia.  
    No else, temos que a[0:1] pega o primeiro elemento da string  
    e a[1:] pega o resto (operação de fatiar) """  
s1 = input()  
s2 = input()  
print(concat(s1, s2))
```

Dado duas strings **$s1$** e **$s2$** , o trecho de código acima escreve na tela parte do que é especificado em **Saída**.

Entrada

A entrada consistirá apenas de duas strings **$s1$** e **$s2$** . Não terá como entrada duas strings iguais.

Saída

Escreva na tela $s1$ concatenada com $s2$, o reverso de $s1$ e se $s1$ é prefixo de $s2$. No primeiro exemplo $s1$ é a string vazia (nil).

Exemplo de Entrada	Exemplo de Saída
b	b True
aaa bbb	aaabbb aaa False
cd cdd	cdcdd dc True

Tabela 7: Questão G