Computação I

Lista de exercícios 10 – Recursão
Atenção! Leia as instruções antes de fazer a lista! - Data de entrega: 07/12/2022
Não é necessário testar se os dados passados por argumento são válidos a menos que pedido na questão. **Não utilize nenhuma função ou método exceto pelas funções len e print, a menos que especificado no enunciado que é permitido usar outra função.** Os exercícios abaixo devem ser resolvidos, necessariamente, utilizando recursão: **não utilize for e while nesses exercícios**. Soluções sem recursão não serão aceitas. Não importe nenhum módulo.

1. Faça uma função que retorna o resto da divisão de x por y, onde x e y são dois números inteiros e maiores que 0 passados por argumento. Para resolver essa questão, não utilize o operador de resto (%); utilize a recursão abaixo:
   resto(x,y) = resto(x-y,y) se x > y;
   resto(x,y) = x se x < y;
   resto(x,y) = 0 se x = y .

2. Ao pegar dinheiro emprestado em um banco, uma pessoa está sujeita aos juros cobrados pelo banco. Isso quer dizer que a pessoa que pegou o empréstimo irá pagar um montante total maior que o valor emprestado ao longo de várias parcelas. É comum bancos utilizarem juros compostos para a cobrança do valor a ser pago. Nos juros compostos, a taxa é aplicada ao valor do último mês, de forma que ele acumula os efeitos dos juros anteriores. Quanto maior a quantidade de meses de empréstimo, maior é o montante total a ser pago. Por exemplo, se o empréstimo foi de 1000 reais e a taxa de juros é de 1%, vemos a seguinte progressão do montante a ser pago:

Mês	Montante
0	1000
1	1000+1000*1/100 = 1010
2	1010+1010*1/100 = 1020.1
3	1020.1+1020.1*1/100 = 1030.301
4	1030.301+1030.301*1/100 = 1040.60401

   Isto é, a cada mês a dívida cresce de acordo com o que havia no mês anterior. A dívida do mês atual é igual à dívida do mês anterior somada à taxa aplicada à dívida do mês anterior. Veja que o se a dívida é devida por zero meses, então a taxa não se aplica e o valor devido é igual ao valor emprestado (podemos usar isso como condição de parada?). **É interessante perceber também que o montante a ser pago quando o empréstimo foi de 1000 reais, considerando uma taxa de 1% por 2 meses (1020.1) é igual ao montante a ser pago quando o empréstimo foi de 1010 reais, considerando uma de 1% por 1 mês. Isto é, montante(1000,1,2)= montante(1010,1,1).** Faça um algoritmo recursivo que recebe por argumento o valor emprestado, a taxa (em porcento), e a quantidade de meses de empréstimo e retorna o valor total do montante, mas sem usar a fórmula de juros compostos. Isto é, não calcule diretamente M = valor*((1 + taxa/100)**qtd_meses), pois o objetivo da questão é praticar a recursão.

3. Os números de Catalan são definidos pela seguinte recursão:

$$C(n) = 1 \text{ , } se\ n = 0$$

$$C(n) = 2 \times \frac{(2n-1) \times C(n-1)}{n+1}, \ se\ n > 0$$

Faça uma função recursiva que receba por argumento um número n, inteiro e maior ou igual a 0, e retorne o N-ésimo número de Catalan.

4. Faça uma função recursiva que recebe uma lista por argumento e retorna uma lista igual à primeira, mas retirando as ocorrências repetidas dos elementos. Isto é, somente a primeira ocorrência do elemento deve aparecer na lista de saída. Por exemplo, se o valor passado por argumento for [1,2,3,1], o valor de retorno deve ser [1,2,3]. Dica: o operador in e o uso de fatiamento podem ajudar a verificar se um elemento também está contido em uma parte da lista. Além disso, lembre-se que o índice -1 pode ser usado para acessar o último elemento de uma lista.