Programação Funcional

Roteiro de atividades práticas 3:

Casamento de padrões, recursão e listas enumeradas

Esse roteiro deve ser desenvolvido de forma assíncrona pelo aluno. Para que essas atividades sejam avaliadas e contabilizadas (nota e presença) o arquivo .hs referente às atividades abaixo deve ser enviado para o e-mail claudineyrt@gmail.com.

Data de envio: até 25/03/2021 (Quinta) até 23H59

1) Operador lógico OU (pré-fixo):

a) Apresente 3 definições para o operador lógico OU, utilizando casamento de padrões.

b) Apresente 2 definições para o operador lógico OU, utilizando expressões condicionais (no lugar de casamento de padrões).

2) Defina uma função que recebe dois pontos no espaço e retorna a distância entre eles. Considere que um ponto no espaço é representado por uma dupla de números (float) que correspondem às coordenadas do ponto.

3) Dado um valor inteiro, escreva a função recursiva `fatorial`. Obs: Fazer uma definição usando guardas e outra com casamento de padrões.

4) Dado um número inteiro `n`, escreva a função recursiva `fibo` que retorna o `n`-ésimo termo da sequência de Fibonacci a seguir, sendo os casos base $F_0 = 0$ e $F_1 = 1$. Utilize a definição recursiva vista em sala: fibo(n) = fibo(n-2) + fibo(n-1).

`0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ...`

5) Dado um número inteiro `n`, escreva a função recursiva `n_tri`, que retorna o `n`-ésimo termo da sequência de números triangulares, dada a seguir.

`0, 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, 55, 66, 78, ...`

6) Escreva a função `potencia2`, que calcula a potência de 2 elevada a um expoente n de forma recursiva: $2^n = 2^{n-1} * 2$.

7) a) Escreva a função recursiva `prodIntervalo`: dados dois inteiros m e n, onde m<n, retorna o produto: m*(m+1)*...(n-1)*n.

b) Reescreva a função `fatorial` usando a função `prodIntervalo`.

8) Defina de forma recursiva as funções `resto_div` e `div_inteira`, que retornam o resto e o quociente da divisão inteira de um inteiro m por inteiro n, realizando subtrações sucessivas de n a partir de m.

Ex: m=20 e n=3: 20-3=17, 17-3=14, 14-3=11, 11-3=8, 8-3=5, 5-3=2.

Como 2<3: resto=2 e quociente=6.

9) Implemente a função `mdc`, usando a definição recursiva vista em sala:

mdc(m,n) = m, se n = 0

mdc(m,n) = mdc(n, k), se n > 0, sendo k = m mod n

Obs: Fazer uma definição usando guardas e outra com casamento de padrões.

10) Implemente a função binomial usando a definição recursiva vista em sala:

binomial (n,k) = 1, se k = 0

binomial (n,k) = 1, se k = n

binomial (n,k) = binomial (n-1,k) + binomial (n-1,k-1), se 0 < k < n

Observe que binomial (n,k) não é definido se k>n.

Obs: Fazer uma definição usando guardas e outra com casamento de padrões.

11) ** Exercício de maior complexidade da lista**

Faça uma segunda definição da função recursiva `fibo2` que retorna o `n`-ésimo termo da sequência de Fibonacci utilizando recursividade e os conceitos a seguir (dica: defina a função passo(x,y)).

a) Defina um par na sequência de Fibonacci como (n,n+1).

Exemplos: (1,1), (3,5), (55,89), (233,377)

b) Dois pares consecutivos na sequência podem ser considerados como um passo: (x,y) => (y, x+y). Exemplos: (1,1) => (1,2); (3,5) => (5,8); (55,89) => (89, 144)

c) A partir do par inicial (1,1), podemos definir o enésimo par, como a aplicação consecutiva de n passos:

(1,1) => (1,2) => (2,3) => (3,5) => (5,8) => (8,13) => (13,21) => (21,34) => (34,55) =>...

d) O n-ésimo termo (para n>0) é o primeiro elemento do enésimo par.

Ex: quarto par: (3,5) e quarto termo: 3 e décimo par: (55,89) e décimo termo: 55