

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 a monitora Domitila Crispim, conforme explicado em sala.

Data máxima de envio: até 03/09/2020 (23H59)

1) Operador lógico OU (pré-fix):

- 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) Abra o ambiente interativo GHCi e avalie as seguintes expressões.

```
1: [2,3,4]
'a': ['b','c','d']
head [1,2,3]
tail [1,2,3]
[1,5,2,3]!!1
[1,5,2,3]!!3
elem 2 [1,5,2,3]
take 2 [1,5,2,3,7]
drop 2 [1,5,2,3,7]
[1,2] ++ [3,4]
[1..10]
[7,6..3]
['b'..'g']
take 5 [1,3..]
sum [1..10]
maximum [1,5,2,3,7]
minimum [1,5,2,3,7]
```

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

5) Dado um número inteiro n , escreva a função recursiva `fibonacci` 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: $fibonacci(n) = fibonacci(n-2) + fibonacci(n-1)$.

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

6) 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, ...

7) Faça uma segunda definição da função recursiva `fibonacci2` 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: $(x,y) \Rightarrow (y, x+y)$. Exemplos: $(1,1) \Rightarrow (1,2)$; $(3,5) \Rightarrow (5,8)$; $(55,89) \Rightarrow (89, 144)$

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

$(1,1) \Rightarrow (1,2) \Rightarrow (2,3) \Rightarrow (3,5) \Rightarrow (5,8) \Rightarrow (8,13) \Rightarrow (13,21) \Rightarrow (21,34) \Rightarrow (34,55) \Rightarrow \dots$

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

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

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

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

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

11) 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.

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

$\text{mdc}(m,n) = m$, se $n = 0$

$\text{mdc}(m,n) = \text{mdc}(n, k)$, se $n > 0$, sendo $k = m \bmod n$

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

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

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

$\text{binomial}(n,k) = 1$, se $k = n$

$\text{binomial}(n,k) = \text{binomial}(n-1,k) + \text{binomial}(n-1,k-1)$, se $0 < k < n$

Observe que $\text{binomial}(n,k)$ não é definido se $k > n$.

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

14) Gere por enumeração as seguintes listas:

a) `[5,4,3,2,1]`

b) `[a,c,e]`

c) `[1,4,7,10,13,16]`

d) `[(1,1), (-2,5), (-5,9), (-8,13), (-11,17)]` *obs: também é necessário usar a função `zip` para criar as tuplas

15) Funções que utilizam listas enumeradas

a) Utilizando enumeração, construir uma função que dados dois inteiros a e b construa a lista dos inteiros contidos no intervalo fechado $[a,b]$. Quando a for igual a b , a função devolve a lista unitária $[a]$. Quando $a > b$ a função deverá devolver a lista vazia.

b) Utilizando enumeração, construir uma função que dados dois inteiros a e b construa a lista dos inteiros pares contidos no intervalo aberto (a,b) . Quando a for igual a b ou $a > b$ a função devolve a lista vazia. (*Dica: verificar se a é par ou ímpar)