

Universidade Federal de Goiás
INF - Instituto de Informática

Disciplina: Tópicos - Programação Funcional
Curso: Ciências da Computação

Professor: Daniel Ventura
Data: 26/09/2024

Laboratório 5: Conceitos Básicos

1. Defina uma função $\text{anyZero} :: (\text{Integer} \rightarrow \text{Integer}) \rightarrow \text{Integer} \rightarrow \text{Bool}$ que tendo como argumentos uma função $f :: \text{Integer} \rightarrow \text{Integer}$ e um inteiro n retorna `True` se algum valor de $f\ 0, f\ 1, \dots, f\ n$ é igual a zero e `False` caso contrário.

2. A função $\text{nub} :: \text{Eq}\ a \Rightarrow [a] \rightarrow [a]$ do módulo *Data.List* elimina ocorrências de elementos repetidos numa lista. Por exemplo: $\text{nub}\ \text{"banana"} = \text{"ban"}$.

Escreva uma definição recursiva para esta função. Sugestão: use uma lista em compreensão com uma guarda para eliminar elementos duma lista.

3. Ordenação de listas pelo **método de inserção**.

- (a) Defina recursivamente a função $\text{insert} :: \text{Ord}\ a \Rightarrow a \rightarrow [a] \rightarrow [a]$ da biblioteca *List*, para inserir um elemento numa lista ordenada na posição correta de forma a manter a ordenação. Exemplo: $\text{insert}\ 2\ [0, 1, 3, 5] = [0, 1, 2, 3, 5]$.

- (b) Usando a função *insert*, escreva uma definição também recursiva da função $\text{isort} :: \text{Ord}\ a \Rightarrow [a] \rightarrow [a]$ que implementa *ordenação pelo método de inserção*:

- a lista vazia já está ordenada;
- para ordenar uma lista não vazia, recursivamente ordenamos a cauda e inserimos o valor da cabeça na posição correta.

4. Ordenação de listas pelo **método de seleção**.

- (a) Defina recursivamente a função $\text{minimum} :: \text{Ord}\ a \Rightarrow [a] \rightarrow a$ (prelúdio-padrão) que calcula o menor valor duma lista não-vazia. Exemplo: $\text{minimum}\ [5, 1, 2, 1, 3] = 1$.

- (b) Escreva uma definição recursiva da função $\text{delete} :: \text{Eq}\ a \Rightarrow a \rightarrow [a] \rightarrow [a]$ da biblioteca *List* que remove a primeira ocorrência dum valor numa lista. Exemplo: $\text{delete}\ 1\ [5, 1, 2, 1, 3] = [5, 2, 1, 3]$.

- (c) Usando as funções anteriores, escreva uma definição recursiva da função $\text{ssort} :: \text{Ord}\ a \Rightarrow [a] \rightarrow [a]$ que implementa *ordenação pelo método de seleção*:

- a lista vazia já está ordenada;
- para ordenar uma lista não vazia, colocamos à cabeça o menor elemento m e recursivamente ordenamos a cauda sem o elemento m .

5. Escreva uma definição da função $\text{bits} :: \text{Int} \rightarrow [[\text{Bool}]]$ que obtém todas as sequências de booleanos do comprimento dado (a ordem das sequências não é importante). Exemplo: $\text{bits}\ 2 = [[\text{False}, \text{False}], [\text{True}, \text{False}], [\text{False}, \text{True}], [\text{True}, \text{True}]]$.

Sugestão: tente exprimir a função por recorrência sobre o comprimento.