

# Exame de Recurso

Programação Funcional – 1º Ano, MIEI / LCC / MIEF  
1 de Fevereiro de 2016

Duração: 2 horas

1. Apresente uma definição recursiva das seguintes funções (pré-definidas) sobre listas:

- (a) `intersperse :: a -> [a] -> [a]` que dado um elemento e uma lista, constrói uma lista em que o elemento fornecido é *intercalado* entre os elementos da lista fornecida.  
Por exemplo, `intersperse 1 [10,20,30]` corresponde a `[10,1,20,1,30]`.
- (b) `inits :: [a] -> [[a]]` que calcula a lista dos prefixos de uma lista.  
Por exemplo, `inits [11,21,13]` corresponde a `[[], [11], [11,21], [11,21,13]]`.

2. Considere agora que armazenamos a informação sobre uma turma como uma *árvore binária de procura* ordenada por número de aluno, de acordo com a seguinte estrutura de dados:

```
type Aluno = (Numero, Nome, Classificacao)
type Numero = Int
type Nome = String
data Classificacao = Aprov Int | Rep | Faltou
data Turma = Vazia | Nodo Aluno Turma Turma
```

Defina as seguintes funções:

- (a) `inscNum :: Numero -> Turma -> Bool`, que verifica se um aluno, com um dado número, está inscrito.
  - (b) `aprovAv :: Turma -> Float`, que calcula o rácio de alunos aprovados por avaliados. Implemente esta função fazendo apenas uma travessia da árvore.
  - (c) `melhorNota :: Turma -> Maybe Int`, que indica a melhor nota da turma. Caso a turma não tenha nenhum aluno aprovado, o resultado deverá ser `Nothing`.
3. Uma representação possível de polinómios é pela sequência dos coeficientes - vamos ter de armazenar também os coeficientes nulos pois será a posição do coeficiente na lista que dará o grau do monómio. Teremos então

```
type Polinomio = [Coeficiente]
type Coeficiente = Float
```

A representação do polinómio  $2x^5 - 5x^3$  será então `[0,0,0,-5,0,2]` que corresponde ao polinómio  $0x^0 + 0x^1 + 0x^2 - 5x^3 + 0x^4 + 2x^5$ .

- (a) Defina uma função que faz a adição de dois polinómios. Indique também o seu tipo.
- (b) Defina uma função que recebe um polinómio como argumento, apresenta no ecrã esse polinómio, pede ao utilizador para indicar um valor para  $x$ , e apresenta no ecrã o valor do polinómio para esse valor de  $x$ . Indique também o tipo da função.
- (c) Defina uma função que faz a multiplicação de dois polinómios. Indique também o seu tipo.