

Programação Funcional

Ficha 9

Classes de tipos

1. Considere o seguinte tipo de dados para representar fracções

```
data Frac = F Integer Integer
```

- (a) Defina a função `normaliza :: Frac -> Frac`, que dada uma fracção calcula uma fracção equivalente, irredutível, e com o denominador positivo. Por exemplo, `normaliza (F (-33) (-51))` deve retornar `F 11 17` e `normaliza (F 50 (-5))` deve retornar `F (-10) 1`. Sugere-se que comece por definir primeiro a função `mdc :: Integer -> Integer -> Integer` que calcula o máximo divisor comum entre dois números, baseada na seguinte propriedade (atribuída a *Euclides*):
`mdc x y == mdc (x+y) y == mdc x (y+x)`
- (b) Defina `Frac` como instância da classe `Eq`.
- (c) Defina `Frac` como instância da classe `Ord`.
- (d) Defina `Frac` como instância da classe `Show`, de forma a que cada fracção seja apresentada por *(numerador/denominador)*.
- (e) Defina `Frac` como instância da classe `Num`. Relembre que a classe `Num` tem a seguinte definição

```
class Num a where
  (+), (*), (-) :: a -> a -> a
  negate, abs, signum :: a -> a
  fromInteger :: Integer -> a
```

- (f) Defina uma função que, dada uma fracção `f` e uma lista de fracções `l`, selecciona de `l` os elementos que são maiores do que o dobro de `f`.
2. Relembre o tipo definido na Ficha 9 para representar expressões inteiras. Uma possível generalização desse tipo de dados, será considerar expressões cujas constantes são de um qualquer tipo numérico (i.e., da classe `Num`).

```
data Exp a = Const a
           | Simetrico (Exp a)
           | Mais (Exp a) (Exp a)
           | Menos (Exp a) (Exp a)
           | Mult (Exp a) (Exp a)
```

- (a) Declare `Exp a` como uma instância de `Show`.
 - (b) Declare `Exp a` como uma instância de `Eq`.
 - (c) Declare `Exp a` como instância da classe `Num`.
3. Relembre o exercício da Ficha 4 sobre contas bancárias, com a seguinte declaração de tipos

```
data Movimento = Credito Float | Debito Float
data Data = D Int Int Int
data Extracto = Ext Float [(Data, String, Movimento)]
```

- (a) Defina **Data** como instância da classe **Ord**.
- (b) Defina **Data** como instância da classe **Show**.
- (c) Defina a função `ordena :: Extracto -> Extracto`, que transforma um extracto de modo a que a lista de movimentos apareça ordenada por ordem crescente de data.
- (d) Defina **Extracto** como instância da classe **Show**, de forma a que a apresentação do extracto seja por ordem de data do movimento com o seguinte, e com o seguinte aspecto

```
Saldo anterior: 300
-----
Data      Descricao  Credito  Debito
-----
2010/4/5  DEPOSITO    2000
2010/8/10 COMPRA              37,5
2010/9/1  LEV              60
2011/1/7  JUROS        100
2011/1/22 ANUIDADE              8
-----
Saldo actual: 2294,5
```