

Programação Funcional

Tipos Algébricos

Sérgio Soares
scbs@cin.ufpe.br

Tipos algébricos

- representar meses: Janeiro, ..., Dezembro
- representar um tipo cujos elementos podem ser um inteiro ou uma string
- representar o tipo árvore

Tipos Enumerados

- Criar novos tipos de dados, e novos construtores de tipos:

```
data Bool = True | False
data Estacao = Inverno | Verao |
              Outono   | Primavera
data Temp = Frio | Quente
```

Tipos Enumerados

- Funções usam casamento de padrões

```
clima :: Estacao -> Temp
clima Inverno = Frio
clima _       = Quente
```

Produtos

```
type Name = String
type Age = Int
data People = Person Name Age

Person "José" 22
Person "Maria" 23

showPerson :: People -> String
showPerson (Person n a) = n ++ " -- " ++ show a

Person :: Name -> Age -> People
```

por que não usar tuplas?

type People = (Name, Age)

- Com tipos algébricos
 - cada objeto do tipo tem um label explícito
 - não se pode confundir um tipo com outro, devido ao construtor (definições fortemente tipadas)
 - o tipo aparecerá nas mensagens de erro
- Com tipos sinônimos
 - elementos mais compactos, definições mais curtas
 - possibilidade de reusar funções polimórficas

quando usar?

```
data Age = Years Int
type Age = Int
```

```
f1 :: Int -> Int
f2 :: Age -> Int
```

Alternativas

- Construtores com argumentos

```
data Shape = Circle Float
           | Rectangle Float Float
```

```
Circle 4.9 :: Shape
```

```
Rectangle 4.2 2.0 :: Shape
```

```
isRound :: Shape -> Bool
```

```
isRound (Circle _) = True
```

```
isRound (Rectangle _ _) = False
```

Alternativas

```
area :: Shape -> Int
```

```
area (Circle r) = pi*r*r
```

```
area (Rectangle h w) = h * w
```

Forma geral

- data Nome_do_Tipo

```
  = Construtor1 t11 ... t1k1
```

```
  | Construtor2 t21 ... t2k2
```

```
  ....
```

```
  | Construtorn tn1 ... Tnkn
```

- O tipo pode ser recursivo
- A definição pode ser polimórfica, adicionando argumentos ao Nome_do_Tipo

Tipos recursivos

- Tipos de dados recursivos

```
data Expr = Lit Int      |
          Add Expr Expr |
          Sub Expr Expr
```

- Funções definidas recursivamente

```
eval :: Expr -> Int
```

```
eval (Lit n)      = n
```

```
eval (Add e1 e2) = (eval e1) + (eval e2)
```

```
eval (Sub e1 e2) = (eval e1) - (eval e2)
```

Tipos polimórficos

- Tipos de dados polimórficos:

```
data Pairs t = Pair t t
```

```
Pair 6 8 :: Pairs Int
```

```
Pair True True :: Pairs Bool
```

```
Pair [] [1,3] :: Pair [Int]
```

- Listas

```
data List t = Nil | Cons t (List t)
```

- Árvores

```
data Tree t = NilT |
```

```
            Node t (Tree t) (Tree t)
```

Derivando instâncias de classes

```
data List t = Nil | Cons t (List t)
    deriving (Eq,Ord,Show)

data Tree t = NilT |
    Node t (Tree t) (Tree t)
    deriving (Eq,Ord,Show)
```

Exercícios

- Defina as seguintes funções

```
showExpr :: Expr -> String
toList :: List t -> [t]
fromList :: [t] -> List t
depth :: Tree t -> Int
collapse :: Tree t -> [t]
mapTree :: (t -> u) -> Tree t -> Tree u
```