

Tipos Algébricos

André Santos

(a partir de *slides* elaborados por André Santos, Fernando Castor e Márcio Lopes
Cornélio)

Tipos algébricos

- representar meses: Janeiro, ..., Dezembro
- representar um tipo cujos elementos podem ser um inteiro ou uma string
- representar o tipo árvore
- Tipos-sinônimo não podem ser **recursivos**!

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
```

- Relembrando: casamento de padrões utiliza construtores de tipos (listas, tuplas, etc.)

Tipos Produto (×)

```
type Nome = String
```

```
type Idade = Int
```

```
data Pessoas = Pessoa Nome Idade
```

```
Pessoa "José" 22
```

```
Pessoa "Maria" 23
```

```
showPerson :: Pessoas -> String
```

```
showPerson (Pessoa n a) = n ++ " -- " ++ show a
```

```
Pessoa :: Nome -> Idade -> Pessoas
```

por que não usar tuplas?

```
type Pessoas = (Nome, Idade)
```

- Com tipos algébricos
 - cada objeto do tipo tem um **rótulo explícito**
 - **não** se pode **confundir um tipo** com outro, devido ao construtor (definições fortemente tipadas)
 - **tipos recursivos** e enumerados
- Com tipos sinônimos
 - elementos mais **compactos**, definições mais curtas
 - possibilidade de **reusar** funções polimórficas

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
```

Como definir a função abaixo?

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


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] :: Pairs [Int]
```

- Listas

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

- Árvores

```
data Tree t = NilT |
 Node t (Tree t) (Tree t)
```

# Tipos polimórficos

- Tipo para união

```
data Either a b = Left a | Right b
```

- Tipo para lidar com erros

```
data Maybe a = Nothing | Just a
```

# 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`