

## **IME-USP - Programação functional pura com aplicações**

2 - Atividade – 23 de janeiro de 2024

### **INSTRUÇÕES**

1. Atividade pode ser feita com até três pessoas.
2. Atividade deve ser entregue em um único arquivo compactado ou link de um repositório.
3. O arquivo ou o link do repositório deve ser enviado para o e-mail: felipe.cannarozzo@ime.usp.br
4. O fonte desenvolvido deverá ser apenas na linguagem Haskell.
5. A nota da atividade vai de zero a dez..
6. Esta lista tem um total de 40 por cento da nota final.

**Data limite para entrega: 08/02/2024**

1. (valor 3 pontos) Sobre funtores.

Dado o tipo de dado algébrico:

```
data Coisa a = UmaCoisa a | DuasCoisas a a | ZeroCoisa deriving Show
```

Faça as seguintes implementações:

- (a) Faça uma instância de Functor para o tipo Coisa. A função g deve "ir para dentro" em todas as coordenadas de Coisa. No caso de ZeroCoisa, o fmap deve retornar ZeroCoisa.
- (b) Aproveitando o exercício anterior, faça uma instância de Applicative Functor para o tipo Coisa.
- (c) Crie a função `mult234 :: Double -> Coisa Double` que multiplica por 2 a primeira coordenada, por 3 a segunda, e por 4 a terceira. Use a instância de Applicative feita no exercício anterior.
- (d) Escreva uma instância para Functor e Applicative para o tipo Arvore da lista de exercício anterior.
- (e)

2. (valor 3 pontos) Sobre mônadas.

2.1. Faça um tipo Caixa com um type parameter a e três construtores chamados Um, Dois e Tres possuindo um, dois e três campos de tipo a, respectivamente.

- Faça uma instância de Functor para o tipo Caixa. A função deve ser aplicada em todas as coordenadas dos valores (Um, Dois ou Tres).
- Crie uma instância de Monad para o tipo Caixa. Seu return deve ser o value constructor de Um.

Observação: quando definir `>=>` para Caixa, o valor a para entrar em f, `"(>=>) :: m a -> (a -> m b) -> m b"`, segue as regras:

- Um : o único campo entra na função (análogo ao Maybe);
- Dois : o segundo campo entra;
- Tres : o terceiro campo entra.

2.2. Crie uma função `mult234 :: Double -> Caixa Double` que receba um parâmetro x e devolva o dobro de x na primeira coordenada, o triplo na segunda e o quádruplo na terceira usando o operador `>=>`.

3. (valor 3 pontos) Mônada I.O.

- (a) Faça um programa que faça o usuário digitar um número, e mostre na saída padrão se ele é par ou ímpar.
- (b) Faça um programa que mostre uma palavra em ordem reversa a partir de uma digitada pelo usuário.
- (c) Faça um programa que calcule uma equação do segundo grau, a partir dos dados digitados pelo usuário.
- (d) Faça um programa que peça para o usuário entrar com um número inteiro n e, a partir dele, o usuário deve digitar n linhas e estas devem ser gravadas em um arquivo.
- (e) Leia um arquivo que tenha o seguinte formato:

```
1 2
2 4
9 7
455 300
```

E verifique o maior número de cada linha e, ao final, o maior número entre todos. Estes números devem ser mostrados em um arquivo.