

Práctica de ejercicios #4 - Ejercicios Integradores

Estructuras de Datos, Universidad Nacional de Quilmes

21 de agosto de 2024

1. Pizzas

Tenemos los siguientes tipos de datos:

```
data Pizza = Prepizza
           | Capa Ingrediente Pizza
```

```
data Ingrediente = Salsa
                 | Queso
                 | Jamon
                 | Aceitunas Int
```

Definir las siguientes funciones:

- `cantidadDeCapas :: Pizza -> Int`
Dada una pizza devuelve la cantidad de ingredientes
- `armarPizza :: [Ingrediente] -> Pizza`
Dada una lista de ingredientes construye una pizza
- `sacarJamon :: Pizza -> Pizza`
Le saca los ingredientes que sean jamón a la pizza
- `tieneSoloSalsaYQueso :: Pizza -> Bool`
Dice si una pizza tiene **solamente** salsa y queso (o sea, **no tiene de otros** ingredientes. En particular, la prepizza, al no tener ningún ingrediente, debería dar verdadero.)
- `duplicarAceitunas :: Pizza -> Pizza`
Recorre cada ingrediente y si es aceitunas duplica su cantidad
- `cantCapasPorPizza :: [Pizza] -> [(Int, Pizza)]`
Dada una lista de pizzas devuelve un par donde la primera componente es la cantidad de ingredientes de la pizza, y la respectiva pizza como segunda componente.

2. Mapa de tesoros (con bifurcaciones)

Un mapa de tesoros es un árbol con bifurcaciones que terminan en cofres. Cada bifurcación y cada cofre tiene un objeto, que puede ser chatarra o un tesoro.

```
data Dir = Izq | Der
```

```
data Objeto = Tesoro | Chatarra
```

```
data Cofre = Cofre [Objeto]
```

```
data Mapa = Fin Cofre
           | Bifurcacion Cofre Mapa Mapa
```

Definir las siguientes operaciones:

1. `hayTesoro :: Mapa -> Bool`
Indica si hay un tesoro en alguna parte del mapa.
2. `hayTesoroEn :: [Dir] -> Mapa -> Bool`
Indica si al final del camino hay un tesoro. Nota: el final de un camino se representa con una lista vacía de direcciones.
3. `caminoAlTesoro :: Mapa -> [Dir]`
Indica el camino al tesoro. Precondición: existe un tesoro y es único.
4. `caminoDeLaRamaMasLarga :: Mapa -> [Dir]`
Indica el camino de la rama más larga.
5. `tesorosPorNivel :: Mapa -> [[Objeto]]`
Devuelve los tesoros separados por nivel en el árbol.
6. `todosLosCaminos :: Mapa -> [[Dir]]`
Devuelve todos los caminos en el mapa.

3. Nave Espacial

modelaremos una *Nave* como un tipo algebraico, el cual nos permite construir una nave espacial, dividida en sectores, a los cuales podemos asignar tripulantes y componentes. La representación es la siguiente:

```
data Componente = LanzaTorpedos | Motor Int | Almacen [Barril]
data Barril = Comida | Oxigeno | Torpedo | Combustible

data Sector = S SectorId [Componente] [Tripulante]
type SectorId = String
type Tripulante = String

data Tree a = EmptyT | NodeT a (Tree a) (Tree a)
data Nave = N (Tree Sector)
```

Implementar las siguientes funciones utilizando recursión estructural:

1. `sectores :: Nave -> [SectorId]`
Propósito: Devuelve todos los sectores de la nave.
2. `poderDePropulsion :: Nave -> Int`
Propósito: Devuelve la suma de poder de propulsión de todos los motores de la nave. Nota: el poder de propulsión es el número que acompaña al constructor de motores.
3. `barriles :: Nave -> [Barril]`
Propósito: Devuelve todos los barriles de la nave.
4. `agregarASector :: [Componente] -> SectorId -> Nave -> Nave`
Propósito: Añade una lista de componentes a un sector de la nave.
Nota: ese sector puede no existir, en cuyo caso no añade componentes.
5. `asignarTripulanteA :: Tripulante -> [SectorId] -> Nave -> Nave`
Propósito: Incorpora un tripulante a una lista de sectores de la nave.
Precondición: Todos los id de la lista existen en la nave.
6. `sectoresAsignados :: Tripulante -> Nave -> [SectorId]`
Propósito: Devuelve los sectores en donde aparece un tripulante dado.

7. `tripulantes :: Nave -> [Tripulante]`

Propósito: Devuelve la lista de tripulantes, sin elementos repetidos.

4. Manada de lobos

Modelaremos una manada de lobos, como un tipo **Manada**, que es un simple registro compuesto de una estructura llamada **Lobo**, que representa una jerarquía entre estos animales.

Los diferentes casos de lobos que forman la jerarquía son los siguientes:

- Los cazadores poseen nombre, una lista de especies de presas cazadas y 3 lobos a cargo.
- Los exploradores poseen nombre, una lista de nombres de territorio explorado (nombres de bosques, ríos, etc.), y poseen 2 lobos a cargo.
- Las crías poseen sólo un nombre y no poseen lobos a cargo.

La estructura es la siguiente:

```
type Presa = String -- nombre de presa
type Territorio = String -- nombre de territorio
type Nombre = String -- nombre de lobo
data Lobo = Cazador Nombre [Presa] Lobo Lobo Lobo
          | Explorador Nombre [Territorio] Lobo Lobo
          | Cría Nombre
data Manada = M Lobo
```

1. Construir un valor de tipo **Manada** que posea 1 cazador, 2 exploradores y que el resto sean crías. Resolver las siguientes funciones utilizando *recursión estructural* sobre la estructura que corresponda en cada caso:

2. `buenaCaza :: Manada -> Bool`

Propósito: dada una manada, indica si la cantidad de alimento cazado es mayor a la cantidad de crías.

3. `elAlfa :: Manada -> (Nombre, Int)`

Propósito: dada una manada, devuelve el nombre del lobo con más presas cazadas, junto con su cantidad de presas. Nota: se considera que los exploradores y crías tienen cero presas cazadas, y que podrían formar parte del resultado si es que no existen cazadores con más de cero presas.

4. `losQueExploraron :: Territorio -> Manada -> [Nombre]`

Propósito: dado un territorio y una manada, devuelve los nombres de los exploradores que pasaron por dicho territorio.

5. `exploradoresPorTerritorio :: Manada -> [(Territorio, [Nombre])]`

Propósito: dada una manada, denota la lista de los pares cuyo primer elemento es un territorio y cuyo segundo elemento es la lista de los nombres de los exploradores que exploraron dicho territorio. Los territorios no deben repetirse.

6. `cazadoresSuperioresDe :: Nombre -> Manada -> [Nombre]`

Propósito: dado el nombre de un lobo y una manada, indica el nombre de todos los cazadores que tienen como subordinado al lobo dado (puede ser un subordinado directo, o el subordinado de un subordinado).

Precondición: hay un lobo con dicho nombre y es único.

Suponiendo la siguiente manada de ejemplo:

```

manadaEj =
  Cazador "DienteFiloso" ["Búfalos", "Antílopes"]
    (Cría "Hopito")
    (Explorador "Incansable" ["Oeste hasta el río"]
      (Cría "MechónGris")
      (Cría "Rabito")
    )
  (Cazador "Garras" ["Antílopes", "Ciervos"]
    (Explorador "Zarpado" ["Bosque este"]
      (Cría "Osado")
      (Cazador "Mandíbulas" ["Cerdos", "Pavos"]
        (Cría "Desgreñado")
        (Cría "Malcriado")
        (Cazador "TrituraHuesos" ["Conejos"]
          (Cría "Peludo")
          (Cría "Largo")
          (Cría "Menudo")
        )
      )
    )
  )
  (Cría "Garrita")
  (Cría "Manchas")
)

```

la función `cazadoresSuperioresDe` debería dar lo siguiente:

- `cazadoresSuperioresDe "Mandíbulas" manadaEj = ["DienteFiloso", "Garras"]`
- `cazadoresSuperioresDe "Rabito" manadaEj = ["DienteFiloso"]`
- `cazadoresSuperioresDe "DienteFiloso" manadaEj = []`
- `cazadoresSuperioresDe "Peludo" manadaEj = ["DienteFiloso", "Garras", "Mandíbulas", "TrituraHuesos"]`