

Algebraic Data Types

Lab 4

1 Arbori AVL

Continuați lucrul folosind codul de la laboratorul anterior pentru arborii binari de căutare. Scrieți o funcție care calculează înălțimea unui arbore:

```
height :: Arb -> Int
```

Scrieți o funcție care testează dacă un ABC este AVL:

```
isAVL :: Arb -> Bool
```

Scrieți funcții care realizează rotații simple la stânga/dreapta:

```
rotateLeft :: Arb -> Arb  
rotateRight :: Arb -> Arb
```

Scrieți funcții care realizează rotații duble la stânga/dreapta:

```
doubleRotateLeft :: Arb -> Arb  
doubleRotateRight :: Arb -> Arb
```

Scrieți o funcție care reechilibrează un nod:

```
echilibrare :: Arb -> Arb
```

Scrieți o funcție care inserează un element într-un AVL (atenție la reechilibrare după inserarea propriu-zisă).

```
insertAVL :: Arb -> Integer -> Arb
```

Scrieți o funcție care șterge un element dintr-un AVL (atenție la reechilibrare după ștergerea propriu-zisă).

```
removeAVL :: Arb -> Integer -> Arb
```

2 Numere naturale în reprezentarea unară

Exercițiul 2.1. Creați un tip de date `Nat` care să codifice numerele naturale utilizând doi constructori: `Zero` și `Succ`, unde `Zero` va corespunde constantei 0, iar cu `Succ` vom construi noi valori.

```
data Nat = Zero | Succ Nat deriving (Show, Eq)
```

Scrieți funcții pentru operații cu numere naturale: adunare, înmulțire, ridicare la putere, comparare, scădere (alegeți un comportament rezonabil pentru scăderea unui număr mai mare dintr-altul mai mic), împărțire, rest, conversie în/din `Int`.

```
add :: Nat -> Nat -> Nat
add Zero y = y
add (Succ x) y = Succ (add x y)

mult :: Nat -> Nat -> Nat
exp :: Nat -> Nat -> Nat
comp :: Nat -> Nat -> Bool -- comp x y inseamna "x < y"
dif :: Nat -> Nat -> Nat
impartire :: Nat -> Nat -> Nat
rest :: Nat -> Nat -> Nat
convert :: Nat -> Int
convert' :: Int -> Nat
```

3 Expresii booleene

Exercițiul 3.1. Definiți un tip de date pentru expresii booleene (variabile booleene, constante true/false, operatori (și, sau, not)).

Exercițiul 3.2. Definiți o funcție pentru evaluarea expresiilor booleene.

Exercițiul 3.3. Definiți o funcție pentru simplificarea expresiilor booleene.

Exercițiul 3.4. Definiți o funcție pentru aducerea unei expresii booleene în forma normală conjunctivă.