

G) Zuhaitz bitarren gaineko eragiketak

Jarraian aipatzen diren eragiketak definitzen dituzten ekuazioak eman. Eragiketak Zuhbit Int eta Zuhbit t datu-motentzat dira:

1) aldiz -- #

aldiz :: (t, Zuhbit t) -> Int

aldiz(w, Zhutsa) = 0

aldiz(w, Eraiki(x, a, b))

| w /= x = aldiz(w, a) + aldiz(w, b)

| w == x = 1 + aldiz(w, a) + aldiz(w, b)

2) hostozer -- #

hostozer :: (Zuhbit t) -> [t]

hostozer(Zhutsa) = []

hostozer(Eraiki(x, a, b))

| hutsa_da(a) && hutsa_da(b) = x:[]

| otherwise = hostozer (a) ++ hostozer (b)

3) barnekop -- #

barnekop :: (Zuhbit t) -> Int

barnekop(Zhutsa) = 0

barnekop(Eraiki(x, a, b))

| hutsa_da(a) && hutsa_da(b) = 0

| otherwise = 1 + barnekop(a) + barnekop(b)

4) hostokop -- #

hostokop :: (Zuhbit t) -> Int

hostokop(Zhutsa) = 0

hostokop(Eraiki(x, a, b))

| hutsa_da(a) && hutsa_da(b) = 1

| otherwise = hostokop(a) + hostokop(b)

5) mailakop -- #

mailakop :: (Int, Zuhbit t) -> Int

mailakop(m, Zhutsa)
 | $m \leq 0$ = error "Maila ez da egokia"
 | otherwise = 0

mailakop(m, Eraiki(x, a, b))
 | $m \leq 0$ = error "Maila ez da egokia"
 | $m == 1$ = 1
 | otherwise = mailakop(m - 1, a) + mailakop(m - 1, b)

6) mailazer -- #

mailazer :: (Int, Zuhbit t) -> [t]

mailazer(m, Zhutsa)
 | $m \leq 0$ = error "Maila ez da egokia"
 | otherwise = []

mailazer(m, Eraiki(x, a, b))
 | $m \leq 0$ = error "Maila ez da egokia"
 | $m == 1$ = x:[]
 | otherwise = mailazer(m - 1, a) ++ mailazer(m - 1, b)

7) adarra_da -- #

adarra_da :: ([t], Zuhbit t) -> Bool

adarra_da([], a)
 | hutsa_da(a) = True
 | otherwise = False

adarra_da(w:s, a)
 | hutsa_da(a) = False
 | $w \neq \text{erroa}(a)$ = False
 | otherwise = adarra_da(s, ezker(a)) || adarra_da(s, eskuin(a))

Funtzio batean gai honetan ikusitako mota berrietako bi parametro (bi zerrenda, zerrenda eta zuhaitz bitarra, bi zuhaitz bitar eta abar) agertzen direnean, bietako batentzat hutsa eta ez hutsa kasuak bereizten ditugu eta bestea aldagai bezala adierazten da. Horregatik ariketa honetan zerrenda hutsa eta ez hutsa bereiztu dira era esplizitoan baina zuhaitz bitarra aldagai bezala agertzen da (era esplizituan zuhaitz hutsa eta ez hutsa bereizteke).

8) izpilua_da -- #

izpilua_da :: (Zuhbit t, Zuhbit t) -> Bool

```
izpilua_da(Zhutsa, a)
| hutsa_da(a)           = True
| otherwise              = False
```

```
izpilua_da(Eraiki(x, b, c), a)
| hutsa_da(a)           = False
| x /= erroa(a)         = False
| otherwise              = izpilua_da(b, eskuin(a)) && izpilua_da(c, ezker(a))
```

Funtzio batean gai honetan ikusitako mota berrietako bi parametro (bi zerrenda, zerrenda eta zuhaitz bitarra, bi zuhaitz bitar eta abar) agertzen direnean, bietako batentzat hutsa eta ez hutsa kasuak bereizten ditugu eta bestea aldagai bezala adierazten da. Horregatik ariketa honetan lehenengo parametroarentzat zuhaitz hutsa eta ez hutsa bereiztu dira era esplizitoan baina bigarren zuhaitz bitarra aldagai bezala agertzen da (era esplizituan zuhaitz hutsa eta ez hutsa bereizteke).

9) aurrizkia_da -- #

aurrizkia_da :: (Zuhbit t, Zuhbit t) -> Bool

```
aurrizkia_da(Zhutsa, a) = True
```

```
aurrizkia_da(Eraiki(x, b, c), a)
| hutsa_da(a)           = False
| x /= erroa(a)         = False
| otherwise              = aurrizkia_da(b, ezker(a)) && aurrizkia_da(c, eskuin(a))
```

Funtzio batean gai honetan ikusitako mota berrietako bi parametro (bi zerrenda, zerrenda eta zuhaitz bitarra, bi zuhaitz bitar eta abar) agertzen direnean, bietako batentzat hutsa eta ez hutsa kasuak bereizten ditugu eta bestea aldagai bezala adierazten da. Horregatik ariketa honetan lehenengo parametroarentzat zuhaitz hutsa eta ez hutsa bereiztu dira era esplizitoan baina bigarren zuhaitz bitarra aldagai bezala agertzen da (era esplizituan zuhaitz hutsa eta ez hutsa bereizteke).

10)azpizuhaitza -- #

azpizuhaitza :: (Zuhbit t, Zuhbit t) -> Bool

azpizuhaitza(Zhutsa, a) = True

```
azpizuhaitza(Eraiki(x, b, c), a)
| hutsa_da(a)           = False
| aurrizkia_da(Eraiki(x, b, c), a) = True
| otherwise              = azpizuhaitza(Eraiki(x, b, c), ezker(a)) ||
                           azpizuhaitza(Eraiki(x, b, c), eskuin(a))
```

Funtzio batean gai honetan ikusitako mota berrietako bi parametro (bi zerrenda, zerrenda eta zuhaitz bitarra, bi zuhaitz bitar eta abar) agertzen direnean, bietako batentzat hutsa eta ez hutsa kasuak bereizten ditugu eta bestea aldagai bezala adierazten da. Horregatik ariketa honetan lehenengo parametroarentzat zuhaitz hutsa eta ez hutsa bereiztu dira era esplizitoan baina bigarren zuhaitz bitarra aldagai bezala agertzen da (era esplizituan zuhaitz hutsa eta ez hutsa bereizteke).

11)aurreord -- #

aurreord :: (Zuhbit t) -> [t]

aurreord(Zhutsa) = []

aurreord(Eraiki(x, a, b)) = (x:[]) ++ aurreord(a) ++ aurreord(b)

12)inord -- #

inord :: (Zuhbit t) -> [t]

inord(AZhutsa) = []

inord(Eraiki(x, a, b)) = inord(a) ++ (x:[]) ++ inord(b)

13)postord -- #

postord :: (Zuhbit t) -> [t]

postord(Zhutsa) = []

postord(Eraiki(x, a, b)) = postord(a) ++ postord(b) ++ (x:[])