

PROGRAMAZIOAREN METODOLOGIA

Kudeaketaren eta Informazio Sistemen Informatikaren Ingeniaritzako Gradua
Bilboko Ingeniaritza Eskola (UPV/EHU)
Lengoaia eta Sistema Informatikoak Saila
1. maila – 2019-2020 ikasturtea

31 taldea

Entregatu beharreko lana

5. gaia: Datu-mota abstraktuen ekuazio bidezko espezifikazioa

2. ariketa

Puntu 1

2020ko apirilaren 20a

2. ARIKETA (Zerrenden gaineko indukzioa) – (1,000 puntu)

- a) (0,100 puntu) t motako elementu bat eta t motako zerrenda bat emanda, zerrendatik elementuaren agerpen denak kendu ondoren lortuko den zerrenda itzuliko duen *ezabatu* funtzioaren **ekuazio bidezko espezifikazioa** eman.

$ezabatu :: (t, [t]) \rightarrow [t]$

Adibideak:

$ezabatu(5, [3, \underline{5}, 9, \underline{5}]) = [3, 9]$
 $ezabatu(5, [3, 8, 9, 2]) = [3, 8, 9, 2]$
 $ezabatu(5, [\underline{5}, \underline{5}, \underline{5}]) = []$
 $ezabatu(5, []) = []$

- b) (0,100 puntu) t motako bi zerrenda emanda, zerrenda biak elkartuz lortzen den zerrenda itzuliko duen $++$ funtzioaren **ekuazio bidezko espezifikazioa** eman.

$++ :: ([t], [t]) \rightarrow [t]$

Adibideak:

$[\underline{3}, \underline{5}, \underline{9}, \underline{5}] ++ [\underline{2}, \underline{4}, \underline{7}] = [\underline{3}, \underline{5}, \underline{9}, \underline{5}, \underline{2}, \underline{4}, \underline{7}]$
 $[] ++ [2, 4, 7] = [2, 4, 7]$

- c) (0,100 puntu) Datutzat t motako zerrenda bat emanda, zerrendako elementuak alderantzizko ordenan ipiniz lortzen den zerrenda itzuliko duen *alder* funtzioaren **ekuazio bidezko espezifikazioa** eman. Funtzio honen espezifikazioa ematean, zerrenda baten alderantzizkoa kalkulatzeko prozesuan aukera bat, lehenengo urrats gisa zerrendako lehenengo elementua bukaeran ipintzea dela kontuan hartu beharko da, horretarako $++$ eragilea erabiliz, eta gero, zerrendaren hondarrarekin gauza bera errepikatu beharko da.

$alder :: ([t]) \rightarrow [t]$

Adibideak:

$alder([5, 7, 5, 9]) = [9, 5, 7, 5]$
 $alder([8, 7, 0]) = [0, 7, 8]$
 $alder([4]) = [4]$
 $alder([]) = []$

- d) (0,100 + 0,600 puntu) Edozein motatakoa izan daitekeen x elementu bat eta x -ren mota bereko elementuz osatuta dagoen edozein s zerrenda hartuta, honako propietate hau beteko dela frogatu **indukzioa** erabiliz:

$$ezabatu(x, s) = alder(ezabatu(x, alder(s)))$$

Indukzioa s -ren gainean aplikatu behar da. Oinarrizko kasua $s = []$ izango da eta kasu orokorra $s = z:w$ izango da. Indukzio-hipotesiak, x elementuarentzat eta w zerrendarentzat propietatea bete egiten dela adieraziko du.

Kasu orokorrean edo induktiboan, hiru propietate erabili beharko dira: Prop1, Prop2 eta Prop3.

Prop1 propietateak, edozein motatakoa izan daitekeen h elementu bat eta h -ren mota bereko elementuz osatutako u eta v edozein bi zerrenda hartuta, honako berdintza hau beteko dela dio:

$$(\text{Prop1}) \quad \text{ezabatu}(h, u ++ v) = \text{ezabatu}(h, u) ++ \text{ezabatu}(h, v)$$

Beraz, u eta v elkartu ondoren h kentzea, u -tik h -ren agerpenak kenduta eta v -tik h -ren agerpenak kenduta gelditzen diren zerrendak elkartzearen berdina dela dio Prop1 propietateak.

Prop2 propietateak, edozein ℓ zerrenda hartuta, honako berdintza hau beteko dela dio:

$$(\text{Prop2}) \quad \ell ++ [] = \ell$$

Beraz, ℓ -ri eskuinetik zerrenda hutsa elkartzen badiogu, ℓ zerrenda lortuko dugula dio Prop2 propietateak.

Azkenik, Prop3 propietateak mota bereko u eta v edozein bi zerrenda hartuta, honako berdintza hau beteko dela dio:

$$(\text{Prop3}) \quad \text{alder}(u ++ v) = \text{alder}(v) ++ \text{alder}(u)$$

Beraz, u eta v elkartu ondoren lortuko den zerrendaren alderantzizkoa, v -ren alderantzizkoa eta u -ren alderantzizkoa elkartuta lortuko den zerrendaren berdina izango dela dio Prop3 propietateak.

Ohartu Prop3 propietatean, berdintzaren bigarren zatian u eta v -ren ordena aldatuta dagoela lehenengo zatiko ordenarekiko.