Lengoaiak, Konputazioa eta Sistema Adimendunak

7. gaia: Haskell – 1,6 puntu – Bilboko IITUE

2015/11/10

1 Murgilketa (0,300 puntu)

Datu bezala x zenbaki oso bat eta zenbaki osoz osatutako s zerrenda bat emanda, s zerrenda x-ren arabera azpi-zerrendatan zatitzen duen $zatitu$ funtzioa definitu. x zenbakia mugatzailetzat hartzen da, aurreko azpi-zerrendaren bukaera eta hurrengo azpi-zerrendaren hasiera adieraziz, eta ez da azpi-zerrendetan agertzen.

$$zatitu :: Integer \text{ -> } [Integer] \text{ -> } [[Integer]]$$
$$zatitu\ \ x\ s\ \ldots$$

Adibideak:

$$zatitu\ \ 2\ [1,3,2,5,2,4,6,2]\ =\ [[1,3],[5],[4,6],[\,]]$$
$$zatitu\ \ 2\ [2,1,3,2,5,2,4,6]\ =\ [[\,],[1,3],[5],[4,6]]$$
$$zatitu\ \ 2\ [1,3,2,2,5,2,4,6]\ =\ [[1,3],[\,],[5],[4,6]]$$
$$zatitu\ \ 2\ [1,3,5,4,6]\ =\ [[1,3,5,4,6]]$$
$$zatitu\ \ 2\ [2,2,2,2]\ =\ [[\,],[\,],[\,],[\,],[\,]]$$
$$zatitu\ \ 2\ [\,]\ =\ [[\,]]$$

Murgilketaren teknika jarraituz, x zenbaki oso bat eta zenbaki osoz osatutako s eta a bi zerrenda emanda, a eta s kateatuz lortutako zerrenda x-ren arabera azpi-zerrendatan zatitzen duen $zatitu\_lag$ funtzioa definitu behar da. x-k aurreko azpi-zerrendaren bukaera eta hurrengo azpi-zerrendaren hasiera adierazten du, eta ez da azpi-zerrendetan agertzen.

$$zatitu\_lag :: Integer \text{ -> } [Integer] \text{ -> } [Integer] \text{ -> } [[Integer]]$$
$$zatitu\_lag\ \ x\ s\ a\ \ldots$$

Adibideak:

$$zatitu\_lag\ \ 2\ [1,3,2,5,2,4,6,2]\ [\,]\ =\ [[1,3],[5],[4,6],[\,]]$$
$$zatitu\_lag\ \ 2\ [1,3,2,5,2,4,6,2]\ [7,8]\ =\ [[7,8,1,3],[5],[4,6],[\,]]$$
$$zatitu\_lag\ \ 2\ [2,1,3,2,5,2,4,6]\ [\,]\ =\ [[\,],[1,3],[5],[4,6]]$$
$$zatitu\_lag\ \ 2\ [2,1,3,2,5,2,4,6]\ [7,8]\ =\ [[7,8],[1,3],[5],[4,6]]$$
$$zatitu\_lag\ \ 2\ [2,1,3,2,5,2,4,6]\ [2,7,8]\ =\ [[2,7,8],[1,3],[5],[4,6]]$$
$$zatitu\_lag\ \ 2\ [1,3,5,4,6]\ [7,8]\ =\ [[7,8,1,3,5,4,6]]$$
$$zatitu\_lag\ \ 2\ [2,2,2,2]\ [7,8]\ =\ [[7,8],[\,],[\,],[\,],[\,]]$$
$$zatitu\_lag\ \ 2\ [\,]\ [7,8]\ =\ [[7,8]]$$

$zatitu\_lag$ funtzioa $zatitu$ baino orokorragoa da, edozein zerrendari aurkitzen den lehenengo azpizerrenda kateatu ahal zaio eta.

2 Bukaerako errekurtsibitatea (0,300 puntu)

Har dezagun honako funtzio hau:

$$
\begin{array}{l}
nahastu :: [Integer] \texttt{->} \ [Integer] \texttt{->} \ [Integer] \\
nahastu \ \ r \ s \\
\quad | \quad (null \ r) \qquad\qquad\qquad = \quad s \\
\quad | \quad (null \ s) \qquad\qquad\qquad = \quad r \\
\quad | \quad ((head \ r) <= (head \ s)) \quad = \quad ((head \ r) : (nahastu \ (tail \ r) \ s)) \\
\quad | \quad otherwise \qquad\qquad\quad = \quad (nahastu \ s \ r)
\end{array}
$$

$nahastu$ funtzioak zenbaki osozko bi zerrendetako elementuak era ordenatuan nahasten ditu.

$$
\begin{array}{l}
nahastu \ \ [1,3,4] \ [2,5,6] \ = \ [1,2,3,4,5,6] \\
nahastu \ \ [4,2,5] \ [1,6,3] \ = \ [1,4,2,5,6,3]
\end{array}
$$

$nahastu$ funtzioak ez du bukaerako errekurtsibitaterik. Bukaerako errekurtsibitatea edukitzeko, honako bi funtzio hauek definitu behar dira:

- $nahastu$ funtzioak jasotzen dituen bi zerrendetaz gain, emaitza bezala eraikiz joango den zerrenda gordez joateko erabiliko den hirugarren zerrenda duen $nahastu\_lag$ funtzioa. Beraz, $nahastu\_lag$ funtzioak jarraian zehazten diren hiru zerrendak elkartuz lortzen den zerrenda itzuli beharko du:
  - Alde batetik, datu bezala emandako hirugarren zerrenda.
  - Beste aldetik, datu bezala emandako lehenengo bi zerrendetako elementuak era ordenatuan nahastuz lortzen den zerrenda berria.

$$nahastu\_lag \ \ [2,5] \ [6,3] \ [1,4] \ = \ [1,4,2,5,6,3]$$

- $nahastu\_lag$ funtzioari egokiak diren parametroekin deituz $nahastu$ funtzioak egiten duen gauza bera egingo duen $nahastu\_be$ funtzioa.

$$nahastu\_be \ \ [4,2,5] \ [1,6,3] \ = \ [1,4,2,5,6,3]$$

Beraz, $nahastu$ funtzioak egiten duena $nahastu\_be$ eta $nahastu\_lag$ funtzioak erabiliz egin ahal izango da.

3 Zerrenda-eraketa (1,000 puntu)

3.1. (0,100 puntu) i zenbaki oso bat eta zenbaki osozko s zerrenda bat emanda, s zerrendako i-garren elementua bueltatzen duen $hautatu$ izeneko funtzioa definitu. i zenbakia 1 baino txikiagoa bada edo s-ren luzera baino handiagoa bada, errore-mezua aurkeztu beharko da.

$$hautatu :: Integer \text{ -> } [Integer] \text{ -> } Integer$$
$$hautatu\ \ i\ s\ \ldots$$

Adibideak:

$$hautatu\ \ 2\ [2,3,4,2]\ =\ 3$$
$$hautatu\ \ 1\ [2,3,4,2]\ =\ 2$$

Aukera bat aurredefinitutako $genericDrop$ eta $head$ funtzioak erabiltzea da, edo $genericTake$ eta $last$.

3.2. (0,100 puntu) i zenbaki oso bat eta zenbaki osozko s zerrenda bat emanda, s zerrendako i-garren elementua ezabatzen duen $ezabatu$ izeneko funtzioa definitu. i zenbakia 1 baino txikiagoa bada edo s-ren luzera baino handiagoa bada, errore-mezua aurkeztu beharko da.

$$ezabatu :: Integer \text{ -> } [Integer] \text{ -> } [Integer]$$
$$ezabatu\ \ i\ s\ \ldots$$

Adibideak:

$$ezabatu\ \ 2\ [2,3,4,2]\ =\ [2,4,2]$$
$$ezabatu\ \ 1\ [2,3,4,2]\ =\ [3,4,2]$$

Aukera bat aurredefinitutako $genericDrop$ eta $genericTake$ funtzioak erabiltzea da.

3.3. (0,150 puntu) i zenbaki oso bat eta zenbaki osozko s zerrenda bat emanda, s zerrendako i-garren elementua errepikaturik agertzen al den erabakitzen duen $errepikatua$ izeneko funtzioa definitu. i zenbakia 1 baino txikiagoa bada edo s-ren luzera baino handiagoa bada, errore-mezua aurkeztu beharko da.

$$errepikatua :: Integer \text{ -> } [Integer] \text{ -> } Bool$$
$$errepikatua\ \ i\ s\ \ldots$$

Adibideak:

$$errepikatua\ \ 2\ [2,3,4,2]\ =\ False$$
$$errepikatua\ \ 1\ [2,3,4,2]\ =\ True$$

Aukera bat aurredefinitutako $elem$ funtzioa eta aurretik definitutako $hautatu$ eta $ezabatu$ funtzioak erabiltzea da.

3.4. (0,150 puntu) Zenbaki osozko s zerrenda bat emanda, s zerrendan elementu errepikaturik agertzen al den erabakitzen duen $errepikaturik\_ez$ izeneko funtzioa definitu.

$$errepikaturik\_ez :: [Integer] \text{ -> } Bool$$
$$errepikaturik\_ez\ \ s\ \ldots$$

Adibideak:

$$errepikaturik\_ez\ \ [2,3,4,2]\ =\ False$$
$$errepikaturik\_ez\ \ [1,3,4,2]\ =\ True$$

Aukera bat aurredefinitutako and funtzioa eta aurretik definitutako $errepikatua$ funtzioa erabiltzea da.

3.5. (0,100 puntu) x, b eta n zenbaki osoak emanda, x zenbakia n digitu erabiliz b oinarrian ipintzen duen $aldatu$ izeneko funtzioa definitu. x zenbakia negatiboa bada edo b oinarria 2 baino txikiagoa bada edo x zenbakia $b^n - 1$ baino handiagoa bada, errore-mezua aurkeztu beharko da.

$$\begin{array}{l} aldatu :: Integer \mathrel{->} Integer \mathrel{->} Integer \mathrel{->} [Integer] \\ aldatu\ \ x\ b\ n\ \ldots \end{array}$$

Adibideak:

$$\begin{array}{l} aldatu\ \ 11\ \ 2\ \ 8\ =\ [0,0,0,0,1,0,1,1] \\ aldatu\ \ 1227\ \ 8\ \ 4\ =\ [2,3,1,3] \end{array}$$

Horretarako, $aldatu\_lag$ izeneko funtzioa erabil daiteke. x, b, n eta i zenbaki osoak emanda, $aldatu\_lag$ funtzioak x zenbakiaren b oinarriko i-garren digitua itzultzen du:

$$\begin{array}{l} aldatu\_lag :: Integer \mathrel{->} Integer \mathrel{->} Integer \mathrel{->} Integer \mathrel{->} Integer \\ aldatu\_lag\ \ x\ \ b\ \ n\ \ i \\ \quad \mid\ -- \text{errore-kasuak} \\ \quad \mid\ otherwise \qquad = \quad (mod\ (div\ x\ (b \wedge (n-i)))\ b) \end{array}$$

Adibideak:

$$\begin{array}{l} aldatu\_lag\ \ 1227\ \ 8\ \ 4\ \ 1\ =\ 2 \\ aldatu\_lag\ \ 1227\ \ 8\ \ 4\ \ 2\ =\ 3 \end{array}$$

3.6. (0,100 puntu) b zenbaki oso bat emanda, b oinarrian eta b digitu erabiliz errepresenta daitezkeen zenbaki guztiak itzultzen dituen $guztiak$ izeneko funtzioa definitu. b oinarria 2 baino txikiagoa bada, errore-mezua aurkeztu beharko da.

$$\begin{array}{l} guztiak :: Integer \mathrel{->} [[Integer]] \\ guztiak\ \ b\ \ldots \end{array}$$

Adibidea:

$$\begin{array}{l} guztiak\ \ 2\ =\ [[0,0],[0,1],[1,0],[1,1]] \\ guztiak\ \ 3\ =\ [[0,0,0],[0,0,1],[0,0,2],[0,1,0],[0,1,1],[0,1,2],[0,2,0],\ldots] \end{array}$$

Aukera bat aurretik definitutako $aldatu$ funtzioa erabiltzea da.

3.7. (0,150 puntu) n zenbaki oso bat emanda, n elementuko permutazio posible guztiak itzultzen dituen $permutazioak$ izeneko funtzioa definitu. n zenbakia 2 baino txikiagoa bada, errore-mezua aurkeztu beharko da.

$$\begin{array}{l} permutazioak :: Integer \mathrel{->} [[Integer]] \\ permutazioak\ \ n\ \ldots \end{array}$$

Adibideak:

$$\begin{array}{l} permutazioak\ \ 2\ =\ [[0,1],[1,0]] \\ permutazioak\ \ 3\ =\ [[0,1,2],[0,2,1],[1,0,2],[1,2,0],[2,0,1],[2,1,0]] \end{array}$$

Aukera bat aurretik definitutako $guztiak$ eta $errepikaturik\_ez$ funtzioak erabiltzea da.

3.8. (0,150 puntu) n, i eta j zenbaki osoak emanda, i balioa j baino lehenago duten n elementuko permutazio guztiak itzultzen dituen $aukeratu$ izeneko funtzioa definitu. n zenbakia 2 baino txikiagoa bada edo i eta j zenbakiak 0 eta $n-1$ tartekoak ez badira, errore-mezua aurkeztu beharko da.

$$\begin{array}{l} aukeratu :: Integer \mathrel{->} Integer \mathrel{->} Integer \mathrel{->} [[Integer]] \\ aukeratu\ \ n\ i\ j\ \ldots \end{array}$$

Adibidea:

$$aukeratu\ \ 3\ \ 1\ \ 2\ =\ [[0,1,2],[1,0,2],[1,2,0]]$$

Aukera bat $permutazioak$ eta aurredefinitutako $dropWhile$ funtzioak erabiltzea da.