

si     no } deseo que se publique mi calificación si fuera negativa

Sea la siguiente estructura para representar colas:

*data Cola a = V | Cola a :> a deriving (Show, Eq)*

donde los elementos se *encolan/extraen* directamente “al/desde el” final de la cola a través de tres funciones:

*encola :: a → Cola a → Cola a*  
*primeroDe :: Cola a → a*  
*restoDe :: Cola a → Cola a*

de forma que:

*restoDe (V :> 3 :> 4 :> 5) ~~~~ V :> 3 :> 4*  
*primeroDe (V :> 3 :> 4 :> 5) ~~~~ 5*  
*encola 1 (V :> 3 :> 4 :> 5) ~~~~ V :> 1 :> 3 :> 4 :> 5*

**1** Defina las tres funciones anteriores:

*restoDe ...*  
*primeroDe ...*  
*encola x ...*  
 $\vdots$

**2** Consideremos ahora la siguiente función de plegado de colas:

*pliegaCola f z V = z*  
*pliegaCola f z (c :> x) = f (pliegaCola f z c) x*

Infiera de forma razonada el tipo de la función *pliegaCola*

*pliegaCola :: ...*

**3** Defina las siguientes funciones

*listaAcola :: [a] → Cola a*  
*colaAlista :: Cola a → [a]*  
*invierteLista :: [a] → [a]*

De forma que tengan los siguientes comportamientos:

*listaAcola [1, 2, 3] ~~~~ ((V :> 1) :> 2) :> 3 — visita en post-orden*  
*colaAlista (V :> 1 :> 2 :> 3) ~~~~ [3, 2, 1] — visita en orden*  
*invierteLista [1, 2, 3] ~~~~ [3, 2, 1]*

Para ello complete las siguientes definiciones

*listaAcola = foldl ...*  
*colaAlista = pliegaCola ...*  
*invierteLista = ...*

---

**4**] Demuestra por inducción sobre colas que se verifica  $\forall c \in Cola \ a \in longitudCola c \geq 0$ , donde

$$\begin{aligned} longitudCola &:: Cola a \rightarrow Integer \\ longitudCola &= pliegaCola (const . (1+)) 0 \end{aligned}$$

CASO BASE:

PASO INDUCTIVO:

---

**5**] Utilizando un razonamiento basado en conjuntos bien construidos, pruebe que la expresión  $seg(A, B, C, D)$  calcula el segundo menor elemento de la terna  $(A, B, C, D)$ , es decir,

$$seg(A, B, C, D) = \minimo(\{A, B, C, D\} \setminus \minimo\{A, B, C, D\})$$

siendo

$$\begin{aligned} seg(x, y, z, t) \\ | x > y &= seg(y, x, z, t) \\ | y > z &= seg(x, z, y, t) \\ | y > t &= seg(x, t, z, y) \\ | otherwise &= y \end{aligned}$$

1. La llamada  $seg(A, B, C, D)$  termina ya que ...
  
2. Si  $seg(A, B, C, D)$  termina, entonces computa el segundo menor de la terna  $(A, B, C, D)$ , ya que ...

---

**6**] Describa una red de procesos y sus ecuaciones Haskell para computar la lista de factoriales.