

PUNTUACIONES:

	1	2	3	4	5	6	total
	1	1	2	2	2	2	10.0

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:

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

de forma que:

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

**1** Defina las tres funciones anteriores:

*primeroDe ...*  
*encola x ...*  
*:*

**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]*

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

Para ello complete las siguientes definiciones

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

---

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

$$\begin{aligned} \text{longitudCola} &:: \text{Cola} a \rightarrow \text{Integer} \\ \text{longitudCola} &= \text{pliegaCola} (\lambda n x \rightarrow 1 + n) 0 \end{aligned}$$

CASO BASE:

PASO INDUCTIVO:

---

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

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

siendo

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

1. La llamada  $\text{seg}(A, B, C, D)$  termina ya que ...

2. Si  $\text{seg}(A, B, C, D)$  termina, entonces computa el segundo menor de la terna  $(A, B, C, D)$ , ya que ...

---

**6**] Complete la función  $f$  en la siguiente red de procesos que computa la lista de los factoriales de los naturales impares  $[1!, 3!, 5!, \dots]$ . Escriba así mismo la ecuación Haskell correspondiente a la red:

$$f1 = \dots$$