

PUNTUACIONES:	1 $0.5+1.0+0.5+1.5$	2 1.5	3 1.5	4 1.5	5 2.0	total 10.0

1 Consideremos las siguientes declaraciones para representar y manipular los números enteros:

data $E = O \mid S E \mid P E$; $uno = S O$; $menos_dos = P(P O)$; ...

$doble = itera (S.S) (P.P) O$

$itera s p z O = z$

$rap = itera \text{ not not } True$

$itera f g z (S n) = f (itera f g z n)$

$nag = itera P S O$

$itera f g z (P n) = g (itera f g z n)$

A Calcula la FN de $doble(P\ uno)$ ¿Es igual a O ?

B Demuestra que el tipo de $itera$ es $itera :: \dots$

En efecto:

C ¿Qué computan las funciones rap y nag ?

D Demuestra las siguientes propiedades universales: $\heartsuit \left\{ \begin{array}{ll} doble\ O = O & rap\ O = True \\ doble(S\ x) = S(S(doble\ x)) & rap(S\ x) = not(rap\ x) \\ doble(P\ x) = P(P(doble\ x)) & rap(P\ x) = not(rap\ x) \end{array} \right.$
y utilízalas para demostrar por inducción sobre enteros $\forall n \in \mathbb{N} : rap(doble\ n) == True$

2 Define la función $valor : Integer \rightarrow Integer$ que toma un natural y calcula la suma de sus cifras (en base 10) de forma reiterada hasta conseguir un entero menor que 10. Por ejemplo $2741 \xrightarrow{2+7+4+1} 14 \xrightarrow{1+4} 5$; así $valor\ 2741 = 5$.

3 Las cartas de una baraja contienen dos números naturales (uno en cada cara) cuya suma es 9. Una *Mano* es una colección (lista) de 4 cartas: p.e. [2,3,1,5], representa la misma mano que [4,6,1,2]. Una jugada es una lista que representa los valores visibles de las cartas de una mano puestas sobre la mesa; los puntos de una *Jugada* se calculan como en el Ejercicio 2: $valorJugada[2, 3, 1, 5] = valor\ 2315 = 2$.

type $Mano = [Int]$; **type** $Jugada = [Int]$; $valorJugada : Jugada \rightarrow Int$

Escribe las siguientes funciones

posibles :: Mano → [Jugada]
— calcula la lista de jugadas para una *Mano*
posibles [a, b, c, d] = [[x, y, z, t] |
 x <-[a, ...
 ...]

valorJugada : Jugada → Int
valorJugada = ...
mejorJugada :: Mano → Jugada
— calcula la jugada con puntuación máxima
mejorJugada = ...

4 Escribe una función para comprobar si con una mano se pueden obtener todos los puntos del 1 al 8:
Main > map valorJugada (posibles [1, 2, 5])

[8, 7, 4, 3, 6, 5, 2, 1] :: [Int]
Main > todos [1, 2, 5]
True :: [Int]

5 Se considera la sucesión $\{f_n\}_{n \geq 0}$ definida en forma inductiva en la forma siguiente:

$$f_0 = 1, \quad f_1 = -1, \quad \text{y para } n \geq 0, f_{n+2} = (n+1)f_n + nf_{n+1}$$

Describa una red de procesos que tenga como salida la lista infinita $[f_0, f_1, f_2, \dots]$. Escriba así mismo la ecuación HASKELL correspondiente