E.T.S.I. Informática. Universidad de Málaga — APELLIDOS: ____________________

Examen Extraordinario, Setiembre 2008

**Programación Declarativa (tercer curso)** — NOMBRE: ____________________

| | *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PUNTUACIONES: | 1.0 | 2.0 | 1.0 | 1.5 | 2.5 | 2.0 | 10.0 |
| | | | | | | | |

---

Consideremos la siguiente función de plegado para listas no vacías:

$$\begin{aligned} pD\ f\ g\ [x] &= g\ x \\ pD\ f\ g\ (x : xs) &= f\ x\ (pD\ f\ g\ xs) \end{aligned}$$

**1** Deducir el tipo de la función $pD$.

---

**2** Defina, a través de $pD$, las funciones siguientes para sumar una lista de datos, y para reemplazar en una lista todos su elementos por el carácter 'I'.

$suma :: Num\ a \Rightarrow [a] \to a$

$suma = pD\ (\qquad)\ (\qquad)$

$reem :: [a] \to [Char]$

$reem = pD\ (\qquad)\ (\qquad)$

---

**3** ¿Qué tipo tiene la función $mágica$?

$$mágica = pD\ (flip\ (++)\ .\ (:[]))\ (:[])$$

Calcula las FNs (formas normales) de $mágica\ [2]$ y de $mágica\ [1,2]$.

$mágica\ [2] = \ldots$

$mágica\ [1,2] = \ldots$

---

**4** Sea la función:

$$\begin{aligned} inv\ [x] &= [x] \\ inv\ (x : xs) &= inv\ xs\ ++\ [x] \end{aligned}$$

y sea $xs$ una lista en FN . ¿Cuántas reducciones son necesarias para calcular la FN de $inv\ xs$?

$\boxed{\mathbf{5}}$ Demuestra que la función *mágica* coincide con *inv* probando por inducción que *mágica* satisface las mismas propiedades universales que resultan ser ecuaciones para *inv*.

---

$\boxed{\mathbf{6}}$ Describa una red de procesos para calcular los 100 primeros ceros de la sucesión definida con la siguiente recurrencia

$$a_0 = -1, a_1 = 0, \qquad a_{n+2} = n + a_n + a_{n+1}$$

(describa el gráfico así como las ecuaciones correspondientes en Haskell )