

PUNTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	total
	0.5	1.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	10.0

si } publique mi calificación  
 no } si fuera negativa

**1** Infiere el tipo más general de la función

$$\text{const } k \ x \ = \ k$$

Consideremos la siguiente función-esquema para representar iteradores sobre los números naturales:

$$\begin{aligned} \text{iter } f \ e \ O &= e \\ \text{iter } f \ e \ m @ (n + 1) &= f \ m \ (\text{iter } f \ e \ n) \end{aligned}$$

**2** Describe su tipo de forma razonada:  $\text{iter} :: \dots$

**3** Sea la función

$$\begin{aligned} \text{mágica} :: \text{Integer} &\rightarrow \text{Bool} \\ \text{mágica} &= \text{iter} \ (\text{const not}) \ \text{True} \end{aligned}$$

Evalúa los valores  $\text{const not} \ 1007 \ \text{True}$ ,  $\text{mágica} \ 0$ ,  $\text{mágica} \ 1$ , ...

**4** ¿Que interesante valor computa la función  $\text{mágica}$ ?

**5** Usando únicamente  $\text{iter}$ , escribe una función para comprobar si un número natural representado con un Integer es impar

$$\begin{aligned} \text{impar} :: \text{Integer} &\rightarrow \text{Bool} \\ \text{impar} &= \text{iter} \dots \end{aligned}$$

**6** Escribe una función para calcular el factorial usando únicamente  $\text{iter}$

$$\begin{aligned} \text{factorial} :: \text{Integer} &\rightarrow \text{Integer} \\ \text{factorial} &= \text{iter} \dots \end{aligned}$$

---

**7** Escribe una función para calcular el producto de dos naturales usando únicamente *iter*

*producto* :: *Integer* → *Integer* → *Integer*  
*producto* *x* = *iter* ...

---

**8** Pretendemos demostrar que la siguiente función calcula la **mediana** de cinco números enteros:

*md* :: (*Integer*, *Integer*, *Integer*, *Integer*, *Integer*) → *Integer*  
*md* (*x*, *y*, *z*, *t*, *u*) | *x* > *z* = *md* (*z*, *y*, *x*, *t*, *u*)  
| *y* > *z* = *md* (*x*, *z*, *y*, *t*, *u*)  
| *z* > *t* = *md* (*x*, *y*, *t*, *z*, *u*)  
| *z* > *u* = *md* (*x*, *y*, *u*, *t*, *z*)  
| otherwise = *z*

Utilizando un razonamiento basado en conjuntos inductivos o bien construidos, prueba que la expresión *md*(*A*, *B*, *C*, *D*, *E*) calcula en efecto la mediana de la tupla de enteros (*A*, *B*, *C*, *D*, *E*) a partir del siguiente esquema:

1. *La llamada* *md*(*A*, *B*, *C*, *D*, *E*) *termina ya que* ...
2. *Si* *md*(*A*, *B*, *C*, *D*, *E*) *termina, entonces computa la mediana de la tupla* (*A*, *B*, *C*, *D*, *E*), *ya que* ...
3. *Prueba con un ejemplo que tal función no ordena la tupla inicial*

---

**9** Dado un conjunto de enteros  $\mathcal{C}$ , se define el segundo menor en la forma  $seg\mathcal{C} \doteq \min(\mathcal{C} \setminus \min\mathcal{C})$ . Por ejemplo  $seg\{1, 5, 2, 7\} \doteq 2$ . Escribe la función *seg* para calcular el segundo menor de un conjunto de cinco enteros dados por una tupla (*A*, *B*, *C*, *D*, *E*):

*seg* :: (*Integer*, *Integer*, *Integer*, *Integer*, *Integer*) → *Integer*

*seg* (*x*, *y*, *z*, *t*, *u*) | *x* > *y* = ...  
| ... = ...  
...