

Examen Parcial Introducción a los Algoritmos - 15 de Septiembre de 2011

Apellido y Nombre:

Cantidad de hojas entregadas:

1. [10 pts(s)] Definir la siguiente función. $distinto : Int \rightarrow Int \rightarrow Int \rightarrow Bool$, que dado tres enteros devuelve *True* si no son los tres iguales. Ejemplos: $distinto.3.3.3 = False$, $distinto.0.2.0 = True$
2. (a) [15 pts(s)] Definir la siguiente función recursiva: $esDiez : [Int] \rightarrow [Bool]$, que dada una lista de enteros evalúa si el elemento es un diez o no. Luego, evaluar manualmente la función para el ejemplo dado, justificando cada paso. Ejemplo: $esDiez.[7, 10, 3] = [False, True, False]$.
 (b) [5 pts(s)] Definir la misma función como una lista por comprensión.
3. (a) [15 pts(s)] Definir la siguiente función recursiva: $sacarNegativos : [Int] \rightarrow [Int]$, que dada una lista de enteros devuelve la misma lista pero sin los negativos. Luego, evaluar manualmente la función el ejemplo dado, justificando cada paso. Ejemplo: $sacarNegativos.[1, -10, -1, 5] = [1, 5]$.
 (b) [5 pts(s)] Definir la misma función como una lista por comprensión.
4. [25 pts(s)] Usando las siguientes definiciones

$\triangleleft : [A] \rightarrow A \rightarrow [A]$	$\# : [A] \rightarrow Int$	$\downarrow : [A] \rightarrow Int \rightarrow [A]$
$[] \triangleleft y \doteq y \triangleright []$	$\# [] \doteq 0$	$xs \downarrow 0 \doteq xs$
$(x \triangleright xs) \triangleleft y \doteq x \triangleright (xs \triangleleft y)$	$\# (x \triangleright xs) \doteq 1 + (\# xs)$	$[] \downarrow n \doteq []$
		$(x \triangleright xs) \downarrow (n+1) \doteq xs \downarrow n$

demostrar por inducción, indicando caso base, hipótesis inductiva, y caso inductivo, que $(xs \triangleleft y) \downarrow (\# xs) = [y]$.

Justificar cada paso de la demostración.

5. [10 pts(s)] Decidir si se pueden asignar tipos a las variables en estas funciones, de manera que queden bien tipadas. En tal caso dar el tipo de cada variable, y el tipo final de la función. Realice los árboles de tipado y justifique su respuesta.
 - a) $f.a.b \doteq (a \downarrow 3) \triangleleft (b \vee True)$
 - b) $g.xs.ys \doteq (head.xs = head.ys) \triangleright (g.(tail.xs).(tail.ys))$
6. [15 pts(s)] Decidir si las siguientes expresiones son satisfacibles o insatisfacibles. Si son satisfacibles decidir si son válidas o no. En cada caso dar un ejemplo, contraejemplo o justificación, según corresponda.
 - a) $(x + y)^2 > 0$
 - b) $p \wedge q \Rightarrow q$
 - c) $\neg(\neg s \vee s)$