Examen Parcial Introducción a los Algoritmos - 14 de Abril de 2017
Comisiones Turno Mañana

nota

1	2	3	4	5

Apellido y Nombre:
Cantidad de hojas entregadas: ___ (Numerar cada hoja.)

1. [**10 pto(s)**] Definir la función $chequearSuma : (Num, Num, Num) \to Bool$ que dada una tripla de números devuelve *True* si el tercero es la suma de los dos primeros y *False* si no. Ejemplos:
   (I) $chequearSuma.(1, 2, 1) = False$
   (II) $chequearSuma.(1, 2, 3) = True$

2. (a) [**15 pto(s)**] Definir la función recursiva $duplica : [Num] \to [(Num, Num)]$, que dada una lista de números retorna la lista resultante de armar un par con cada uno de ellos. Ejemplos:
   (I) $duplica.[3, 7] = [(3, 3), (7, 7)]$
   (b) [**5 pto(s)**] Evaluar manualmente la función utilizando el ejemplo (I). Justificar cada paso.

3. (a) [**15 pto(s)**] Definir la función recursiva $todosIgualesA : Num \to [Num] \to Bool$ que dado un número n y una lista de números l retorna *True* si todos los números de l son iguales a n y *False* si no. Ejemplos:
   (I) $todosIgualesA.1.[1, 1] = True$
   (II) $todosIgualesA.2.[1, 2] = False$
   (b) [**5 pto(s)**] Usar la función anterior para definir la función $todos0todos1 : [Num] \to Bool$ que dada una lista l retorna *True* si todos los elementos de l son 0 o si todos son 1, y *False* si no. Ejemplos:
   (I) $todos0todos1.[0, 0] = True$
   (II) $todos0todos1.[1, 1, 0] = False$

4. [**25 pto(s)**] Dadas las siguientes funciones

$$\begin{array}{rcl} drop.0.xs & \doteq & xs \\ drop.n.[\,] & \doteq & [\,] \\ drop.(n+1).(x \triangleright xs) & \doteq & drop.n.xs \end{array} \qquad \begin{array}{rcl} \#.[\,] & \doteq & 0 \\ \#.(x \triangleright xs) & \doteq & 1 + \#.xs \end{array}$$

   demuestre por inducción la siguiente propiedad

$$drop.(\#.xs).xs = [\,]$$

5. [**25 pto(s)**] Dada las siguientes funciones recursivas $cuantos : Num \to [Num] \to Num$ y $agrega0si1 : [Num] \to [Num]$, definidas como:

$$\begin{array}{rcl} cuantos.n.[\,] & \doteq & 0 \\ cuantos.n.(x \triangleright xs) & \doteq & (\ x = n \to 1 + cuantos.n.xs \\ & & \ \Box\, (x \neq n) \to cuantos.n.xs \\ & &) \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} agrega0si1.[\,] & \doteq & [\,] \\ agrega0si1.(x \triangleright xs) & \doteq & (\ x = 1 \to 0 \triangleright 1 \triangleright agrega0si1.xs \\ & & \ \Box\, (x \neq 1) \to x \triangleright agrega0si1.xs \\ & &) \end{array}$$

   demuestre por inducción que $cuantos.0.(agrega0si1.xs) = cuantos.0.xs + cuantos.1.xs$