

Examen Parcial Introducción a los Algoritmos - 23 de Abril de 2018
Comisiones Turno Tarde

nota

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Apellido y Nombre:

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

1. [10 pto(s)] Definir la función $posCeroNeg : (Num, Num, Num) \rightarrow Bool$ que dado una terna de números devuelve *True* si la primer componente de la terna es un número positivo, la segunda es 0 y la tercera es un número negativo. En caso contrario devuelve *False*. Ejemplos:

(I) $posCeroNeg.(3, 0, -4) = True$

(II) $posCeroNeg.(4, 0, 7) = False$

(III) $posCeroNeg.(-3, 0, 5) = False$

2. (a) [15 pto(s)] Definir la función recursiva $tamaños : [[a]] \rightarrow [Num]$ que dada una lista de listas de elementos de tipo a , retorna la lista que contiene el tamaño de cada una de esas listas. Ejemplos:

(I) $tamaños.[[11, 2], []] = [2, 0]$

(II) $tamaños.[[True, False, False], [], [False]] = [3, 0, 1]$

(III) $tamaños.[] = []$

Ayuda: la función $\# : [a] \rightarrow Num$ que devuelve la longitud de una lista está definida en el ejercicio 4.

- (b) [5 pto(s)] Evaluar manualmente la función utilizando el ejemplo (I). Justificar cada paso.

3. (a) [15 pto(s)] Definir la función recursiva $componer : String \rightarrow [String] \rightarrow [(String, String)]$ que dado un String s y una lista de Strings xs retorna la lista de pares (s, x) donde la primer componente s es el String dado, y x es cada elemento de xs . Ejemplos:

(I) $componer."Juan".["Perez", "Garcia"] = [("Juan", "Perez"), ("Juan", "Garcia")]$

(II) $componer."Pepe".[] = []$

- (b) [5 pto(s)] Usar la función anterior para definir la función $saludar : [String] \rightarrow [(String, String)]$ que dada una lista de nombres xs retorna la lista de pares donde la primer componente es el String "Hola" y la segunda componente cada nombre guardado en xs . Ejemplos:

(I) $saludar.[] = []$

(II) $saludar.["Camila", "Ana"] = [("Hola", "Camila"), ("Hola", "Ana")]$

4. [25 pto(s)] Dadas las siguientes funciones $negarLista : [Bool] \rightarrow [Bool]$, y $\# : [a] \rightarrow Num$

$$\begin{aligned} negarLista.[] &\doteq [] & \#[] &\doteq 0 \\ negarLista.(x \triangleright xs) &\doteq (\neg x) \triangleright (negarLista.xs) & \#(x \triangleright xs) &\doteq 1 + \#xs \end{aligned}$$

demostrar por inducción la siguiente propiedad

$$\#(negarLista.xs) = \#xs$$

5. [25 pto(s)] Dada las siguientes funciones recursivas $++ : [a] \rightarrow [a] \rightarrow [a]$ y $contarCeros : [Num] \rightarrow Num$, definidas como:

$$\begin{aligned} [] ++ ys &\doteq ys & contarCeros.[] &\doteq 0 \\ (x \triangleright xs) ++ (ys) &\doteq x \triangleright (xs ++ ys) & contarCeros.(x \triangleright xs) &\doteq ((x = 0) \rightarrow 1 + contarCeros.xs \\ & & & \square(x \neq 0) \rightarrow contarCeros.xs \\ & & &) \end{aligned}$$

demostrar por inducción que $contarCeros.(xs ++ ys) = contarCeros.xs + contarCeros.ys$.