

Examen Parcial Introducción a los Algoritmos - 23 de Abril de 2018
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 $esMultiplo : (Int, Int) \rightarrow Bool$ que dado un par de enteros verifica si uno es múltiplo del otro (o viceversa) Ejemplos:

- (I) $esMultiplo.(9, 27) = True$
- (II) $esMultiplo.(24, 27) = False$

2. (a) [15 pto(s)] Definir la función recursiva $dividir : [(Int, Int)] \rightarrow [(Int, Int)]$ que dada una lista de pares de números, construye una lista de pares con los respectivos cociente y resto de cada par. Ejemplo:

$$(I) \text{ dividir} . [(11, 2), (2, 11), (24, 8)] = [(5, 1), (0, 2), (3, 0)]$$

Ayuda: suponemos definidos los operadores div y mod

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

3. (a) [15 pto(s)] Definir una función recursiva $hacerA : String \rightarrow String$ que dada una string cambia todas sus vocales por 'a'. Ejemplos:

- (I) $hacerA. "¡Pero, che!" = "¡Para, cha!"$
- (II) $hacerA. "Famaf" = "Famaf"$

(b) [5 pto(s)] Usar la función anterior para definir la función $palabraMacabra : String \rightarrow Bool$ que determina si la única vocal que aparece en una String es la 'a'. Sugerencia: ver que es el único caso en que aplicar $hacerA$ no la cambia.

- (I) $palabraMacabra. "Famaf" = True$
- (II) $palabraMacabra. "Somos los Orozco" = False$
- (III) $palabraMacabra. "sdfghjkl" = True$

4. [25 pto(s)] Dadas las siguientes funciones $invertir : [Num] \rightarrow [Num]$, y $sum : [Num] \rightarrow Num$

$$\begin{aligned} invertir.[] &\doteq [] & sum.[] &\doteq 0 \\ invertir.(x \triangleright xs) &\doteq (-x) \triangleright (invertir.xs) & sum.(x \triangleright xs) &\doteq x + sumxs \end{aligned}$$

demostrar por inducción la siguiente propiedad

$$sum.(invertir.xs) = -sum.xs$$

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

$$\begin{aligned} filtrarCeros.[] &\doteq [] \\ filtrarCeros.(x \triangleright xs) &\doteq ((x = 0) \rightarrow x \triangleright filtrarCeros.xs \\ &\quad \square(x \neq 0) \rightarrow filtrarCeros.xs \\ &\quad) \end{aligned}$$

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

demostrar por inducción que $contarCeros.xs = \#(filtrarCeros.xs)$.