

# Examen Final Introducción a los Algoritmos — 17 de diciembre de 2018

Apellido y Nombre:

Cantidad de hojas entregadas:

Numerar cada hoja.

1. Definir la siguientes funciones.

a) [15 pts] *noVacío* :  $[[a]] \rightarrow Bool$ , que dada una lista de listas, retorna *True* si todas las listas son no vacías, en otro caso retorna *False*.

**Ejemplo:** *noVacío*.["ab", "bc"] = *True*

*noVacío*.[[1, 2], [], [3]] = *False*

b) [15 pts] *segunda* :  $[(Int, Int)] \rightarrow [Int]$ , que toma una lista de pares de enteros *xs* retorna las segundas componentes de los pares.

**Ejemplo:** *segunda*.2.[(1, 2), (3, 4), (5, 6)] = [2, 4, 6].

2. [20 pts] Dadas las siguientes funciones

$$\begin{aligned} [] \triangleleft y &= y \triangleright [] \\ (x \triangleright xs) \triangleleft y &= x \triangleright (xs \triangleleft y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [] ++ ys &= ys \\ (x \triangleright xs) ++ ys &= x \triangleright (xs ++ ys) \end{aligned}$$

demostrar

$$xs ++ (y \triangleright ys) = (xs \triangleleft y) ++ ys.$$

3. [20 pts] Demostrar la siguiente fórmula del cálculo proposicional:  $(\neg p \Rightarrow q) \Rightarrow ((p \Rightarrow q) \Rightarrow q)$ .

4. [10 pts] Formalizar la siguiente propiedad escrita en lenguaje natural, en el lenguaje de la lógica de predicados:

“Hay un único múltiplo de 3 en la lista *ys*”.

**Ejemplos:** La lista [2, 4, 6] satisface la propiedad. Las listas [], [2, 4] y [2, 4, 6, 6] no la satisfacen.

5. [20pts pts] Demostrar el siguiente teorema del Cálculo de Predicados.

$$\langle \exists y : : P.y \rangle \Rightarrow (\langle \forall x : P.x : False \rangle \equiv False).$$

## Ejercicio extra: sólo para alumnos libres

L. [0pts si está bien/-15pts si está mal] Definir la función recursiva *productoComponentes* :  $[(Int, Int, Int)] \rightarrow Bool$  que toma una lista de tuplas de números y retorna *True* si la primer componente de cada tupla es el producto de la segunda y la tercera.

**Ejemplo:** *productoComponentes*.[(3, 1, 3), (3, 3, 1), (4, 2, 2)] = *True* y *productoComponentes*.[(1, 2, 3)] = *False*.