

Tener en cuenta:

- Deben entregar un **PDF legible** y con las páginas en el orden que corresponden.
- Deben **firmar todas las hojas** de su examen antes de digitalizarlo y enviarlo para su corrección. Al final del mismo deben **introducir la leyenda**: “Por la presente declaro que la resolución de este examen es obra de mi exclusiva autoría y respetando las pautas y criterios fijados en los enunciados. Asimismo declaro conocer el régimen de infracción de los estudiantes cuyo texto ordenado se encuentra en el apéndice de la Res. Rec. 1554/2018”, con una **foto de su DNI**, ocultando su número de trámite, en carácter de Declaración Jurada.

1. a) Derivar una definición recursiva para la función especificada por:

$$f.xs = \langle \forall as, e, bs : xs = as ++ [e] ++ bs : \langle \forall i : 0 \leq i < \#bs : divide.e.(bs!i) \rangle \rangle$$

donde *divide.n.m* indica si *n* divide a *m* (o sea *m* es múltiplo de *n*).

- b) Dar un ejemplo de una lista *xs* de 5 elementos tal que valga *f.xs*.

2. Considerará el problema especificado de la siguiente manera:

Const *N* : Int;

Var *A* : array [0, *M*) of Int;

r : Nat;

{*M* ≥ 0}

S

{*r* = $\langle \text{Ni} : 0 \leq i \leq M : \langle \sum j : 0 \leq j < i : A.j \rangle = \langle \prod j : 0 \leq j < i : A.j \rangle \rangle$ }

- a) Calculá el resultado para *A* = [3, 1, 2, 0, 6] **usando la especificación**. Justificá, enumerando todos los elementos del rango de la cuantificación mas externa.
- b) Explicá con tus palabras qué debe calcular este programa.
- c) Derivá un programa imperativo que resuelva este problema. El programa **debe recorrer una sola vez el arreglo** (sin ciclos anidados).
3. Especificar con pre y post condición los siguientes problemas. Declarar constantes y variables. **No derivar**.
- a) Dado un arreglo *A* de $N \geq 0$ enteros, decidir si algún elemento es igual al triple de la suma de todos los otros elementos del arreglo.
- b) Dado un arreglo *A* de $N > 0$ enteros, decidir si el producto de los elementos en posiciones pares es impar.

4. **(Ejercicio para libres:)** Derivar un programa imperativo que satisfaga la siguiente especificación.

Const $N : Int, A : array[0, N) \text{ of } Int;$

Var $r : Bool;$

$\{P : N \geq 0\}$

S

$\{Q : r = \langle \forall i : 0 \leq i < N : A.i = i! \rangle\}$

donde ! es el factorial, que no es parte del lenguaje de programación.