Introducción a la Computación
Primer Cuatrimestre de 2015
Primer Parcial

Departamento de Computación
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires

	Nombre y Apellido:	Nota:		
▷ Resolver cada ejercicio en hojas separadas. ▷ Poner nombre en todas las hojas. ▷ Poner LU y nombre en el enunciado. ▷ Justificar todas las respuestas. ▷ El parcial se aprueba con 65 puntos.	Libreta Universitaria:	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3

Ejercicio 1. (40 puntos) Definimos el problema E_1 de la siguiente manera: dadas dos listas de enteros A y B con la misma longitud, devolver la cantidad de posiciones en las cuales B tiene el doble del elemento correspondiente en A.

Ejemplos: $E_1([10, 20, 30], [10, 20, 30]) = 0$. $E_1([10, 20, 30], [30, 40, 50]) = 1$.
$E_1([10, 20, 30], [20, 20, 20]) = 1$. $E_1([10, 20, 30], [20, 40, 60]) = 3$.

a) Dar una especificación formal del problema E_1.

b) Escribir un algoritmo en pseudocódigo que resuelva el problema E_1. (No se pide demostrar su corrección.)

Ejercicio 2. (30 puntos) Sean la especificación y el algoritmo siguientes:

Encabezado: $E_2 : A \in \mathbb{Z}[\,] \to \mathbb{B}$
Precondición: $\{A = A_0\}$
Poscondición: $\{RV = (\forall j \cdot 0 \leq j < |A_0| \Rightarrow (A_0[j] = j))\}$
Variables Aux.: $i \in \mathbb{Z}$

Algoritmo:

$i \leftarrow 0$
while $(i < |A| \ \wedge \ A[i] = i)$ {
  $i \leftarrow i + 1$
}
$RV \leftarrow (i = |A|)$

a) Se sabe que exactamente uno de los siguientes predicados es adecuado como invariante para demostrar la corrección del ciclo dado. ¿Cuál de ellos? Justificar.

i. $A = A_0 \ \wedge \ 0 \leq i < |A_0| \ \wedge \ RV = (\forall j \cdot 0 \leq j < i \Rightarrow (A_0[j] = j))$
ii. $A = A_0 \ \wedge \ 0 \leq i \leq |A_0| \ \wedge \ (\forall i \cdot 0 \leq i < |A| \Rightarrow (A_0[i] = i))$
iii. $A = A_0 \ \wedge \ 0 \leq i \leq |A_0| \ \wedge \ (\forall j \cdot 0 \leq j < i \Rightarrow (A_0[j] = j))$
iv. $A = A_0 \ \wedge \ 0 \leq i < |A_0| \ \wedge \ (\forall j \cdot 0 \leq j \leq i \Rightarrow (A_0[j] = j))$

b) Dar una función variante fv y una cota entera c, y demostrar que el ciclo termina.

Ejercicio 3. (30 puntos) Demostrar que el siguiente algoritmo es correcto respecto de su especificación. Es decir, probar formalmente que sp(Algoritmo, Precondición) $\Rightarrow$ Poscondición.

Encabezado: $E_3 : a \in \mathbb{Z} \times b \in \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}$
Precondición: $\{a = a_0 \wedge b = b_0\}$
Poscondición: $\{(RV = a_0 + 3 \ \wedge \ a_0 \leq b_0) \vee (RV = -a_0 * b_0 \ \wedge \ a_0 > b_0)\}$
Algoritmo:

$RV \leftarrow -b$
if $(a > b)$ {
  $RV \leftarrow RV * a$
} else {
  $RV \leftarrow a + 3$
}