

## Prueba 1

LCC2019

24 de septiembre de 2019

### 1: Resolución

1. Si se consideran los siguientes axiomas que conforman el conjunto  $\Sigma$ :

- (1)  $p(x, x)$
- (2)  $p(x, y) \supset p(y, x)$
- (3)  $p(x, y) \wedge p(y, z) \supset p(x, z)$

Demostrar que  $\varphi = p(a, b) \wedge p(b, c) \supset p(c, a)$  es consecuencia lógica de  $\Sigma$  (7 puntos).

2. Polo, es un bebe que juega con legos y ha creado una función denominada altura que permite saber que una torre  $p$  en un estado  $s$  tiene un valor  $n$ . Por otra parte, ha establecido un predicado para saber si la torre se encuentra vacía, o sea no contiene ningun bloque. Ha establecido un procedimiento que se denomina *push* que permite adicionar un nuevo bloque en la cima de la torre, aumentando la altura de la torre en una unidad utilizando para ello la función  $s(n) = n + 1$ . Los siguientes axiomas permiten establecer el comportamiento de la torre de bloques de Polo

- (1)  $\neg esVacía(p, s) \supset altura(p, s, n)$
- (2)  $altura(p, s, n) \supset altura(p, push(e, p, s), s(n))$
- (3)  $esVacía(p, s) \supset altura(p, s, 0)$

demostrar que  $altura(p, s_0, 0) \supset altura(p, push(e_1, p, push(e_2, p, s_0)), s(s(0)))$  es consecuencia lógica de los axiomas anteriores (7 puntos).

### 2 Prueba formal de programa (5 puntos)

1. Demostrar la correctitud del siguiente programa que permite calcular el factorial de un número  $n \geq 0$ . La precondition es *true*. Un invariante apropiado es  $fx! = n!$ .

```
x = n;  
f = 1;  
while(x > 0)  
{  
    f = f * x;  
    x = x - 1;  
}
```

### 3 Semántica de predicados

Dado los siguientes conjuntos:

- $C = \{Diego, Angelica, Wladimir, Paulo\}$
- $V = \{x, y, z\}$
- $P = \{jefe, superior, rector\}$
- $F = \{obtenerJefe\}$

donde

$$jefe^\varepsilon = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$$

$$superior^\varepsilon = jefe^\varepsilon \cup \{(1, 4), (1, 3), (2, 4)\}$$

$$rector^\varepsilon = \{1\}$$

$$obtenerJefe^\varepsilon = \{2 \rightarrow 1, 3 \rightarrow 2, 4 \rightarrow 3\}$$

$$Diego^\varepsilon = 1$$

$$Angelica^\varepsilon = 2$$

$$Wladimir^\varepsilon = 3$$

$$Paulo^\varepsilon = 4$$

Comprobar interpretación:

1.  $(\forall x, y) jefe(x, y) \supset superior(x, y)$  (5 puntos)
2.  $(\forall x, y, z) jefe(x, y) \wedge superior(y, z) \supset superior(x, z)$  (5 puntos)
3. Utilizando los cuantificadores  $\forall$  y  $\exists$ , realizar una ecuación que permita establecer el rector en función de jefatura (5 puntos)

## Respuestas (JUSTIFIQUE EN HOJA DE RESPUESTA)

### Respuesta 1

Primer ejercicio

1. (7) 3 con 4 ; (8) 5 con 2; (9) 5 con 1; (10) 3 con 6
2. (7) 3 con 4 ; (8) 5 con 4; (9) 5 con 1; (10) 2 con 7
3. (7) 3 con 4 ; (8) 3 con 4; (9) 8 con 1; (10) 2 con 6
4. (7) 3 con 4 ; (8) 5 con 7; (9) 8 con 2; (10) 9 con 6
5. (7) 3 con 4 ; (8) 5 con 3; (9) 3 con 6; (10) 7 con 5

Segundo Ejercicio

1. (6) 4 con 1; (7) 5 con 2; (8) 6 con 4
2. (6) 3 con 5; (7) 6 con 1; (8) 7 con 4
3. (6) 5 con 2; (7) 6 con 2; (8) 7 con 4
4. (6) 3 con 1; (7) 2 con 6; (8) 7 con 5
5. (6) 5 con 2; (7) 6 con 2; (8) 4 con 4

**Respuesta 2**

**Respuesta 3**