



Segundo examen opcional - Fundamentos de lenguajes de programación - Duración: 2 horas

Carlos Andres Delgado S, Msc *

02 de Septiembre 2019

1. (30 puntos) Dado el siguiente código en un lenguaje de programación cualquiera:

```
a = 2
b = 4
c = +(a, b)
set a = '0'
d = +(a, b)
```

Responda y justifique:

- ¿El lenguaje es de tipado estático o dinámico?. Explique.
 - Si el lenguaje es débilmente tipado ¿Que sucede con la expresión?. Explique.
 - Si el lenguaje es fuertemente tipado ¿Que sucede con la expresión?. Explique.
2. (40 puntos) Dada la siguiente expresión en lenguaje visto en el curso, suponiendo como ambiente inicial el vacío

```
let
  f = proc(x y)
    begin
      set x = +(x, y);
      set y = -(x, y);
      +(x, y)
    end
  x = 4
  y = 5
in
  let
    g = (f x y)
    h = (f x y)
  in
    let
      j = (f g h)
      i = +(g, h)
    in
      +(g, +(h, i))
```

- (5 puntos) ¿Que valor tiene la expresión si el paso es por valor?.
- (25 puntos) Dibuje los ambientes suponiendo paso por referencia.
- (10 puntos) ¿Que valor tiene la expresión si el paso es por referencia?. Indique los valores finales de x,y,g,h,j,i.

* carlos.andres.delgado@correounivalle.edu.co

3. (30 puntos) Dada la siguiente expresión:

```

let
  a = proc(int x, ? y) proc(? w) proc(? z) +(x, (y (z +(x,w))))
  b = proc(? m, (int->int) n) if (m 4) then (n 3) else (n 4)
  c = proc(int o) +(o,o)
  d = 4
  e = proc(? p) >(p,4)
in
  let
    f = (a d c)
    g = (b e c)
  in
    (f g)

```

Importante: Este punto únicamente puede ser respondido en las tablas que aparecen a continuación, no se tomará en cuenta respuesta por fuera de ellas.

Variable	Expresion	Tipo inferido
T_a	a	
T_b	b	
T_c	c	
T_d	d	
T_e	e	
T_f	f	
T_g	g	
T_x	x	
T_y	y	
T_z	z	
T_w	w	
T_m	m	
T_n	n	
T_o	o	
T_p	p	
T_0	let ... in (f g)	
T_1	proc(? w) proc(? z) +(x, (y (z +(x,w))))	
T_2	proc(? z) +(x, (y (z +(x,w))))	
T_3	+(x, (y (z +(x,w))))	
T_4	(y (z +(x,w)))	
T_5	(z +(x,w))	
T_6	+(x,w)	
T_7	if (m 4) then (n 3) else (n 4)	
T_8	(n 3)	
T_9	(n 4)	
T_{10}	+(o,o)	
T_{11}	>(p,4)	

A continuación escriba las ecuaciones que derivan de las siguientes expresiones:

Expresión	Ecuaciones
$a = \text{proc}(\text{int } x, ? y) \dots$	
$b = \text{proc}(? z) \dots$	
$+(x, (y (z +(x,w))))$	
$(y (z +(x,w)))$	
$(z +(x,w))$	
$+(x,w)$	
$\text{if } (m \ 4) \text{ then } (n \ 3) \text{ else } (n \ 4)$	
$(n \ 3)$	
$(n \ 4)$	
$+(o,o)$	
$>(p,4)$	
$f = (a \ d \ c)$	
$g =(b \ e \ c)$	
$(f \ g)$	