



Segundo examen parcial Fundamentos de lenguajes de programación

Duración: 2 horas

Carlos Andres Delgado S, Ing *

03 de Marzo 2015

Nombre: _____
Código: _____

1. Paso de Parámetros por Referencia [12 pts.]

```
let
  x = 2
  y = 1
  z = 5

m = proc(s j k)
  begin
    set s = +(j,k);
    set j = -(s,k);
    set k = *(s,j);
    +(s,+(2,-(j,k)))
  end

n = proc(a b c f)
  begin
    set a = (f a b c);
    set b = (f b c a);
    set c = (f c b a);
    +(a, -(b,c))
  end

in
  begin
    set z = (n x y z m);
    -(x, +(y, z))
  end
```

Si el paso de parámetros es *por referencia*:

a) (6 pts) Dibuje el ambiente en el cual se evalúa la expresión.

b) (6 pts) Indique el valor de la expresión e indique los valores que toman x , y y z en los llamados:

■ $a = (f a b c);$
 x : _____
 y : _____
 z : _____

■ $b = (f b c a);$
 x : _____
 y : _____
 z : _____
■ $c = (f c b a);$
 x : _____
 y : _____
 z : _____
■ valor de la expresión:

2. Inferencia de Tipos [16 pts.]

En clase se describió el proceso formal de inferencia del tipo de una expresión y su implementación. En este ejercicio se pretende comprobar su asimilación del proceso (no de la implementación).

Para la expresión a continuación y las variables de tipo introducidas describa las ecuaciones de tipo generadas entre ellas. Acto seguido resuelva el sistema para encontrar el tipo de la expresión:

```
let
  x = 5
  y = 7
  z = 9

f1 = proc(a b c d)
  if b then (a c d)
  else proc(t w) *(t,w)

f2 = proc(n m)
  proc(g h) +(*(g,m), *(h,n))

f3 = proc(i j) >(i,j)

f4 = proc(k p q r)
  (k (p q r) 7)

in
  (f4 f3 (f1 f2 z y x)
    ((f2 x y) z x) y)
```

es: _____

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

Expresión o Variable ligada	Variable de tipo
$f1$	t_{f_1}
$f2$	t_{f_2}
$f3$	t_{f_3}
$f4$	t_{f_4}
x	t_x
y	t_y
z	t_z
a	t_a
b	t_b
c	t_c
d	t_d
t	t_t
w	t_w
n	t_n
m	t_m
g	t_g
h	t_h
i	t_i
j	t_j
k	t_k
p	t_p
q	t_q
r	t_r
$(a\ c\ d)$	t_1
$\text{proc}(t\ w)\ *(t,w)$	t_2
$*(t,w)$	t_3
$\text{proc}(g\ h)\ +(*(g,m), *(h,n))$	t_4
$+(*(g,m), *(h,n))$	t_5
$*(g,m)$	t_6
$*(h,n)$	t_7
$>(i,j)$	t_8
$(k\ (p\ q\ r)\ 7)$	t_9
$(p\ q\ r)$	t_{10}
$(f1\ f2\ z\ y\ x)$	t_{11}
$((f2\ x\ y)\ z\ x)$	t_{12}
$(f2\ x\ y)$	t_{13}
$(f4\ f3\ (f1\ f2\ z\ y\ x)\ ((f2\ x\ y)\ z\ x)\ y)$	t_{total}

3. Claridad Operativa POO [10 pts.]

Considere el siguiente programa en nuestro lenguaje OO:

```

class c1 extends object
  field a
  field b

  method initialize()
    begin
      set a = 5;
      set b = 7;
    end

  method setup(u,v)
    begin
      set a = +(u,b);
      set b = *(v,a);
      +(a,b)
    end

  method m1(x,y)
    begin
      set a = +(a,x);
      set b = -(b,y);
      send self m2(+(x,b),-(y,a))
    end
  method m2(w,z)
    begin
      set a = -(w,a);
      set b = *(b,z);
      +(w,+(z,a))
    end
end

class c2 extends c1
  field a
  field b
  field c

  method initialize() 0

  method setup(u,v)
    begin
      set a = -(u,3);
      set b = +(v,3);
      set c = +(u,v);
      super setup(+(a,b),+(b,c))
    end

  method m1(x,y)
    begin
      set a = +(a,b);
      set b = -(b,x);
      set c = -(c,y);
      super m1(x,y)
    end
end

let
  o1 = new c1()
  o2 = new c2()

in
  let
    x = send o1 setup(1,4)
    y = send o2 setup(3,4)
    i = send o1 m1(4,5)
    j = send o1 m2(3,4)
    k = send o2 m1(1,3)
  in
    +(+(i,j),-(k,x))

```

Complete en la siguiente tabla, los valores asociados a las variables indicadas en **después** de los momentos de evaluación señalados.

Variable	Valor	Al evaluar la expresión
x		$x = \text{send o1 setup}(1,4)$
y		$y = \text{send o2 setup}(3,4)$
a de $c1$		$i = \text{send o1 m1}(4,5)$
b de $c1$		$i = \text{send o1 m1}(4,5)$
i		$i = \text{send o1 m1}(4,5)$
a de $c1$		$j = \text{send o1 m2}(3,4)$
b de $c1$		$j = \text{send o1 m2}(3,4)$
j		$j = \text{send o1 m2}(3,4)$
a de $c1$		$k = \text{send o2 m1}(1,3)$
b de $c1$		$k = \text{send o2 m1}(1,3)$
a de $c2$		$k = \text{send o2 m1}(1,3)$
b de $c2$		$k = \text{send o2 m1}(1,3)$
c de $c2$		$k = \text{send o2 m1}(1,3)$
k		$k = \text{send o2 m1}(1,3)$
$+(+(i,j), -(k,x))$		$\text{in } +((i,j), -(k,x))$