

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Lenguajes de Programación



Karla Ramírez Pulido
Paso de Parámetros

Mecanismos de Paso de Parámetros

- Evaluación Glotona
 - Por Valor
 - Por Referencia
 - Por Referencia-Regreso
- Evaluación Perezosa
 - Por Nombre
 - Por Necesidad

Paso de Parámetros por Valor y por Referencia

(más usados)

Repaso: Asignaciones

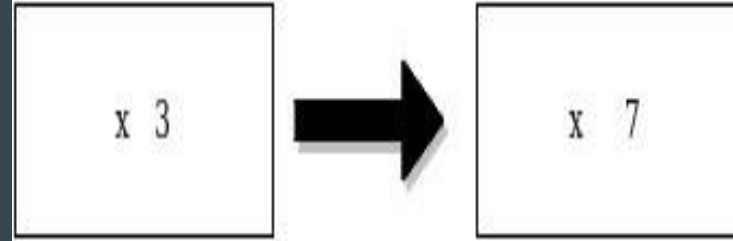
{with {x 3}

{seqn

{set x 7}

x}}

Resultado: 7



Cuando tenemos referencias explícitas en el lenguaje (1)

```
{with {a 10}
```

```
  {multi-with { {x {ref a}} {y {ref a}} }
```

```
    {seqn
```

```
      {setref y 1729}
```

```
      {deref x}}}}}
```

y	ref a	0x12
x	ref a	0x11
a	10	0x10

Cuando tenemos referencias explícitas en el lenguaje (2)

{with {a 10}

{multi-with { {x {ref a}} {y {ref a}} }

{seqn

{setref y 1729}

{deref x}}}}

y	ref a	0x12
x	ref a	0x11
a	1729	0x10

Lenguajes con referencias explícitas

{with {a 5}

{with {x {ref a}}

{with {y {ref x}}

... }}}}

y ref x= 0x11	0x12
x ref a=0x10	0x11
a 5	0x10

Paso de parámetros por Valor

{with {a 3}

{with {f {fun {x} {set x 4}}}

{seqn

{f a}

a }}}}

	0x12
f (fun (x) (set x 4))	0x11
a 3	0x10

Paso de parámetros por Valor

{f a}

{ {fun (x) {set x 4}} 3}

COPIA del VALOR dentro de la FUNCIÓN

Parámetro formal: x

Parámetro real: 3

Evalúo cuerpo de la función: (set x 4)

x = 4

	0x12
f (fun (x) (set x 4))	0x11
a 3	0x10

Paso de parámetros por Valor

{seqn

{f a} = 4

a }

Regreso el valor de a

a = 3

Resultado es 3

		0x12
f	(fun (x) (set x 4))	0x11
a	3	0x10

Paso de parámetros por Referencia

{with {a 3}

{with {f {fun {x} {setref x 4}}}

{seqn

{f {ref a}}

a }}}}

	0x12
f (fun (x) (setref x 4))	0x11
a 3	0x10

Paso de parámetros por Referencia

{f {ref a}}

{ {fun (x) {setref x 4}} 0x10}

PASA la DIRECCIÓN en MEMORIA de “a”

Parámetro formal: x

Parámetro real: Dir-Mem= 0x10

Evalúo cuerpo de la función: (setref x 4)

x es 0x10 entonces estamos cambiando el 3 por 4

	0x12
f (fun (x) (setref x 4))	0x11
a 3	0x10

Paso de parámetros por Referencia

Obtenemos el siguiente env:

Aún nos falta evaluar la segunda
expresión de **seqn**:

a

obtenemos su valor es 4

		0x12
f	(fun (x) (setref x 4))	0x11
a	4	0x10

Ejemplo 2: Paso de parámetros por Valor

```
{with {c 10}
```

```
  {with {f {fun {a b} {+ a b}}}
```

```
    { f {c 5}}
```

```
  }
```

```
}
```

Ambiente:

		0x12
f	fun (a b) (+ a b)	0x11
c	10	0x10

Ejemplo 2: Paso de parámetros por Valor

{f {c 5}}

Ambiente:

{{fun (a b)(+ a b)} {c 5}}

Parám.Formales: a b

Parám.Reales: c 5

Eval.Body-Func: (+ a b) =

(+ c b) = (+ 10 b) = (+ 10 5) = 15

		0x12
f	fun (a b) (+ a b)	0x11
c	10	0x10

Ejemplo 2: Paso de parámetros por Referencia

```
{with {c 10}
```

```
  {with {f {fun {a b} {+ a b}}}
```

```
    { f {c 5}}
```

```
  }
```

```
}
```

Ambiente:

	0x12
f fun (a b) (+ a b)	0x11
c 10	0x10

Ejemplo 2: Paso de parámetros por Referencia

{f {c 5}}

{{fun (a b)(+ a b)} {c 5}}

Parám.Formales: a b

Parám.Reales: direc-0x10 5

Eval.Body-Func: (+ a b) =

(+ 10 b) = (+ 10 5) = 15

Ambiente:

		0x12
f	fun (a b) (+ a b)	0x11
c	10	0x10

Ejemplo 3: swap

Ambiente

swap	{fun (x y) {with {temp x} {seqn {set x y} {set y temp}}}}}	0x12
b	4	0x11
a	3	0x10

{multi-with { {a 3}

{b 4}

{swap {fun {x y}

{with {temp x}

{seqn {set x y}

{set y temp}}}}}

{seqn

{swap a b}

{- a b}}}

Ejemplo 3: swap

Ambiente

swap	{fun (x y) {with {temp x} {seqn {set x y} {set y temp}}}}	0x12
b	4	0x11
a	3	0x10

seqn

{swap a b} ;; 1era-expr

{- a b} ;; 2da-expr

1era-expr

{swap a b}

Parám.Formales: x y

Parám.Reales: a b

Ejemplo 3: PasoParamPorValor

Ambiente

swap	{fun (x y) {with {temp x} {seqn {set x y} {set y temp}}}}	0x12
b	4	0x11
a	3	0x10

{swap a b}

Parám.Formales: x y

Parám.Reales: a b

{with {temp x} ⇒ "temp" = "x"

COPIA del valor de a=3

{seqn {set x y} ⇒ "x" = "y"

COPIA del valor de b=4 a "x"

{set y temp} ⇒ "y" = "temp"

y = 3

Ejemplo 3: PasoParamPorValor

{swap a b}

Ambiente

swap	{fun (x y) {with {temp x} {seqn {set x y} {set y temp}}}}	0x12
b	4	0x11
a	3	0x10

Swap hizo el intercambio de valores DENTRO de la FUNCIÓN

Por Valor: se hace una copia de los parámetros (a y b)

Falta la 2da-expr de seqn:

{ - a b}

= { - 3 4}

= -1

Ejemplo 3: PasoParamPorReferencia

Ambiente

swap	{ fun (x y) { with {temp x} { seqn {set x y} {set y temp}} }}	0x12
b	4	0x11
a	3	0x10

{multi-with { {a 3}

{b 4}

{swap {fun {x y}

{with {temp x}

{seqn {set x y}

{set y temp}}}}}

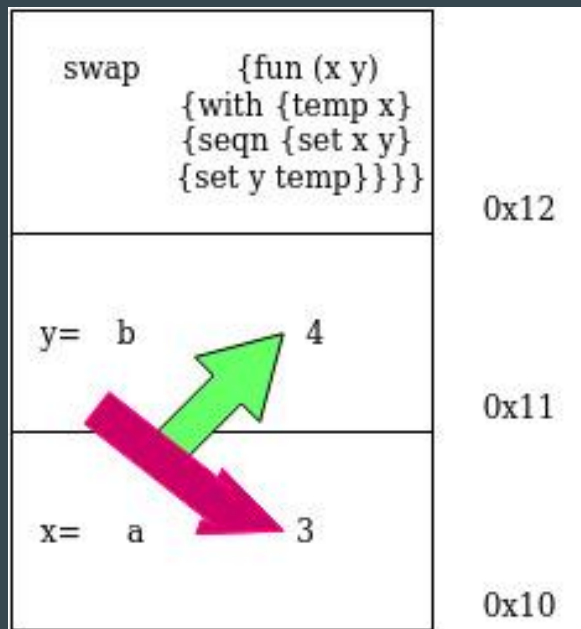
{seqn

{swap a b}

{- a b}}}

Ejemplo 3: PasoParamPorRef

Ambiente



{swap a b}

Parám.Formales: **x** **y**

Parám.Reales: **a** **b**

{with {temp x} ⇒ **temp** = **x**

Pasa la REFERENCIA **a=3**

{seqn {set x y} ⇒ **x** = **y**

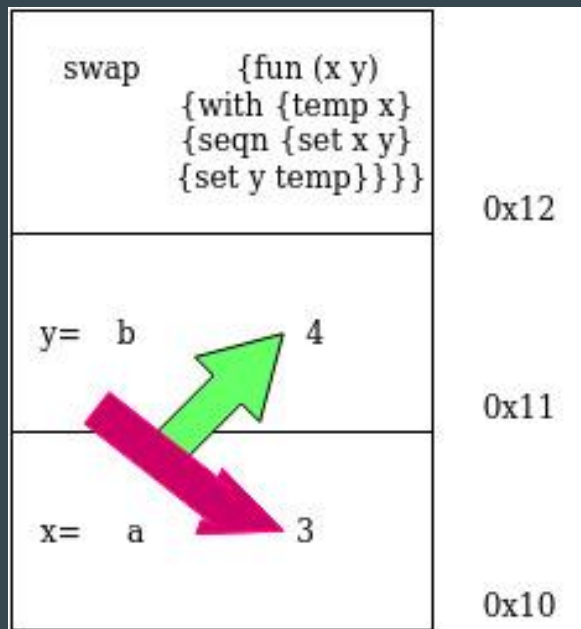
Pasa la REFERENCIA **b=4** a **x**

{set y temp} ⇒ **y** = **temp**

y = 3

Ejemplo 3: PasoParamPorRef

Ambiente



{swap a b}

Swap hizo lo suyo: a ahora es b y b ahora es a

Por REFERENCIA se pasan las LOCALIDADES DE MEMORIA

Falta la 2da-expr de seqn

{ - a b }

= { - 4 3 }

= 1

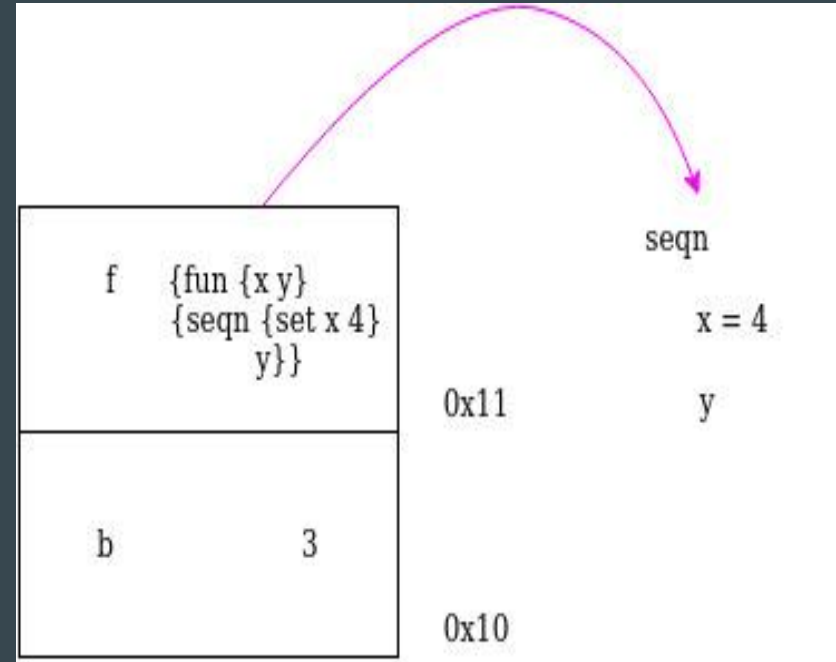
Ejemplo 4: Paso por Referencia

```
1 {multi-with { {b 3}
2           {f {fun {x y}
3             {seqn {set x 4}
4               y}}}}
5   {+ {f b b} b}}
```

f	{fun {x y} {seqn {set x 4} y}}	0x11
b	3	0x10

Ejemplo 4: Paso por Referencia

```
1 {multi-with { {b 3}
2           {f {fun {x y}
3             {seqn {set x 4}
4                 y}}}}
5   {+ {f b b} b}}
```



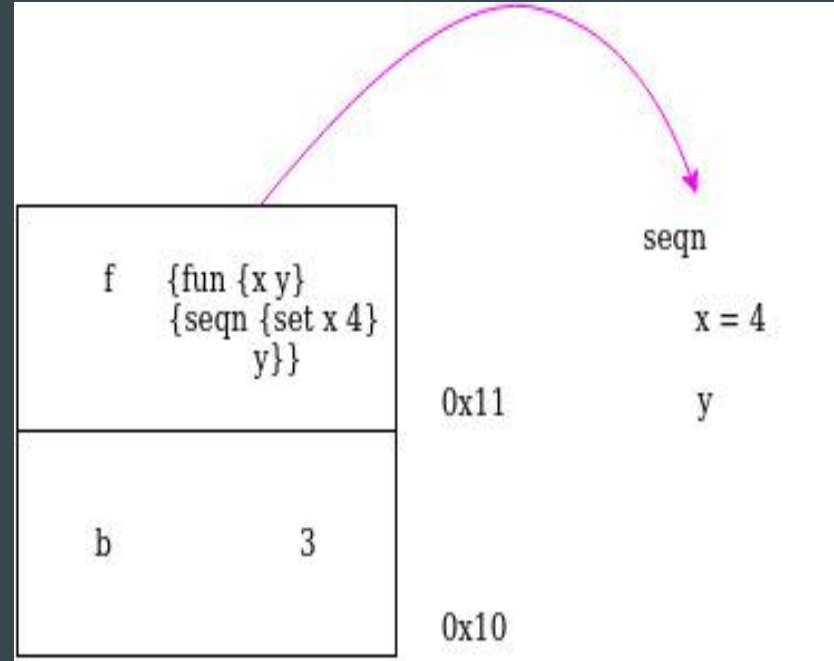
Ejemplo 4: Paso por Referencia

$\{+ \{f \ b \ b\} \ b\}$

$= \{+ \text{left} \ \text{right}\}$

$\text{left} = \{f \ b \ b\} \quad \text{right} = b$

Evaluemos primero: left



Ejemplo 4: Paso por Referencia

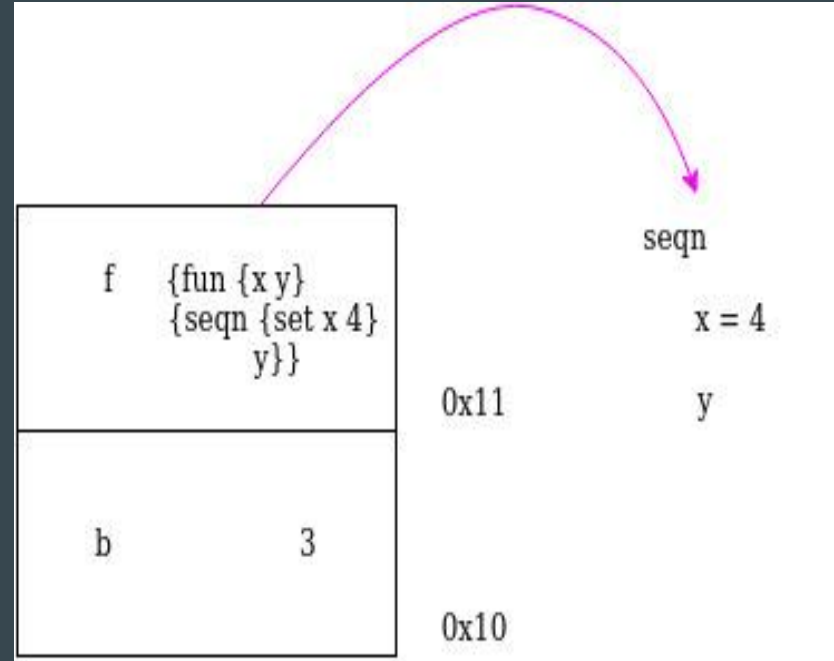
left = {f b b}

{ {fun {x y} {seqn {set x 4} y}} b b}

Parám.Formales: x y

Parám.Reales: b b

Evaluamos el cuerpo de la función



Ejemplo 4: Paso por Referencia

{ {fun {x y} {seqn {set x 4} y}} **b** **b**}

Parám.Formales: x y

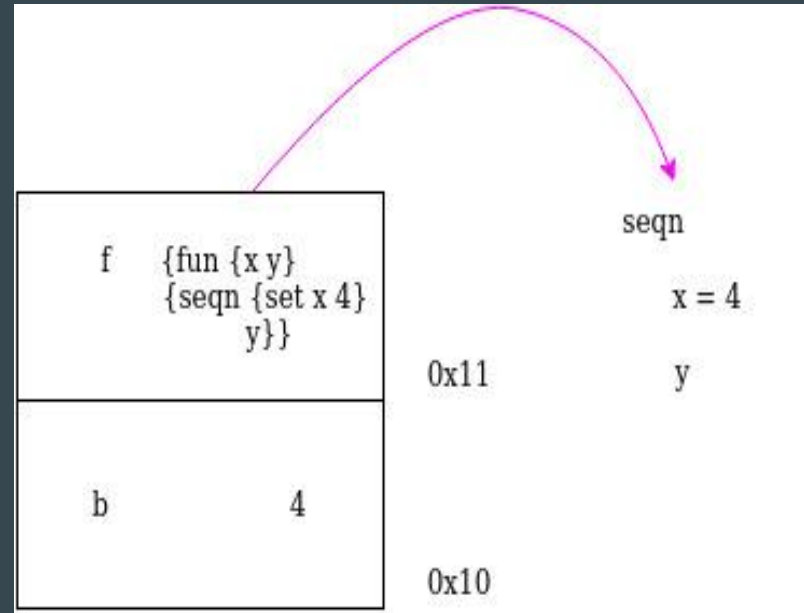
Parám.Reales: **b** **b**

{**seqn {set x 4}** (Ref de b = 0x10

muta su valor ahora es 4)

y luego eval “**y**” = **b** = 4

Resultado de la app de func = 4



Ejemplo 4: Paso por Referencia

$\{+ \{f \ b \ b\} \ b\}$

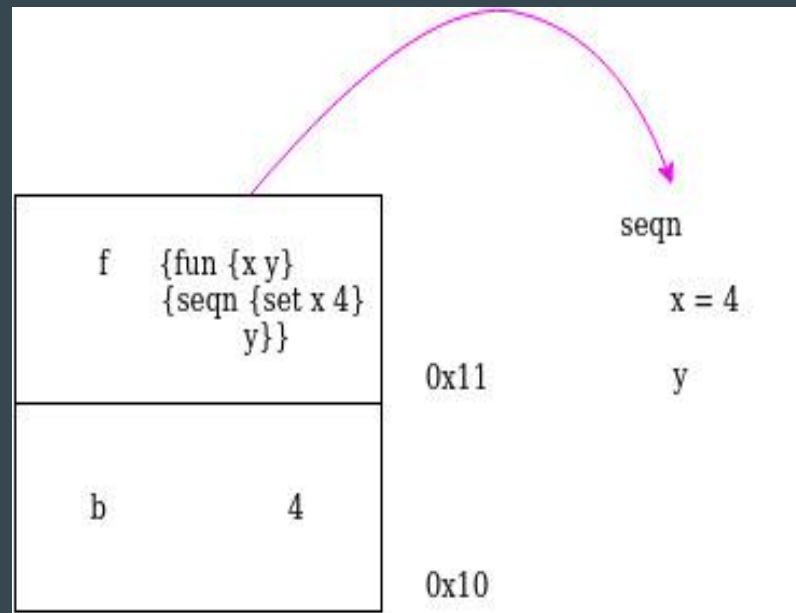
$= \{+ \ 4 \ right\}$

Ahora evaluemos $right = b$

$b = 4$

entonces

$= \{+ \ 4 \ 4\} = 8$



Paso de Parámetros por Referencia-Regreso

(variante poco usada)

Paso de Parámetros por Referencia-Regreso

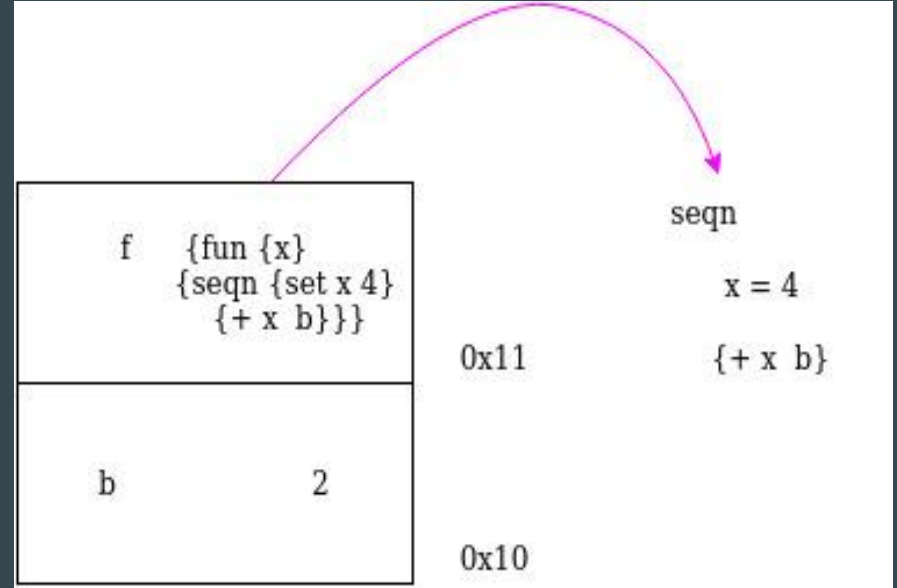
{multi-with {{b 2}

{f {fun {x}

{seqn {set x 4}

{+ x b}}}}}

{+ {f b} b}}



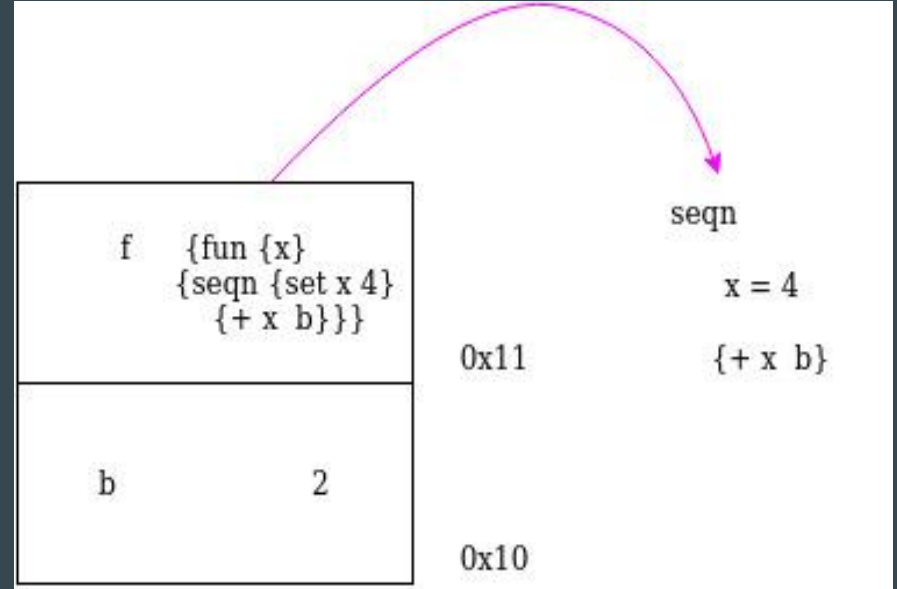
Paso de Parámetros por Referencia-Regreso

{+ {f b} b}}

Evaluaremos primero: {f b}

Y en 2do. lugar: b

Y luego haremos la suma



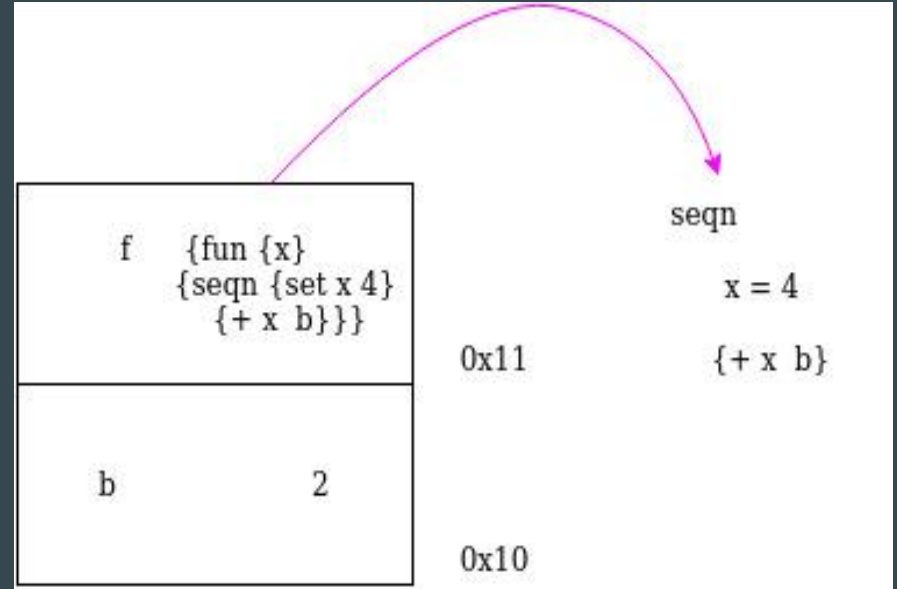
Paso de Parámetros por Referencia-Regreso

Evaluaremos primero: {f b}

{{fun{x} {seqn {set x 4} {+ x b}}}} b

Parám.Formal = x

Parám.Real = b



Paso de Parámetros por Referencia-Regreso

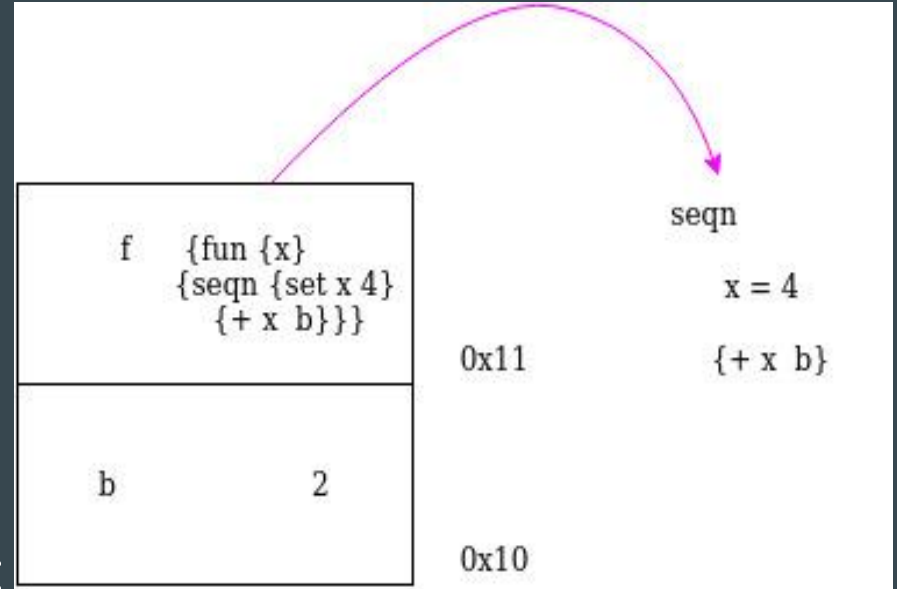
`{{fun{x} {seqn {set x 4} {+ x b}}}} b`

Parám.Formal = `x`

Parám.Real = `b`

Evaluamos el cuerpo de la función:

`{seqn }`



Paso de Parámetros por Referencia-Regreso

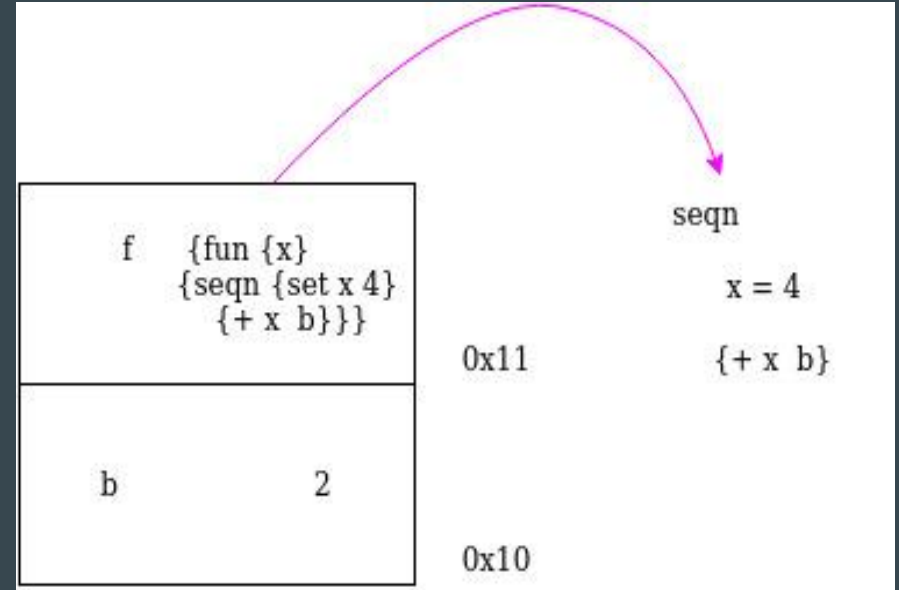
{seqn {set x 4} {+ x b}}

Parám.Formal = **x**

Parám.Real = **b**

Se hace la asignación

Hacemos {+ x b} = {+ b b} = {+ 4 2} = 6



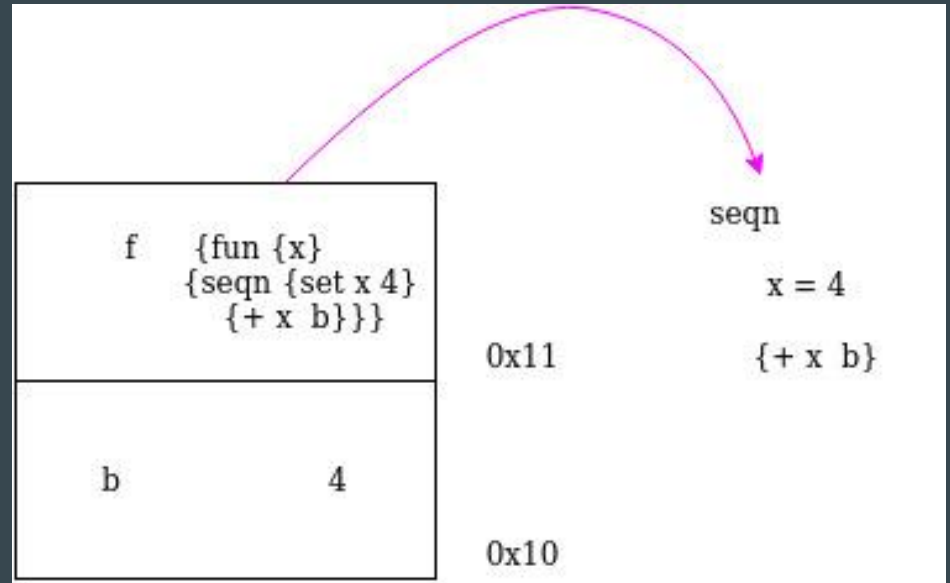
Paso de Parámetros por Referencia-Regreso

`{+ {f b} b}`

Evaluaremos primero: `{f b} = 6`

Y en 2do. lugar: `b = 4`

`{+ 6 4} = 10`



Paso de Parámetros por Nombre y por Necesidad

(evaluación perezosa)

Paso de Parámetros por Necesidad

```
{multi-with {{count 0}
```

```
  {g {fun { }
```

```
    {seqn {set count {+ 1 count}}
```

```
    count}}}}
```

```
{ {fun {x} {+ x x}} {g} }
```

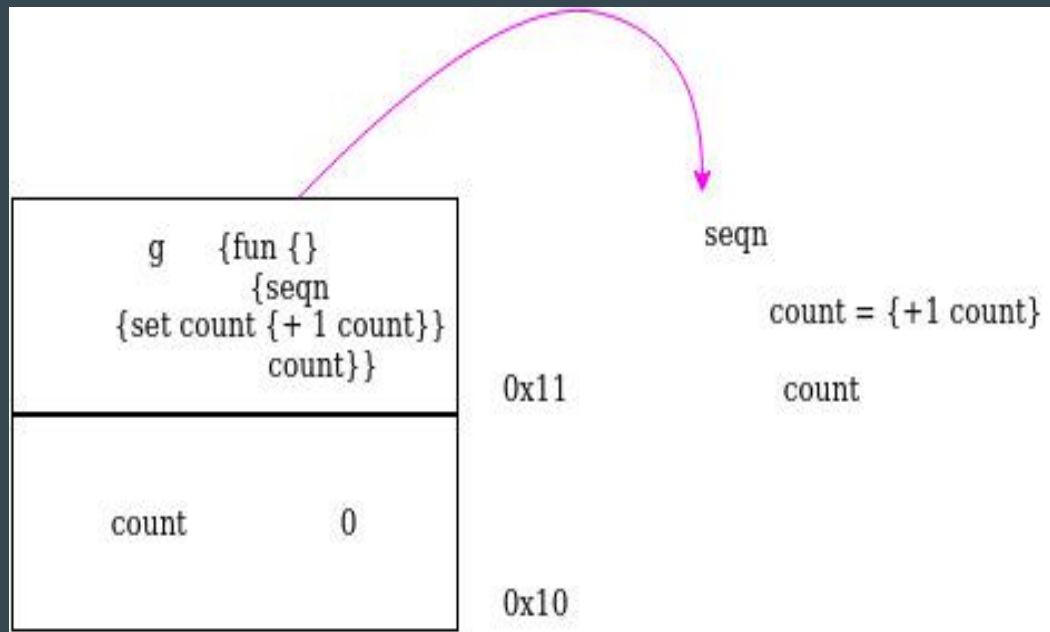
Paso de Parámetros por Necesidad

{ {fun {x} {+ x x}} {g} }

Parámetro Formal: **x**

Parámetro Real: **{g}**

Eval. body-func={+ x x}



Paso de Parámetros por Necesidad

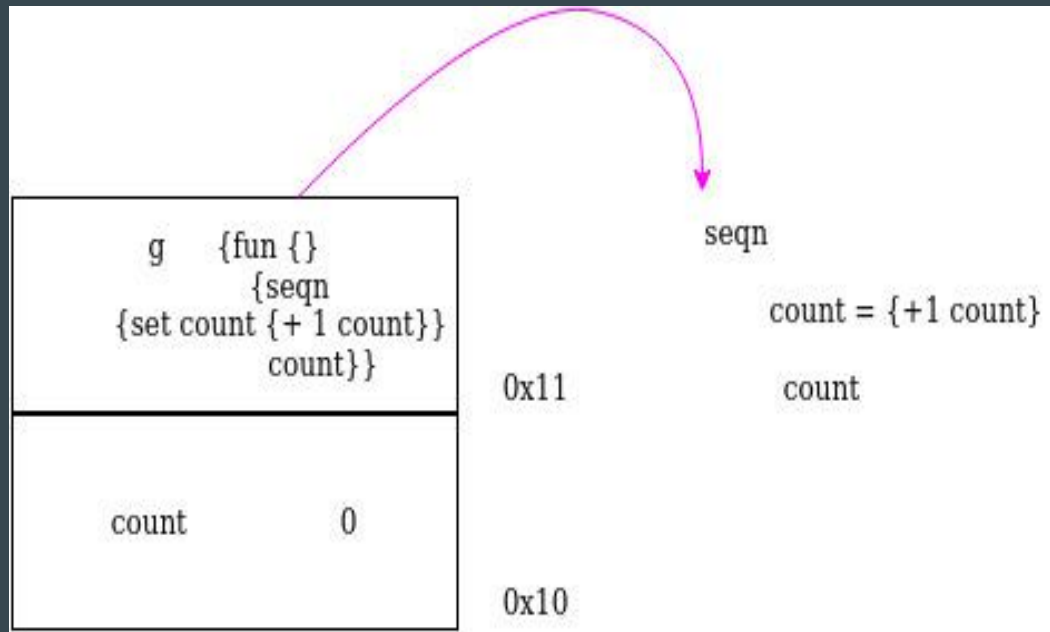
{ {fun {x} {+ x x}} {g} }

Parámetro Formal: x

Parámetro Real: {g}

{+ x x} = {+ {g} {g} }

g es una función



Paso de Parámetros por Necesidad

{+ {fun {} {seqn

{fun {} {seqn

{set count {+ 1 count}}

{set count {+ 1 count}}

count}}

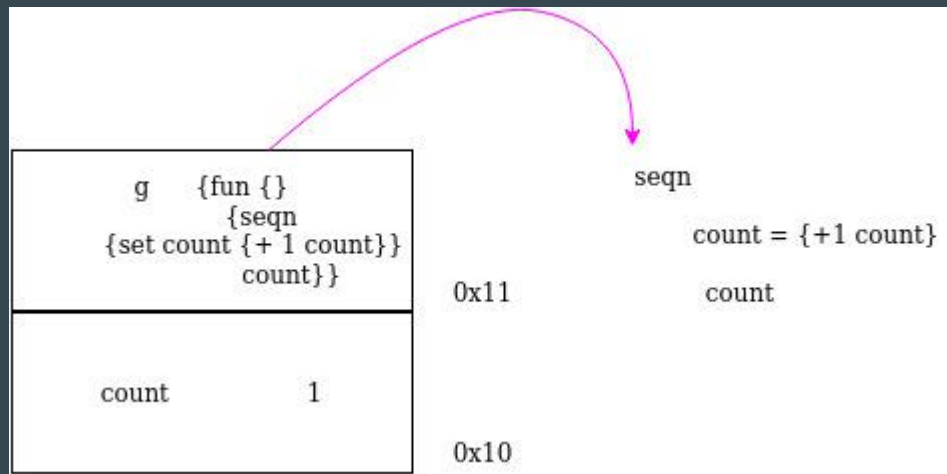
count}}

}

= {+ 1 {g} }

= {+ 1 1 }

= 2



Paso de Parámetros por Nombre

```
{multi-with {{count 0}
```

```
  {g {fun { }
```

```
    {seqn {set count {+ 1 count}}
```

```
    count}}}}
```

```
{ {fun {x} {+ x x}} {g} }
```

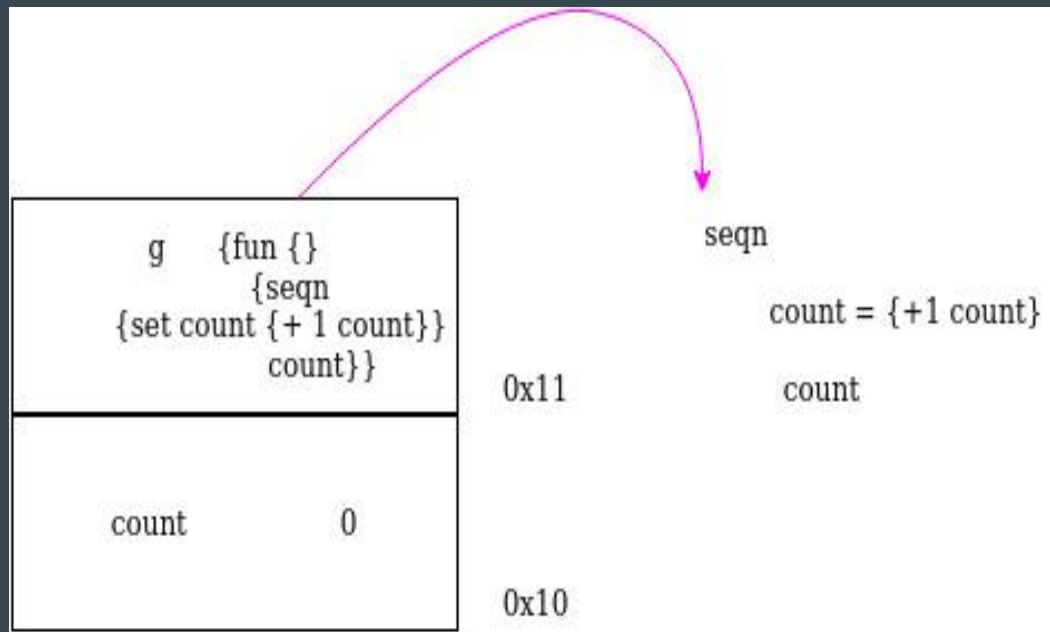
Paso de Parámetros por Nombre

{ {fun {x} {+ x x}} {g} }

Parámetro Formal: **x**

Parámetro Real: **{g}**

Eval. body-func={+ x x}



Paso de Parámetros por Nombre

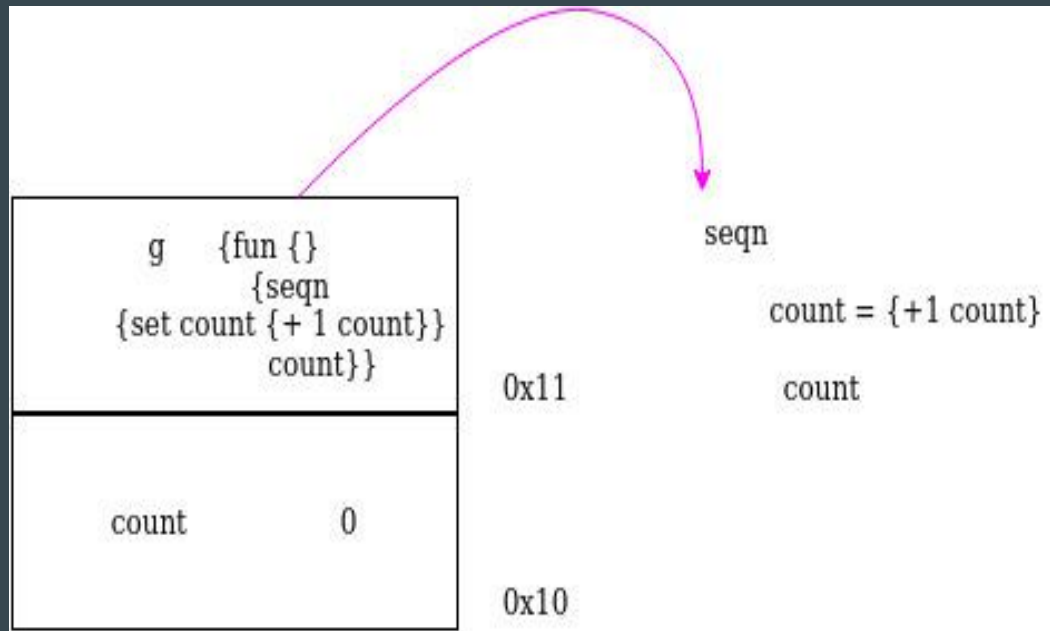
{ {fun {x} {+ x x}} {g} }

Parámetro Formal: x

Parámetro Real: {g}

{+ x x} = {+ {g} {g} }

g es una función



Paso de Parámetros por Nombre

{+ {fun {} {seqn

{fun {} {seqn

{set count {+ 1 count}}

{set count {+ 1 count}}

count}}

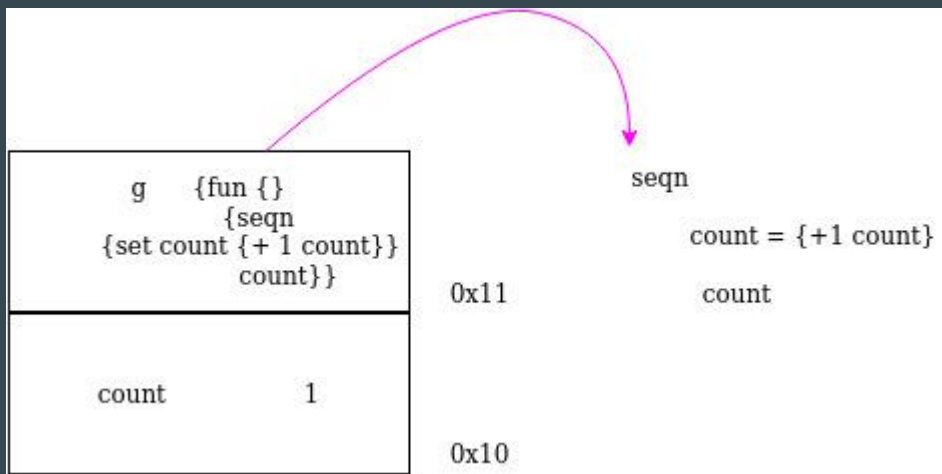
count}}

}

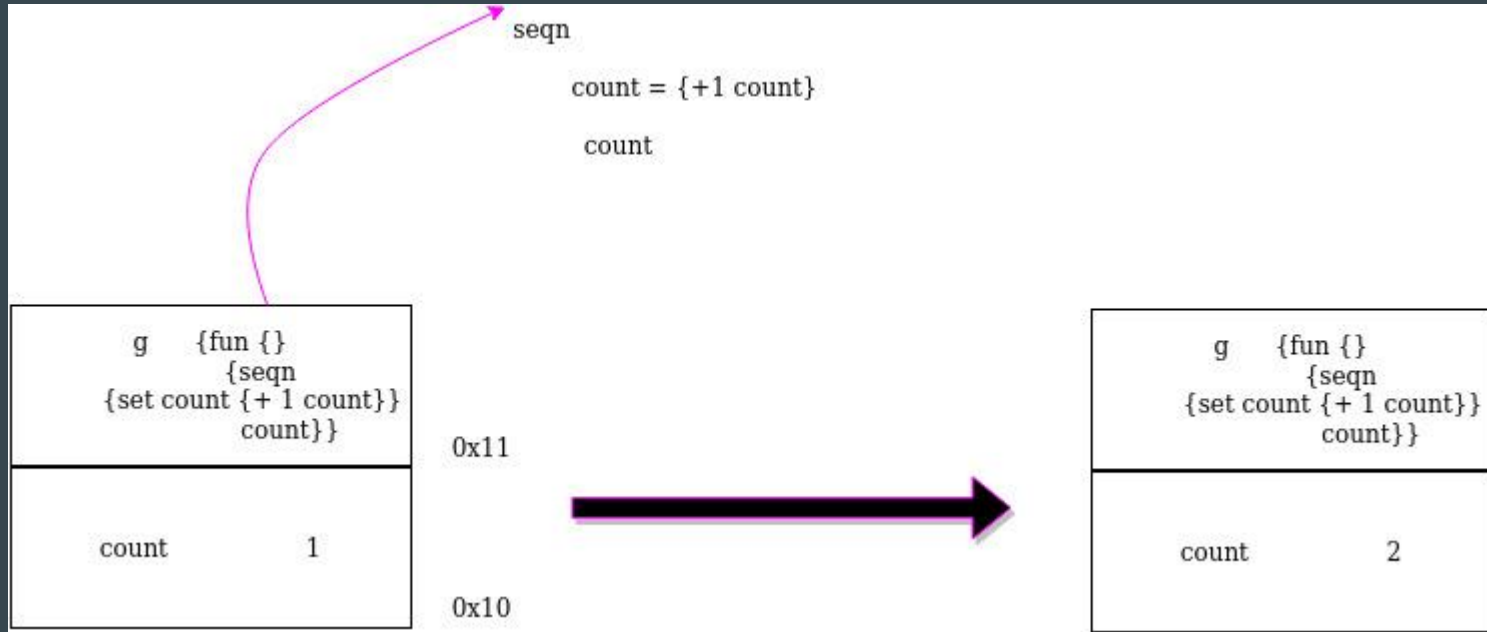
= {+ 1 {g}}

= {+ 1 2}

= 3



Paso de Parámetros por Nombre



Paso de Parámetros por Nombre

```
{+ {fun {} {seqn
```

```
  {set count {+ 1 count}}
```

```
  count}}}
```

```
{fun {} {seqn
```

```
  {set count {+ 1 count}}
```

```
  count}}
```

```
}
```

```
= {+ 1 {g} }
```

```
= {+ 1 2 }
```

```
= 3
```


Gracias

¿Dudas?