

## Lenguajes de Programación (CC41A) - Primavera 2009

Clase Auxiliar 3

Profesor: Tomás Barros

Auxiliar: Víctor Ramiro

### 1. Respaso Sustitución y WAE

- ¿Como se define (en castellano *preciso*) la substitución de un identificador  $i$  por un valor  $v$  en una expresión  $e$ ?
- ¿Que es una variable libre? de ejemplos.
- ¿Que es un lenguaje con alcance (scope) dinámico? ¿estático?
- Cite un lenguaje de cada familia.
- Escribe un programa que seria inválido en un lenguaje con scope estático pero que sí es correcto en un lenguaje con scope dinámico.

### 2. Considere el lenguaje WAE extendido con una expresión para imprimir valores en la pantalla (cuyo valor es no especificado), y una expresión para hacer una secuencia de dos expresiones (cuyo valor es el valor de la última expresión).

```
<WAE> ::= <id> | <num>
        | {+ <WAE> <WAE>}
        | {- <WAE> <WAE>}
        | {with {<id> <WAE>} <WAE>}
        | {print <WAE>} // retorna unspecified
        | {seq <WAE> <WAE>} // retorna el valor de la 2nda expr
```

**Nota:** Los pasos de evaluación descritos a continuación solo engloban: la evaluación, la substitución y el estado de la pantalla con cada impresión.

- Describa los pasos de evaluación de la siguiente expresión, usando un régimen de substitución temprana (eager):

```
{with {x {+ 3 4}}
  {with {y {seq {print x}
                {+ x 1}}}
    {+ y y}}}
```

Para cada paso, precisa si se trata de un paso de evaluación o de substitución. También mantenga actualizado el estado de la pantalla.

- Ahora, reduzca la misma expresión, usando un régimen de substitución perezosa (lazy).
- ¿son equivalentes ambos regímenes? ¿por qué?

### 3. Implemente:

- a) `mwith`: `with` para multiples expresiones (como `let` de scheme)
- b) `if0`: Es un `if` en donde la condición a evaluar puede o no ser igual a 0.
- c) **Funciones de 1er Orden**: incorpore el keyword `defun` para crear funciones en la lista de funciones del interprete.

```
;; Test
(define code '{
  {defun {mas2 x} {+ x 2}}
  {defun {mas4 x} {+ x {mas2 {mas2 0}}}}
  {defun {fac x}{if0 x
                    1
                    {* x {fac {- x 1}}}}}
  {with {x 10}{+ {mas2 {+ 1 1}} x}}
  {with {x 40}{+ {mas2 0} {mas4 0}}}
  {with {x 10}{with {y x} {+ y y}}}
  {with {x 5}{+ x {with {y 3} x}}}
  {with {x 5}{with {y x} y}}
  {with {x 5}{with {x x} x}}
  {with {x 5}{+ x {with {x 3} x}}}
  {with {x {+ 1 1}} {+ x x}}
  {if0 {+ -1 1}{mas2 2}{+ 1 2}}
  {with {x 0}{if0 x 1 2}}
  {- 1 1}
  {* 2 4}
  {fac 5}
  {with {x 5}{fac x}}
  {mwith {{x 1} {y 2} {z {+ x y}}} {+ x {* y z}}}
})
```