



Primer opcional - Fundamentos de lenguajes de programación

Entrega máxima: 28 de Mayo de 2022 a las 6:00pm

Carlos Andres Delgado S, Msc

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

28 de Mayo de 2022

Este examen puede ser realizado en parejas, entregar un archivo en formato PDF con los puntos del examen y el interpretador modificado incluyendo comentarios sobre los cambios que se hicieron.

El parcial tiene una duración efectiva de 3 horas, sin embargo se da una hora adicional para considerar tiempos de organización de entrega y conexión a Internet de los estudiantes.

1. (40 puntos) Considerando el ambiente inicial vacío. Dibuje los ambientes para la expresión:

```
let
x = 4
y = 5
z = 6
f = proc (a, b) +(5, +(a, b))
in
let
  a = let x = +(x, y) in (f x y)
  b = let z = +(z, y) in (f x z)
  c = let y = +(y, y) in (f y z)
in
  letrec
    g(x, y) = if >(y, 0) then +(* (2, x), (h +(x, 1) -(y, 1))) else (f a b)
    h(x, y) = if >(y, 0) then +(* (3, x), (g +(x, 2) -(y, 1)))
               else let x = 3 in (f x x)
  in
    (g b c)
```

El resultado es 1816

2. (60 puntos) Se desea agregar los diccionarios en el lenguaje del curso (usar archivo adjunto al correo). Los diccionarios son estructuras de datos no secuenciales (es decir no indexadas como las listas o arreglos) que se consideran pares llave, valor. La llave puede ser cualquier tipo de dato válido en el lenguaje que no se puede repetir*. Para esto debe agregar las siguientes expresiones a la gramática.

`<expresion> ::= "{" (<expresion> ":" <expresion> (,))* "}"`

`<expresion> ::= "access" <expresion> "[" <expresion> "]"`

La primera expresión es para la creación de los diccionarios y la segunda para accederlos, por razones de limitación de gramáticas a la izquierda se ha agregado la palabra `access`.

Los nombres que utilice para las variantes son totalmente libres.

*Normalmente, no se pueden repetir las llaves, sin embargo, no se solicitará que haga esta verificación, las pruebas respetarán esta regla.

Si requiere información adicional de que es un diccionario revisar este enlace: https://www.w3schools.com/python/python_dictionaries.asp y https://www.w3schools.com/python/python_dictionaries_access.asp

Un ejemplo es el siguiente:

```
let
    dic = {1:2,2.3:4,true:true,4.9:8}
in
    +(access dic [2.3], access dic [4.9])    %Esto es +(4,8)
```

Esta expresión debe retornar 12.

Nota: La representación interna de los diccionarios es totalmente libre, lo importante es que explique de que forma lo hizo.

- a) (10 puntos) Agregue ambas expresiones a la gramática en el formato SLLGEN.
- b) (20 puntos) Implemente la representación de diccionarios dentro del lenguaje en la función evaluar expresión, explique mediante comentarios que cambios hace y porque usa esa representación
- c) (20 puntos) Implemente el acceso a los diccionarios mediante la llave, en caso de no existir la llave se retorna 0, para indicar un valor nulo. Este punto depende de la correcta realización de la creación (punto b).
- d) (10 puntos) Implemente la primitiva **keys**, esta recibe un diccionario y nos retorna una lista con las llaves. Este punto depende de la correcta realización de la creación (punto b).

En el caso del tercer punto, debería suceder lo siguiente.

```
let
    dic = {1:2,2.3:4,true:true,4.9:8}
in
    keys(dic)
```

La respuesta debería ser: (1 2.3 #t 4.9)

La forma de la lista sólo sugerida, usted puede escoger la forma de presentar las llaves al programador como desee.