

Lenguajes de Programación

Ejercicio Semanal 4

Sandra del Mar Soto Corderi
Edgar Quiroz Castañeda

5 de septiembre del 2019

1. Considera las siguientes expresiones:

$e_1 =_{def} \text{if iszero } (2 + 5) \text{ then let } x = 3 \text{ in suc } (x + 1) \text{ end else pred } (6 + 4)$

$e_2 =_{def} \text{let } x = \text{suc } (2 * 1) \text{ in let } y = \text{pred } x \text{ in if false then } (x + y) \text{ else } (0 * 5) \text{ end end}$

- (a) Verifica el tipado de e_1 y e_2 , utilizando la semántica estática. Debe mostrar todos los pasos de derivación, anotando en cada uno de ellos el nombre de la regla utilizada.

Usaremos los nombres de las reglas mencionadas en las notas:

$e_1 = \text{if iszero}(2 + 5) \text{ then let } x = 3 \text{ in suc}(x + 1) \text{ end else pred}(6 + 4) : \text{Nat}$	
1. $\vdash 3 : \text{Nat}$	(tnum)
2. $\vdash 2 : \text{Nat}$	(tnum)
3. $\vdash 5 : \text{Nat}$	(tnum)
4. $\vdash 2 + 5 : \text{Nat}$	(tsum)2, 3
5. $\vdash \text{iszero}(2 + 5) : \text{Bool}$	(tisz)4
6. $\vdash 6 : \text{Nat}$	(tnum)
7. $\vdash 4 : \text{Nat}$	(tnum)
8. $\vdash 6 + 4 : \text{Nat}$	(tsum)6, 7
9. $\vdash \text{pred}(6 + 4) : \text{Nat}$	(tpred)8
10. $x : \text{Nat} \vdash x : \text{Nat}$	(tvar)
11. $x : \text{Nat} \vdash 1 : \text{Nat}$	(tnum)
12. $x : \text{Nat} \vdash x + 1 : \text{Nat}$	(tsum)10, 11
13. $x : \text{Nat} \vdash \text{suc}(x + 1) : \text{Nat}$	(tsuc)12
14. $\vdash \text{let } x = 3 \text{ in suc}(x + 1) \text{ end} : \text{Nat}$	(tlet)1, 13
15. $\vdash \text{if iszero}(2 + 5) \text{ then let } x = 3 \text{ in suc}(x + 1) \text{ end else pred}(6 + 4) : \text{Nat}$	(tif)5, 9, 14

$e_2 = \text{let } x = \text{suc}(2 * 1) \text{ in let } y = \text{pred } x \text{ in if false then } (x + y) \text{ else } (0 * 5) \text{ end end} : \text{Nat}$

- | | |
|--|----------------|
| 1. $\vdash 2 : \text{Nat}$ | (tnum) |
| 2. $\vdash 1 : \text{Nat}$ | (tnum) |
| 3. $\vdash 2 * 1 : \text{Nat}$ | (tprod)1, 2 |
| 4. $\vdash \text{suc}(2 * 1) : \text{Nat}$ | (tsuc)3 |
| 5. $x : \text{Nat} \vdash x : \text{Nat} : \text{Nat}$ | (tvar) |
| 6. $x : \text{Nat} \vdash \text{pred } x : \text{Nat}$ | (tpred)5 |
| 7. $x, y : \text{Nat} \vdash y : \text{Nat}$ | (tvar) |
| 8. $x, y : \text{Nat} \vdash x : \text{Nat}$ | (tvar) |
| 9. $x, y : \text{Nat} \vdash x + y : \text{Nat}$ | (tsum)7, 8 |
| 10. $x, y : \text{Nat} \vdash \text{bool}[\text{false}] : \text{Bool}$ | (tfalse) |
| 11. $x, y : \text{Nat} \vdash 0 : \text{Nat}$ | (tnum) |
| 12. $x, y : \text{Nat} \vdash 5 : \text{Nat}$ | (tnum) |
| 13. $x, y : \text{Nat} \vdash 0 * 5 : \text{Nat}$ | (tprod)11, 12 |
| 14. $x, y : \text{Nat} \vdash \text{if false then } (x + y) \text{ else } (0 * 5) \text{ Nat}$ | (tif)9, 10, 13 |
| 15. $x : \text{Nat} \vdash \text{let } y = \text{pred } x \text{ in if false then } (x + y) \text{ else } (0 * 5) \text{ end} : \text{Nat}$ | (tlet)6, 14 |
| 16. $\vdash \text{let } x = \text{suc}(2 * 1) \text{ in let } y = \text{pred } x \text{ in if false then } (x + y) \text{ else } (0 * 5) \text{ end end} : \text{Nat}$ | (tlet)4, 15 |

- (b) Realiza la evaluación formal de e_1 y e_2 utilizando la semántica operacional (\rightarrow). Debe mostrar todos los pasos de derivación, anotando en cada uno de ellos el nombre de la regla utilizada.