

ALP: Trabajo Práctico 1

29 de agosto de 2019

Ejercicio 1

Sintaxis Abstracta					
intexp	::=	nat		var	$-_u$ intexp
		intexp	+	intexp	
		intexp	$-_b$	intexp	
		intexp	\times	intexp	
		intexp	\div	intexp	
		boolexp	?	intexp	: intexp
Sintaxis Concreta					
intexp	::=	nat		var	$'_'$ intexp
		intexp	$'+'$	intexp	
		intexp	$'_'$	intexp	
		intexp	$'*'$	intexp	
		intexp	$'/'$	intexp	
		boolexp	?	intexp	: intexp

Ejercicio 4

$$\frac{\langle p_0, \sigma \rangle \Downarrow_{boolexp} true \quad \langle e_0, \sigma \rangle \Downarrow_{intexp} n_0}{\langle p_0 ? e_0 : e_1, \sigma \rangle \Downarrow_{intexp} n_0} TERNARY_1$$

$$\frac{\langle p_0, \sigma \rangle \Downarrow_{boolexp} true \quad \langle e_0, \sigma \rangle \Downarrow_{intexp} n_0}{\langle p_0 ? e_0 : e_1, \sigma \rangle \Downarrow_{intexp} n_1} TERNARY_2$$

Ejercicio 5

Veremos a continuación que la relación \rightsquigarrow es determinista, es decir que si $t \rightsquigarrow t_1$ y $t \rightsquigarrow t_2$ entonces $t_1 = t_2$. Lo haremos por inducción en la derivación de $t \rightsquigarrow t_1$ y bajo la hipótesis de que las relaciones \Downarrow son deterministas:

- Si la ultima regla utilizada fue ASS entonces:

- $\langle e, \sigma \rangle \Downarrow_{intexp} n$.
- $t = \langle v := e, \sigma \rangle$.
- $t_1 = \langle skip, [\sigma|v : n] \rangle$.

Como \Downarrow es determinista y la única regla aplicable en t es ASS, entonces $t_2 = t_1$.

- Si la ultima regla utilizada fue SEQ1 entonces:

- $t = \langle skip; c_1, \sigma \rangle$.
- $t_1 = \langle c_1, \sigma \rangle$.

Como la única regla aplicable en t es SEQ1, entonces $t_2 = t_1$.

Vale la pena aclarar que no podemos usar SEQ2 pues necesitaríamos además que $\langle skip, \sigma \rangle \rightsquigarrow \langle c'_0, \sigma' \rangle$ y no hay ninguna regla que permita esto.

- Si la ultima regla utilizada fue IF1 entonces:

- $\langle b, \sigma \rangle \Downarrow_{boolexp} true$.
- $t = \langle \text{if } b \text{ then } c_0 \text{ else } c_1, \sigma \rangle$.
- $t_1 = \langle c_0, \sigma \rangle$.

Como \Downarrow es determinista y la única regla aplicable en t es IF1, entonces $t_2 = t_1$.

- Analogamente para IF2.

- Si la ultima regla utilizada fue REPEAT entonces:

- $t = \langle \text{repeat } c \text{ until } b, \sigma \rangle$.
- $t_1 = \langle c; \text{if } b \text{ then skip else repeat } b \text{ until } c, \sigma \rangle$.

Como la única regla aplicable en t es REPEAT, entonces $t_2 = t_1$.

Vale la pena aclarar que no podemos usar SEQ1 pues de ser así, tendríamos $c_0 = \text{skip}$ y por hipótesis inductiva resultaría $\langle \text{skip}, \sigma \rangle \rightsquigarrow \langle c'_0, \sigma' \rangle$ lo cual es absurdo pues ninguna regla lo permite.

- Si la ultima regla utilizada fue SEQ2 entonces:

- $\langle c_0, \sigma \rangle \rightsquigarrow \langle c'_0, \sigma' \rangle$.
- $t = \langle c_0; c_1, \sigma \rangle$.
- $t_1 = \langle c'_0; c_1, \sigma' \rangle$.

Como la única regla aplicable en t es SEQ2 y por hipótesis inductiva la subderivación $\langle c_0, \sigma \rangle \rightsquigarrow \langle c'_0, \sigma' \rangle$ es determinista, no es posible aplicar SEQ2 con un antecedente diferente, en cuyo caso $t_2 = t_1$.

Ejercicio 6

- Árbol A:

$$\frac{\frac{\frac{\langle x, [\sigma|x : 0] \rangle \Downarrow_{intexp} 0}{VAR} \quad \frac{\langle 1, [\sigma|x : 0] \rangle \Downarrow_{intexp} 1}{NVAR}}{\frac{\langle x+1, [\sigma|x : 0] \rangle \Downarrow_{intexp} 0+1}{PLUS}} \quad \frac{\langle x := x+1, [\sigma|x : 0] \rangle \rightsquigarrow \langle \text{skip}, [\sigma|x : 1] \rangle}{ASS}}{\frac{\langle x := x+1; \text{if } x > 0 \text{ then skip else } x := x-1, [\sigma|x : 0] \rangle \rightsquigarrow \langle \text{skip}; \text{if } x > 0 \text{ then skip else } x := x-1, [\sigma|x : 1] \rangle}{SEQ_2}} \quad \frac{}{CLOSURE}$$

- Árbol B:

$$\frac{\langle \text{skip}; \text{if } x > 0 \text{ then skip else } x := x-1, [\sigma|x : 1] \rangle \rightsquigarrow \langle \text{if } x > 0 \text{ then skip else } x := x-1, [\sigma|x : 1] \rangle}{SEQ_1} \quad \frac{}{CLOSURE}$$

- Árbol C:

$$\frac{\frac{\frac{\langle x, [\sigma|x : 1] \rangle \Downarrow_{intexp} 1}{VAR} \quad \frac{\langle 0, [\sigma|x : 1] \rangle \Downarrow_{intexp} 0}{NVAR}}{\frac{\langle x > 0, [\sigma|x : 1] \rangle \Downarrow_{boolexp} 1 > 0}{GT}} \quad \frac{\langle \text{if } x > 0 \text{ then skip else } x := x-1, [\sigma|x : 1] \rangle \rightsquigarrow \langle \text{skip}, [\sigma|x : 1] \rangle}{IF_1}}{\frac{\langle \text{if } x > 0 \text{ then skip else } x := x-1, [\sigma|x : 1] \rangle \rightsquigarrow^* \langle \text{skip}, [\sigma|x : 1] \rangle}{CLOSURE}}$$

- Árbol D:

$$\frac{\frac{A}{\langle x := x+1; \text{if } x > 0 \text{ then skip else } x := x-1, [\sigma|x : 0] \rangle \rightsquigarrow^* \langle \text{if } x > 0 \text{ then skip else } x := x-1, [\sigma|x : 1] \rangle} \quad B}{TRANSITIVE}$$

- Árbol Final:

$$\frac{\frac{D}{\langle x := x+1; \text{if } x > 0 \text{ then skip else } x := x-1, [\sigma|x : 0] \rangle \rightsquigarrow^* \langle \text{skip}, [\sigma|x : 1] \rangle} \quad C}{TRANSITIVE}$$

Ejercicio 10

$$\frac{}{WHILE}$$