

Ejercicio 3.9

Denotemos por $B \equiv \text{begin } D_V; P; Q, B_{\text{end}}$, con P y Q las dos declaraciones de p y q , y B_{end} el bloque local.

Trabajaremos con env_p "cualquiera", cuyos valores no se van a utilizar.

Entonces, partiendo de S_0 la aplicación de $[\text{vars}]$ genera S_D con $S_D x = 0$. Ahora al aplicar la parte de procedimientos de $[\text{block}_{ns}]$ $\text{upd}_p(P; Q, \text{env}_p)$ genera env'_p que luego examinaremos.

Nos queda "calcular" $\text{env}'_p \vdash \langle B_{\text{end}}, S_D \rangle \rightarrow S_F$.

Denotemos por $B_{\text{el}} \equiv \text{begin } D_{\text{el}}; P'; C \text{ end}$ con P' la "declaración local" y $C \equiv \text{call } q; y := x$.

Al aplicar de nuevo $[\text{block}_{ns}]$, $[\text{vars}]$ genera S_{el} con $S_{\text{el}} x = 5$,

y a continuación obtenemos $\text{env}''_p = \text{upd}_p(P', \text{env}'_p)$ con

$\text{env}''_p p = C_{\text{el}}$ siendo $C_{\text{el}} \equiv (x := x + 1)$, y finalmente tenemos

$\text{env}''_p \vdash \langle C; S_{\text{el}} \rangle$, donde la aplicación de $[\text{call}_{ns}^{\text{rec}}]$ nos requiere revisar el valor de $\text{env}'_p q$, que vemos es $(\text{call } p)$.

Aplicamos entonces de nuevo $[\text{call}_{ns}^{\text{rec}}]$, lo que requiere el valor de

$\text{env}''_p p$ que "sigue siendo" C_{el} , de modo que obtenemos

S_1 con $S_1 x = S_{\text{el}} x + 1 = 5 + 1 = 6$. y aplicando $[\text{ass}_{ns}]$

obtendríamos $S_2 y = S_1 x = 6$.

Ejercicio 3.11

Veamos cuando hemos aplicado $[\text{call}_{ns}^{\text{rec}}]$ arriba, y apliquemos en su lugar $[\text{call}_{ns}]$. La aplicación al evaluar C nos requiere

$\text{env}''_p q = (\text{call } p; \text{env}'''_p)$ siendo $\text{env}'''_p = \text{upd}'_p(P; \text{env}_p)$ el entorno producido por la upd'_p "revisada" tras declarar sólo P .

Vemos que $\text{env}'''_p p = (x := x * 2; \text{env}_p)$, con lo que al aplicar

$[\text{call}_{ns}]$ utilizamos $[\text{ass}_{ns}]$ para llegar a S'_1 con $S'_1 x = 2 \cdot S_{\text{el}} x = 10$

y aplicando de nuevo $[\text{ass}_{ns}]$ para terminar la evaluación de C

llegamos a $S'_2 y = S'_1 x = 10$

Evidentemente, en este caso el resultado habría sido el mismo si hubiésemos aplicado $[call_{ns}^{rec}]$ ya que cuando hemos utilizado el valor de env_p''' no hemos tenido que utilizar $env_p'' q$, ni cuando hemos utilizado env_p hemos "vuelto a lanzar" a p , pues p no es un "procedimiento recursivo".

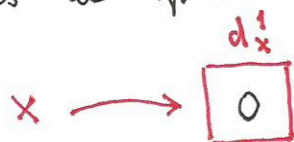
Ejercicio 3.13

Incorporamos ahora el tratamiento estático de las variables.

Observad que al no haber ningún condicional (ni bucle) en B el "flujo" va a ser exactamente el mismo que en el ejercicio anterior, pero los estados S'_1 y S'_2 podrían variar, si las variables manejadas ahora fueran distintas. Hemos entonces ver cómo se crea y accede a la memoria para ver quiénes serán los correspondientes S''_1 y S''_2 .

El que S_0 no se use en realidad nunca, se corresponde ahora con que "podemos suponer" que partimos de una memoria "vacía".

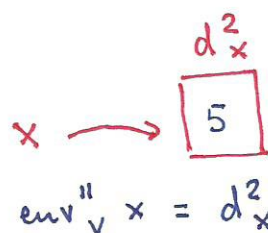
Entonces al aplicar $[block_{ns}]$, la aplicación de \rightarrow_D genera



$$env_v^1 x = d_x^1$$

cundo hemos "ejecutado" D_v

Mientras que al "ejecutar" D_E generamos



Ello nos lo encontramos a lo largo de la evaluación de

$$env_v, env_p \vdash \langle B, st_0 \rangle \rightarrow st_F.$$

Al "evaluar" B_E , la "llamada" en C a q nos "llevaba" a hacer una nueva "llamada" a p (manejando $env_p''' p$) que sigue teniendo como "cuerpo" $x := x + 2$, pero ahora hemos de utilizar el correspondiente entorno de variables "guardado".

en env_p p que según la correspondiente definición de upd_p es env'_v , con lo que al aplicar $[\text{ans}]$ para "ejecutar" $x := x * 2$ obtenemos sto' con $\text{sto}' d_x^1 = (\text{sto} d_x^1) * 2 = 0 * 2 = 0$, de modo que $\text{sto}' = \text{sto}$.

y al aplicar $[\text{ans}]$ para terminar de "evaluar" & "utilizamos" la dirección de y en env_v , que obviamente es la misma que en env'_v y que en env_v $y \rightarrow \boxed{\overset{dy}{?}}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{env}_v y = dy \\ \text{sto } dy = ? \end{array} \right.$

con lo que obtenemos sto'' con $\text{sto}'' dy = \text{sto}' d_x^2 = 5$, $\boxed{5}^{dy}$

de modo que el correspondiente "estado compuesto" s'' sería

$$s'' y = (\text{sto}'' \circ \text{env}_v) y = \text{sto}'' dy = 5$$

$$s'' x = (\text{sto}'' \circ \text{env}_v) x = \text{sto}'' d_x^2 = 5$$

Aunque también "mantendríamos" $\text{sto}'' d_x^1 = 0$, que "volvería a ser accesible" si "detrás" de B_l "añadiésemos" más instrucciones dentro del "cuerpo" de B , mientras se habría "perdido" definitivamente el acceso a d_x^2 , ya que "al salirnos" del bloque "local" B_l "recuperaríamos" el entorno env'_v , y aunque la memoria se maneja de forma "dinámica" (sto'' sigue totalmente vigente) el "efecto" es como si hubiese sido estático ya que d_x^2 sigue ahí, y conteniendo 5, pero "como si nada".
