Combo 10

July 3, 2024

1 Defina, relativo al lenguaje S^{Σ}, "estado"

Un *estado* es un par

$$(\vec{s},\vec{\sigma}) = ((s_1, s_2, ...), (\sigma_1, \sigma_2, ...)) \in \omega^{[\mathbf{N}]} \times \Sigma^{*[\mathbf{N}]}.$$

Si $i \geq 1$, entonces diremos que s_i es el *contenido* o *valor* de la variable N$\bar{\imath}$ en el estado $(\vec{s},\vec{\sigma})$ y σ_i es el *contenido* o *valor* de la variable P$\bar{\imath}$ en el estado $(\vec{s},\vec{\sigma})$. Es decir, intuitivamente hablando, un estado es un par de infinituplas que contiene la informacion de que valores tienen alojados las distintas variables.

2 Defina, relativo al lenguaje S^{Σ}, "descripción instantánea"

Una *descripcion instantanea* es una terna $(i,\vec{s},\vec{\sigma})$ tal que $(\vec{s},\vec{\sigma})$ es un estado e $i \in \omega$. Es decir que $\omega \times \omega^{[\mathbf{N}]} \times \Sigma^{*[\mathbf{N}]}$ es el conjunto formado por todas las descripciones instantaneas. Intuitivamente hablando, cuando $i \in \{1, ..., n(\mathcal{P})\}$, la descripcion instantanea $(i,\vec{s},\vec{\sigma})$ nos dice que las variables estan en el estado $(\vec{s},\vec{\sigma})$ y que la instruccion que *debemos realizar* es $I_i^{\mathcal{P}}$.

3 Defina, relativo al lenguaje S^{Σ}, $S_{\mathcal{P}}$

Dado un programa $\mathcal{P}$ definiremos a continuacion una funcion

$$S_{\mathcal{P}} : \omega \times \omega^{[\mathbf{N}]} \times \Sigma^{*[\mathbf{N}]} \rightarrow \omega \times \omega^{[\mathbf{N}]} \times \Sigma^{*[\mathbf{N}]}$$

la cual le asignara a una descripcion instantanea $(i,\vec{s},\vec{\sigma})$ la *descripcion instantanea sucesora de* $(i,\vec{s},\vec{\sigma})$ *con respecto a* $\mathcal{P}$. Daremos la definicion matematica de $S_{\mathcal{P}}(i,\vec{s},\vec{\sigma})$, segun se den distintos casos posibles:

Caso $i \notin \{1, ..., n(\mathcal{P})\}$. Entonces $S_{\mathcal{P}}(i,\vec{s},\vec{\sigma}) = (i,\vec{s},\vec{\sigma})$

Caso $Bas(I_i^{\mathcal{P}}) = \mathrm{N}\bar{k} \leftarrow \mathrm{N}\bar{k}\dot{-}1$. Entonces

$$S_{\mathcal{P}}(i,\vec{s},\vec{\sigma}) = (i+1, (s_1, ..., s_{k-1}, s_k\dot{-}1, s_{k+1}, ...), \vec{\sigma})$$

Caso $Bas(I_i^{\mathcal{P}}) = \mathrm{N}\bar{k} \leftarrow \mathrm{N}\bar{k}+1$. Entonces

$$S_{\mathcal{P}}(i,\vec{s},\vec{\sigma}) = (i+1,(s_1,...,s_{k-1},s_k+1,s_{k+1},...),\vec{\sigma})$$

Caso $Bas(I_i^{\mathcal{P}}) = \mathrm{N}\bar{k} \leftarrow \mathrm{N}\bar{n}$. Entonces

$$S_{\mathcal{P}}(i,\vec{s},\vec{\sigma}) = (i+1,(s_1,...,s_{k-1},s_n,s_{k+1},...),\vec{\sigma})$$

Caso $Bas(I_i^{\mathcal{P}}) = \mathrm{N}\bar{k} \leftarrow 0$. Entonces

$$S_{\mathcal{P}}(i,\vec{s},\vec{\sigma}) = (i+1,(s_1,...,s_{k-1},0,s_{k+1},...),\vec{\sigma})$$

Caso $Bas(I_i^{\mathcal{P}}) = \mathrm{IF\ N}\bar{k} \neq 0 \mathrm{\ GOTO\ L}\bar{m}$. Entonces tenemos dos subcasos.
Subcaso a. El valor de $\mathrm{N}\bar{k}$ en $(\vec{s},\vec{\sigma})$ es 0. Entonces

$$S_{\mathcal{P}}(i,\vec{s},\vec{\sigma}) = (i+1,\vec{s},\vec{\sigma})$$

Subcaso b. El valor de $\mathrm{N}\bar{k}$ en $(\vec{s},\vec{\sigma})$ es no nulo. Entonces

$$S_{\mathcal{P}}(i,\vec{s},\vec{\sigma}) = (\min\{l : I_l^{\mathcal{P}} \text{ tiene label } \mathrm{L}\bar{m}\},\vec{s},\vec{\sigma})$$

Caso $Bas(I_i^{\mathcal{P}}) = \mathrm{P}\bar{k} \leftarrow {}^{\frown}\mathrm{P}\bar{k}$. Entonces

$$S_{\mathcal{P}}(i,\vec{s},\vec{\sigma}) = (i+1,\vec{s},(\sigma_1,...,\sigma_{k-1},{}^{\frown}\sigma_k,\sigma_{k+1},...))$$

Caso $Bas(I_i^{\mathcal{P}}) = \mathrm{P}\bar{k} \leftarrow \mathrm{P}\bar{k}.a$. Entonces

$$S_{\mathcal{P}}(i,\vec{s},\vec{\sigma}) = (i+1,\vec{s},(\sigma_1,...,\sigma_{k-1},\sigma_k a,\sigma_{k+1},...))$$

Caso $Bas(I_i^{\mathcal{P}}) = \mathrm{P}\bar{k} \leftarrow \mathrm{P}\bar{n}$. Entonces

$$S_{\mathcal{P}}(i,\vec{s},\vec{\sigma}) = (i+1,\vec{s},(\sigma_1,...,\sigma_{k-1},\sigma_n,\sigma_{k+1},...))$$

Caso $Bas(I_i^{\mathcal{P}}) = \mathrm{P}\bar{k} \leftarrow \varepsilon$. Entonces

$$S_{\mathcal{P}}(i,\vec{s},\vec{\sigma}) = (i+1,\vec{s},(\sigma_1,...,\sigma_{k-1},\varepsilon,\sigma_{k+1},...))$$

Caso $Bas(I_i^{\mathcal{P}}) = \mathrm{IF\ P}\bar{k} \mathrm{\ BEGINS\ } a \mathrm{\ GOTO\ L}\bar{m}$. Entonces tenemos dos subcasos.
Subcaso a. El valor de $\mathrm{P}\bar{k}$ en $(\vec{s},\vec{\sigma})$ comiensa con a. Entonces

$$S_{\mathcal{P}}(i,\vec{s},\vec{\sigma}) = (\min\{l : I_l^{\mathcal{P}} \text{ tiene label } \mathrm{L}\bar{m}\},\vec{s},\vec{\sigma})$$

Subcaso b. El valor de $\mathrm{P}\bar{k}$ en $(\vec{s},\vec{\sigma})$ no comiensa con a. Entonces

$$S_{\mathcal{P}}(i,\vec{s},\vec{\sigma}) = (i+1,\vec{s},\vec{\sigma})$$

Caso $Bas(I_i^{\mathcal{P}}) = \mathrm{GOTO\ L}\bar{m}$. Entonces

$$S_{\mathcal{P}}(i,\vec{s},\vec{\sigma}) = (\min\{l : I_l^{\mathcal{P}} \text{ tiene label } \mathrm{L}\bar{m}\},\vec{s},\vec{\sigma})$$

Caso $Bas(I_i^{\mathcal{P}}) = \mathrm{SKIP}$. Entonces

$$S_{\mathcal{P}}(i,\vec{s},\vec{\sigma}) = (i+1,\vec{s},\vec{\sigma})$$

4 Defina, relativo al lenguaje S^{Σ}, "estado obtenido luego de t pasos, partiendo del estado $(\vec{s},\vec{\sigma})$"

Diremos que

$$\overbrace{S_{\mathcal{P}}(...S_{\mathcal{P}}(S_{\mathcal{P}}}^{t \text{ veces}}(1,\vec{s},\vec{\sigma}))...)$$

es la *descripcion instantanea obtenida luego de t pasos, partiendo del estado* $(\vec{s},\vec{\sigma})$. Si

$$\overbrace{S_{\mathcal{P}}(...S_{\mathcal{P}}(S_{\mathcal{P}}}^{t \text{ veces}}(1,\vec{s},\vec{\sigma}))...) = (j,\vec{u},\vec{\eta})$$

diremos que $(\vec{u},\vec{\eta})$ es el *estado obtenido luego de t pasos, partiendo del estado* $(\vec{s},\vec{\sigma})$.

5 Defina, relativo al lenguaje S^{Σ}, "$\mathcal{P}$ se detiene (luego de t pasos), partiendo del estado $(\vec{s},\vec{\sigma})$"

Cuando la primer coordenada de

$$\overbrace{S_{\mathcal{P}}(...S_{\mathcal{P}}(S_{\mathcal{P}}}^{t \text{ veces}}(1,\vec{s},\vec{\sigma}))...)$$

sea igual a $n(\mathcal{P})+1$, diremos que $\mathcal{P}$ *se detiene (luego de t pasos), partiendo desde el estado* $(\vec{s},\vec{\sigma})$.