Sintesis de Controladores

Sunday 27th October, 2013

¿De que se trata?

- Sea P una máquina a ser controlada que posee cierta ejecucion de acciones que se definen como buen comportamiento.
- Sea C un controlador que interactúa con una máquina P observando su estado y ejecutando acciones de P.

El problema de síntesis es:

Dado una máquina P ¿existe un controlador C cuyas interacciones con P produce solo buenos resultados?

Definciones

1. Máquina: es automata definido por una tupla $P = (Q, \Sigma_c, \delta, q_0)$ donde
   - Q es un conjunto finito de estados,
   - Σ_c es un conjunto de comandos del controlador,
   - $\delta : Q \; x \; \Sigma_c \rightarrow 2^Q$
   - (cabe destacar que este automata es no deterministico ya que un comando puede ir de un estado a varios estados distintos)

2. Controlador: un controlador (estrategia) para una máquina especifica $P = (Q, \Sigma_c, \delta, q_0)$ es una funcion $C : Q^+ \rightarrow \Sigma_c$. Un controlador simple es un controlador que puede ser escrito como una funcion $C : Q \rightarrow \Sigma_c$ (para cada $q \in Q, w, w' \in Q^*, C(wq) = C(w'q)$)

Definciones

3. <u>Trayectoria</u>: Sea P una máquina y sea $C : Q^+ \to \Sigma_c$ un controlador. Una secuencia infinita de estados $\alpha : q[0], q[1]...$ donde $q[0] = q_0$ es una trayectoria de P si

$$q[i+1] \in \bigcup_{\sigma \in \Sigma_c} \delta(q[i], \sigma) \tag{1}$$

4. <u>C-Trayectoria</u>: si $q[i+1] \in \delta(q[i], C(\alpha[0..i])) \; \forall \; i \geq 0$.

5. Llamaremos $L(P)$ al conjunto de trayectorias y $L_c(P)$ al conjunto de C-trayectorias.

6. Como detalle, vale aclarar que una C-trayectoria es una trayectoria, por lo tanto: $L_c(P) \subseteq L(P)$

Definiciones

7. Por cada trayectoria infinita $\alpha \in L(P)$, definimos $\mathit{Vis}(\alpha)$ como el conjunto de todos los estados que aparecen en α

8. Por cada trayectoria infinita $\alpha \in L(P)$, definimos $\mathit{Inf}(\alpha)$ como el conjunto de todos los estados que aparecen en α infinitamente muchas veces.

Definiciones

Nos queda ver a que llamaremos un buen funcionamiento de la maquina, es decir, que trayectoria aceptaremos y cuales no.

9. Condicion de aceptación: Sea $P = (Q, \Sigma_c, \delta, q_0)$ una máquina. Una condicion de aceptación para P es:

$$\Omega \in \{(F, \Diamond), (F, \Box), (F, \Diamond\Box), (F, \Box\Diamond), (\mathcal{F}, \mathcal{R}_n)\} \qquad (2)$$

donde $\mathcal{F} = \{(F_i, G_i)\}_{i=1}^{n}$ y F, F_i y G_i son subconjuntos de Q referidos como buenos estados.

El conjunto de secuencias de P que son aceptadas segun Ω se definen de la siguiente manera:
TABLA