Tema 3: Autómatas

3. Autómatas: máquinas secuenciales.

Definición. Un **autómata finito** es un quíntuple A $= (S_1, S_2, E, \delta, \lambda)$, donde S $=$ (S_1, E, δ) es un semiautómata, S_2 es un conjunto finito no vacío, cuyos elementos se llaman **símbolos de salida** y $\lambda : E \times S_1 \to S_2$ es una función llamada **función salida**.

De manera rápida, podemos describir un autómata cómo un semiautómata capaz de emitir una respuesta.

La definición que acabamos de dar corresponde a lo que algunos autores denomina "máquina de Melay". Forman parte de lo que se conoce como máquinas secuenciales.

Al igual que sucedía en los semiautómatas, podemos representar un autómata mediante grafos dirigidos ó mediante tablas.

Nos interesa poder extender las funciones δ y λ a $E \times \Omega_{S_1}$, puesto que los mecanismos que modelizan los autómatas admiten entradas consecutivas. Para la función δ, la extensión se realiza de la misma forma que en los semiautómatas y su interpretación es la misma: el estado en el que se encontraría el mecanismo tras recibir la palabra $x \in \Omega_{S_1}$ partiendo del estado e. Sin embargo, la extensión de λ no es evidente. Por ejemplo, debemos definir $\widehat{\lambda}(e, \Lambda)$ y no puede ser Λ, ya que $\Lambda \notin S_2$. Si $\lambda(e, s) = s'$ para todo $s \in S_1$, podríamos definir $\widehat{\lambda}(e, \Lambda) = s'$. Pero esto en general no es cierto. Cuando sucede lo que significa es que la salida producida por el mecanismo no depende en realidad de la entrada recibida sino únicamente del estado en el que se encuentra. En este caso llamaremos al autómata máquina de Moore:

Definición. Una **máquina de Moore** es un quíntuple M $= (S_1, S_2, E, \delta, \beta)$, donde S $= (S_1, E, \delta)$ es un semiautómata, S_2 es un conjunto finito no vacío, cuyos elementos se llaman **símbolos de salida** y $\beta : E \to S_2$ es una función.

Cuando M es una máquina de Moore, entonces podemos definir a partir de ella un autómata que funcione igual tomando $\lambda = \beta \circ \delta$.

Para las máquinas de Moore la extensión natural de la función $\lambda = \beta \circ \delta$ a $E \times \Omega_{S_1}$ viene dada por

$$\widehat{\lambda}(e, x) = \begin{cases} \beta(e) & \text{si } x = \Lambda \\ \beta(\delta(e, x)) & \text{si } x \in S_1 \\ \beta(\delta(\widehat{\delta}(e, y), s)) & \text{si } x = ys, \text{ donde } y \in \Omega_{S_1} \text{ y } s \in S_1 \end{cases}$$