

Máquinas de Estado Finito

- Máquinas de Moore: con salida asociada al estado
- Máquinas de Mealy: con salida asociada a la transición

Máquinas de Moore

Una máquina de Moore es una sextupla $\{(Q, A, B, \delta, \lambda, q_0)\}$ donde todo es igual en un AFD, excepto

- B alfabeto de salida
- $\lambda : Q \rightarrow B$ que es una aplicación que hace corresponder a cada estado su salida correspondiente.

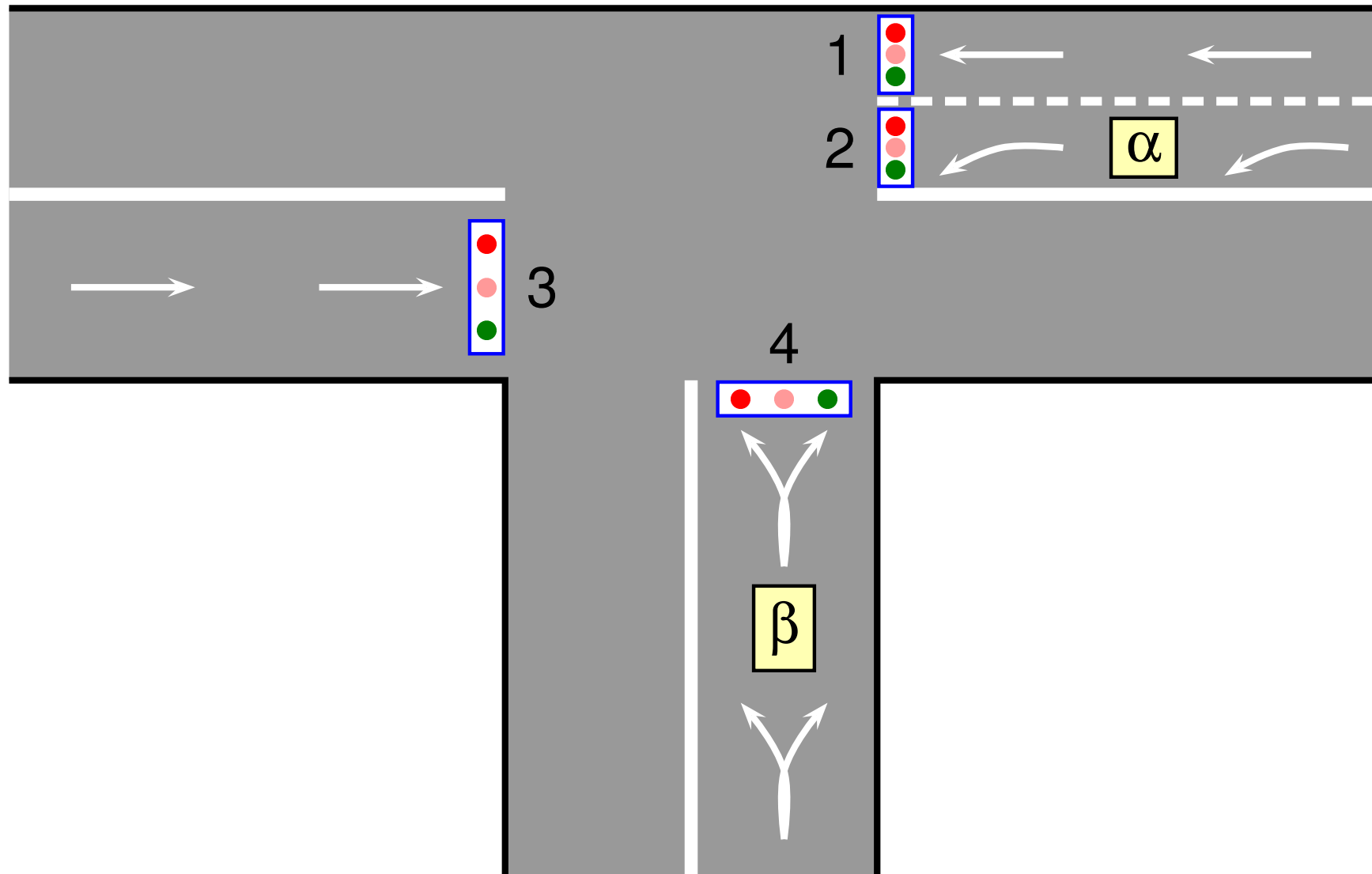
Si el autómata lee la cadena u y pasa por los estados $q_0 q_1 \dots q_n$ entonces produce la salida:

$$\lambda(q_0)\lambda(q_1)\dots\lambda(q_n)$$

Para la cadena vacía: $\lambda(q_0)$.

Ejemplo

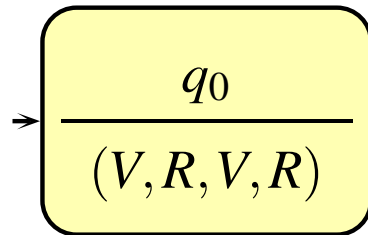
Control de semáforos en un cruce.



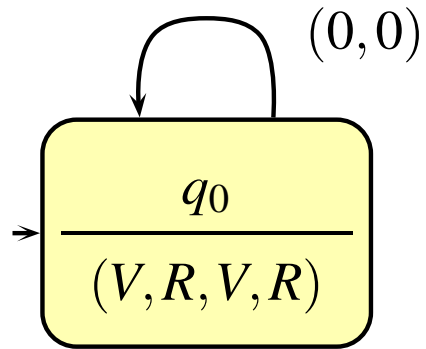
Descripción

- Hay cuatro semáforos: 1, 2, 3, 4.
- El tráfico más importante se realiza en la calle horizontal y, por defecto, los semáforos 1 y 3 están abiertos.
- Hay dos sensores que detectan si hay coches esperando: α para el 2 y β para el 4.
- Cuando se detectan coches en cualquiera de los dos semáforos, 2 ó 4, se cierran los semáforos necesarios y se abre el semáforo para que pasen estos coches.
- El alfabeto de entrada está formado por los pares (i, j) , $i, j = 0, 1$, donde i indica si α detecta coches y j lo mismo para β .
- El alfabeto de salida estará formada por los vectores (C_1, C_2, C_3, C_4) , donde C_i es el color del semáforo i . Los posibles colores son: R (Rojo), A (Ámbar), V (Verde).

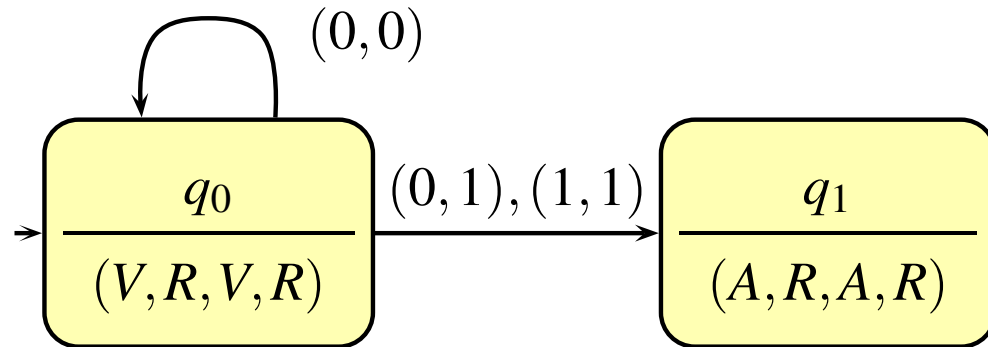
Máquina de Moore



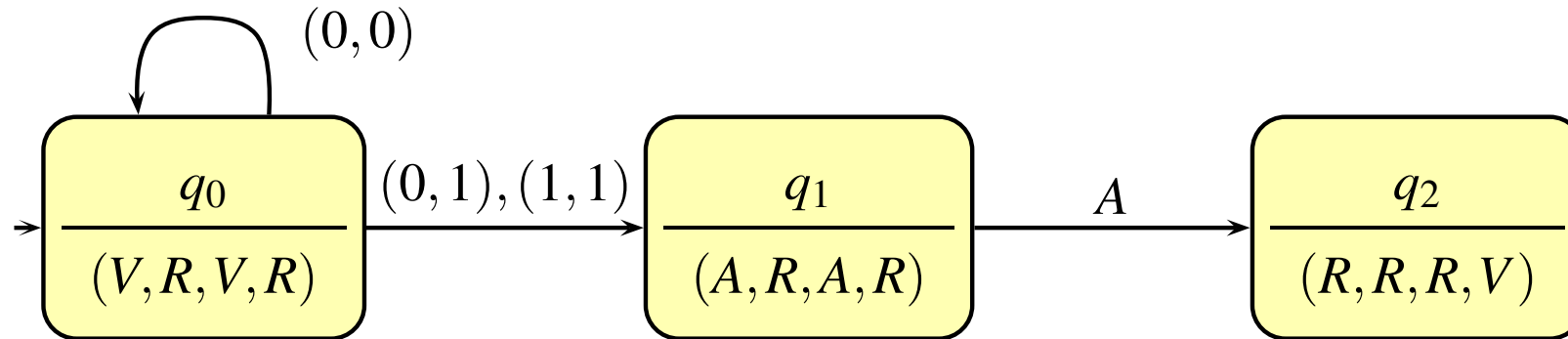
Máquina de Moore



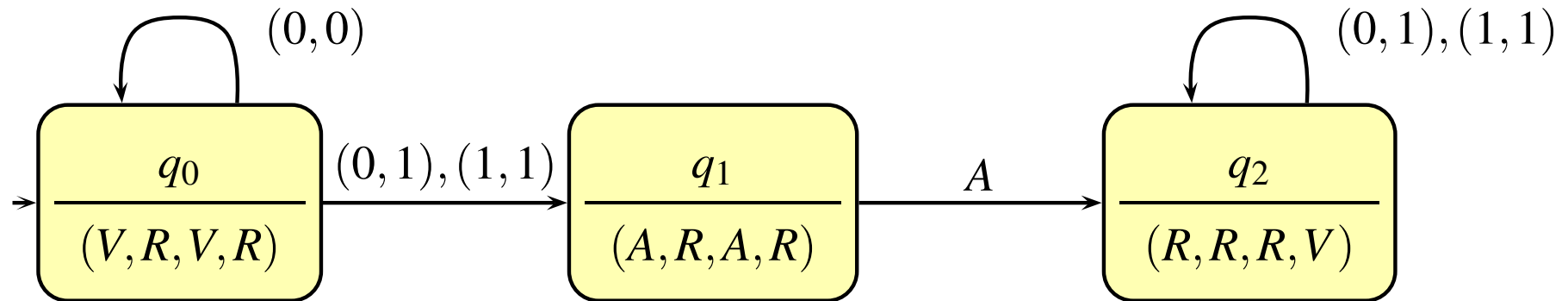
Máquina de Moore



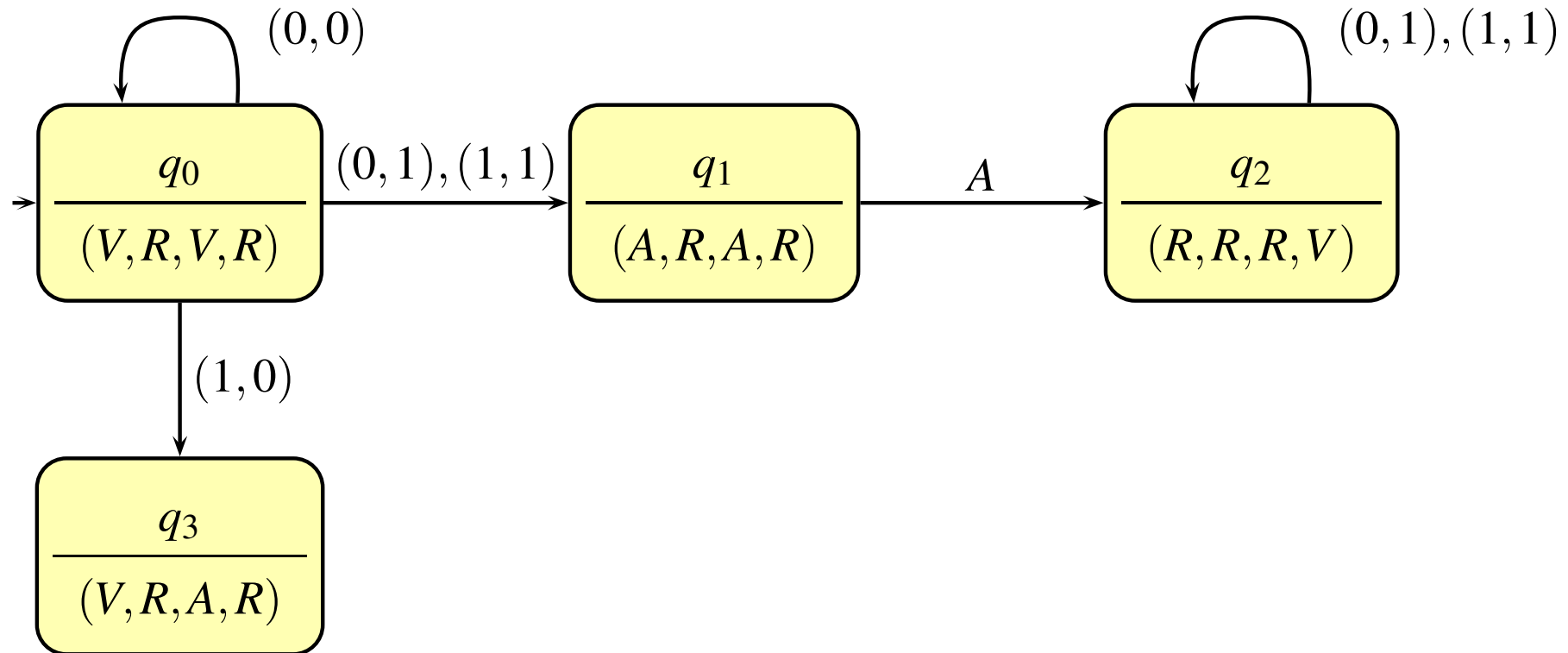
Máquina de Moore



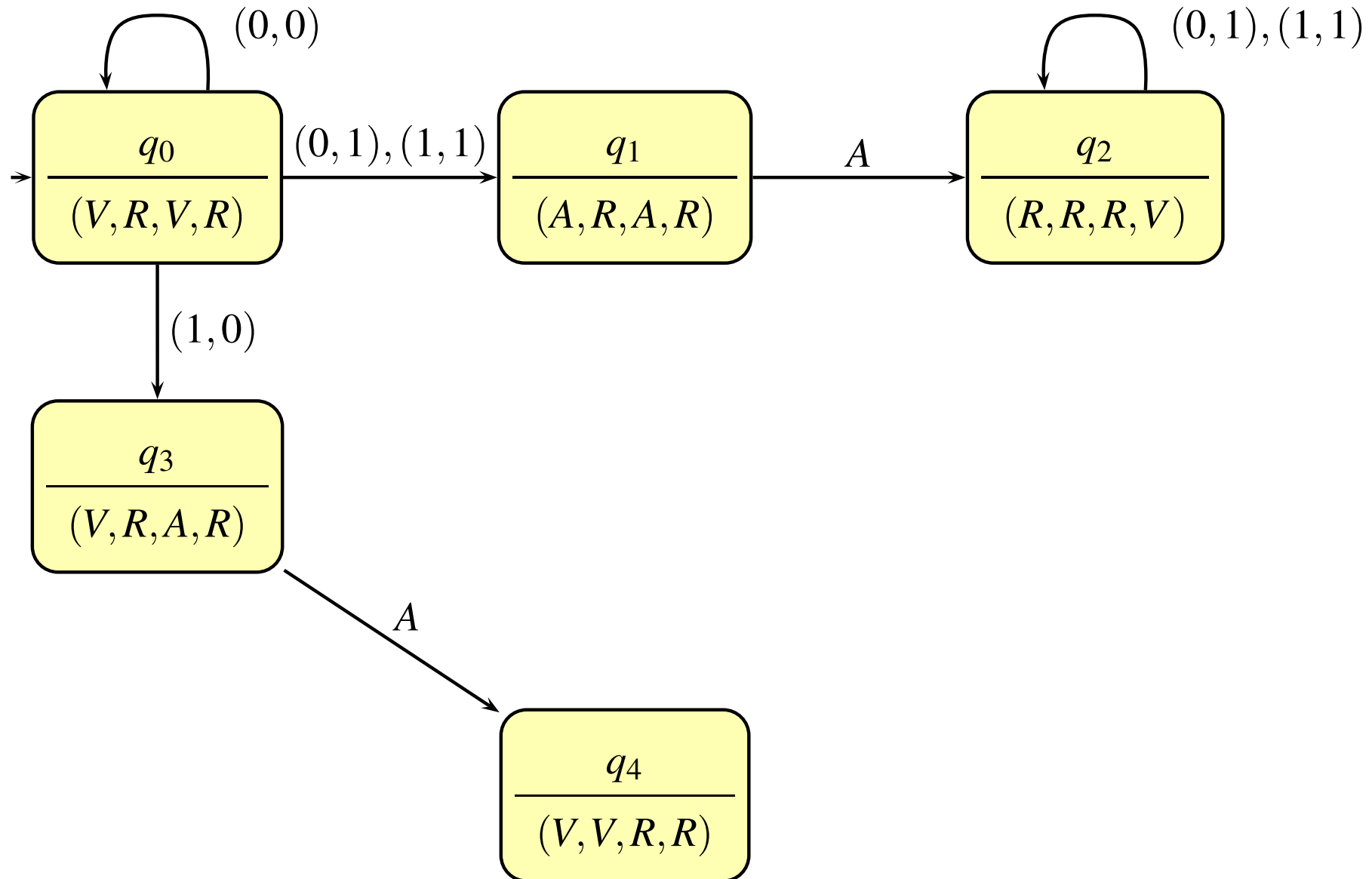
Máquina de Moore



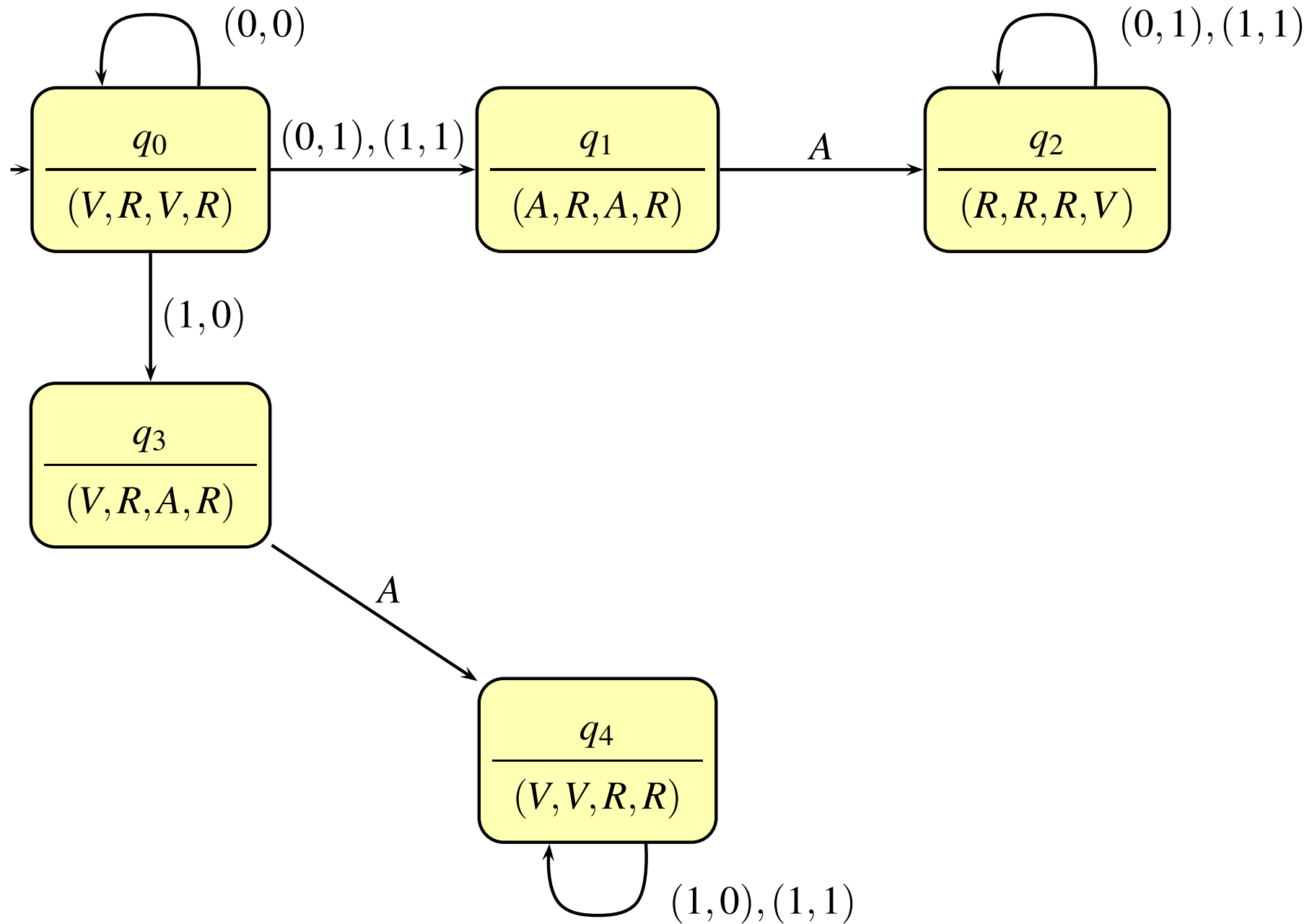
Máquina de Moore



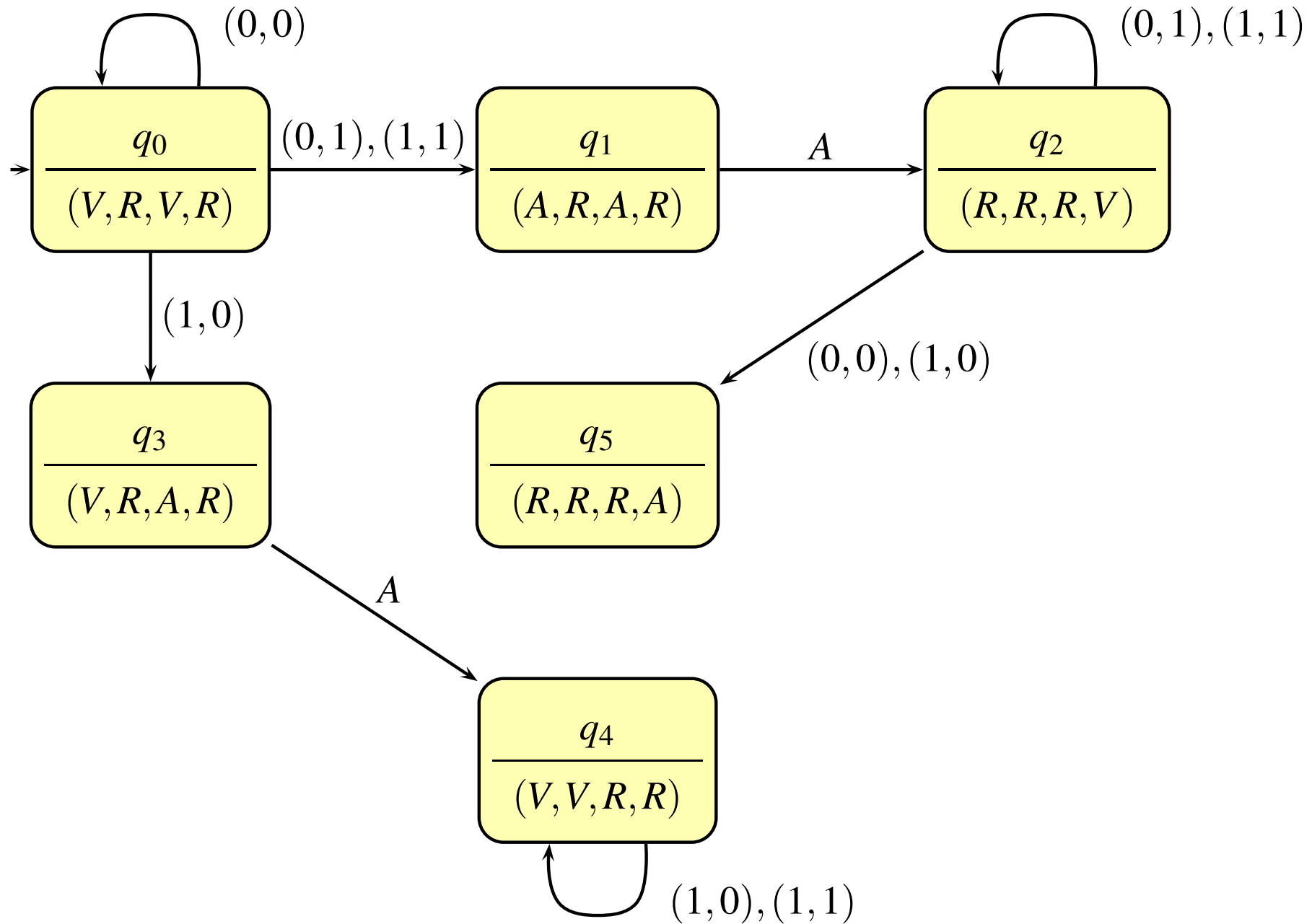
Máquina de Moore



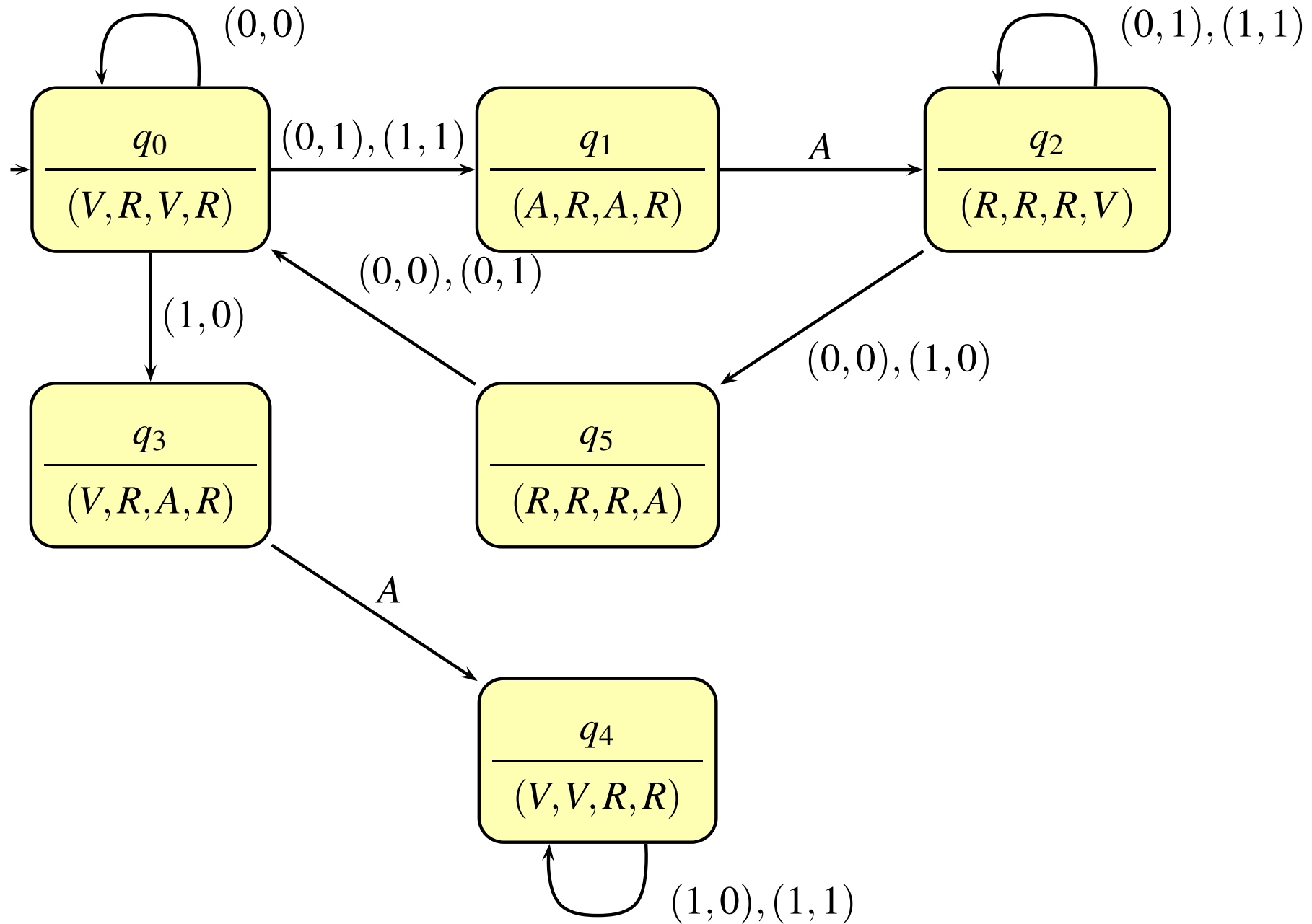
Máquina de Moore



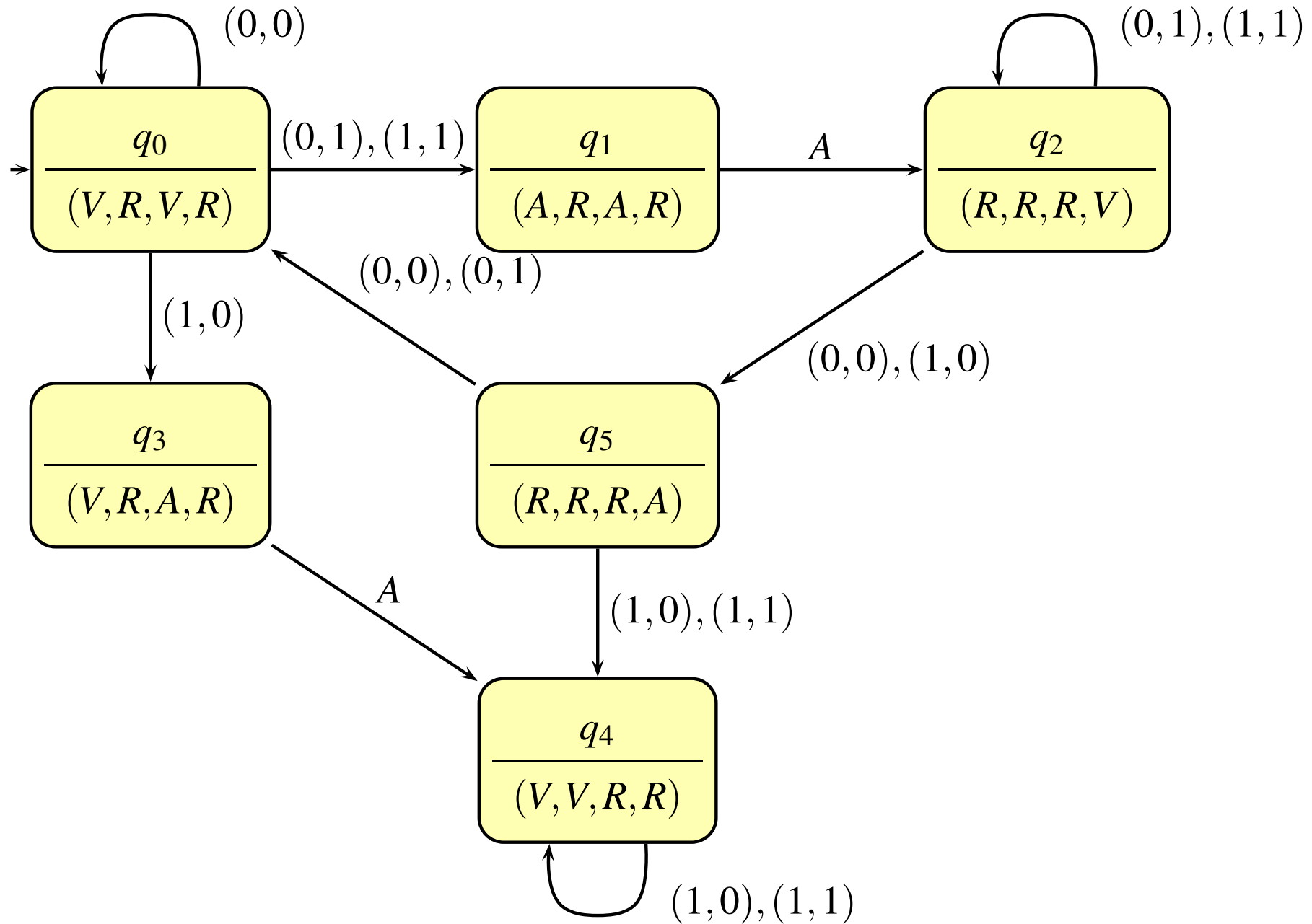
Máquina de Moore



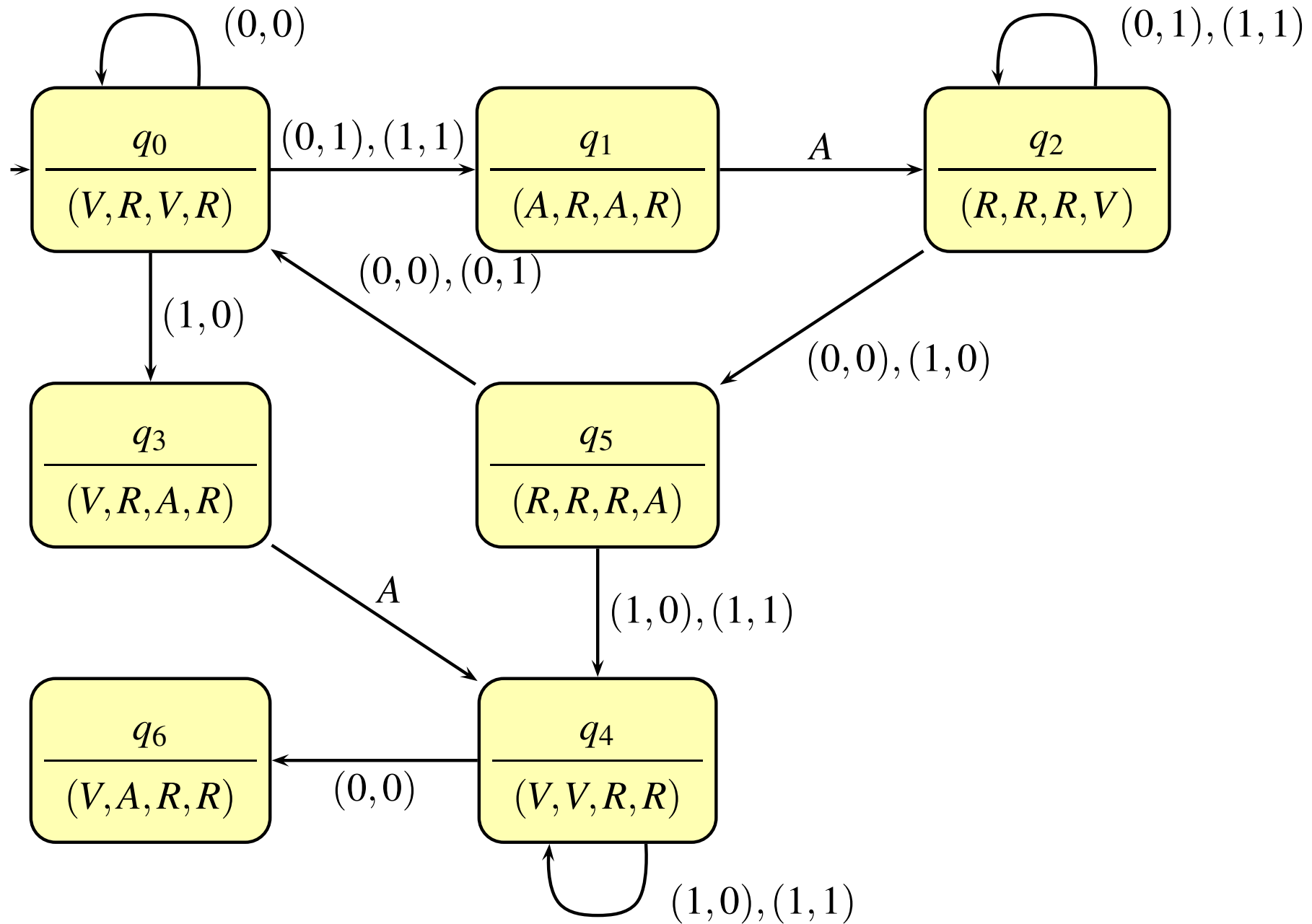
Máquina de Moore



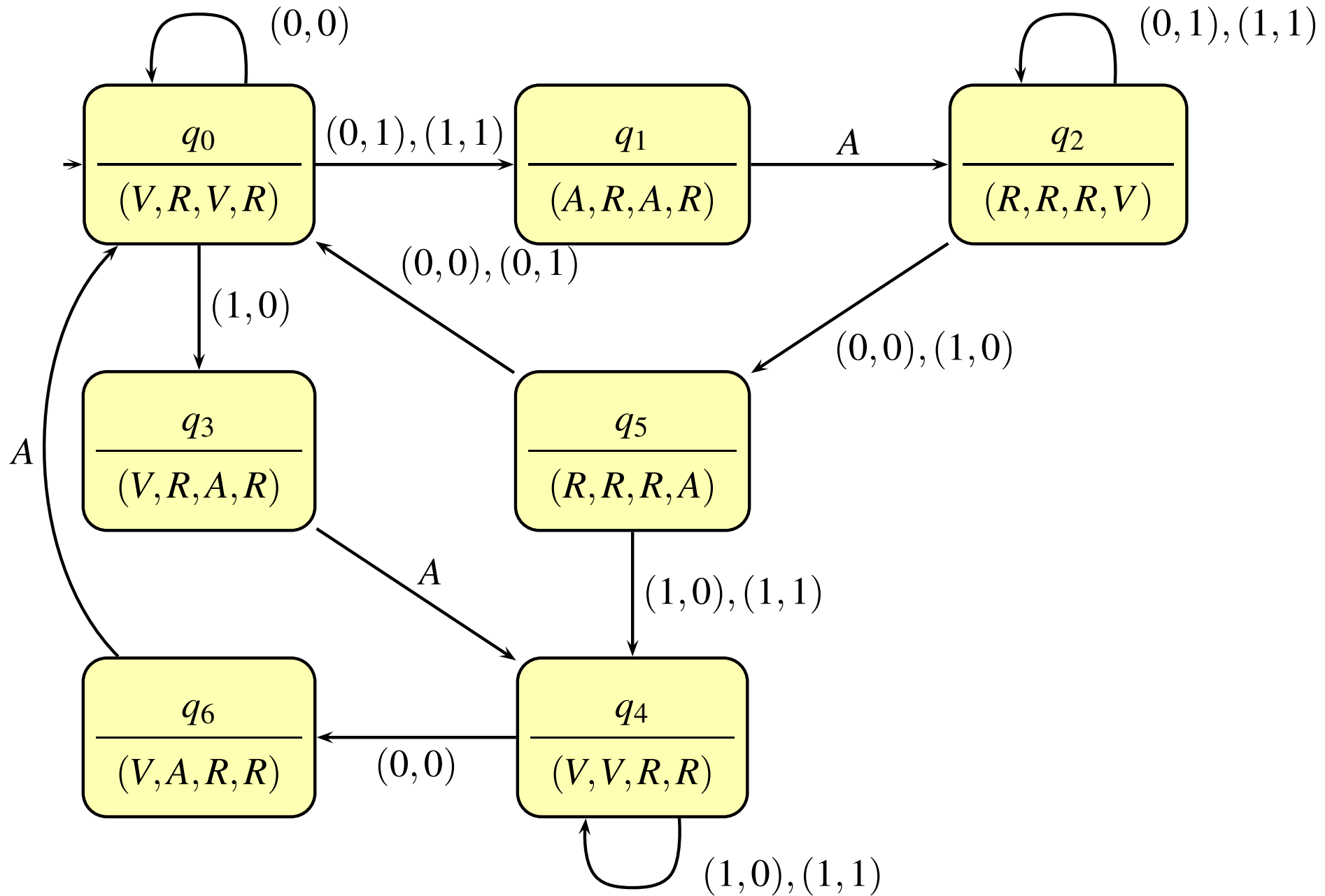
Máquina de Moore



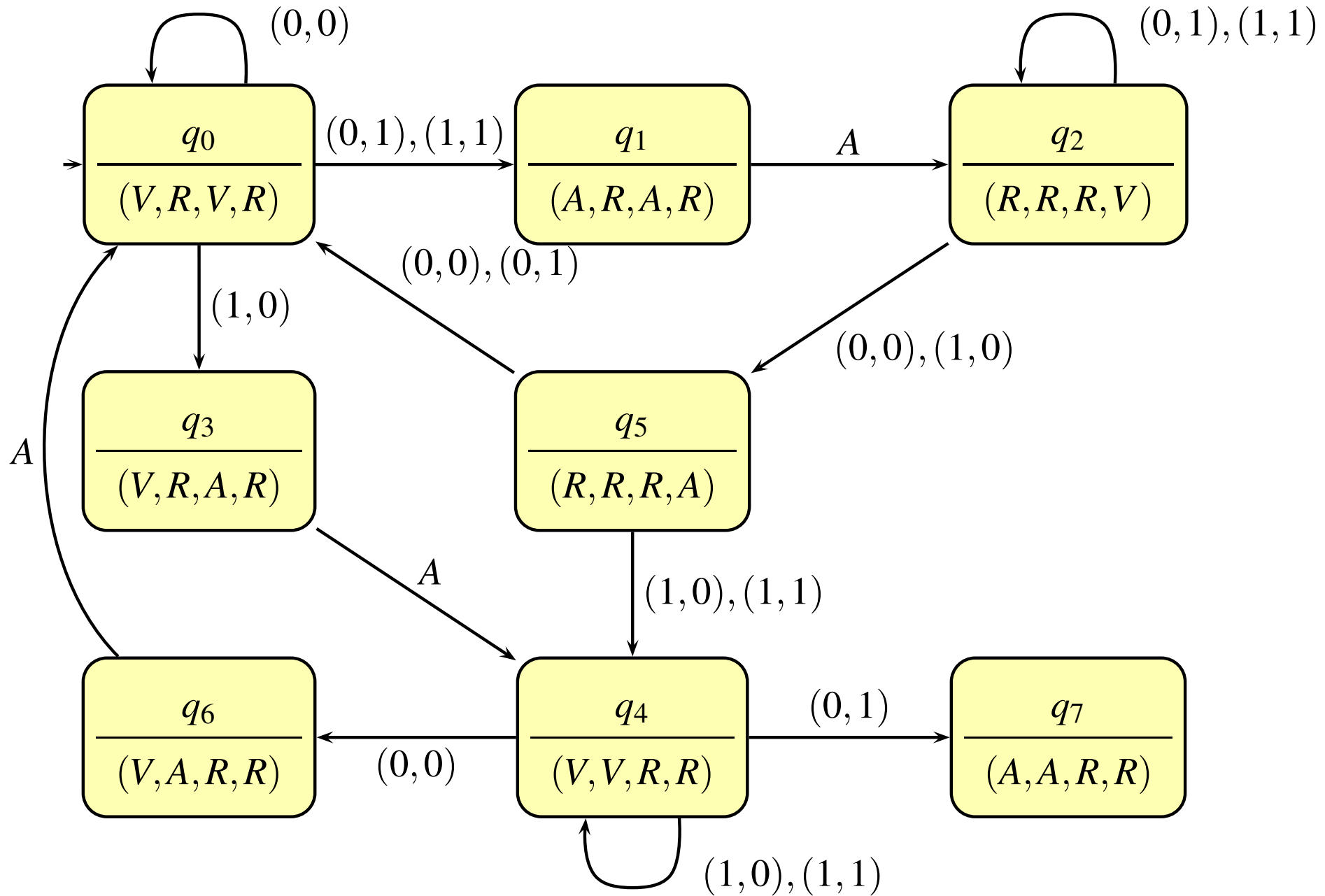
Máquina de Moore



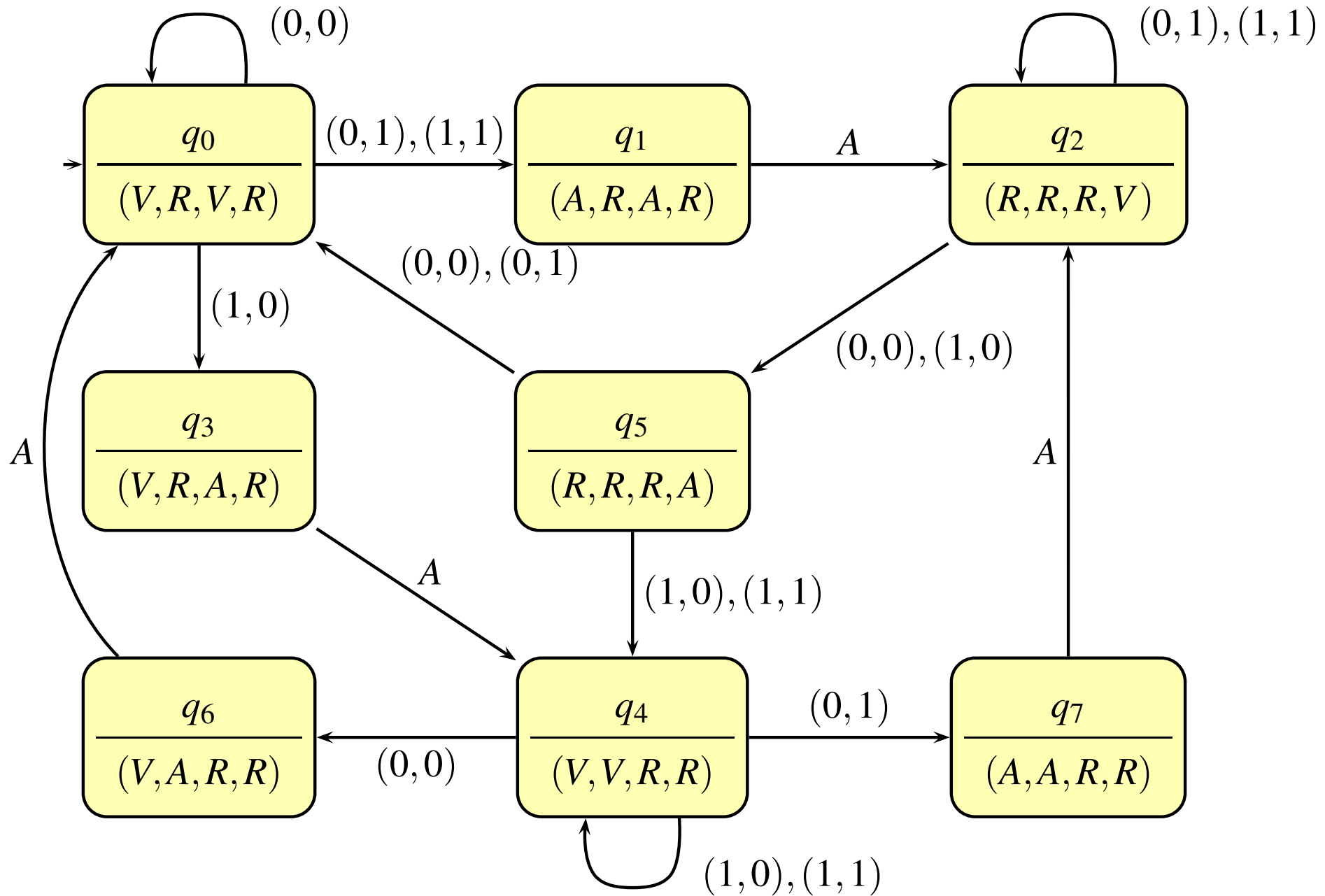
Máquina de Moore



Máquina de Moore



Máquina de Moore



Máquina de Mealy

Una Máquina de Mealy es una sextupla $M = (Q, A, B, \delta, \lambda, q_0)$ donde todo es igual que en las máquinas de Moore, excepto que λ es una aplicación de $Q \times A$ en B ,

$$\lambda : Q \times A \rightarrow B$$

es decir, que la salida depende del estado en el que está el autómata y del símbolo leído.

Máquina de Mealy

Una Máquina de Mealy es una sextupla $M = (Q, A, B, \delta, \lambda, q_0)$ donde todo es igual que en las máquinas de Moore, excepto que λ es una aplicación de $Q \times A$ en B ,

$$\lambda : Q \times A \rightarrow B$$

es decir, que la salida depende del estado en el que está el autómata y del símbolo leído.

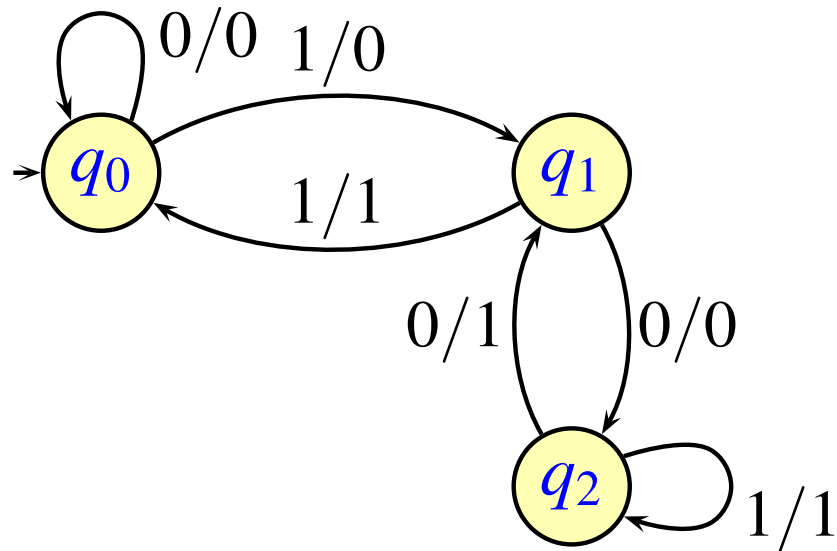
Si la entrada es $a_1 \dots a_n$ y pasa por los estados q_0, q_1, \dots, q_n , la salida es

$$\lambda(q_0, a_1) \lambda(q_1, a_2) \dots \lambda(q_{n-1}, a_n)$$

Si se le suministra ε como entrada produce ε como salida.

Ejemplo

Máquina de Mealy que calcula la **división entera por tres**.

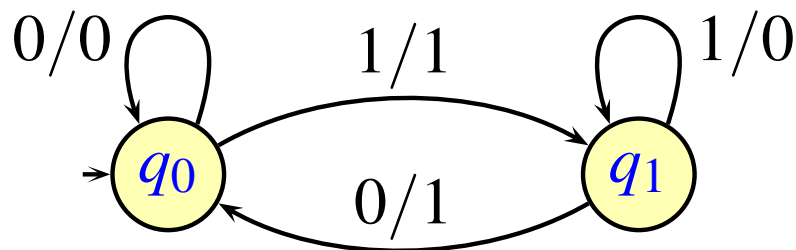


Ejemplo: Máquina Codificadora

El alfabeto de entrada es $\{0, 1\}$ y el de salida $\{0, 1\}$. La traducción viene dada por las siguientes reglas,

- Primer símbolo: $0 \rightarrow 0$ $1 \rightarrow 1$
- Sigüientes símbolos
 - Si el anterior es un 0: $0 \rightarrow 0$, $1 \rightarrow 1$
 - Si el anterior es un 1: $0 \rightarrow 1$, $1 \rightarrow 0$

La máquina de Mealy que realiza esta codificación es la siguiente:



si lee **0101**, la salida correspondiente es **0111**.

Máquina de Moore → Máquina de Mealy

Una máquina de Moore, M , y una Máquina de Mealy, M' , se dicen **equivalentes** sii para todo $u \in A^*$, $T_M(u) = bT_{M'}(u)$ donde b es la salida correspondiente al estado inicial de la máquina de Moore M .

Teorema: Dada una máquina de Moore M existe una máquina de Mealy M' equivalente.

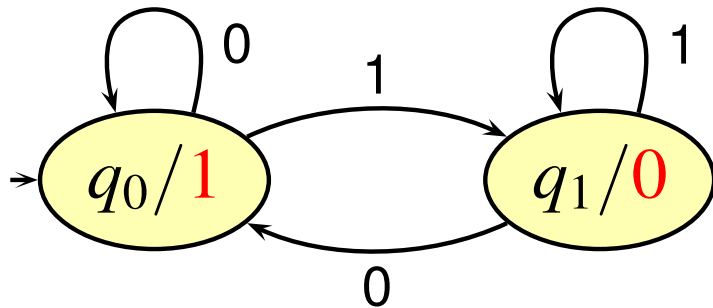
Teorema: Dada una máquina de Mealy M existe una máquina de Moore M' equivalente.

Mealy \longrightarrow Moore

Sea $M = (Q, A, B, \delta, \lambda, q_0)$ una máquina de Moore,
La máquina de Mealy equivalente será $M' = (Q, A, B, \delta, \lambda', q_0)$,
donde

$$\lambda'(q, a) = \lambda(\delta(q, a))$$

Ejemplo

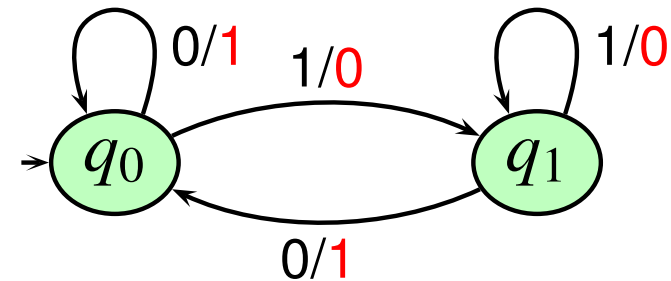
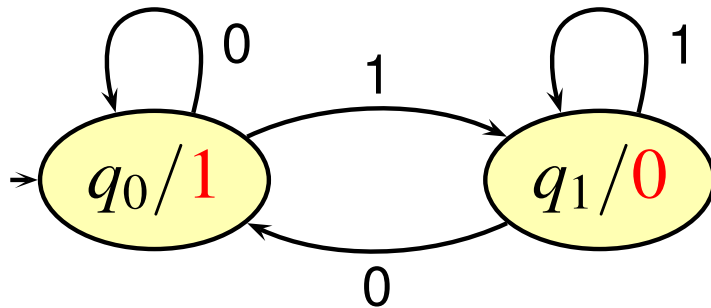


Mealy \longrightarrow Moore

Sea $M = (Q, A, B, \delta, \lambda, q_0)$ una máquina de Moore,
La máquina de Mealy equivalente será $M' = (Q, A, B, \delta, \lambda', q_0)$,
donde

$$\lambda'(q, a) = \lambda(\delta(q, a))$$

Ejemplo



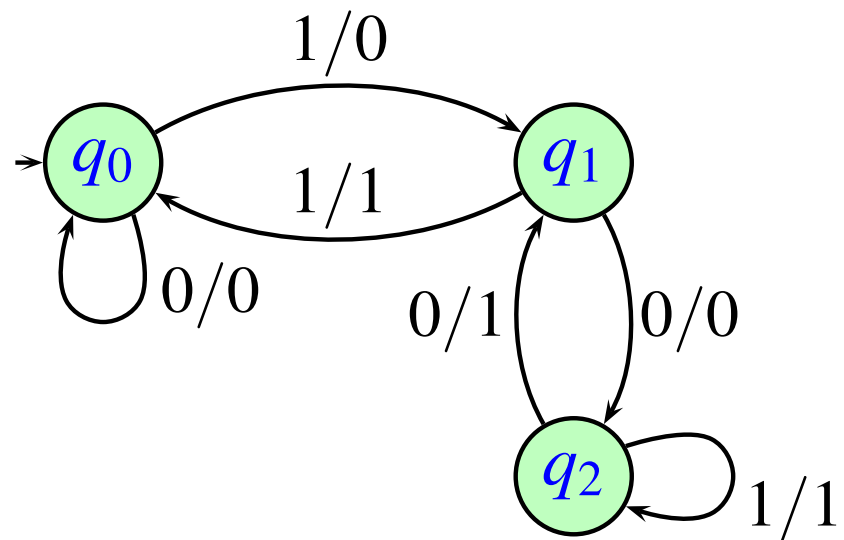
Máquina de Mealy \rightarrow Máquina de Moore

Sea $M = (Q, A, B, \delta, \lambda, q_0)$ una máquina de Mealy.

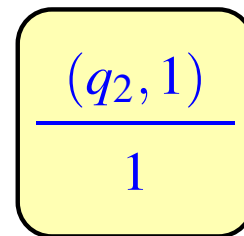
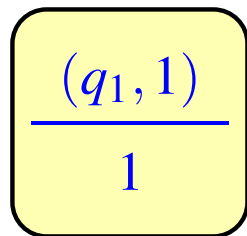
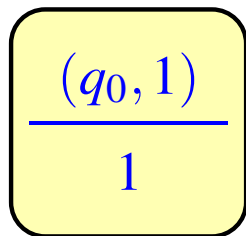
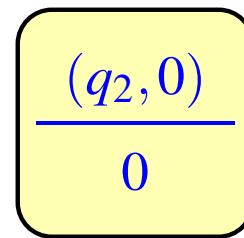
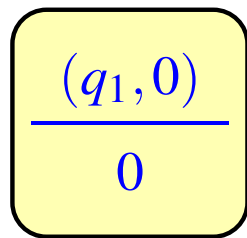
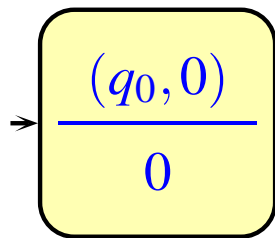
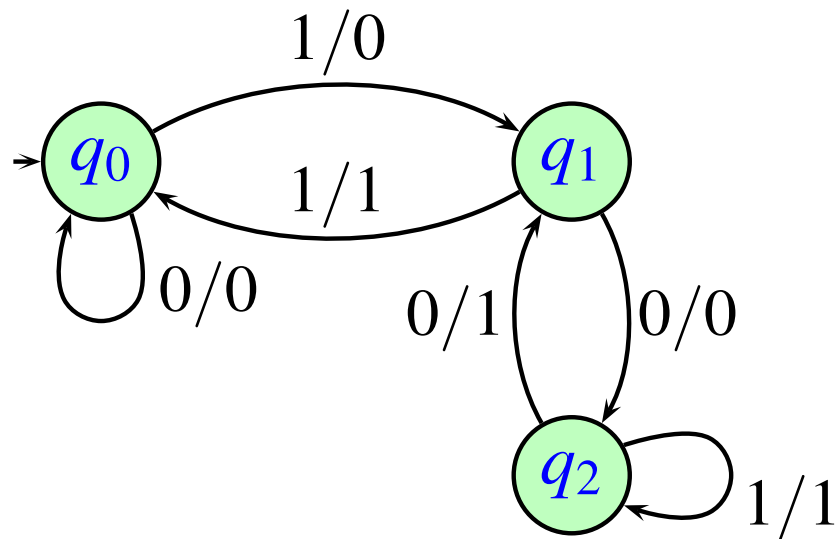
La máquina de Moore será: $M = (Q', A, B, \delta', \lambda', q'_0)$ donde

- $Q' = Q \times B$
- $\delta'((q, b), a) = (\delta(q, a), \lambda(q, a))$
- $\lambda'(q, b) = b$
- $q'_0 = (q_0, b)$, donde $b \in B$, cualquiera.

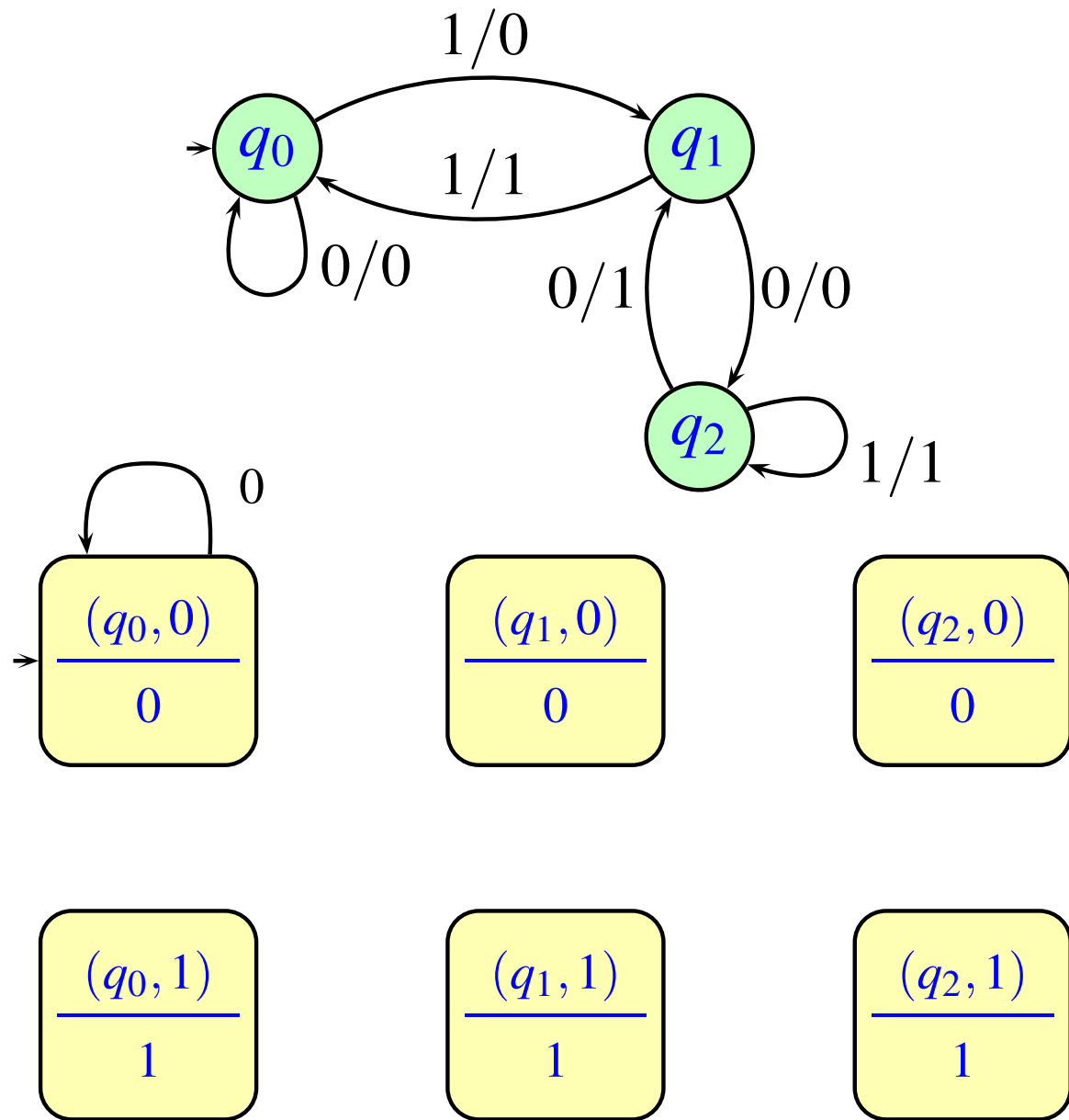
Ejemplo



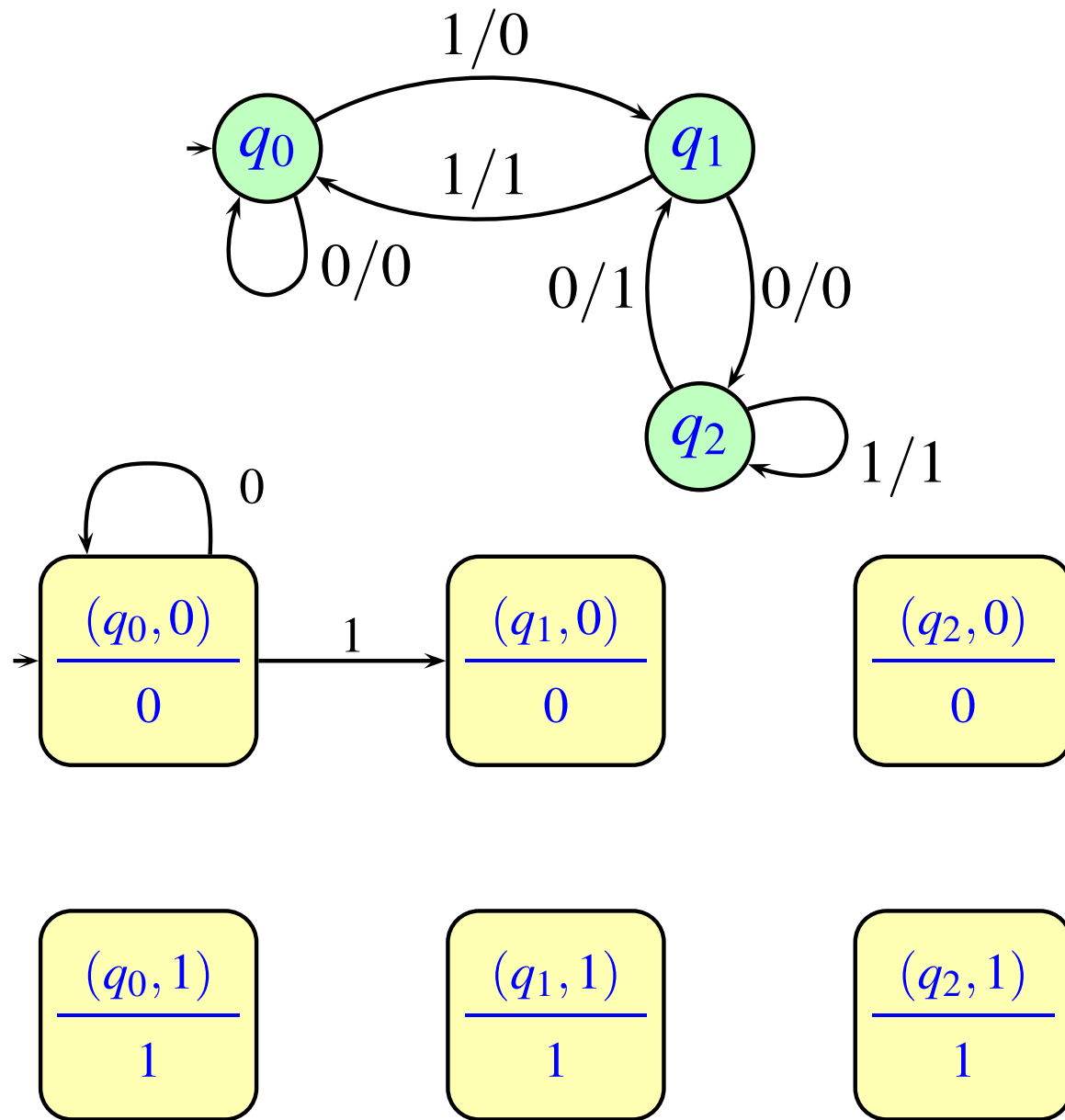
Ejemplo



Ejemplo



Ejemplo



Ejemplo

