

Lectura de Q/E desde la matriz de estados distinguibles: ejemplo 3

- Considérese el autómata finito determinista cuya función de transición se muestra en la siguiente tabla:

	0	1
$\rightarrow A$	B	A
B	A	C
C	D	B
$*D$	D	A
E	D	F
F	G	E
G	F	G
H	G	D

Otros algoritmos: cálculo de las clases de equivalencia sin utilizar la matriz: ej 3

- A partir del algoritmo anterior podrías prescindir de la matriz si el objetivo sólo fuera calcular las clases de equivalencia.
- Veámoslo en el ejemplo 3, ya sabemos qué parejas se separan en cada iteración

$$Q/E_0 = \{c_0 = \{A, B, C, E, F, G, H\}, c_1 = \{D\}\}, Q/E_1 = \{c_0 = \{A, B, F, G\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	#class
Q/E_0	0	0	0	1	0	0	0	0	
Q/E_1	0			1					

Identificar inicio clase

Otros algoritmos: cálculo de las clases de equivalencia sin utilizar la matriz: ej 3

- A partir del algoritmo anterior podrías prescindir de la matriz si el objetivo sólo fuera calcular las clases de equivalencia.
- Veámoslo en el ejemplo 3, ya sabemos qué parejas se separan en cada iteración

$$Q/E_0 = \{c_0 = \{A, B, C, E, F, G, H\}, c_1 = \{D\}\}, Q/E_1 = \{c_0 = \{A, B, F, G\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	#class
Q/E_0	0	0	0	1	0	0	0	0	
Q/E_1	0			1					
	0	0		1		0	0		

Identificar inicio clase

Marcar las que siguen con A en 0

Otros algoritmos: cálculo de las clases de equivalencia sin utilizar la matriz: ej 3

- A partir del algoritmo anterior podrías prescindir de la matriz si el objetivo sólo fuera calcular las clases de equivalencia.
- Veámoslo en el ejemplo 3, ya sabemos qué parejas se separan en cada iteración

$$Q/E_0 = \{c_0 = \{A, B, C, E, F, G, H\}, c_1 = \{D\}\}, Q/E_1 = \{c_0 = \{A, B, F, G\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	#class
Q/E_0	0	0	0	1	0	0	0	0	
Q/E_1	0			1					
	0	0		1		0	0		
	0	0		1		0	0		

Identificar inicio clase

Marcar las que siguen con A en 0

Y las que siguen con D en 1

Otros algoritmos: cálculo de las clases de equivalencia sin utilizar la matriz: ej 3

- A partir del algoritmo anterior podrías prescindir de la matriz si el objetivo sólo fuera calcular las clases de equivalencia.
- Veámoslo en el ejemplo 3, ya sabemos qué parejas se separan en cada iteración

$$Q/E_0 = \{c_0 = \{A, B, C, E, F, G, H\}, c_1 = \{D\}\}, Q/E_1 = \{c_0 = \{A, B, F, G\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	#class
Q/E_0	0	0	0	1	0	0	0	0	
Q/E_1	0			1					
	0	0		1		0	0		
	0	0		1		0	0		

Identificar inicio clase

Marcar las que siguen con A en 0

Y las que siguen con D en 1

Otros algoritmos: cálculo de las clases de equivalencia sin utilizar la matriz: ej 3

- A partir del algoritmo anterior podrías prescindir de la matriz si el objetivo sólo fuera calcular las clases de equivalencia.
- Veámoslo en el ejemplo 3, ya sabemos qué parejas se separan en cada iteración

$$Q/E_0 = \{c_0 = \{A, B, C, E, F, G, H\}, c_1 = \{D\}\}, Q/E_1 = \{c_0 = \{A, B, F, G\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H
Q/E_0	0	0	0	1	0	0	0	0
Q/E_1	0			1				
	0	0		1		0	0	
	0	0		1		0	0	
	0	0	2	1	2	0	0	

#class: 0,1,2

Identificar inicio clase

Marcar las que siguen con A en 0

Y finalmente creamos la clase de la primera celda vacía (C que era de 0, por lo que hay que mirar E y H)

Otros algoritmos: cálculo de las clases de equivalencia sin utilizar la matriz: ej 3

- A partir del algoritmo anterior podrías prescindir de la matriz si el objetivo sólo fuera calcular las clases de equivalencia.
- Veámoslo en el ejemplo 3, ya sabemos qué parejas se separan en cada iteración

$$Q/E_0 = \{c_0 = \{A, B, C, E, F, G, H\}, c_1 = \{D\}\}, Q/E_1 = \{c_0 = \{A, B, F, G\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$$

#class: 0,1,2,3

Identificar inicio clase

Marcar las que siguen con A en 0

Y finalmente creamos la clase de la primera celda vacía (C que era de 0, por lo que hay que mirar E y H) Y así con todas las vacías: H que era de 0 y se queda sola

No quedan celdas vacías, Hemos acabado esta iteración

	A	B	C	D	E	F	G	H
Q/E_0	0	0	0	1	0	0	0	0
	0			1				
	0	0		1		0	0	
	0	0		1		0	0	
	0	0	2	1	2	0	0	
Q/E_1	0	0	2	1	2	0	0	3

Otros algoritmos: cálculo de las clases de equivalencia sin utilizar la matriz: ej 3

- A partir del algoritmo anterior podrías prescindir de la matriz si el objetivo sólo fuera calcular las clases de equivalencia.
- Veámoslo en el ejemplo 3, ya sabemos qué parejas se separan en cada iteración

$Q/E_1 = \{c_0 = \{A, B, F, G\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$, $Q/E_2 = \{c_0 = \{A, G\}, c_{03} = \{B, F\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$

	A	B	C	D	E	F	G	H
Q/E_1	0	0	2	1	2	0	0	3
Q/E_2	0		2	1				3

#class: 3

Identificar inicio clase

Otros algoritmos: cálculo de las clases de equivalencia sin utilizar la matriz: ej 3

- A partir del algoritmo anterior podrías prescindir de la matriz si el objetivo sólo fuera calcular las clases de equivalencia.
- Veámoslo en el ejemplo 3, ya sabemos qué parejas se separan en cada iteración

$Q/E_1 = \{c_0 = \{A, B, F, G\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$, $Q/E_2 = \{c_0 = \{A, G\}, c_{03} = \{B, F\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$

	A	B	C	D	E	F	G	H
Q/E_1	0	0	2	1	2	0	0	3
Q/E_2	0		2	1				3
	0		2	1			0	3

#class: 3

Identificar inicio clase

Marcar las que siguen con A en 0

Otros algoritmos: cálculo de las clases de equivalencia sin utilizar la matriz: ej 3

- A partir del algoritmo anterior podrías prescindir de la matriz si el objetivo sólo fuera calcular las clases de equivalencia.
- Veámoslo en el ejemplo 3, ya sabemos qué parejas se separan en cada iteración

$$Q/E_1 = \{c_0 = \{A, B, F, G\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}, Q/E_2 = \{c_0 = \{A, G\}, c_{03} = \{B, F\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H
Q/E_1	0	0	2	1	2	0	0	3
Q/E_2	0		2	1				3
	0		2	1			0	3
	0		2	1			0	3

#class: 3,4

Identificar inicio clase

Marcar las que siguen con A en 0

Y con D en 1

Y con C en 2, 3 sólo tiene 1

Otros algoritmos: cálculo de las clases de equivalencia sin utilizar la matriz: ej 3

- A partir del algoritmo anterior podrías prescindir de la matriz si el objetivo sólo fuera calcular las clases de equivalencia.
- Veámoslo en el ejemplo 3, ya sabemos qué parejas se separan en cada iteración

$$Q/E_1 = \{c_0 = \{A, B, F, G\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}, Q/E_2 = \{c_0 = \{A, G\}, c_{03} = \{B, F\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H
Q/E_1	0	0	2	1	2	0	0	3
Q/E_2	0		2	1				3
	0		2	1			0	3
	0		2	1			0	3
	0	4	2	1	2	4	0	3

#class: 3,4

Identificar inicio clase

Marcar las que siguen con A en 0

Y con D en 1

Y con C en 2, 3 sólo tiene 1

Creamos la clase de la primera celda vacía (B que era de 0, por lo que hay que mirar F)

Otros algoritmos: cálculo de las clases de equivalencia sin utilizar la matriz: ej 3

- A partir del algoritmo anterior podrías prescindir de la matriz si el objetivo sólo fuera calcular las clases de equivalencia.
- Veámoslo en el ejemplo 3, ya sabemos qué parejas se separan en cada iteración

$$Q/E_1 = \{c_0 = \{A, B, F, G\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}, Q/E_2 = \{c_0 = \{A, G\}, c_{03} = \{B, F\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H
Q/E_1	0	0	2	1	2	0	0	3
	0		2	1				3
	0		2	1			0	3
	0		2	1			0	3
Q/E_2	0	4	2	1	2	4	0	3

#class: 3,4

Identificar inicio clase

Marcar las que siguen con A en 0

Y con D en 1

Y con C en 2, 3 sólo tiene 1

Creamos la clase de la primera celda vacía (B que era de 0, por lo que hay que mirar F)

No quedan celdas vacías, Hemos acabado esta iteración

Otros algoritmos: cálculo de las clases de equivalencia sin utilizar la matriz: ej 3

- A partir del algoritmo anterior podrías prescindir de la matriz si el objetivo sólo fuera calcular las clases de equivalencia.
- Veámoslo en el ejemplo 3, ya sabemos qué parejas se separan en cada iteración

$$Q/E_3 = Q/E_2 = \{c_0 = \{A, G\}, c_{03} = \{B, F\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\} \}$$

#class: 3,4

Identificar inicio clase

	A	B	C	D	E	F	G	H
Q/E_2	0	4	2	1	2	4	0	3
Q/E_3	0	4	2	1				3

Otros algoritmos: cálculo de las clases de equivalencia sin utilizar la matriz: ej 3

- A partir del algoritmo anterior podrías prescindir de la matriz si el objetivo sólo fuera calcular las clases de equivalencia.
- Veámoslo en el ejemplo 3, ya sabemos qué parejas se separan en cada iteración

$$Q/E_3 = Q/E_2 = \{c_0 = \{A, G\}, c_{03} = \{B, F\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H
Q/E_2	0	4	2	1	2	4	0	3
Q/E_3	0	4	2	1				3
	0	4	2	1			0	3

#class: 4

Identificar inicio clase

**Marcar las que siguen con A en 0
sólo hay que mirar G**

Otros algoritmos: cálculo de las clases de equivalencia sin utilizar la matriz: ej 3

- A partir del algoritmo anterior podrías prescindir de la matriz si el objetivo sólo fuera calcular las clases de equivalencia.
- Veámoslo en el ejemplo 3, ya sabemos qué parejas se separan en cada iteración

$$Q/E_3 = Q/E_2 = \{c_0 = \{A, G\}, c_{03} = \{B, F\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$$

#class: 4

Identificar inicio clase

Marcar las que siguen con A en 0
sólo hay que mirar G
D está sola, miramos quién sigue
con C en 2 (E)

	A	B	C	D	E	F	G	H
Q/E_2	0	4	2	1	2	4	0	3
Q/E_3	0	4	2	1				3
	0	4	2	1			0	3
	0	4	2	1	2		0	3

Otros algoritmos: cálculo de las clases de equivalencia sin utilizar la matriz: ej 3

- A partir del algoritmo anterior podrías prescindir de la matriz si el objetivo sólo fuera calcular las clases de equivalencia.
- Veámoslo en el ejemplo 3, ya sabemos qué parejas se separan en cada iteración

$$Q/E_3 = Q/E_2 = \{c_0 = \{A, G\}, c_{03} = \{B, F\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H
Q/E_2	0	4	2	1	2	4	0	3
	0	4	2	1				3
	0	4	2	1			0	3
	0	4	2	1	2		0	3
Q/E_3	0	4	2	1	2	4	0	3

#class: 4

Identificar inicio clase

Marcar las que siguen con A en 0
sólo hay que mirar G
D está sola, miramos quién sigue
con C en 2 (E)
H está sola en 3, miramos quién
sigue con B en 4

Otros algoritmos: cálculo de las clases de equivalencia sin utilizar la matriz: ej 3

- A partir del algoritmo anterior podrías prescindir de la matriz si el objetivo sólo fuera calcular las clases de equivalencia.
- Veámoslo en el ejemplo 3, ya sabemos qué parejas se separan en cada iteración

$$Q/E_3 = Q/E_2 = \{c_0 = \{A, G\}, c_{03} = \{B, F\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H
Q/E_2	0	4	2	1	2	4	0	3
	0	4	2	1				3
	0	4	2	1			0	3
	0	4	2	1	2		0	3
Q/E_3	0	4	2	1	2	4	0	3

#class: 4

Identificar inicio clase

Marcar las que siguen con A en 0
sólo hay que mirar G
D está sola, miramos quién sigue
con C en 2 (E)

H está sola en 3, miramos quién
sigue con B en 4

No quedan celdas vacías,
Hemos acabado esta iteración

Otros algoritmos: cálculo de las clases de equivalencia sin utilizar la matriz: ej 3

- A partir del algoritmo anterior podrías prescindir de la matriz si el objetivo sólo fuera calcular las clases de equivalencia.
- Veámoslo en el ejemplo 3, ya sabemos qué parejas se separan en cada iteración

$$Q/E_3 = Q/E_2 = \{c_0 = \{A, G\}, c_{03} = \{B, F\}, c_{01} = \{C, E\}, c_{02} = \{H\}, c_1 = \{D\}\}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H
Q/E	0	4	2	1	2	4	0	3

#class: 4

Identificar inicio clase

Marcar las que siguen con A en 0
sólo hay que mirar G
D está sola, miramos quién sigue
con C en 2 (E)

H está sola en 3, miramos quién
sigue con B en 4

No quedan celdas vacías,

Hemos acabado esta iteración

No hay cambios: hemos terminado

Algoritmo propuesto

- Observa que puedes realizar todo el trabajo con el siguiente algoritmo para calcular directamente las clases de equivalencia

Partimos de Q y Q' para iterar hasta el cálculo de las clases

- **While (No hay cambios)**
 1. **While (no hay celdas vacías en Q')**
 1. **Identificar inicio clase**
 2. **Desde la clase primera hasta la máxima en esta iteración**
 1. **Marcar las celdas que siguen en cada clase anterior**
 3. **Para todas las celdas vacías**
 1. **Asignamos una nueva clase**
 2. **Marcamos todas las vacías que estaban en la misma clase y comprobamos si siguen en esta clase nueva**