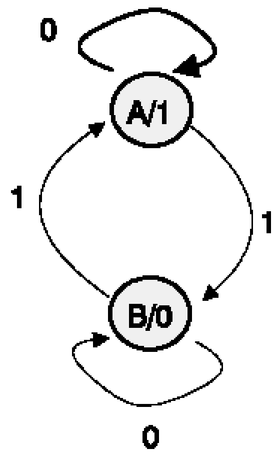
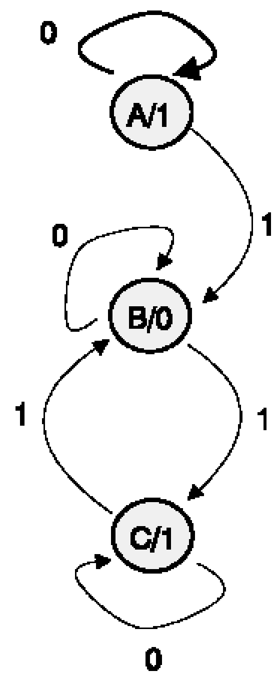
Simplificació del diagrama d'estats

Dos sistemes seqüencials són equivalents si presenten el mateix comportament funcional, és a dir, si tenen la mateixa seqüència de sortida en resposta a les mateixes entrades.



(A)

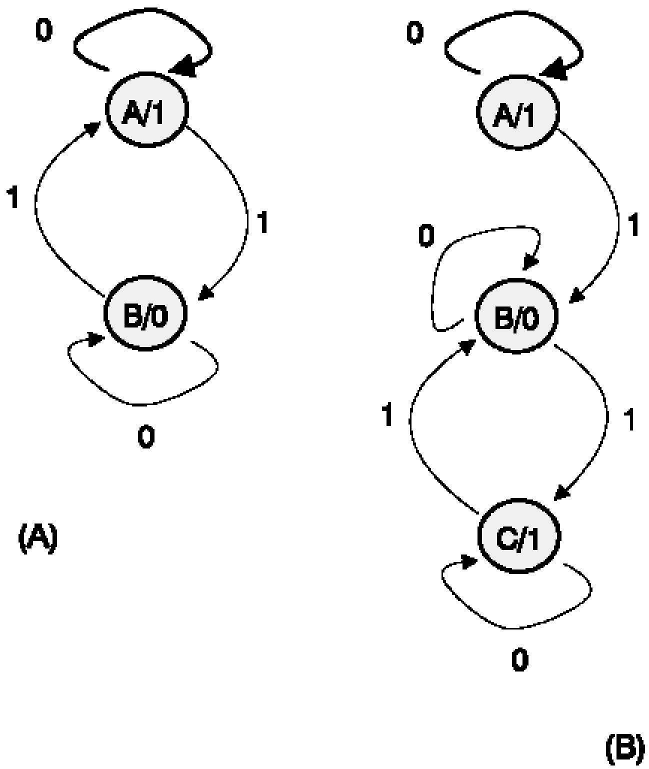


(B)

Aquestes dues màquines són equivalents, però la A té 2 estats (1 FF) i la B té 3 estats (2 FF).

Simplificació del diagrama d'estats

Dos sistemes seqüencials són equivalents si presenten el mateix comportament funcional, és a dir, si tenen la mateixa seqüència de sortida en resposta a les mateixes entrades.



Dos estats són equivalents si:

1) Per cada entrada tenen la mateixa sortida ($g(X,S_i)=g(X,S_j)$)

2) Per cada entrada van a parar al mateix estat o estat equivalent ($h(X,S_i)=h(X,S_j)$)

En aquest exemple, a la màquina B els estats A i C són equivalents.

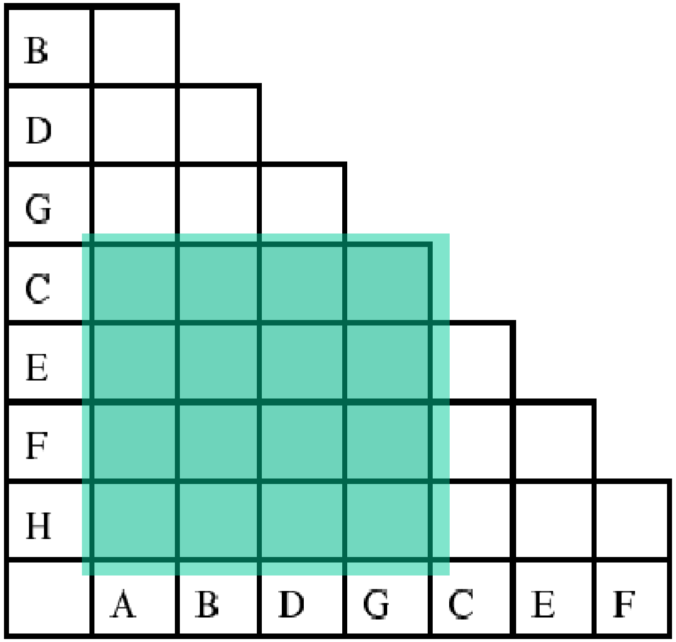
Mètode de la taula d'implicants

Estat present	Estat futur, X=0	Estat futur, X=1	Z
A	D	C	0
B	F	H	0
C	E	D	1
D	A	E	0
E	C	A	1
F	F	B	1
G	B	H	0
H	C	G	1

a) Definim classes d'equivalència segons la sortida (primera condició):

Classe 0={A,B,D,G}

Classe 1={C,E,F,H}



b) Construïm una taula d'implicants: una casella per a cada parella d'estats diferent, que ordenem per classes d'equivalència ($1/2(N^2-N)$ caselles). Les caselles en verd corresponen a parelles d'estats que no pertanyen a la mateixa classe.

c) Mirem quines caselles compleixen la segona condició.

Estat present	Estat futur, X=0	Estat futur, X=1	Z
A	D	C	0
B	F	H	0
C	E	D	1
D	A	E	0
E	C	A	1
F	F	B	1
G	B	H	0
H	C	G	1

A partir de la taula de transicions veiem que els estats A i B són equivalents si:

A≡B si D≡F i C≡H

de forma anàloga per als diferents estats que pertanyen a la mateixa classe:

A≡D	si	C≡E		
A≡G	si	D≡B	i	C≡H
B≡D	si	F≡A	i	H≡E
B≡G	si	B≡F		
D≡G	si	A≡B	i	E≡H
C≡E	si	D≡A		
C≡F	si	E≡F	i	D≡B
C≡H	si	C≡E	i	D≡G
E≡F	si	C≡F	i	A≡B
E≡H	si	A≡G		
F≡H	si	C≡F	i	B≡G

Posem aquestes dades a la taula d'implicants:

En una nova taula marquem les caselles que no compleixen la segona condició (D i F pertanyen a classes diferents i, per tant, A i B no poden ser equivalents; de la mateixa forma, B i F; D i F).

B	D-F C-H						
D	C-E	F-A H-E					
G	D-B C-H	B-F	A-B E-H				
C							
E					A-D		
F					E-F D-B	C-F A-B	
H					C-E D-G	A-G	C-F B-G
	A	B	D	G	C	E	F

B	~~D-F~~ C-H						
D	C-E	~~F-A~~ H-E					
G	D-B C-H	~~B-F~~	A-B E-H				
C							
E					A-D		
F					E-F D-B	C-F A-B	
H					C-E D-G	A-G	C-F B-G
	A	B	D	G	C	E	F

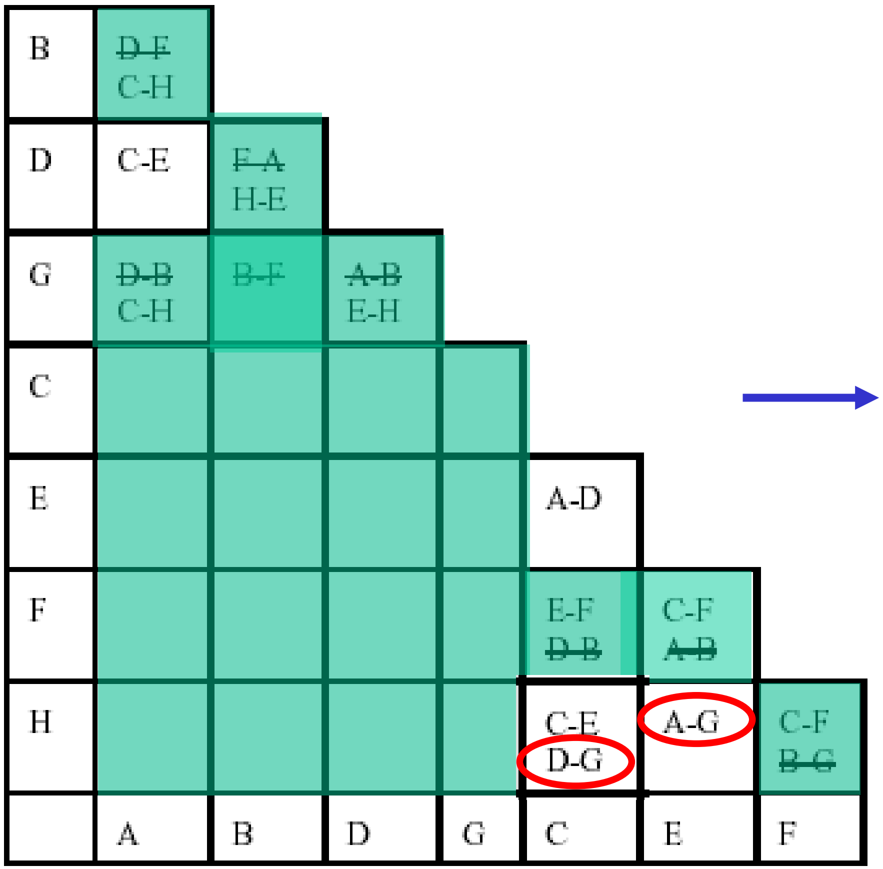
Repetim el procés per tal d'incloure l'efecte de les caselles que, a la taula anterior, hem deduït que no eren equivalents (A i B, B i D, B i G).

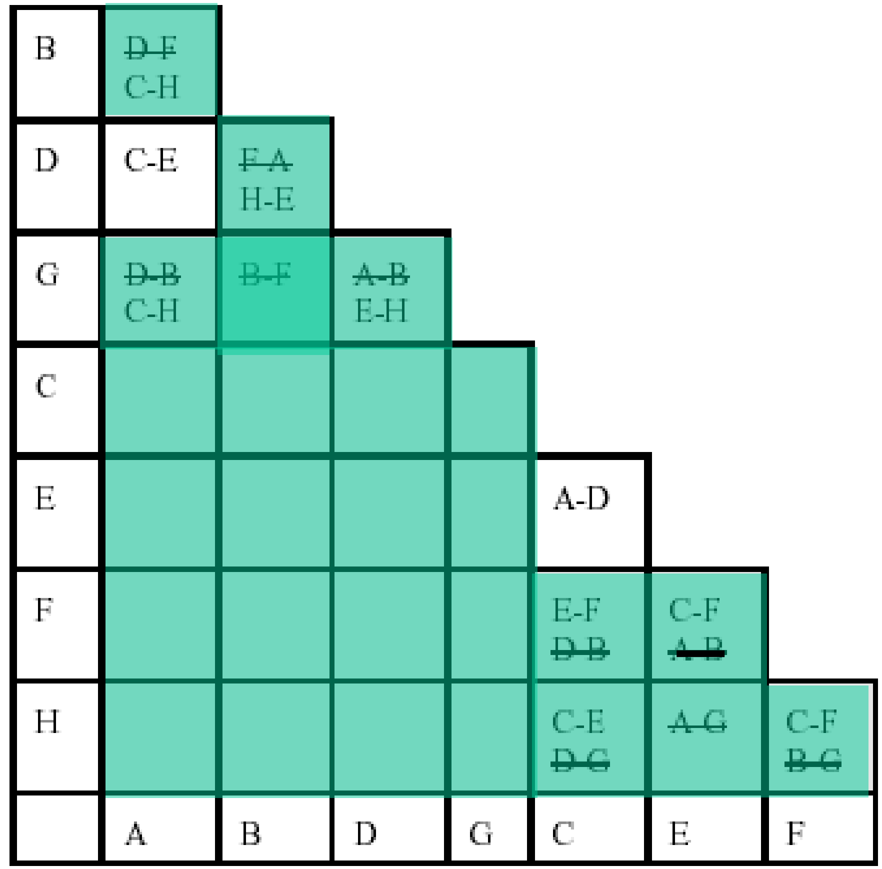
Els nous estats que no són equivalents són: A i G, D i G, C i F, E i F, F i H.

B	~~D-F~~ C-H						
D	C-E	~~F-A~~ H-E					
G	D-B C-H	~~B-F~~	A-B E-H				
C							
E					A-D		
F					E-F D-B	C-F A-B	
H					C-E D-G	A-G	C-F B-G
	A	B	D	G	C	E	F

B	~~D-F~~ C-H						
D	C-E	~~F-A~~ H-E					
G	~~D-B~~ C-H	~~B-F~~	~~A-B~~ E-H				
C							
E					A-D		
F					E-F ~~D-B~~	C-F ~~A-B~~	
H					C-E D-G	A-G	C-F ~~B-G~~
	A	B	D	G	C	E	F

Repetim el procés de nou, incloent que A i G i que D i G són diferents.





El procés s'acaba quan ja no es troben més estats que no siguin equivalents. En aquest exemple resulta que els estats A i D són equivalents i els estats C i E també.

Així, la nova taula de transicions és:

Estat present	Estat futur, X=0	Estat futur, X=1	Z
A	A	C	0
B	F	H	0
C	C	A	1
F	F	B	1
G	B	H	0
H	C	G	1

Veiem que en aquest exemple no hem reduït el nombre de FF, ja que per 6 estats ens calen 3 FF. Però la funció final serà més senzilla, ja que hi hauran estats no utilitzats per el sistema, que ajudaran a simplificar les funcions lògiques.