TEMA II: INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE AUTÓMATAS FINITOS

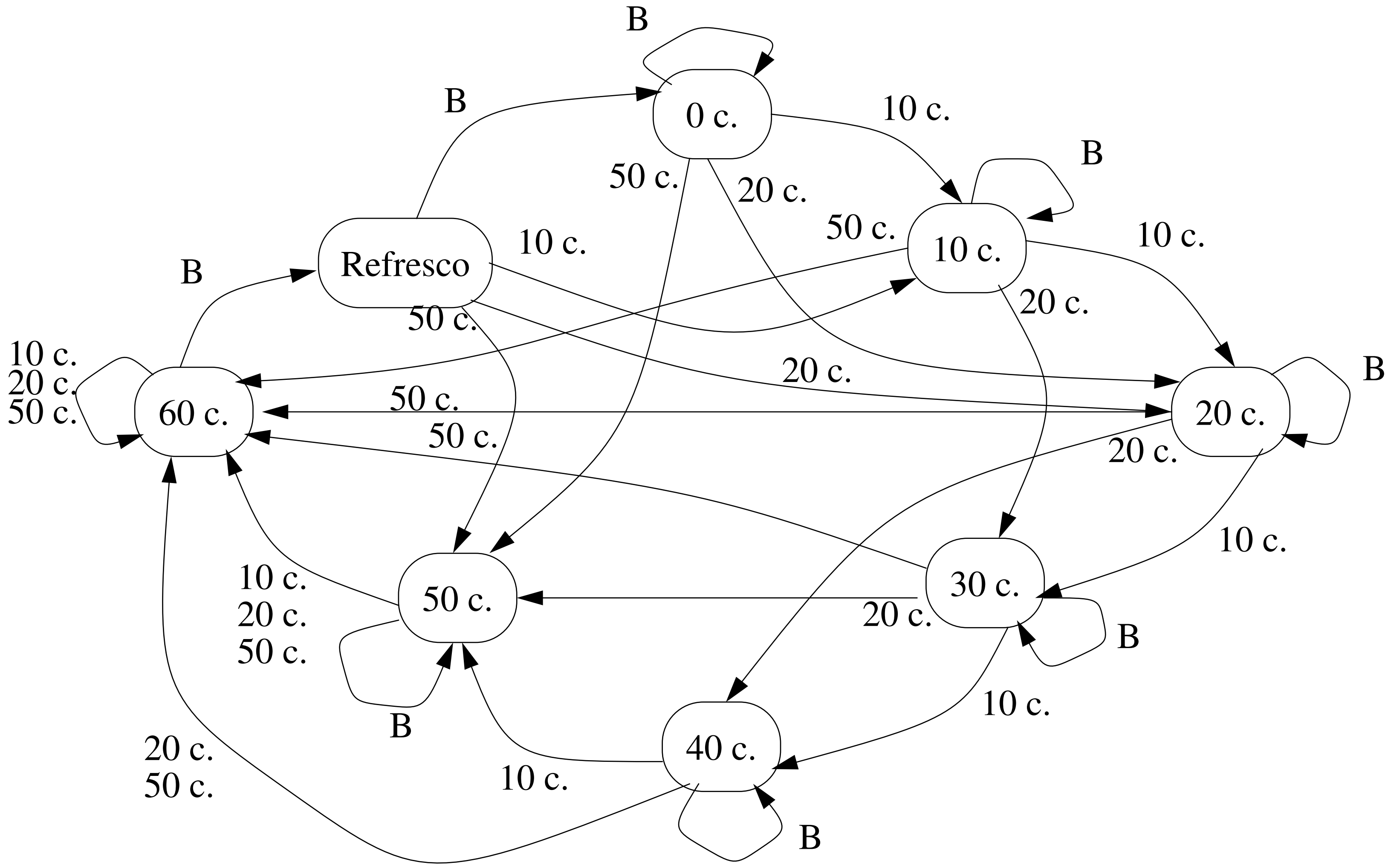
- ☞ HERRAMIENTA MATEMÁTICA DE LA LÓGICA SECUENCIAL
- ☞ AUTÓMATA FINITO: UN VECTOR DE CUATRO ELEMENTOS, M = (I, S, δ, F), DONDE
  - ✏ I ES EL CONJUNTO FINITO DE ENTRADAS,
  - ✏ S ES EL CONJUNTO FINITO DE ESTADOS,
  - ✏ δ ES LA FUNCIÓN DE TRANSICIÓN DE ESTADOS
  - ✏ F ES EL CONJUNTO FINITO DE ESTADOS DE SALIDA, INCLUÍDO S
- ☞ MÁQUINA SECUENCIAL -> AUTÓMATA FINITO

☞ REPRESENTACIÓN DE AUTÓMATAS: DIAGRAMA Y TABLA DE ESTADOS

- ✑ ESTADOS: POSIBLES SITUACIONES A LAS QUE PUEDE LLEGAR EL AUTÓMATA.
  - ✓ ESTADOS ESTABLES
  - ✓ ESTADOS INESTABLES
- ✑ TRANSICIONES: CAMBIOS DE ESTADOS

☞ ESPECIFICACIONES DE LA MÁQUINA DE REFRESCOS:

- ✑ NO DEVUELVE CAMBIO
- ✑ SÓLO TIENE UN PRODUCTO DE PRECIO IGUAL A 60c
- ✑ SÓLO ADMITE MONEDAS DE 10c, 20c Y 50c
- ✑ UNA VEZ QUE SE HAYA ECHADO UN MÍNIMO DE 60c, SE OBTENDRÁ EL PRODUCTO AL PULSAR LA SELECCIÓN (UN BOTÓN).


B
B
0 c.
10 c.
50 c.
20 c.
B
50 c.
10 c.
10 c.
10 c.
B
Refresco
B
20 c.
50 c.
10 c.
20 c.
50 c.
20 c.
B
60 c.
50 c.
20 c.
20 c.
50 c.
10 c.
10 c.
20 c.
50 c.
50 c.
30 c.
20 c.
B
B
10 c.
20 c.
50 c.
40 c.
10 c.
B

DIESIA

☞ DEFINICIONES Y TEOREMAS:

- **EQUIVALENCIA**: UNA MÁQUINA M ES EQUIVALENTE A OTRA M*, SI PARA CUALQUIER SECUENCIA DE ENTRADA ES POSIBLE ENCONTRAR ALGÚN ESTADO INICIAL TAL QUE LA SECUENCIA DE SALIDA SE LA MISMA EN AMBAS MÁQUINAS. **M = M***

- **COMPATIBILIDAD**: UNA MÁQUINA M ES COMPATIBLE CON OTRA M*, SI PARA CUALQUIER SECUENCIA DE ENTRADA ES POSIBLE ENCONTRAR UN ESTADO INICIAL TAL QUE LA SECUENCIA DE SALIDA SEA LA MISMA, SIEMPRE Y CUANDO LA SALIDA Y LOS PRÓXIMOS ESTADOS ESTÉN ESPECIFICADOS. **M ~ M***.

- **MÁQUINA INCOMPLETAMENTE ESPECIFICADA**: CUALQUIER MÁQUINA EN LA CUAL EXISTEN UNO O MÁS ESTADOS TOTALES PARA LOS QUE NO ESTÉ ESPECIFICADA LA FUNCIÓN DE PRÓXIMO ESTADO Y/O DE SALIDA.

- **MÁQUINA COMPLETAMENTE ESPECIFICADA**: TODOS LOS ESTADOS SE ENCUENTRAN ESPECIFICADOS.

- **TEOREMA 1.**- PARA DOS MÁQUINAS ESTÁN COMPLETAMENTE ESPECIFICADAS, SE VERIFICA QUE M=M* <=> M~M*. MIENTRAS QUE PARA MÁQUINAS INCOMPLETAS, SE VERIFICA QUE M=M* => M~M*

- **CUBRIMIENTO**: UNA MÁQUINA M* CUBRE A OTRA M SI CUALQUIER SECUENCIA DE ENTRADA APLICADA A M* PRODUCE LA MISMA SECUENCIA DE SALIDA QUE SI SE APLICA A M, SIEMPRE Y CUANDO M ESTÉ COMPLETAMENTE ESPECIFICADA. $\mathbf{M \subset M^*}$

- **ESTADOS COMPATIBLES**: SI PARA CUALQUIER SECUENCIA DE ENTRADA, TOMANDO AMBOS ESTADOS COMO INICIALES, AMBAS SECUENCIAS DE SALIDA SON LAS MISMAS, SIEMPRE Y CUANDO ESTÉN ESPECIFICADAS. $\mathbf{S_i \sim S_j}$.
  ESTA DEFINICIÓN SE TRADUCE EN QUE PARA TODAS LAS COMBINACIONES DE ENTRADAS, EL VALOR DE SALIDA ES EL MISMO Y LOS PRÓXIMOS ESTADOS SON COMPATIBLES.

- **ESTADOS INCOMPATIBLES**: ALGUNA SECUENCIA DE SALIDA ES DIFERENTE

- **CLASES DE COMPATIBILIDAD, CLASES O COMPATIBLES**: CONJUNTO DE ESTADOS COMPATIBLES DOS A DOS

- **CLASE MAXIMAL O MÁXIMO COMPATIBLE**: SERÁ AQUELLA CLASE QUE NO ES SUBCONJUNTO DE NINGUNA OTRA CLASE.

- **COLECCIÓN DE CLASES CERRADA**: UN CONJUNTO DE CLASES, EN LA CUAL LOS PRÓXIMOS ESTADOS DE CADA CLASE ESTÁN CONTENIDOS AL MENOS EN ALGUNA CLASE DE LA COLECCIÓN, PARA CUALQUIER SECUENCIA DE ENTRADAS.

- **CUBRIMIENTO DE UNA TABLA DE ESTADOS**: ES UNA COLECIÓN TAL QUE CADA ESTADO INTERNO DE LA TABLA ESTÁ CONTENIDO EN AL MENOS UNA CLASE DE LA COLECCIÓN.

- **PROBLEMA DE MINIMIZACIÓN DEL NÚMERO DE ESTADOS**: OBTENCIÓN DE UN COLECCIÓN CERRADA CON UN NÚMERO MÍNIMO DE CLASES, QUE CUBRA TODA LA TABLA DE ESTADOS. ESTA COLECCIÓN SE DENOMINA **CUBRIMIENTO MÍNIMO**, Y LOS ESTADOS INTERNOS SERÁN LAS CLASES DE DICHO CUBRIMIENTO.

☞ DIFERENCIA ENTRE MÁQUINAS COMPLETAS E INCOMPLETAS

	a	b	S
A	A	B	0
B	B	C	-
C	A	C	1

	a	b	S
A	A	B	0
B	B	C	0
C	A	C	1

	a	b	S
A	A	B	0
B	B	C	1
C	A	C	1

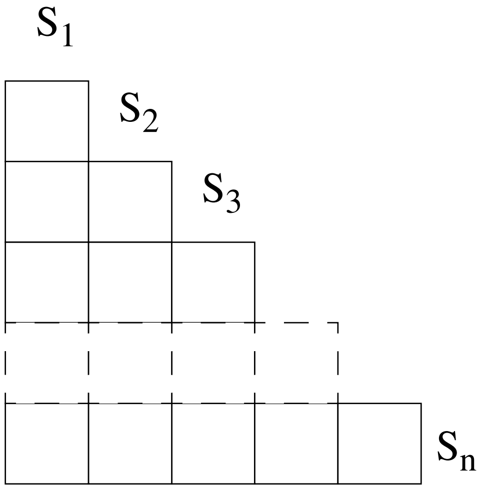
	a	b	S
AB	AB	BC	0
BC	AB	BC	1

	a	b	S
A	A	B	0
B	B	C	0
C	A	C	1

	a	b	S
A	A	B	0
B	B	C	1
C	A	C	1

☞ MÁQUINAS COMPLETAMENTE ESPECIFICADAS

- TEOREMA 2.- LA RELACIÓN DE COMPATIBILIDAD SE DENOMINA EQUIVALENCIA, DONDE CADA CLASE REPRESENTA UNA CLASE DE EQUIVALENCIA.
- TEOREMA 3.- EL CONJUNTO DE MÁXIMOS COMPATIBLES ES EL CUBRIMIENTO MÍNIMO CERRADO.
- TABLA DE PARES COMPATIBLES: OBTENEMOS LOS PARES COMPATIBLES.



✓ PRÓXIMOS ESTADOS (IN)COMPATIBLES => ESTADOS (IN)COMPATIBLES

✓ PRÓXIMOS ESTADOS = ESTADOS PRESENTES => ESTADOS COMPATIBLES

✓ UNA VEZ QUE HAYAMOS ELIMINADO TODOS LOS ESTADOS INCOMPATIBLES, EL RESTO SE CONSIDERARÁN COMPATIBLES.

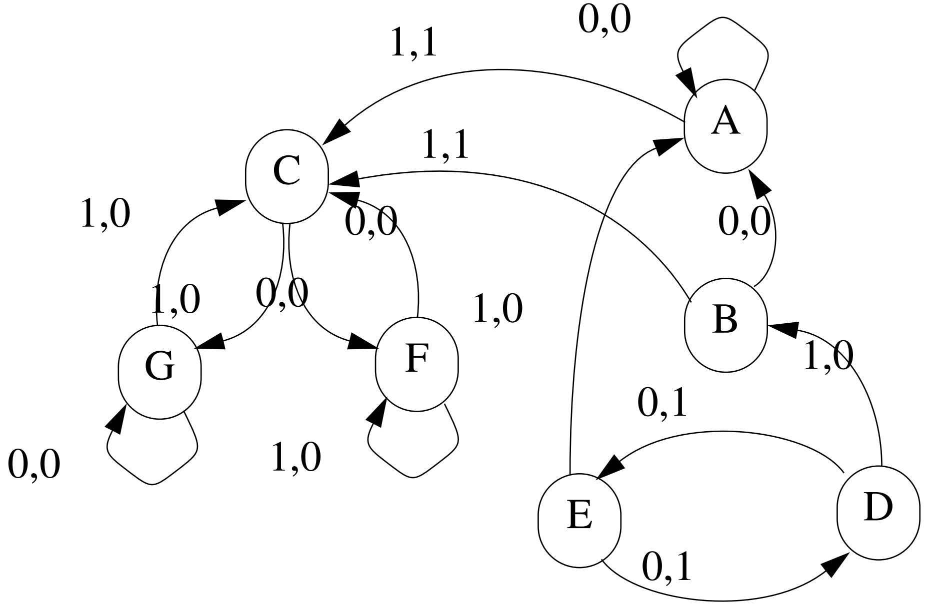
EXTRACCIÓN DE MÁXIMOS COMPATIBLES (I)

Estados	CEC	MC
Sn		Sn
...		
...		
S2		
S1		

EXTRACCIÓN DE MÁXIMOS COMPATIBLES (II)

- ✓ SE GENERA UNA FUNCIÓN EN PRODUCTO DE SUMAS, CUYAS SUMAS SON LOS PARES INCOMPATIBLES
- ✓ SE REDUCE DICHA FUNCIÓN LÓGICA COMO SUMA DE PRODUCTOS
- ✓ HABRÁ UN MÁXIMO COMPATIBLE POR CADA TÉRMINO PRODUCTO, FORMADO POR EL CONJUNTO DE ESTADOS QUE NO APAREZCAN EN EL TÉRMINO PRODUCTO CORRESPONDIENTE

➨ EJEMPLO: OBTENCIÓN DE LOS PARES COMPATIBLES



	A	B	C	D	E	F
B	~					
C	x	x				
D	x	x	x			
E	x	x	x	DE AB		
F	x	x	FC GF	x	x	
G	x	x	GC GF	x	x	FC GC

➨ OBTENCIÓN DE LOS MAXIMOS COMPATIBLES

MÉTODO I

Estados	CEC	MC
		G
F	G	FG
E	-	E, FG
D	E	DE, FG
C	F,G	DE, CFG
B	-	B, DE, CFG
A	B	**AB, DE, CFG**

MÉTODO II

$$F = (A+C)(A+D)(A+E)(A+F)(A+G)(B+C)(B+D)(B+E)(B+F)(B+G)(C+D)(C+E)(D+F)(D+G)(E+F)(E+G)$$

$$F = (A+CDEFG)(B+CDEFG)(C+DE)(D+FG)(E+FG)$$

$$F = (AB+CDEFG)(C+DE)(DE+FG)$$

$$F = (AB+CDEFG)(DE+CFG)$$

$$F = \underset{\downarrow\ CFG}{ABDE} + \underset{\downarrow\ AB}{CDEFG} + \underset{\downarrow\ DE}{ABCFG}$$