

SISTEMAS LÓGICOS

Álgebra de Boole

- Concepto de Álgebra.
 - Elementos
 - Operaciones
 - Axiomas
- Álgebras de Boole.
 - Conjuntos
 - Lógica
 - ...

Lógica (I)

- Elementos
 - Constantes
 - o (falso)
 - 1 (verdad)
 - Variables
- Operadores lógicos

$\bar{\quad}$
/NOT/NO

a	\bar{a}
0	1
1	0

\cdot /*AND/Y*

a	b	$a \cdot b$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$+$ /*OR/O*

a	b	$a + b$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Lógica (II)

- Axiomas

Asociatividad :

$$a + (b + c) = (a + b) + c \quad a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$$

Conmutatividad :

$$a + b = b + a \quad a \cdot b = b \cdot a$$

Distributividad :

$$a + b \cdot c = (a + b) \cdot (a + c) \quad a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$$

Identidad :

$$a + 0 = a \quad a \cdot 1 = a$$

Complemento :

$$a + \bar{a} = 1 \quad a\bar{a} = 0$$

- Principio de dualidad

Lógica (III)

- Otras propiedades

Idempotencia :

$$a + a = a \quad a \cdot a = a$$

Absorción :

$$a + a \cdot b = a \quad a \cdot (a + b) = a$$

$$a + \bar{a} \cdot b = a + b \quad a \cdot (\bar{a} + b) = a \cdot b$$

Leyes de De Morgan :

$$\overline{a + b} = \bar{a} \cdot \bar{b} \quad \overline{a \cdot b} = \bar{a} + \bar{b}$$

Involución :

$$\overline{\bar{a}} = a$$

Funciones lógicas (I)

- Concepto de función lógica
- Representación
 - Mediante expresiones booleanas

Ej.

$$f(a,b) = a \cdot \bar{b} + \bar{a} \cdot b$$

- Mediante tablas (tablas de verdad)

Ej.

a	b	f
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Funciones lógicas (II)

- Obtención de la expresión booleana a partir de la tabla de verdad
 - Suma de productos

Ej.

a	b	f
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$f(a,b) = \bar{a} \cdot b + a \cdot \bar{b}$

- Producto de sumas

Ej.

a	b	f
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

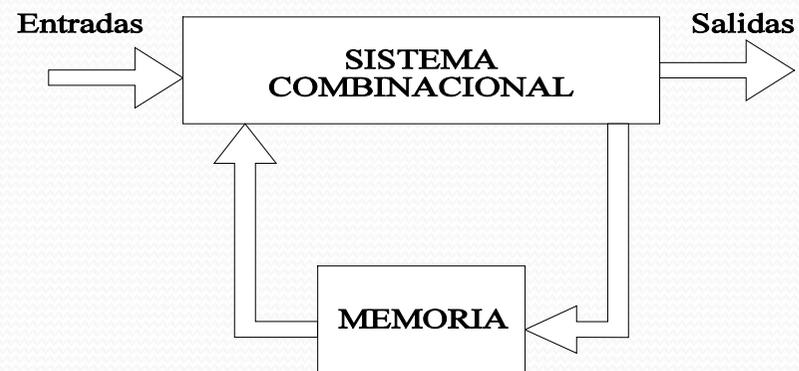
$f(a,b) = (a+b) \cdot (\bar{a} + \bar{b})$

Sistemas lógicos

- Concepto de sistema lógico



- Tipos de sistemas lógicos
 - Combinacionales
 - Secuenciales
 - Concepto de estado
 - Tipos de sistemas secuenciales
 - Síncronos
 - Asíncronos



Representación de los sistemas lógicos

- Representación de los sistemas combinacionales
 - Funciones lógicas
- Representación de los sistemas secuenciales
 - Representaciones tabulares
 - Representaciones gráficas
 - Diagrama de estados
 - Redes de Petri
 - Diagrama funcional
 - ...

Diagrama de estados (I)

- Diagrama de estados
Ej.

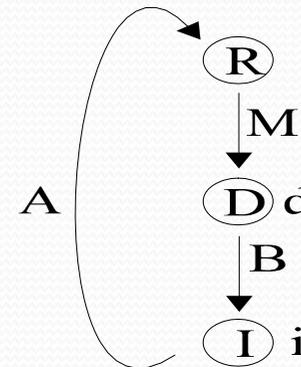
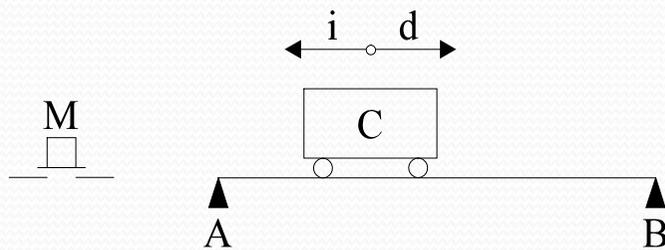


Diagrama de estados (II)

- Problemas del diagrama de estados para representar sistemas concurrentes

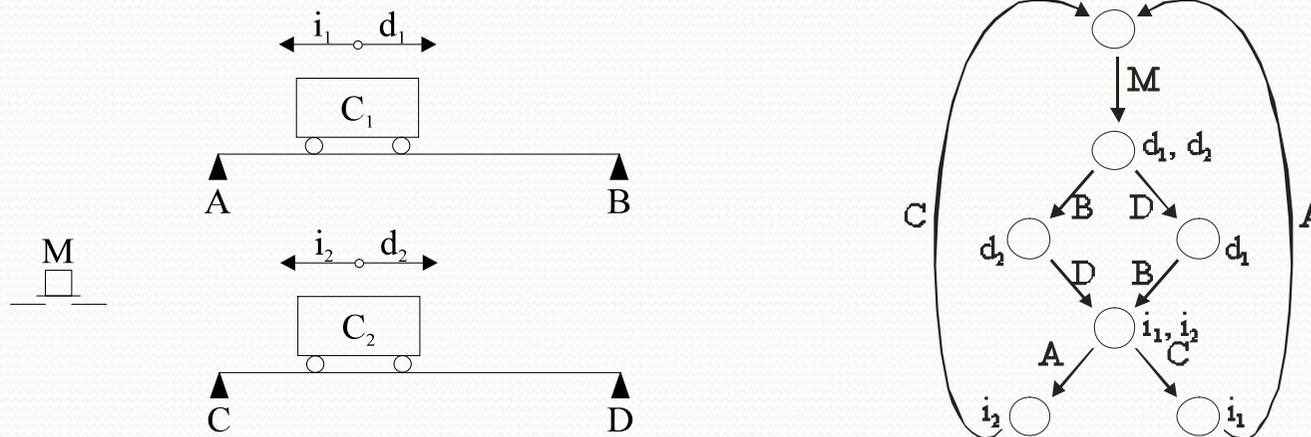
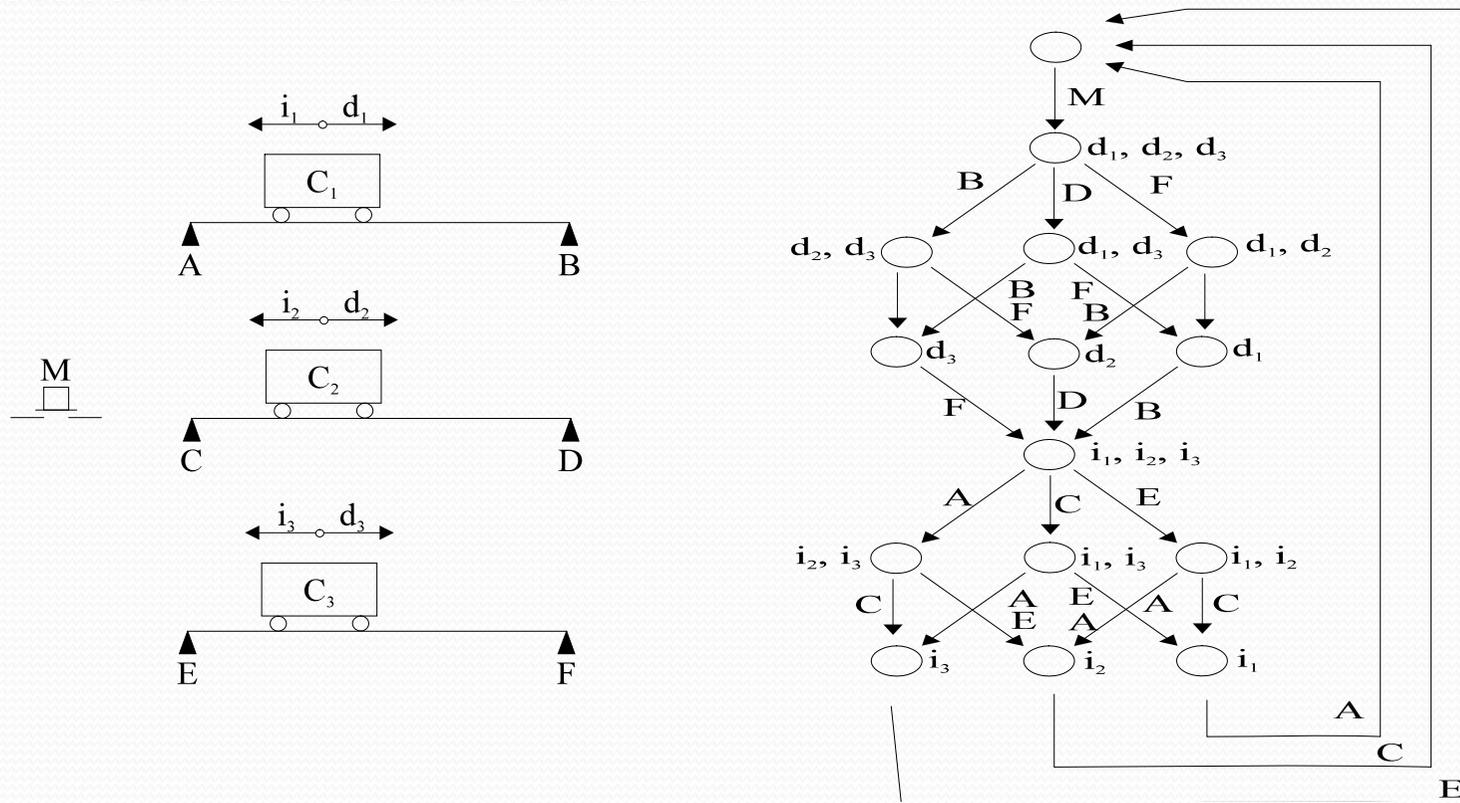


Diagrama de estados (III)

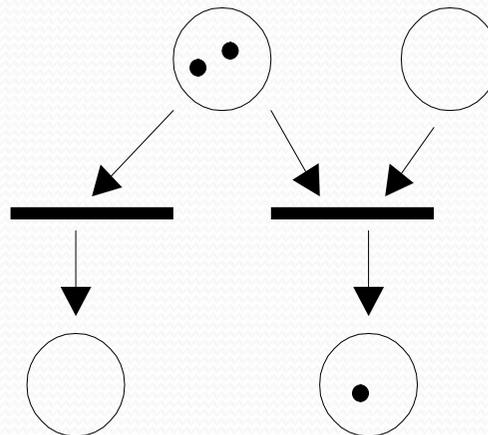
- Problemas del diagrama de estados para representar sistemas concurrentes



Redes de Petri (I)

- Redes de Petri
- Elementos de una red de Petri

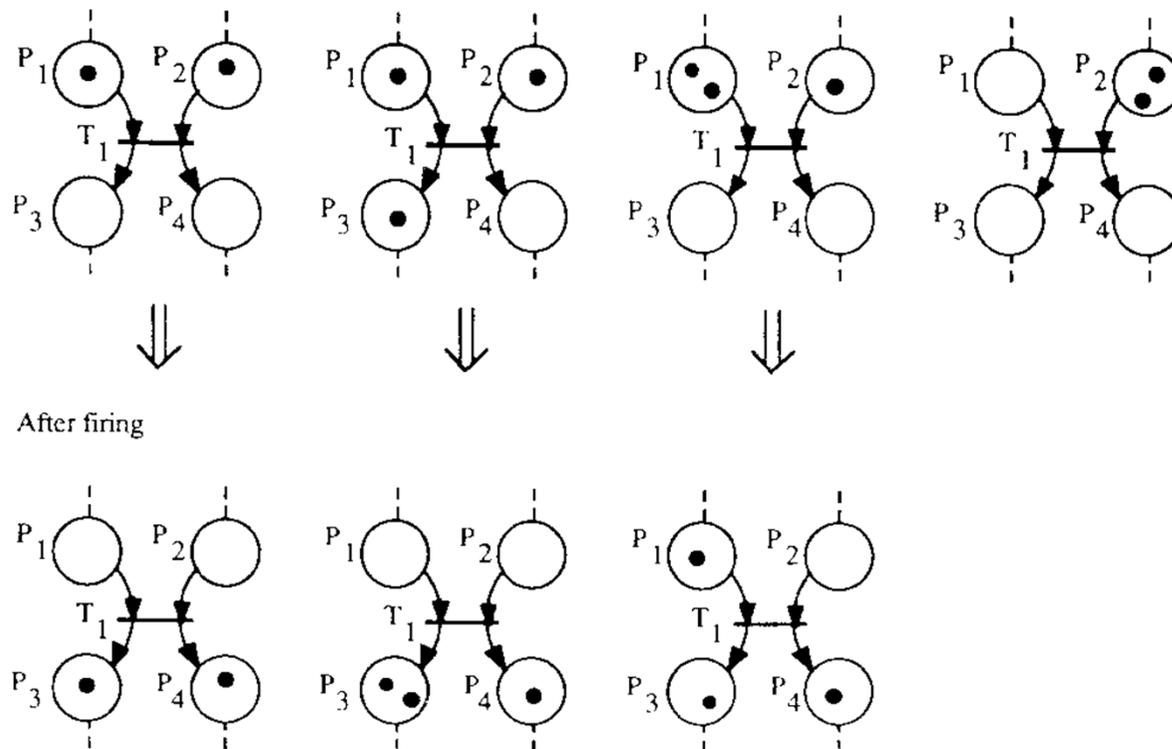
- Lugares
- Transiciones
- Flechas
- Marcas



- Estructura de una red de Petri
 - Alternancia de lugares y transiciones

Redes de Petri (II)

- Reglas de evolución
 - Sensibilización de una transición
 - Disparo de una transición



Redes de Petri (III)

- Representación de sistemas secuenciales mediante redes de Petri
 - Los lugares representan acciones
 - Las transiciones representan eventos
 - El marcado de la red representa el estado del sistema (marcado binario)

Ejemplos de representación de sistemas lógicos con redes de Petri

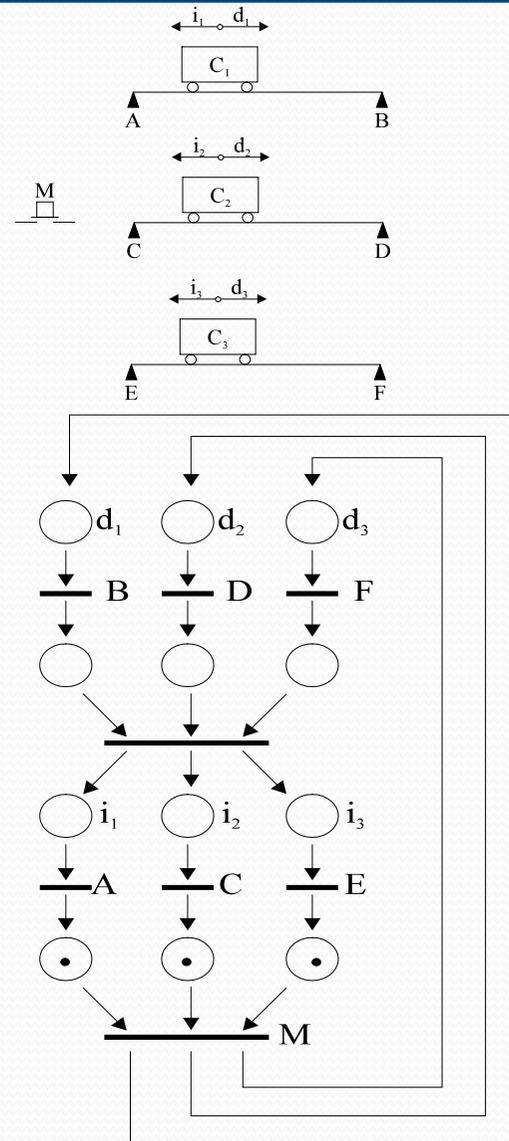
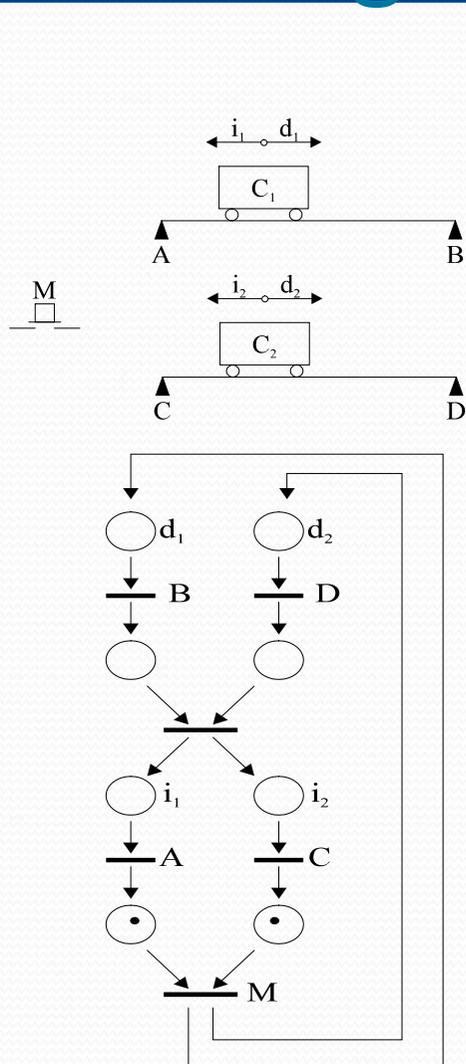


Diagrama funcional

- Norma IEC 848
- Grafcet
- Relación con las redes de Petri
 - Etapas (lugares)
 - Transiciones
 - Marcado binario
- Convenciones
 - Las etapas activas al inicio se representan con un doble rectángulo
 - Las transiciones simultáneas se representan con una doble línea horizontal
 - Por defecto, el sentido de evolución es de arriba abajo (habitualmente no se ponen flechas)
- Representación recursiva
 - Las etapas pueden representar otros sistemas lógicos más simples (macroetapas)

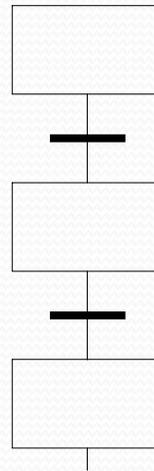


Diagrama funcional.

Estructuras básicas (I)

- Secuencia simple

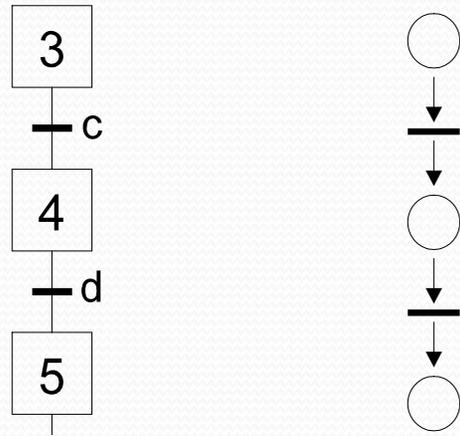
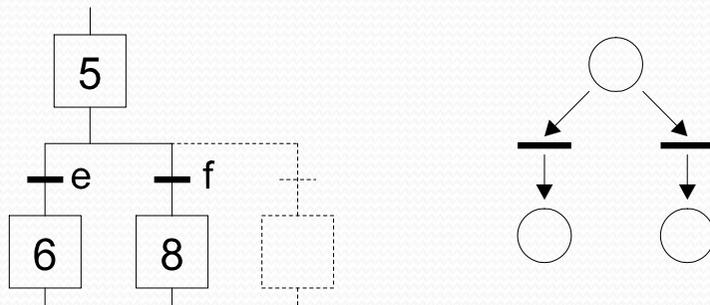


Diagrama funcional.

Estructuras básicas (II)

- Secuencias alternativas



- Fin de secuencias alternativas

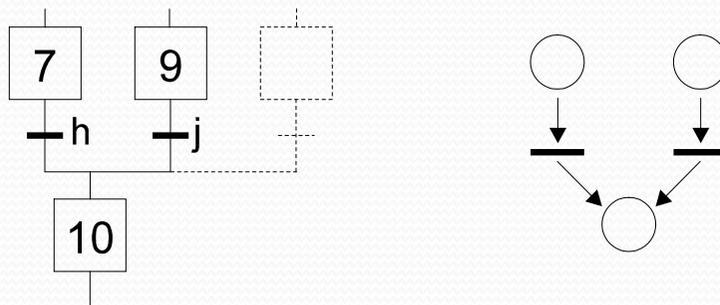
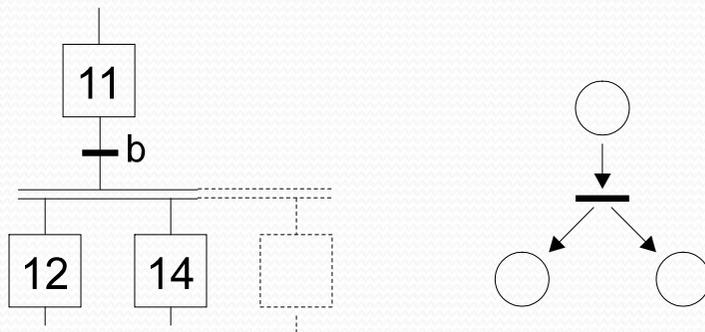


Diagrama funcional.

Estructuras básicas (III)

- Secuencias simultáneas



- Fin de secuencias simultáneas

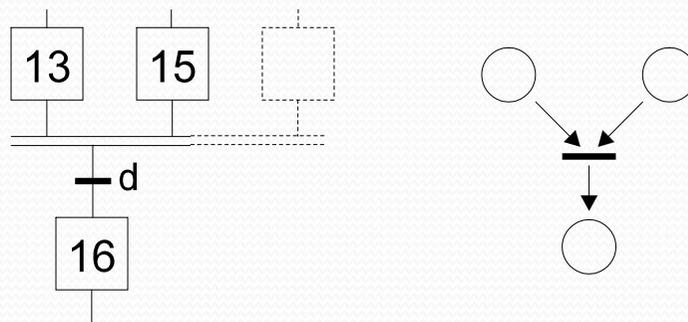


Diagrama funcional.

Ejemplo

