PROBLEMAS DE FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES
TEMA 5

Problemas básicos:

1. Especifique como máquina de Moore un sistema secuencial cuya salida z se comporta, en función del valor su entrada x, de la forma siguiente:

- Si x = ‘1’, entonces z sigue cíclicamente la siguiente secuencia de 4 valores: 0, 3, 7, 7. La salida pasa de un valor de la secuencia al siguiente cada vez que el sistema recibe un pulso de reloj.
- Si x = ‘0’, entonces la llegada de un pulso de reloj no altera el valor de la salida. Por tanto, z(t+1) = z(t).

Obtenga una descripción binaria del sistema codificando las salidas en binario puro y exprese las funciones de transición de estados y salida en forma de sumas de productos mínimas.

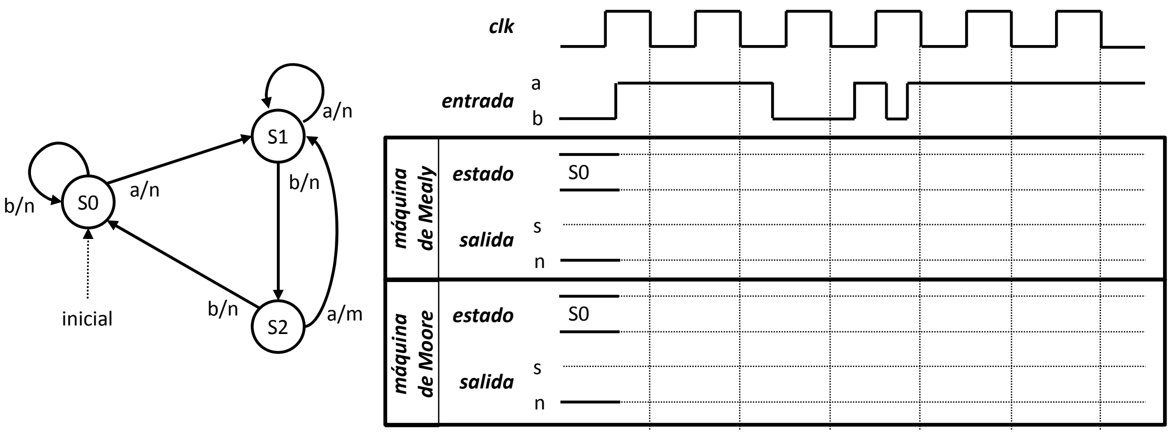
2. Sea un sistema secuencial con una entrada binaria x, una salida binaria z y el siguiente comportamiento temporal:

$$z(t) = \begin{cases} 1 & si\ x(t-3 \dots t) = "0111" \\ 0 & en\ caso\ contrario \end{cases}$$

Especifique el sistema como máquina de Mealy, y exprese las funciones de transición de estados y salida en forma de sumas de productos mínimas.

3. Considere el diagrama de estados del sistema secuencial especificado como máquina de Mealy mostrado en la figura. Se pide:

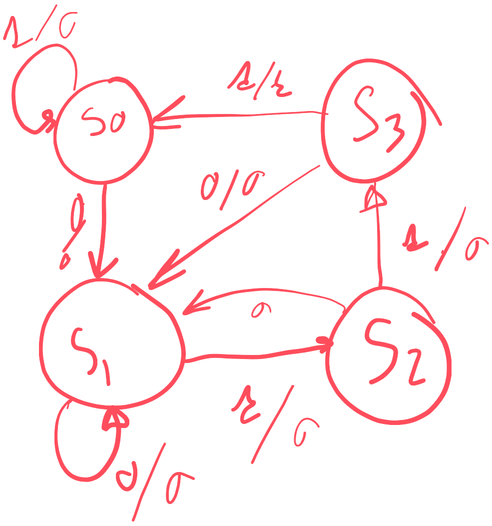
a) Obtener el diagrama de estados equivalente como máquina de Moore.
b) Completar el cronograma.



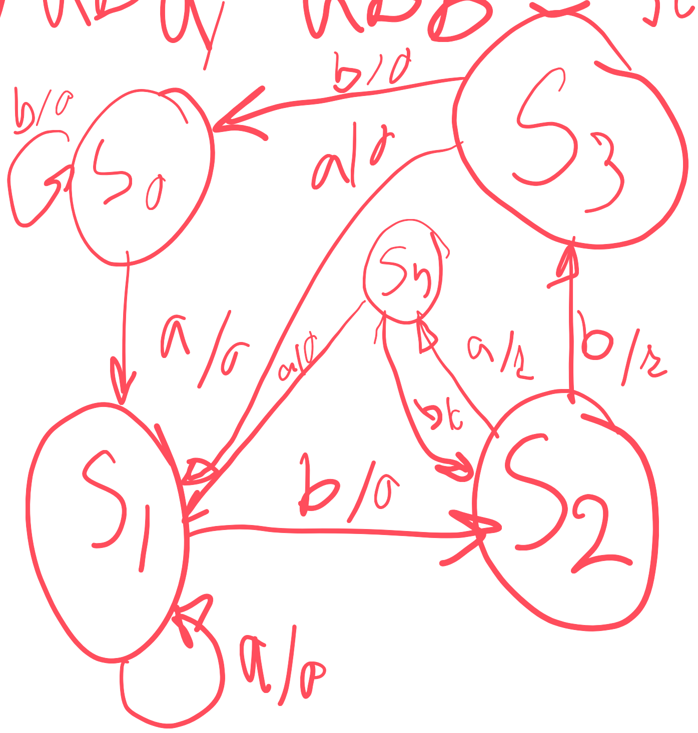
4. Sea un sistema secuencial con una entrada x∈{a,b}, una salida z∈{s,n} y el siguiente comportamiento temporal:

$$z(t) = \begin{cases} s & si\ x(t-3 \dots\ t-1) = "aba"\ o\ "abb" \\ n & en\ caso\ contrario \end{cases}$$

2)



4) aba abb - salap



a	0
b	1

$$\int x\ln(x+1)\,dx \quad \begin{cases} u = \ln(x+1) \rightarrow du = \ln(x+1)\cdot(x+1)-x \\ dv = x \rightarrow v = \frac{x^2}{2} \end{cases}$$

$\int u\,dv = uv - \int v\,du$

$$\ln(x+1)\frac{x^2}{2} - \int \ln(x+1)(x+1)\cdot x\,\frac{x^2}{2}\,dx$$

$$\int \ln(x+1)^2 dx - \int \frac{x^3}{2}dx$$

$\int \ln (x+1)^2 - \frac{x^4}{8}$

$\int \ln(x+1)\cdot(x+1)$ $\begin{cases} u = \ln(x+1) \rightarrow du = \frac{1}{x+1} \\ dv = x+1 \rightarrow v = \frac{x^2}{2}+x \rightarrow \frac{x^2+2x}{2} = \frac{x(x+2)}{2} \end{cases}$

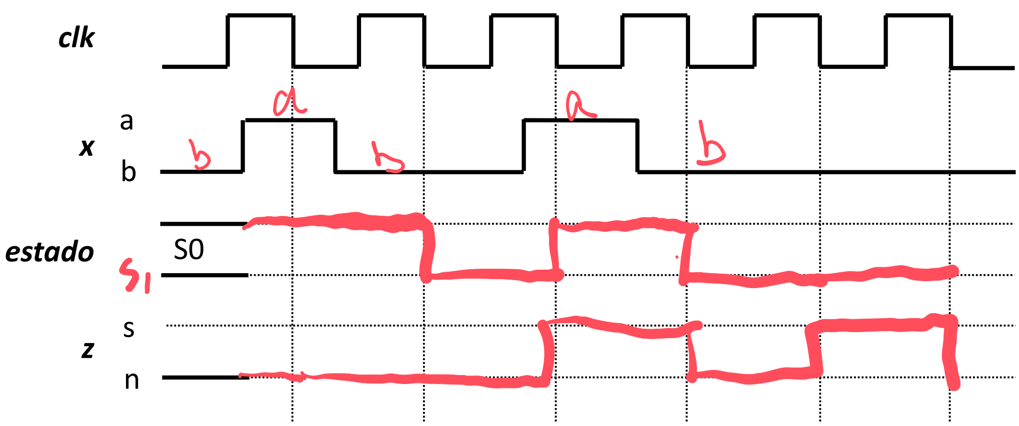
$\int u\,dv = uv - \int v\,du$

$\ln(x+1)\frac{x(x+2)}{2} - \int \frac{x(x+2)}{2}\frac{1}{x+1}$

$\ln(x+1)\frac{x^2+2x}{2} - \int \frac{x^2+2x}{2x+2}$ $\rightarrow g(x)$ $\rightarrow g'(x)$

Se pide:

a) Completar el cronograma
b) Expresar las funciones de transición de estados y salida en forma de sumas de productos mínimas.



Problemas adicionales:

5. Un contador reversible módulo p, es un sistema secuencial capaz de contar en sentido ascendente o descendente, en función del valor de una entrada de control que denominamos "Sentido". Especifique un contador reversible módulo 6 tal que:

- Si Sentido = ‘0’, entonces cuente en sentido ascendente.
- Si Sentido = ‘1’, entonces cuente en sentido descendente.

Exprese las funciones de transición de estados y salida en forma de sumas de productos mínimas.

6. Obtenga el diagrama de estados como máquina de Mealy de un sistema secuencial con una entrada x∈{a,b} y una salida z∈{m,n}, tal que z(t)=m, si y solo si la secuencia formada por x(t-2), x(t-1), x(t) comienza o termina con "aa".

7. Un sistema secuencial posee una entrada x∈{0,1,2} y una salida z∈{0,1}. La salida toma el valor ‘1’ si y sólo si la secuencia de entradas contiene un número impar de ceros y un número par de unos. Se pide:

a) Especificar el sistema como una máquina de Mealy usando un diagrama de estados.
b) Realizar una implementación del sistema con un registro de estado y una ROM.

8. Especifique como máquina de Mealy un sistema secuencial con una entrada x∈{a,b,c} y una salida z∈{0,1}, de forma que la salida toma el valor ‘1’ si por la entrada se reciben secuencialmente un número impar de ‘a’, una ‘c’ y un número par de ‘b’. La salida toma valor ‘0’ en cualquier otro caso. Por ejemplo, para la secuencia de entrada “aaacbbbbaccbb...”, la salida toma los valores “0000010100000...”.

9. Especifique como máquina de Mealy un sistema secuencial con una entrada binaria x y una salida binaria z. Inicialmente la salida vale ‘0’ y pasa a valer ‘1’ cuando el sistema detecta el tercer ‘0’ consecutivo en la entrada. Desde ese momento, la salida sigue valiendo ‘1’ hasta que se reciben por la entrada dos ‘1’ consecutivos. Una vez recibido el par de ‘1’ el sistema vuelve a su estado inicial.

10. Especifique como máquina de Mealy un sistema secuencial con una entrada binaria y una salida binaria, tal que la salida vale ‘1’ siempre que, tomando las entradas en bloques de 3 bits consecutivos, el sistema detecta el patrón “111” en uno de dichos bloques. Por ejemplo:

x(t) = 011 111 101 110 111 111 011
z(t) = 000 001 000 000 001 001 000

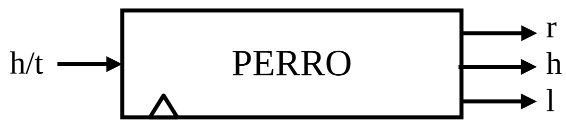
11. El funcionamiento de un semáforo está regulado por un sistema secuencial cuyas entradas y salidas se muestran en la figura y tiene el comportamiento siguiente:

- Inicialmente el sistema se encuentra en el estado S0 y continúa en él mientras que no se detecte la presencia de un peatón dispuesto a cruzar la calle, es decir, mientras peatón valga ‘0’. La salida del sistema en el estado S0 es “100” (en correspondencia a las señales Verde, Ámbar y Rojo). Cuando la señal peatón vale ‘1’ el sistema pasa al estado S1.
- En el estado S1 la salida es “010”. Del estado S1 el sistema pasa al estado S3 si la señal de parpadeo vale ‘1’, en caso contrario el sistema pasa al estado S2.
- En el estado S3 la salida es “000”, e independientemente de los valores de las señales de entrada el sistema vuelve al estado S1.
- En S2 la salida del sistema es “001”. El sistema permanece en el estado S2 mientras que la señal peatón valga ‘1’. En caso contrario vuelve al estado inicial S0.

Considerando la especificación anterior:

a) Especifique el sistema anterior mediante su diagrama de estados.
b) Obtenga expresiones de conmutación mínimas para las funciones de transición de estados y de salida.

12. Mi perro puede estar contento (C), tranquilo (T), nervioso (N) o asustado (A). Si está contento y le doy un hueso lo agradece moviendo el rabo (r). Cuando está tranquilo si le doy un hueso (h) se pone contento y lo indica moviendo el rabo; sin embargo si está nervioso o asustado se tranquiliza y ladra (l). Si le tocan (t) estando tranquilo o contento se pone nervioso y ladra, estando nervioso se asusta y ladra, pero si está asustado muerde (m). Modele el comportamiento del animal como una máquina de Mealy.



13. Realice el diagrama de estados como máquina de Moore del sistema de apertura de una puerta de garaje controlada por un mando a distancia.

El sistema tiene 3 entradas binarias, M, S1 y S2. M vale ‘1’ cuando recibe la orden del mando, y ‘0’ en caso contrario. Las entradas S1 y S2 valen ‘1’ cuando la puerta está, respectivamente, completamente cerrada o completamente abierta y valen ‘0’ durante las operaciones de apertura o cierre.

El sistema tiene 2 salidas, F1 y F2. Si F1 vale ‘1’ el motor se pone en marcha, mientras que si vale ‘0’ se detiene. Si el motor está en marcha, lo hace en sentido apertura cuando F2 vale ‘1’ y en sentido contrario cuando F2 vale ‘0’.

El sistema de apertura tiene el siguiente comportamiento:

- Cuando la puerta está cerrada y recibe una orden del mando, el motor se pone en marcha abriendo la puerta hasta que la entrada S2 indique que está totalmente abierta.
- Cuando la puerta está abierta y recibe una orden del mando, el motor se pone en marcha cerrando la puerta hasta que la entrada S1 indique que está totalmente abierta.
- Si durante la apertura o cierre de la puerta, y antes de que se haya completado la operación, se recibe una nueva orden del mando, ésta será ignorada.

14. En una estación de tren se va a instalar una máquina automática de venta de billetes con el siguiente modo de funcionamiento:

- Sólo existen dos tipos de billetes: sencillo e ida-y-vuelta, cuyos precios son respectivamente 1 y 2 euros. El usuario pulsa el botón correspondiente al tipo de billete que desea y, a continuación, aparece en un display la cantidad de monedas de 1 euro necesarias para su adquisición.
- Esta cantidad va disminuyendo a medida que el usuario introduce monedas de 1 euro. Cuando se completa el importe, la máquina emite el billete correspondiente.
- Una vez elegido el tipo de billete no se puede cambiar a otro. Si se introduce una moneda antes de seleccionar el tipo de billete, la máquina devuelve la moneda.

El sistema que implementa este dispositivo tiene 1 entrada y 4 salidas.

La entrada, X, vale

- “00” cuando no hay ningún botón pulsado ni se introduce moneda
- “01” cuando se introduce una moneda de 1 euro
- “10” cuando se pulsa el botón de billete sencillo
- “11” cuando se pulsa el botón de billete de ida-y-vuelta.

Las salidas son las siguientes:

- IS – Imprime billete sencillo
- IV – Imprime billete ida-y-vuelta
- DM – Devuelve moneda de 1 euro
- P – Cantidad pendiente (codificada en binario)

Se pide:

a) Especificar el sistema como una máquina de Mealy.
b) Especificar el sistema como una máquina de Moore.

15. Especifique un sistema secuencial que controle los intermitentes de un coche. El vehículo dispone de dos bombillas, una izquierda (BI) y otra derecha (BD), que lucen de forma intermitente cuando se activan. El sistema se controla a partir de una palanca con tres posiciones, izquierda (I), derecha (D) y centro (C) y la llave de encendido (LL). El intermitente de cada lado debe activarse cuando el usuario indique dicha dirección con la palanca, siempre y cuando se haya accionado la llave de encendido del vehículo. Además, el sistema incorporará un botón de emergencia (E), que hará que las luces de los lados izquierdo y derecho parpadeen de forma simultánea mientras esté pulsado. El sistema de emergencia funcionará incluso si se retira la llave de encendido.

16. Obtener el diagrama de estados como máquina de Moore de un sistema secuencial que controla el funcionamiento de un coche teledirigido.

El sistema tiene 2 entradas de 1 bit: izquierdo (I) y derecho (D) que valen '1' cuando se presionan los correspondientes pulsadores del mando a distancia. El sistema tiene una salida, Z, de 2 bits para indicar al coche el tipo de movimiento que debe hacer:

- "00" parar
- "01" girar a la derecha
- "10" girar a la izquierda
- "11" avanzar recto.

Si el coche está parado y se pulsa cualquier botón empieza a moverse: si se presiona I, va hacia la izquierda; si se presiona D, va a la derecha y si se presionan ambos pulsadores a la vez, avanza recto.

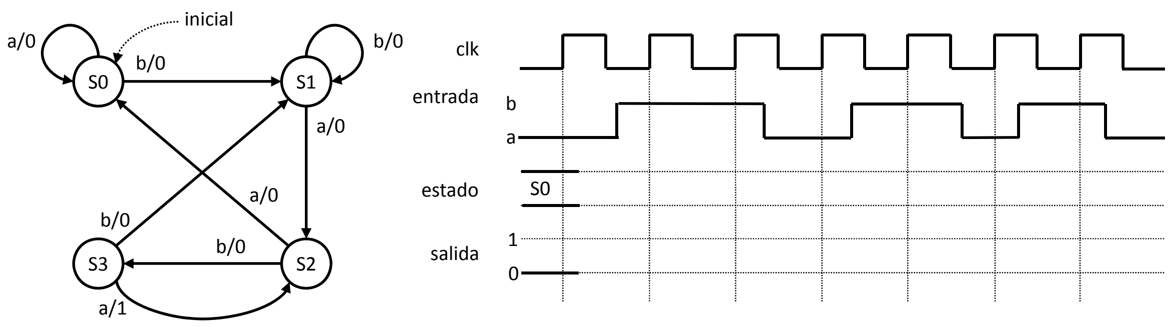
Si el coche va en una dirección no cambia su movimiento cuando se presiona el pulsador correspondiente a esa dirección o no se presiona ningún pulsador. En cambio, cambia el movimiento en los siguientes casos:

- Si el coche va hacia la derecha y se pulsa I, el coche avanzará recto.
- Si el coche va hacia la izquierda y se pulsa D, el coche avanzará recto.
- Si el coche avanza recto y se pulsan I o D el coche girará hacia la izquierda o derecha respectivamente.
- El coche se parará independientemente de la dirección que llevara si apretamos I y D simultáneamente.

Problemas de examen:

17. (Febrero 2012) El diagrama de estados de la figura representa un reconocedor de patrón.

a) ¿Qué tipo de sistema secuencial es: Mealy o Moore?
b) ¿Qué patrón reconoce?
c) Complete el cronograma.

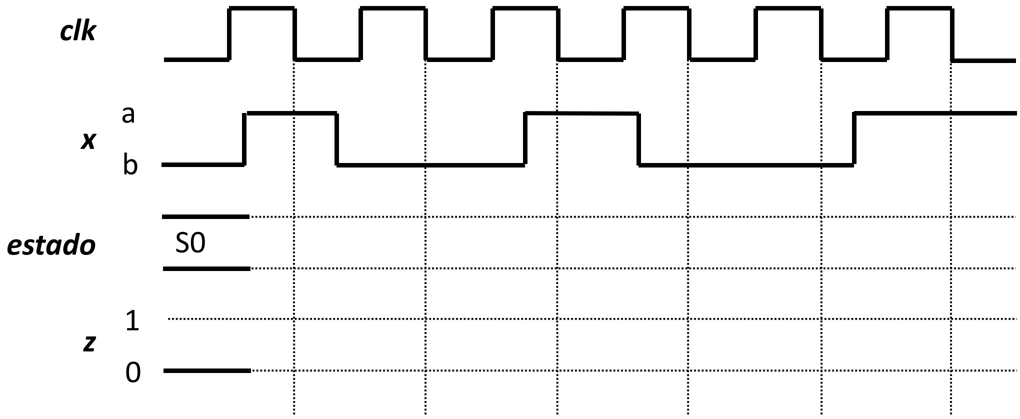


18. (Junio 2012) Sea el siguiente sistema secuencial:

$$z(t) = \begin{cases} 1 & x(t-2,t-1,t) = bba \quad ó \quad abb \\ 0 & en\ caso\ contrario \end{cases}$$

a) Dibuje su diagrama de estados.

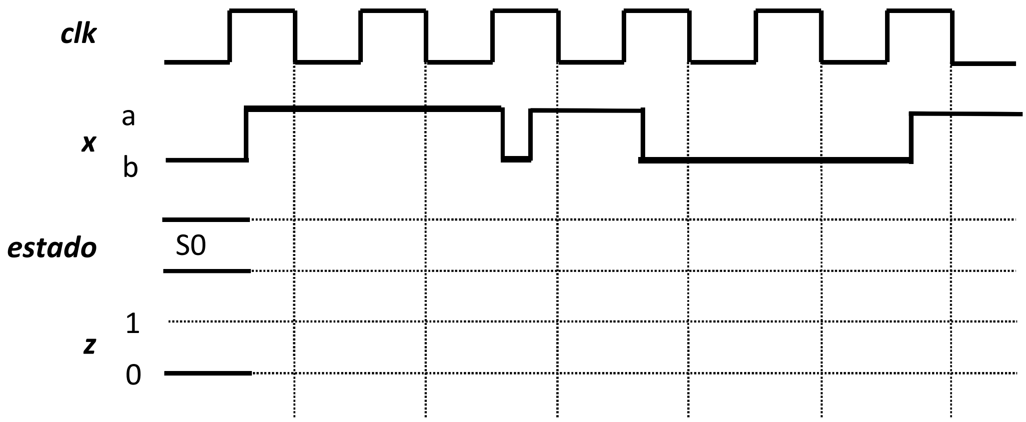
b) Complete el siguiente cronograma:



19. (Septiembre 2012) Sea el siguiente sistema secuencial:

$$z(t) = \begin{cases} 1 & x(t-2, t-1, \mathrm{t}) = aaa \quad ó \quad bbb \\ 0 & en\,caso\,contrario \end{cases}$$

a) Dibuje su diagrama de estados como máquina Mealy.
b) Complete el siguiente cronograma:



$\int x\ln(x+1)$ $\begin{cases} u=\ln(x+1) = 1/x+1 \\ dv = x \to v=\frac{x^2}{2}\end{cases}$

$\int u\,dv = uv - \int v\,du$

$\ln(x+1)\frac{x^2}{2} - \underbrace{\int \frac{x^2}{2}\frac{1}{x+1}}$

1

$\int \frac{1}{(x+1)} = \ln|x+1|$

$f'(x)$

$f(x)$

$\int \frac{x^2}{2(x+1)} = \frac{1}{2}\int\frac{x^2}{x+1}$ $x^2 \cdot \frac{1}{x+1}$

$u = x^2 \to du = 2x$

$dv = (x+1)^{-1} \to v = \ln|x+1|$

2

$\frac{1}{2}\left[x^2\ln|1+x| - \int \ln|1+x|\cdot 2x\right]$

$2\int x\boxed{\ln|1+x|}dx$

integral

ς ey

nunca

sai!

!!