



## EXAMEN DE FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES

CURSO 2013-14, PRIMER PARCIAL, 4 DE FEBRERO DE 2014

1. (1 punto) Dados los siguientes números:  $A = +4F$  (en hexadecimal) y  $B = -1B$  (en hexadecimal).
- (0,4 puntos) Expréselos con el mismo número de bits en representación en complemento a dos.
  - (0,6 puntos) Efectúe las siguientes operaciones (operando en complemento a 2) indicando el valor decimal que se produce cuando no haya desbordamiento:  $A+B$ ,  $A-B$ .

2. (1 punto) Dadas las funciones:

- $f(x_3, x_2, x_1, x_0) = \sum m(0,1,3,4,5,8,9,10)$
- $g(x_1, x_0) = \sum m(0,2)$

Obtenga la expresión de conmutación de la función  $h(x_3, x_2, x_1, x_0) = f \cdot g$  en forma de suma de productos canónica.

3. (3 puntos) Se desea implementar un sistema combinacional que regule el tiempo que debe estar en funcionamiento una secadora industrial. La secadora funcionará durante más o menos tiempo de acuerdo con la cantidad de ropa introducida y el nivel de humedad que tenga.

El sistema recibe estos datos codificados en binario por 2 entradas que indican el tramo de volumen: poca ropa (0), cantidad media (1), mucha ropa (2); y el tramo de humedad: baja (0), media (1), alta (2). El tiempo de secado se calcula con la siguiente función:

$$\text{tiempo}( \text{volumen}, \text{humedad} ) = 30' + (\text{volumen} + \text{humedad}) \times 10'$$

Si, por ejemplo, hay poca ropa y su humedad es alta, el tiempo de secado será:

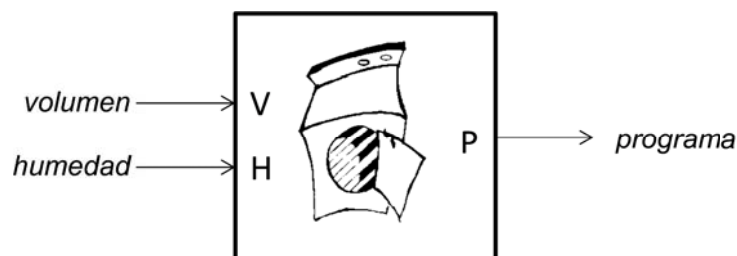
$$\text{tiempo}( 0, 2 ) = 30' + (0+2) \times 10' = 30' + 20' = 50'$$

El sistema, de acuerdo con el tiempo calculado, indicará por una salida el programa de secado codificado en binario que debe realizar la secadora. Si el tiempo es:

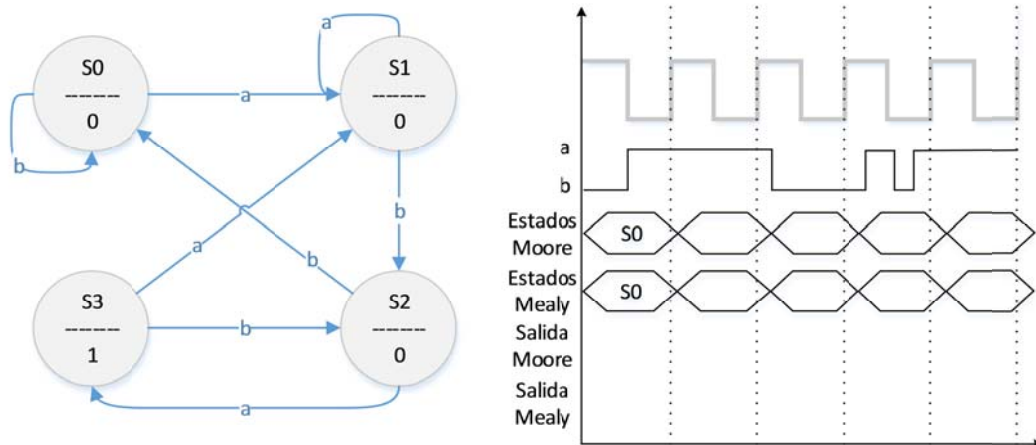
- Menor o igual que  $30'$ , programa corto (0);
- Mayor de  $30'$  y menor que  $60'$ , programa normal (1)
- Mayor o igual a  $60'$ , programa largo (2).

Se pide:

- (1 punto) Indicar la tabla de verdad del sistema.
- (2 puntos) Diseñarlo utilizando el menor número de puertas NAND e inversores.



4. (2 puntos) El diagrama de estados de la figura representa un reconocedor de patrón.



Se pide:

- (1 punto) Obtener un diagrama de transición de estados equivalente (tipo Mealy).
- (1 punto) Completar el cronograma.

5. (3 puntos) Se desea diseñar un sistema secuencial para controlar la velocidad de circulación en un túnel por el que únicamente pueden circular coches y camiones (ambos vehículos de dos ejes). Para ello se instala un sensor de presión que ofrece tres lecturas: eje de coche detectado, eje de camión detectado y eje no detectado.

Para comprobar si un vehículo circula a la velocidad permitida el sistema mide los ciclos de reloj que transcurren entre la detección del eje delantero y el trasero aplicando las siguientes reglas:

- En caso de que se haya detectado el eje delantero de un coche, deberá transcurrir al menos 1 ciclo de reloj hasta la detección del trasero.
- En caso de detección de eje delantero de un camión, deberán transcurrir al menos 2 ciclos de reloj hasta la detección del eje trasero.

En caso de que no se cumplan los márgenes de tiempo el sistema activará una señal de salida multa (M) y volverá al estado inicial. En caso de que la detección del eje trasero no corresponda al mismo tipo de vehículo que el delantero activará una señal de error (E) y volverá al estado inicial. La figura muestra un ejemplo del comportamiento esperado.

Se pide:

- (2 puntos) Especifique el sistema mediante un diagrama de estados como máquina de Mealy, definiendo las entradas, salidas y estados.
- (1 punto) Implemente el sistema utilizando biestables D y una memoria ROM.

