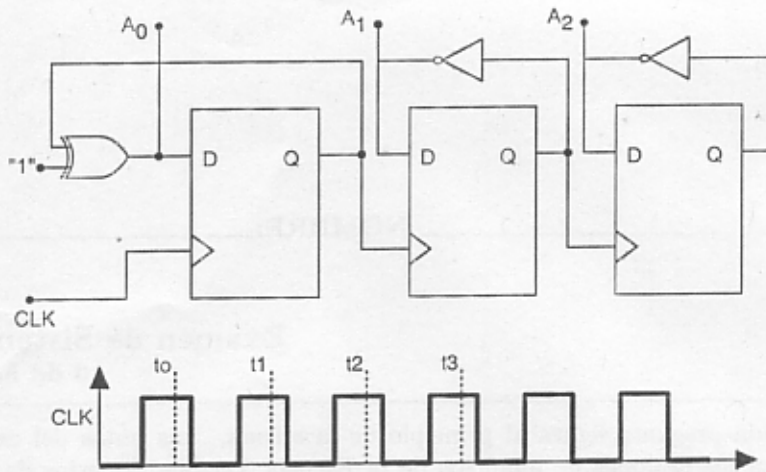


APELLIDOS: _____ NOMBRE: _____

Examen de Sistemas Digitales
16 de Febrero de 2006

Notas: La puntuación de cada pregunta figura al principio de la misma. Las notas del examen saldrán el día 3 de Marzo a las 18:00 en los tabloneros de anuncios de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y del Departamento de Electrónica. La revisión de exámenes será en los días siguientes a la fecha de puesta de notas del examen y se indicará en la misma hoja en la que se publiquen dichas notas.

1. (0.75 puntos) Dada la siguiente igualdad: $(100)_{10} = (400)_b$, determinar el valor de la base b . ¿Cómo se expresa el número $(104)_{10}$ en la base b ?
2. (0.75 puntos) Representa los números decimales -2 y -30 en complemento a 2 con el menor número posible de bits que permita que al sumarlos no se produzca overflow. Justificar la respuesta.
3. (1.75 puntos) Diseñar un circuito de control de la siguiente máquina trituradora. Esta máquina consiste en un embudo que en su parte inferior tiene un sensor de nivel que detecta cuando la máquina está medio llena (Sensor S1) y otro en la parte superior que detecta cuando está totalmente llena (sensor S2). Es decir, los sensores detectan el nivel de los elementos a triturar. La máquina dispone al final del embudo de dos motores trituradores M1 y M2. Cuando la máquina se encuentra llena del todo, tienen que entrar en funcionamiento ambos trituradores, cuando se encuentra medio lleno, sólo tiene que funcionar uno cualquiera de ellos, mientras que si no se detecta ningún elemento a triturar, ambos motores se han de parar. Dicha máquina tiene un mecanismo de emergencia a través de un conmutador de trituración de tal forma que cuando está conectado la máquina opera según su contenido, mientras que si está desconectado, la máquina ha de pararse independientemente de su contenido. Diseñar el sistema de las 3 formas siguientes:
 - Utilizando únicamente puertas lógicas.
 - Utilizando al menos un demultiplexor de 1 a 16.
 - Utilizando únicamente multiplexores de 4 a 1.
4. (0.5 puntos) Aplicando las leyes de Morgan obtener el complementado de la función f siguiente expresado como producto de máx términos. $f(a, b, c) = \sum m(0, 2, 5, 7)$
5. (1.25 puntos) El sistema digital que se muestra a continuación se utiliza para generar un número binario de tres bits ($A_2A_1A_0$). CLK es la única entrada del sistema, la cual evoluciona a lo largo del tiempo tal como muestra el cronograma. Indicar los valores de $A_2A_1A_0$ que genera el circuito, en los instantes t_0 , t_1 , t_2 y t_3 y el número decimal que forman esos valores de $A_2A_1A_0$. Se sabe que en el instante inicial todos los biestables tienen sus salidas a 0.



6. (1.5 puntos) Se desea automatizar la obtención de la nota que corresponde a un alumno. Para cada alumno el circuito recibe en serie tres bits binarios, cada uno de estos bits indica si el alumno ha superado (bit a 1) la primera parte, la segunda y la tercera, respectivamente. El sistema tiene tres salidas NOTA5, NOTA7 y NOTA10, que indican la nota obtenida. El alumno saca un 5 si sólo ha superado la primera parte y en ese caso se pondrá la salida NOTA5 a 1 para indicarlo. El alumno saca un 7 (se indica mediante un 1 en NOTA7) si ha superado la primera parte y la segunda parte. Por último, el alumno saca un 10 (se indica mediante un 1 en NOTA10) si ha superado las tres partes. Diseñar el circuito correspondiente. Tener en cuenta que se van a recibir 3 bits correspondientes al primer alumnos seguidos de otros tres bits que corresponderán a la nota del siguiente alumno y así sucesivamente. Es necesario utilizar un registro de desplazamiento para realizar el diseño.
7. (1.5 puntos) Construir un contador asíncrono que siga la secuencia de conteo 0, 1, 2, 3, 5, 0,... a partir de un contador binario. Para ello partir de un contador binario asíncrono que cuenta 8 estados (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 0,...). Utilizar biestables con señales de preset y clear y las puertas lógicas que sean necesarias.
8. (2 puntos) Sobre una única línea X se envía una información sincronizada con una señal de reloj. La información es correcta siempre que no haya dos o más unos consecutivos o cuatro o más ceros consecutivos en cuyo caso se producirá un error. Realizar el diseño del sistema +teniendo en cuenta que tiene una única salida que se pone a uno si se detecta un error en la transmisión y que permanece a ese valor mientras dure el error.