



P1	P2	P3	P4	P5

Fundamentos de Computadores I - Examen 14 de enero de 2026

NOMBRE:

- Dados los siguientes valores: $W=(77)_8$, $X=(FF)_{16}$, $Y=(-110011)_2$, $Z=(01)_{BCD}$
 - (0.5 puntos)** Calcula el valor decimal de dichos números y encuentra el mínimo número de bits para representar los 4 valores en C2. Finalmente, exprésalos en dicho formato.
 - (1 punto)** Realiza las operaciones $W+Z$ y $X-Y$ en C2, indicando si existe o no desbordamiento y por qué, y si existe o no acarreo y por qué.

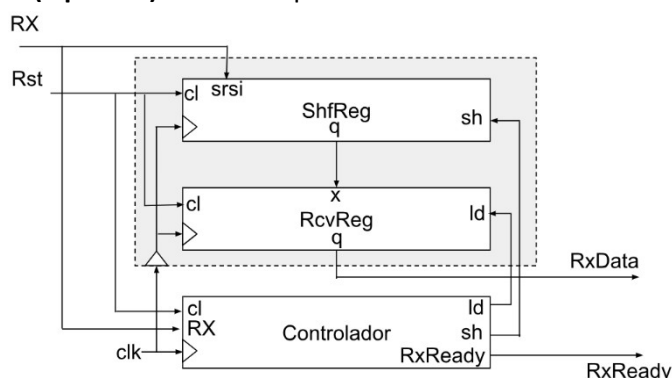
- En el pueblo de Hawkins, tras los acontecimientos recientes relacionados con el Mundo del Revés, se quiere instalar un sistema automático de vigilancia para ayudar a las autoridades y al laboratorio a reaccionar ante posibles amenazas sobrenaturales. El sistema recoge información de distintos sensores distribuidos por la ciudad y, en función de su estado, debe evaluar el nivel de riesgo y decidir si es necesario avisar al laboratorio para que intervenga.

El sistema dispone de 4 tipos de sensores distribuidos a lo largo de toda la ciudad, donde se detecta si existen presencia de criaturas (C), detector de puertas dimensionales (D), detector de poderes psíquicos (P) y anomalías eléctricas (E). Se comportará según estas especificaciones:

- Riesgo alto (nivel 3): si se detecta la presencia de una criatura o si se abre un portal al Mundo del Revés.
- Riesgo medio (nivel 2): si no existe criatura ni portal, pero Once (un habitante con poderes psíquicos que está en busca y captura) está utilizando sus poderes.
- Riesgo bajo (nivel 1): si no se cumple ninguno de los casos anteriores, pero se detectan anomalías eléctricas (luces parpadeando).
- Situación normal (nivel 0): en cualquier otro caso.

Será obligatorio dar la alarma (A) y avisar al laboratorio para que inicie un plan de contingencia cuando haya un riesgo alto (nivel 3). En ningún caso se podrá avisar al laboratorio cuando la situación sea normal. En los niveles 1 y 2 podrá activarse la alarma, aunque no es obligatorio.

- (0.5 puntos)** Especificar la tabla de verdad de un sistema combinacional que, tomando el valor de los sensores (C,D,P,E), calcule el nivel de riesgo (R) y la alarma (A).
 - (1 punto)** Diseñar este sistema teniendo en cuenta que, debido al estado de cuarentena y aislamiento en toda la ciudad, solo es posible utilizar puertas NAND y NOT.
 - (1 punto)** Diseñar otra versión del sistema, pero esta vez usando únicamente multiplexores 4 a 1 encontrados en un sótano de una antigua instalación de radio militar. Deberán organizarse en árbol para formar multiplexores 16 a 1. No podrán usarse puertas lógicas adicionales.
- (2 puntos)** Sea el receptor de transmisión serie asíncrona (UART) que se muestra en la figura.



Este receptor está formado por un registro de desplazamiento a la derecha (ShfReg), por un registro con carga (RcvReg) y por un controlador que gestiona la transmisión. Durante la transmisión, los bits irán llegando uno a uno por la línea RX, y se irán almacenando en ShfReg mediante un desplazamiento a la derecha. Una vez que hayan llegado todos a ShfReg, se cargan conjuntamente en el registro RcvReg, desde donde pueden ser leídos en paralelo por la línea RxData.

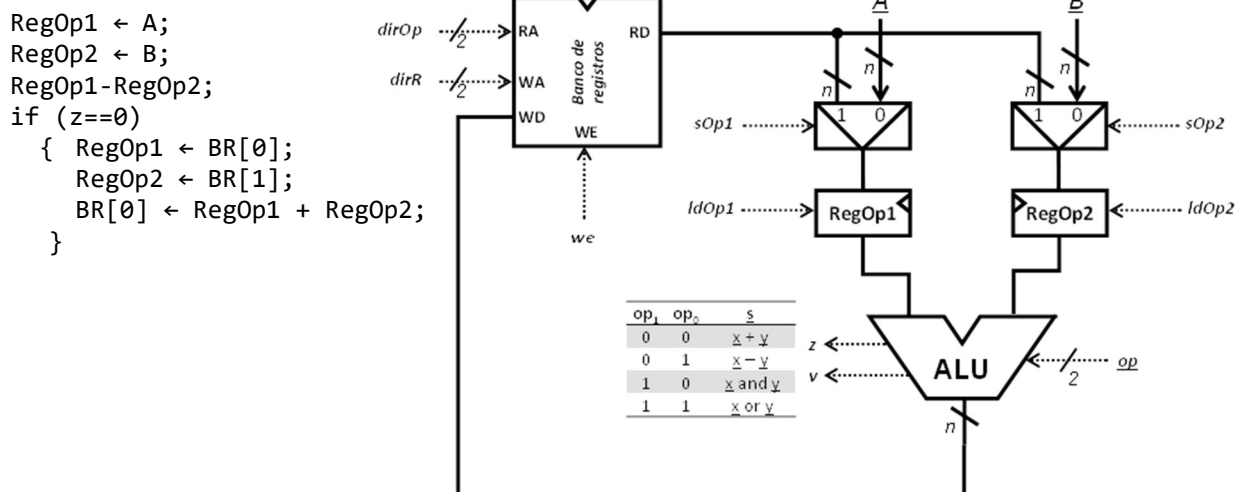
Diseñar el controlador del sistema para que ocurran las operaciones descritas anteriormente, de la siguiente manera. El controlador tendrá una entrada de datos RX y generará dos señales de control Id y sh, más una salida RxReady:

- Id, es la señal de habilitación de carga síncrona del registro RcvReg
- sh, es la señal de habilitación de desplazamiento a la derecha del registro ShfReg
- RxReady es una salida que indica que la recepción se ha completado

El controlador estará en el estado inicial IDLE manteniendo desactivadas las señales Id y sh mientras RX esté a 1. Cuando RX se ponga a 0 indicará que comienza una transmisión, y que se transmitirá el primer bit en el ciclo siguiente (este primer 0 no hay que capturarlo). A partir del ciclo siguiente, y durante 8 ciclos, se recibirá un bit de datos por ciclo y el controlador se mantendrá en el segundo estado, RCV, durante estos 8 ciclos, activando la señal sh para que cada bit sea almacenado en ShfReg. Después de estos 8 ciclos, pasará al tercer estado, LD, donde activará la señal Id (y desactivará sh) para que el dato recibido se cargue en RcvReg. Antes de volver al estado IDLE, pasará un ciclo en el cuarto estado, READY, donde mantendrá activada la señal RxReady (hasta ahora desactivada) para indicar que la transmisión ha acabado (y desactivará sh y Id).

Para diseñar el controlador debes usar un contador ascendente módulo 8 para contar los bits recibidos en el estado RCV. Para almacenar el estado usa otro contador del tamaño que consideres necesario. Puedes usar también las puertas lógicas que necesites.

- (1.5 puntos)** Diseñar un sistema combinacional que tome a su entrada un número entero X de 4 bits representado en magnitud y signo, y genere como salida su opuesto, -X, pero representado en C2. Implementar el sistema utilizando únicamente un sumador de 4 bits y el menor número posible de puertas lógicas.
- Dado el camino de datos de la figura, diseñar e implementar la unidad de control que genere las señales de control necesarias para realizar de forma cíclica las operaciones indicadas:



- (1.5 punto)** Diseñar el diagrama de estados de una máquina de Moore que genere las señales de control necesarias (transiciones y señales de control). Las operaciones que puedan realizarse en paralelo se realizarán durante el mismo estado, obteniéndose el menor número de estados posibles.
- (1 punto)** Implementar el controlador utilizando un registro de estado y una ROM. Mostrar el contenido de la ROM.