

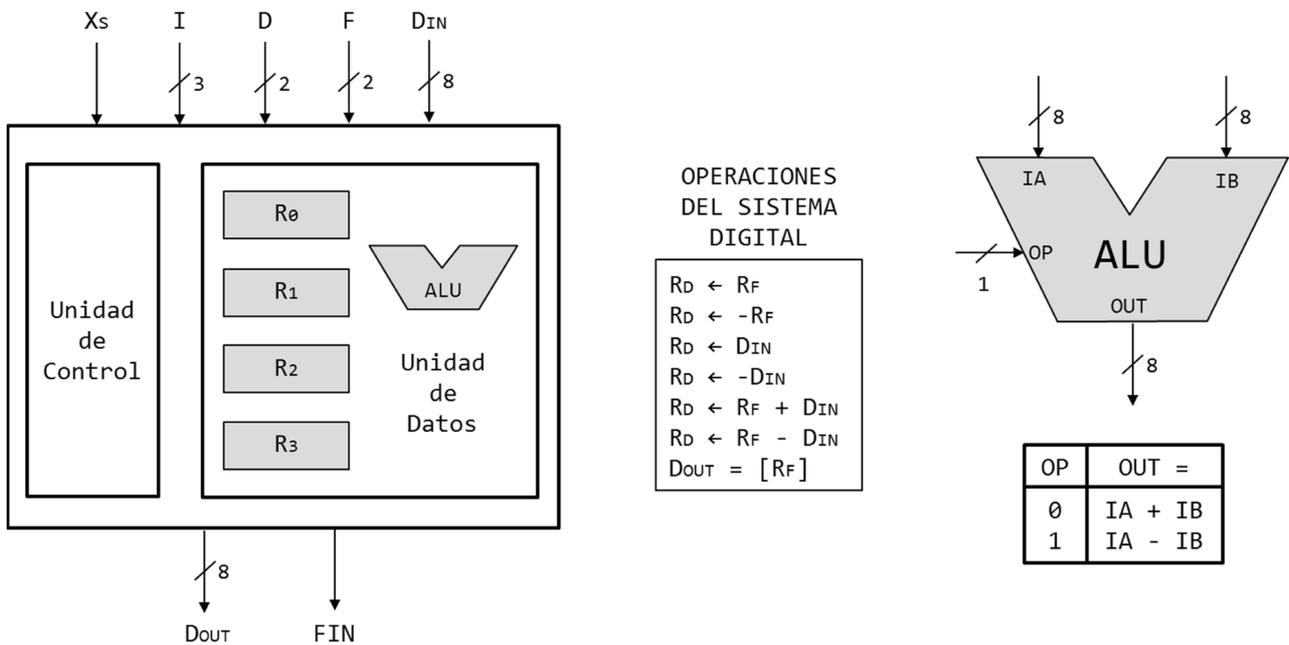
Grado en Ingeniería Informática – Tecnologías Informáticas

Estructura de Computadores

Curso 2011/2012 – 1ª convocatoria - 18/junio/2012

Pregunta 1.

Debe diseñar un sistema digital como el de la figura inferior, con cuatro registros visibles de 8 bits (R_0, R_1, R_2, R_3). Los 7 tipos de operaciones que debe realizar el sistema se muestran en la tabla inferior. El usuario del sistema debe fijar el valor de las entradas I, D, F y D_{IN} , activar la señal X_S y esperar a que el sistema active la señal FIN. Mediante I el usuario del sistema indica el tipo de operación a realizar y mediante D y F (números de dos bits) se indica qué registros intervienen en la operación. El valor de D_{OUT} no importa, excepto cuando se trate de la operación de lectura (la última de la tabla) y se haya activado FIN.



Se pide:

a) Diseñe la unidad de datos. La ALU debe ser como la de la figura superior. Los cuatro registros visibles pueden ser del tipo que usted prefiera, de entre los vistos en clase. También es libre de usar las técnicas y elementos de interconexión que estime más convenientes, incluso registros temporales. Describa a nivel RT los elementos utilizados.

b) Complete el diagrama de bloques del sistema digital que se muestra en la figura añadiendo las señales internas que conectan las unidad de datos con la unidad de control. Indique también cuáles de las señales externas que aparecen en la figura van a la unidad de datos y cuáles a la de control.

c) Diseñe la carta ASM “de datos” y “de control” (puede reflejar ambas informaciones en una única carta). Deje clara, mediante una tabla, la asignación de códigos de operación que haya utilizado. Como ayuda a la hora de diseñar la carta, descomponga previamente las operaciones en microoperaciones.

Pregunta 2.

Se desea añadir las instrucciones ADD R_d, R_{f1}, R_{f2} y SUB R_d, R_{f1}, R_{f2} al juego de instrucciones del CS2010. En concreto, estas instrucciones realizan las operaciones habituales de suma y resta, salvo que el resultado se almacena en un tercer registro.

$$R_d \leftarrow R_{f1} \pm R_{f2}$$

Se pide:

- a) Elija el formato de instrucción más apropiado o cree uno nuevo si es necesario para implementar dichas instrucciones.
- b) Asigne códigos de operación para estas nuevas instrucciones.
- c) Indique los cambios estructurales necesarios que hay que realizar en la unidad de datos para poder incluir estas nuevas instrucciones.
- d) Describa la secuencia de microoperaciones de cada una de ellas, incluyendo, además del ciclo de EXECUTE, el de FETCH. Se debe indicar las señales que activa la unidad de control en cada una de las microoperaciones.

Pregunta 3.

Se quiere controlar el acceso a una sala con capacidad para 500 personas. La sala posee dos puertas de acceso, una de entrada y otra de salida. En cada puerta se ha situado un sensor que genera un pulso de nivel alto mientras que alguien pasa por la puerta. Cuando la sala está llena, la puerta de entrada debe cerrarse, y para ello se debe activar en alto una señal de control. Una vez esté llena la sala, si se detecta que sale alguien de la sala, se debe volver a abrir la puerta de entrada poniendo a cero la señal de control. Se pide realizar el control mediante el ATmega328P. Para ello:

- Se conectan los sensores de detección de paso por las puertas a los pines PB0 y PB1 del puerto B. Los sensores están a 0 en condiciones normales y generan un 1 durante el tiempo que la persona está atravesando la puerta correspondiente.
- Se conecta un pulsador a PC0 que permitirá inicializar el sistema al principio, poniendo la cuenta de personas a 0. La pulsación corresponde a valor cero y no se dispone de resistencia de pull-up externa.
- El pin PD0 controlará un diodo LED que ha de iluminarse cuando la sala esté completa y el pin PD1 enviará la señal de control de apertura/cierre de la puerta de entrada.

Se pide:

- a) Diseñar una subrutina de Entrada/Salida que permita configurar los puertos adecuadamente según la función que ha sido descrita en el párrafo anterior.
- b) Realice el programa principal que además de llamar a la subrutina de Entrada/Salida diseñada en el apartado a), deberá encargarse de preguntar por el estado de pulsador para poner en marcha el sistema, borrando el contador del número de personas y abriendo la puerta. Una vez realizada esta acción, chequeará de forma cíclica los sensores de la puerta entrada y salida y actuará en consecuencia según el caso.