



# Grado en Ingeniería Informática - Ingeniería del Software

## Estructura de Computadores - 3ª Conv. Diciembre de 2013

Apellidos, Nombre: \_\_\_\_\_

--	--	--	--

**Problema 1.** El campo de código de operación del CS2010 es de 5 bits lo cual, permitiría disponer de hasta 32 instrucciones diferentes. Sin embargo, por simplicidad de diseño, no todas están definidas, quedando muchos códigos de operación libres. Se desea dotar al CS2010 de una nueva instrucción:

**ADS Rd,dir:  $Rd \leftarrow Rd + MEMDAT(dir)$**

Como puede observar, corresponde a la suma en modo directo, que permite sumar a un registro (Rd) el contenido de una posición de memoria (dir).

No obstante, la arquitectura del CS2010 vista en clase, no permitía realizar la anterior suma.

Resuelva las siguientes cuestiones:

- (a) Proponga una modificación en la unidad de datos que permita ejecutar el juego de instrucciones extendido con la nueva instrucción.
- (b) Para la unidad de datos original, obtenga la secuencia de micro-operaciones necesarias para la fase de ejecución de una nueva instrucción denominada **INC**. Dicha instrucción tendrá como único operando una dirección de memoria y su semántica será la siguiente:

**INC dir:  $MEMDAT(dir) \leftarrow MEMDAT(dir) + 1$**

- (c) Para una cualquiera de las dos nuevas instrucciones, indique la secuencia de señales de control que deben activarse en su fase de ejecución.

**Problema 2.** Escriba una subrutina en lenguaje ensamblador del AVR que localice el menor y el mayor de los datos de una tabla almacenada en memoria como bytes sin signo. La subrutina recibirá:

- En R0 la dirección de memoria donde comienza la tabla.
- En R1 el número de elementos de la tabla.

Y devolverá:

- En R2 el valor del menor de los datos contenidos en la tabla.
- En R3 el valor del mayor de los datos contenidos en la tabla.
- En R4 la distancia entre el mayor y el menor, es decir, el valor absoluto de la diferencia entre el mayor y el menor.

Puede usar los registros del AVR pero no modificar el contenido de la tabla.

**Problema 3.** Se desea a calcular el cociente de la división entera de dos números X e Y. Para ello se van a emplear tres contadores y el funcionamiento es el siguiente:

- Cuando se recibe la señal Xs, se carga uno de los contador con el dividendo (X), otro con el divisor (Y) y se inicializa a cero el tercer contador. Este último contador corresponde al cociente.
- A partir de este momento se realiza el siguiente proceso repetidamente:
  - Los contadores del dividendo y de divisor se decrementan simultáneamente.
  - Cada vez que el contador del divisor llega a cero, se vuelve a cargar con el valor del divisor y se incrementa el contador del cociente.
  - Cuando el contador del dividendo llega a cero, el proceso termina y el contador del cociente contendrá el resultado de la operación.

Resuelva las 4 siguientes cuestiones:

- (a)** Describa a nivel RT los tres contadores (hágalo de modo riguroso).
- (b)** Realice un esquema en el que se muestre con claridad qué señales son entradas de la unidad de control y qué señales son salidas de la unidad de control.
- (c)** Obtenga la carta ASM del sistema (se pide claridad y orden).