

Examen de Arquitectura de Computadoras

26 de julio del 2014

Instrucciones:

- Indique su nombre, apellido y número de cédula en todas las hojas que entregue.
- Escriba las hojas de un solo lado.
- Las hojas deben estar numeradas y en la primer hoja debe escribirse el total.
- Empiece cada ejercicio en una hoja nueva.
- No puede utilizar material ni calculadora.
- **Apague su celular.**
- La duración del examen es de tres horas. En dicho tiempo debe también completar sus datos. Solo se contestarán dudas de letra. No se aceptan preguntas en los últimos 30 minutos del examen.
- Para aprobar debe contestar correctamente un ejercicio entero y dos preguntas.

Pregunta 1

¿Qué es un hazard estructural? Ejemplifique y proponga dos posibles soluciones para este tipo de hazard.

Pregunta 2

¿Un sistema de codificación binario de distancia 3 permite corregir errores de dos bits? Justifique su respuesta.

Pregunta 3

¿Qué son los registros visibles, parcialmente visibles y los registros internos de un CPU? Clasifique los registros IP, AX, IR y SP de la arquitectura Intel 8086 según las categorías anteriores.

Pregunta 4

Describa las organizaciones de memoria cache de correspondencia asociativa y correspondencia directa.

¿En qué principio se basa el buen funcionamiento de la jerarquía de memoria?

Problema 1

Se desea construir un circuito **Cronómetro** que cuenta minutos y segundos. El mismo debe mostrar en todo momento el tiempo en un display de cuatro dígitos de 7 segmentos (dos para los minutos, dos para los segundos), es decir de **(00:00 a 59:59)**.

El cronómetro tiene dos botones para ajustar el tiempo:

$\frac{35}{17}$ Un botón de **reset** pone el sistema en **00:00**

$\frac{35}{17}$ Un botón **incrementar** que incrementa el tiempo a razón de 1 minuto por cada segundo que el botón esté presionado. Mientras que se está pulsando este botón los segundos no deben incrementarse.

Mientras no se presiona ninguno de los dos botones el cronómetro actualiza el tiempo cada 1 segundo.

Una imagen del **Cronómetro** se puede ver en la figura 1 y un detalle de las entradas de cada módulo de display de 7 segmentos en la figura 2:



Figura 1

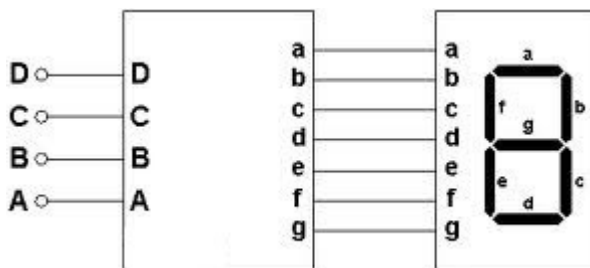


Figura 2

El sistema cuenta con una señal de reloj de 1Hz.

Se pide:

Construir de circuito **Cronómetro** descrito. Para ello se dispone de flip flops tipo D, módulos display 7 segmentos (1 dígito cada módulo) y compuertas básicas.

Problema 2

La empresa **Bitbeat** decidió desarrollar una batería electrónica compacta, basándose en un procesador dedicado.

La batería consta de 4 pads (o gomas) que simulan ser los tambores, los que al ser golpeados, provocan el llamado a la rutina de interrupción **golpe()**. El o los pads que provocaron la interrupción se pueden identificar a través del registro de E/S de 8 bits en la dirección **PAD_ACTIVADO**, donde el bit menos significativo corresponde al pad 1, el segundo bit al pad 2, etc., estando en 1 en caso de haber sido activados.

A su vez los pads detectan la intensidad del golpe que se le aplica, para la que se usa una escala que va de 0 a 15. El valor de intensidad puede ser obtenido a través del registro de E/S de sólo lectura de 16 bits en la dirección **INTENSIDAD**. La intensidad del pad 1 estará en los 4 bits menos significativos, la intensidad del pad 2 en los siguientes 4 bits y así sucesivamente. Para generar el sonido de cada pad es necesario escribir el nivel de intensidad en el registro de E/S de sólo escritura de 16 bits en la dirección **INTENSIDAD_OUT**, donde deberá escribirse la intensidad de cada pad en los mismos bits que en el registro **INTENSIDAD**.

Como es sabido, cuando uno golpea un tambor real, éste resuena por una cierta cantidad de tiempo, en el cual la intensidad de su reproducción irá disminuyendo hasta ser nula. Este comportamiento deberá ser imitado por la batería electrónica. Para ello tendrá que disminuir a razón de 4 unidades por segundo hasta ser cero. Notar que, entonces, si ningún pad fue disparado en 4 segundos el registro **INTENSIDAD_OUT** debería tener 0x0000.

Para implementar el sistema se dispone de un reloj que interrumpe a **4 Hz** llamando al procedimiento **reloj()**.

Se pide:

Parte a) Escribir en un lenguaje de alto nivel (preferentemente C) todas las rutinas necesarias para implementar el sistema.

Parte b) Compilarlas a lenguaje ensamblador 8086.