

Práctica 2B: Baliza de señalización luminosa.

Módulos secuenciales e integración de módulos.

Objetivo:

El objetivo de la Práctica2 es completar el diseño y verificar el correcto funcionamiento de un sistema digital que implementa una baliza de señalización luminosa configurable. En la primera fase (Práctica2A) se ha diseñado y verificado el funcionamiento del módulo **MSignals**, que permite generar cada una de las secuencias de señalización de la baliza. En esta segunda fase (Práctica 2B) este módulo se incorporará al proyecto completo, que incluirá el resto de módulos, entre ellos el secuencial **Ctrl**. En esta práctica se empleará la herramienta CAD (Computer Aid Design) ISE Design Suit para la captura de esquemáticos que describen los componentes, y para la verificación de su funcionalidad mediante su simulación (Isim). Finalmente, tras su implementación, se verificará su funcionamiento en la placa Nexys3, bien de forma presencial, y/o en el laboratorio remoto.

Propuesta de diseño: Funcionalidad y diagrama de bloques general

Como se ha indicado en la Práctica 2A, la baliza que se propone diseñar tiene cuatro modos, en cada uno de los cuales muestra una señal luminosa. Estos se numeran del 0 al 3 y son: reposo (*SBY stand-by*), señalización de SOS en código Morse (*SOS_MC*), desvío a la derecha (*ShR shift right*) y desvío a la izquierda (*ShL, shift left*). La señal luminosa se visualizará en los ledes de la placa Nexys3 y el modo seleccionado se mostrará en los displays 7-segmentos. Se empleará uno de los pulsadores de la placa para la selección del modo, de forma secuencial. También se emplea otro botón como señal de *reset* y otro para alternar la información que se muestra en los displays. En el video, cuyo enlace puedes encontrar en el CV, puedes ver cuál ha de ser el funcionamiento esperado del sistema completo.

Se propone realizar el diseño completo siguiendo el diagrama de la Fig.1, que se debe incluir el bloque **MyDesign**:

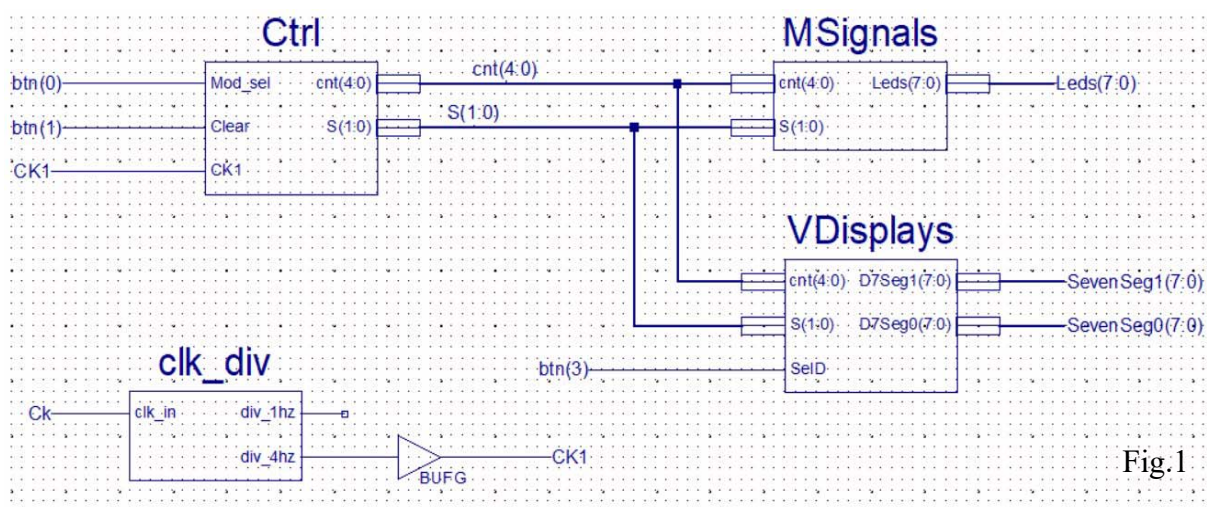


Fig.1

En la Práctica 2A se ha diseñado el módulo **MSignals**, que ahora debe ser incorporado a este proyecto. El contenido de resto de módulos se presenta a continuación:

- El bloque **clk_div**: Es el bloque de relojes, presentado en la Práctica0, y debe ser incorporado a este proyecto.
- El bloque **VDisplays** es un módulo enteramente combinacional, cuyo esquemático se muestra en la Fig.2. Está formado por bloques conversores Hexadecimal a 7 Segmentos, y multiplexores 2x1 de la librería ISE Design Suite. Su funcionalidad es sencilla y su descripción se deja como tarea al lector. Nota que los multiplexores M2_1, multiplexan palabras de 8 bits.

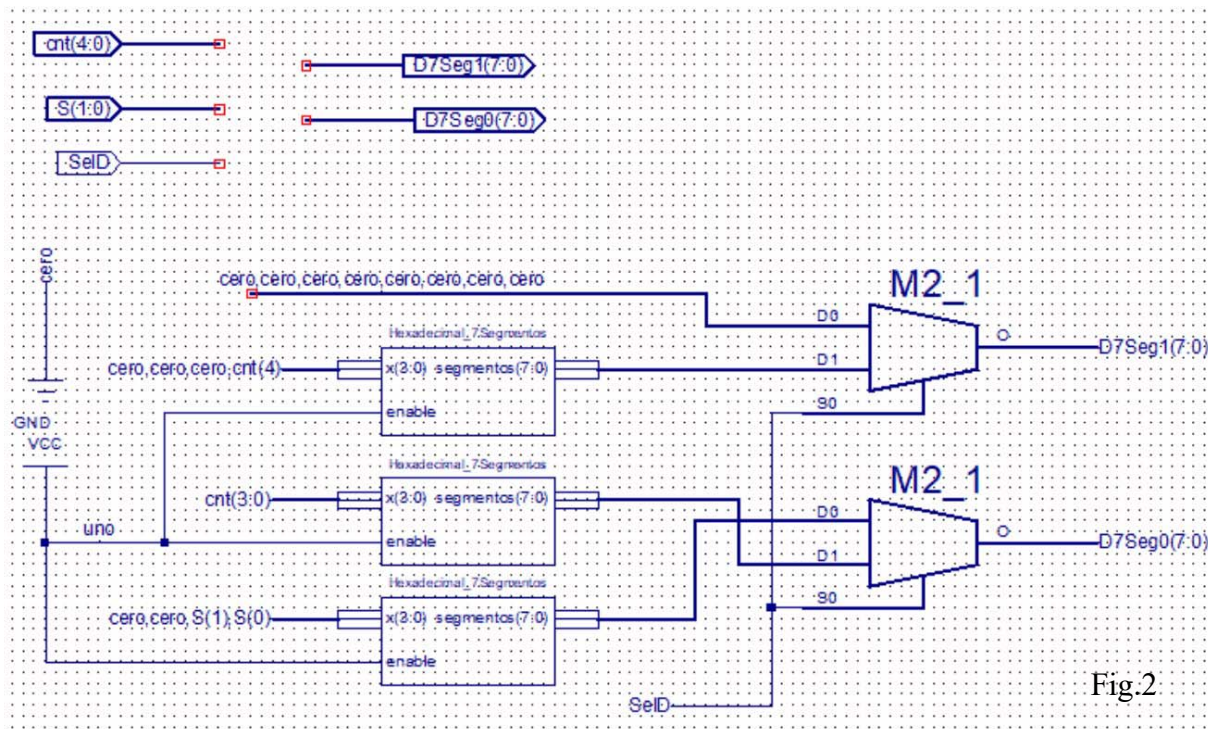


Fig.2

- El bloque **Ctrl** es un bloque secuencial, cuyo esquemático se muestra en la siguiente Fig.3: Tiene por entradas, además de la señal de reloj **CK1** (reloj de 4Hz), la señales **btn(1)** y **btn(0)**, el primero se utiliza como señal de **Clear**, mientras que el segundo permite seleccionar el modo de la baliza (**Mod_sel**). Las salidas de este bloque son los buses **cnt(4:0)** y **S(1:0)**. El primero representa una secuencia binaria de cinco bits, generada en el submódulo **CB5C**. Mientras que el segundo codifica en binario el modo de baliza seleccionado (0 a 3). Estas señales se obtienen del contador binario **CB2CE** de la librería, cuyo valor se incrementa cada vez que se activa el pulso **Sel**, generado en bloque **Nivel_a_Pulso**.
- El módulo **CB5C**, es un contador módulo 32, construido a partir de un contador módulo 16 de la librería (elemento **CB4CE**) y un flip-flop tipo T.
- El módulo **Nivel_a_Pulso**, transforma una señal de nivel de duración no determinada, en una señal pulso, de duración un ciclo de reloj **CK1**.

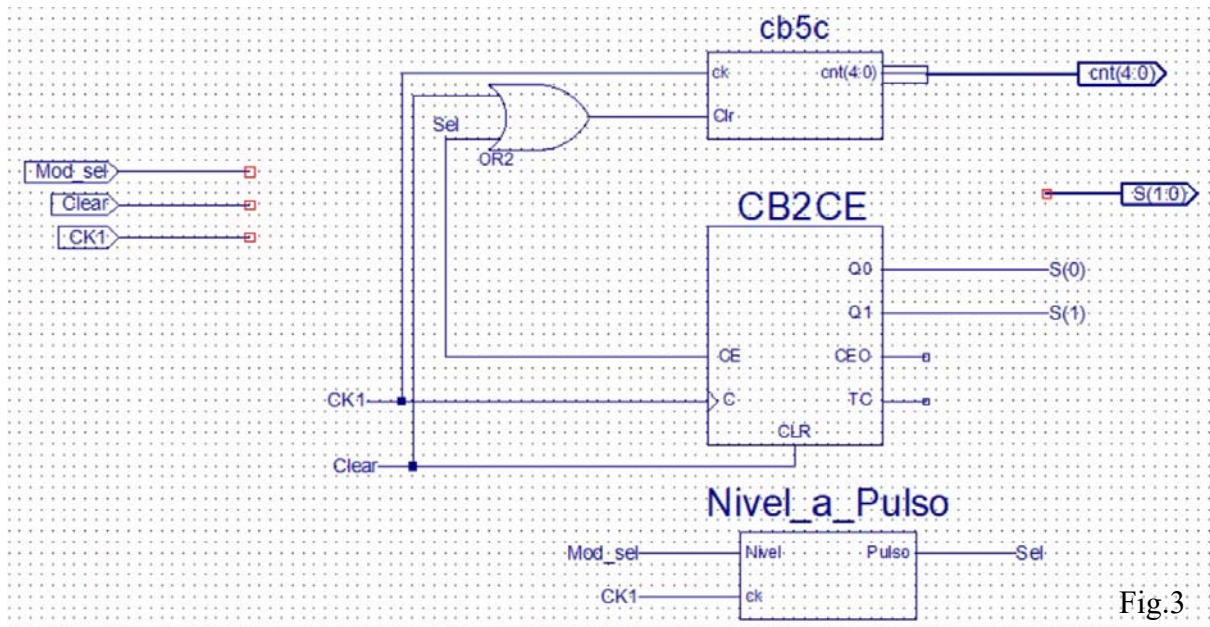


Fig.3

La Fig. 4a) y la Fig.4b) muestran, respectivamente, el contenido de los módulos **cb5c** y **Nivel a Pulso**.

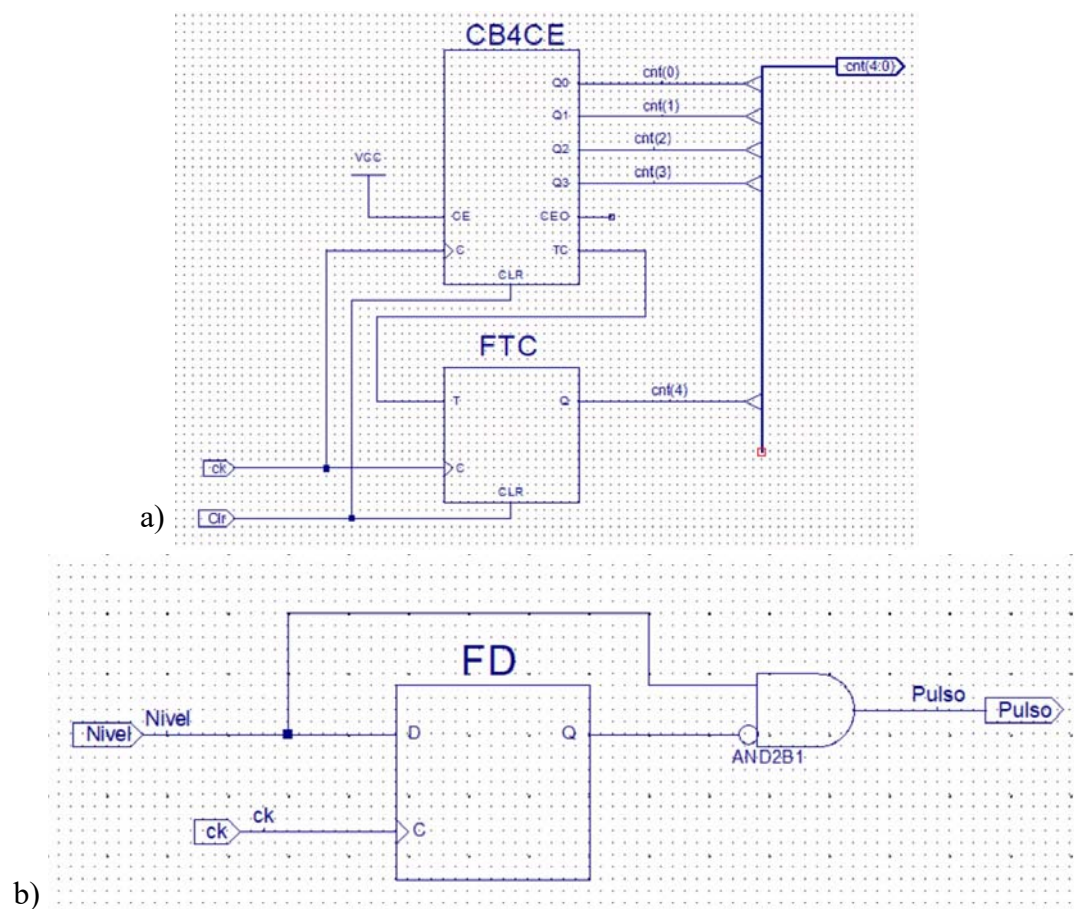


Fig.4

Tareas y Presentación de resultados:

Las tareas de la Práctica 2B son:

- **Completar** en ISE de Xilinx **el proyecto de Baliza** incluyendo en **MyDesign** los bloques, cuyos esquemáticos que se han ido presentando en la anterior sección. No olvides incluir también el módulo **MSignals**, diseñado en la Práctica 2A.
- Analizar el módulo **Nivel a Pulso**, obtener su diagrama de transición de estados y explicar cuál es su misión en el diseño. Verificar mediante simulación con ISIM, su funcionamiento. Para ello **escribe vectores de test** para visualizar cómo este módulo transforma una señal de nivel en una de pulso, para señales de nivel de distinta duración.
- Verificar el funcionamiento del sistema una vez implementado en la Nexys3. Para ello, genera el fichero de configuración (top.bit). Este fichero podrá ser utilizado para configurar la Nexys3, bien directamente en el laboratorio en una sesión presencial, o bien a través del portal de laboratorio remoto. Reproduce las diversas situaciones de funcionamiento que se muestran en el vídeo.
 - Recoge en un documento pdf, para su entrega en el C.V. en la fecha prevista, lo siguiente:
 - a) Fichero de vectores de test empleado en la simulación del módulo **Nivel a Pulso**, justificando su contenido, esto es, el porqué de la elección de dichos vectores de test.
 - d) Resultado de la simulación, mostrando capturas del cronograma que resulten significativas, esto es, que ilustren que la funcionalidad requerida al módulo.
 - Finalmente, en una sesión presencial o en línea, deberás hacer una demostración del funcionamiento del bloque a tu profesor. En ella deberás mostrar también tu conocimiento de la práctica y de las herramientas CAD que has empleado.

Importante: Haber realizado esta entrega es imprescindible para poder presentarse al examen de prácticas.