

---

## Tarea 1

### Reloj despertador

---

Fecha de asignación: 8,9 de Agosto, 2023  
Grupos: 2 personas máximo

Fecha de entrega: 20,21 de Agosto, 2023  
Profesores: Jason Leitón, Leonardo Araya

---

## 1. Objetivo

Comprender los conceptos de arquitecturas de computadores y abstracciones de software para ejecutar programas sin sistemas operativos, utilizando una microarquitectura básica con la capacidad de realizar interrupciones.

## 2. Atributos a evaluar

- Trabajo individual y en equipo. Se requiere que funcione de manera efectiva como individuo y como miembro o líder en equipos diversos e inclusivos y en entornos multidisciplinarios, cara a cara, remotos y distribuidos.

## 3. Motivación

Una de las razones clave para elegir un procesador configurable es su alto nivel de programabilidad y flexibilidad. A diferencia de los diseños embebidos tradicionales que pueden requerir circuitos dedicados para realizar tareas específicas, el NIOS se puede programar y reprogramar para llevar a cabo una variedad de funciones. Esto es especialmente útil en entornos donde los requisitos del sistema pueden cambiar con el tiempo.

Al elegir el NIOS II, los diseñadores pueden aprovechar su capacidad de personalización para definir la arquitectura del procesador según las necesidades precisas del proyecto. Pueden decidir la cantidad de registros, las unidades funcionales (como la unidad aritmética lógica), las instrucciones compatibles y otros aspectos de la arquitectura. Esta capacidad de personalización permite optimizar el rendimiento y la eficiencia en función de las demandas específicas del sistema.

## 4. Descripción

El trabajo consiste en desarrollar una microarquitectura básica utilizando NIOS de Altera (**NO** es necesario desarrollar todos los módulos en algún HDL). El procesador debe contar con todos los elementos necesarios para ejecutar todas las funcionalidades que se solicitan. Cabe

mencionar que el CPU debe contar con la capacidad de realizar algún tipo de interrupción (timers, jtags o cualquier otro que sea necesarios).

Se debe realizar un reloj despertador (debe mostrar la hora en cualquier momento) que realizará las siguientes acciones:

1. Configurar la alarma con los botones (tener cuidado con debouncing).
2. Configurar la hora actual.
3. Apagar la alarma.

El usuario debe ser capaz de setear la hora, estableciendo el valor inicial de la hora y los minutos, por medio de los botones. Una vez configurado la hora, se accionará algún switch para que empiece a contar los minutos. Cabe destacar, que se debe controlar que cambie el número del minuterio cuando haya pasado realmente un minuto de tiempo sin accionar ninguna señal.

Cuando la hora sea igual a la hora seteada de alarma (se debe crear el mecanismo para realizar esto, además, se debe de ver cómo se configura en los 7 segmentos), se deberá hacer alguna animación con los leds y por medio de un buzzer hacer algún ruido, esto debe pasar por 30 segundos.

También se puede parar (interrumpir) la alarma con algún mecanismo como por ejemplo, un botón o switch.

El CPU realizado en clase se muestra en tecdigital, con el fin de que se pueda utilizar como guía para el desarrollo de la tarea. Es importante mencionar que se debe de tener especial cuidado en el manejo de interrupciones. Se recomienda investigar el uso de: `alt_ic_isr_register`, `IOWR_ALTERA_AVALON_TIMER_CONTROL` y `IOWR_ALTERA_AVALON_TIMER_STATUS`.

## 5. Requerimientos técnicos

El proyecto se debe de desarrollar utilizando la microarquitectura del NIOS para todo aspecto del hardware, mientras que para el software se espera que se desarrolle en C. **NO se espera que desarrollen ningún tipo de módulo HDL propio.**

Por otro lado, es estrictamente necesario utilizar un timer, **NO** se permite busy waiting (usleep, delay, o cualquier otro). Cabe destacar que la interrupción del timer se conecta de manera similar al **JTAG** mostrado en clase.

## 6. Documentación- Estilo IEEE-Trans (máximo 2 páginas)

Se debe de colocar la pregunta y respuesta de los siguientes puntos, en contexto de la tarea:

- ¿Cuáles fueron las necesidades de aprendizaje (conocimiento, habilidades, destrezas) para desarrollar la tarea?
- ¿Cuáles son las tecnologías nuevas que contribuyen al desarrollo de la tarea?
- ¿Cuáles acciones o estrategias (por ejemplo, el uso de tecnologías, repaso de contenidos, organización de tiempo, búsqueda de información) solventaron las necesidades de aprendizaje?
- Realice una evaluación de manera crítica de la eficacia de las estrategias implementadas en la atención de las necesidades de aprendizaje.

## 7. Entregables

- Código fuente con documentación interna.
- Documentación.
- Archivos necesarios para ejecutar el programa (el proyecto de Qsys).

## 8. Evaluación

- Micro arquitectura 30 %
- Uso de las interrupciones 10 %
- Modos de ejecución 35 %
- Selección de modos, señal de inicio y reset 5 %
- Documentación 20 %

## 9. Fecha de entrega

- 20 de Agosto. 23:55 por tecdigital, grupo 1.
- 21 de Agosto. 23:55 por tecdigital, grupo 2.

---

## 10. Otros aspectos administrativos

- Para la revisión del proyecto se debe de entregar tanto la documentación como la implementación del software y hardware.
- Los trabajos después de la hora indicada se penalizarán con un 2 puntos cada intervalo de 5 minutos.
- En la revisión del proyecto pueden estar presentes el coordinador y asistente.
- En caso de duda o ambigüedad en la especificación se deberá evacuar con el profesor.
- Es responsabilidad del estudiante proveer los medios para poder revisar la funcionalidad del software, por ejemplo, si no se realiza la interfaz, se debe de proporcionar otro medio para la verificación, de lo contrario la nota será cero en los rubros correspondientes a la funcionalidad faltante.
- Cada grupo agendará la revisión de la tarea con el profesor o asistente.