

# Tarea 1: Reloj despertador

Irene Muñoz Castro  
Computer Engineering  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
irmunoz@estudiantec.cr

Daniel Rayo Díaz  
Computer Engineering  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
rayo@estudiantec.cr

**Abstract**—This project consists of generating an alarm clock, which gives the time of the clock, it must be programmable and an alarm can be set at a specific time. This task must be performed using hardware interrupts like buttons and switches on a DE10-Standard FPGA.

**Keywords**—FPGA, NIOS II, interrupciones, Quartus Prime.

## I. INTRODUCCIÓN

El trabajo consiste en desarrollar una microarquitectura básica utilizando NIOS de Altera, CPU debe contar con la capacidad de realizar algún tipo de interrupción. El reloj despertador (debe mostrar la hora en cualquier momento) que realizará las siguientes acciones:

- Configurar la alarma con los botones (tener cuidado con debouncing).
- Configurar la hora actual.
- 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.

## II. ¿CUÁLES FUERON LAS NECESIDADES DE APRENDIZAJE (CONOCIMIENTO, HABILIDADES, DESTREZAS) PARA DESARROLLAR LA TAREA?

- Trabajo en equipo.
- Designación de roles.
- Investigación de arquitectura del NIOS II, manejo de interrupciones y programación para sistemas embebidos.
- Configuración de periféricos en sistemas embebidos.
- Diseño de microarquitecturas, manejo de temporizadores y display de 7 segmentos.
- Estudio de uso del proyecto base dado por el profesor, compilación y análisis

## III. ¿CUÁLES SON LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS QUE CONTRIBUYEN AL DESARROLLO DE LA TAREA?

### A. IDE de Quartus Prime

El uso de este IDE que no solo tiene su plataforma principal de generación de proyecto y edición de código, sino de todas sus otras herramientas que están ligadas al trabajo de configurar y programar la FPGA de la tarea. Entre ellas está el Platform Designer, el Pin Planner, el Programmer y la herramienta de NIOS II Software Build Tools for Eclipse.

### B. NIOS II Eclipse

Esta es una plataforma de desarrollo que funciona para todos los sistemas de procesador Nios II. Puede realizar la mayoría de las tareas de desarrollo de software en Nios II Software Build Tools para Eclipse, las cuales incluye la creación, edición, compilación, ejecución, depuración y creación de perfiles de programas.

## IV. ¿CUÁLES ACCIONES O ESTRATEGIAS (POR EJEMPLO, EL USO DE TECNOLOGÍAS, REPASO DE CONTENIDOS, ORGANIZACIÓN DE TIEMPO, BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN) SOLVENTARON LAS NECESIDADES DE APRENDIZAJE?

- Abstracción del problema y separación de las tareas: Se generó una serie de tareas para poder dividir las y trabajar la mayor cantidad de ellas en paralelo.
- Reuniones virtuales para la asignación de tareas.
- Investigación de uso de las herramientas(programas), su instalación y configuración:
  - Repaso de uso de Quartus Prime para analizar y compilar el programa.
  - Investigación del uso del Platform Designer.
  - Conexión entre Quartus y NIOS II (configuración)
  - Visualización de la FPGA en la PC (instalación de drivers necesarios)
- Repaso sobre interrupciones y asociación con el proyecto.
- Pair programming.

## V. EVALUACIÓN CRÍTICA DE LA EFICACIA DE LAS ESTRATEGIAS IMPLEMENTADAS EN LA ATENCIÓN DE LAS NECESIDADES DE APRENDIZAJE.

- La colaboración virtual permitió una comunicación eficiente y el intercambio de conocimientos, a pesar de la distancia física.

- El estudio detallado del procesador permitió una adecuada personalización y optimización de la arquitectura del NIOS II, cumpliendo con los requisitos del proyecto.
- La instalación y configuración de Quartus Prime y NIOS II es fundamental para el desarrollo del proyecto. Esta estrategia garantiza que todos los miembros del equipo tengan acceso a las herramientas necesarias y que estas estén configuradas correctamente.
- La curva de aprendizaje inicial para comprender todas las opciones de personalización y su impacto en el diseño fue empinada. Se requirió tiempo adicional para experimentar y ajustar la configuración del procesador.
- La programación en C proporcionó una base sólida para implementar la lógica del reloj y la alarma.
- El desarrollo en C requirió una revisión constante para garantizar que el código fuera eficiente y libre de errores. La implementación de ciertas funciones, como la gestión de interrupciones, requirió una comprensión profunda de las bibliotecas y registros específicos.

#### REFERENCES

- [1] J. Leitón and G. Araya. (2024) Especificación tarea 1: Reloj despertador. [Online]. Available: [recurso\\_descargado\\_de\\_TecDigital](#)
- [2] J. L. Hennessy, D. A. Patterson, and A. C. Arpaci-Dusseau, *Computer architecture: a quantitative approach*. Amsterdam; Boston: Morgan Kaufmann, 2007.