

Trabajo Integrador

Aplicaciones de Sistemas Operativos en Tiempo Real

Laboratorio de Sistemas Embebidos
Departamento de Ingeniería Electrónica
UTN FRA

Octubre 29, 2024

Fecha de Realización: 13 de Noviembre
Fecha de Entrega: 28 de Noviembre

Alumnos:

Morganti, Santiago franconahuelamai@impatrq.com

Rodriguez Vanini, Tobias gustavoarielsosa@impatrq.com

Objetivos:

- Luego de este trabajo práctico el alumno deberá estar en condiciones de:
- Desarrollar aplicaciones en FreeRTOS.
- Entender y usar diversos periféricos de un microcontrolador.
- Implementar estrategias de procesamiento en múltiples hilos.

Requisitos:

- Para el desarrollo de este trabajo práctico será necesario contar con:
- MCUXPresso IDE en su última versión ($\geq 11.10.0$).
- El SDK del LPC845 en su última versión (≥ 2.16).
- Un LPC845 con el kit del laboratorio.

Consigna:

- Desarrollar una aplicación con FreeRTOS con por lo menos cinco tareas que contemplen lo siguiente:
- Medir la intensidad lumínica indicada por el BH1750 de 0% a 100% (20000 lux es 100%)
- Tener un setpoint o valor deseado de iluminación entre 25% y 75% que se
- incrementa en uno cada vez que se presiona S1 y se decrementa cada vez que se presiona S2
- Alternar el dato que se muestra en el display 7 segmentos cada vez que se presiona el botón de USER. Se debe alternar entre los datos de luminosidad porcentual y el setpoint

Cambiar con RV22 el valor de intensidad del LED azul entre 0% y 100% • Mostrar, cada un segundo por consola, los datos:

- Tiempo transcurrido, en ms, desde que se inició el equipo
- Intensidad lumínica medida porcentual
- Setpoint de intensidad lumínica porcentual
- Intensidad de brillo porcentual del LED

Entrega:

Se deberá entregar en el repositorio personal forkeado de curso_lse. Para hacerlo, dentro del directorio de trabajo_integrador, subir un informe (formato pdf) y el directorio del proyecto de MCUXpresso.

El informe debe seguir un formato IEEE contener por lo menos los siguientes ítems:

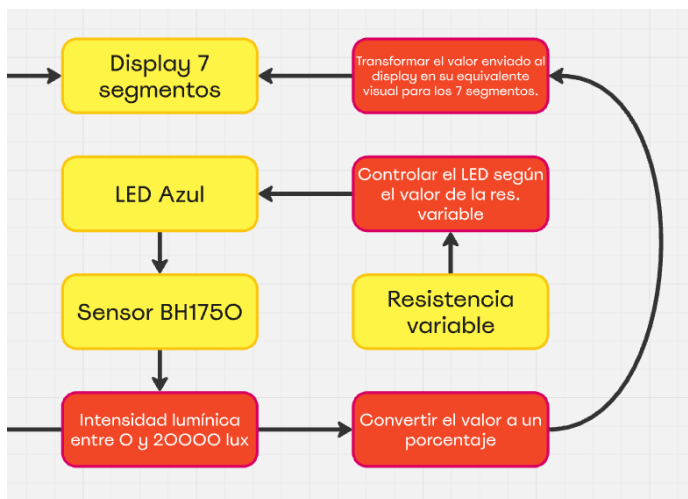
- Integrantes y correo
- Introducción y problema planteado
- Diagrama de código que muestre tareas de FreeRTOS, prioridades y colas o semáforos que se usen para comunicarse El trabajo
- puede realizarse de hasta dos personas, pero la entrega debe ser individual en el repositorio.

Resumen:

En nuestra actividad integradora, debemos poner en práctica todos los conocimientos adquiridos sobre los periféricos de la placa LPC845, tales como GPIO, ADC, DAC, SysTick, I2C y sus funciones asociadas, para realizar la actividad final. También es necesario utilizar MCUXpresso. El objetivo de esta actividad es que el sistema, utilizando un RTOS, sea capaz de medir la intensidad lumínica en valor porcentual y, mediante un SETPOINT variable, mostrarla en un display de 7 segmentos y en la consola, junto con varios parámetros adicionales.

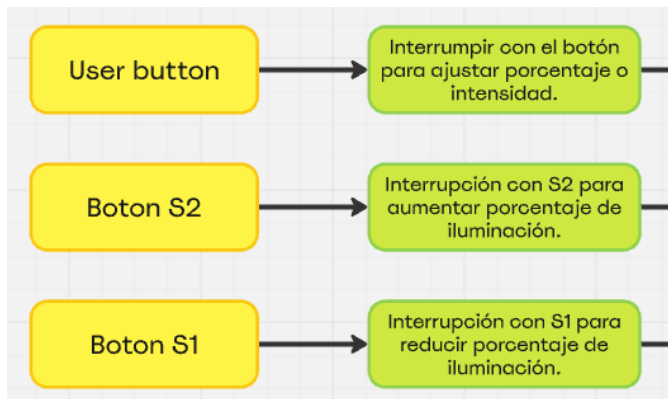
Procedimiento:

Para empezar a desarrollar nuestro sistema, diseñamos un esquemático que incluye todos los periféricos, tareas e interrupciones, con el fin de establecer una secuencia clara a seguir para la implementación del código. Dividimos el esquemático en tres secciones para facilitar la comprensión de los procedimientos.



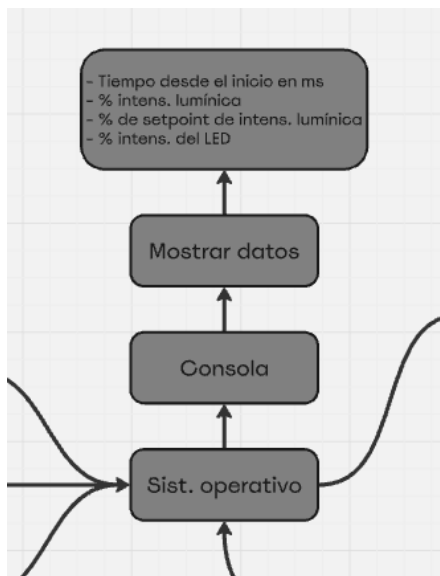
Este bloque de nuestro diagrama esquemático corresponde a la función principal de nuestro sistema: el control y comportamiento del LED azul. La intensidad de la luz del LED se ajusta mediante la RV22 (resistencia variable incluida en nuestro kit de laboratorio). La medición de la intensidad luminosa se realiza con el sensor BH1750, que captará los valores de luminosidad en un rango de 0 a 20,000 lux. Estos datos serán procesados y convertidos a un valor porcentual utilizando una regla de tres. Finalmente, el valor en porcentaje se enviará a un display de 7 segmentos, proporcionando así una representación visual de la información al usuario.

Interrupciones:



Este segundo bloque de nuestro diagrama esquemático es el encargado de gestionar los cambios más importantes dentro de nuestro sistema. Los tres botones necesarios están integrados en nuestro kit de laboratorio, y al presionarlos, el código definido incrementará o disminuirá el valor del Setpoint en un 1%. En el caso del **USER BUTTON**, este permitirá alternar entre la visualización en el display del valor en % de iluminación o de la intensidad lumínica medida por el BH1750. Las interrupciones (indicadas con un marco rojo en el diagrama esquemático) representan las tareas de mayor prioridad en nuestro sistema, ya que los cambios que gestionan son fundamentales para el correcto funcionamiento del mismo.

Main:



Este bloque del diagrama representa el "cerebro" de nuestro sistema, ya que es el responsable de asignar las prioridades, registrar todos los datos, realizar las mediciones y ejecutar los cálculos. A través de un `printf`, se muestran al usuario diversos parámetros, tales como:

- **Tiempo que lleva el sistema encendido en ms:** Para esto, utilizamos una regla de tres para convertir los ticks del sistema en milisegundos.
- **Intensidad luminosa en %:** Este valor corresponde a la medición previamente calculada por el sensor lumínico.
- **SetPoint de intensidad lumínica:** Este parámetro se registra cuando el usuario interactúa con los botones S1 y S2 para ajustar su valor.
- **Intensidad de brillo % del LED:** Se registra el valor de la intensidad lumínica del LED, controlada por la resistencia variable.