

# 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: 27 de Noviembre

Alumnos:

Morganti, Santiago

[santiagomorganti@impatrq.com](mailto:santiagomorganti@impatrq.com)

Rodriguez Vanini, Tobias

[tobiasrodriguezvanini@impatrq.com](mailto:tobiasrodriguezvanini@impatrq.com)

### 1) 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.

### 2) 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 ( $\geq 2.16$ ).
- Un LPC845 con el kit del laboratorio.

### 3) 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

### 4) 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 comunicarlasy El trabajo

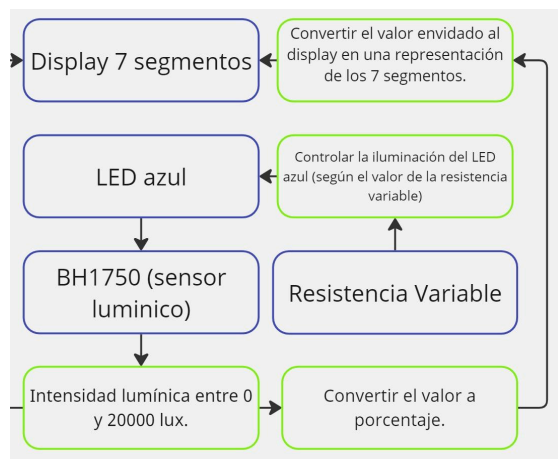
### Resumen:

En nuestra actividad integradora, debemos implementar todos los conocimientos aprendidos de los periféricos de nuestra placa de laboratorio (LPC845) como: GPIO, ADC, DAC, SysTick, I2C y todas sus funciones asociadas para así realizar la actividad final, y también del uso de MCUXpresso. Nuestro objetivo en esta actividad es que el sistema utilizando RTOS logre medir intensidad lumínica en valor porcentual y mediante un SETPOINT variable se enseñe en el display de 7 segmentos y en la consola con varios parámetros más

### Procedimiento:

Para comenzar a plantear nuestro sistema diseñamos un esquemático con todas los periféricos, tareas e interrupciones, para así tener una linealidad que seguir para realizar el código. Dividimos nuestro sistema esquemático en 3 partes para entender mejor los procedimientos.

### Running:



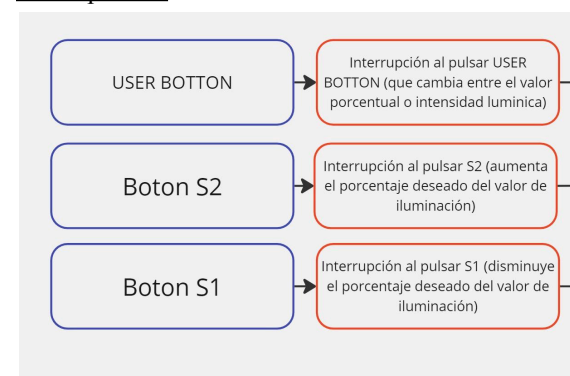
Este bloque de nuestro diagrama esquemático representa la tarea principal de nuestro sistema, el funcionamiento del LED azul y su comportamiento.

El LED controla su intensidad lumínica mediante la RV22 (resistencia variable integrada en nuestro kit

puede realizarse de hasta dos personas pero la entrega debe ser individual en el repositorio.

de laboratorio). La intensidad lumínica será medida por el BH1750 (sensor lumínico), que este deberá almacenar los datos de este valor, establecido en el sistema operativo entre los 0 a 20000 lux, y con una regla de 3 convertir en un valor %. Este valor porcentual será transmitido a un display de 7 segmentos, para así darle una representación visual al usuario.

### Interrupciones:



Este segundo bloque de nuestro diagrama esquemático es el que se encarga de enviar los cambios de mayor importancia a nuestro sistema.

Los 3 botones que necesitan se encuentran integrados en nuestro kit de laboratorio, y al momento de presionarlos a través del código impuesto deberá aumentar o disminuir los valores del Setpoint en 1%, o en el caso del USER BUTTON cambiar lo que se muestra en el display entre el valor % de iluminación o la intensidad luminica medida por el BH1750.

Nuestras interrupciones (indicadas con un marco rojo en el diagrama esquemático) son las tareas de mayor prioridad de nuestro sistema, ya que esos cambios son importantes para el funcionamiento del mismo.

### Main:

