

Trabajo Práctico Final

Materia ISO (I)

Maestría en Sistemas Embebidos

Año 2023

Docentes

Esp. Ing. Hanes Sciarrone

Mg. Ing. Gonzalo Sanchez

Tabla de contenido

Registro de cambios	2
Enunciado de TP final	3
Validación de Sistema Operativo de Tiempo Real	3
Requerimientos de Hardware	4
APIs requeridas por la aplicación	5
Descripción de la aplicación - referencia	5

Registro de cambios

Revisión	Cambios realizados	Fecha
1.0	Creación del documento	07/10/2023

Enunciado de TP final

Validación de Sistema Operativo de Tiempo Real

El presente trabajo práctico consiste en la validación de funcionalidades del sistema operativo implementado a lo largo de toda la materia.

Se dispone de una aplicación la cual utiliza las API provistas por el Sistema Operativo para realizar ciertas tareas, la cual debe ser capaz de ser integrada al sistema de compilación y construcción del proyecto. La aplicación **no puede ser modificada**, por lo tanto el archivo provisto (main.c) solo debe ser copiado y pegado en el proyecto, para luego compilarse.

Requerimientos de Hardware

La aplicación hará uso del siguiente hardware:

- 4 GPIO configurados como salidas para encender leds
- 2 GPIO configurados como entradas para conectar botones (touch switches)
- Puerto Serie
- El led integrado de la placa como heart beat
- El switch integrado de la placa como botón de inicio de la aplicación

La configuración de este hardware puede hacerse con las herramientas que el estudiante desee, en la aplicación provista para validar el OS habrá una llamada a un *wrapper* (**InitHardware()**) el cual debe ser definido en un archivo distinto creado por el estudiante (recuerde que main.c no puede ser intervenido). Dentro del wrapper se podrá llamar a cuantas funciones sea necesario para configurar el hardware de manera correcta. Es de notar que será necesario una protoboard y algunos cables de interconexión para los leds y botones.

La escritura en puerto serie también será una llamada a un wrapper en la aplicación (**SerialPrint()**). Dicha función será definida en otro archivo, utilizando las herramientas/bibliotecas que el estudiante desee (sin restricciones).

APIs requeridas por la aplicación

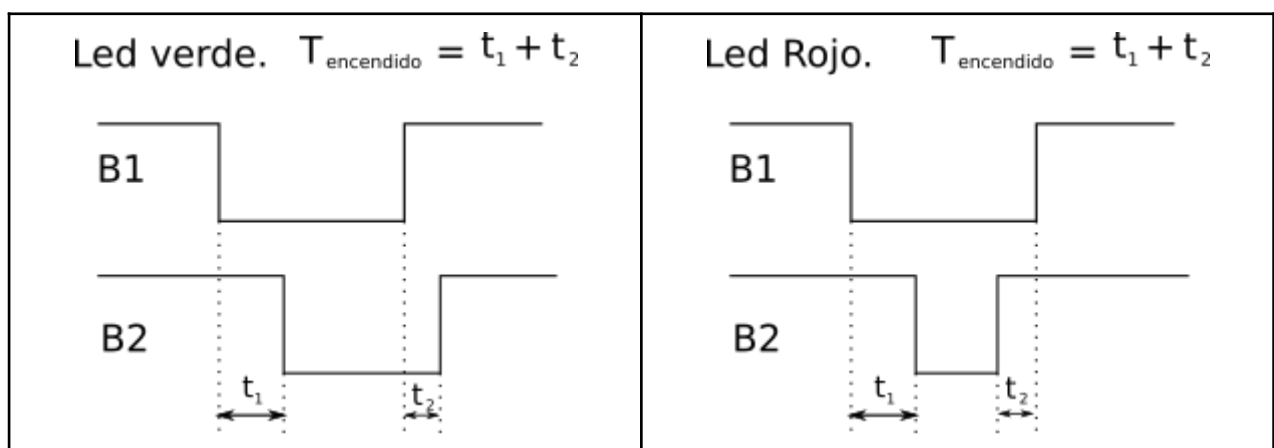
La aplicación provista hará uso de:

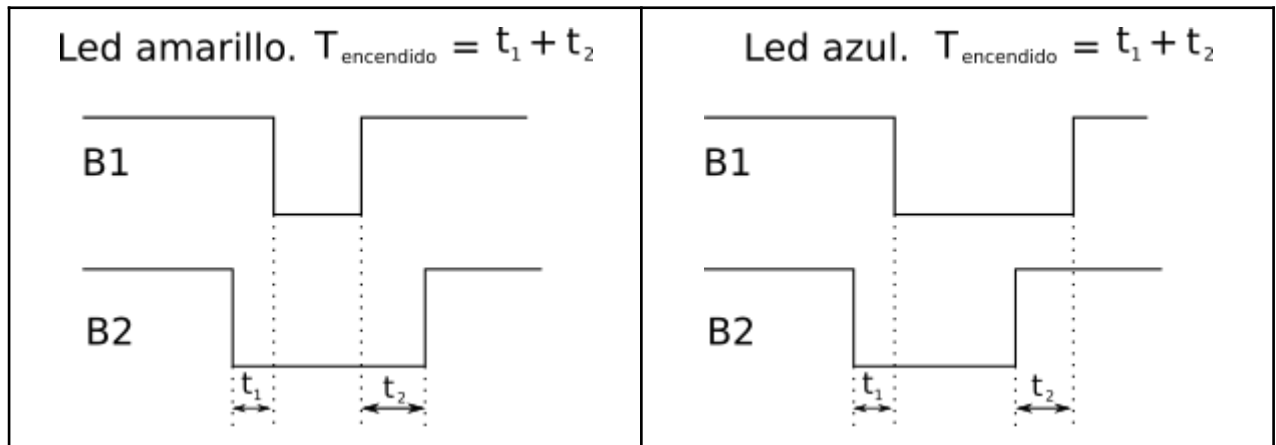
- Queues (serán utilizadas también como elemento de sincronización)
- Interrupciones
- Semáforos (señalización para la ocurrencia de interrupciones)

Descripción de la aplicación - referencia

El enunciado que da origen a la aplicación es el siguiente (recuerde que esto es solo de referencia, **NO DEBE IMPLEMENTARLO**). Los leds no necesariamente deben ser de distintos colores, solo se toma de referencia colores para diferenciarlos.

Implemente un sistema que mida la diferencia de tiempos entre flancos positivos y negativos generados por dos pulsos, cuyas ocurrencias se solapan temporalmente, según se muestra en la figura. Cada caso de solapamiento tendrá un led específico asociado, el cual se encenderá inmediatamente luego de que los dos botones dejen de ser presionados. El tiempo en que el led correspondiente estará encendido será la suma de los tiempos entre flancos ascendentes y descendentes respectivamente.





Asimismo, deberá enviar por la UART un mensaje asociado al evento ocurrido (al dejar de presionar ambos botones) el cual indique el color de led que se ha encendido, tiempo total que se enciende y tiempos t_1 y t_2 según se muestra en los ejemplos a continuación:

```
Led Verde encendido:\n\r
\t Tiempo encendido: 578 ms
\t Tiempo entre flancos descendentes: 315 ms \n\r
\t Tiempo entre flancos ascendentes: 263 ms \n\r
```

```
Led Azul encendido:\n\r
\t Tiempo encendido: 1869 ms
\t Tiempo entre flancos descendentes: 873 ms \n\r
\t Tiempo entre flancos ascendentes: 996 ms \n\r
```