

E.E.S.T. N7_QUILMES "T.R.Q."		INFORME DE TRABAJOS PRACTICOS		FOLIO Nº :1
DEPTO. DE AVIONICA				
Correo electrónico: nachogarcialouzan@gmail.com		APROBACION :		
santiagotejeda36@gmail.com		DOCENTE: Carlalara Fabrizio		
TRABAJO PRÁCTICO INTEGRADOR		TÍTULO : Sistemas Embebidos con FreeRTOS y LPC845		
APELLIDO Y NOMBRE: García Louzan Ignacio Colaboradores: Alejandro Santiago Tejeda y Zaccari Valentín		AÑO: 7mo DIV. : 1ra COM. : C		FIRMA DE ALUMNO :
FECHA DE REALIZACIÓN : 18/07/25		INFORME APROBADO :		
FECHA DE ENTREGA : 18/07/25		INFORME NO APROBADO :		

Resumen

En este informe se presenta el desarrollo de un proyecto integrador basado en sistemas embebidos, implementado mediante el sistema operativo en tiempo real FreeRTOS y programado en lenguaje C. El trabajo se llevó a cabo utilizando el microcontrolador LPC845 Breakout Board, abordando tanto el diseño estructural como la implementación funcional de múltiples tareas concurrentes.

I. Introducción

Durante el cursado del módulo de Sistemas Embebidos dictado por la UTN F.R.A. bajo la supervisión del profesor Fabrizio Carlalara, se adquirieron herramientas fundamentales para el desarrollo de aplicaciones sobre plataformas de hardware específicas. Como cierre del curso, se planteó un trabajo integrador que nos permitió aplicar conceptos tales como multitarea, sincronización, y uso eficiente de recursos embebidos.

E.E.S.T. N°7 QUILMES "T.R.Q." DEPTO. DE AVIÓNICA	APELLIDO, NOMBRE, AÑO Y DIV. DEL ALUMNO: García Louzán Ignacio; 7mo 1ra Aviónica	FOLIO N°: 2
---	---	-------------

II. Desarrollo Técnico

El desarrollo comenzó con la configuración de los archivos base del proyecto. Se definieron etiquetas simbólicas en el archivo labels.h, facilitando la identificación y uso de los pines del microcontrolador.

Se implementaron wrappers en wrappers.c y wrappers.h, que encapsulan funciones del SDK, simplificando su uso en el resto del código. Esto permite una mayor modularidad y legibilidad.

La estructura multitarea fue desarrollada en tareas.c y tareas.h, donde se especificaron las prioridades, pilas y objetivos de cada tarea. Además, se integraron semáforos y colas, elementos fundamentales de FreeRTOS, para la sincronización y comunicación eficiente entre tareas.

En main.c se configuró el sistema: se estableció la frecuencia del reloj en 30 MHz, se inició la consola de debug y se crearon todas las tareas con xTaskCreate(), para luego comenzar su ejecución con vTaskStartScheduler().

III. Organización de Tareas

A. Tareas Implementadas:

1. Display y Control

tsk_display_write: gestiona la escritura en pantalla.

tsk_display_change: maneja las entradas por botón.

E.E.S.T. N°7 QUILMES "T.R.Q." DEPTO. DE AVIÓNICA	APELLIDO, NOMBRE, AÑO Y DIV. DEL ALUMNO: García Louzán Ignacio; 7mo 1ra Aviónica	FOLIO N°: 3
---	---	-------------

tsk_control: regula el comportamiento general del sistema.

2. Inicialización

tsk_init: configuración inicial del sistema.

3. Conversión Analógica-Digital (ADC)

tsk_adc: lectura de entradas analógicas.

4. Sensor de Luz

tsk_BH1750: comunicación y lectura del sensor BH1750.

5. Setpoint de Usuario

tsk_setpoint: define y gestiona el valor objetivo del sistema.

6. Control de LEDs

tsk_led_azul: control específico del LED azul.

tsk_leds_control: manejo general de salidas LED.

7. Zumbador

tsk_buzzer: control de tono y activación del buzzer.

E.E.S.T. N°7 QUILMES "T.R.Q." DEPTO. DE AVIÓNICA	APELLIDO, NOMBRE, AÑO Y DIV. DEL ALUMNO: García Louzán Ignacio; 7mo 1ra Aviónica	FOLIO N°: 4
---	---	-------------

8. Consola Serie

tsk_console_monitor: monitoreo y entrada/salida por consola.

B. Hardware Utilizado

Cantidad: 1 Componente: Buzzer Descripción: Salida sonora

Cantidad: 3 Componente: Botones Descripción: S1, S2, USER

Cantidad: 2 Componente: Potenciómetros Descripción: RV21

Cantidad: 1 Componente: LED adicional Descripción: D1

Cantidad: 1 Componente: Display 7 segmentos Descripción: -

Cantidad: 1 Componente: Sensor BH1750 Descripción: Luz ambiente

Cantidad: 1 Componente: Sensor Infrarrojo Descripción: -

Cantidad: 1 Componente: LED Tricolor Descripción: RGB

E.E.S.T. N°7 QUILMES "T.R.Q." DEPTO. DE AVIÓNICA	APELLIDO, NOMBRE, AÑO Y DIV. DEL ALUMNO: García Louzán Ignacio; 7mo 1ra Aviónica	FOLIO N°: 5
---	---	-------------

Cantidad	Componente	Descripción
1	Buzzer	Salida sonora
3	Botones	S1, S2, USER
2	Potenciómetros	RV21
1	LED adicional	D1
1	Display 7 segmentos	-
1	Sensor BH1750	Luz ambiente
1	Sensor Infrarrojo	-
1	LED Tricolor	RGB

C. Conceptos Clave de FreeRTOS

Colas (Queues):

Estructuras que permiten intercambiar datos entre tareas o entre interrupciones y tareas. En este proyecto se usaron para transmitir valores de sensores, parámetros configurables y para coordinar tareas que se ejecutan en distintos tiempos.

Semáforos:

Utilizados para la sincronización entre tareas e interrupciones. Permiten acceder a recursos compartidos sin interferencias. También se emplearon para eventos asincrónicos, como la pulsación de un botón.

E.E.S.T. N°7 QUILMES "T.R.Q." DEPTO. DE AVIÓNICA	APELLIDO, NOMBRE, AÑO Y DIV. DEL ALUMNO: García Louzán Ignacio; 7mo 1ra Aviónica	FOLIO N°: 6
---	---	-------------

Prioridades:

Cada tarea se asignó una prioridad según su criticidad:

Alta: respuesta a botones, actualización de display.

Media: lectura de sensores.

Baja: actualización de salidas LED.

Inicialización: prioridad mínima.

Este esquema asegura una ejecución ordenada, eficiente y sensible al tiempo real.

IV. Conclusiones

A través de este trabajo se logró poner en práctica gran parte del contenido visto en el curso. Se adquirió experiencia en la organización de un sistema embebido multitarea y en el uso de FreeRTOS como herramienta de desarrollo. También se fortalecieron habilidades de trabajo colaborativo, distribución de tareas y planificación.

Reconocimientos

Agradecemos al profesor Fabrizio Carlassara por su acompañamiento técnico y a Sergio Medina por el apoyo brindado durante el proceso.

E.E.S.T. N°7 QUILMES "T.R.Q." DEPTO. DE AVIÓNICA	APELLIDO, NOMBRE, AÑO Y DIV. DEL ALUMNO: García Louzán Ignacio; 7mo 1ra Aviónica	FOLIO N°: 7
---	---	-------------

Referencias

1. Proyecto integrador basado en FreeRTOS – UTN.
2. Material de clase y prácticas desarrolladas durante el curso.

E.E.S.T. N°7 QUILMES "T.R.Q." DEPTO. DE AVIÓNICA	APELLIDO, NOMBRE, AÑO Y DIV. DEL ALUMNO: García Louzán Ignacio; 7mo 1ra Aviónica	FOLIO N°: 8
---	---	-------------