



Pauta de evaluación

Laboratorio 4

Consideraciones generales

- El laboratorio será evaluado exclusivamente con nota 1.0 (**R**eprobado), 4.0 (**S**uficiente), 5.5 (**A**probado) y 7.0 (**D**istinguido). En ningún caso habrán notas intermedias.
- No se reciben trabajos después del módulo de presentación. Trabajos no entregados son calificados con nota 1.0 y son considerados dentro del criterio de aprobación del curso.
- Para la aprobación se requiere aprobar todos los puntos por separado que se describen en el próximo apartado.
- La nota **Suficiente**, se otorgará en el caso de falla de una de las tareas de este laboratorio, quedando a criterio del ayudante. En caso de que un alumno haya decidido solamente hacer un 50 % del trabajo, se evaluará con un 1.0.
- Respecto al porcentaje de aprobación acumulado, si un alumno obtiene una nota **Suficiente**, una mitad del porcentaje queda asignada a aprobación, el restante a Reprobación.
A modo de ejemplo, este Laboratorio vale un 5 %, si un alumno tiene Suficiente, 2.5 % se acumulará a Aprobación y 2.5 % será para Reprobación.
- En el apartado de Distinción se establecen líneas generales para obtener una distinción.
- Las Distinciones son discutidas caso a caso al final del laboratorio por la totalidad del equipo de ayudantes, son limitadas y serán notificadas públicamente después del módulo de evaluación.
- Cualquier consulta sobre los criterios de evaluación de cada laboratorio debe ser realizada en el Foro del curso, donde estará disponible para que sea revisada por todos los alumnos.



1. PART A. Criterios de aprobación (checklist)

1. Microcontrolador utilizado. La elección del microcontrolador es libre, pero deberá utilizar el microcontrolador que no utilice en Part B.
 2. Funcionamiento de los requerimientos. El alumno realiza una presentación de su trabajo y se responsabiliza de exponer que su trabajo satisfaga todos los requerimientos mínimos solicitados en el enunciado del laboratorio, los cuales incluyen en este laboratorio:
 - Programa compilable y cargable.
 - El LED realiza un barrido desde la intensidad máxima a la mínima y viceversa, siguiendo un diente de sierra.
 - La frecuencia de oscilación de brillo debe ser tal que permita apreciar el barrido. No más alta, y no más baja.
 - Debe utilizar los registros dedicados para manejar una PWM.
 3. Preguntas: Se responde preguntas aleatorias al momento de tener aprobado los requerimientos mínimos, las cuales abarcan los siguientes temas
 - Qué representa cada línea de código mostrada en el programa.
 - Teoría general de la modulación de ancho de pulso (PWM). En particular, ¿cómo afectan la frecuencia de operación y la resolución al voltaje efectivo obtenido?
 - Funcionamiento de los periféricos de timer en el microcontrolador escogido¹.
 - Modos de operación PWM en cada μC y justificación de la elección particular para el desarrollo del laboratorio. ¿Qué hace cada registro utilizado en el código? ¿Qué es el modo fast PWM ó inverting?
- Solo se dispone de una oportunidad para responder estas preguntas.** Fallar en este requisito se traduce en la reprobación inmediata de la experiencia de forma inapelable.
4. Formalidades: Para la presentación debe cumplirse con las siguientes formalidades:
 - (a) Presentación **breve** del funcionamiento y el código implementado.
 - (b) Código debidamente comentado y ordenado, en la línea de las especificaciones dadas en laboratorios anteriores. Separe sus métodos de inicialización de `int main()`.

¹Ya tiene a su disposición las guías de usuarios de ambos microcontroladores. Es su responsabilidad en esta ocasión buscar el capítulo adecuado.



2. PART B. Criterios de aprobación (checklist)

1. Microcontrolador utilizado. Debe utilizarse el microcontrolador que no fue utilizado en PART A. Se controlará el requisito previo a la entrega.
2. Funcionamiento de los requerimientos. El alumno realiza una presentación de su trabajo y se responsabiliza de exponer que su trabajo satisfaga todos los requerimientos mínimos solicitados en el enunciado del laboratorio, los cuales incluyen en este laboratorio:
 - Programa compilable y cargable.
 - Se implementa adecuadamente la relación $R_{NTC} \rightarrow T$. Observe que esta es no lineal, y los cálculos realizados son costosos para el microcontrolador. Se verificará la implementación realizada en el código.
 - Funcionamiento adecuado de la temperatura en el rango 0°C a 50°C .
 - Se realizará eventualmente una comprobación con las pistolas de calor disponibles en el laboratorio y con nitrógeno líquido en spray.

No use encendedores ni aplique fuego directamente al NTC o lo dañará permanentemente. Como recomendación, puede notar que al tocar todo el cuerpo del NTC o aplicarle calor suavemente, se apreciarán las variaciones requeridas para depurar el código implementado.

3. Preguntas: Se responde preguntas aleatorias al momento de tener aprobado los requerimientos mínimos, las cuales abarcan los siguientes temas
 - Qué representa cada línea de código mostrada en el programa.
 - Teoría general de funcionamiento del NTC y procedimiento matemático empleado para la conversión entre lectura del ADC y la temperatura medida.
 - Funcionamiento del ADC en el microcontrolador utilizado, nuevamente a partir de la información disponible en el datasheet o manual del usuario respectivo. ¿Cuántos ADC tiene cada μC y de qué resolución? ¿Cómo se realiza la lectura de los canales? ¿Qué representa cada registro disponible en el ADC? ¿Cuáles son las características más relevantes? ¿Qué limitaciones eléctricas tiene el ADC?

Solo se dispone de una oportunidad para responder estas preguntas. Fallar en este requisito se traduce en la reprobación inmediata de la experiencia de forma inapelable.

4. Formalidades: Para la presentación debe cumplirse con las siguientes formalidades:
 - (a) Presentación **breve** del funcionamiento y el código implementado.
 - (b) Código debidamente comentado y ordenado, en la línea de las especificaciones dadas en laboratorios anteriores. Separe sus métodos de inicialización o lectura de ADC de `int main()`.



Criterios de distinción

La distinción representa un trabajo adicional que sobresale a los requerimientos mínimos para la aprobación. Agregados adicionales no constituyen por si mismo una distinción si no representan un verdadero trabajo adicional de comprensión y/o análisis.

Asimismo, el trabajo primero debe cumplir los criterios de aprobación para ser un candidato a distinción. Es decir, trabajos que hayan dejado de funcionar por culpa de la extensión agregada al código con fin de distinguir son reprobados.

Los trabajos distinguidos pueden caer (no exclusivamente) en algunas de las siguientes líneas generales:

- Funcionalidades adicionales sobresalientes, en la línea de uso de PWM y timers.
- Uso de otras funcionalidades del microcontrolador.
- **Portabilidad:** Un código es *portable* si el código fuente en C del laboratorio puede ser compilado y cargado cualquiera de los dos microcontroladores del curso de forma indistinta **sin hacer ninguna modificación a dicho código**².
- Funcionalidades adicionales sobresalientes, en la línea de uso de ADC.
- Presentación de una funcionalidad creativa, e.g. representar el resultado en 7 segmentos.

²[Hint](#) y [hint](#).