

Introducción a las Sesiones de Laboratorio

Este laboratorio tiene por objetivo introducirlos al mundo de los microcontroladores (μ C). Como seguramente ya sabes, la mayoría de los dispositivos electrónicos modernos, desde semáforos hasta celulares, pasando por automóviles y trenes, son controlados por uno o varios μ C. En este laboratorio aprenderás como diseñar y programar tales dispositivos. La herramienta de trabajo en este laboratorio será la tarjeta de evaluación (EVB - Evaluation Board) MSP-EXP430G2, la cual incluye un μ C MSP430 de 16 bits y se comunica por medio de una interfaz USB a una computadora desde donde se programará y monitoreará el μ C. Mediante estas sesiones, aprenderás a interconectar la EVB con sensores, actuadores, visualizadores, interfaces de comunicación inalámbrica y otros dispositivos. Cada semana se tendrá una sesión de laboratorio, pero se espera que hagas la mayor parte del trabajo antes de la sesión de laboratorio, usando tu computadora portátil y la MSP-EXP430G2 que se te asignará. Cada sesión de laboratorio, a excepción de las dedicadas al proyecto final, estarán divididas en cuatro partes:

1. Cuestionario basado en el trabajo previo a la sesión actual.
2. Exposición general de la sesión por parte del facilitador del curso.
3. Revisión funcional de los ejercicios de la sesión anterior.
4. Tiempo libre para terminar los ejercicios de la sesión actual.

Cada sesión deberá dedicarse exclusivamente a las partes listadas previamente. No habrá tiempo dedicado para terminar trabajo pendiente de la semana anterior. La tercer parte de cada sesión consistirá en la evaluación del funcionamiento de cada uno de los ejercicios de la sesión anterior, así como de tu entendimiento tanto del código, como de la operación del circuito adicional correspondiente, si es que se necesita uno.

1. Forma de evaluación.

- Sesiones semanales 70 %
 - Bitácora 30 %
 - Cuestionario 30 %
 - Revisión funcional 40 %
- Proyecto final 30 %
 - Entregables (en tiempo y forma) 70 %
 - Reporte 30 %

Cualquier sospecha de plagio será severamente sancionada. Este es un proyecto esencial en tu formación, por lo que no se tolerarán actividades deshonestas.

2. Bitácora.

Para demostrar tu progreso en el trabajo del laboratorio, deberás llevar una bitácora de forma física o electrónica. Si eliges la opción física, la bitácora será un cuaderno forma francesa de pasta dura y cuadrícula chica, en donde escribirás únicamente con tinta. No podrás borrar o usar corrector, todos los errores serán cruzados con una línea de forma que se puedan leer posteriormente. La forma electrónica, será un archivo con formato pdf sin restricciones, el cual irás modificando de forma incremental. La bitácora tendrá la siguiente estructura:

1. En la primera página elabora una portada con los siguientes datos
 - Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco
 - División de CBI
 - Nombre del laboratorio
 - Nombre del profesor
 - Tu nombre y matrícula claramente escritos
 - Trimestre
 - Correo electrónico
2. Deja las siguientes dos páginas en blanco para realizar el índice posteriormente
3. Numera las páginas
4. La bitácora se divide por sesiones. La primer hoja de cada sesión debe ser una hoja impar y deberá incluir
 - Nombre y número de la sesión
 - Fecha de inicio de la sesión
5. Se recomienda el uso de separadores por sesión para su rápida ubicación.
6. En la bitácora se deben escribir las actividades realizadas en orden cronológico. Para cada ejercicio en la sesión se deben incluir:
 - **Objetivo(s) del ejercicio (1 punto)**
Identificar los objetivos de la sesión. ¿Cual es el producto esperado?
 - **Desarrollo**
 - Descripción del ejercicio y diagrama del circuito adicional (no código) (1.5 puntos)
 - Descripción del programa (puedes incluir fragmentos de código si es necesario) (1.5 puntos)
 - Diagrama de flujo de tu programa (incluyendo subrutinas) (1.5 puntos)Los diagramas de circuitos serán hechos a mano, o mediante aplicaciones de diseño asistido por computadora. Bajo ninguna circunstancia se aceptarán fotografías digitales del circuito armado en tu tablilla de prototipos.
 - **Resultados (1 punto)**

Gráficas del osciloscopio, tablas de datos obtenidos, programa fuente comentado.

■ **Observaciones** (1.5 puntos)

Anotaciones de todos los factores que intervienen y pueden afectar el desarrollo de los ejercicios.

- Límites u obstáculos enfrentados y cómo se resolvieron.
- Problemas con el material, el laboratorio, el personal, el desarrollo de la sesión, en cuanto a conocimientos o conceptos que no se aplicaron correctamente.

■ **Conclusiones** (2 puntos)

Explicar si se alcanzaron los objetivos de la sesión. Se tiene un modelo teórico y se tienen resultados prácticos, que conceptos o conocimientos se obtuvieron en esta práctica.

- Las conclusiones son enunciados declarativos que se pueden deducir del trabajo que realizaste.

Los programas fuente deben comentarse adecuadamente, incluyendo referencias a fechas y diagramas incluidos en tu bitácora, así como referencias a hojas de especificaciones donde se considere adecuado. La bitácora será revisada cada dos semanas y debe incluir el trabajo correspondiente a dos sesiones de laboratorio. Así mismo, el día de evaluación de la bitácora, deberás enviar por correo electrónico los programas fuente correspondientes.

3. Proyecto final

A mediados de trimestre se te asignará un proyecto el cual tendrás que completar al terminar el trimestre. Dentro de la descripción del proyecto se te proporcionarán también especificaciones de los entregables para las sesiones de la 10a y 11va semanas. Deberás entregar un reporte del proyecto el día 20 de Julio con el siguiente formato:

- **Título:** El nombre de tu proyecto
- **Resumen:** Una pequeña descripción de las características más importantes de tu proyecto, incluyendo los resultados obtenidos y una síntesis de tus conclusiones.
- **Introducción:** Incluye la motivación y propósito del proyecto, así como los conceptos teóricos necesarios para entender tu proyecto. En caso de que utilices algún sensor, deberás incluir en esta sección aspectos generales de su funcionamiento (e.g. como mide la aceleración un acelerómetro, o como funciona un sensor capacitivo).
- **Descripción técnica:** Descripción del proyecto mediante un diagrama a bloques. Cada módulo en el diagrama a bloques deberá ser detallado en esta sección, así como la interacción que existen entre ellos (e.g. variables de entrada y salida de cada módulo). En esta sección también se debe incluir cualquier diagrama eléctrico o mecánico de dispositivos adicionales al MSP430 que hayas utilizado. Todos los diagramas y figuras deberán ser creados usando herramientas de diseño asistido por computadora.

Adicionalmente, en esta sección se debe incluir un pequeño manual de usuario sobre como debe de ser operado tu prototipo por un usuario inexperto.

- **Discusión y conclusiones:** Sentencias claras y cortas sobre lo que se pudo haber mejorado en tu prototipo, y como propones que se realicen dichas mejoras.
- **Referencias:** Fuentes que sustenten el material presentado en la introducción: libros, artículos, y hojas de especificaciones. Si desarrollaste tus programas en base a código que encontraste en la red, debes citar tanto el autor como la liga de donde descargaste dicho código. En la descripción técnica debes reportar las diferencias que existen entre tu código y el código que descargaste de la red.
- **Apéndices:** Consta de cualquier material adicional que consideres debe estar en tu reporte. Bajo ninguna circunstancia se deben incluir hojas de especificaciones como apéndices. Definitivamente debe de incluirse en esta sección tu código fuente, debidamente comentado y referenciado.

4. Reglamento del laboratorio

1. Faltas: Todas las faltas deberán ser justificadas mediante un documento (e.g. comprobante medico, carta de asistencia a conferencia). **Se dará de baja al alumno que presente tres faltas injustificadas.** Al inicio de cada sesión se aplicará un cuestionario, no se dará tiempo extra para resolver el cuestionario a alumnos que lleguen tarde.
2. Trabajo en el laboratorio: Todos los ejercicios deberán de estar listos para el momento de la revisión. **No se revisarán ejercicios extemporaneos a menos que haya una causa que lo justifique.**
3. Cuestionarios: Los cuestionarios serán individuales y **no se permitirá ningún tipo de colaboración en su resolución.**
4. Conducta: **No se tolerará ningún tipo de conducta deshonest.** Se permite discutir los ejercicios de cada sesión, pero debes presentar tu propio trabajo. Cualquier caso en el que se sospeche que el alumno presento una conducta deshonest (incluyendo plagio) será referido a la secretaría académica de la unidad. El término *conducta deshonest* incluye, pero no esta limitado a: copiar en un examen o cuestionario; cometer plagio; presentar material como propio siendo parcial o totalmente atribuible a un tercero; presentar un examen en lugar de otra persona; cualquier acto que le dé una ventaja injusta a algún estudiante o intentar cometer dichos actos.

5. Participación activa.

Se espera que participes activamente en las sesiones de laboratorio expresando cualquier duda que puedas tener, no importando cuan boba o ingenua pueda parecer, es muy probable que uno o más de tus compañeros tenga la misma pregunta. Cualquier confusión en el más

mínimo de los detalles en alguna de las prácticas, puede causar problemas más graves en prácticas subsecuentes. Si no te sientes con la seguridad de expresar tus dudas durante las sesiones de laboratorio, puedes asistir a las asesorías programadas.

6. Política de colaboración.

Debido a la naturaleza del laboratorio, es muy fácil plagiar código, por lo que en todas las sesiones de laboratorio, exceptuando las correspondientes al proyecto final, *se permitirá compartir código solo si se demuestra una completa comprensión del código y de la metodología detrás de su aplicación*, a consideración del facilitador del curso. Los estudiantes que presenten código significativamente similar serán sujetos a mayor escrutinio en la calificación de sus bitácoras, exámenes y reporte de proyecto final. Si tu eliges colaborar con tus compañeros de clase y compartir código, corres mayor riesgo de enfrentar una acción disciplinaria por parte del facilitador del curso.

7. Reglas de operación para la EVB MSP-EXP430G2.

Al trabajar con la EVB deberás seguir en todo momento las reglas que a continuación se listan. Hacer caso omiso de alguna de estas reglas podría dañar la EVB, en cuyo caso deberás reponer la EVB dañada.

- Libérate de posible carga electrostática en tu cuerpo antes de manipular la EVB.
- Ninguno de los cables que se conecten a la EVB desde o hacia tu tablilla de prototipos debe de alimentarse con voltajes negativos o mayores a 3.6V. En algunas ocasiones se usarán entradas de 5V, pero bajo la restricción de limitarlas en corriente mediante resistencias de alto valor conectadas en serie.
- Siempre apaga la fuente de alimentación antes de manipular cualquier circuito que armes en tu tablilla de prototipos y que este interconectado con la EVB.
- Nunca conectes ninguna patilla del μC directamente a la fuente de alimentación.
- Todas las entradas al μC deben ser conectadas a tierra, o a una resistencia de polarización de subida (*pull-up resistor*) externa o internamente.
- Nunca se deben conectar dos salidas a un mismo punto.
- Asegúrate de descargar todo capacitor electrolítico antes de conectarlo a un circuito interconectado al μC .

8. Ensamblador y depurador.

La programación del MSP430 se realizará desde una computadora personal mediante dos aplicaciones: un ensamblador y un depurador. Ambas aplicaciones están disponibles en las computadoras del laboratorio bajo un entorno de desarrollo integrado (IDE - Integrated

Development Environment), cuya licencia es proporcionada por Texas Instruments [1]. Sin embargo, también puedes traer tu computadora portátiles y usarla para trabajar con la EVB mediante herramientas de licencia libre [2]. En la página web de la UEA 1123021 encontrarás instrucciones de como instalar y usar estas herramientas en computadoras con sistemas operativos Linux y Mac OS X.

Referencias

[1] [Online]. Available: <http://www.ti.com/tool/ccstudio>

[2] [Online]. Available: <http://www.ti.com/tool/msp430-gcc-opensource>