

Proyecto 1: Sistemas empotrados de firmware y protocolos de comunicación

Profesor: Ernesto Rivera Alvarado

I. INTRODUCCIÓN

La amplia utilización de sistemas empotrados en diversas aplicaciones hacen que sea común que un solo sistema funcional sea compuesto por múltiples sistemas empotrados. Ejemplo de esto son nuestras computadoras modernas, que cuentan con diversos microcontroladores que cumplen funciones especializadas (lcd de la pantalla, controlador de disco duro, de usb, un largo etc.). Para poder crear sistemas complejos a través del uso e interacción de diversos sistemas empotrados se requiere de protocolos de comunicación, que será el tema que se tratará en el presente proyecto. Para ello, el estudiante creará un sistema empotrado que en tiempo real se comunicará e intercambiará datos con otro sistema empotrado, esto a través de diferentes protocolos de comunicación que se pueden utilizar en los microcontroladores PIC (UART, TCP/IP, CAN).

II. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EMPOTRADO

El sistema empotrado que se diseñará debe implementarse en una tarjeta perforada. Deberá hacer uso de microcontroladores PIC de 8 bits, teclados PS/2 o un *joysticks* como método de entrada, y como salida utilizarán pantallas GLCD de 128x64. Dentro de la misma tarjeta perforada debe acoplar el circuito de alimentación eléctrica para los diferentes componentes. La alimentación eléctrica provendrá de un cargador de celular o una batería. Para este proyecto se crearán dos empotrados que utilizarán algún protocolo de comunicación para intercambiar información entre sí.

III. APLICACIÓN DEL SISTEMA EMPOTRADO

El sistema empotrado correrá como aplicación una versión desarrollada por el grupo de trabajo del juego “Pong” para dos jugadores. El juego mostrará una pantalla de inicio que indique los integrantes del grupo, el nombre del curso, profesor y nombre del juego. Para iniciar el juego, se debe seleccionar que si será de uno o dos jugadores. El juego utilizará toda la resolución que la pantalla GLCD 128x64 ofrece. La opción de un jugador, se jugará en contra de la computadora. En la opción de dos jugadores, el empotrado quedará a la espera de que se conecte por algún medio físico otro sistema empotrado que ejecuta la misma aplicación. Una vez que la comunicación entre ambos sistemas sea exitosa (el empotrado deberá indicar esto), se inicia el juego. El juego correrá en tiempo real en ambos sistemas empotrados, mostrando en la pantalla de cada uno el estado del juego. Ambos sistemas deben estar sincronizados y deben mostrar la misma información (estado del juego) en la pantalla. Cualquier jugador puede mover su respectiva paleta desde las entradas (*joystick* o teclado) de

su sistema empotrado, y dicha acción deberá reflejarse en ambas pantallas. Considere que es necesario crear la lógica que genera un mecanismo de “desempeate” cuando los dos jugadores muevan su paleta a la vez. En cualquier modo de juego se mostrará el puntaje de cada jugador, y se ganará cuando alguno de los jugadores alcance 10 puntos. Cuando esto ocurra, se indicará quién ganó y la aplicación se reiniciará.

IV. SOBRE LA REVISIÓN Y COMPLETITUD DEL PROYECTO

Es de suma importancia que el estudiante incluya dentro de su proyecto todas las características mencionadas en la descripción, ya que este será un aspecto que se evaluará fuertemente en la revisión del mismo. Por cada característica que el estudiante no incluya, se rebajará de la nota final 3^k puntos hasta un máximo de 40, donde k corresponde a la cantidad de características que usted no incluyó, esto aplica para $k > 1$. Adicional a esto, las funcionalidades no incluidas, o que no funcionan correctamente en el proyecto se rebajarán adicional al rubro de completitud mencionado anteriormente.

V. REQUISITOS INDISPENSABLES

La ausencia de uno solo de los siguientes requisitos vuelve al proyecto “no revisable” y recibe un 0 de calificación inmediata:

- El sistema empotrado debe presentarse en una tarjeta perforada. No se revisarán proyectos en placas de desarrollo o “*protoboards*”.
- Debe de respetar a cabalidad lo definido en la sección II.

VI. DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto está pensado para desarrollarse individualmente, sin embargo, los estudiantes que deseen reforzar la habilidad de trabajo en equipo pueden entregar el proyecto en parejas. El profesor les hace la aclaración de que el trabajo con un compañero conlleva dificultades de coordinación, división de trabajo y sobre todo de “pegar o juntar ambas partes”. En experiencias propias del profesor, se les comenta que en ocasiones el trabajo de juntar, acoplar y corregir partes desarrolladas por diferentes personas conlleva más tiempo y trabajo que la realización individual.

VII. AVANCES

Semanalmente se presentarán avances del desarrollo del proyecto en una bitácora, donde los estudiantes indicarán claramente los avances tangibles logrados, retos superados y la propuesta del avance que presentarán la semana siguiente.

VIII. CONSIDERACIONES SOBRE PLAGIO

El trabajo presentado por los estudiantes (ya sea a nivel individual y de parejas) debe ser de su propia autoría. No se permite utilizar código realizado por un tercero (sin importar la licencia de dicho código) o entre compañeros del mismo curso, y en caso de que esto ocurra, será considerado plagio por lo que se seguirá el proceso correspondiente. Códigos encontrados en “github” de los cuales solo se tomaron “partes” será considerado plagio, el estudiante es el responsable de desarrollar absolutamente todo su código, a excepción del código de ejemplos que provee la tarjeta de desarrollo.

IX. FECHA DE ENTREGA

Las demostraciones se harán en la **semana 5** asignadas por citas distribuidas aleatoriamente en las dos lecciones de la semana.

La carpeta comprimida .zip de su proyecto debe contener los archivos fuentes .c y complementarios. El nombre de la carpeta comprimida debe de ser los apellidos de integrantes del grupo de trabajo (por ejemplo `rivera-alvarado.zip`) y este será subido al Tec-Digital el día de la revisión a antes de las 6 am.