

TP 2

EJERCICIO ENTREGABLE

METODOLOGIA:

Según programa analítico de la materia aprobado en el consejo en 2008, los contenidos mínimos son:

- *Caracterización y componentes de hardware y software de un Sistema Embebido. Arquitecturas de microcontroladores. Microprogramación de la CPU y de los sistemas periféricos. Análisis y diseño de sistemas reactivos.*

Respecto al programa analítico los contenidos del TP2 son:

- *1- Ejecutivos. Planificación cooperativa*
- *2- Puertos de Entrada – Salida. Controlador de Interrupciones. Periféricos: Temporizadores*
- *3- Programación en C. Ambientes de Desarrollo. Facilidades para la programación de periféricos.*
- *4- Definiciones. Modelado y Análisis. Máquinas de Estado Finito. Implementación por software.*

Contenido del TP2:

El TP2 contiene en primer lugar el cuestionario sobre los temas presentados 1, 2, 3 y 4 que los alumnos deben completar usando la bibliografía. En segundo lugar una guía para que los alumnos puedan afianzar los conceptos vistos en base a ejemplos y ejercicios. Estos ejemplos proveen una base para resolver en lenguaje C diferentes problemas usando las herramientas de desarrollo. En tercer lugar, el TP posee un ejercicio (con varios incisos) entregable a resolver con kit (o simulador).

Cómo evaluamos el TP2:

El cuestionario se evaluará en el examen escrito, es decir se evaluarán los conceptos aprendidos.

En cuanto a la parte práctica, por medio del ejercicio entregable (con informe) evaluamos:

- *Manejar el lenguaje C para programar un MCU y los periféricos de temporización.*
- *Capacidad de resolver un problema modelado como Máquina de Estado Finitos.*
- *Comprender la temporización de tareas en un programa mediante las interrupciones de los temporizadores.*
- *Comprender como desarrollar una interfaz básica para interactuar con eventos de usuario (Display y teclado matricial).*

EJERCICIO ENTREGABLE (fecha de vencimiento lunes 10 de mayo)

Implementar con el MCU una cerradura electrónica como la mostrada en la Fig.1. Para esto se dispone de un display LCD de 2 líneas, un teclado matricial 4x4 y el Atmega328p. La implementación deberá hacerse con máquinas de estados temporizadas con Timer. A continuación se enumeran los requerimientos que debe satisfacer el sistema (ojo no son incisos):

a) Cuando el equipo se inicia deberá mostrar en la primer línea del LCD un reloj funcionando con el formato HH:MM:SS (horas, minutos y segundos) inicializado en la hora de compilación y en la segunda línea el estado de la cerradura “CERRADO”.

b) El sistema debe tener la clave numérica por defecto 0852 de manera de poder activar o desactivar la cerradura. Si el usuario presiona la clave correcta se mostrará en la segunda línea “ABIERTO” durante 3 seg y luego volverá automáticamente al estado por defecto. Si la clave es incorrecta se mostrará el estado “DENEGADO” durante 2 seg y luego volverá automáticamente al estado por defecto. No se mostrarán en LCD las teclas presionadas, en su lugar se mostrarán “*”.

c) Para modificar la contraseña, en el estado por defecto, se deberá presionar la tecla ‘D’. Se deberá mostrar el mensaje “clave actual:” y esperar que ingrese la clave actual. Si la clave es incorrecta se mostrará el estado “DENEGADO” durante 2 seg y luego volverá automáticamente al estado por defecto. Si la clave es correcta se deberá mostrar el mensaje “nueva clave:” y leer cada tecla presionada hasta que se presione ‘D’. Se mostrará el

mensaje “Fin ingreso nueva clave” 3 seg y se volverá al estado por defecto. A partir de aquí esta será la nueva clave para abrir la cerradura. Si desea cancelar se puede presionar ‘#’ lo que interrumpe el ingreso y vuelve al estado por defecto sin guardar los cambios. Se mostrará en LCD un ‘*’ por cada tecla presionada.

d) Para modificar la hora del reloj se deberán introducir los campos HH, MM y SS por separado, siguiendo el siguiente procedimiento: Presionar ‘A’ para cambiar los dos dígitos de la hora. Para guardar los cambios y terminar, volver a presionar ‘A’. De la misma manera se utilizarán las teclas ‘B’ y ‘C’ para modificar los minutos y los segundos respectivamente. Si desea cancelar se puede presionar ‘#’ lo que interrumpe el ingreso y vuelve al estado por defecto sin guardar los cambios. Mientras la modificación del reloj se esté ejecutando, el cursor del LCD deberá estar habilitado hasta que el usuario finalice.



Fig. 1

El informe a entregar debe contener (Ver ejemplo de informe.pdf en web/descargas/reglamento):

- **Interpretación:** trate de expresar con sus palabras que interpreta de los enunciados por ejemplo: ¿qué se debe hacer? ¿qué no se debe hacer? ¿qué datos dispone? ¿qué datos necesita?, ¿qué periféricos hay involucrados? ¿qué eventos hay involucrados? ¿qué acciones se solicitan? entre otras. Realice una interpretación para cada requerimiento. Si surgen dudas, consulte!!! Una mala interpretación lleva a una mala solución.
- **Resolución del problema:** trate de explicar claramente cuáles son los razonamientos que aplica para llegar a las distintas soluciones que cubren los requerimientos de los problemas. Algunos puntos a considerar en la explicación:
 - Describir el funcionamiento de los periféricos y su configuración para resolver los problemas.
 - En cuanto al software, realice el modelo con máquinas de estados, detalle los estados, las entradas, las salidas y las transiciones. Explique cómo codifica la MEF con pseudocódigo y cuáles son las tareas que se requieren y la temporización en los distintos estados, cual es el formato que adopta para la visualización, como será la interfaz con el usuario y como es el algoritmo del reloj.
 - Indique cómo es la modularización del programa y la descomposición en archivos.
- **Validación:** Realice una explicación sobre la simulación. Adjunte capturas de pantallas de la simulación para justificar que cumple con los requerimientos. Muestre capturas del debugger o de los ciclos de reloj para justificar que se cumple la temporización del programa. Fundamente las conclusiones.
- **Código:** Muestre el Código en C luego de haber realizado el modelado y la explicación. Recuerde utilizar comentarios para documentar el mismo e indentar adecuadamente. El programa deberá coincidir con el pseudocódigo definido en el paso anterior.