Evaluación del Laboratorio Número 5

Sistemas con Microprocesadores 26/11/2025

Instrucciones

- La presente evaluación es individual y podrá utilizar todo el material escrito o digital del que disponga.
- La misma consta de 1 ejercicios en total y la duración será de 90 minutos.
- En cada ejercicio se indica el tiempo estimado para resolverlo y el puntaje que otorga el mismo.
- No se permitirá intercambiar ni prestar ningún tipo de elemento entre los estudiantes.
- El evaluativo se podrá rendir en la notebook propia, sin acceso a internet, con el wifi desactivado.
- Cada ejercicio funcionando deberá ser aprobado por un docente para que se compute como válido antes de comenzar con el siguiente ejercicio.
- La solución solo sera valida si utiliza interrupciones y temporizadores
- El código de los ejercicios aprobados por el docente debe ser enviados por correo electrónico a las direcciones *mgiori@herrera.unt.edu.ar* y *ltek@herrera.unt.edu.ar* antes de finalizar la evaluación.

Ejercicios para resolver

1) **90 Minutos - 30, 20, 30, 20 Puntos**
   Se desea implementar un juego para mejorar el reconocimiento de las notas musicales. Éste consiste en hacer sonar en el parlante, al azar, una de cuatro notas (DO, MI, SOL, SI) e indicar con los botones cuál fue la nota que sonó previamente, usando F1 si fue DO, F2 si fue MI, F3 si fue SOL y F4 si fue SI. Cada vez que se presione la tecla *aceptar* comienza una ronda de 9 notas.
   Durante la ronda, el display 1 indicará el número de nota actual (del 1 al 9) y el display 4 la cantidad de notas adivinadas correctamente. Al terminar una ronda el LED RGB deberá parpadear tantas veces como el número de aciertos, en color rojo si se obtuvo 3 aciertos o menos, en color amarillo si se obtuvo entre 4 y 6 aciertos, y en verde si se obtuvo más de 6 aciertos.
   a) Implemente una primera versión del juego donde las notas no se eligen aleatoriamente sino en una secuencia conocida. Esta versión tampoco deberá parpadear el LED RGB al terminar una ronda. Sí deberá mostrar el número de nota y la cantidad de aciertos en la pantalla de siete segmentos. La pantalla deberá ser multiplexada por interrupciones.
   b) Para generar un número pseudo-aleatorio se propone utilizar el contador principal del temporizador 4 funcionando a la máxima frecuencia posible. Cada vez que requiera un número al azar se utilizarán el valor actual del contador del temporizador.
   c) Agregue al programa anterior el parpadeo del LED RGB a una frecuencia de 2 Hz al terminar una ronda. El parpadeo del LED se deberá implementar utilizando las funciones de PWM, de forma tal que solo se utilice software para gestionar la cantidad de parpadeos.
   d) Modifique el programa para que al terminar una ronda haga sonar una secuencia musical formada por las mismas cuatro notas que se usan en el juego. Si la cantidad de aciertos fue de 6 o menos las notas deberán sonar en una escala descendente (SI, SOL, MI y DO) y si la cantidad de aciertos fue mayor que 6 la escala deberá ser ascendente (DO, MI, SOL y SI).