



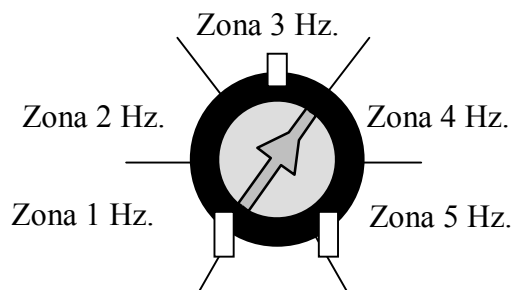
Normativa de proyectos del Laboratorio de Arquitectura de Computadoras. Curso 2006/2007

Para aprobar la parte práctica de la asignatura *Arquitectura de Computadoras*, es necesaria la realización de un **proyecto obligatorio** basado en un microcontrolador con una funcionalidad determinada. Además podrá realizarse un **proyecto opcional**.

Proyecto obligatorio

El proyecto será el mismo para todos los alumnos y consistirá en conectar un microcontrolador PIC 16F87X o 16F87XA con un pulsador, un diodo LED, un display de 7 segmentos y un potenciómetro o resistencia ajustable. Además se dispondrá de un pulsador de reset y se aconseja un conector RJ11 para conectar a un ICD o cualquier otro medio para poder programar el microcontrolador.

Se creará un único programa con varias funcionalidades. En todo momento el diodo LED parpadeará, con una frecuencia comprendida entre 1 Hz y 5 Hz, en función de la posición de la resistencia ajustable. La siguiente figura muestra el efecto a conseguir.



Nuestra aplicación presentará tres modos de trabajo. Para cambiar de un modo al siguiente se deberá producir una pulsación larga en el pulsador. Se considera que una pulsación es larga si presenta una duración superior a 1 segundo.

Al primer modo de trabajo la denominaremos **modo contador**. Al ritmo al que parpadea el LED, en el display de 7 segmentos se mostrará una cuenta consecutiva de los números 0 a 9. Por cada pulsación corta que se produzca se invertirá el sentido de la cuenta ascendente/descendente.

Al segundo modo de trabajo la denominaremos **modo cortina**. En este modo se encenderán, al ritmo de cada ciclo completo del diodo LED, los segmentos del display. El orden de encendido será 'a', 'b', 'c', 'd', 'e' y 'f'. Cuando se encienda el segmento 'f' y pase un ciclo, se apagaran todos los segmentos y se repetirá el proceso. Si se produce una pulsación corta, se apagaran todos los segmentos y se comenzará el efecto cortina en el sentido contrario al actual (si los segmentos se encendían en el orden 'a' → 'f' ahora se encenderán en el sentido 'f' → 'a' y viceversa)



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID

Facultad de Informática
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

Al tercer modo de trabajo le denominaremos **modo velocidad**. Sirve para contar el número de veces que podemos pulsar el pulsador durante un segundo. En este modo el LED quedará apagado y se encenderá el segmento central del display. Cuando se realice una pulsación corta (esto se detectará en el momento en el que se libera el pulsador) se encenderá el diodo LED durante un segundo. Durante ese tiempo se realizarán todas las posiciones cortas que se pueda (o se desee). Pasado el segundo, el LED se apagará y se mostrará en el display durante dos segundos el número de pulsaciones que se han realizado. Finalmente se encenderá el segmento central del display y se permanecerá a la espera de otra prueba de velocidad o un cambio de modo.

Se deben tener en cuenta diferentes consideraciones:

- El programa estará gobernado por interrupciones para el control de tiempos. Para ello se creará una rutina de atención a interrupción del Timer que será llamada a los intervalos en los que este dispositivo se desborde.
- Al encenderse el dispositivo o después de un reset, se arrancará en modo contador ascendente.
- El reloj con el que va a funcionar el microcontrolador es de 4 MHz. Se supone que el error del oscilador es despreciable.
- Las frecuencias de parpadeo deben ser exactamente de 1, 2, 3, 4 y 5 Hz. El error máximo permitido es de un $\pm 5\%$ sin contar la exactitud de oscilación del cristal.
- Los pulsadores presentan un efecto no deseado que se denomina 'rebote'. Para que este efecto no perjudique el correcto funcionamiento del sistema, en vez de leer de forma continua el estado del pulsador, este estado se leerá a intervalos de 20 mS o más.
- Aquellas cuestiones que no estén expresamente indicadas en este enunciado pueden ser implementadas por el alumno como le convenga (por ejemplo el estado del contador cuando se vuelva a ese modo, si se cambia de modo justo cuando se cumple un segundo de pulsador pulsado o al liberar el pulsador después de más de un segundo, ...).

Calificaciones.

Al final del cuatrimestre el proyecto obligatorio deberá estar finalizado en todas sus funcionalidades. Podrá llevarse a cabo de forma individual o por grupos de dos personas como máximo. El proyecto tendrá que defenderse de forma individual. La defensa consistirá en llevar a la práctica una modificación en la funcionalidad del mismo que será enunciada y para la que se dispondrá de una hora (incluyendo el tiempo para poner en marcha el entorno de desarrollo, comprobar y sustituir en caso necesario el ICD, etc ...).



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID

Facultad de Informática
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

Además se entregará una documentación del proyecto en la que figurarán los datos personales del autor(es) del mismo. El código fuente del programa con suficientes comentarios para que pueda ser entendido fácilmente y finalmente una explicación de como se ha llevado a cabo el control de tiempos para las frecuencias de 1 a 5 Hz. solicitadas en el enunciado.

Si se lleva a cabo la defensa del proyecto con éxito se obtiene una calificación de 6 puntos en la parte práctica de la asignatura. Para obtener una nota superior se deberá realizar un proyecto opcional sobre el mismo hardware, sobre el mismo hardware más otras ampliaciones o sobre un hardware completamente nuevo. Este proyecto puede ser uno de los propuestos a continuación o cualquier otro propuesto por el alumno y aprobado por el profesor.

Si no se supera la defensa con éxito o no se termina el proyecto, existe la posibilidad de defenderlo en junio y/o en septiembre. Para cada una de estas defensas se solicitarán algunas ampliaciones de HW/SW que se notificarán oportunamente.

Dado que en la defensa hay que hacer modificaciones en el programa, se considera fundamental que este sea muy modular. Cada acción a realizar se realizará en un único módulo independiente. Por ejemplo un módulo lee el valor de la resistencia ajustable, otro lee el estado del pulsador y decide si se acaba de pulsar, liberar, permanece pulsado o permanece liberado, otro cambia de modo, ... La clave del éxito en la defensa radica en varias cuestiones como son:

- Tener un programa fácilmente legible y modificable.
- Tener mucha soltura en el manejo del entorno de desarrollo (SW y HW).
- Tener soltura en el uso del lenguaje ensamblador utilizado.

Proyecto opcional.

Una vez realizado el proyecto obligatorio, los alumnos que quieran subir nota podrán realizar un proyecto más complejo o avanzado. La nota a la que se opta estará comprendida entre 7 y 10. Estos proyectos podrán llevarse a cabo por grupos de 2 ó 3 alumnos.

El profesorado de la asignatura propondrá una serie de proyectos. A los proyectos propuestos se les podrá incorporar una serie de mejoras por parte de los alumnos, que elevará el horizonte de notas y la probabilidad de que dicho proyecto le sea asignado.

Asimismo, los alumnos podrán proponer otros proyectos. En este caso la propuesta se entregará por escrito con una breve descripción del objetivo a alcanzar (cinco a diez líneas). Se responderá con la aceptación o no de la propuesta.

Por parte del profesor de la asignatura se prestará apoyo a la realización de los proyectos. Este apoyo se materializará en un seguimiento y ayuda al desarrollo de los mismos con las tutorías que sean necesarias. Asimismo se cederán algunos medios de la



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID

Facultad de Informática
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

Universidades tales como el préstamo de los ICDs para facilitar la puesta en marcha de los proyectos.

Formación de grupos de trabajo

Los alumnos interesados en formar un grupo de trabajo y que estén interesados en un proyecto opcional, seleccionarán a un componente del grupo para hacer de portavoz del mismo. La forma de adscribirse a los proyectos consistirá en enviar un correo electrónico con los siguientes datos:

- Nombre, apellidos, grupo, nº de expediente y dirección de correo electrónico (si es diferente al remitente de dicho correo) del portavoz del grupo.
- Los mismos datos del resto de los componentes del grupo a excepción del correo electrónico.
- Proyecto seleccionado entre los propuestos por la Universidad o proyecto propuesto a iniciativa de los alumnos.

Dicho correo electrónico se enviará al profesor Alfonso Alejandro a la dirección de correo arquitectura@elalejandre.net.

Documentación de los proyectos

Todos los proyectos deberán tener los siguientes apartados como mínimo:

- 1 Descripción general del proyecto.
- 2 Esquemas eléctricos. (Eagle, Orcad, o programas de dibujo estándar)
- 3 Descripción del software, incluyendo un diagrama de flujo general del programa, y tantos diagramas de flujo detallados como sean necesarios.
- 4 Conclusiones con descripción explícita de los puntos clave del desarrollo. Elementos reutilizados y elementos originales.
- 5 Bibliografía y páginas web utilizadas.

Los proyectos se presentarán en formato Word 97, Open Office o RTF.

Proyectos propuestos.

1º Diseño de un sistema basado en microcontroladores, con capacidad de interactuar con un ordenador a través de una conexión USB. Para el desarrollo de este proyecto se puede usar una placa entrenadora de USB-PIC disponible en la Universidad.

2º Diseño de un sistema basado en microcontroladores, con capacidad de interactuar con un ordenador a través de una conexión Blue tooth. En este terreno está casi todo por desarrollar, pero abre una interesante línea de trabajo.



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID

Facultad de Informática
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

3º Diseño de sistemas domóticos centrados en el uso de algunos de los protocolos usados hoy en día como X10, ethernet, RS 485, ...

4º Desarrollar una aplicación para la tarjeta de demostración PICDEM.net. Esta tarjeta dispone de un PIC, un controlador Realtek para redes ethernet, un display y otros dispositivos, así como una pila TCP/IP un cliente y un servidor web, etc.

Licencias

Dado el entorno universitario en el que se encuadran estos trabajos, parece adecuado que queden recogidos bajo el paraguas del Software Libre. De los diferentes tipos de licencias reconocidas por OSI (Open Software Initiative) hemos seleccionado la Versión 1.2 de la Academic Free License. Esto convierte a los trabajos enviados en "OSI Certified Open Source Software."

Se incluye la versión completa de dicho tipo de licencia al final en el Apéndice 1. Tal y como se indica en la misma, en el programa principal que se desarrolle y en la introducción de la documentación del proyecto se incluirá el texto: **Licenciado bajo la Academic Free License version1.2 de Open Software Initiative.**

Madrid Noviembre 2006



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID

Facultad de Informática
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

Apéndice 1

Academic Free License Version 1.2

This Academic Free License applies to any original work of authorship (the "Original Work") whose owner (the "Licensor") has placed the following notice immediately following the copyright notice for the Original Work:

Licensed under the Academic Free License version 1.2

Grant of License. Licensor hereby grants to any person obtaining a copy of the Original Work ("You") a world-wide, royalty-free, non-exclusive, perpetual, non-sublicenseable license (1) to use, copy, modify, merge, publish, perform, distribute and/or sell copies of the Original Work and derivative works thereof, and (2) under patent claims owned or controlled by the Licensor that are embodied in the Original Work as furnished by the Licensor, to make, use, sell and offer for sale the Original Work and derivative works thereof, subject to the following conditions.

Attribution Rights. You must retain, in the Source Code of any Derivative Works that You create, all copyright, patent or trademark notices from the Source Code of the Original Work, as well as any notices of licensing and any descriptive text identified therein as an "Attribution Notice." You must cause the Source Code for any Derivative Works that You create to carry a prominent Attribution Notice reasonably calculated to inform recipients that You have modified the Original Work.

Exclusions from License Grant. Neither the names of Licensor, nor the names of any contributors to the Original Work, nor any of their trademarks or service marks, may be used to endorse or promote products derived from this Original Work without express prior written permission of the Licensor.

Warranty and Disclaimer of Warranty. Licensor warrants that the copyright in and to the Original Work is owned by the Licensor or that the Original Work is distributed by Licensor under a valid current license from the copyright owner. Except as expressly stated in the immediately preceding sentence, the Original Work is provided under this License on an "AS IS" BASIS and WITHOUT WARRANTY, either express or implied, including, without limitation, the warranties of NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY OF THE ORIGINAL WORK IS WITH YOU. This DISCLAIMER OF WARRANTY constitutes an essential part of this License. No license to Original Work is granted hereunder except under this disclaimer.



UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA EN MADRID

Facultad de Informática
Departamento de Electrónica y Comunicaciones

Limitation of Liability. Under no circumstances and under no legal theory, whether in tort (including negligence), contract, or otherwise, shall the Licensor be liable to any person for any direct, indirect, special, incidental, or consequential damages of any character arising as a result of this License or the use of the Original Work including, without limitation, damages for loss of goodwill, work stoppage, computer failure or malfunction, or any and all other commercial damages or losses. This limitation of liability shall not apply to liability for death or personal injury resulting from Licensor's negligence to the extent applicable law prohibits such limitation. Some jurisdictions do not allow the exclusion or limitation of incidental or consequential damages, so this exclusion and limitation may not apply to You.

License to Source Code. The term "Source Code" means the preferred form of the Original Work for making modifications to it and all available documentation describing how to modify the Original Work. Licensor hereby agrees to provide a machine-readable copy of the Source Code of the Original Work along with each copy of the Original Work that Licensor distributes. Licensor reserves the right to satisfy this obligation by placing a machine-readable copy of the Source Code in an information repository reasonably calculated to permit inexpensive and convenient access by You for as long as Licensor continues to distribute the Original Work, and by publishing the address of that information repository in a notice immediately following the copyright notice that applies to the Original Work.

Mutual Termination for Patent Action. This License shall terminate automatically and You may no longer exercise any of the rights granted to You by this License if You file a lawsuit in any court alleging that any OSI Certified open source software that is licensed under any license containing this "Mutual Termination for Patent Action" clause infringes any patent claims that are essential to use that software.

Right to Use. You may use the Original Work in all ways not otherwise restricted or conditioned by this License or by law, and Licensor promises not to interfere with or be responsible for such uses by You.

This license is Copyright (C) 2002 Lawrence E. Rosen. All rights reserved. Permission is hereby granted to copy and distribute this license without modification. This license may not be modified without the express written permission of its copyright owner.