

Presentación uCs y uCs

Sergio Fco. Hernández Machuca

Objetivo

- Otorgar al alumno las bases teóricas, metodológicas y técnicas para que diseñe sistemas electrónicos basados en dispositivos microcontroladores (uCs) que resuelvan problemas de su entorno.
- En particular, estudiar el dispositivo ATmega328P de la compañía Microchip, su arquitectura, conjunto de instrucciones, recursos, comunicaciones y elementos auxiliares para desarrollar aplicaciones básicas que ejerciten el diseño basado en Lenguaje Ensamblador.

Contenidos - 0. Antecedentes Requeridos

- Computación Básica
- Algoritmos Computacionales y Programación
- Electrónica Digital
- Sistemas Digitales

- Estos elementos son detallados en la Introducción al curso.
- Son esenciales y mínimos, se requieren para entender este curso.
- Quienes no hayan cursado alguna de las *ees* anteriores deberán evaluarse de manera previa (la guía es el documento “***LecturaRepaso.docx***”)

Contenidos - 1. Introducción a uPs

- Orígenes en las computadoras digitales.
 - Arquitectura Von Neumann.
 - Buses de Direcciones, Datos y Control.
 - ALU. Memoria. I/O.
 - Registro y Decodificador de Instrucciones.
 - Conjunto de instrucciones. Búsqueda y Ejecución. Modos de Direccionamiento.
 - Orientación al concepto CISC.
- Ejemplos de dispositivos en los orígenes.
- Ejemplos de *Sistemas* basados en dispositivos *uPs*.

Contenidos - 1. Introducción a uPs

- Evaluación:
 - Presentación en dispositivas
 - Contenidos básicos antes descritos.
 - Tiempo de exposición entre 15 a 20 minutos.
 - Participación homogénea de integrantes del equipo.
 - Carátula (Título, Miembros del equipo, Lugar y Fecha)
 - Introducción.
 - Tratamiento del tema.
 - Conclusiones.
 - Bibliografía
- Legibilidad, ortografía, estilo de redacción, balance con imágenes.

Contenido - 2. Introducción a los uCs

- uPs y uCs.
 - Similitudes y diferencias. Aplicaciones. Descendencia.
- Arquitectura de un uC.
 - CPU. Memoria. Periféricos. Comunicaciones. Recursos.
- Familias de dispositivos uCs.
- Elección basada en características de funcionamiento y desempeño.
- Herramientas para desarrollo de aplicaciones.
 - IDEs. Compiladores. Simuladores. Bibliotecas. Ejemplos. Hojas de datos.
- Instalación de un entorno de desarrollo.

Contenido - 3. Arquitectura de un uC

- Conjunto de Registros.
- Mapa de Memorias.
- Sistema de Inicialización e Interrupciones.
- Puertos de Entrada / Salida (I/O).
- Modos de Funcionamiento.
- Interfaces de dispositivos uCs.

Contenidos - 4. Programación de un uC

- Conjunto de Instrucciones.
- Lenguaje Ensamblador y Herramientas.
- Estructura de un Programa.
- Modos de Direccionamiento.
- Atención a Interrupciones.
- Algoritmos básicos de Control de Flujo.
- Ejemplos básicos de desarrollo de programas.

Contenidos - 5. Periféricos del uC

- Interrupciones y su Atención.
- Entradas y Salidas Digitales.
- Temporizadores y Contadores.
- Modulación de Ancho de Pulso (PWM).
- Convertidor A/D y Comparador Analógico.
- Comunicación (USART, SPI, IIC).
- Otros Recursos.

Contenidos - 6. Interfaces de uCs

- Interruptores.
- LEDs, Desplegadores de Siete Segmentos.
- Teclados.
- Pantallas de Cristal Líquido (LCD).
- Motores. CD. Pasos. Servo.
- Sensores.
- Actuadores.
- Comunicación con una PC.

Contenidos - 7. Sistemas Basados en uCs

- Metodología de Diseño.
- Descripción de Características.
 - Definición de Objetivos y Metas. Caracterización en Unidades.
- Modelado y Simulación del Sistema a Implementar.
- Evaluación de Avances.
 - Métrica de Desempeño.
- Demostración de Desempeño.

EVALUACIÓN

- **Prácticas** (obligatorias, individuales). Ejercitan lo que se está desarrollando en la teoría, refuerzan conocimientos y ensayan la teoría. Hay una por semana, al menos.
- **Laboratorios** (obligatorios, individuales). Es un experimento que agrupa conocimientos de una unidad o tópico. Alrededor de diez en toda la clase.
- **Proyecto** (obligatorio, por equipo). Desarrolla lo aprendido en el curso. Debe resolver un problema real, tangible, práctico, del entorno. Ejercita todos los elementos del uC, los conceptos de programación, estrategias y metodologías expuestas en la clase.

EVALUACIÓN

- **Exámenes Teóricos Parciales.** (obligatorios, individuales). Se realizan al finalizar cada segmento del curso (numerados del 1 al 7). Se requiere aprobar todos y cada uno de los exámenes parciales; y haber valorado como acreditadas las prácticas, laboratorios y proyecto para obtener una calificación aprobatoria en carácter ordinario, bajo los criterios establecidos en el Estatuto de Alumnos.
- (Asistencia del 80 % → Derecho a Ordinario)
- (Asistencia del 60 % → Derecho a Extraordinario)
- (Asistencia del 50 % → Derecho a Título)

EVALUACIÓN

- Composición de la calificación Final:
- 10 % Prácticas
- 20 % Laboratorios
- 30 % Parciales
- 40 % Proyecto
- ... o algo así. Lo define el grupo, a la mitad del semestre. Entre parciales y proyecto debe estar el 60 % de la calificación, al menos.

Equipos de Trabajo

- Constituidos por *no mas* de tres integrantes.
- Todos los que conformen un equipo deben comprometerse a trabajar de manera equitativa, en todas las labores que se les encomiende.
- Todos los integrantes del equipo deben estar presentes en los momentos de evaluación, simultáneamente. Si esto no se cumple puede darse una de dos situaciones: se suspende la evaluación del equipo o se suspende la evaluación de quienes falten.

Condiciones de Evaluación

- **Prácticas.** En la primera instancia sólo es necesario presentar en simulación lo que se hubiera encargado. En segunda instancia (esto sucederá en períodos de puentes, cercanos a vacaciones o asuetos) debe entregarse un prototipo físico que demuestre lo requerido, el desarrollo es más complejo.
- **Laboratorios.** Le debe acompañar un Reporte Técnico.
- **Proyecto.** Para valorarse debe incluir:
 - Propuesta de características de funcionamiento físico.
 - Etapas de Diseño y Simulación.
 - Desarrollo del prototipo físico.
 - Demostración de Desempeño.
 - Manual Técnico. Manual del Usuario. Video demostrativo.

Bibliografía Básica

- **ATmega328P: AVR RISC Microcontroller.**
(<http://www.microchip.com>)
- **The AVR Microcontroller and Embedded Systems.** Muhammad Ali Mazidi, Sarmad Nai. Prentice Hall, 2011. ISBN-10: 0-13-800331-9.
- **Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing.** Steven F. Barrett and Daniel J. Pack. 2008. Morgan and Calypool Publishers.
- **Notas de Clases.** Sergio Fco. Hernández Machuca.

Herramientas

- Atmel Studio 7
- Proteus. Ares
- Programador del dispositivo uC ATmega328P
 - Arduino UNO o variante.
 - Atmel AVR STK-500.
 - Programador USBasp.
 - Programador Serie o Paralelo.
 - Programador ISP