



Ministerio de Cultura y Educación
 Universidad Nacional de San Luis
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
 Departamento: Electrónica
 Área: Electrónica

(Programa del año 2019)
 (Programa en trámite de aprobación)
 (Presentado el 21/03/2019 10:01:52)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
PROCESADORES II	PROF.TECN.ELECT	005/0 9	2019	1° cuatrimestre
PROCESADORES II	TEC.UNIV.ELECT.	15/13 -CD	2019	1° cuatrimestre
PROCESADORES II	PROF.TECN.ELECT	009/0 5	2019	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MURDOCCA, ROBERTO MARTIN	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
NUÑEZ MANQUEZ, ALEJANDRO ENRIQUE	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
ANDRADA TIVANI, ASTRI EDITH	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs
RETA, FACUNDO ESTANISLAO	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	3 Hs	Hs	3 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
13/03/2019	21/06/2019	15	90

IV - Fundamentación

En la industria, automóviles, sistemas de comunicaciones, electrónica de entretenimiento, laboratorios y en general en todos los equipos electrónicos actuales se tiene un microcontrolador embebido encargado de controlar el funcionamiento de dicho aparato o instrumento.

Este curso ofrece a los estudiantes la oportunidad de estudiar las características de un microprocesador / microcontrolador y aprender a desarrollar un sistema electrónico para resolver problemas del mundo real.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Estudiar la arquitectura y programación de microprocesadores y microcontroladores actuales de 8, 16 y 32 bits.
 Utilizar herramientas de desarrollo para realizar el depurado y programación de los mismos en lenguajes de alto nivel.
 Desarrollar los conocimientos y habilidades necesarios para diseñar un sistema embebido para una aplicación específica descrita mediante requisitos de diseño, tanto a nivel de conexionado eléctrico (Hardware) como de su programación (Software).

VI - Contenidos

Unidad 01: Tecnologías y Arquitecturas

Tecnologías de Sistemas Digitales. Lógica cableada, programable, hardware reconfigurable. Evolución de los sistemas de cómputo. Lógica programable: Microprocesadores y Microcontroladores. Clasificación por aplicación o propósito: GPP, Microcontrolador, DSP, ASIC, ASIP, GPU. Clasificación por arquitectura: RISC, CISC, Superescalar, VLIW, Reconfigurable, System on a Chip (SoC), Network on a Chip (NoC). Clasificación de Flynn: SISD, SIMD, MISD, MIMD. Clasificación por conjunto de instrucciones (ISA).

Unidad 02: Introducción a los Microcontroladores

Microcontroladores de 8, 16 y 32 bits. Mercado actual de Microcontroladores. Características de los Microcontroladores de propósito general. Aplicaciones. Periféricos internos de los microcontroladores. GPIO. Interfaces seriales; UARTs, SPI, I2C, USB, Ethernet. Temporizadores y Contadores. Perro guardián (WDT). Módulo PWM. Módulo Conversor Analógico-Digital. Sistemas Embebidos. Definición. Áreas de aplicación de los Sistemas Embebidos. Ejemplos de sistemas embebidos. Software Embebido. Firmware. Lenguajes de programación utilizados. Modelos de software. Herramientas de desarrollo integrado. Programas de diseño y simulación electrónica. Descripción de placas de desarrollo para microcontroladores de gama baja, media y alta.

Unidad 03: Microcontroladores de 8 bits

Microcontroladores Atmel. Descripción general del microcontrolador ATMEGA 328. Características. Memoria de programa. Memoria de datos. Memoria EEPROM. Temporizados-Contadores. Interrupciones. Descripción de las características de la placa Arduino. Alimentación. Conexiones. Especificaciones eléctricas. Circuito eléctrico. Puertos de entrada/salida de propósito general (GPIO). Función de los LEDs. Frecuencia de operación. Conector para expansión (shields). Distribución de señales en el conector de expansión. Características eléctricas.

Unidad 04: Herramientas de desarrollo

Conceptos básicos sobre compilado en alto nivel. Compilador C/C++. Pre-procesador. Librerías. Elementos del lenguaje C/C++. Estructura de un programa para Arduino. Entorno de desarrollo integrado Arduino. Elementos del lenguaje. Técnicas de depurado (Debugging).

Unidad 05: Periféricos internos del Microcontrolador

Conceptos básicos de puertos de E/S e Interfaces. Reloj. Interrupciones en Arduino. Configuración. Tabla de vectores. Manejo de interrupciones. Interrupciones de periféricos. Temporizadores y contadores, configuración y sus interrupciones. Modulación de ancho de pulso (PWM). Conversor AD. Lectura de los canales AD.

Unidad 06: Interface con dispositivos externos

Dispositivos de E/S. Conexión de dispositivos externos al puerto de un microcontrolador. Características eléctricas de los puertos de microcontroladores. Interfaces con dispositivos de entrada. Conexión de Interruptores y pulsadores. Interface con teclados matriciales. Técnicas de exploración de teclados. Adaptación de señales de entrada. Opto aislación. Interfaces con dispositivos de salida. Interface con LEDs. Displays. Distintos tipos de display. Conexión a Display 7 segmentos. Conexión a Display 7 segmentos multiplexado. Display LCD inteligente. Displays gráficos. Interfaces de potencia. Interface con circuitos de corriente alterna. Interfaces con reles. Interface con otros periféricos externos. Interface con Shields. Distintos tipos de Shields. Descripción.

Unidad 07: Desarrollo de Sistemas Embebidos.

Técnicas de diseño/programación de sistemas embebidos. Etapas de desarrollo de proyecto. Sistemas en tiempo real. Hard Real Time System. Soft Real Time System. Clasificación de Sistemas; reactivos y transformacionales. Programación Bare Metal. El patrón Súper Lazo. Programación mediante interrupciones (background / foreground). Máquinas de estados finitos (FSM). Tablas y diagramas de estados. Implementación de FSM en C. Herramientas para Modelado, Simulación y Validación de Modelos. Uso de Drivers y librerías de abstracción de hardware.

Unidad 08: Comunicación Serie

Comunicación serie. Comunicación síncrona y asíncrona. La UART en Arduino. Comunicación entre Arduino y PC. Uso de terminales serie. Puertos Virtuales en el PC. Configuración. Comunicación SPI síncrono. Interfaces. Aplicaciones.

Comunicación I2C. Interfaces. Configuración. Dispositivos I2C. Transmisión y recepción por interrupción.

Unidad 09: Otras plataformas Embebidas.

Otros microcontroladores de 8, 16 y 32 bits. Plataformas comerciales. Plataforma ChipKit UNO32. Características. Compatibilidad con Arduino. Arquitecturas Intel. Plataforma Intel Galileo. Características. Herramientas de desarrollo. Compatibilidad con Arduino. Aplicaciones con Intel Galileo. Desarrollo de aplicaciones.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Laboratorio 01 - Herramientas de desarrollo para Arduino.
Laboratorio 02 - Programación en Lenguaje Processing.
Laboratorio 03 - Uso de los GPIOs. Gestión de librerías.
Laboratorio 04 - Temporizadores e Interrupciones.
Laboratorio 05 - Modelos de programación - Maquinas de Estado.
Laboratorio 06 - Comunicación Serie.
Laboratorio 07 - Modulo conversor AD y Modulo PWM.
Laboratorio 08 - Trabajo integrador.

VIII - Regimen de Aprobación

Para obtener la regularidad en la materia y rendir el examen final como alumno regular será necesario:

- Haber aprobado la totalidad de los exámenes parciales. Cada examen parcial posee dos recuperaciones.
- Haber aprobado el 100% de las Prácticas de Laboratorio.
- Se podrán recuperar solo el 30% de las prácticas de laboratorio, no aprobadas durante el cuatrimestre.

No se aceptan alumnos que no estén en condiciones regulares.

La materia no podrá rendirse en forma libre.

IX - Bibliografía Básica

- [1] Massimo Banzì, Michael Shiloh, Getting Started with Arduino - Maker Media, 2014, 262p.
- [2] Óscar Torrente Artero, Arduino Curso práctico de formación - Alfaomega Grupo Editor, S.A, 2013, 588p.
- [3] Michael Margolis, Arduino CookBook - O'Reilly Media, Inc, 2011, 688p.
- [4] John Boxall, Arduino Workshop: A Hands-On Introduction with 65 Projects – 2013, 394p.

X - Bibliografía Complementaria

- [1] Julien Bayle, C Programming for Arduino - Packt Publishing Ltd, 2013, 512p.
- [2] Ganssle Jack, The Firmware Handbook – EEUU, ELSEVIER, 2004, 365p.
- [3] Zurawski Richard, Embedded Systems HandBook, Taylor & Francis Group, 2006, 1089p.
- [4] Keith E. Curtis, Embedded multitasking with Small Microcontrollers, ELSEVIER, 2006, 417p.
- [5] Ken Arnold, Embedded Controller Hardware Design, , LLH Technology Publishing, 2000, 244p.
- [6] Tammy Noergaard, Embedded Systems Architecture A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers, , ELSEVIER, 2005, 657p.

XI - Resumen de Objetivos

Estudiar la arquitectura y programación de microprocesadores y microcontroladores de 8, 16 y 32 bits actuales.
Utilizar herramientas de desarrollo para realizar la programación de una familia de microcontroladores.
Dotar al alumno de los conocimientos necesarios para desarrollar un sistema embebido.

XII - Resumen del Programa

Unidad 01: Tecnologías y Arquitecturas. Unidad 02: Introducción a los Microcontroladores. Unidad 03: Microcontroladores de 8 bits. Unidad 04: Herramientas de desarrollo. Unidad 05: Periféricos internos de Microcontroladores. Unidad 06: Interface con Dispositivos Externos. Unidad 07: Desarrollo de Sistemas Embebidos. Unidad 08: La comunicación serie. Unidad 09: Otras plataformas Embebidas.

XIII - Imprevistos

Cambio tecnológico: actualización por parte de fabricantes de microcontroladores. Incompatibilidades y bugs de nuevas versiones de software. Disponibilidad en el mercado local de partes y componentes necesarios para las prácticas.
--

XIV - Otros

--

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
--	--

	Profesor Responsable
--	-----------------------------

Firma:	
--------	--

Aclaración:	
-------------	--

Fecha:	
--------	--