

Workshop: “Introducción a la Robótica con Microcontroladores”

Estructura del Workshop
Repaso de Sistemas Embebidos

Ing. Martín Baudino: martinbaudino@gmail.com

Ing. Pablo Garrone: pdgarrone@gmail.com

Estructura del Workshop

- 3 Módulos de 3,5 horas
- Laboratorios con enfoque demostrativo
- Conocimientos teóricos requeridos
 - Conceptos básicos de álgebra
 - Conocimientos de electrónica general
 - Nociones de programación en C
- Requerimientos técnicos
 - Recomendado: 1 PC cada 2 personas
 - 1 EduCIAA con su cable MicroUSB
 - 1 Robot EduRoMAA
 - Entorno de programación instalado y operativo

Consideraciones

- ¿Robótica y Microcontroladores en 10 horas?
 - Conceptos teóricos (muy) generales
 - Ejercicios de programación semi-resueltos
 - Utilización de código desarrollado por otras personas → permite ahorrar tiempo en clase
 - Abstracción del hardware
- Objetivos:
 - Presentar herramientas de desarrollo de software para microcontroladores
 - Introducir componentes y partes comunes a múltiples tipos de robots

Estructura del Workshop

- **Módulo I: Robots Móviles**
 - Características del robot EduRoMAA
 - Motores de Corriente Continua (DC)
 - Control de motores de CC con Puente H
 - Modulación por Ancho de Pulsos (PWM)
 - Componentes de la placa Edu-CIAA-NXP
 - Entornos de Programación Integrados (IDEs)
 - Entrada y Salida de Propósito General (GPIO)
 - Abstracción del hardware: LPCOpen y sAPI
 - Ejercicio final: programar trayectoria de desplazamiento arbitraria para el robot

Estructura del Workshop

- **Módulo 2: Sensores Básicos**
 - Conversor Analógico a Digital (ADC)
 - Sensores reflectivos:
 - De luminosidad por infrarrojo
 - De distancia por ultrasonido
 - Medición y administración de tiempos
 - Temporizadores del LPC4337
 - Módulo de Captura
 - Ejercicio final: robot seguidor de líneas con detección de obstáculos

Estructura del Workshop

- **Módulo 3: Conectividad**
 - Comunicación serial: ventajas y aplicaciones
 - Comunicación asíncrona utilizando UART
 - Interrupciones
 - Introducción al protocolo Bluetooth
 - Perfil de Puerto Serie (SPP)
 - Utilización del Módulo HC-05
 - Abstracción del hardware: EduRoMAA
 - Ejercicio final: comunicación con aplicación externa

Estructura del Workshop

- **Módulo 3: Conectividad**
 - Comunicación serial: ventajas y aplicaciones
 - Comunicación asíncrona utilizando UART
 - Interrupciones
 - Introducción al protocolo Bluetooth
 - Perfil de Puerto Serie (SPP)
 - Utilización del Módulo HC-05
 - Abstracción del hardware: EduRoMAA
 - Ejercicio final: comunicación con aplicación externa

Repaso: Sistemas Embebidos

- Características básicas
 - <http://www.sase.com.ar/#Que-son-los-sistemas-embebidos>
 - Sistema electrónico dentro de un equipo completo (eléctrico, mecánico, químico, etc.)
 - Diseñado para realizar una aplicación específica
 - Restricciones en la gestión de tiempos
 - Interactúa con el ambiente físico que lo rodea
 - Recibe estímulos (información)
 - Ejecuta operaciones sobre esa información
 - Genera acciones como respuesta

Microcontroladores de 32 bits

- Alta frecuencia de operación
 - Ancho de palabra de 32 bits
- Operaciones aritméticas
 - Rango signed int: -2.147.483.648 a 2.147.483.647
 - Rango unsigned int: 0 a 4.294.967.295
- Direccionamiento
 - 4GiB de memoria
- Alto rendimiento en procesamiento de datos
- Bajo costo de sistema
- Complejidad
 - Periféricos complejos (muchos registros de configuración)
 - Aplicaciones complejas (recursos compartidos, RTOSs)

Referencias Importantes

- Proyecto CIAA

- www.proyecto-ciaa.com.ar

- Placa EduCIAA

- www.proyecto-ciaa.com.ar/devwiki/doku.php?id=desarrollo:edu-ciaa:edu-ciaa-nxp

- Microcontrolador LPC4337

- www.nxp.com/products/microcontrollers-and-processors/arm-processors/lpc-cortex-mcus/lpc-cortex-m4/lpc4300-cortex-m4-m0/32-bit-arm-cortex-m4-m0-mcu-up-to-1-mb-flash-and-136-kb-sram-ethernet-two-high-speed-usb-lcd-emc:LPC4337JBD144#

- Librerías LPCOpen

- www.nxp.com/products/microcontrollers-and-processors/arm-processors/lpc-cortex-mcus/lpc-cortex-m4/lpc4300-cortex-m4-m0/lpcopen-software-development-platform-lpc43xx:LPCOPEN-SOFTWARE-FOR-LPC43XX

- Librerías sAPI

- <https://github.com/epernia/sAPI>