



Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

Maestría en Robótica

PROGRAMA DE ESTUDIOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA

Programación Concurrente y En Tiempo Real

SEMESTRE	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
Primero	252104	85

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

El curso estudia las evoluciones de los lenguajes de programación y sistemas operativos necesarias para la implementación de sistemas concurrentes de tiempo real. Un enfoque fuertemente práctico de desarrollo de sistemas es implementado para ilustrar definiciones formales y tratamientos teóricos. Durante el curso se revisan los servicios críticos de un kernel de tiempo real: calendarización, comunicación entre tareas y manejo de memoria.

TEMAS Y SUBTEMAS

Programación concurrente

1. Introducción

- 1.1 Arquitectura de un sistema embebido
- 1.2 Definición de concurrencia y tiempo real

2. Concurrencia en Java

- 2.1 Threads
- 2.2 Sincronización
- 2.3 Espera y notificación
- 2.4 Variables de condición
- 2.5 Prioridades y calendariación

3. Abstracción de la programación concurrente

- 3.1 El problema de la sección crítica
- 3.2 Propiedades de los programas concurrentes
- 3.3 Lógica temporal
- 3.4 Verificación de programas con PROMELA y Spin
- 3.5 Semáforos

Programación en tiempo real

4. FreeRTOS

- 4.1 Tareas, prioridades y calendarización
- 4.2 Colas y semáforos
- 4.3 Rutinas de servicio de interrupciones
- 4.4 Inversión de prioridad

5. ROS

- 5.1 Instalación y configuración
- 5.2 Nodos ROS y ROS Master
- 5.3 Modelado 3D y simulación
- 5.4 Navegación: sensores, odometría, planificación, localización

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Exposición de los temas del curso por parte del profesor en el pizarrón, apoyándose de material didáctico que ayude a ilustrar los conceptos impartidos (se necesita un equipo de proyección digital). Utilización de software (Java, FreeRTOS, ROS, Spin, PROMELA) y hardware (LaunchPad) en la realización de prácticas y proyectos relacionados a los temas vistos en clase (se necesita un aula equipada con equipos de cómputo). Lectura de artículos de la IEEE por parte de los alumnos.



Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

Maestría en Robótica

PROGRAMA DE ESTUDIOS

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Evaluación continua mediante programas de cómputo, así como un proyecto final.

BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL Y AÑO)

Básica:

1. Vallejo, D, González, C. (2015). **Programación concurrente y tiempo real**. Createspace Independent Publishing.
2. Wellings, A. (2004). **Concurrent and Real-Time programming in Java**. Wiley.
3. Ben-Ari, M. (2006). **Principles of Concurrent and Distributed Programming**. 2a Edición. Addison-Wesley.
4. Mahtani, A, Sánchez, L. (2016). **Effective Robotics Programming with ROS**. 3a Edición. Packt Publishing.

Consulta:

1. Joseph, L. (2015). **Mastering ROS for Robotics Programming**. Packt Publishing.
2. Valvano, J. (2012). **Real-Time Operating Systems for ARM Cortex-M Microcontrollers**. 2a Edición. Self-publishing.
3. Li, Q. (2010). **Real-Time Concepts for Embedded Systems**. CMP Books.

PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Estudios formales en electrónica, informática o ciencias computacionales, mínimo de maestría y de preferencia a nivel de doctorado.

Vo.Bo
JEFE DE CARRERA

AUTORIZÓ
DR. AGUSTÍN SANTIAGO ALVARADO
VICE-RECTOR ACADÉMICO