

I-1 PROGRAMACIÓN EN TIEMPO REAL (40 hrs.)

1. Introducción. Introducción a los sistemas de tiempo real. Tecnología de software.
 - Definición de sistema de tiempo real.
 - Ejemplos de sistema de tiempo real.
 - Características de los sistemas de tiempo real.

2. Diseño de Sistema de tiempo real.
 - Especificación de requisitos.
 - Actividades de diseño.
 - Métodos de diseño.
 - Implementación, prueba y prototipado.
 - Interacción hombre-máquina y gestión del diseño.

3. Introducción a Ada.
 - Introducción (cómo escribir programas sencillos).
 - Datos e instrucciones (aspectos básicos del lenguaje).
 - Abstracción de datos (tipos de datos abstractos).
 - Programación con objetos (herencia, polimorfismo, clases e interfaces).

4. Programación de Sistemas grandes.
 - Introducción.
 - Ocultamiento de información.
 - Tipos abstractos de datos.
 - Compilación separada.
 - Objetos.
 - Reutilización.

5. Planificación de tareas: Sistemas cíclicos.
 - Conceptos básicos.
 - Planificación basada en prioridades fijas.
 - Planificación basada en prioridades variables.
 - Acceso a recursos compartidos.
 - Cálculo de tiempos de respuesta.

6. Fiabilidad y tolerancia de fallos.
 - Fiabilidad, fallos y defectos
 - Modos de fallo, prevención y tolerancia a fallos
 - Redundancia estática y dinámica
 - Redundancia dinámica y excepciones
 - Manejo de excepciones
 - Medida y predicción de la fiabilidad
 - Seguridad, fiabilidad y confiabilidad

7. Excepciones.
 - Tratamiento de excepciones (métodos primitivos y métodos avanzados).
 - Tratamiento de excepciones en Ada.
 - Tratamiento de excepciones en Java.
 - Tratamiento de excepciones en C.
 - Excepciones y bloques de recuperación.

8. Concurrencia.
 - Arquitectura síncrona.
 - Arquitectura asíncrona..
 - Procesos ligeros.
 - Estados de un proceso.
 - Kernel.
 - Jerarquía de procesos.

9. Comunicación y sincronización con datos compartidos.
 - Comunicación y sincronización.
 - Comunicación de datos comunes.
 - Exclusión mutua.
 - Sincronización condicional.
 - Espera ocupada.
 - Suspensión síncrona.
 - Semáforos.

10. Comunicación y sincronización mediante mensajes.
 - Comunicación mediante mensajes.
 - Comunicación entre tareas en Ada:
 - Cita extendida.
 - Espera selectiva.
 - Llamada selectiva.
 - Comunicación entre threads en C/POSIX.

11. Sucesos asíncronos y otros mecanismos de control.
 - Indicadores o señales.
 - Identificadores de señal.
 - Gestión de señales
 - Generación y entrega.
 - Bloqueo de señales.

12. Gestión del tiempo real.
 - Sistema de referencia de tiempo.
 - Relojes, retardos, límites temporales (time-outs) y temporizadores.
 - Requisitos temporales.
 - Tolerancia de fallos.
 - Gestión en Ada.
 - Relojes.
 - Relojes de tiempo de ejecución.
 - Retardos.
 - Límites de tiempo.
 - Gestión en POSIX.
 - Reloj calendario (ANSI C).
 - Relojes de tiempo real (POSIX).

13. Esquemas de programas de tiempo real.
 - Componentes de un sistema de tiempo real
 - Componentes cíclicos.

- Componentes esporádicos.
- Componentes protegidos.
- Componentes pasivos.

14. Planificación de tareas.

- Planificación con prioridades.
- Modelo básico de tareas.
- Comunicación entre tareas.
- Análisis temporal generalizado.
- Planificación dinámica.
- Planificación en Ada.
- Planificación en POSIX.

15. Programación de bajo nivel.

- Mecanismo hardware de entrada/salida
- Requisitos del lenguaje
- Planificación de controladores de dispositivos
- Gestión de memoria

References

- Real-Time Systems and Programming Languages (Fourth Edition)
- Ada 2005, Real-Time Java and C/Real-Time POSIX
- Alan Burns and Andy Wellings ADDISON-WESLEY.