

Programa del curso CE4303

Principios de Sistemas Operativos

Área Académica de Ingeniería en Computadores
Programa de Licenciatura en Ingeniería en Computadores.

[Última revisión del programa: 16 de julio del 2024]

I Parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1 Datos generales

| | |
|--|---|
| Nombre del curso: | Principios de Sistemas Operativos |
| Código: | CE-4303 |
| Tipo de curso: | Teórico - Práctico |
| Electivo o no: | No |
| Nº de créditos: | 4 |
| Nº horas de clase por semana: | 4 |
| Nº horas extraclase por semana: | 8 |
| % de las áreas curriculares: | Ciencias de Ingeniería (60%) Diseño en Ingeniería (40%) |
| Ubicación en el plan de estudios: | Curso del 7mo semestre de la carrera Ingeniería en computadores |
| Requisitos: | CE-1108 Compiladores e Intérpretes |
| Correquisitos: | Ninguno |
| El curso es requisito de: | CE-5301 Redes de Computadoras |
| Asistencia: | Obligatoria |
| Suficiencia: | No |
| Posibilidad de reconocimiento: | No |
| Vigencia del programa: | II Semestre 2024 |

2 Descripción general

El curso cubre los principales servicios que comprende un sistema operativo: administración del procesador, administración de la memoria principal, administración de dispositivos, protección y seguridad.

Este curso se presenta como un pilar para la administración y protección de recursos computacionales. Con ello los estudiantes estarán en capacidad de tomar decisiones más acertadas en relación con temas tanto teóricos como prácticos.

Entre las habilidades que el estudiante desarrolla en el curso se pueden nombrar: capacidad de análisis, reconocimiento y uso de algoritmos en los sistemas operativos; además de la implementación de teoría clásica de Sistemas Operativos para la solución de problemas en otras capas del computador.

Por otro lado, el curso presenta teoría importante que es necesaria para la comprensión de los conceptos a desarrollar en el curso CE-5301 Redes de Computadoras.

Se pretende reforzar actitudes y valores como la tolerancia, responsabilidad, ética, capacidad de trabajo en equipo y comunicación. Además, se pretenden desarrollar los atributos de Trabajo en Equipo (TE) y Aprendizaje Continuo (AC) a nivel avanzado.

En caso de que se presente alguna necesidad educativa especial, se atenderá según los mecanismos establecidos, en cooperación con el Departamento de Orientación y Psicología (DOP).

3 Objetivos

Al finalizar el curso el estudiante tendrá el conocimiento teórico y práctico necesario para entender el funcionamiento de los sistemas operativos (SO), apoyándose en una revisión bibliográfica de la “Teoría Clásica”, así como los conceptos básicos relacionados con el diseño, uso e implementación de estos.

| Objetivo(s) del curso | Atributo(s) correspondiente(s) | Nivel de desarrollo de cada atributo que se planea alcanzar: Inicial - I, intermedio - M o avanzado - A |
|--|--|---|
| 1. Analizar la evolución de los sistemas operativos, desde el punto de vista de los servicios que presta el sistema y el computador, para comparar las diferentes características entre los mismos. | Aprendizaje Continuo (AC) | Avanzado |
| 2. Analizar los diferentes servicios que brinda un SO, así como las definiciones de los mismos y los alcances de estos, con el fin de enfatizar en la asignación del procesador a diferentes procesos. | Aprendizaje Continuo (AC) Trabajo individual y en equipo (TE) | Avanzado |
| 3. Analizar los diferentes problemas que surgen en la coordinación de los diferentes servicios que brinda el sistema operativo a sus usuarios. | Trabajo individual y en equipo (TE) | Avanzado |
| 4. Fomentar el trabajo en equipo mediante tareas grupales, beneficiando la comprensión y análisis de ideas desde diversas perspectivas. | Aprendizaje Continuo (AC) Trabajo individual y en equipo (TE) | Avanzado Avanzado Avanzado |
| 5. Integrar la información o conocimientos sintetizados, con el fin de desarrollar pensamiento crítico, considerando los estándares vigentes y las implicaciones sociales. | Aprendizaje Continuo (AC) | Avanzado |

4 Contenidos

1. Introducción a los SOs (1 semana)

¿Qué es un Sistema Operativo?: Perspectiva Histórica

1.1. Breve Repaso Histórico.

1.2. Perspectiva del Usuario.

1.3. Perspectiva del Sistema.

2. Servicios de un SO (1.5 semana)

¿Qué servicios es capaz de brindar un sistema operativo a sus usuarios?

2.1. Interrupciones: por hardware y por software (TRAPS).

2.2. Funciones de los Sistemas Operativos.

2.3. Tipos de SOs.

2.4. Estructura de los SOs.

3. Procesos Concurrentes (1.5 semanas)

La problemática generada por la interacción de los procesos y sus posibles soluciones.

3.1. El concepto de proceso.

3.2. Creación de procesos.

3.3. Interacción de procesos.

3.4. Sincronización.

3.5. Semáforos.

3.6. Otros métodos de Sincronización.

4. El problema del Deadlock (1 semana)

El problema “económico” de los recursos y sus implicaciones.

4.1. Procesos y Recursos.

4.2. Caracterización del problema del deadlock.

4.3. Prevención, detección y recuperación.

5. Control de Procesos y Administración del Procesador (1.5 semana)

5.1. Análisis de las políticas de asignación del procesador

5.2. Estructuras de datos para la administración de procesos.

5.3. Esquemas simples de asignación

5.4. Asignación bajo multiprogramación.

5.5 Sistemas de tiempo real (RTOS)

6. Administración de la Memoria Principal (1.5 semanas)

Análisis de los diferentes esquemas y políticas de asignación de la memoria

6.1. Esquemas simples de administración.

6.2. Memoria Virtual.

6.3. Algoritmos de Pila.

6.4. Algoritmos de Reloj.

7. Administración de Dispositivos. (1.5 semanas)

El papel preponderante de las interrupciones en la comunicación con los dispositivos y los Device Drivers.

7.1. Comunicación CPU-Dispositivo.

7.2. Interrupciones.

- 7.3. DMA.
- 7.4. Canales.
- 7.5. Device Drivers.
- 7.6. Asignación de Disco.

8. Administración de Información. (1 semanas)

El sistema de archivos y otros elementos importantes en la administración de información

- 8.1. Concepto de Archivo.
- 8.2. Métodos de Acceso.
- 8.3. Métodos de Asignación.
- 8.4. Estructuras de Directorios.
- 8.5. Protección.
- 8.6. Compresión de Datos.

9. Protección y Seguridad. (1 semanas)

El papel preponderante que cumplen la seguridad y protección en los SOs

- 9.1. Aspectos Básicos.
- 9.2. Control de Acceso y de flujo de información.
- 9.3. Modelos de Protección.
- 9.4. Criptografía

10. Sistemas Distribuidos. (1.5 semanas)

- 10.1. SOs en ambientes de redes
- 10.2. Conceptos de Redes. Sincronización. Deadlock.

11. Virtualización. (1 Semana)

- 11.1 Máquinas Virtuales.
- 11.2 Contenedores
- 11.3 Monitores de Máquinas Virtuales

II parte: Aspectos operativos

5 Metodología de enseñanza y aprendizaje

Para el desarrollo de este curso se utilizará una metodología activa para el proceso de enseñanza y aprendizaje, realizando comprobaciones teóricas del conocimiento adquirido en el curso, pero brindando mayor valor a la evaluación auténtica, mediante la aplicación del conocimiento. Dado lo anterior, el profesor desarrollará un entorno que facilite este tipo de evaluaciones.

Se promoverá la participación activa de los estudiantes, de manera que sean responsables de su proceso de aprendizaje, profundizando los temas abordados en clase, mientras que el profesor tendrá un rol de facilitador, siendo responsable del proceso de enseñanza. Se implementarán estrategias de acuerdo con las necesidades de los estudiantes, haciendo uso de técnicas relacionadas con Design Thinking, Aula Invertida, Aprendizaje Basado en Proyectos, clases magistrales, entre otras.

Las herramientas básicas para enfrentar este curso son:

- Computador.
- Alguna distribución de Linux.
- Acceso a componentes electrónicos.

Si un estudiante no cuenta con estos recursos puede hacer uso de los diferentes laboratorios disponibles en el campus central de Instituto Tecnológico de Costa Rica.

6 Evaluación

| | | |
|-------------------------|-------------|------------------------|
| Talleres | 15% | Semana 3, 5, 9, 14, 15 |
| Resúmenes o Actividades | 5% | Semana 8,11,15 |
| Tareas Cortas | 10% | Semana 3,6 |
| Exámenes | 25% | Semana 9, 16 |
| Proyectos | 45% | Semana 8, 12. |
| Total | 100% | |

7 Bibliografía

Obligatoria

[1] Tanenbaum, A. S., & Bos, H. (2022). Modern operating systems. Pearson.

Complementaria

[1] Tanenbaum. Operating systems: design and implementation. Prentice Hall. 1988

[2] Peterson. Operating Systems Concepts. Addison Wesley, Tenth Edition. 2018

[3] Lubomir y Shaw, The logical design of operating systems. Prentice Hall, Second Edition. 1987.

[4] Kamburugamuve, S., Wickramasinghe, P., Govindarajan, K., Uyar, A., Gunduz, G., Abeykoon, V., & Fox, G. (2018, July). Twister: Net-communication library for big data processing in hpc and cloud environments. In 2018 IEEE 11th International Conference on Cloud Computing (CLOUD) (pp. 383-391). IEEE.

[5] Liguori, A. N., Wilson, M. S., & Nowland, I. P. (2018). U.S. Patent No. 9,886,297. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

8 Profesor

Jason Leitón Jiménez, Ingeniería en Computadores.
Tecnológico de Costa Rica
jleiton@itcr.ac.cr

Medio oficial de comunicación: TecDigital/Correo

Horas de consulta: Martes de 15:00 a 17:00.

Oficina: 02 del edificio Ingeniería en Computadores.

Leonardo Araya Martínez, Ingeniería en Computadores.
Tecnológico de Costa Rica
learaya@itcr.ac.cr

Medio oficial de comunicación: TecDigital/Correo

Horas de consulta: Lunes de 7:30 a 12:00.

Oficina: 20 del edificio Ingeniería en Computadores.