



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Sistemas operativos
Clave de la asignatura:	IAC-2428
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Inteligencia Artificial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Aportación al perfil de egreso: La asignatura desarrolla habilidades para gestionar eficientemente procesos y recursos del procesador, esenciales para el desarrollo de soluciones inteligentes en diversos campos, contribuyendo así al perfil de egreso del estudiante.</p> <p>Contenido de la asignatura: Se enfoca en los principios y técnicas para gestionar procesos y recursos del procesador en sistemas operativos, incluyendo planificación de procesos, asignación de recursos de CPU, concurrencia y sincronización de procesos.</p> <p>Relación con otras asignaturas y competencias específicas: Relacionada con asignaturas como Programación Orientada a Objetos y Aprendizaje automático, desarrollando competencias para optimizar la ejecución de algoritmos en sistemas operativos. Además, se relaciona con Cómputo paralelo para profundizar en técnicas de procesamiento distribuido. Esto permite generar proyectos integradores que aborden problemas complejos de inteligencia artificial con eficiencia en el uso de recursos del sistema.</p>
Intención didáctica
<p>Aportación al perfil de egreso: La asignatura desarrolla habilidades para gestionar eficientemente procesos y recursos del procesador, esenciales para el desarrollo de soluciones inteligentes en diversos campos, contribuyendo así al perfil de egreso del estudiante.</p> <p>Contenido de la asignatura: Se enfoca en los principios y técnicas para gestionar procesos y recursos del procesador en sistemas operativos, incluyendo planificación de procesos, asignación de recursos de CPU, concurrencia y sincronización de procesos.</p> <p>Relación con otras asignaturas y competencias específicas: Relacionada con Programación Orientada a Objetos y Aprendizaje Automático, desarrolla competencias para optimizar la ejecución de algoritmos en sistemas operativos. También se relaciona con Cómputo Paralelo, permitiendo generar proyectos integradores eficientes en el uso de recursos del sistema para resolver problemas complejos de inteligencia artificial.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México del 4 al 06 de marzo del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Chihuahua, Iztapalapa III, La Paz, Matehuala, Mérida, Minatitlán, Querétaro, Saltillo, Tijuana. Institutos Tecnológico Superior de Teziutlán. Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca.	Propuesta sintética de la carrera de Ingeniería en Inteligencia Artificial.
Tecnológico Nacional de México del 22 al 26 de abril del 2024	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Chihuahua, Iztapalapa III, La Paz, Matehuala, Mérida, Minatitlán, Querétaro, Saltillo, Tijuana. Institutos Tecnológico Superior de Teziutlán, Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca.	Diseño y/o desarrollo curricular de la carrera de Ingeniería en Inteligencia Artificial.
Tecnológico Nacional de México del 27 al 31 de mayo del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, La Paz, Matehuala, Mérida, Minatitlán.	Consolidación curricular de la carrera de Ingeniería en Inteligencia Artificial.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> ● Gestionar procesos de manera eficiente: El estudiante es capaz de planificar y administrar procesos en un sistema operativo, considerando la asignación adecuada de recursos del procesador y maximizando la utilización de la CPU. ● Optimizar la concurrencia y paralelismo: El estudiante puede implementar técnicas de concurrencia y paralelismo en la ejecución de procesos, garantizando una distribución equitativa de recursos y evitando conflictos de acceso. ● Evaluar y seleccionar algoritmos de planificación: El estudiante es capaz de analizar diferentes algoritmos de planificación de procesos y seleccionar el más adecuado para una determinada aplicación, considerando criterios de rendimiento y eficiencia. ● Resolver problemas de sincronización: El estudiante puede identificar y resolver problemas de sincronización entre procesos en un sistema operativo, utilizando mecanismos como semáforos, mutex y monitores.



- Diagnosticar y solucionar cuellos de botella: El estudiante es capaz de identificar y diagnosticar cuellos de botella en el sistema operativo relacionados con la administración de procesos y recursos del procesador, proponiendo soluciones para mejorar el rendimiento del sistema.

5. Competencias previas

- Aplica conocimientos de programación estructurada: El estudiante es capaz de utilizar técnicas de programación estructurada para desarrollar algoritmos y soluciones informáticas en lenguajes como C o Java.
- Manejar conceptos de estructuras de datos: El estudiante puede trabajar con estructuras de datos básicas, como listas, pilas y colas, y comprende su uso en la implementación de algoritmos relacionados con la administración de procesos.
- Aplica principios de matemáticas discretas: El estudiante tiene habilidades en matemáticas discretas, incluyendo conceptos como conjuntos, relaciones, álgebra de Boole y teoría de grafos, que son relevantes para la administración de procesos en sistemas operativos.
- Utiliza técnicas de programación orientada a objetos: El estudiante puede aplicar conceptos de programación orientada a objetos para diseñar y desarrollar software modular y reutilizable, lo cual es útil para la implementación de sistemas operativos y algoritmos de administración de procesos.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Fundamentos de sistemas operativos	1.1. Introducción a los sistemas operativos y su importancia en entornos de inteligencia artificial. 1.2. Arquitecturas de sistemas operativos. 1.3. Procesos, hilos y concurrencia. 1.4. Gestión de memoria y manejo de archivos. 1.5. Introducción a la virtualización y contenedores en el contexto de la IA.
2	Paralelización y optimización	2.1. Paralelismo y concurrencia en sistemas operativos. 2.2. Técnicas de paralelización para algoritmos de inteligencia artificial. 2.3. Optimización de recursos en sistemas multi-núcleo y multi-hilos. 2.4. Gestión de memoria avanzada para aplicaciones de IA. 2.5. Herramientas de optimización de rendimiento en sistemas operativos.



3	Sistemas operativos distribuidos	<ul style="list-style-type: none">3.1. Conceptos básicos de sistemas distribuidos.3.2. Comunicación entre procesos en sistemas distribuidos.3.3. Sincronización y consistencia en entornos distribuidos.3.4. Escalabilidad y tolerancia a fallos en sistemas distribuidos.3.5. Integración de sistemas de IA en entornos distribuidos.
4	Seguridad en sistemas de IA	<ul style="list-style-type: none">4.1. Desafíos de seguridad en aplicaciones de inteligencia artificial.4.2. Técnicas de protección contra ataques adversarios en modelos de IA.4.3. Privacidad de los datos en sistemas de IA.4.4. Seguridad y confidencialidad en el procesamiento distribuido de datos.4.5. Aspectos éticos y legales de la seguridad en sistemas de IA.
5	Integración y desarrollo práctico	<ul style="list-style-type: none">5.1. Integración de sistemas de IA con sistemas operativos existentes.5.2. Desarrollo de sistemas operativos especializados para aplicaciones de IA.5.3. Implementación y despliegue de sistemas de IA en entornos prácticos.5.4. Casos de estudio y proyectos prácticos en el desarrollo de sistemas de IA.5.5. Evaluación y mejora continua de sistemas de IA en sistemas operativos.



7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Fundamentos de sistemas operativos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Genéricas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunica la importancia de los sistemas operativos en el desarrollo de soluciones de inteligencia artificial. • Trabaja en equipo para analizar y resolver problemas relacionados con la integración de sistemas operativos y aplicaciones de IA. <p><i>Específicas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender el papel de los sistemas operativos en entornos de inteligencia artificial. • Analizar los principios de comunicación entre procesos y recursos del sistema en sistemas operativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y presentar casos de estudio sobre cómo los sistemas operativos se utilizan en proyectos de inteligencia artificial, destacando su importancia y funcionalidad en diferentes escenarios. • Realizar un análisis comparativo de las diferentes arquitecturas de sistemas operativos, discutiendo cómo cada una puede afectar la ejecución de aplicaciones de inteligencia artificial.
2. Paralelización y optimización	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Genéricas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza el impacto de las decisiones de diseño en el rendimiento y la eficiencia de sistemas distribuidos de IA. • Colabora en la identificación de soluciones para optimizar el rendimiento de sistemas paralelos en entornos de inteligencia artificial. <p><i>Específicas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar técnicas de paralelización para mejorar la ejecución de algoritmos de IA en sistemas distribuidos. • Evaluar y optimizar el uso de recursos en sistemas multi-núcleo y multi-hilos para aplicaciones de inteligencia artificial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar y ejecutar programas paralelos utilizando técnicas de paralelización para algoritmos de inteligencia artificial, y comparar su rendimiento con implementaciones secuenciales. • Realizar pruebas de optimización de recursos en sistemas multi-núcleo y multi-hilos, identificando y aplicando técnicas para mejorar la eficiencia en la ejecución de algoritmos de IA.



3. Sistemas operativos distribuidos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Genéricas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajar en equipo para diseñar y desarrollar sistemas distribuidos que integren aplicaciones de inteligencia artificial. • Comunicar los resultados de pruebas de escalabilidad y tolerancia a fallos en sistemas distribuidos de IA. <p><i>Específicas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar sistemas distribuidos que incorporen aplicaciones de IA, centrándose en la comunicación entre procesos y la sincronización en entornos distribuidos. • Realizar pruebas de escalabilidad y tolerancia a fallos en sistemas distribuidos de IA, evaluando su rendimiento en diferentes escenarios adversos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar sistemas distribuidos que incorporen aplicaciones de inteligencia artificial, prestando atención a la comunicación entre procesos y la sincronización en entornos distribuidos. • Realizar pruebas para evaluar la escalabilidad y la tolerancia a fallos de los sistemas distribuidos que ejecuten algoritmos de inteligencia artificial, analizando su rendimiento en diferentes escenarios adversos.
4. Seguridad en sistemas de IA	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Genéricas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza y comunica los desafíos de seguridad en sistemas de inteligencia artificial. • Colabora en la identificación de soluciones para proteger modelos de IA contra ataques adversarios. <p><i>Específicas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar técnicas de protección contra ataques adversarios en modelos de IA. • Analizar los aspectos éticos y legales relacionados con la seguridad en sistemas de inteligencia artificial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y presentar los desafíos de seguridad en aplicaciones de inteligencia artificial, analizando casos de estudio y proponiendo soluciones para proteger modelos de IA contra ataques adversarios. • Realizar un análisis ético y legal de la seguridad en sistemas de IA, identificando las implicaciones de la privacidad de los datos y la confidencialidad en el procesamiento distribuido de datos.



5. Integración y desarrollo práctico	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colabora en el desarrollo e implementación de sistemas de IA en entornos prácticos. • Comunica los resultados de proyectos prácticos en el desarrollo de sistemas de IA. <p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrar sistemas de IA con sistemas operativos existentes. • Desarrollar e implementar sistemas de IA en entornos prácticos, evaluando y mejorando continuamente su rendimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Integrar sistemas de IA con sistemas operativos existentes, desarrollando aplicaciones prácticas que aprovechen las funcionalidades de ambos sistemas. • Realizar proyectos prácticos en el desarrollo de sistemas de IA en sistemas operativos, evaluando y mejorando continuamente el rendimiento y la eficacia de las soluciones implementadas.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes instalarán y configurarán un sistema operativo distribuido en entornos de virtualización, como VMware o VirtualBox. • Los estudiantes desarrollarán una aplicación de inteligencia artificial que funcione en un entorno distribuido, utilizando herramientas como TensorFlow o PyTorch. • Los estudiantes realizarán pruebas para evaluar el rendimiento y la tolerancia a fallos de la aplicación de IA distribuida desarrollada en la Práctica 2. • Los estudiantes implementarán medidas de seguridad en la aplicación de IA distribuida, como autenticación de usuarios o cifrado de datos. • Los estudiantes trabajarán en equipos para desarrollar un proyecto integrador que combine los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo del curso, presentando una solución innovadora basada en sistemas operativos distribuidos y aplicaciones de inteligencia artificial.



9. Proyecto de asignatura

Descripción:

Los estudiantes desarrollarán un sistema distribuido de clasificación de textos que utilice técnicas de procesamiento del lenguaje natural (NLP) y aprendizaje automático para clasificar documentos en categorías predefinidas. El sistema estará diseñado para gestionar eficientemente los recursos del procesador y ejecutarse en un entorno distribuido.

Actividades:

1.- Diseño del Sistema:

- Definir la arquitectura del sistema distribuido, incluyendo los componentes de procesamiento de texto, entrenamiento del modelo y gestión de recursos.
- Seleccionar las herramientas y tecnologías adecuadas para el desarrollo del sistema.

2.-Implementación del Sistema:

- Desarrollar los componentes del sistema distribuido, incluyendo el preprocesamiento de texto, la extracción de características y el entrenamiento del modelo de clasificación.
- Integrar los diferentes módulos del sistema y realizar pruebas de funcionamiento.

3.- Evaluación del Sistema:

- Evaluar el rendimiento del sistema en términos de precisión de la clasificación y eficiencia en la gestión de recursos.
- Realizar pruebas de escalabilidad para verificar el comportamiento del sistema en entornos distribuidos con grandes volúmenes de datos.

4.-Documentación y Presentación:

- Elaborar un informe técnico que describa el diseño, implementación y evaluación del sistema.
- Preparar una presentación para compartir los resultados del proyecto con el resto de la clase.

● Resultados Esperados:

- Al finalizar la práctica, se espera que los estudiantes hayan desarrollado un sistema distribuido de clasificación de textos funcional, aplicando los conocimientos teóricos adquiridos en la asignatura de sistemas operativos distribuidos. Además, habrán mejorado sus habilidades en el diseño, desarrollo y evaluación de sistemas distribuidos para aplicaciones de inteligencia artificial



10. Evaluación por competencias

Comprensión de los Fundamentos de Sistemas Operativos:

Evaluación del conocimiento teórico sobre los principios y técnicas de sistemas operativos distribuidos.

Participación en discusiones y debates sobre temas relacionados con los fundamentos de sistemas operativos.

Capacidad de Diseño y Desarrollo de Sistemas Distribuidos:

Evaluación del diseño y desarrollo del sistema distribuido propuesto en el proyecto integrador.

Análisis de la arquitectura del sistema y la implementación de los componentes clave.

Aplicación de Algoritmos y Técnicas de Inteligencia Artificial:

Evaluación de la aplicación de algoritmos de inteligencia artificial en el sistema desarrollado.

Análisis de la eficacia y precisión de los algoritmos de clasificación utilizados.

Gestión de Recursos y Optimización del Rendimiento:

Evaluación de la eficiencia en la gestión de recursos del sistema distribuido.

Análisis del rendimiento del sistema en términos de escalabilidad y tolerancia a fallos.

Habilidades de Comunicación y Trabajo en Equipo:

Evaluación de la capacidad para comunicar ideas de manera clara y efectiva.

Evaluación del trabajo en equipo durante el desarrollo del proyecto integrador.

Reflexión y Mejora Continua:

Evaluación de la capacidad para reflexionar sobre el proceso de desarrollo del proyecto.

Identificación de áreas de mejora y propuestas de acciones para futuras iteraciones del proyecto.

Ponderación de los Criterios:

Cada criterio de evaluación será ponderado de acuerdo a su importancia relativa en el desarrollo de competencias. La ponderación total sumará el 100%.

Escala de Calificación:

Se utilizará una escala de calificación numérica, donde cada criterio será evaluado en una escala del 1 al 10, siendo 10 la calificación máxima y 1 la mínima.



11. Fuentes de información

1. Tanenbaum, A. S., & Woodhull, A. S. (2006). Operating systems: Design and implementation. Pearson Education.
2. "Distributed Systems: Principles and Paradigms" de Andrew S. Tanenbaum y Maarten Van Steen. Este libro proporciona una amplia cobertura de los principios básicos y paradigmas de los sistemas distribuidos, incluidos aspectos relacionados con la inteligencia artificial.
3. "Distributed Systems: Concepts and Design" de George Coulouris, Jean Dollimore y Tim Kindberg. Este texto aborda los conceptos fundamentales y el diseño de sistemas distribuidos, con enfoque en la implementación práctica y los aspectos teóricos.
4. "Challenges in Distributed Machine Learning: A Review" de Chirag Gupta y Anish Agarwal, publicado en la revista "IEEE Access". Este artículo revisa los desafíos y enfoques en el aprendizaje automático distribuido, lo cual es relevante para el uso de inteligencia artificial en entornos distribuidos.
5. "Distributed Deep Learning: A Review and New Perspectives" de Wei Zhang et al., publicado en la revista "IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems". Este artículo revisa los avances en el aprendizaje profundo distribuido y su aplicación en sistemas distribuidos.
6. Página web de la IEEE Computer Society: La IEEE Computer Society ofrece una amplia gama de recursos, artículos y conferencias relacionadas con sistemas distribuidos e inteligencia artificial.
7. Página web de ACM Digital Library: La ACM Digital Library proporciona acceso a una gran cantidad de artículos, conferencias y revistas relacionadas con la informática, incluyendo sistemas distribuidos e inteligencia artificial.