



## Descripción del Curso

El curso de Aprendizaje por Refuerzo está diseñado para proporcionar una comprensión profunda de los principios y técnicas fundamentales del aprendizaje por refuerzo. A lo largo de este curso, los participantes aprenderán los conceptos básicos y avanzados de este campo, explorarán diversos algoritmos y aplicaciones prácticas, y desarrollarán proyectos que refuercen su comprensión teórica con experiencia práctica.

## Dirigido a:

- Estudiantes y profesionales en ciencias de la computación, inteligencia artificial y campos relacionados.
- Investigadores interesados en el aprendizaje automático y sus aplicaciones.
- Desarrolladores de software que desean incorporar técnicas de aprendizaje por refuerzo en sus proyectos.
- Cualquier persona con conocimientos básicos en matemáticas y programación que desee aprender sobre aprendizaje por refuerzo.

## Contenido del Curso

### Módulo 1: Introducción al Aprendizaje por Refuerzo

- **Clase 1.1:** Fundamentos del Aprendizaje por Refuerzo
  - Definición y conceptos clave
  - Historia y evolución del aprendizaje por refuerzo
- **Clase 1.2:** Elementos del Aprendizaje por Refuerzo
  - Agentes, entornos, acciones, estados y recompensas
  - Diferencias entre aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo
- **Clase 1.3:** Aplicaciones del Aprendizaje por Refuerzo
  - Casos de uso en diferentes industrias
  - Ejemplos prácticos y aplicaciones cotidianas

### Módulo 2: Modelos y Algoritmos Básicos

- **Clase 2.1:** Procesos de Decisión de Markov (MDP)
  - Conceptos y matemáticas de MDP
  - Ejemplos y aplicaciones de MDP
- **Clase 2.2:** Programación Dinámica
  - Principios de la programación dinámica
  - Métodos de iteración de valores y de políticas
- **Clase 2.3:** Algoritmos de Búsqueda de Políticas
  - Métodos de búsqueda de políticas: policy iteration y value iteration
  - Implementación de algoritmos básicos



## Módulo 3: Métodos de Monte Carlo y Temporal Difference

- **Clase 3.1:** Métodos de Monte Carlo
  - Conceptos y algoritmos de Monte Carlo
  - Implementación y ejemplos prácticos
- **Clase 3.2:** Métodos de Temporal Difference (TD)
  - Conceptos y algoritmos TD: TD(0), SARSA
  - Implementación y ejemplos prácticos
- **Clase 3.3:** Q-Learning
  - Fundamentos y algoritmos de Q-Learning
  - Implementación y ejemplos prácticos

## Módulo 4: Técnicas Avanzadas en Aprendizaje por Refuerzo

- **Clase 4.1:** Función de Valor y Políticas Aproximadas
  - Aproximación de funciones de valor
  - Uso de redes neuronales en aprendizaje por refuerzo
- **Clase 4.2:** Deep Q-Learning (DQN)
  - Conceptos y arquitectura de DQN
  - Implementación de DQN y ejemplos prácticos
- **Clase 4.3:** Algoritmos Basados en Políticas
  - Introducción a los métodos basados en políticas: REINFORCE
  - Implementación y aplicaciones

## Módulo 5: Métodos Avanzados y Extensiones

- **Clase 5.1:** Policy Gradient Methods
  - Introducción a métodos de gradiente de políticas
  - Implementación y ejemplos prácticos
- **Clase 5.2:** Actor-Critic Methods
  - Conceptos y algoritmos de Actor-Critic
  - Implementación de modelos Actor-Critic
- **Clase 5.3:** Métodos Multi-Agente
  - Aprendizaje por refuerzo en entornos multi-agente
  - Ejemplos y aplicaciones de métodos multi-agente

## Módulo 6: Aprendizaje por Refuerzo en el Mundo Real

- **Clase 6.1:** Aplicaciones en Juegos y Simulaciones
  - Uso del aprendizaje por refuerzo en juegos
  - Ejemplos prácticos con OpenAI Gym y otros simuladores
- **Clase 6.2:** Robótica y Control
  - Aplicaciones en robótica y sistemas de control
  - Ejemplos y estudios de caso
- **Clase 6.3:** Finanzas y Negocios
  - Aplicaciones en el sector financiero y toma de decisiones empresariales
  - Ejemplos y estudios de caso



# Curso de Aprendizaje por Refuerzo



## Módulo 7: Proyectos Prácticos de Aprendizaje por Refuerzo

- **Clase 7.1:** Proyecto 1: Entrenamiento de un Agente en un Entorno de Juego
  - Recolección y preprocesamiento de datos
  - Implementación, entrenamiento y evaluación del modelo
- **Clase 7.2:** Proyecto 2: Control de un Robot Simulado
  - Diseño y simulación del entorno robótico
  - Implementación y evaluación del modelo de control
- **Clase 7.3:** Proyecto 3: Optimización de Estrategias de Inversión
  - Recolección y análisis de datos financieros
  - Implementación y evaluación del modelo de inversión
- **Clase 7.4:** Proyecto 4: Desarrollo de un Sistema de Recomendación
  - Diseño del sistema de recomendación
  - Implementación y evaluación del modelo

## Módulo 8: Consideraciones Éticas y Futuro del Aprendizaje por Refuerzo

- **Clase 8.1:** Ética y Sesgos en Aprendizaje por Refuerzo
  - Identificación y mitigación de sesgos en modelos de aprendizaje por refuerzo
  - Consideraciones éticas en el uso de aprendizaje por refuerzo
- **Clase 8.2:** El Futuro del Aprendizaje por Refuerzo
  - Tendencias emergentes y futuras direcciones
  - Impacto potencial de las nuevas tecnologías en aprendizaje por refuerzo

## Metodología del Curso

Este curso se impartirá en línea y sincrónica, permitiendo a los estudiantes participar en tiempo real desde cualquier lugar. Utilizaremos una combinación de clases en vivo, ejercicios prácticos, proyectos y discusiones grupales para asegurar que los participantes adquieran tanto conocimientos teóricos como habilidades prácticas. Las evaluaciones se realizarán al final de cada módulo para medir el progreso y la comprensión de los estudiantes.

Al finalizar el curso, tendrás una comprensión sólida de los conceptos y técnicas fundamentales del aprendizaje por refuerzo y estará preparado para aplicar estas habilidades en proyectos reales, así como para avanzar en áreas más especializadas del aprendizaje por refuerzo.

