

# ISI437 - Inteligencia Artificial

## Introducción y generalidades

---

Ing. Jose Eduardo Laruta Espejo

11 de febrero de 2020

Universidad La Salle - Bolivia

## 1. Logística del Curso

Información general

## 2. Introducción a la Inteligencia Artificial

Inteligencia Artificial

Historia

Aplicaciones

# Logística del Curso

---

- **Pre-requisitos:** ISI 376.
- **Conocimientos previos:**
  - Programación básica y POO.
  - Algoritmos.
  - Álgebra Lineal.
  - Cálculo (derivadas y gradientes).

## 1. Algoritmos de búsqueda.

- Búsqueda a ciegas.
- Búsqueda heurística.

## 2. Búsqueda Adversaria.

- Game Trees.
- Procesos de Decisión de Markov

## 3. Algoritmos Evolutivos.

- Introducción a los algoritmos evolutivos.
- Algoritmos Genéticos.

## 4. Aprendizaje Profundo.

- Redes neuronales feed forward.
- Retropropagación.
- Redes Convolucionales.
- Redes Recurrentes.
- Entrenamiento y optimización.
- Arquitecturas de Redes Neuronales.

Tomar nota de las siguientes fechas:

- **19 de marzo:** 1er Examen Parcial.
- **21 de mayo:** 2do Examen Parcial.
- **11 de junio:** Evaluación Final (Proyecto).

- 1er Examen Parcial: 35 puntos.
  - Examen. 20
  - Tareas (Miniproyectos). 10
  - Participación. \*
  - Asistencia. 5
- 2do Examen Parcial: 35 puntos.
  - Examen. 20
  - Tareas (Miniproyectos). 10
  - Participación.
  - Asistencia. 5
- Proyecto: 30 puntos.
  - Funcionamiento.
  - Implementación.
  - Presentación y mejoras propuestas.
  - Entendimiento general del sistema y la materia.

Los exámenes parciales tienen el objetivo de cuantificar el nivel de conocimiento y asimilación conceptual de los temas avanzados. En las evaluaciones se tomará en cuenta:

- Resolución correcta de la pregunta o ejercicio.
- Uso adecuado de los conceptos impartidos.
- Justificación de los métodos y técnicas empleadas.
- Respuesta correcta.



## Tareas (Miniproyectos)

Se tendrán tareas de implementación de los diversos algoritmos avanzados en la materia. Se incluirá al menos un Miniproyecto por parcial mediante el cual podrán aplicar el conocimiento adquirido en un sistema de software.

El proyecto final tendrá el objetivo de sintetizar todo el aprendizaje obtenido en la materia, en especial en la sección de Deep Learning. Se pedirá recopilar datos, entrenar y presentar una aplicación de alguna arquitectura de red neuronal aplicando los conceptos avanzados en las clases.

Existirán proyectos base que se darán a conocer luego del primer parcial, pese a eso, se aceptarán propuestas bien definidas y de razonable implementación.

El objetivo es que de los proyectos planteados se pueda proponer un tema de tesis o proponer la elaboración de un artículo científico.

El contenido de la materia se basa en múltiples fuentes bibliográficas y recursos online para las distintas partes. Sin embargo, en la parte teórica se basa fundamentalmente en 2 libros:

- **Artificial Intelligence: A Modern Approach**, de Stuart Russel y Peter Norvig (3era edición).
- **Deep Learning**, de Ian Goodfellow, Yoshua Bengio y Aaron Courville.

Todos las tareas, miniproyectos y el proyecto final usarán Python3 como lenguaje de programación.

Se tendrán sesiones de laboratorio dedicados a un tutorial de python para que puedan realizar las tareas y proyectos.

**Preguntas?**

# Introducción a la Inteligencia Artificial

---

# ¿Inteligencia Artificial?



# ¿Inteligencia Artificial?





Es un campo de la ciencia que estudia e intenta desarrollar sistemas capaces de tomar decisiones racionales imitando la inteligencia humana (animal).

El término **racional** se entiende en un contexto técnico como:

- **Racional** Lograr objetivos predefinidos de manera óptima.
- La racionalidad es relativa a las decisiones tomadas (no el proceso detrás).
- Los objetivos están expresados en términos de la **utilidad** de lo obtenido.

Es un campo de la ciencia que estudia e intenta desarrollar sistemas capaces de tomar decisiones racionales imitando la inteligencia humana (animal).

El término **racional** se entiende en un contexto técnico como:

- **Racional** Lograr objetivos predefinidos de manera óptima.
- La racionalidad es relativa a las decisiones tomadas (no el proceso detrás).
- Los objetivos están expresados en términos de la **utilidad** de lo obtenido.
- Ser **racional** significa **maximizar la utilidad esperada**.

- Nuestros cerebros son muy buenos tomando decisiones racionales, pero no perfectos.
- Nuestros cerebros no son modulares (como el software), por tanto son difíciles de analizar.
- “Los cerebros son a la inteligencia lo que las alas son a volar”
- Lo que aprendimos de nuestros cerebros: memoria (datos) y simulación (cálculos) son clave para la toma de decisiones.

1. Inteligencia a partir de cálculos.
  - Búsqueda, planificación.
  - Búsqueda adversaria y bajo incertidumbre.
2. Inteligencia a partir de datos.
  - Algoritmos Genéticos.
  - Aprendizaje Profundo.

- 1940 - 1950:
  - Modelo del cerebro con circuito Booleano de McCulloch & Pitts.
  - “Computing Machinery and Intelligence” de Turing.
- 1950 - 1970:
  - Programa de Ajedrez de Samuel.
  - Reunion de Darmouth donde se adopta el término *Inteligencia Artificial*.
  - Algoritmo completo para razonamiento lógico de Robinson.
- 1970 - 1990:
  - Sistemas basados en conocimiento.
  - Sistemas Expertos, ascenso y decadencia. (*Invierno de la IA*)
- 1990 - 2012:
  - Resurgimiento de la probabilidad y foco en incertidumbre.
  - Sistemas de aprendizaje y agentes *Primavera de la IA*.

- 2012 - presente:
  - Big data, redes neuronales.
  - Reunificación de subcampos.
  - Aprendizaje profundo y el boom de la IA.

## Capacidades de la IA - Quiz

- Jugar una partida decente de tenis de mesa. ( )
- Conducir de forma segura por una carretera en una montaña. ( )
- Conducir de forma segura por la ciudad. ( )
- Comprar una semana de abarrotes en internet. ( )
- Comprar una semana de abarrotes en el mercado. ( )
- Descubrir un nuevo teorema matemático. ( )
- Conversar con una persona de manera exitosa por una hora. ( )
- Realizar una operación quirúrgica exitosa. ( )
- Traducir Mandarin hablado a inglés hablado en tiempo real. ( )
- Doblar la ropa y lavar los platos. ( )
- Escribir una historia intencionalmente graciosa. ( )

# Capacidades de la IA

- Jugar una partida decente de tenis de mesa. (✓)
- Conducir de forma segura por una carretera en una montaña. (✓)
- Conducir de forma segura por la ciudad. (X)
- Comprar una semana de abarrotes en internet.(✓)
- Comprar una semana de abarrotes en el mercado.X)
- Descubrir un nuevo teorema matemático.(X)
- Conversar con una persona de manera exitosa por una hora.(X)
- Realizar una operación quirúrgica exitosa.(?)
- Traducir Mandarin hablado a inglés hablado en tiempo real.(✓)
- Doblar la ropa y lavar los platos.(X)
- Escribir una historia intencionalmente graciosa.(X)



Tecnologías del habla:

- Reconocimiento automático de voz (ASR).
- Síntesis Texto a Voz (TTS).
- Sistemas de diálogo.

Procesamiento de lenguaje:

- Respuestas naturales.
- Traducción.
- Búsqueda en la web.
- Clasificación de textos.

Píxeles  $\rightarrow$  Información / Decisión.

- Detección y reconocimiento de objetos.
- Segmentación Semántica.
- Entendimiento 3D.

Mitad Ingeniería mecánica, Mitad IA. El mundo real es mucho mas difícil que las simulaciones.

- Percepción.
- Planeamiento y control
- Monitoreo e interfaces humano - máquina.

- 1997: Gary Kasparov cae ante DeepBlue.
- 2016: AlphaGo vence a Lee Sedol.
- 2019: OpenAI Five vence a un equipo top de Dota 2.

# Presencia de la IA en nuestras vidas

La IA aplicada está presente a diario en nuestras vidas en las siguientes aplicaciones:

- Motores de búsqueda.
- Planeamiento de rutas.
- Logística e inventarios.
- Diagnósticos médicos.
- Servicios de soporte automatizado.
- Detección de Spam y fraude.
- Recomendaciones de productos.
- Traducción y procesamiento de textos.

# Presencia de la IA en nuestras vidas

La IA aplicada está presente a diario en nuestras vidas en las siguientes aplicaciones:

- Motores de búsqueda.
- Planeamiento de rutas.
- Logística e inventarios.
- Diagnósticos médicos.
- Servicios de soporte automatizado.
- Detección de Spam y fraude.
- Recomendaciones de productos.
- Traducción y procesamiento de textos.
- ... Y mucho más!

# Diseñando agentes racionales

- Un *agente* es una entidad que **percibe** y **actúa**
- Un *agente racional* selecciona un conjunto de acciones que **maximizan** su utilidad esperada.
- Las características de las mediciones, el entorno y el espacio de acciones determina la técnica más adecuada para seleccionar acciones racionales.

# Diseñando agentes racionales

- Un *agente* es una entidad que **percibe** y **actúa**
- Un *agente racional* selecciona un conjunto de acciones que **maximizan** su utilidad esperada.
- Las características de las mediciones, el entorno y el espacio de acciones determina la técnica más adecuada para seleccionar acciones racionales.
- Este curso se trata de:
  - Técnicas generales de IA para una variedad de problemas.
  - Aprender a reconocer **cuándo** y **cómo** un problema puede ser resuelto con una técnica de IA.



**Preguntas?**