

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

CAPÍTULO 1

Contenido

- ◇ Visión y misión del curso
- ◇ ¿Qué es Inteligencia Artificial?
- ◇ La historia resumida
- ◇ “El estado del arte”
- ◇ Nuestra propuesta para el curso

Administrivia

Sitios Web: <http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/jacinto>

<http://jacinto-davila.blogspot.com>

Email: jacinto en ula.ve

Libro: Russell and Norvig Artificial Intelligence: A Modern Approach

Deben leer el capítulo 1 durante esta semana.

Códigos: los programas del libro en lisp, PROLOG, C++, Python y Java están en

<http://aima.cs.berkeley.edu/>

<http://www.doc.ic.ac.uk/~rak/>

Prelaciones: ????

Horario A2008: Lunes y Martes, 2 a 4pm

Misión y Visión del curso

- ◇ Visión: Un entorno social más inteligente, causa y consecuencia del trabajo colectivo
- ◇ Misión: Proveer herramientas tecnológicas para ese trabajo colectivo (que aprovechen y que conduzcan a más inteligencia).
- ◇ Hipótesis: La inteligencia artificial puede favorecer a la inteligencia natural.
- ◇ Contexto: La Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, Latinoamérica (¿Qué tiene que ver el contexto?).

¿Cuáles temas contiene este curso?

- ◇ Agentes inteligentes (✓)
- ◇ Búsqueda (✓) y juegos
- ◇ Sistemas basados en lógica (✓)
- ◇ Sistemas de planificación (✓)
- ◇ Incertidumbre, probabilidad y teoría de decisiones en IA(✓)
- ◇ Aprendizaje (✓)
- ◇ Lenguaje
- ◇ Percepción
- ◇ Robótica
- ◇ El contacto con la filosofía

¿Qué es la Inteligencia Artificial?

La tabla de Russell y Norvig:

Systems that think like humans	Systems that think rationally
Systems that act like humans	Systems that act rationally

¿Qué es la Inteligencia Artificial?

... según Kowalski:

La visión convencional: la solución computacional de tareas normalmente asociadas con la inteligencia humana. Por ejemplo, jugar ajedrez.

Una visión más precisa: El uso de métodos sistemáticos, al estilo de los humanos, aplicados a cualquier tarea realizada por humanos o por máquinas.

¿Qué NO es la Inteligencia Artificial?

... según Kowalski, son falacias comunes:

- ◇ que el objetivo de la inteligencia artificial es crear máquinas que serán más inteligentes que los humanos y los tratarán como sus mascotas.
- ◇ que la IA es factible porque, después de todo, las personas son sólo máquinas.

¿Por qué es importante la IA?

... según Kowalski:

- ◇ Las realizaciones y productos computacionales son más fáciles de desarrollar, mantener y manipular.
- ◇ Podría proveernos de teorías de la inteligencia humana simulables en el computador (o computadores).
- ◇ Teorías la inteligencia humana que podrían ser aplicadas sistemáticamente (es decir, como en ingeniería) por las máquinas o por los mismos humanos.

La mayoría de los métodos de la inteligencia artificial pueden ser vistos como versiones prácticas de la lógica formal.

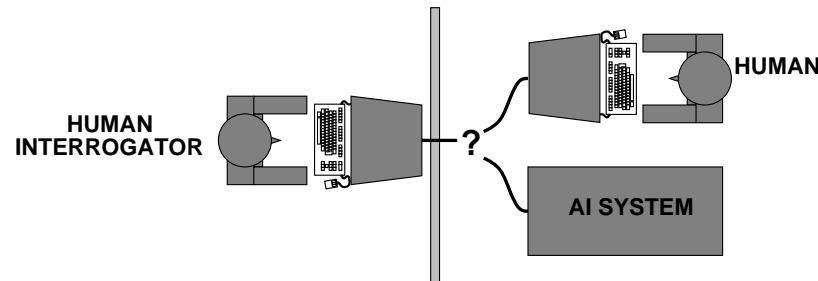
Actuando como humanos: el test de Turing

Turing (1950) “Computing machinery and intelligence”:

◇ “¿Pueden pensar las máquinas?”

→ “¿Pueden las máquinas comportarse inteligentemente?”

◇ Test operativo de la conducta inteligente: El juego de imitación del humano.



◇ predijo que para el 2000, una máquina podría, con una probabilidad de 30%, engañar a una persona no advertida por unos 5 minutos.

Actuando como humanos: el test de Turing

No lo han logrado oficialmente. Pero prueben

<http://www.alicebot.org/> y

<http://aimovie.warnerbros.com/>.

◇ (Sólo por completitud, revisen este

<https://sourceforge.net/projects/resumidor>

◇ previó todos los argumentos contra la IA en los siguientes 50 años

◇ sugirió que los componentes principales de la IA son: el conocimiento, el razonamiento, la comprensión lingüística y el aprendizaje

Actuando como humanos: el test de Turing

Un gran problema: El test de Turing no es **reproducible**,
ni **constructivo**,
ni adecuado para **análisis matemático**.

Y qué?

Pensando como los humanos: Cognitive Science

1960s “La revolución cognitiva”: la psicología del procesamiento de la información reemplazó la perspectiva ortodoxa del **conductivismo**.

Requiere teorías acerca de las actividades internas del cerebro

- ¿Cual nivel de abstracción? “**Conocimiento**” or “¿**circuitería**”?
- ¿Cómo se validan? Algunos dicen que

1)Anticipando y evaluando la conducta de sujetos humanos (top-down) o 2) Identificación directa de data neurológica (bottom-up)

Pensando como los humanos: Cognitive Science

Ambas metodologías (**Cognitive Science** y **Cognitive Neuroscience**) se han distanciado ahora de la IA.

Ambas comparten con IA la siguiente característica: *las teorías actuales no explican (o producen) nada que se parezca a la inteligencia humana.*

En consecuencia, los tres “campos” comparten la misma dirección. (frustración?)

Pensando racionalmente

Las leyes del pensamiento.

Normativo (o **impositivo**) en lugar de **descriptivo** (pero correcto desde todo punto de vista).

Aristóteles: ¿cuando es correcto un argumento o proceso de pensamiento?

En la antigua Grecia se desarrollaron varias formas de **lógica**: **notaciones** y **reglas de inferencia**; que quizás pudieron haber contemplado la mecanización.

Pensando racionalmente

En cualquier caso, nuestra matemática y filosofía moderna le heredan esa tradición a la IA.

Problemas:

- 1) Se dice que no toda conducta inteligente es precedida por un razonamiento lógico (¿es esto una objeción?).
- 2) Otros dicen: ¿Qué propósito tiene pensar?. ¿Qué pensamientos **debo** tener? (de nuevo, ¿es esto una objeción?)

Actuando racionalmente

Conducta **racional**: hacer lo correcto

Lo correcto: Aquello que se espera maximice el logro de las metas, dada la información disponible. (¿Maximice?).

No implica necesariamente que se está pensando en hacer lo correcto –e.g., muchos reflejos como el parpadear son “hacer lo correcto”— pero, se dice, que el pensamiento tiene que estar al servicio de la acción racional.

Aristóteles (La Etica de Nicómedes):

Todo arte y todas pregunta, y similarmente toda acción y procura, se supone que se orienta a algún beneficio

Razón

◇ Razón: 1) Facultad de pensar, discurrir y juzgar. 2) Facultad intelectual que permite actuar acertadamente o distinguir lo bueno y verdadero de lo malo y falso. 3) Motivo. [Diccionario Larousse].

◇ Reason: 1) a motive, cause or justification. 2) a fact adduced or serving at this. 3) The intellectual faculty by which conclusions are drawn from premises. 4) Sanity. 5) A faculty transcending the understanding and providing a priori principles; intuition. 7) Sense; what is right or practical or practicable: “it stands to reason” is equivalent to “it is evident or logical” (The concise Oxford dictionary).

Agentes racionales

Un **agente** es una entidad que percibe y actúa.

En este curso se aprende a diseñar **agentes racionales** (aún cuando parte del diseño se fije en su ambiente)

Usando la matemática como lenguaje de especificación, podemos decir que un agente es una función con dominio en una “historia perceptual” y rango en las acciones:

$$f : \mathcal{P}^* \rightarrow \mathcal{A}$$

Buscaremos, para cada tipo dado de ambiente y de tarea el agente (o clase de agentes) que se comporta de la mejor manera.

Observación: *Las limitaciones computacionales hacen que la racionalidad perfecta sea inalcanzable* → Diseñaremos el mejor **programa** con los recursos dados.

O trataremos de ajustar algunos recursos para aumentar la racionalidad.

La prehistoria de la IA

Filosofía	La lógica como un método para razonar La mente como un sistema físico Los fundamentos del aprendizaje, del lenguaje y de la racionalidad
Matemática	Representaciones formales y demostraciones Algoritmos, computación, (in)decidibilidad, (in)tratabilidad, probabilidad
Psicología	Adaptación Los fenómenos de la percepción y el control motor Técnicas experimentales (psicofísica, etc.)
Economía	Teoría formal de decisiones racionales
Lingüística	Representación del conocimiento, gramáticas
Neurociencia	el substrato físico versátil para la actividad mental
Teoría de Control	Sistemas homeostáticos, estabilidad Diseños de agentes simples y óptimos

La historia “enlatada” de la IA

- 1943 McCulloch & Pitts: Modelo del cerebro con circuitos booleanos
- 1950 Turing: “Computing Machinery and Intelligence”
- 1952–69 Auto frenesí!
- 1950s Primeros programas de IA: Newell & Simon’s Logic Theorist
- 1956 Conferencia de Dartmouth: Surge el nombre “Artificial Intelligence”
- 1965-72 El método de resolución de Robinson y luego Kowalski
(un algoritmo completo para razonamiento lógico) – PROLOG
- 1966–74 La IA se encuentra con la complejidad computacional
La investigación en redes neuronales casi desaparece
- 1969–79 Los primeros sistemas basados en conocimiento
- 1980–88 Se popularizan los sistemas expertos
- 1988–93 Se desinflan los sistemas expertos: “El primer invierno de la IA”
- 1985–95 Vuelven las redes neuronales
- 1988– Reaparece la probabilidad: aumenta el rigor técnico
“Nouvelle AI”: Vida Artificial, AG, soft computing
- 1995– Agentes!!!! ...

La historia gruesa de la IA

1950s y 1960s	Búsqueda de fuerza bruta, juegos y redes neuronales
1960 y principios de '70s	Sistemas de consulta y prueba automática de teoremas
Los '70s y principios de '80s	Representaciones procedimentales del conocimiento Programación lógica Sistemas expertos
Los '80s	El proyecto de 5ta Generación Japonés Lógicas para razonamiento por omisión Razonamiento basado en casos
Finales 80s al presente	Redes neuronales Aprendizaje (minería de datos) Sistemas reactivos (vs. racionales) Inteligencia Artificial Distribuida Sistemas multiagentes Sociedades artificiales

El estado del arte

¿Cuáles de estas se pueden hacer en estos momentos?

- ◇ Jugar ping-pong decentemente
- ◇ Conducir en la montaña
- ◇ Conducir en el centro del Cairo (Bagdad?. Caracas?)
- ◇ Comprar el mercado de la semana
- ◇ Comprar el mercado de la semana en la web
- ◇ Jugar un “bridgé” decentemente
- ◇ Descubrir y probar nuevos teoremas matemáticos
- ◇ Escribir una historia divertida con toda la intención
- ◇ Prover consejo legal competente en una área especializada de la ley
- ◇ Traducir del Inglés hablado al Sueco hablado en tiempo real
- ◇ Realizar una intervención quirúrgica complicada

El estado de nuestro arte

◇ Sistemas multiagentes (Bioinformantes)

<https://sourceforge.net/projects/simulants>

◇ Simulación de sistemas multiagentes (GALATEA)

<http://galatea.sourceforge.net/>

<http://gloria.sourceforge.net/>

◇ Lingüística computacional (Elizaul, Resumidor, Metaforizador)

<https://sourceforge.net/projects/resumidor>

◇ ¿Qué sabemos hacer localmente?

Historias divertidas sin intención

pero en inglés

One day Joe Bear was hungry. He asked his friend Irving Bird where some honey was. Irving told him there was a beehive in the oak tree. Joe threatened to hit Irving if he didn't tell him where some honey was.

Henry Squirrel was thirsty. He walked over to the river bank where his good friend Bill Bird was sitting. Henry slipped and fell in the river. Gravity drowned.

Once upon a time there was a dishonest fox and a vain crow. One day the crow was sitting in his tree, holding a piece of cheese in his mouth. He noticed that he was holding the piece of cheese. He became hungry, and swallowed the cheese. The fox walked over to the crow. The end.

Historias divertidas sin intención

pero en inglés

Joe Bear was hungry. He asked Irving Bird where some honey was. Irving refused to tell him, so Joe offered to bring him a worm if he'd tell him where some honey was. Irving agreed. But Joe didn't know where any worms were, so he asked Irving, who refused to say. So Joe offered to bring him a worm if he'd tell him where a worm was. Irving agreed. But Joe didn't know where any worms were, so he asked Irving, who refused to say. So Joe offered to bring him a worm if he'd tell him where a worm was . . .

Historias divertidas con intención

parcial (pero en español):

?- modelo.

actantes:

sujetos:

 suj_cogn:

 destinadores:

 desd_suj:

 --> la_virgen_de_la_chinita

 anti_desd:

 --> gente_del_barrio

 destinatarios:

 dest_suj:

 --> mari-mach

 anti_dest:

 --> macky_narr

Historias divertidas con intención

parcial (pero en español).

```
suj_prag:
  sujeto:
    heroe:
      --> ernesto_ernesto
    adyuvante:
      --> el_negro_mesopotamio

anti_suj:
  traidor:
    --> el_jefe_de_la_mafia
  oponente:
    --> la_mafia
```

Historias divertidas con intención

parcial (pero en español).

objetos:

obj_mod:

obj_mod_cogn:

--> voluntad_y_prohibicion

obj_mod_prag:

--> discrecion_e_incapacidad

obj_prag:

obj_valor:

--> el_amor_sincero

obj_uso:

--> la_carta_secreta

Nuestra propuesta para el curso

40% Técnicas fundamentales. 2 parciales.

40% Un sistema inteligente. 1 proyecto orientado a un producto presentable.

20% Ensayos inteligentes.

Ensayos inteligentes

- ◇ La inteligencia y los sentimientos
- ◇ La inteligencia y lo subjetivo
- ◇ La inteligencia individual y la inteligencia colectiva
- ◇ La inteligencia y racionalidad acotada
- ◇ La inteligencia y el mercado
- ◇ La inteligencia y los servicios públicos
- ◇ La inteligencia natural y la inteligencia artificial
- ◇ La inteligencia y el tiempo
- ◇ Los sistemas cercanos que son muy inteligentes
- ◇ Los sistemas cercanos que podrían ser más inteligentes
- ◇ La inteligencia y la democracia
- ◇ La inteligencia y la sabiduría
- ◇ La inteligencia y la evolución
- ◇ La inteligencia y la felicidad
- ◇ La inteligencia y la justicia
- ◇ La inteligencia, la moralidad y la corrupción
- ◇ La inteligencia y la complejidad

◇ La inteligencia y el lenguaje

Un ensayo en formato artículo con referencias correctas.

Dos entregas para un total de 4 páginas tamaño carta.

Tamaño de figuras, tablas y referencias a convenir.

Cuidado con el plagio.

El plan del curso

- ◇ Agentes inteligentes . 1ra Semana ✓
- ◇ Búsqueda para resolución de problemas. 2da semana ✓
- ◇ Sistemas basados en lógica. 3ra semana ✓
- ◇ Sistemas de planificación. 4ta semana ✓
- ◇ Breve teoría de decisiones en IA. 5ta semana ✓
- ◇ Ejercicios de repaso
- ◇ **Primer Parcial.** 6ta semana
- ◇ Aprendizaje (en las máquinas). 7ma semana ✓
- ◇ Comunicación entre agentes. 8va semana ✓
- ◇ Ejercicios filosóficos. 9na semana ✓
- ◇ Ejercicios de repaso
- ◇ **Segundo Parcial.** 10ma semana
- ◇ **Primera entrega de ensayos inteligentes y discusión de propuestas de proyecto.** 11ma semana
- ◇ Sistemas inteligentes. 12da semana hasta 15ma semana
- ◇ **Segunda entrega de ensayos inteligentes.** 16ma semana
- ◇ **Presentaciones de proyectos.** 17ma y 18va semanas (?)