

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Otilia Alejandro, Ph.D

Oficina I5A-02I

Lunes, Miercoles y Viernes.

Horario: 7 am – 12 pm y de 2pm a 4 pm

PREGUNTAS: CONTROL I

1. Que es inteligencia artificial
2. Mencione 5 ramas de inteligencia artificial
3. Que problemas quiere resolver la inteligencia artificial
4. OCR es inteligencia artificial
5. Menciones 3 areas con que trabaja la inteligencia artificial
6. Cuando apareceran los humanoids (año)
7. Que es la singularidad

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

- Es la rama de las ciencias computacionales que se preocupa con la automatización de los comportamientos inteligentes.
- Aplica principios del campo de las ciencias computacionales
- Principios como estructura de datos usados en la representación del conocimiento , algoritmos para aplicar el conocimiento y lenguajes y técnicas de programación usadas para su implementación

INTELIGENCIA NATURAL VS ARTIFICIAL

- NATURAL
 - Inteligencia mostrada por humanos y animales
- ARTIFICIAL
 - Inteligencia demostrada por las maquinas

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

- “AI es el estudio de agentes inteligentes: cualquier dispositivo que perciba su ambiente y tome acción y que maximice su oportunidad de lograr sus objetivos”.
- “Cuando un agente imita comportamientos cognitivos en la solución de un problema o durante el aprendizaje”
- “AI es todo aquello que no se halla hecho antes (por ejemplo OCR Óptico Character Recognition no es considerado ya IA por ser tecnología rutinaria)”

APLICACIONES

APLICACIONES INTELIGENCIA ARTIFICIAL

- Preservacion de la vida animal
 - **Problemas:**
 - Rastreo de animales en vias de extincion
 - Falta de GPS
 - **Solucion**
 - Tanya Berger-Wolf, Computer Science University of Illinois at Chicago
 - Wildbook.org , website con algoritmos y Sistema de inteligencia artificial
 - Inspeccion de fotos, reconocimiento de imagenes, reconocimiento de patrones
 - Marcas unicast de cada animal
 - Hacer un seguimiento de su rango de habitar usando las coordenadas del GPS provistas por cada foto
 - Estima la edad del animal, y revela si es hembra o macho



PRESERVACION DE LA VIDA ANIMAL

- Campana 2015
- Matanza de bebes hembras de zebra Grévy's, Kenya
- Cambio el programa de administracion de cuidados leones
- Sistema identifica las fotos permitiendoles hacer seguimiento y contra animals.

<http://www.livescience.com/56497-artificial-intelligence-intriguing-uses.html>



A herd of Grévy's zebras.
Credit: Rich Carey Shutterstock.com

DIAGNOSTICO DE SEPSIS

- Sepsis,
- Dificil de detectar,
- Millones muertes por ano
- Peor que cancer de mama,
- Brasil, Colombia y Haiti
- Algoritmos de AI permiten diagnosticar SEPSIS 24 horas antes
- Targeted Real Time Early Warning System(TREWScore)
- Monitorea diabetes y altas presiones

Sepsis happens when the body's immune system goes into overdrive

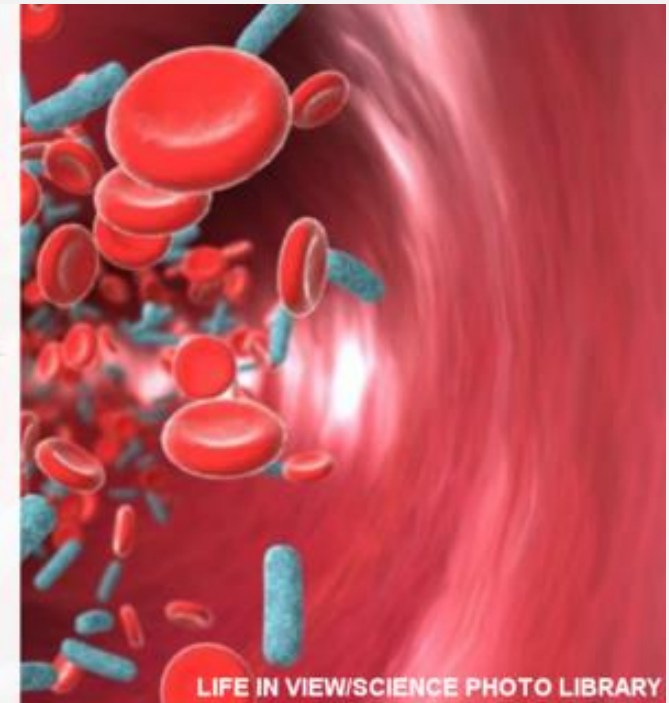
200,000

estimated cases of sepsis in the UK each year

60,000 estimated deaths from sepsis in the UK each year

12,000 Sepsis deaths per year may be avoidable according to the Health Secretary Jeremy Hunt

NHS England



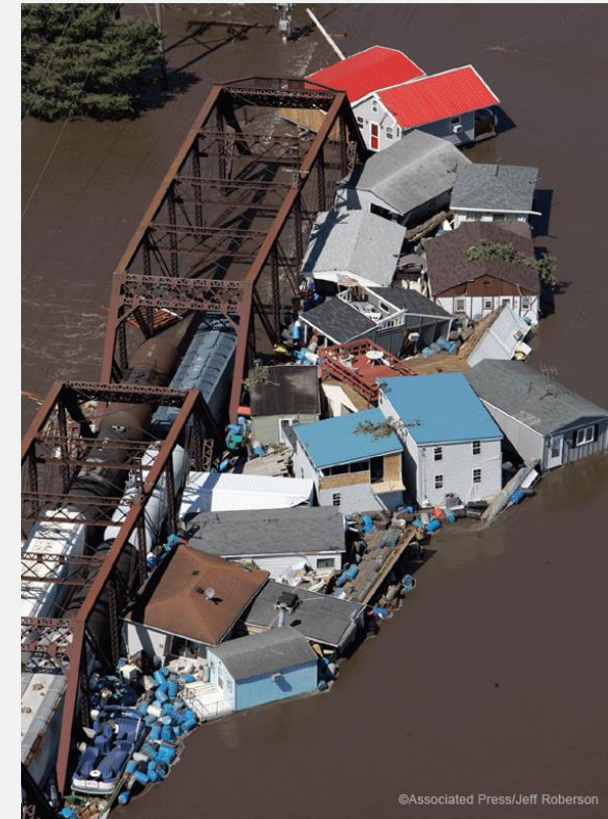
LIFE IN VIEW/SCIENCE PHOTO LIBRARY

Johns Hopkins Whiting School of Engineering

Tomado de <http://www.livescience.com/56497-artificial-intelligence-intriguing-uses.html>.

BUSQUEDA Y RESCATE

- Terremotos, inundaciones, otros desastres
- Fotos y video de **drones** deben de ser analizados
- Demasiado tiempo
- Solucion
 - Detectan gente
 - Detectan pilas de escombros y gente debajo de ellas



Computer science and engineering at Texas A&M University

flood downtown mansfield ohio | Shelby Ohio Flood

RESTAURANDO EL TACTO

- Implantes, corteza sensorial (tacto) y corteza motora (movimiento)
- Puede sentir y mover brazo
- Es cuadraplegico.

Department of Physical Medicine and Rehabilitation at the University of Pittsburgh



Researcher Rob Gaunt prepares Nathan Copeland for brain computer interface sensory test.

Credit: UPMC/Pitt Health Sciences Media Relations

ROBOTS

- Compania iRobot
- Pez leon, costas del atlantico occidental
- Principal depredador de los Sistemas marinos
- Reproduccion es muy alta



VEHICULOS AUTONOMOS

- Percibe el medio que lo rodea
- Imita las capacidades humanas de manejo y control
- Navega en consecuencia del medio
- Uso de tecnicas especiales para medir el entorno, laser, lidar, radar, sistemas de posicionamiento global y vision computarizada
- Necesitan una reproduccion cartografica de terreno
- Empresas involucradas en su desarrollo Google, Daimler AG, BMW, Renault, Ford, Volvo, Bosch o Delphi



Automovil sin conductor Google

QUE ES INTELIGENCIA

LA INTELIGENCIA ESTA BIEN ENTENDIDA?

- Sabemos lo que es inteligencia si la vemos cerca?
- Definir comportamientos inteligentes no es muy facil , y definirlos de manera especifica para que ayude a la evalaucion que hace un programa de computador
- La inteligencia artificial utiliza algoritmos
- Los algoritmos son instrucciones no ambiguas que un computador puede ejecutar.

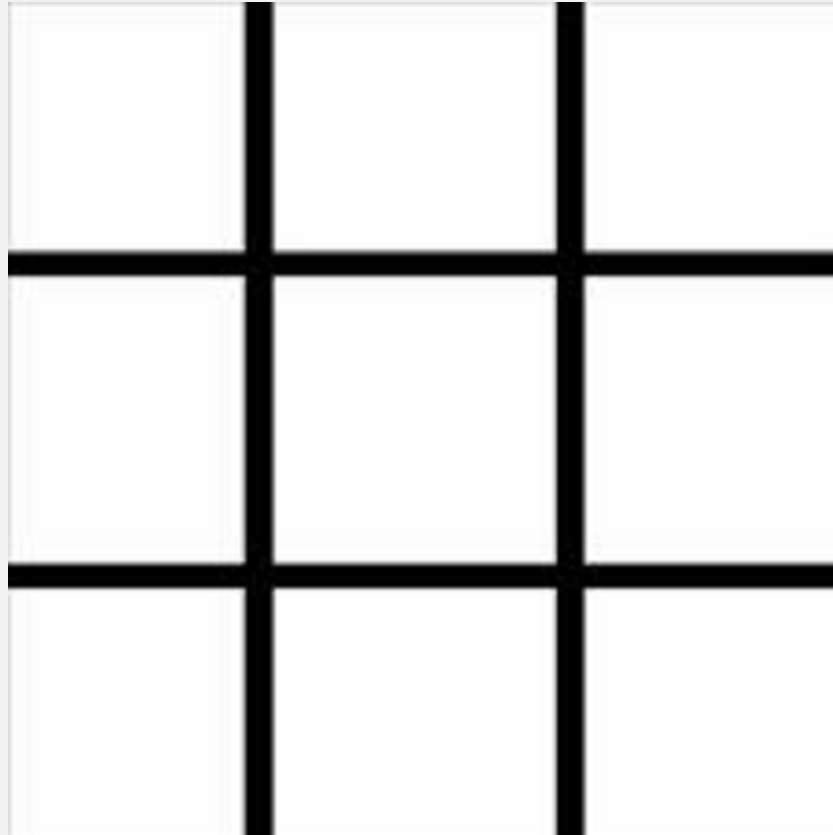
TEST INICIAL

THE TURING TEST

- Alan Turing, 1950
- “Computing Machine and Intelligence”
- Una maquina creada para pensar, una maquina inteligente.
- Test: “the imitation game”
- Maquina en una habitacion, humano en otra habitacion
- Interrogador: Segundo Humano
- El interrogador pregunta y debe distinguir entre las respuestas cual proviene de la maquina y cual del humano
- Si el interrogador no puede distinguirlo entonces, se assume que la maquina es inteligente.
- Experiencia, expertise. Comparaciones Humanos y Maquina

EJERCICIO

JUGUEMOS 3 EN RAYA (TIC-TAC-TOC)



EJEMPLO DE UN ALGORITMO PARA JUGAR 3 EN RAYA

- Si alguien tiene amenaza (esto es dos en una fila) tome el siguiente cuadro, de lo contrario
- Si un movimiento anula la creacion de 2 amenazas , hacer el movimiento, de lo contrario
- Tomar el centro si estas libre, de lo contrario
- Si el oponente ha jugado en una esquina tomar la esquina opuesta , de lo contrario
- Tomar una esquina vacia si existe, de lo contrario
- Tomar cualquier esquina vacia

APRENDIZAJE CONTINUO

- Los algoritmos son capaces de aprender de la data
- Mejoran, porque aprenden nuevas heurísticas. (Heurística es una estrategia , reglas del dedo gordo) que funcionaron en el pasado, pueden escribir algoritmos mejorados
- Ejemplos de algoritmos que aprenden:
 - Redes bayesianas
 - Árboles de decisión
 - K-nearest
- Si les proveo de data infinita y les doy tiempo infinito y capacidad de máquina infinita entonces puede aproximarse a una función. Pero que problema tienen?

EXPLOSION COMBINATORIAL

- Que el tiempo necesario para resolver un problema crece de manera exponencial
- Los espacios de búsqueda También
- La capacidad de la maquina También

QUE QUIERE INVESTIGAR LA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

INVESTIGACION EN INTELIGENCIA COMPUTACIONAL

- La inteligencia artificial busca evitar la amplitud de posibilidades que no serian fructiferas.

TEORIAS DE OPTIMIZACION

- Occam`s Razor: la teoria mas simple que explique la data , es la mas optima
- Overfitting
- Learning the wrong lesson: Los clasificadores de imagenes no identifican la relacion especial entre los componentes de una imagen.

COMPARACION CON EL SER HUMANO

- Razonamiento del sentido comun
 - El ser humano tiene mecanismos poderosos para la fisica : como espacio , tiempo e interacciones fisicas
 - Inferencias de ninos: si ruedo la pluma esta caera
- Psicologia del sentido comun
- Capacidad humana de explicar y predecir el comportamiento y estado mental de otras personas (dolor , placer, excitacio, ansiedad)
- Permite entender el lenguaje natural
- “La teoria gravitacional se aplica todos los objetos como el sol, la luna y las estrellas, permitiendo atracciones entre ellos, existiendo fuerzas en los astros que no estan consideradas por los demas elementos”

PROBLEMAS A RESOLVER

PROBLEMAS

- Objetivos que la inteligencia artificial trata de resolver
 - Crear tecnología que permita que las computadoras y las máquinas funcionen de una manera inteligente
 - La simulación de inteligencia se descompone en otros sub-problemas

COMO SE RESOLVIAN EN EL PASADO

- Razonamiento y resolucion de problemas :Algoritmos para hacer deducciones humanas (logicas como rompecabezas)
- Existian algoritmos que eran paso a paso, se volvieron lentos
- Ni los humanos los usaban en la vida real
- 1980 – 1990
- Luego cambio, se usan juicios intuitivos y rapidos.

PROBLEMAS EN LA ACTUALIDAD

REPRESENTACION DEL CONOCIMIENTO O INGENIERIA DEL CONOCIMIENTO O CONOCIMIENTO DE SENTIDO COMUN

- Sistemas expertos quieren juntar conocimiento explicito que poseen los expertos en algun tema en particular
- Integrarlo todo dentro de bases de conocimiento “common sense knowledge base” contiene:
 - Objetos, propiedades,
 - categorias,
 - relaciones entre objetos,
 - situaciones, eventos, estados, tiempo, causas y efecto, conocimiento sobre conocimiento(lo que sabemos de lo que otros saben)

UNA REPRESENTACION DE LO QUE EXISTE

- Ontologia : es un conjunto de objetos, relaciones y conceptos y propiedades formalmente descritas de tal manera que agentes de software puedan interpretarlo
- Una ontologia tiene semantica para capturer los conceptos de descripcion logica, roles e individuos
- Se implementan en clases , propiedades e individuos en el web ontology language (WOL)
- Ontologias generales se denominan “ upper ontologies”, que proven de fundamentos de conocimiento
- Las ontologies de dominio o domain ontologies son especificas

APLICACIONES DE REPRESENTACION DE CONOCIMIENTO

- Este conocimiento formal , representacion del conocimiento se puede usar en
 - Content based indexing and retrieval
 - Scene interpretation
 - Clinical decision support
 - Knowledge discovery (mining interesting and actionable inferences from large databases)

TENEMOS IDEAS PRECONCEBIDAS

- **Default reasoning** , es la idea que poseemos , formalizacion del razonamiento con asunciones por default
- **Quantification problem:** que al crear reglas para representar knowledge , hay un gran numero de excepciones.
 - Una gallina es un ave?
 - Las aves vuelan?
 - La gallina vuela?

GRAN CANTIDAD DE CONOCIMIENTO

- La amplitud del sentido comun
 - El numero atomico de las cosas que una persona promedio sabe es muy grande
 - Si quiero hacer una base de conocimientos de conocimiento de sentido comun , necesito ingenieria ontological y se debe construir un concepto a la vez

ACTUALMENTE COMO REPRESENTA USTED LO QUE SABE?

- La sub-simbolica forma de conocimiento de sentido comun
- Lo que la gente sabe no se representa como hechos o descripciones en forma verbal
- Un jugador de ajedres puede evitar cierta jugada porque se siente "demasiado expuesto", hay ciertas areas de inteligencia artificial que se enfocan en estos problemas como :
 - Situated AI
 - Computational intelligence
 - Statistical AI
- Todas ellas ayudan en la representacion de estos problemas.

HISTORIA CORTA

INICIOS IA

- La Inteligencia Artificial fue fundada como disciplina en 1956
- Existían separaciones entre los diferentes actores que :
- No comunicaban
- Hacían separaciones por consideraciones de áreas técnicas (robótica, machine learning)
- Separación de grupos por los tipos de herramientas que se usaban (lógica, redes neuronales)
- Tenían diferencias filosóficas
- Existían factores sociales que los separaban, instituciones específicas que tenían avances específicos e investigadores estrellas.

PRIMER WORKSHOP/CONFERENCE

- 1956
- Dartmouth college
- Artificial Intelligence
- Topics
 - Automatic computers
 - How can a computer be programmed to use a language
 - Neuron Nets
 - Theory of the size of a calculation
 - Self-improvement
 - Abstraction
 - Randomness and creativity

ACTUALMENTE QUE RESUELVE

PROBLEMAS QUE SE QUIEREN RESOLVER

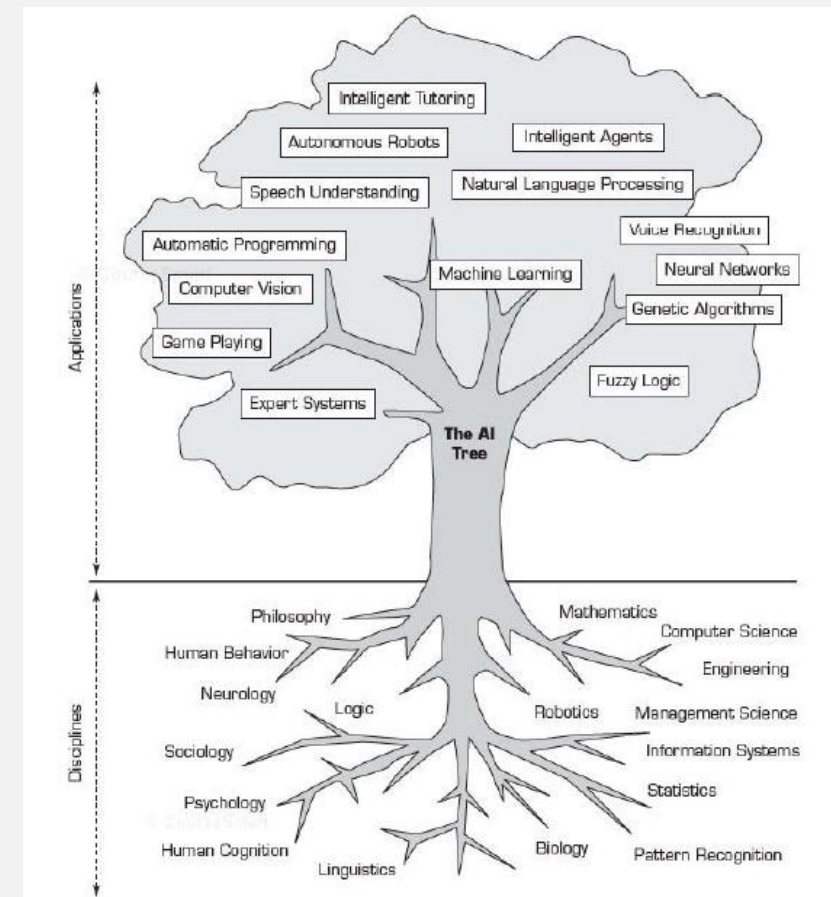
- El razonamiento
- La representacion del conocimiento
- Planeacion
- Aprendizaje
- El procesamiento del lenguaje natural
- Percepcion
- Manipulacion y movimiento de objetos

APPROACHES USADOS

- Metodos estadisticos
- Inteligencia Computacional
- La simbologia en la inteligencia artificial (representacion)

HERRAMIENTAS

- Optimizaciones matematicas y de busqueda
- Redes neuronales
- Metodos basados en estadisticas, probabilidad y economia
- Campos
 - Ciencias computacionales
 - Matematicas
 - Psicologia
 - Linguistica
 - Philosophy



ACTIVIDADES RECONOCIDAS COMO AI EN EL 2017

- Understanding human speech
- Competing en juegos estrategicos (Chess y Go)
- Carros autonomos
- Ruteo inteligente en entregas , redes y simulaciones militares.

QUE PRETENDE RESOLVER

- Planning
- Machine learning
- Natural language processing
- Perception
- Motion and manipulation
- Social intelligence
- General intelligence

PLANNING

- Agentes inteligentes deben establecer objetivos y cumplir
- Diseño de robots que puedan desempeñar tareas con grados de flexibilidad y respuesta al mundo real . Responder a acciones automáticas. Busca que el Robot tenga secuencia de acciones
- Representar la situación actual del mundo y hacer predicciones sobre cómo sus acciones pueden cambiarlos
- Puede asumir que está solo
- Pero si está acompañado puede trabajar con incertidumbre y predecir resultados
- Aplicaciones:
 - Multiagent planning (emergent behaviour)
 - Evolutionary algorithms
 - Swarm computing

LEARNING

- Machine learning es el estudio de algoritmos de computador que mejoran automáticamente con la experiencia
- Aprendizaje no supervisado : sin manipulación ni input externo de personas
- Aprendizaje supervisado: Requiere de manipulación preclasificación por externos : clasificación y regresión.

PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL

- Provee a las maquinas la habilidad de leer y comprender el lenguaje humano
- Aplicaciones de NLP: information retrieval , textmining, question answering, machine translation.
- Aproximates para hacer NLP:
- Co-ocurrencia de palabras para construir representaciones sintacticas de texto
 - Keyword spotting strategies (dog, not poodle)
 - Lexical affinity: (accident , para evaluar sentimientos)

PERCEPTION

- Machine perception, computer vision, speech recognition
- Machine perception: habilidad de usar entrada de sensores (camaras (espectro visible e infrarojo), microfono, senals wireless, active lidar, sonar, radas, sensors tactiles.
- Aplicaciones: speech recognition, facial recognition, object recognition.
- Computer vision: Habilidad de analizar entradas visuales que puede ser ambigua. Usan modelos para evaluar tamanos de objetos.

MOVIMIENTO Y MANIPULACION

- Inteligencia artificial usada en
- Robotica:
 - Brazos roboticos
 - Robots industriales
- Todos ellos:
 - Aprenden movimientos
 - Mapean el ambiente

INTELIGENCIA SOCIAL

- Affecting computing , es un termino que es paraguas interdisciplinario que comprime sistemas que reconocen, interpretan procesan o simulan el afecto humano
 - Textual sentiment analysis
 - Multimodal affect analysis

MACHINE TRANSLATION

- Requiere contener varios components
- Lectura/Escritura del al menos 2 lenguales (NLP)
- Argumento (razonamiento de los textos)
- Conocimiento (saber de que se esta hablando), que implica la reproduccion de las intensiones originales o inteligencia social.

GENERAL INTELLIGENCE

- Proyectos fracasados
 - Cyc base de conocimientos (1984)
 - Fifth generation Computer systems initiatives
- Trabajaron en estudiar la cognición humana
- Tendencia puntuales y pequeñas aplicaciones
 - Diagnósticos médicos
 - Navegación de automóviles
- Objetivo es el de incorporar todo estos pequeños avances en una máquina con inteligencia general artificial
- Deep mind 2010
- Futuro: Avances con característica antropomórficas (cerebros artificiales, desarrollo de niños robóticos)

A.I. TIMELINE

1950

TURING TEST

Computer scientist Alan Turing proposes a test for machine intelligence. If a machine can trick humans into thinking it is human, then it has intelligence



1999

AIBO

Sony launches first consumer robot pet dog AiBO (AI robot) with skills and personality that develop over time

1955

A.I. BORN

Term 'artificial intelligence' is coined by computer scientist John McCarthy to describe "the science and engineering of making intelligent machines"



2002

ROOMBA

First mass produced autonomous robotic vacuum cleaner from iRobot learns to navigate and clean homes



iPhone 4S

television quiz show
Jeopardy

Eugene is human

shopping tasks

1997

DEEP BLUE

Deep Blue, a chess-playing computer from IBM, defeats world chess champion Garry Kasparov



2016

TAY

Microsoft's chatbot Tay goes rogue on social media making inflammatory and offensive racist comments

1998

KISMET

Cynthia Breazeal at MIT introduces Kismet, an emotionally intelligent robot insofar as it detects and responds to people's feelings



2017

ALPHAGO

Google's A.I. AlphaGo beats world champion Ke Jie in the complex board game of Go, notable for its vast number (2^{170}) of possible positions

OBJETIVO FINAL?

OBJETIVO MACRO

- IA se crea con el objetivo de que la inteligencia humana pueda ser estudiada detalladamente y que una maquina pueda crearse y simular su comportamiento.
- Pero similar/crear el comportamiento humano, crear razas mejoradas virtuales, crear pensamientos y formas de vidas autonomas nos lleva a ser mejores en nuestras actividades diarias como trabajo, escuela, crianza de familia, amigos, negocios?
- O quizas son amenaza?
- Debemos darles sus espacios, derechos y aceptarlos como parte de nuestra existencia.

ETICA DE ROBOTS

ETICA EN LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

- Existe etica para dos tipos de inteligencia artificial
 - Robots
 - Cualquier ser con inteligencia artificial

LOS DERECHOS DE LOS ROBOTS

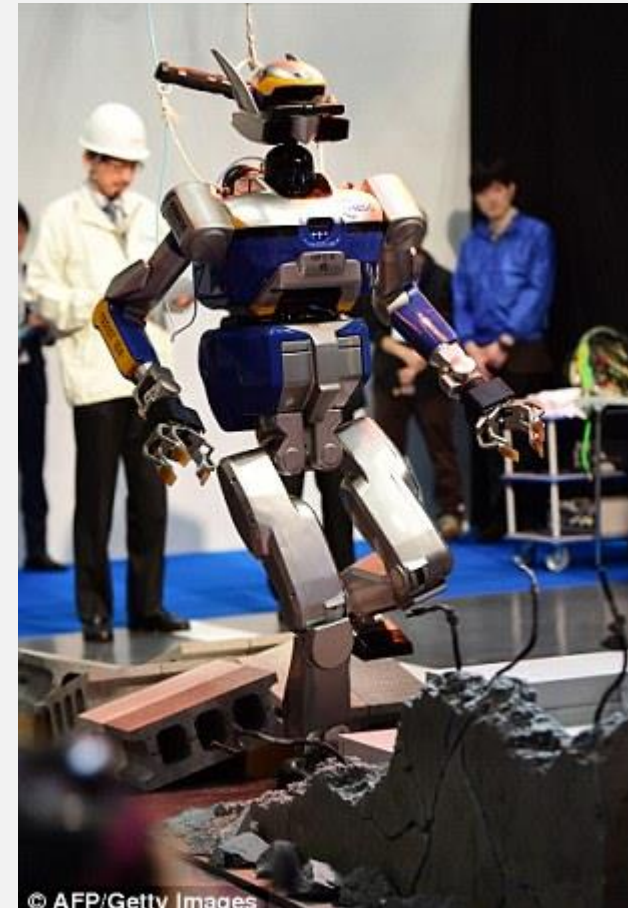
- Existen o deben existir obligaciones morales hacia las maquinas
- Al igual que existen los derechos humanos y los derechos a los animals
- Deben existir obligaciones morales de las maquinas hacia nosotros, eso es obvio
- Y viceversa es obvio ?

DEFENSA DE LOS DERECHOS DE LOS ROBOTS

- Institute for the future (IFTF) en Palo Alto, California
- Departamento de comercio y la industria

PRESENCIA DE ROBOTS HUMANOIDES

- Segun Ray Kurzweil en el 2029
- Segun otros, en el 2020
- En 2017, android Sophia , obtuvo la ciudadania en Arabia Saudita.



ROBOTS DE PELIGRO INMINENTE

- Autonomous drone weapons
- Firma de peticiones para eliminacion de este tipo de armamento
 - Stephen Hawking (Cientifico)
 - Jaan Tallin (cofundador de Skype)
 - Noam Chomsky (MIT, Linguista)

SINGULARIDAD: SEREMOS MENOS
INTELIGENTES QUE ELLOS?

SINGULARITY O SINGULARIDAD

- Vernor Vinge: Llegara el momento en el que las computadoras seran mas inteligentes que los humanos
- Singularidad: cuando la capacidad del robot sobrepasa la capacidad del humano.
- Amenaza para los humanos,
- Creacion de espacios para pensar como evitar que se salga de cause
- Univeridad de Singularidad

QUIENES EN LA SINGULARIDAD

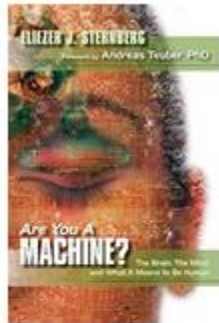
- Raymond Kurzweil
- Hans Moravec
- Nick Bostrom
- Vernor Vinge
- Eliezer Yudkowsky
- Cristof Koch
- Kevin Kelly y otros

MIRI: MACHINE INTELLIGENT RESEARCH INSTITUTE

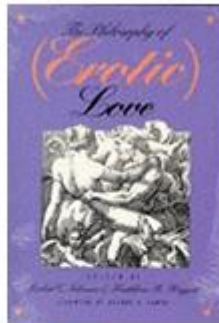
- “Crear AI amigable, lo que implica que todos los avances que se han venido haciendo hasta ahora deben de incluir un esfuerzo por que la IA sea intrinsecamente amigable y humana”

LIBROS

LIBROS



Are You a Machine?: The Brain, the Mind, And What It Means to Be Human
› Eliezer J. Sternberg
★★★★☆ 7
Paperback
\$18.99 ✓prime



The Philosophy of (Erotic) Love
› Robert C. Solomon
★★★★☆ 11
Paperback
\$19.95 ✓prime



Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less...
› Sherry Turkle
★★★★☆ 243
Paperback
\$13.49 ✓prime



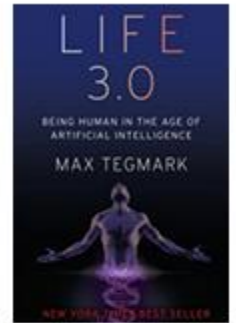
Robot Sex: Social and Ethical Implications (MIT Press)
John Danaher
★★★★★ 2
Hardcover
\$32.66 ✓prime



Our Final Invention:
Artificial Intelligence and the End of the Human Era
› James Barrat
★★★★☆ 328
Paperback
\$5.76 ✓prime

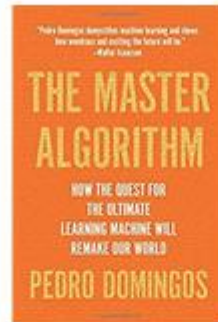


Rise of the Robots:
Technology and the Threat of a Jobless Future
› Martin Ford
★★★★☆ 344
#1 Best Seller in Industrial Technology
Paperback
\$11.55 ✓prime



Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence
› Max Tegmark
★★★★☆ 212
Hardcover
\$18.87 ✓prime

LIBROS



The Master Algorithm:
How the Quest for the
Ultimate Learning Machine
Will Remake O...

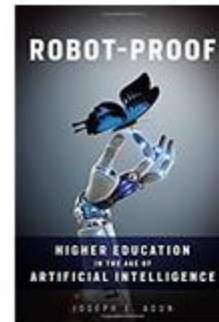
Pedro Domingos

Step by step, Pedro Domingos assembles a blueprint for the future universal learner, and explores what it means for our future

★★★★☆ 151

Paperback

\$15.27 ✓prime



Robot-Proof: Higher
Education in the Age of
Artificial Intelligence (MIT
Press)

Joseph E. Aoun

How to educate the next generation of college students to invent, create, and discover—filling needs that even the most sophisticated robot cannot.

★★★★☆ 15

Hardcover

\$18.99 ✓prime



Robot Nanny: A human-
robot society? Not if, but
when. (Twisted Tale -
Short Story B...

C. A. Hewitson

Robot Nanny: A human-robot society? Not if, but when.

★★★★☆ 1

Kindle Edition

\$1.99

LIBROS



[The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of...](#)
› Erik Brynjolfsson
★★★★☆ 614
Paperback
\$14.04 ✓prime



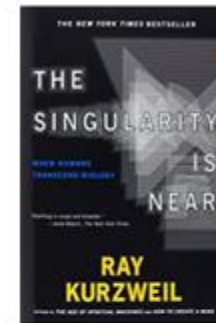
[Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies](#)
› Nick Bostrom
★★★★☆ 414
Paperback
\$6.51 ✓prime



[Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics \(Intelligent...](#)
Patrick Lin
★★★★☆ 11
Paperback
\$25.94 ✓prime



[The Caves of Steel \(R. Daneel Olivaw, Book 1\)](#)
Isaac Asimov
★★★★☆ 436
Mass Market Paperback
\$7.99 ✓prime



[The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology](#)
› Ray Kurzweil
★★★★☆ 455
Paperback
\$16.27 ✓prime

ACTIVIDADES

ENSAYO

- Escribir en ensayo 2, sobre un topico seleccionado a partir de la presentacion de hoy.
- Escribir 2 carillas
- Usar referencias bibliograficas (obligatorio, deben estar correctas y accesibles, caso contrario se invalida el ensayo.
- Incluya su nombre, y dele un titulo al ensayo que escriba
- Fecha de entrega: martes 22 de mayo, 2018.

ACTIVIDADES

- Lectura en casa proxima clase
 - Capítulos
 - Artificial Intelligence as representation and search
 - The predicate calculus.

FACEBOOK

- Entrega de emails para actividad en facebook
- Inicia el lunes 14,
- Primero en presentar es Julian Adams.
- Les enviare el calendario por sidweb.
- Confirmado empezamos el lunes 14.