

LOGÍSTICA

❖ Web Cursos

- ❖ Clases grabadas
- ❖ Libro arriba
- ❖ Papers

❖ Publicación de Tareas asap

The screenshot shows a web-based learning platform interface. At the top, there's a header with the logo 'WEBC' and 'PORTAL DE APRENDIZAJE', followed by navigation links: 'Reciente', 'Webcursos', 'UAI', and 'Español - Internacional (es)'. Below the header, the course title 'REINFORCEMENT LEARNING Sec.1 FIC - EDUCACIÓN EJECUTIVA MIA2021.2022/02' is displayed, along with a breadcrumb trail: 'Página Principal / Mis cursos / REINFORCEMENT LEARNING Sec.1 FIC - EDUCACIÓN EJEC...'. A sidebar on the left lists course sections: 'Participantes', 'Insignias', 'Competencias', 'Calificaciones', 'General', 'Introducción al Reinforcement', 'Métodos de soluciones - Mark...', 'Métodos de Soluciones - Polic...', 'Métodos de Soluciones - Rewa...', 'Métodos de Soluciones - Q-lea...', 'Aplicaciones de RL en la vida ri...', 'Tema 7', 'Tema 8', and 'Tema 9'. The main content area displays course materials under the heading '33 ESTUDIANTES INSCRITOS':

- Avisos: Reinforcement Learning: An Introduction. Includes a note: 'Estimados Alumnos, les adjunto un libro que será la guía de este curso.'
- Introducción al Reinforcement Learning
- Métodos de soluciones - Markov Decision Process
- Métodos de Soluciones - Policy Iteration
- Métodos de Soluciones - Rewards
- Métodos de Soluciones - Q-learning
- Aplicaciones de RL en la vida real - Industria, Investigación, Gobierno

LOGÍSTICA

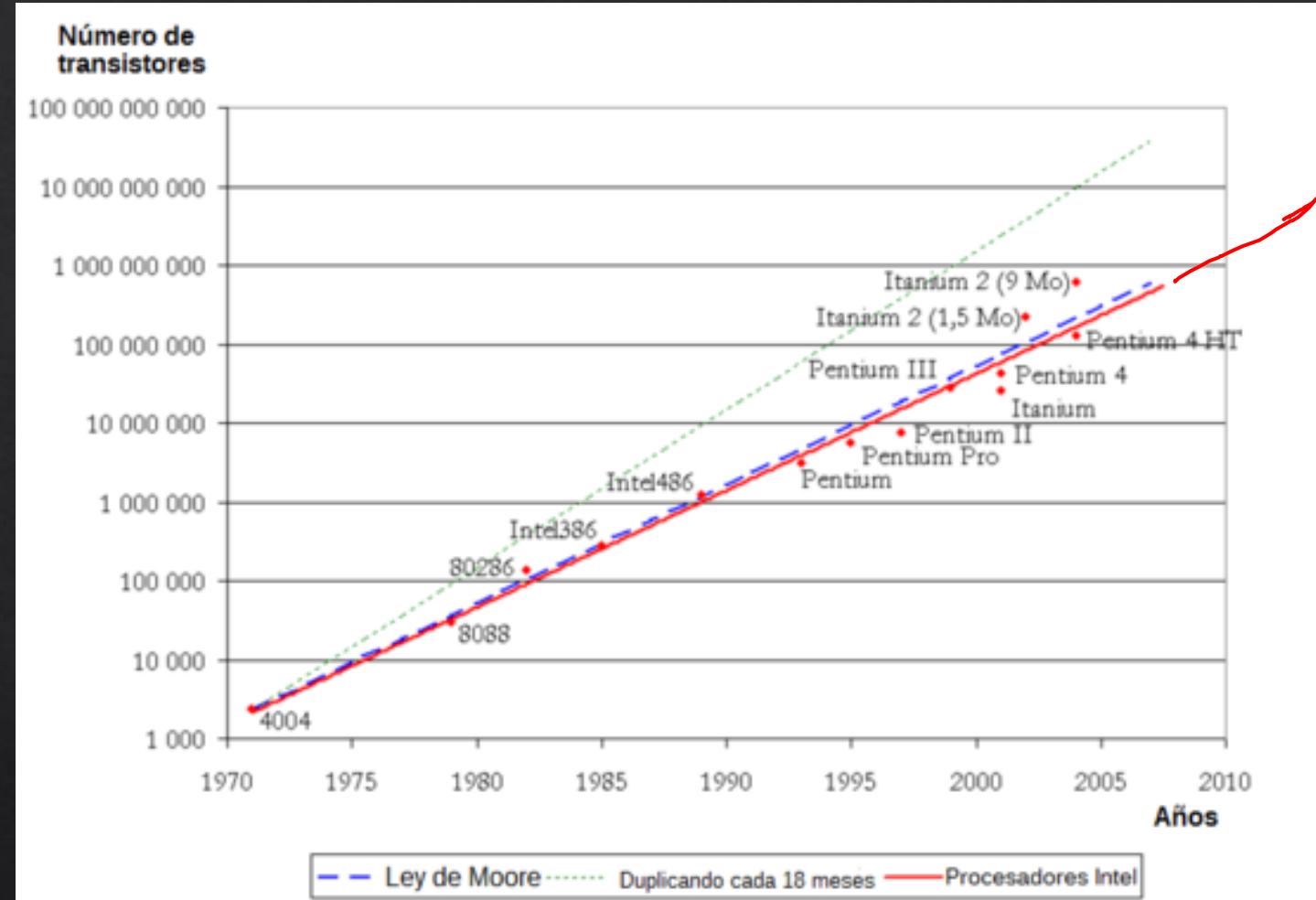
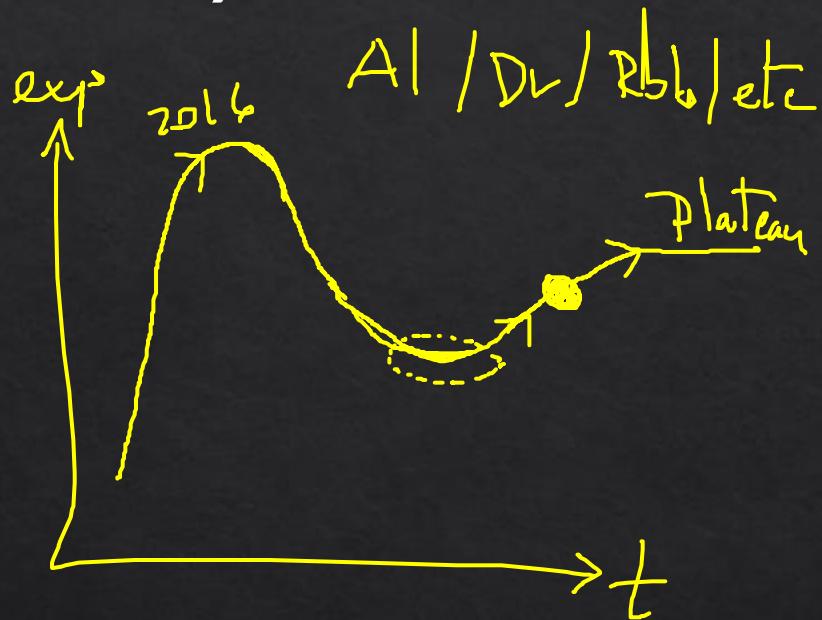
- ❖ TAREAS
 - ❖ 2 tareas , 50 y 50
- ❖ PAGINA WEB DEL CURSO
 - ❖ <https://www.vasquezlab.org/reinforcementlearning>
- ❖ DUDAS del Clase Anterior

Tareas

1. Individual 50%
 1. Ejercicio de RL en Python
 2. Entregada próximo miércoles 18MAY2022
 3. Para una semana
2. Grupal 50%
 1. Grupos de 3 a 5 personas
 2. Ejercicio de RL en Pybullet
 3. Entregada el miércoles 01JUN2022
 4. Para una semana

Revisión de la clase
anterior

Ley de Moore



Four Industrial Revolutions

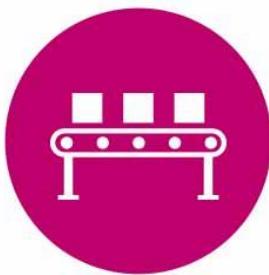


1765

1st revolution

MECHANIZATION

led by the steam engine



1870

2nd revolution

MASS PRODUCTION

driven by electricity and oil-based power



1969

3rd revolution

AUTOMATED PRODUCTION

supported by electronics and information technologies



Today

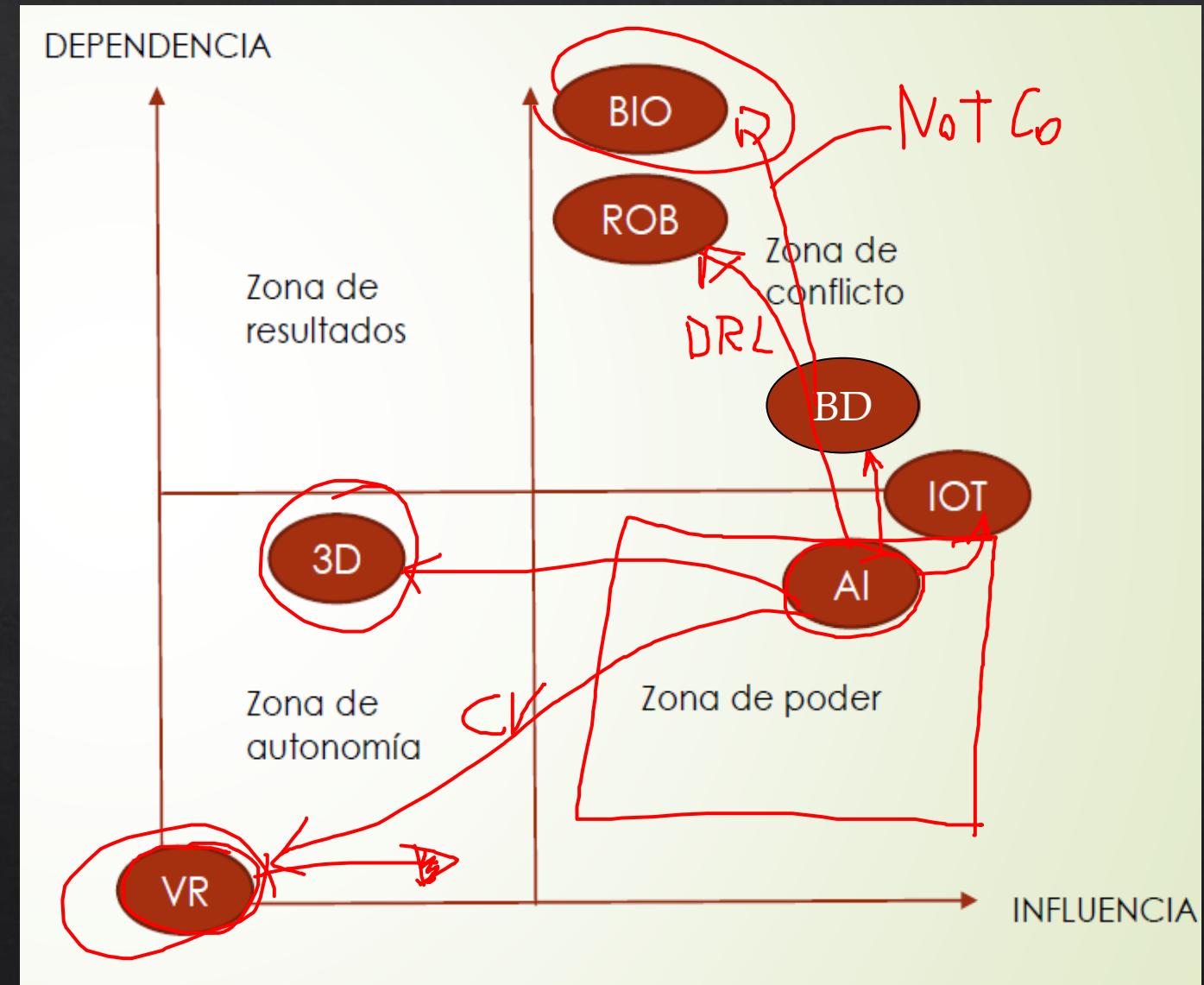
4th revolution

NEW TECHNOLOGIES

Internet of Things (IoT),
Artificial Intelligence (AI);
Big Data, Cloud,
Cyber-Physical Systems...

Sources: <https://www.visiativ-industry.ch/industrie-4-0/>

Revolución Industrial 4.0



AI

The Application of AI to Industry 4.0 Advantages



1.
SMART
FACTORIES



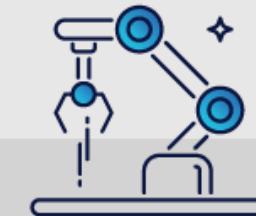
2.
PREDICTIVE
MAINTENANCE



3.
COMPUTER
VISION



4.
CYBER-PHYSICAL
SYSTEMS



5.
INDUSTRIAL
ROBOTS

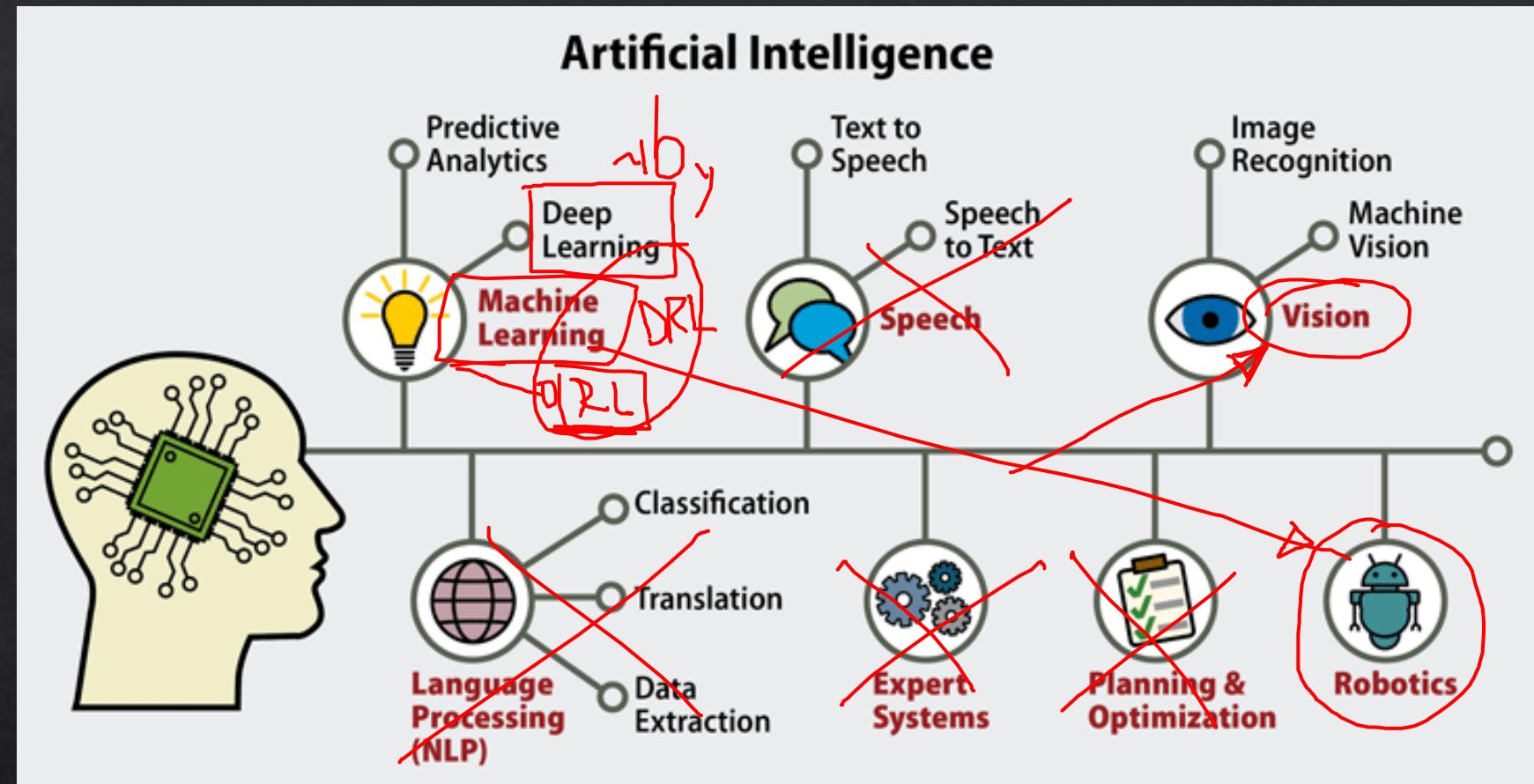


La IA estudia las habilidades de los computadores para imitar la inteligencia humana.

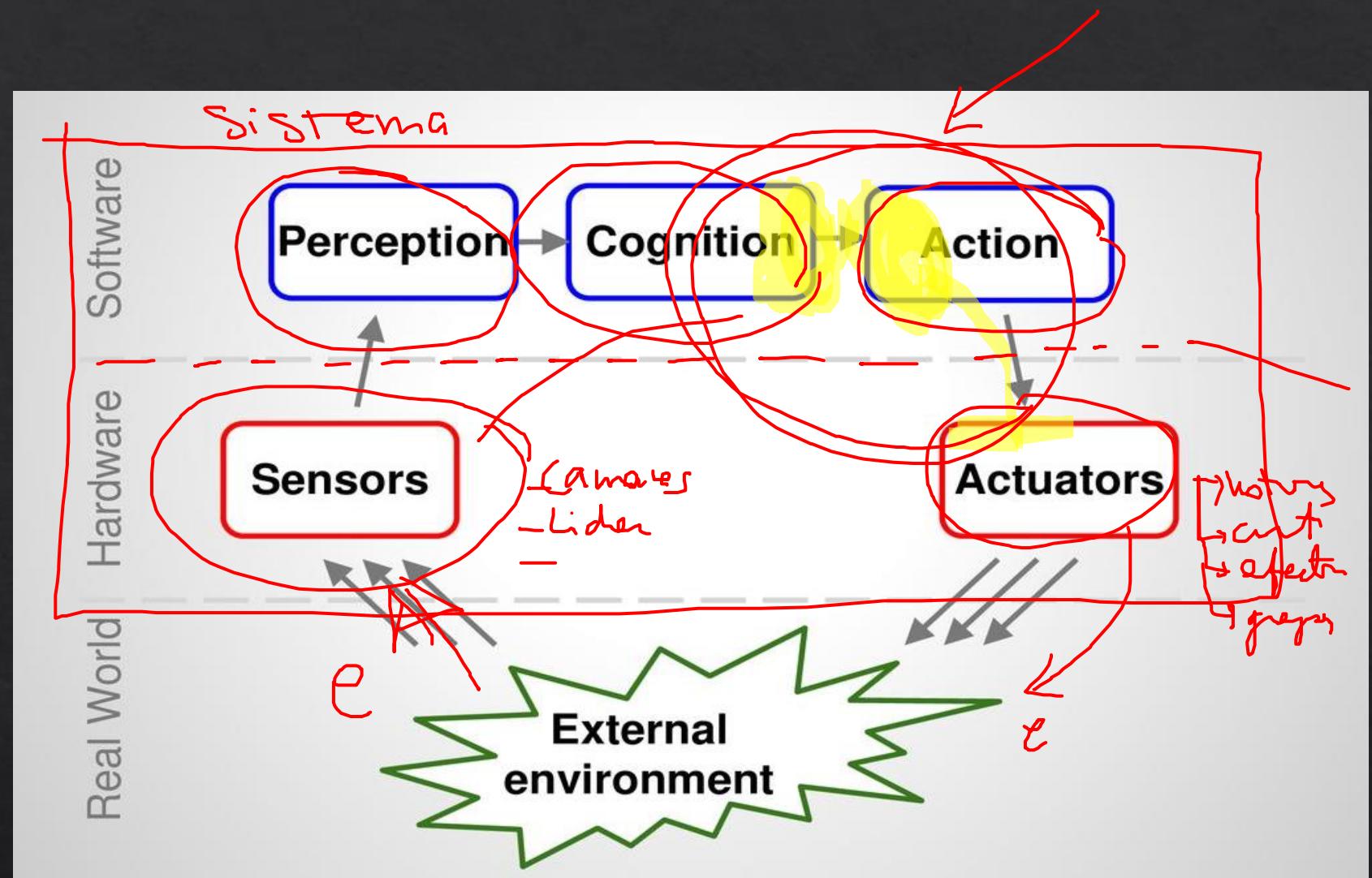
Russel & Norvig, 2003



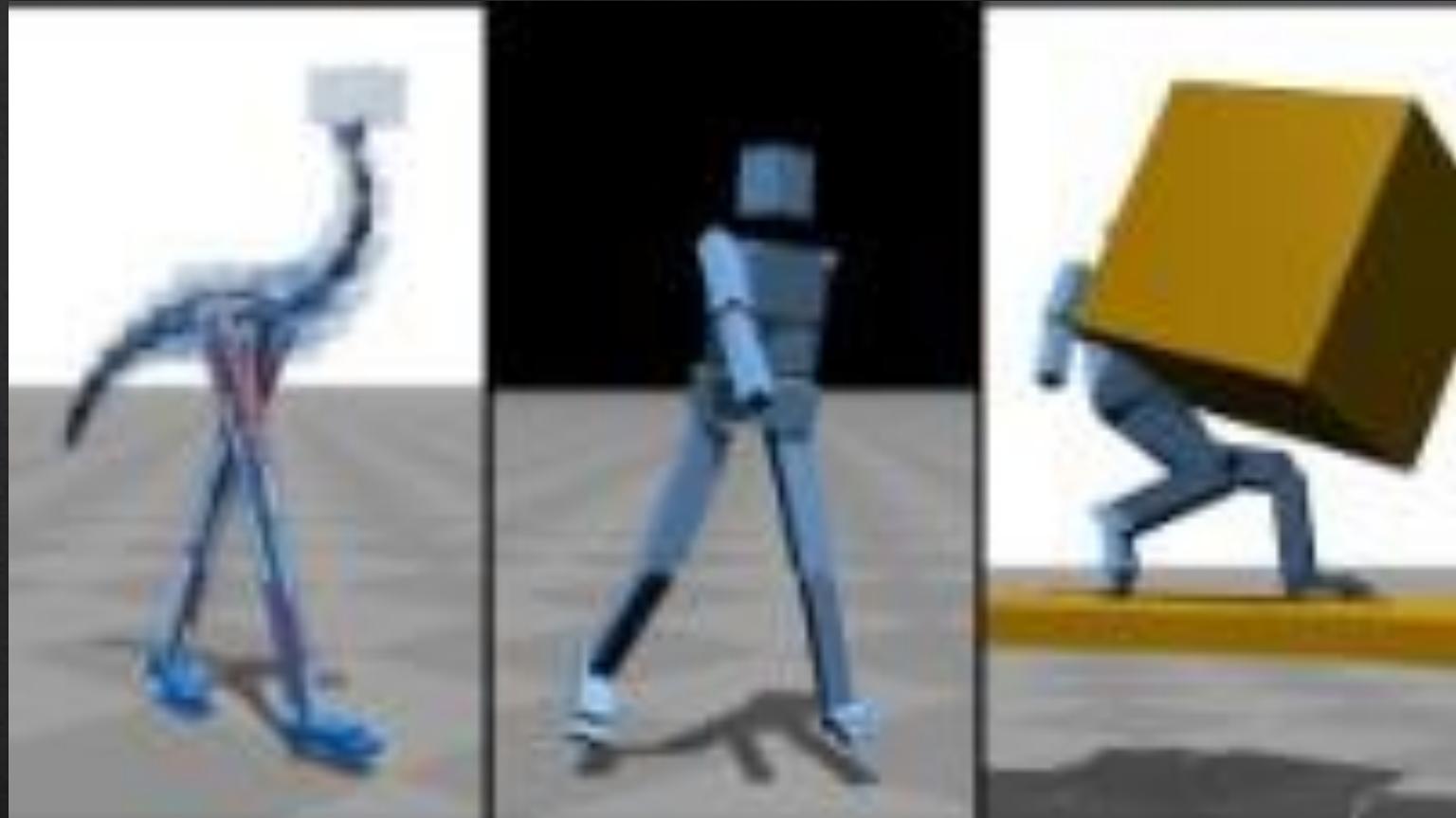
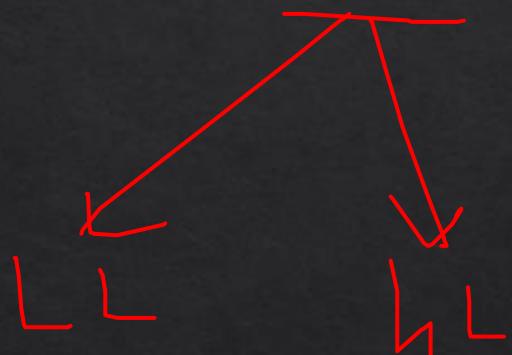
Inteligencia Artificial



Robótica como sistema



Estado del Arte RL



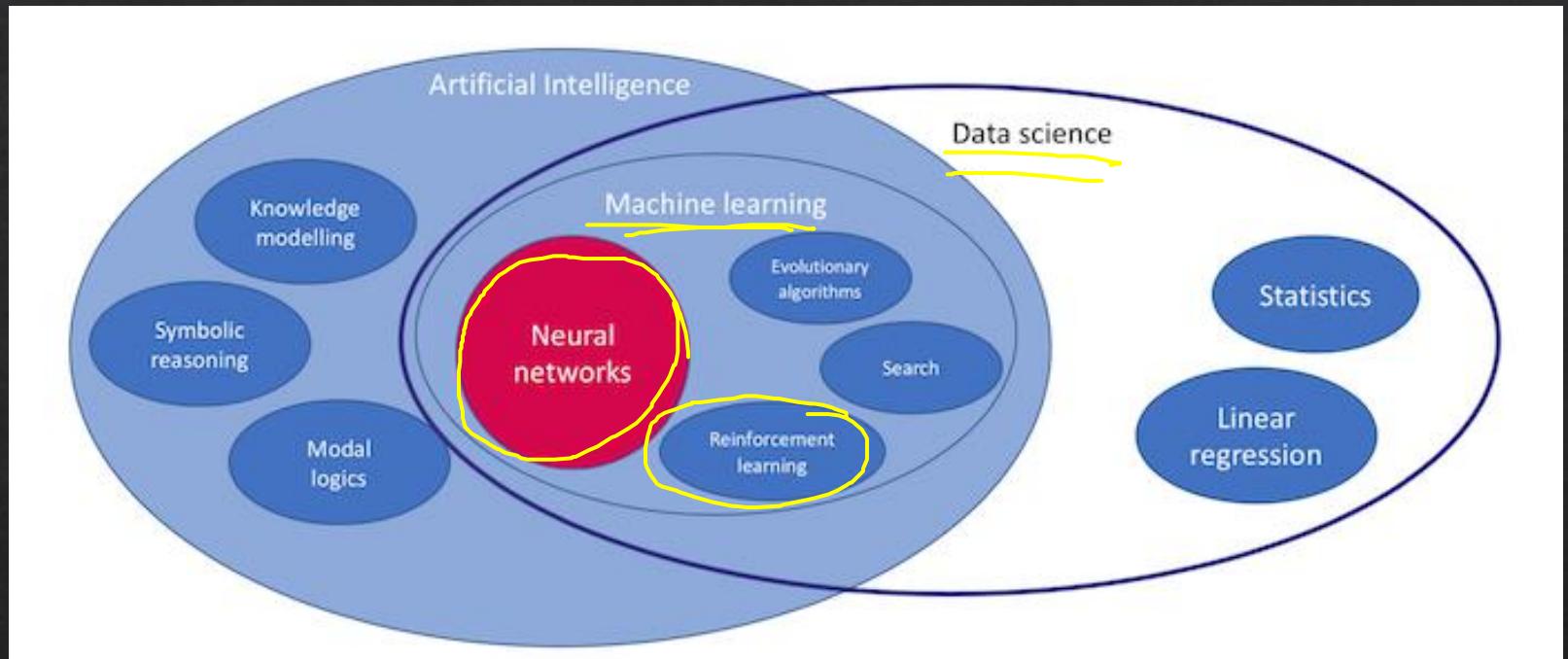
Flexible Muscle-Based Locomotion for Bipedal Creatures

Autos Autónomos (AA)

- Sociales:
Tratando de ponerse al día
- Económicos:
Explotando
- Tecnológico:
La autonomía total sigue sin llegar



Diferencia entre IA y Data Science



Qué es Machine Learning?

El estudio de los algoritmos que:

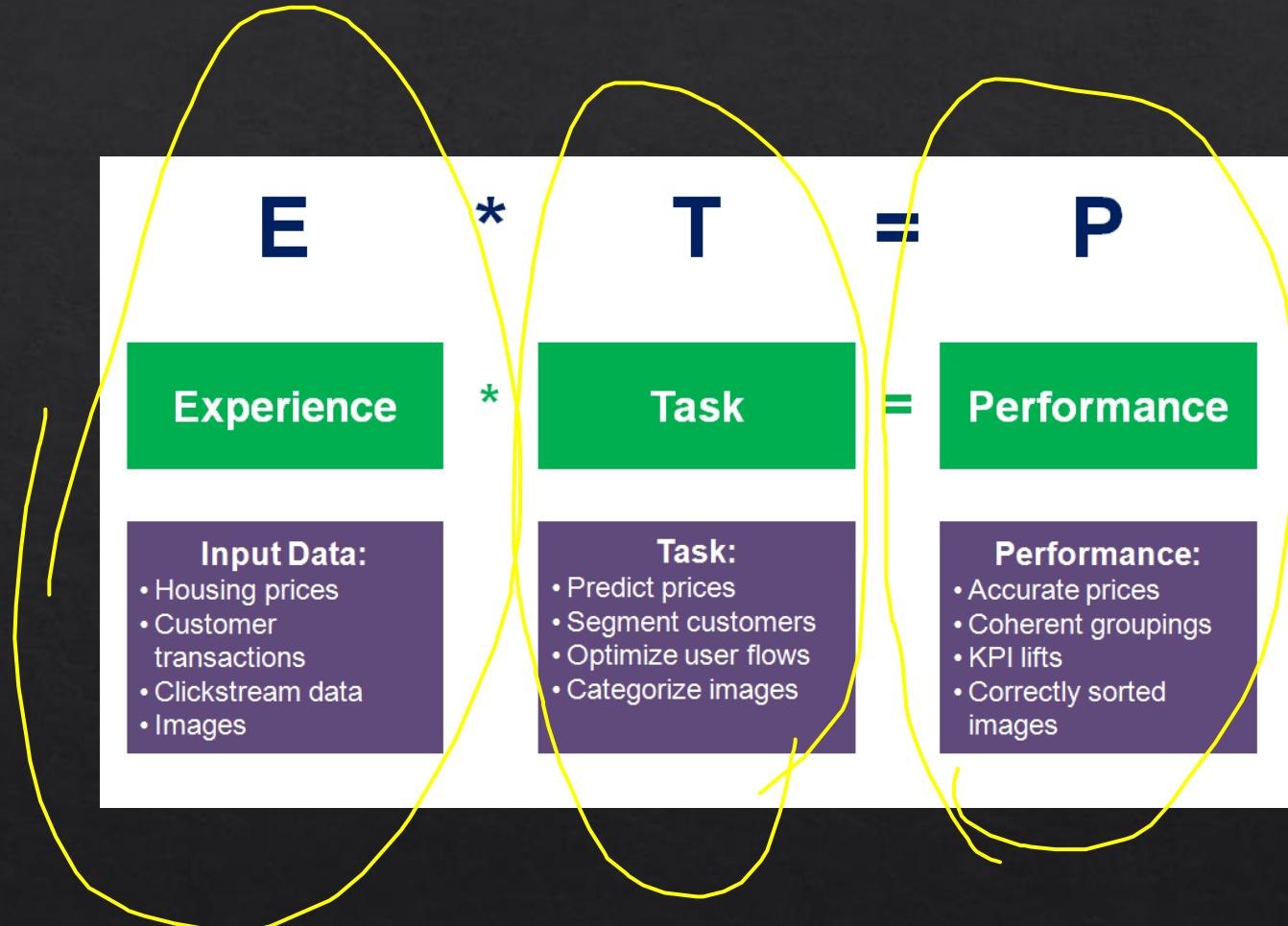
- Mejoran su rendimiento P /
- En una acción T /
- Con experiencia E _

Una tarea bien definida de aprendizaje debe tener $\langle P, T, E \rangle$

Machine Learning

ML

Estudian los algoritmos que mejoran el rendimiento, de una tarea específica, basada en una experiencia

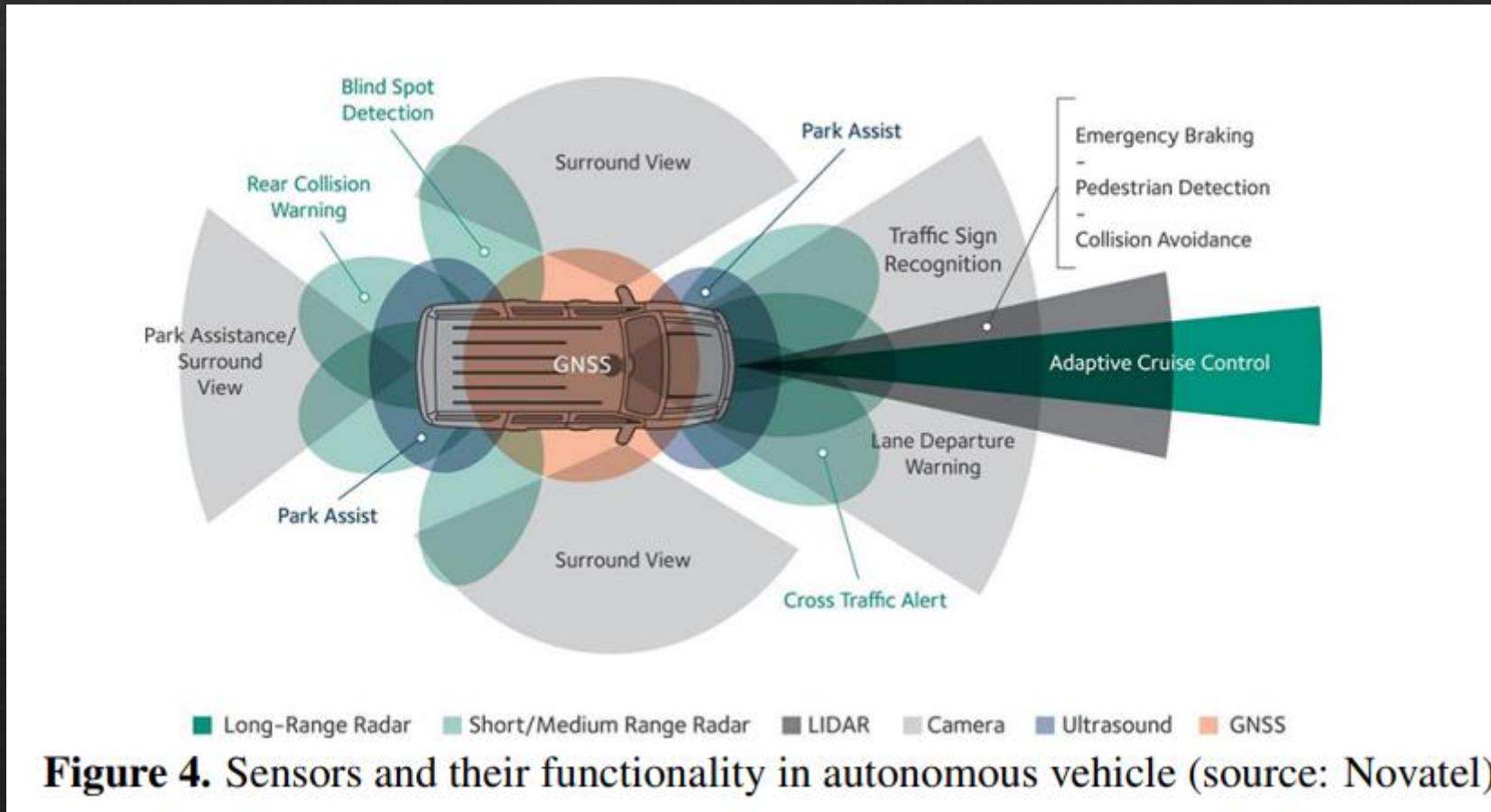


Ejemplo de ML

1. Mejorar el rendimiento, como por ej.
Cuantas veces sale del camino
2. Con la tarea de percibir el camino con cámaras, mantener el control el comando en cada punto de la trayectoria
3. Experiencia: El conductor le entrega el comando exacto para cada información percibida por la cámara.



Ejemplo de ML, sensar el entorno



Ejemplo de ML, percibir el entorno

Radar and stereo vision fusion for multitarget tracking
on the special Euclidean group

Josip Ćesić, Ivan Marković, Igor Cvišić, Ivan Petrović

University of Zagreb
Faculty of Electrical Engineering and Computing
Laboratory for Autonomous Systems and Mobile Robotics

 University of Zagreb
Faculty of Electrical Engineering and Computing

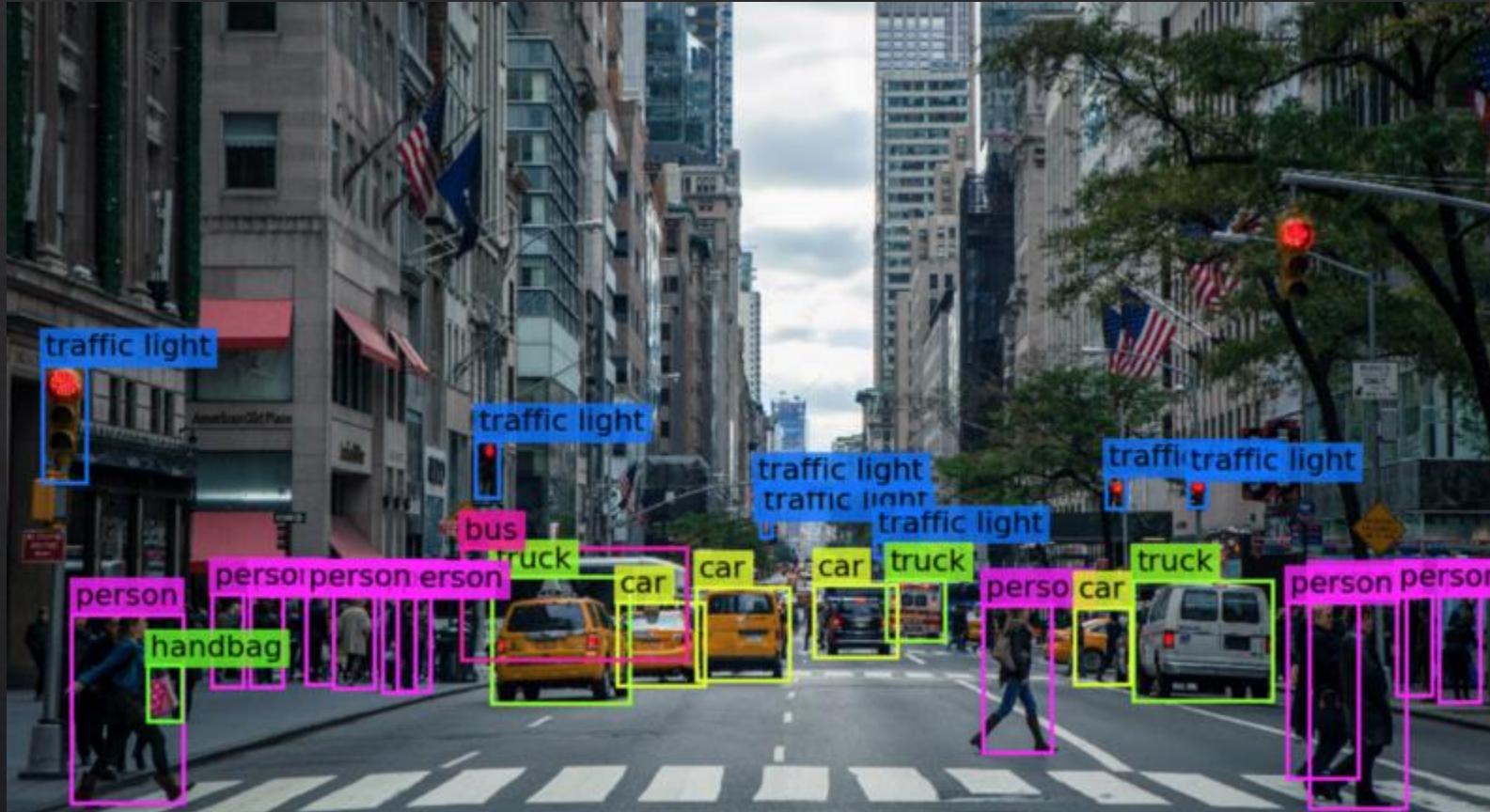
 FER

 lamor

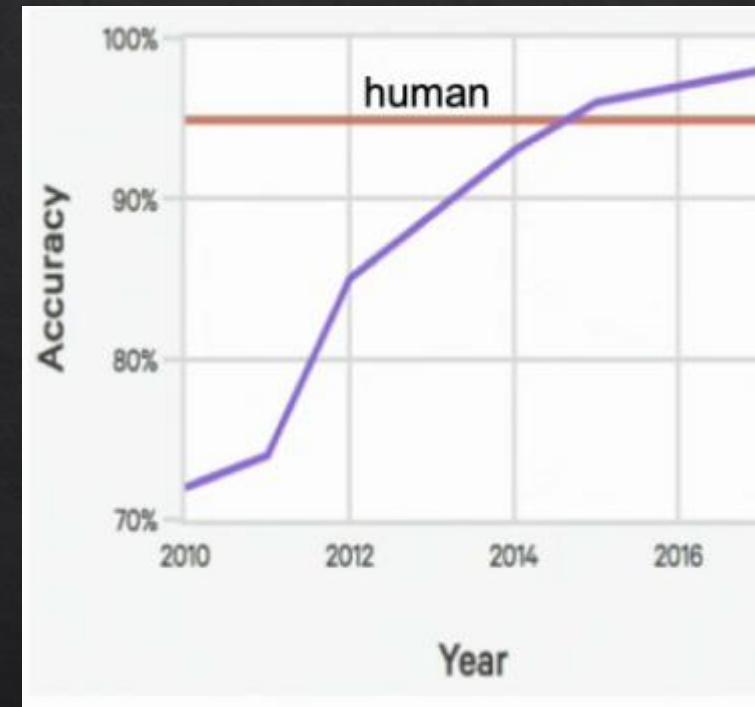
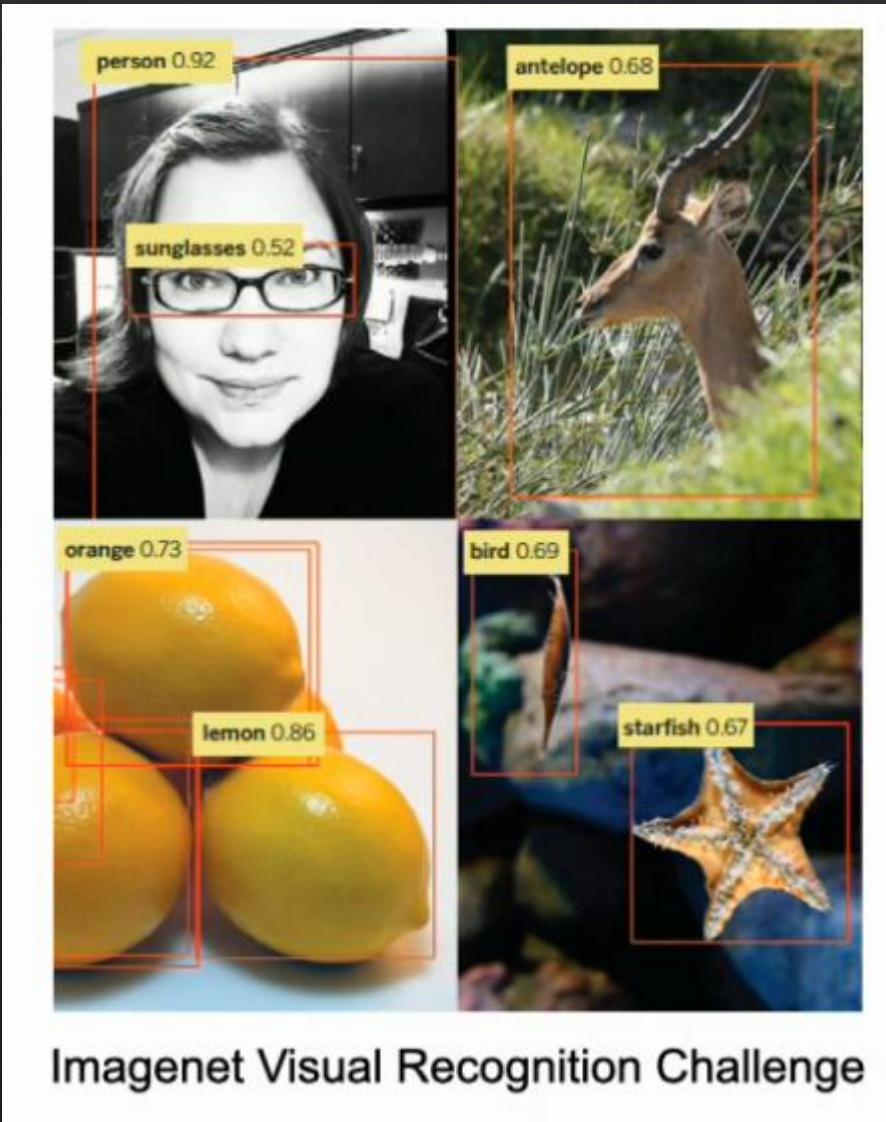
Robotics and Autonomous Systems

Computer Vision

ImageNet



Computer Vision



Captcha

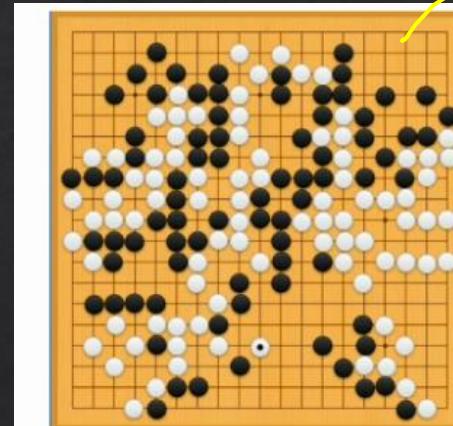
Games and Reasoning



Chess



Jeopardy



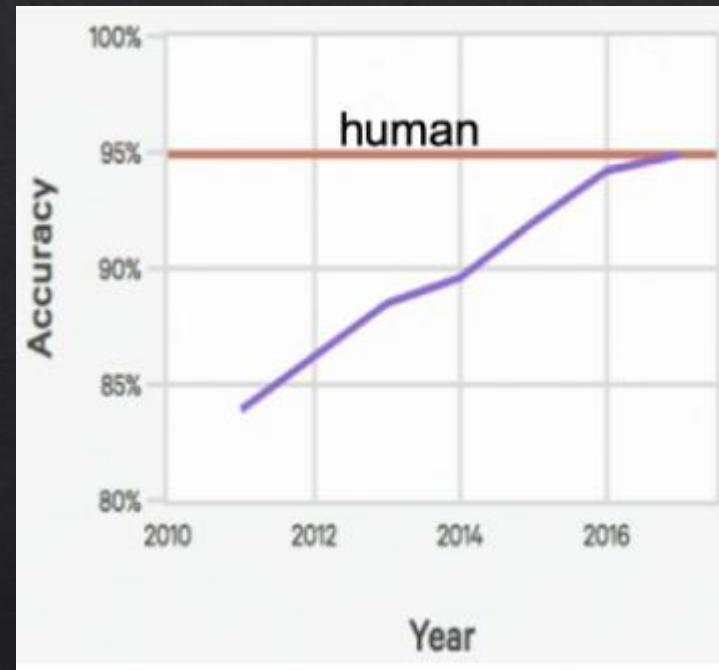
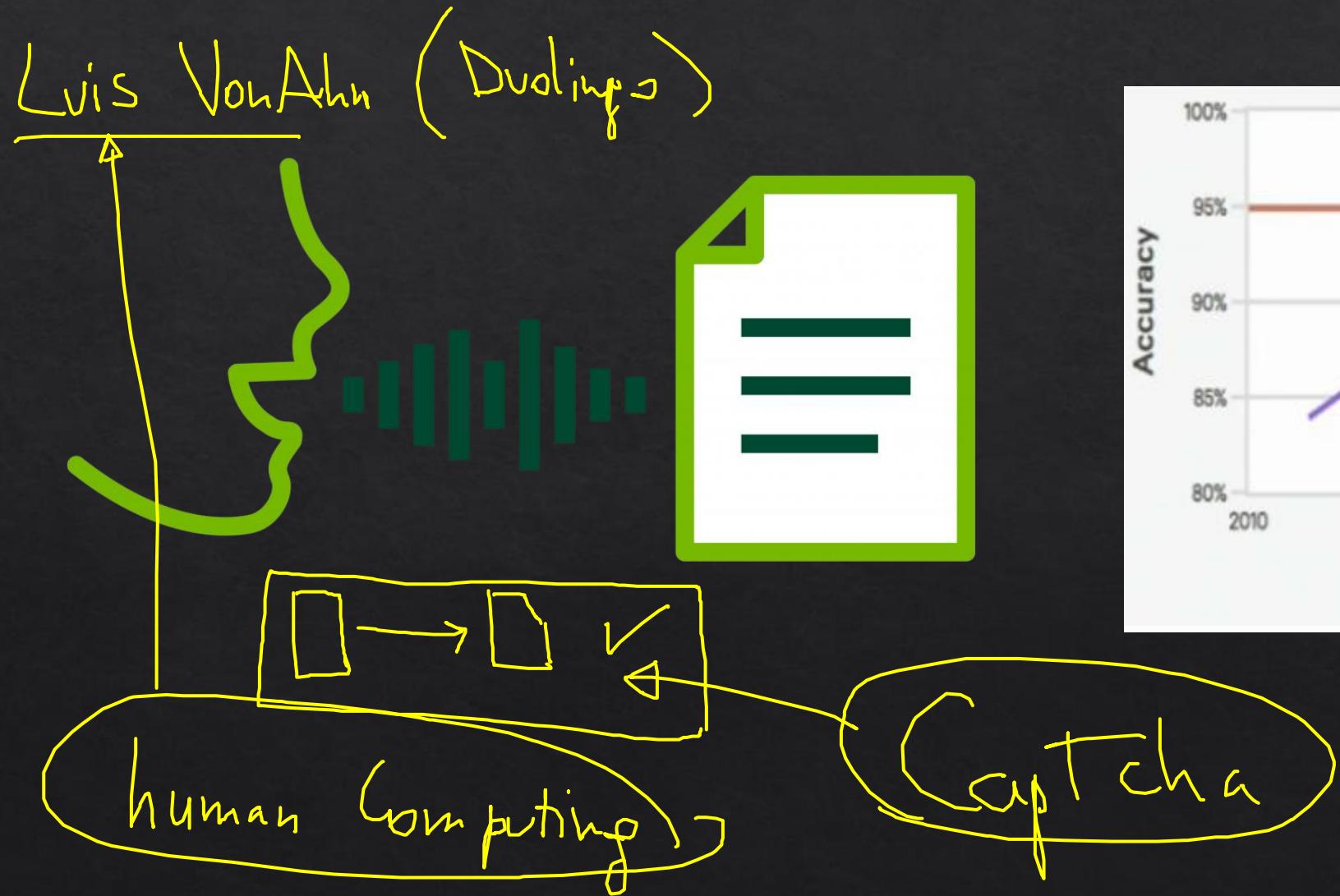
Go

RL ~ (20/4)



Poker

Speech Recognition

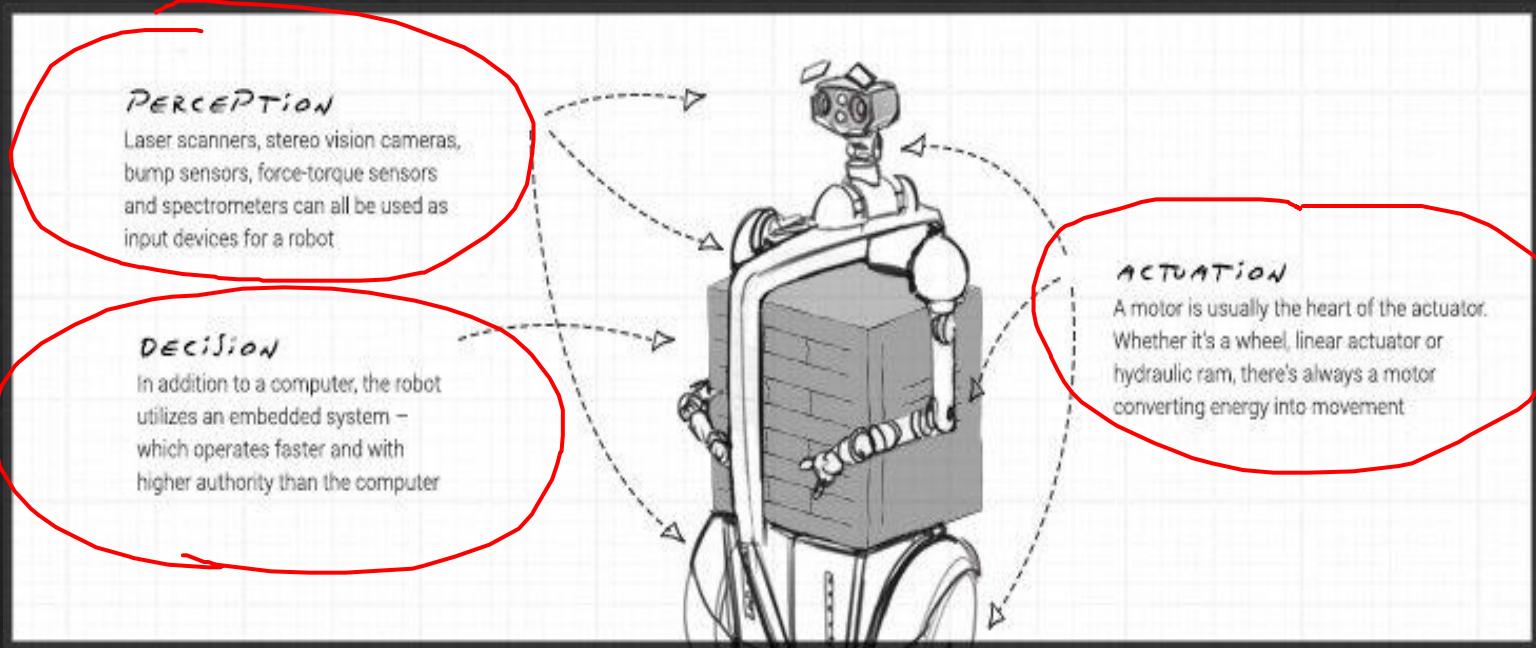


Robotics

Factories, Land, Air, Sea, Mines, Homes



Robótica



Robótica

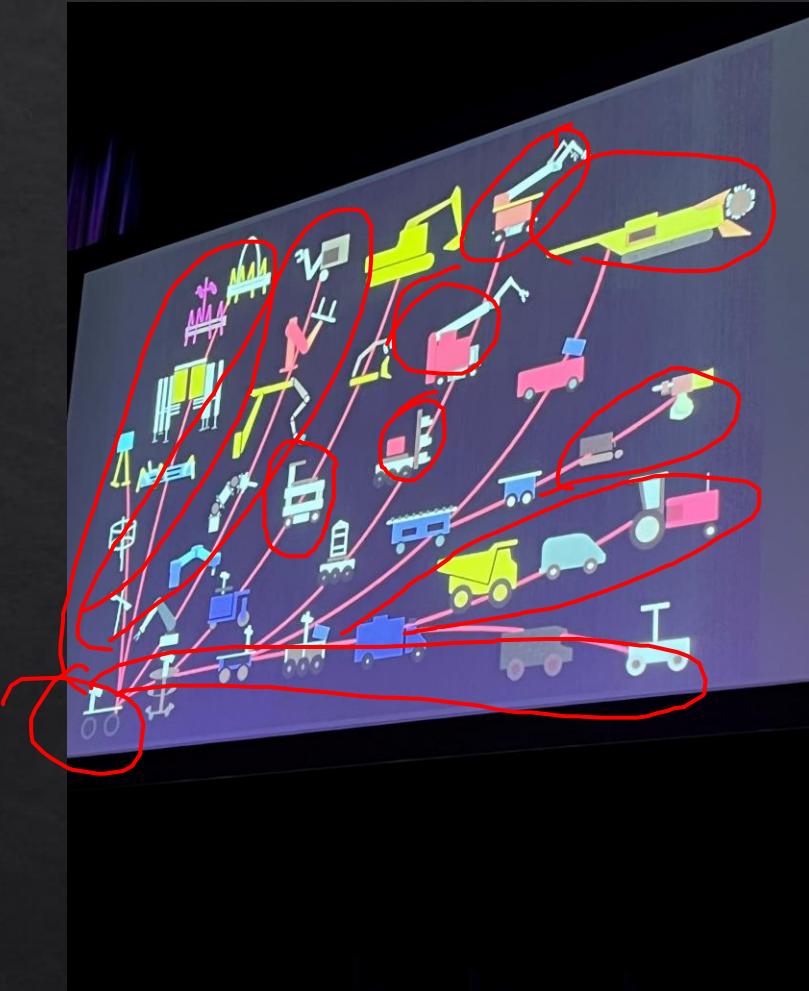
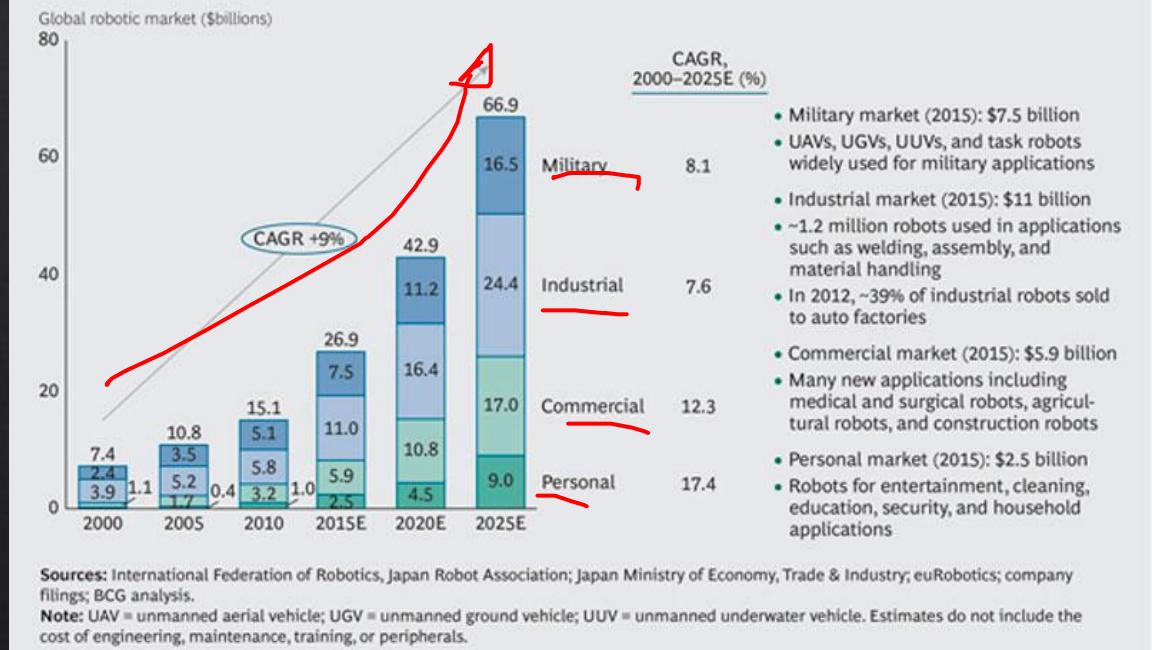
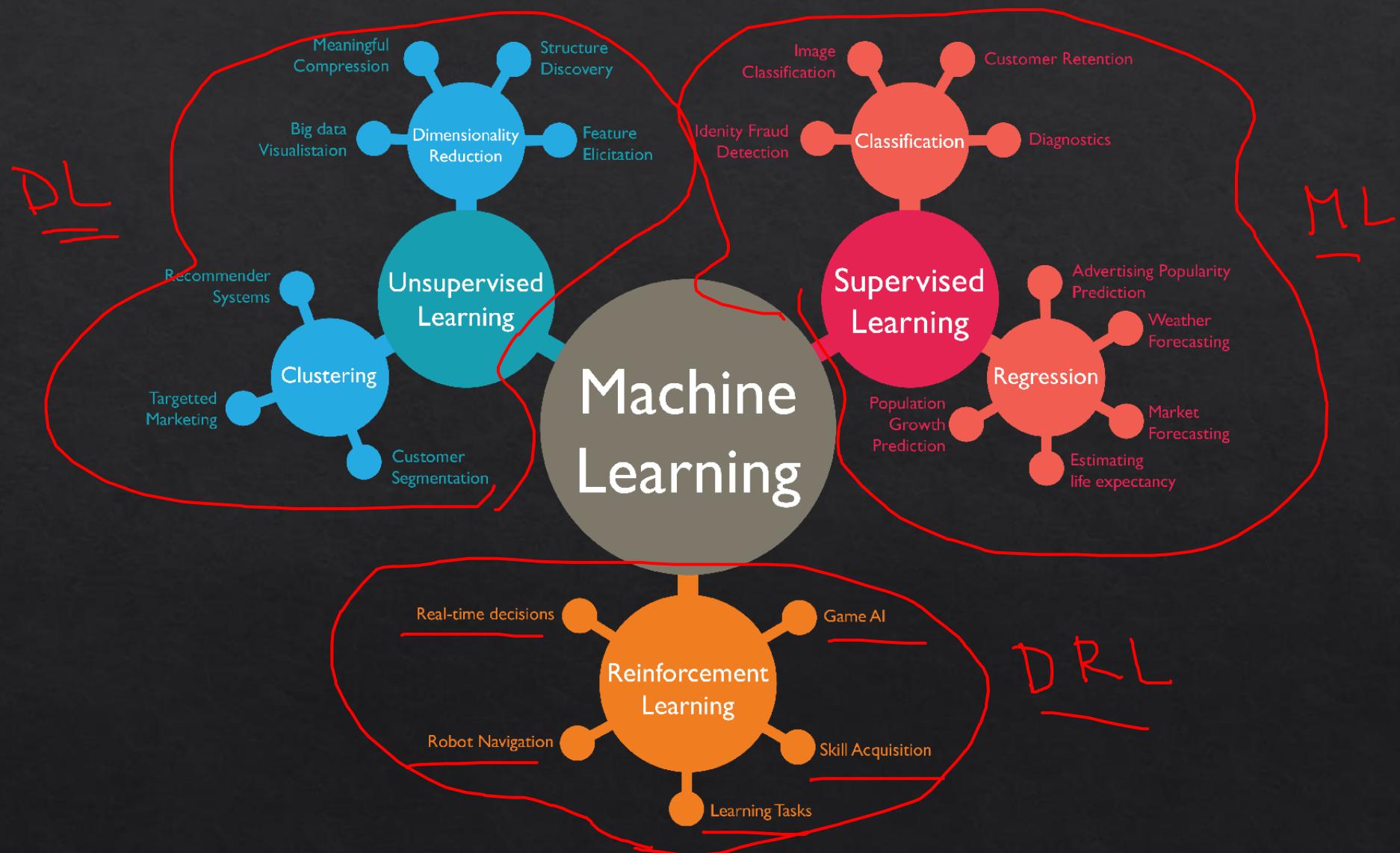


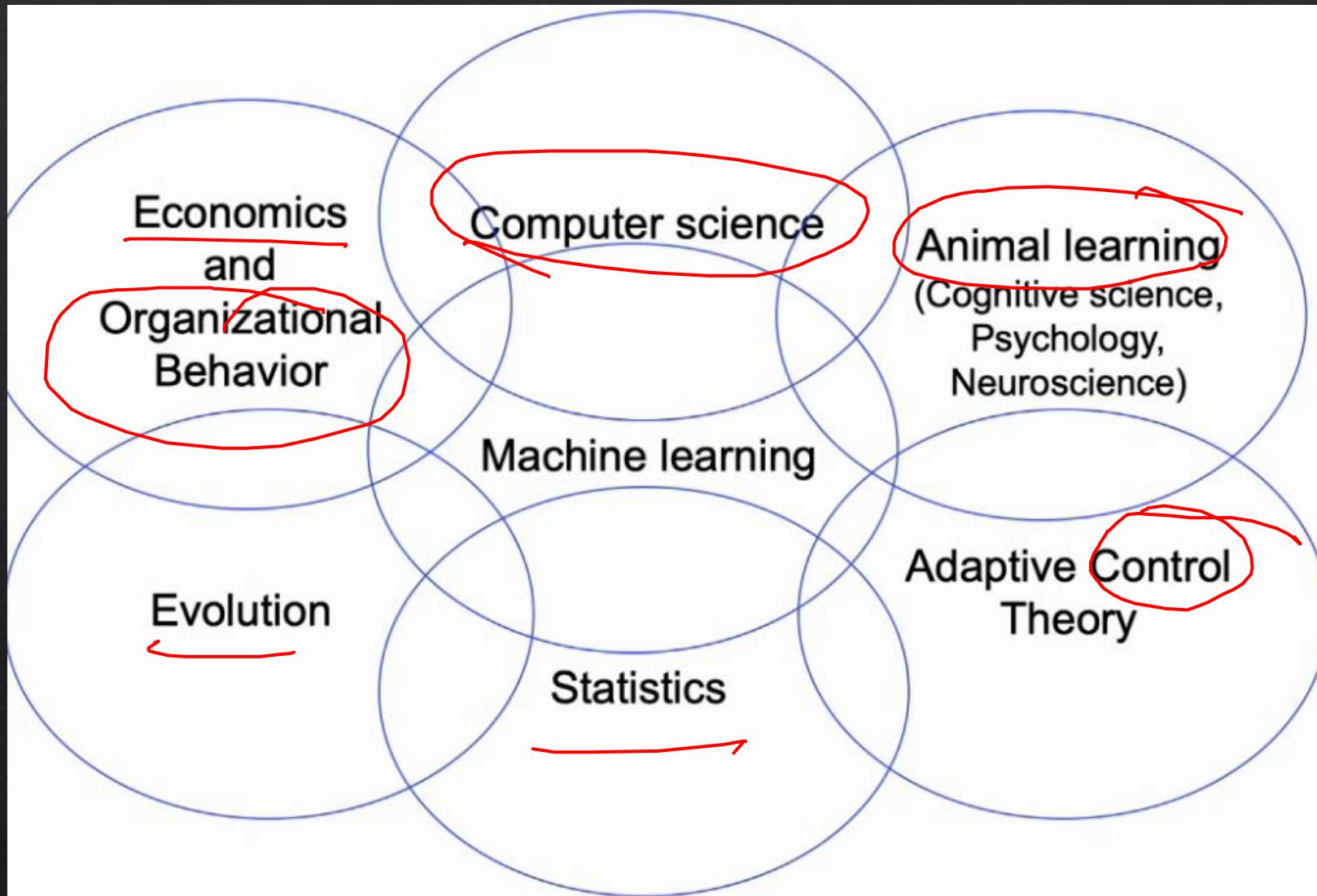
EXHIBIT 1 | Worldwide Spending on Robotics Is Expected to Reach \$67 Billion by 2025



Siempre la clave es Machine Learning



Multidisciplinario



Tiene diferentes teorías

PAC Learning Theory
(supervised concept learning)

examples (m)

error rate (ε)

representational complexity (H)

failure probability (δ)

$$m \geq \frac{1}{\epsilon}(\ln |H| + \ln(1/\delta))$$

- Other theories for
- Reinforcement skill learning
 - Semi-supervised learning
 - Active student querying
 - ...
- ... also relating:
- # of mistakes during learning
 - learner's query strategy
 - convergence rate
 - computational demands
 - asymptotic performance
 - bias, variance, Bayesian priors
 - VC dimension

Impacto Social

Toma de decisiones con mayor evidencia, en múltiples dominios

- Diagnósticos médicos
- Detección de fraudes
- Anticipar fallas
- Marketing /
- Sentencia legal /
- Etc..

- Gubernamental (S.C. Hidalgo) → DataWheel

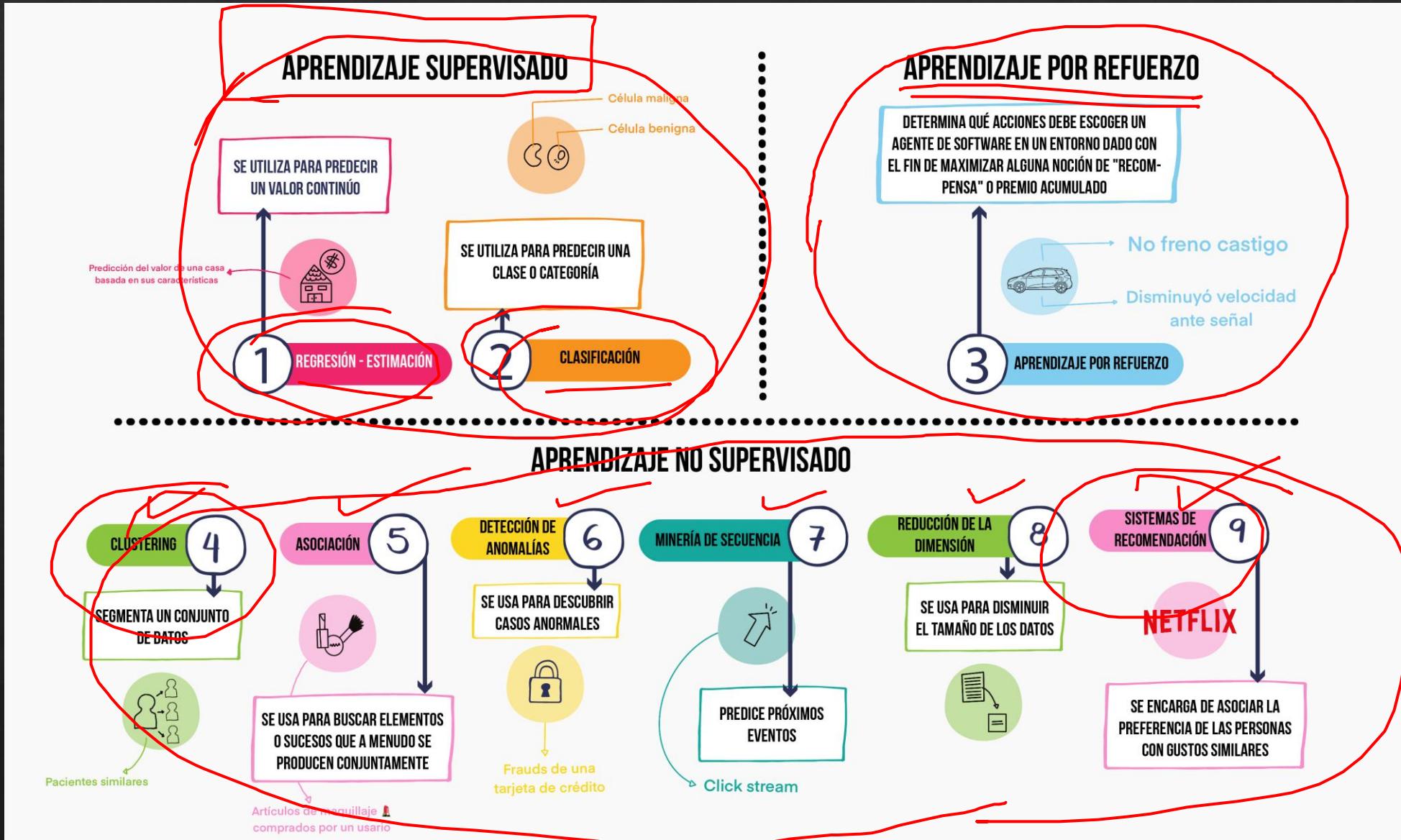
Nuevos Productos

- Autos autónomos
- Computer vision
- Procesamiento de texto
- Reconocimiento de voz
- Juegos
- Etc...

Nuevos Problemas

- Privacidad
- Acceso a la data
- Explicabilidad
- Sesgo social
- Etc..

Machine Learning



¿Por qué es importante Reinforcement Learning?

Crear agentes que aprenden a actuar y cumplen objetivos en entornos dinámicos.



Es opuesto a agentes que ejecutan comportamientos pre-programados en entornos estáticos.



¿Por qué es importante Reinforcement Learning?

"Aprender
a
actuar"

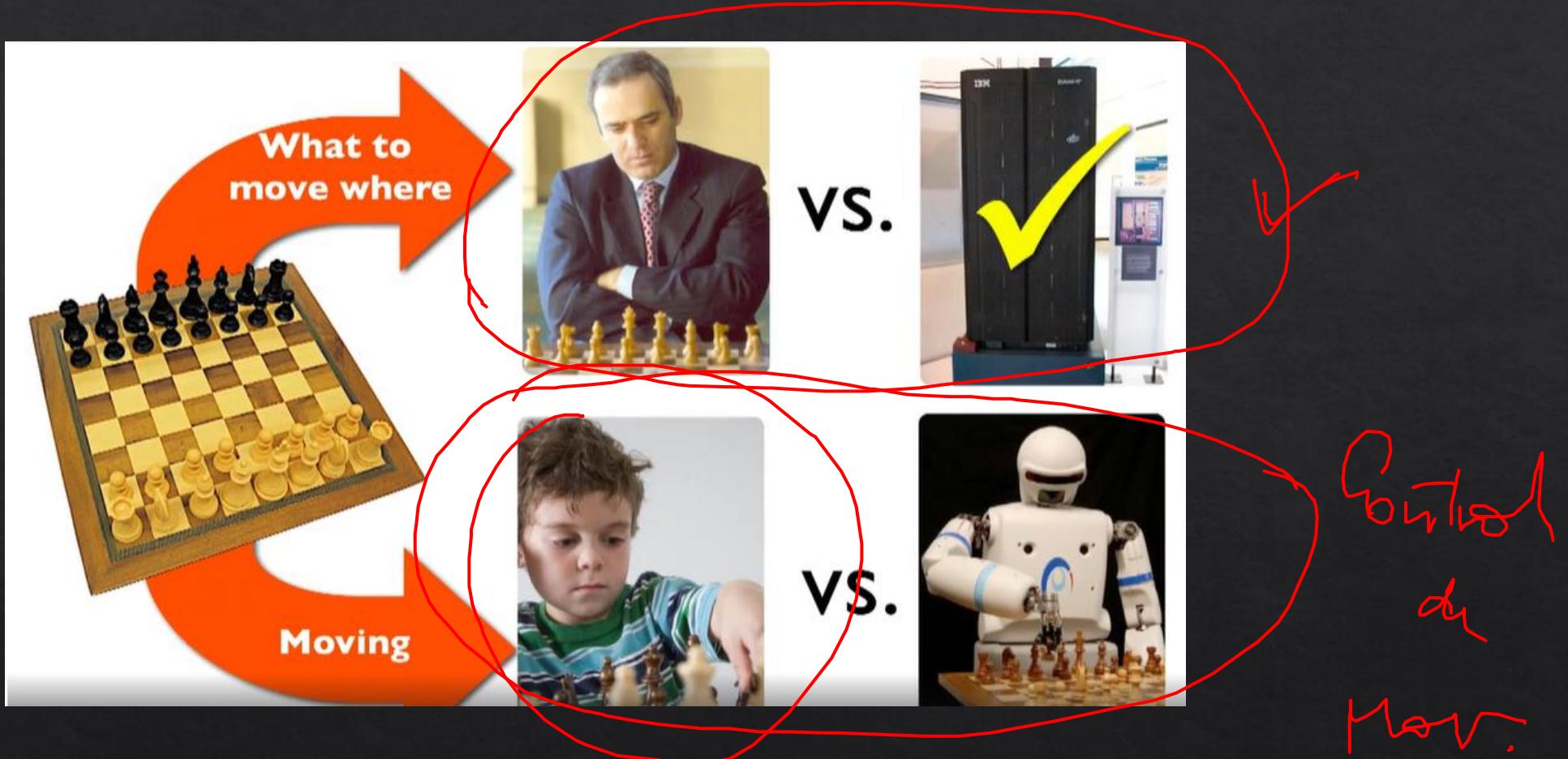


TED

"El cerebro existe sólo para controlar movimientos",
Daniel Wolpert

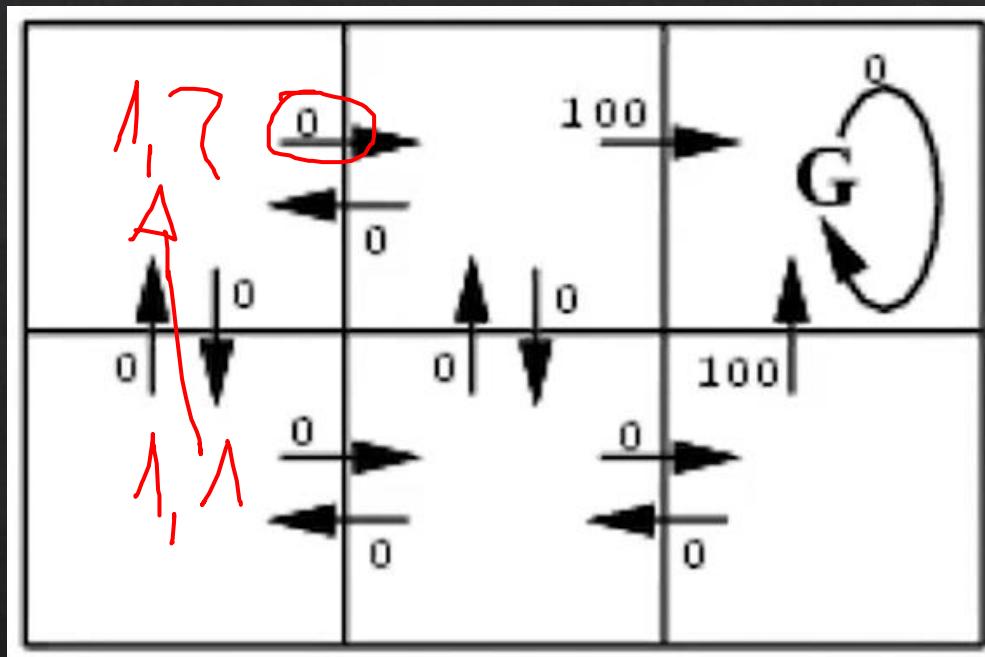
¿Por qué es importante Reinforcement Learning?

Paradigmas
de la
IA



*"El cerebro existe sólo para controlar movimientos",
Daniel Wolpert*

Origen de Reinforcement Learning



Sutton and Barto, 1981

Primeros Avances [Tessauro , 1995]

TBM

- ❖ Tarea de Aprendizaje
 - ❖ Elegir un movimiento en una tabla arbitraria
- ❖ Señal de Entrenamiento
 - ❖ Ganada o perdida final
- ❖ Entrenamiento
 - ❖ Jugó 300.000 juegos contra si mismo
- ❖ Algoritmo
 - ❖ RL+ RN
- ❖ Resultado
 - ❖ Jugado de Backgammon de clase mundial

