

a16-00 Artificial Intelligence in Medicine

Prof. Víctor Maojo

Las herramientas de AI no toman una decisión final, porque las compañías que las crean no pueden asumir los errores
Por ello la responsabilidad recae sobre el médico

Turing propone en los 50's máquinas que pueden pensar.

Turing test → todavía ninguna máquina la ha pasado

- Cybernetics - 1943 - 1960
 - Cybernetics - 1943 - 60
 - Shannon
 - Reales genios
- 1956 → MIT, Stanford, Mellon
 - Dartmouth college
 - Principio de IA
 - Querían hacer algo distinto, asustados por cybernetics
- Cyborg → palabra griega Cybernos, timonel.
 - Cómo controlar los barcos
 - 17 doctorado
 - 18 profesor de MIT
 - Coincidió con gente de Harvard
 - que trabajaba con sífilis
 - problema en la médula espinal
 - en 20 o 50 años, se vuelven locos, tienen temblores y mueren
 - Las reglas que controlan los impulsos en la médula son similares a un barco
 - Impulsos eléctricos con feedback
 - Qué mueve el cuerpo? → energy
 - No energía, sino bio información
 - Tareas consideradas inteligentes
 - reconocimiento visual de patrones
 - razonamiento
 - manejo de memoria

- decisión
 - vision
 - sentido común
 - ...
- Herverd Simon : en 1981 , dentro de 25 años habrá
 - No hacer predicciones dentro de tu espacio de tiempo de vida. Hazlas para después de morir.
- Tipos de AI
 - Symbolic AI
 - Mathematics, Logic → Mind
 - Conciencia está en un área concreta
 - Knowledge Engineering
 - **Knowledge**
 - Connectonist AI
 - Otra rama de AI
 - La inteligencia es la consecuencia de la conexión de 10^{12} neuronas
 - Cada neurona se conecta con otras 10K neuronas
 - ML, DL, Data Mining
 - **DATA**
- 1956 estuvieron trabajando en
 - ajedrez
 - lógica
- Ordenadores en hospitales 1970
- 2 áreas
 - Artificial Intelligence
 - aviones no aletean las alas, no es eficiente
 - Tareas similares hechas por personas
 - No intenta imitar el cerebro, solo el
 - Cognitive Science
 - **Sí intenta imitar cómo funciona un cerebro en un ordenador**
 - No es construir sistemas, también es el estudio de cómo funciona el cerebro y como procesamos información
- Pavlov : Conductismo: Estímulo → Respuesta
 - Miedo a tener miedo

-
- 1960 → razonamiento en términos computacionales. Términos lógicos
 - ¿Cómo el doctor?
 - Cómo toma una decisión
 - Recolecta de datos
 - Detecta Patrones
 - Maneja probabilidades
- Ordenadores
 - ENIAC , universidad de pennsylvania
 - Homer Warnier - Reed Gardner, university of Utah
 - Akron Children's Hospital Ohio

The new England journal of medicine

Estudiante de harvard, porque la

Podemos construir un ordenador que sustituya a un doctor en algunas tareas

1960 → Star Treck Dr Mcoy

Pasan el sistema y da el diagnóstico y el tratamiento. Inspiró a mucha gente

Medica reasoning

- | Los médicos piensan diferente a los ingenieros
- Ideas clásicas
 - ojo clínico como un arte
 - 2+2 no son 4 en medicina
 - fórmulas complejas con muchas variables que desconocemos
 - gran memoria e intuición especial
- Razonamiento médico es complejo , basado en manejo de información y puede ser estudiado y modelado
 - **Diagnosis y razonamiento médico. Es una clasificación , identificar a un paciente con una enfermedad en concreto.**
 - Predicción
 - Monitorización
 - Planear

- **Clasificación**

- Crear una lista de **hipótesis** y aplicar **razonamiento lógico**
 - Deducción
 - Lógica formal, si $p \rightarrow q$, p entonces q
 - Inducción
 - scientific research
 - recolectamos observaciones
 - tomamos una teoría
 - no asegura que es cierto
 - siempre podemos encontrar casos que no siguen la regla/teoría
 - Boot floats
 - Reglas que extraemos de lo que ha pasado
 - si probamos todas las
 -
 - Abductive
- Sistemas de IA

Woody Allen

- La úlcera gástrica estaba relacionada con estrés
 - El tratamiento era psicológico
 - y medicinal
- Todos los datos apuntaban a que era el estrés
- Un tío leyó muchos papers de úlceras gástricas
 - vio que era una bacteria
 - él cogió un poco de la bacteria y se la comió, comprobando que tenía una bacteria. *Helicobacter pylori*. Luego tomó antibióticos y se curó 15 días antes.
 - Rohelgen - mano de su mujer 15 minutos.
 - probó la vacuna Con el hijo del jardinero
 - Analizó Pubmed (Public med line)
 - 25M referencias de papers
 - PMC \rightarrow PubMedCenter tiene 1M de papers gratis
 -
- Estudio de ondas cerebrales
 - cientos de letras
 - identifica y contar las veces que ha escuchado la letra d
 - ERP \rightarrow Even Relation Potentials

- P300
- extraversion - correlación
- Misma correlación con introversion
- **Correlación no implica causa**
-
- WHO - World Hospital Organization
 - Gente que bebe diet coke, tienen 3 veces más ictus (Correlación)
 - la gente que bebe coca light suele ser obesa (No implica causa)

| Correlación no implica causa

Proceso de diagnosis

- Generación de hipótesis
 - Número de H
- refinamiento de hipótesis
 - eliminar H
 - para ello necesitan información
 - tiene su conocimiento y necesita seguir un **proceso deductivo lógica - Proceso hipotético-deductivo**
 - pide pruebas médica, radiografías, etc
- test de diagnosis
- razonamiento causal
- verificación de diagnosis

Razonamiento

AI - symbolic vs connectionist

Basado en lógicas

podemos representar

- Comparado con sistemas lógicos (premisas , reglas de inferencias y conclusiones)
- Razonamiento condicional
 - Si $a \rightarrow B$
 - categorizaciones :

Tipos de Knowledge

Johnson-Laird, profesor de Yale.

representación interna más poderosa , inconsciente que puede ser traducida a lenguaje natural.

Con experiencia , el razonamiento de procesamiento son automatizados :

1. Interpretado
2. Compilado
3. Automático

No se puede extraer todo el conocimiento de una persona.

Porque muchos procesos (después de 15 años) son automáticos

Muchos procesos son subconscientes

Por tanto no se puede construir un ordenador que extraiga la información y trabaje como esa persona

Los tiradores del viejo oeste disparan después , cuando tu reaccionas , los movimientos son más rápidos y más precisos.

- Parte cortical → Consciente
- subcortical → automático, inconsciente
 - crearon la canción de yesterday y en un sueño
-

Desarrollo de la experiencia

Diferencias cognitivas entre principiantes y expertos

Los expertos son capaces de identificar más de 100K patrones visuales

- Los razonamientos estratégicos son específicos a determinados campos
 - Nuestra forma de pensar es distinta a los biólogos, abogados, políticos
 - Los políticos no necesitan pensar
 - Diferentes estrategias
 - El área más difícil para computer science es Médicos

Niveles de expertise

Los médicos expertos, reconocerán patrones de forma muy rápida

Un principiante, deducirá, esto está cerca de este nervio,

Las personas con experiencia saben lo que hacer de forma muy rápida

Heurísticas en medicina

1. Representación: probabilidad de un evento es estimado comparado este evento con una población
2. Availability: la probabilidad de un evento es recordado por los easiness para recordarlo
3. Anchoring y ajuste: físicos carry out una explotación inicial y más tarde , ellos ajustan de acuerdo a las características ella encuentra en el paciente hasta alcanzar una conclusión final

Los médicos suelen recordar cosas que han leído hace poco tiempo.

| Los errores médicos. El sistema médico es una de las causas más altas de muerte

a16 Informática Biomédica