

Fundamentos en Robótica

Unidad 1.1

Introducción a la Robótica

Temario

- Historia
- Definiciones
- Componentes
- Categorías
- Aplicaciones
- Inteligencia Artificial
- Paradigmas en robótica

Historia

- Ficción y el concepto de robot
- Mecanismos con movimiento
- Aplicación del cómputo

Sirvientes artificiales (¡magia!)

Tetis, la de argénteos pies, llegó al palacio imperecedero de Hefesto ... Halló al dios bañado en sudor y moviéndose en torno de los fuelles, pues fabricaba veinte trípodas que debían permanecer arrimados a la pared del bien construido palacio y tenían ruedas de oro en los pies para que de propio impulso pudieran entrar donde los dioses se congregaban y volver a la casa. ¡Cosa admirable!

...

Apartó de la llama los fuelles y puso en un arcón de plata las herramientas con que trabajaba; enjugóse con una esponja el sudor del rostro, de las manos, del vigoroso cuello y del velludo pecho, vistió la túnica, tomó el fornido cetro, y salió cojeando, apoyado en dos estatuas de oro que eran semejantes a vivientes jóvenes, pues tenían inteligencia, voz y fuerza, y hallábanse ejercitadas en las obras propias de los inmortales dioses.

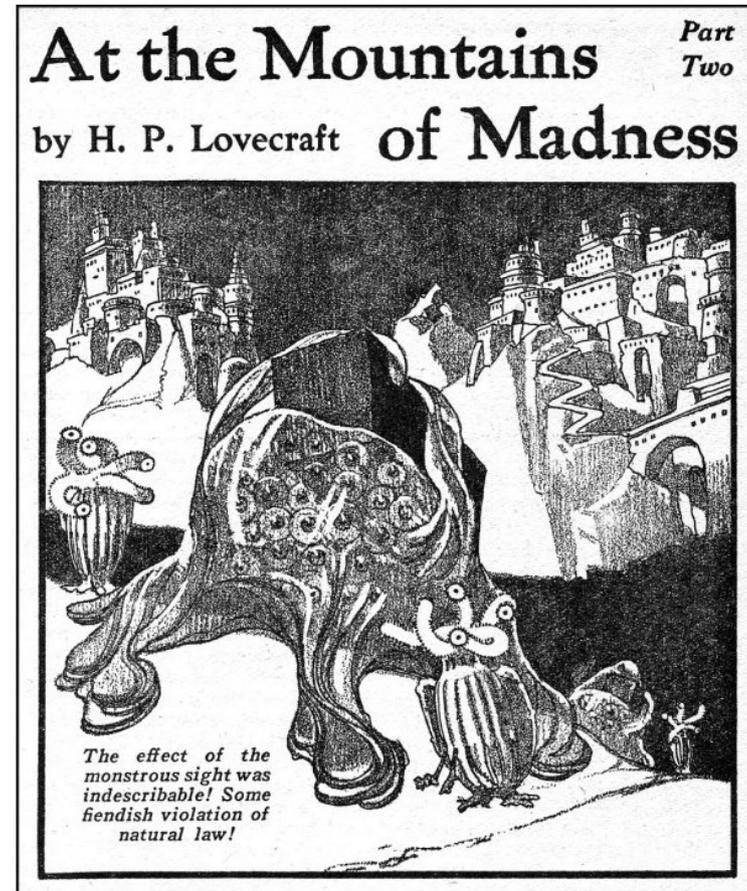
La Ilíada, aprox. siglo VII a.C.

Sirvientes artificiales (¡magia!)



Golem de Praga (S.XVI)

Anónimo, S.XIX



Shoggoths,

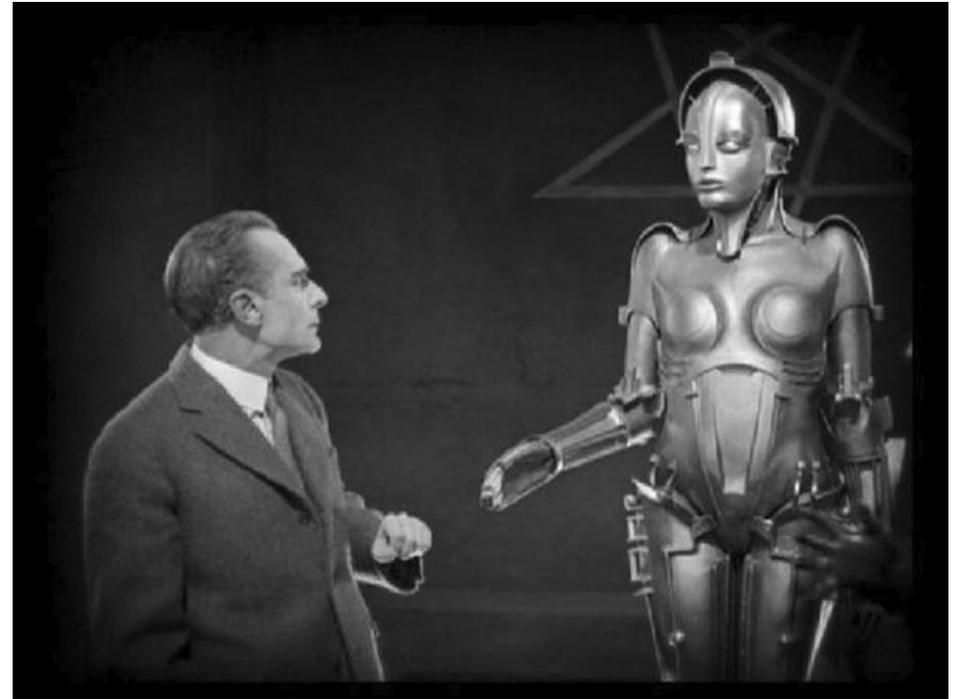
En las montañas de la locura,
H.P. Lovecraft (1936)

Sirvientes artificiales (¡ciencia!)



Robots

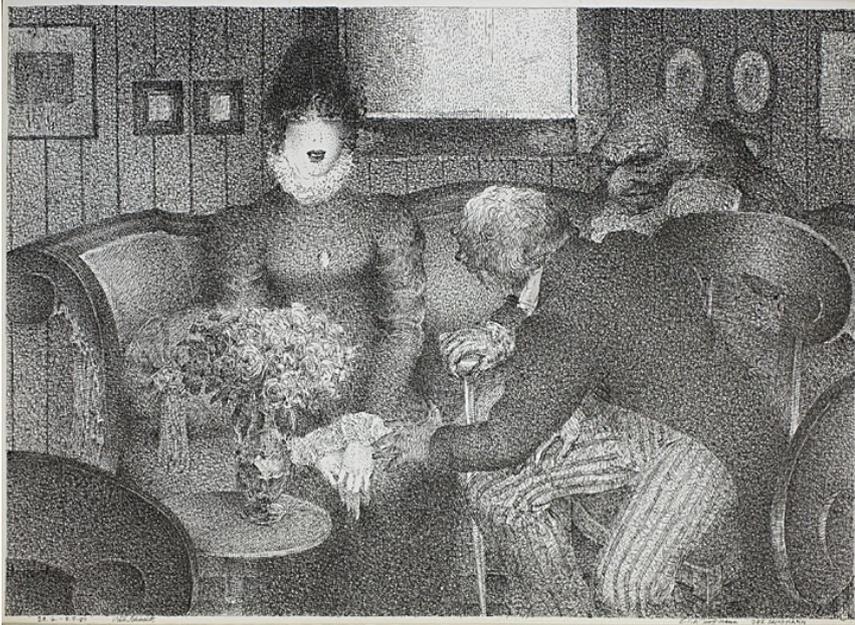
R.U.R. Rossum's Universal Robots
Karel Čapek (1921)



Maschinenmensch ("falsa María")

Metrópolis, Thea von Harbou (1925),
Fritz Lang (1927)

Mente artificial



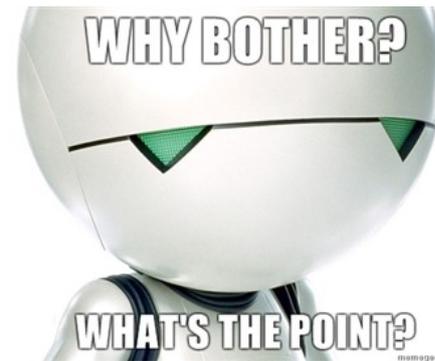
Olimpia

El hombre de arena,
E.T.A. Hoffmann (1816)

Pilgrim



Data

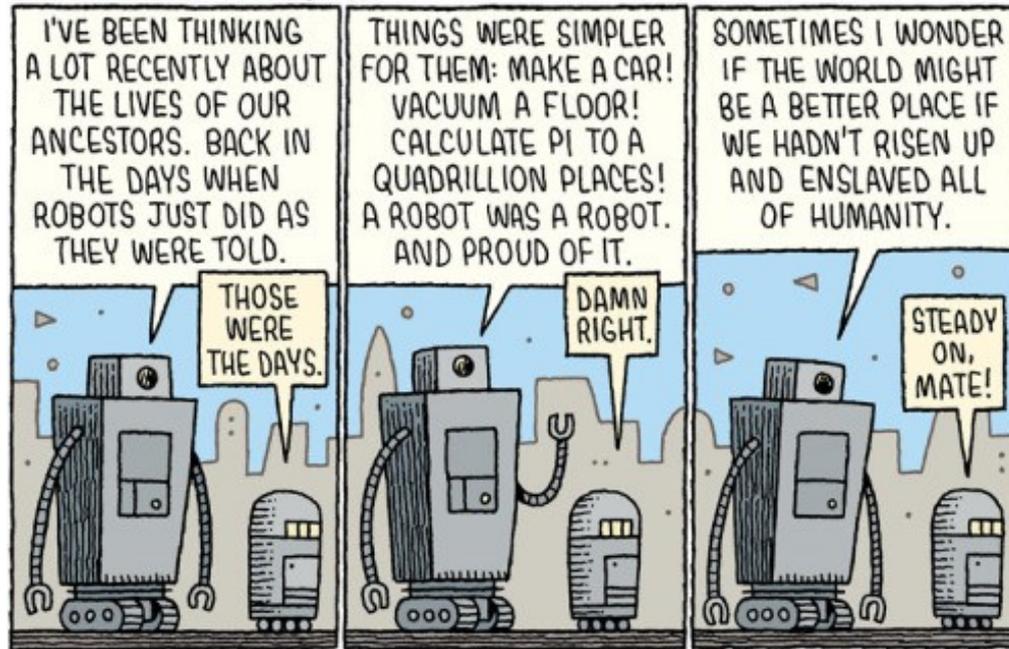


Marvin



Hector

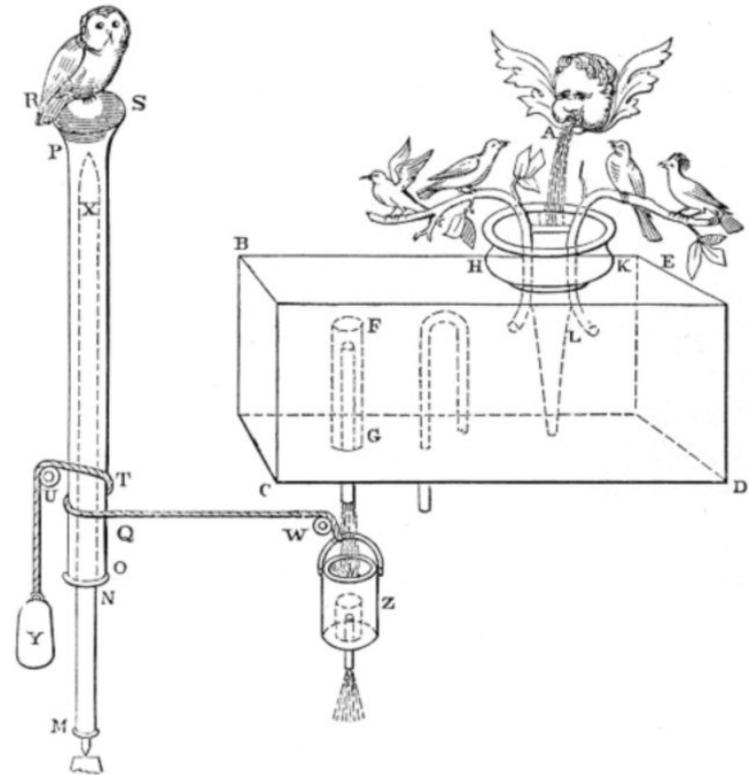
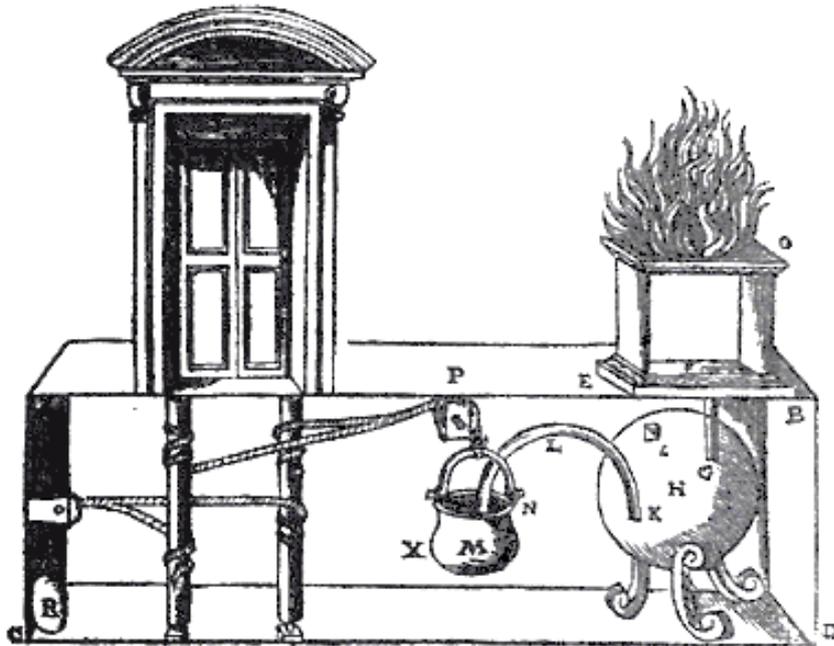
ELECTRONIC NOSTALGIA



TOM GAULD

Automatismos

Herón de Alejandría (10-70 d.C.)

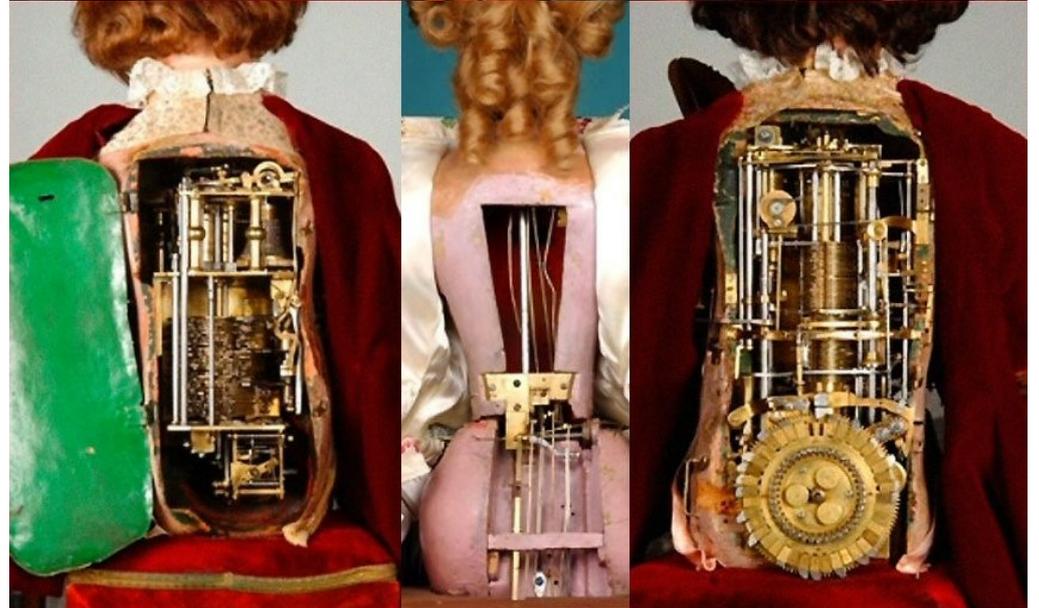


Automatismos



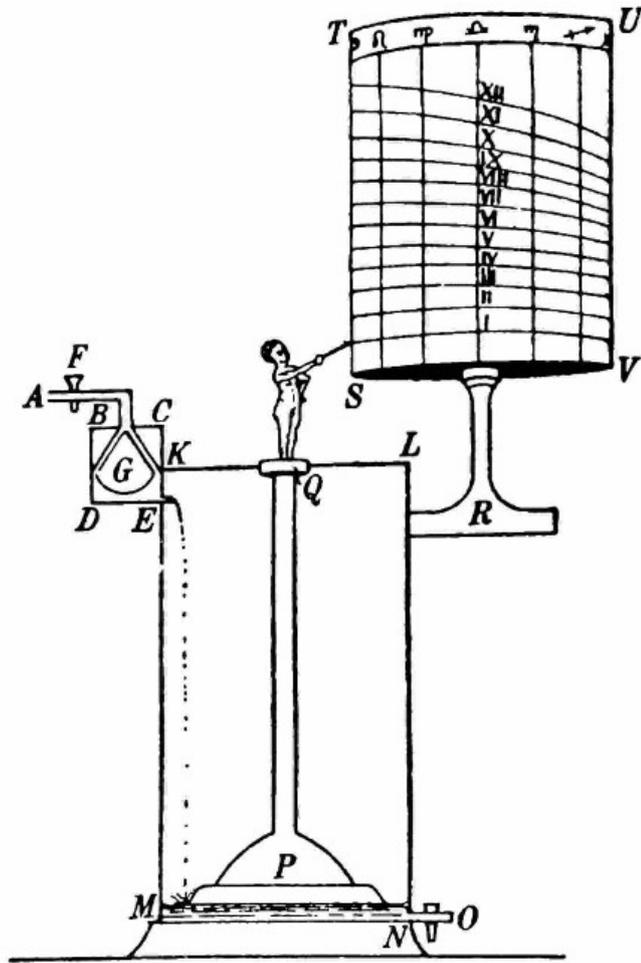
Al Jazarí (1136 - 1206)

Muñecos karakuri (s. XVII-XIX)

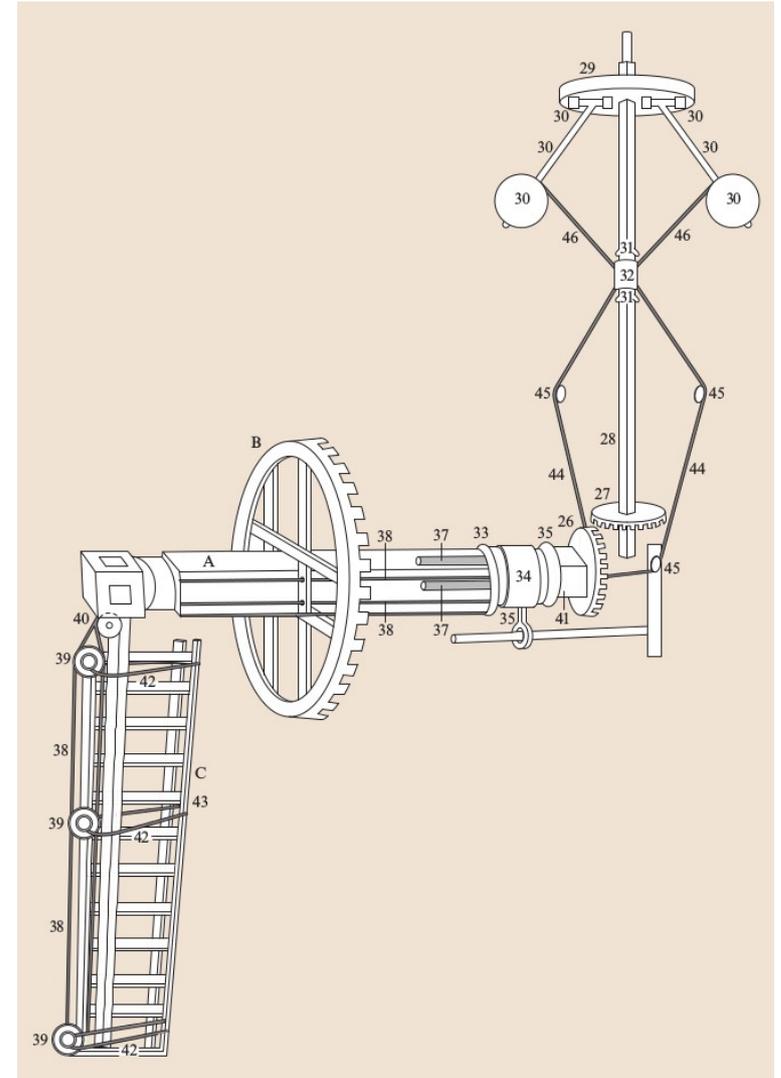


Pierre Jaquet-Droz (1721-1790)

Control automático

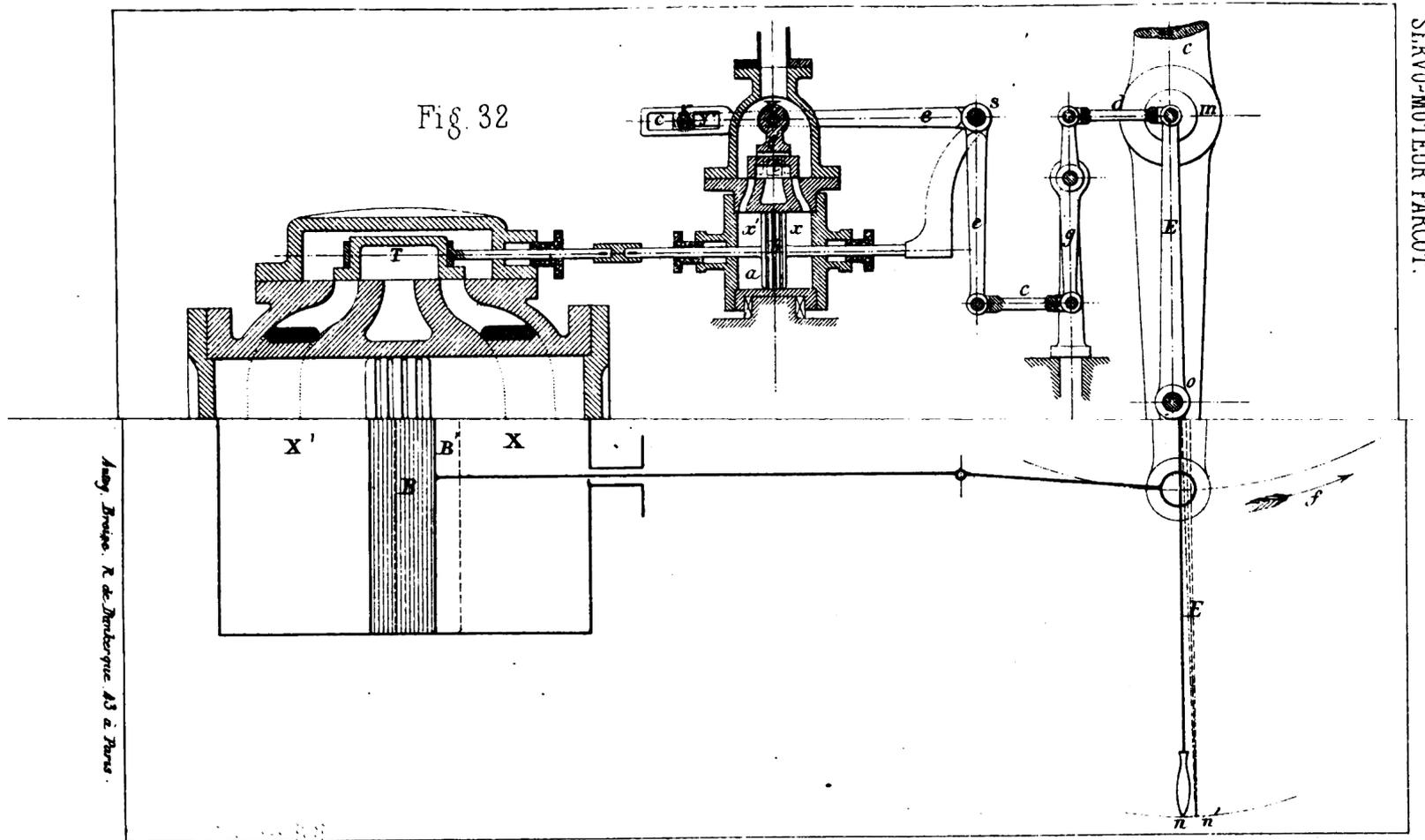


Reloj de Ktesibios (s. III a. C.)



Regulador de Thomas Mead (1789)

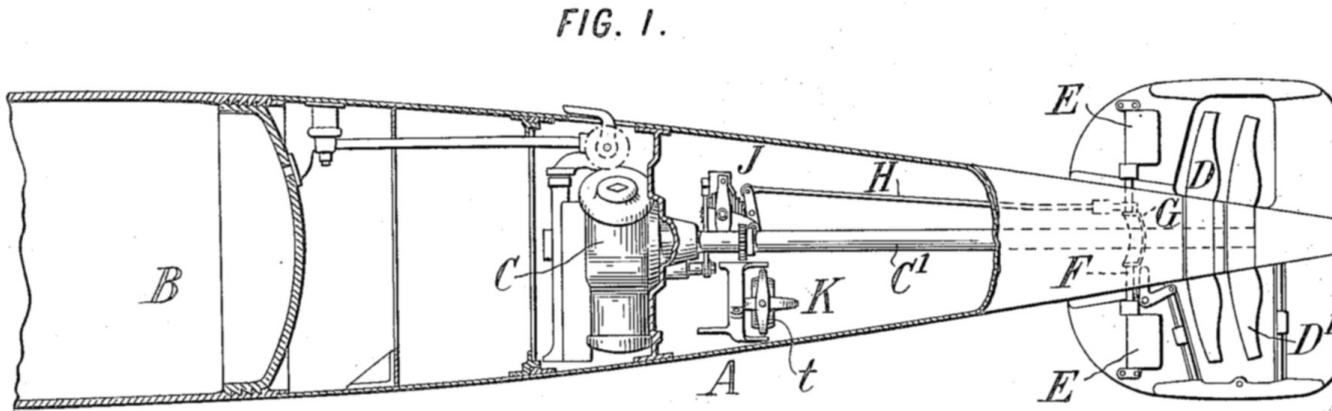
Control automático



Servo-timón de Farcot (1873)

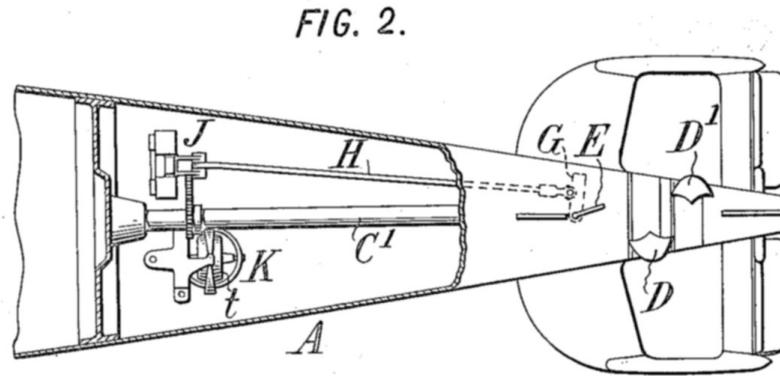
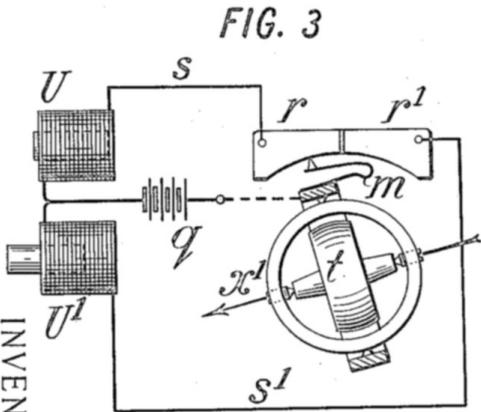
Control automático

WITNESSES:
Frederick Whitehead
Kenneth Muir



By Attorneys,
William G. Shanon & Co.

INVENTOR:
Frank M. Leavitt,



Piloto automático Whitehead (1896)

No. 785,425.

F. M. LEAVITT,
 STEERING MECHANISM FOR TORPEDOES.
 APPLICATION FILED NOV. 30, 1903.

PATENTED MAR. 21, 1905.

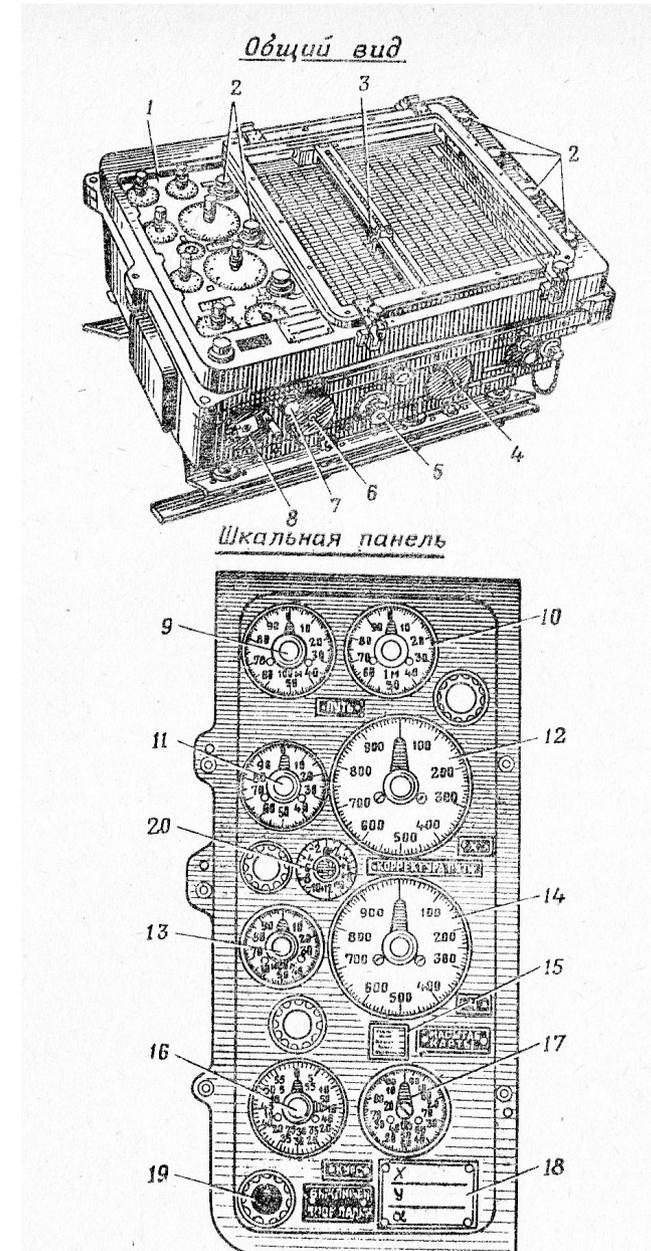
5 SHEETS—SHEET 1.

Cómputo

- Analógico
 - Representa magnitudes en otras, con operaciones análogas
 - Mecánicos, eléctricos, neumáticos...
- Digital
 - Representa magnitudes de forma simbólica
 - Mecánicos, ópticos, electrónicos
- Híbridos

Cómputo analógico

- Muy populares hasta los '60s
 - Ecuaciones diferenciales
 - Problemas de control
- Ventajas:
 - Tiempo real
 - Paralelismo
 - No limitado por problemas NP
- Desventajas:
 - Propósito específico
 - Control de la precisión



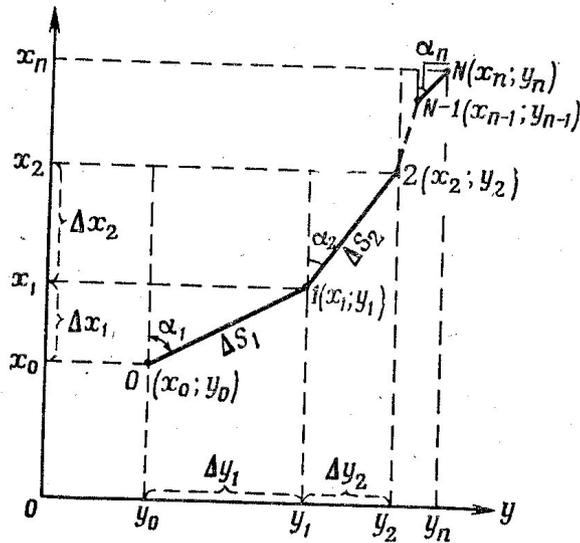
Plotter de resorrido KP-2M (1950)

Сѳмпуто аналѳгическо

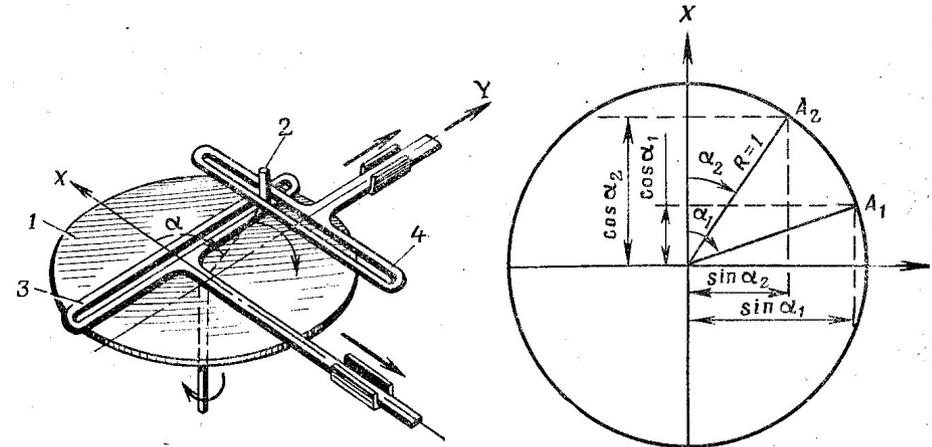
1) Оѳтенемос x, y ен функион де v, α

$$x_n = x_0 + \Delta x_1 + \Delta x_2 + \dots + \Delta x_n = x_0 + \sum_1^n \Delta x = x_0 + \sum_1^n \Delta S \cos \alpha;$$

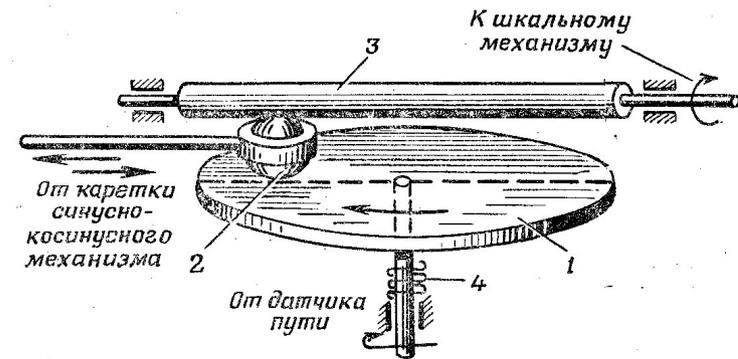
$$y_n = y_0 + \Delta y_1 + \Delta y_2 + \dots + \Delta y_n = y_0 + \sum_1^n \Delta y = y_0 + \sum_1^n \Delta S \sin \alpha.$$



2) calculamos seno y coseno de α

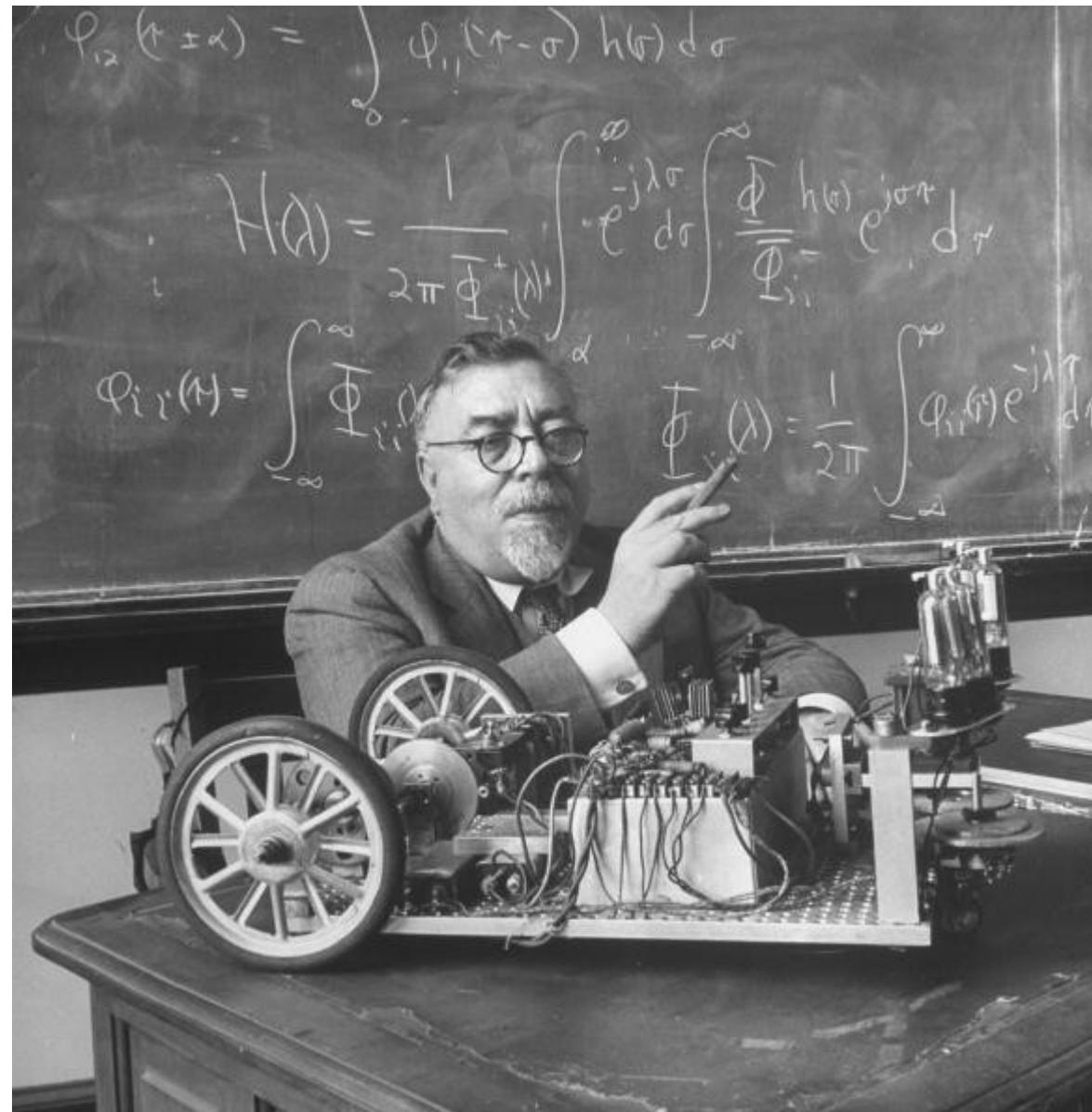
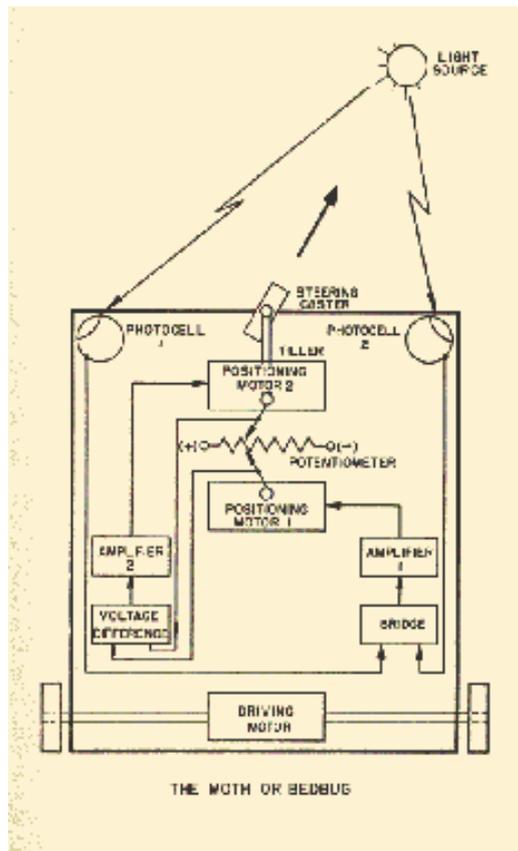


3) multiplicamos por el odѳmetro



Control analógico

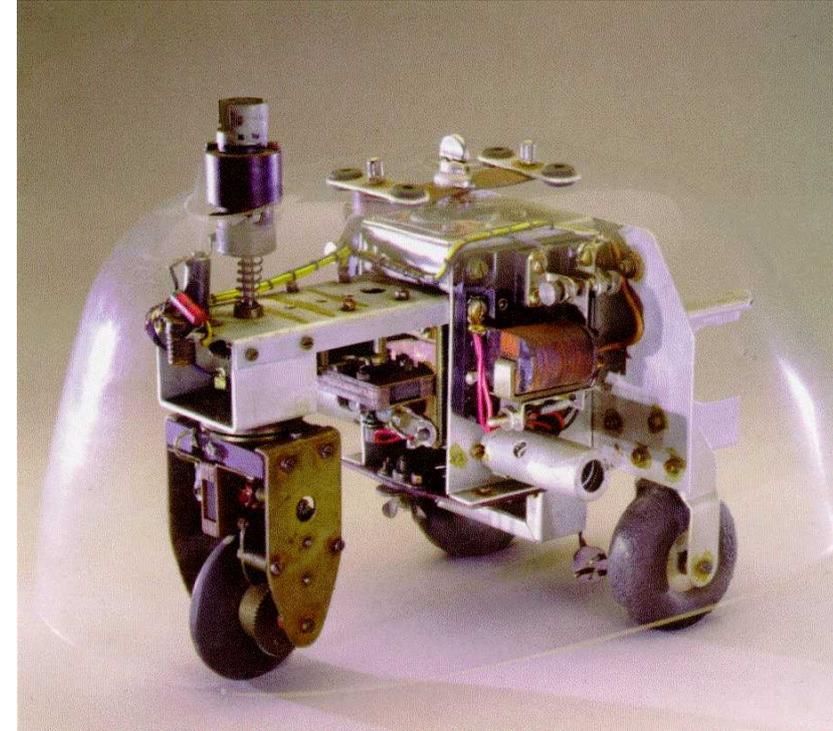
Polilla/chinche de Wiener, 1949.
Modelo de neurona para
estudios en neurología.
Cibernética.



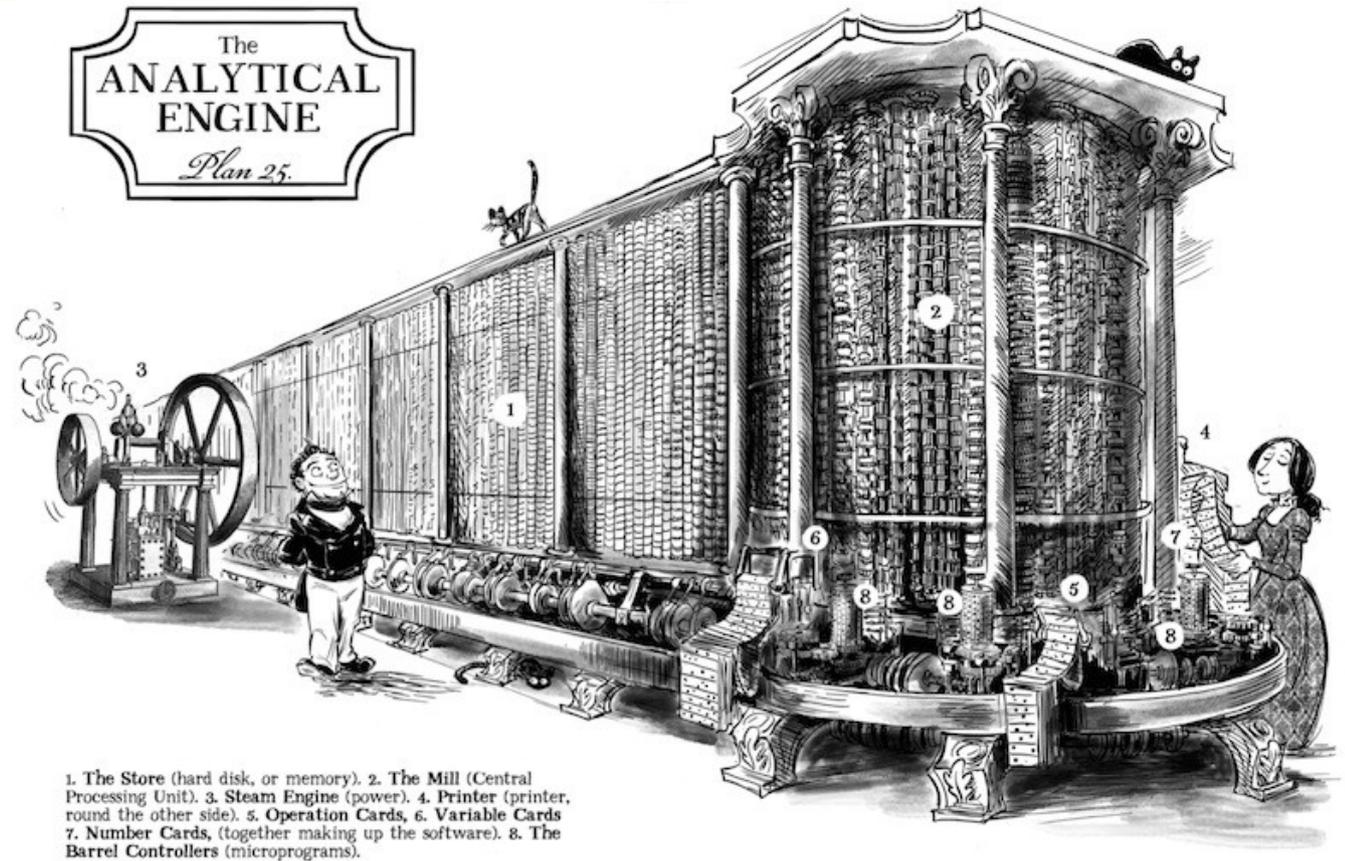
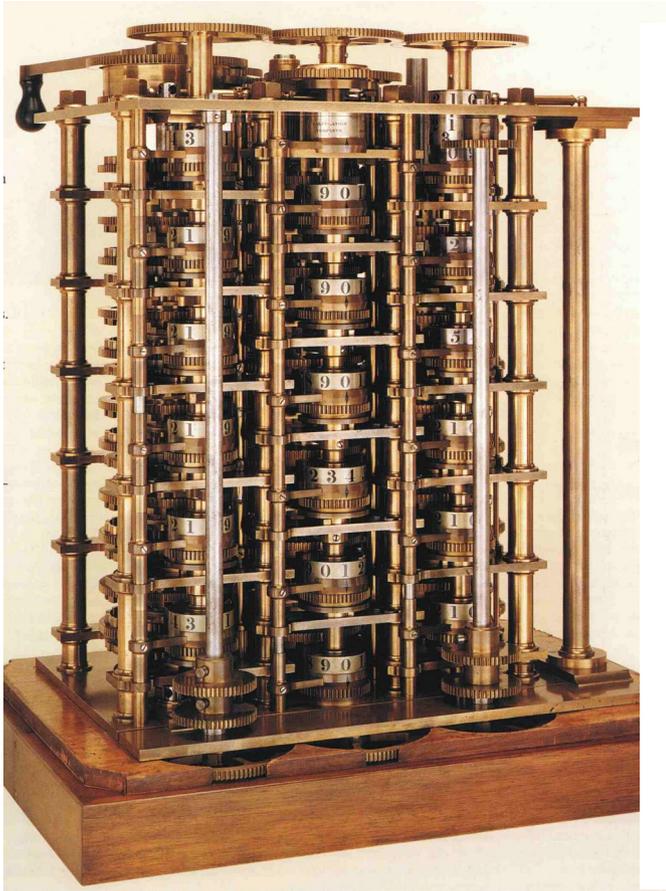
Control analógico

Tortuga de Grey Walter, 1948: exploración, sistemas reactivos, reflejos, aprendizaje, enjambres...

- Robot:
 - Analógico, 2 válvulas de vacío
 - 1 sensor de contacto, 1 celda fotoeléctrica
- Comportamientos:
 - Busca luz
 - Se acerca a las luces débiles, se aleja de las fuertes
 - Esquiva obstáculos
 - Se recarga solo



Cómputo digital



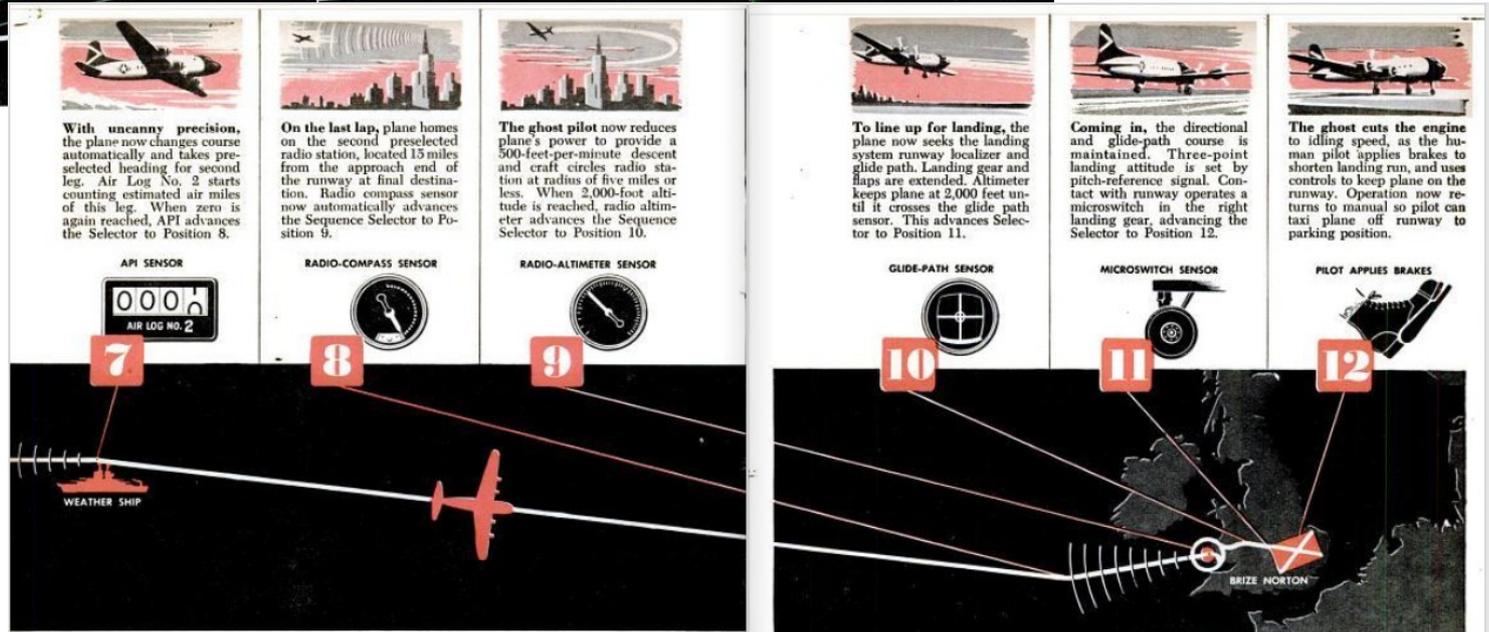
Máquina analítica, Charles Babbage (1791-1871)

Cómputo híbrido

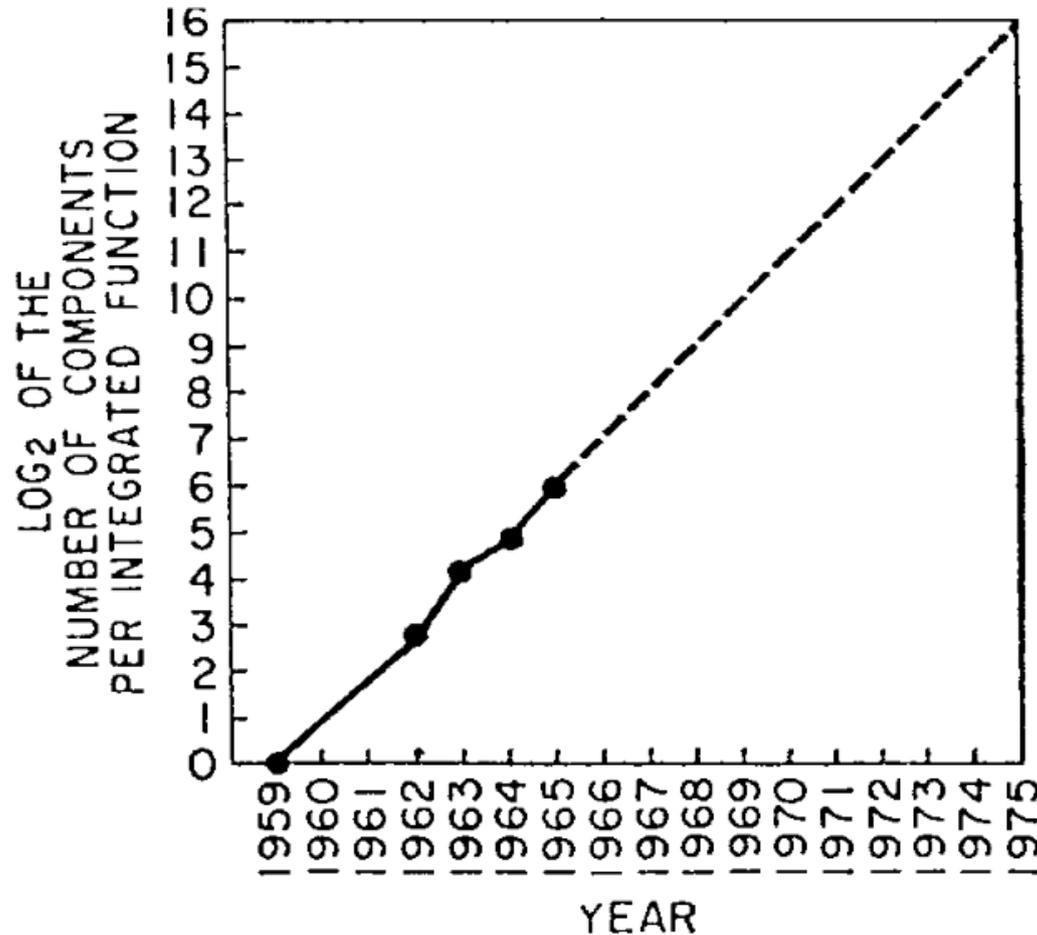


Cruce transatlántico automático (1947).

Avión C-57 con Piloto automático Sperry y Bendix, y computadora IBM para secuenciar etapas.



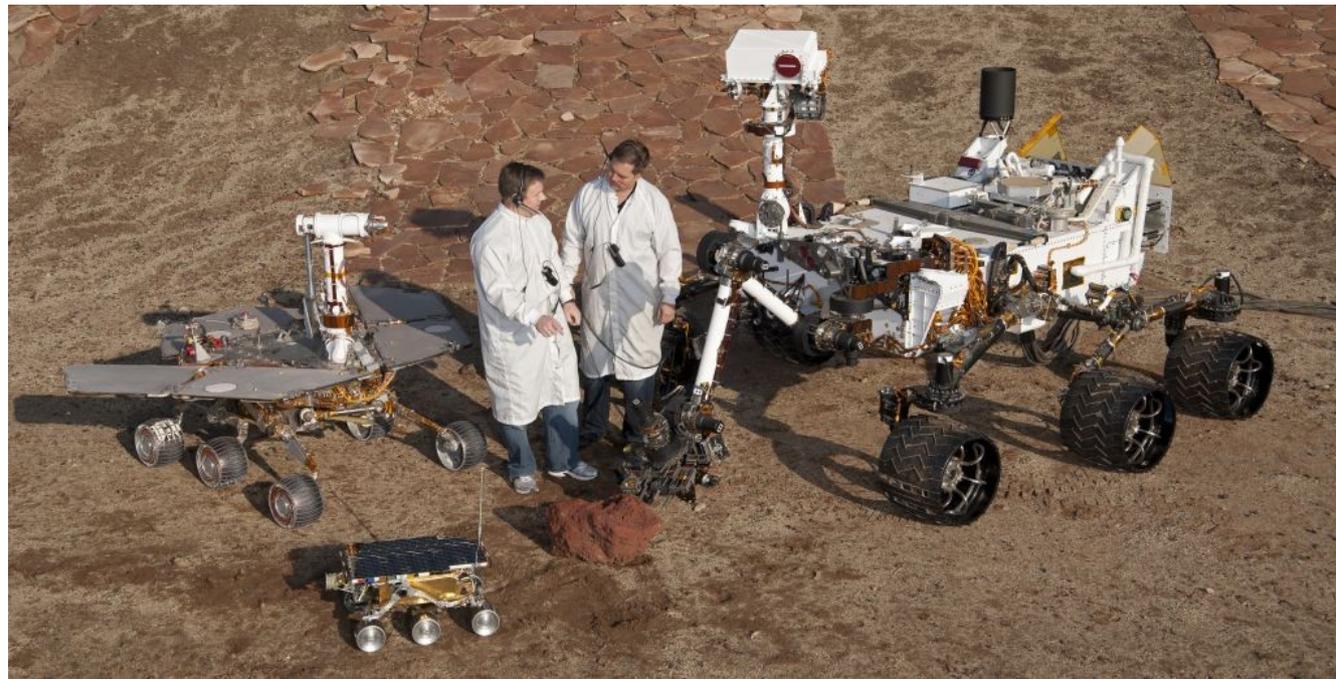
Cómputo digital



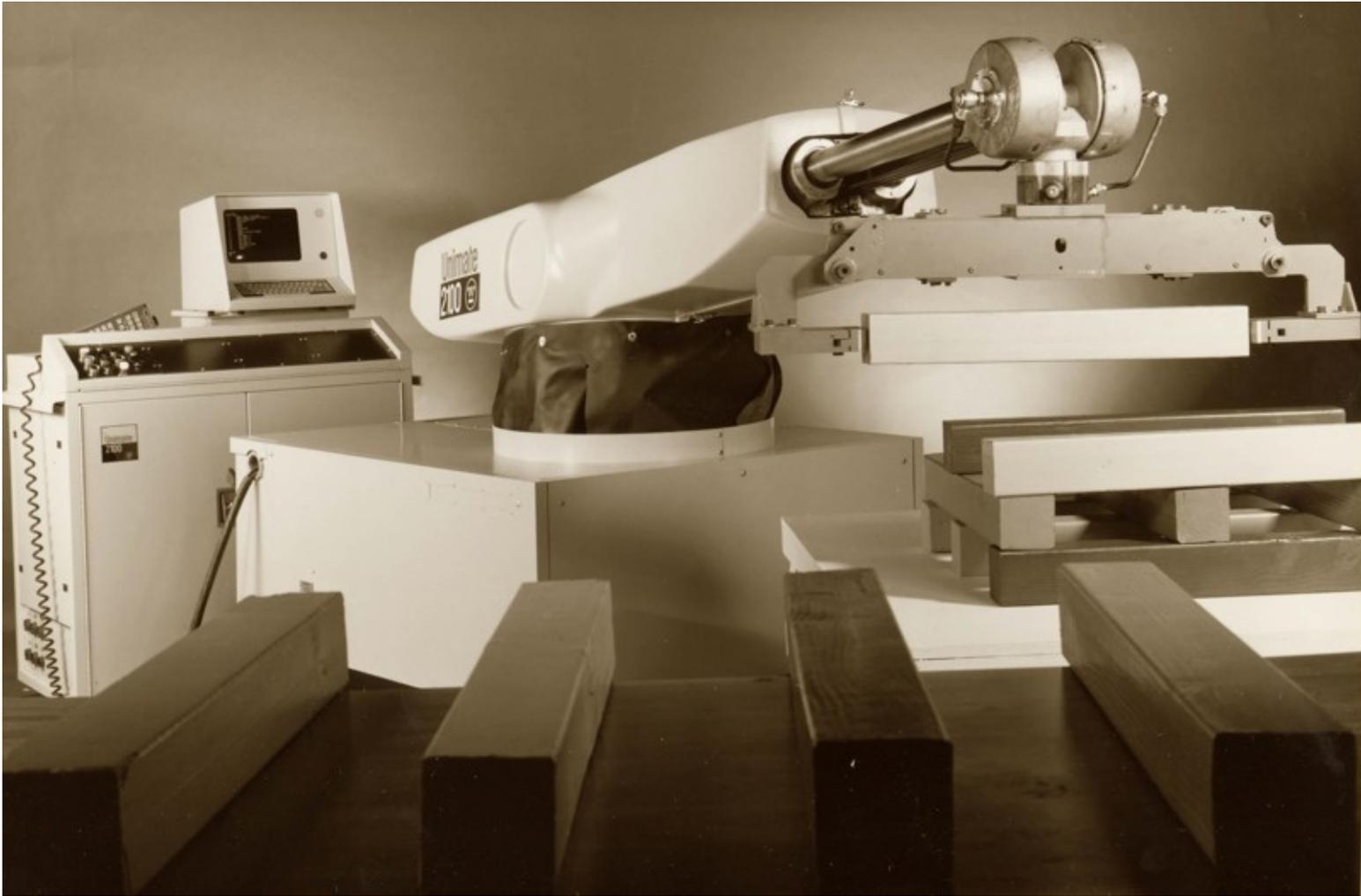
Moore, Gordon E. "Cramming more components onto integrated circuits", 1965

Cómputo digital

- 1997, Sojourner: operar en Marte (asistido)
Intel 80C85, palabra de 8bits, RAM 512+64 KB, ROM 176 KB, 100KIPS@2MHz.
- 2011, Curiosity: operar en Marte (asistido)
BAE RAD750 (PowerPC 750), RAM 256 MB, EEPROM 256 KB, Flash 2 GB. ~266MIPS@132MHz. 10Kg.



Control digital



Unimate, 1961

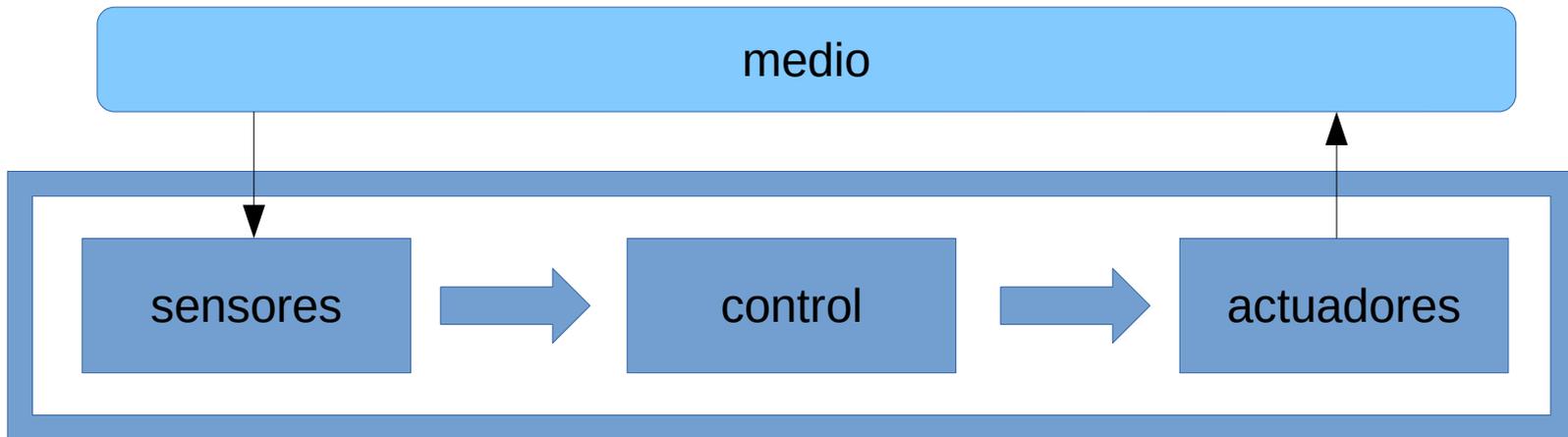
Definiciones

- Un robot inteligente es aquel del cual se espera que aprenda y ejecute tareas aún en ambientes cambiantes. Un robot inteligente es una máquina capaz de extraer información de su ambiente y usar ese conocimiento para moverse en forma segura cumpliendo un propósito y sentido [Arkin1998].
- Un robot inteligente es una entidad mecánica capaz de funcionar de manera autónoma [Murphy2000].

Componentes

- Hardware + Software
 - Implementación de mecanismos de control
 - Soporte para autonomía
- Mecánica
 - Presencia física
 - Interacción con el medio
 - Sostener operaciones
 - Realizar tareas esperadas

Esquema agente-medio



Aplicaciones

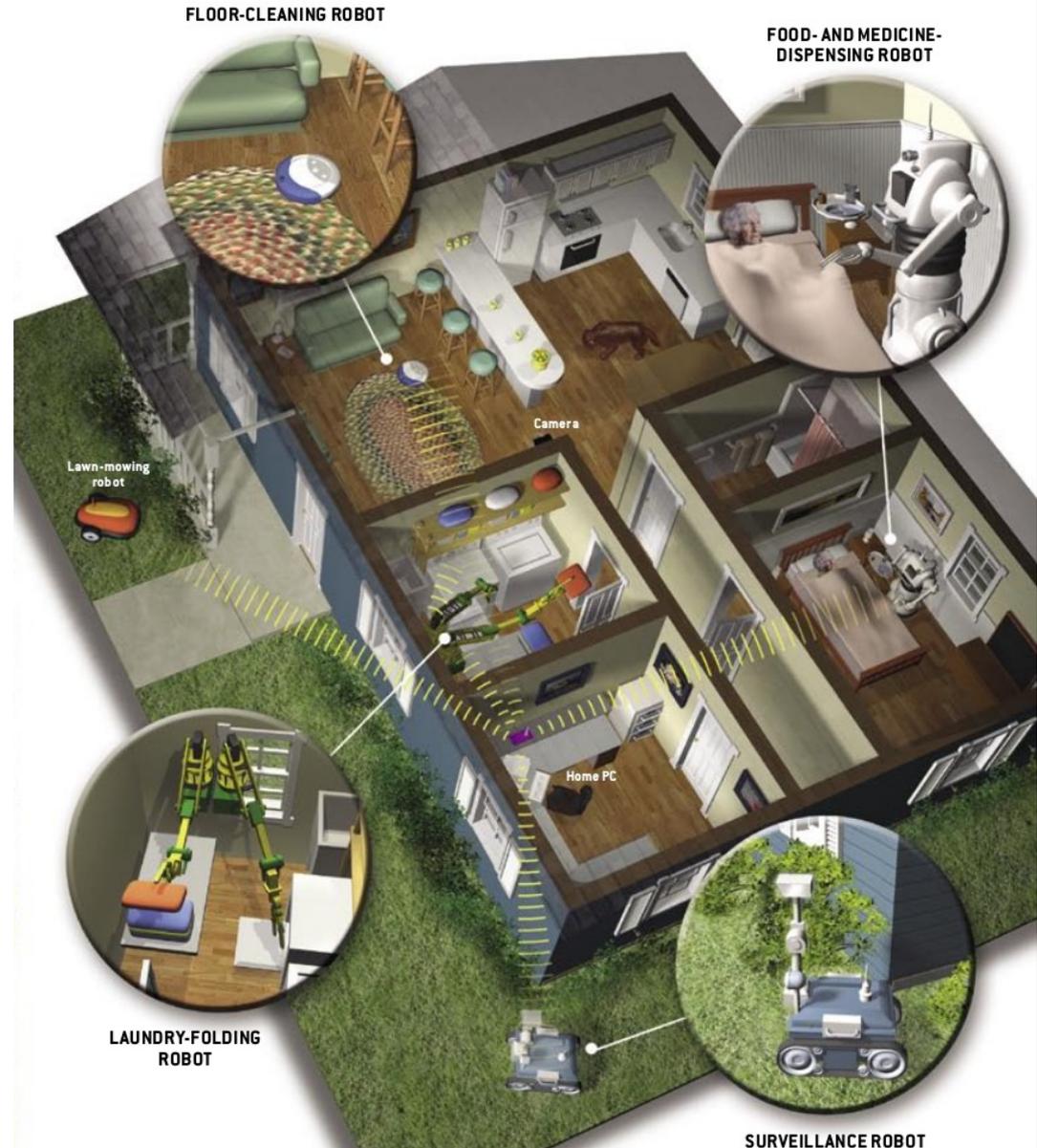
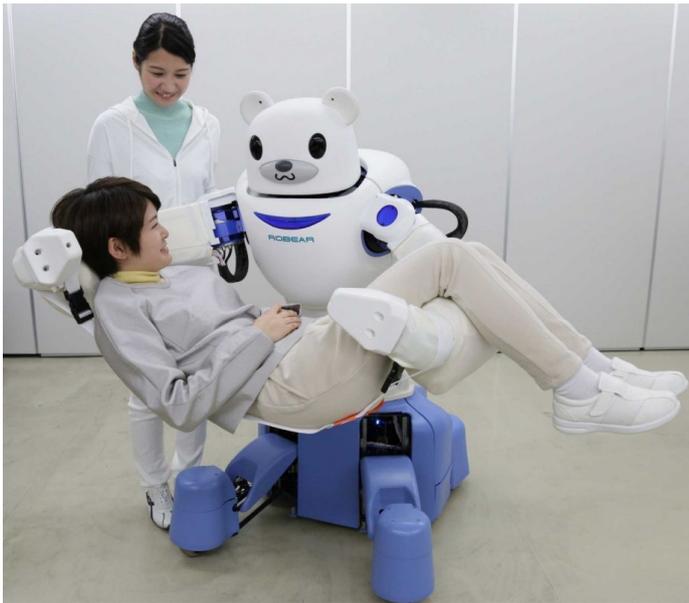
Exploración

Acceder y mantener presencia en espacios imposibles o inviables de acceder en persona.



Aplicaciones

Robótica hogareña



Aplicaciones

En la industria, donde hay razones económicas para hacerlo:

- Robótica industrial trabaja más allá de las capacidades de un trabajador humano.
 - No suele ser autónoma
- Elementos de autonomía en robots móviles.



Aplicaciones

En condiciones peligrosas

Peligrosas usualmente implica complicadas



STR-1, 1986

REUTERS EDITION: U.S. SIGN IN | REGISTER Search Reuters

HOME BUSINESS MARKETS WORLD POLITICS TECH OPINION BREAKINGVIEWS MONEY LIFE PICTURES VIDEO

ADVERTISEMENT

REUTERS VIDEO
The Latest in Business, Finance & Technology News

Technology | Thu Mar 17, 2011 7:23am EDT Related: SCIENCE, JAPAN

Japan a robot power everywhere except at nuclear plant

An aerial view shows Fukushima Daiichi nuclear power plant in Fukushima March 17, 2011. REUTERS/KYODO

Our top photos from the past week. [Slideshow >](#)

ADVERTISEMENT

Japan may build robots to play the violin, run marathons and preside over weddings, but it has not deployed any of the machines to help repair its crippled reactors.

Reuters, 17/3/2011

Aplicaciones

Todas las aplicaciones de robótica autónoma no académicas son no realistas y/o deprimentes (?)

Fin.

Referencias

- Cybernetic Zoo
<http://cyberneticzoo.com/>
- George A. Bekey, Autonomous Robots, MIT Press - 2005
- Sydney Padua, “The Thrilling Adventures of Lovelace and Babbage”, Penguin Books - 2015
- B. Gates, A Robot in Every Home. Scientific American Reports, SciAm, Vol. 18, N°1 - 2008
- Seth G. Benzell et al, “Robots Are Us: Some Economics of Human Replacement”, NBER – 2015
<http://www.nber.org/papers/w20941>