

Sistemas Inteligentes

Passado, Presente e Futuro

Paulo Novais, Cesar Analide e José Neves

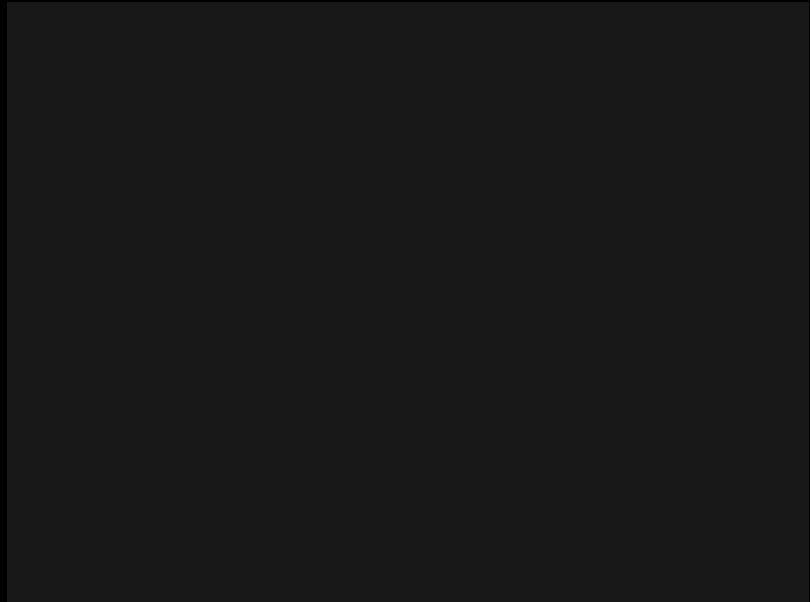


Universidade do Minho
Departamento de Informática

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA
Sistemas de Representação de Conhecimento e Raciocínio
2015/16

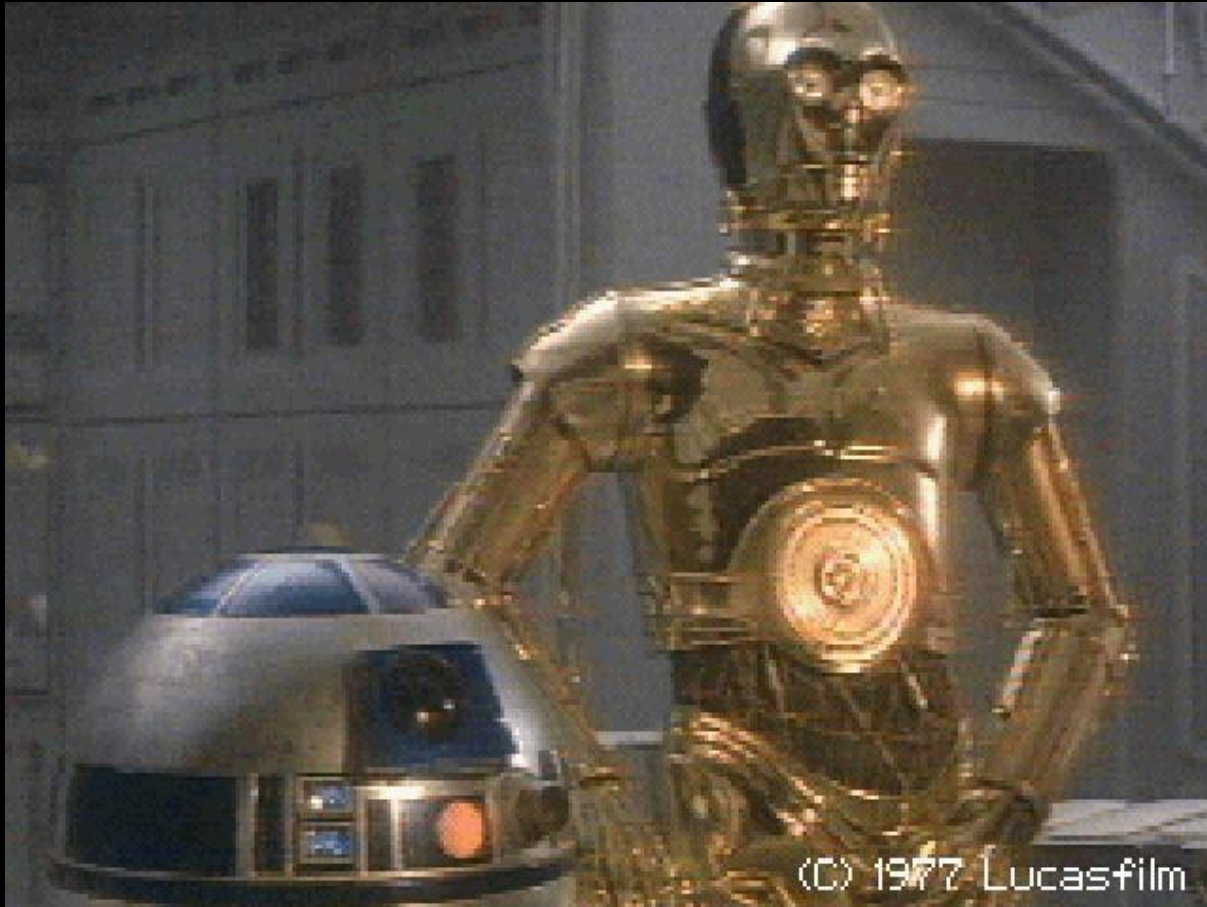
Máquinas inteligentes !!!

■ Circunferência



“A Inteligência Artificial torna os computadores menos estúpidos...”

O Sonho que perdura



Steven Spielberg



David is 11 years old.
He weighs 60 pounds.
He is 4 feet, 6 inches tall.
He has brown hair.

His love is real.
But he is not.



A STEVEN SPIELBERG FILM
ARTIFICIAL INTELLIGENCE

WARNER BROS. PICTURES ... THE ANTHROPS PICTURES ...
EXECUTIVE PRODUCERS: AMBLIN/STANLEY KUBRICK PRODUCED BY: STEVEN SPIELBERG CASTING BY: A.I. ARTIFICIAL INTELLIGENCE HALEY JOEL OSMENT
JUDE LAW FRANCIS O'CONNOR BRENDAN CIPHER ... WILLIAM HURT ... STAY WINSTON STUDIO
Special Visual Effects & Animation by INDUSTRIAL LIGHT & MAGIC ... BOB RINGHOOD ... JOHN WILLIAMS
Music by: MICHAEL KORN, ACE ... ROB CARTER ... JAMES KAMINSKI A.S.C.
Executive Producer: JON HANLAN ... STEVEN SPIELBERG ... DAN WATSON
Produced by: BRIAN KOPPELMAN ... KATHLEEN KENNEDY ... STEVEN SPIELBERG ... BONNIE CURTIS
Directed by: STEVEN SPIELBERG
DREAMWORKS PICTURES
SUMMER 2001
RCS, INCORPORATED A.I. www.AiMovie.com



Inteligência Artificial

Definições

- Inteligência

(...)

do latim 'intelligentia', «faculdade de compreender, talento».

- Artificial

que se faz por arte ou indústria;
que não é natural (...)

O Mito

Os computadores vão substituir o Homem!

Será que os computadores, máquinas inteligentes, robôs humanóides, terão a capacidade de pensar e decidir que os tornem capazes de substituir o Homem?



A Desmitificação

Os computadores vão substituir o Homem?

NÃO

Os computadores JÁ ESTÃO a substituir o Homem!

E não se trata, apenas, de fazer o mesmo que o Homem.



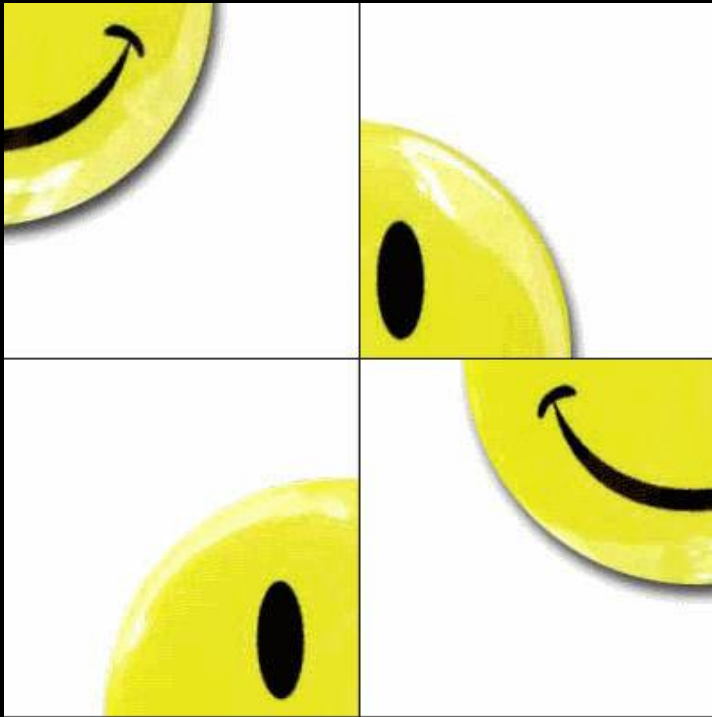
capazes de faz



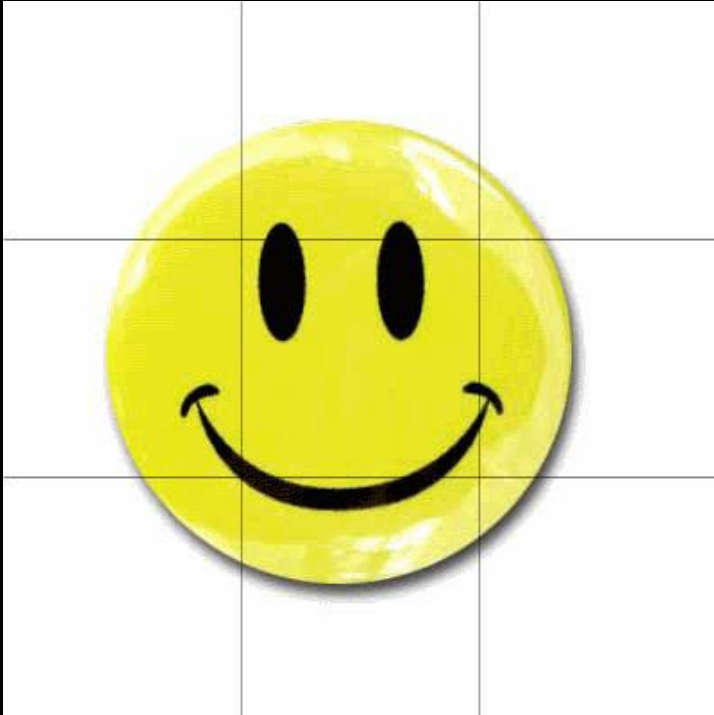
Resolver o quebra-cabeças



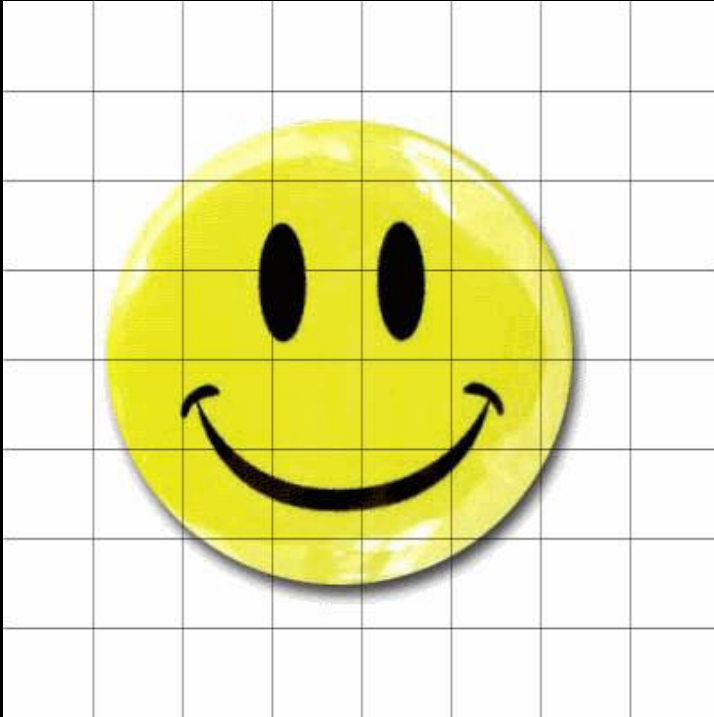
$2 \times 2 = 24$ combinações possíveis



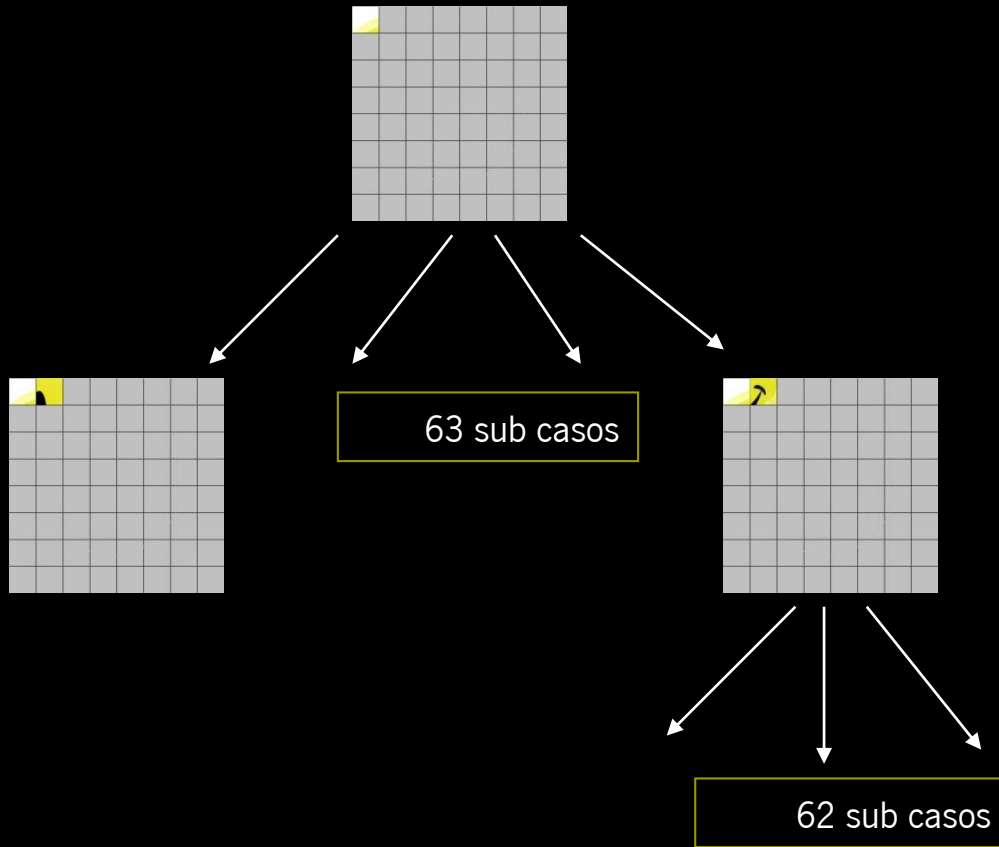
$3 \times 3 = 362,880$ combinações possíveis



$8 \times 8 \cong 1.2688 \times 10^{89}$ combinações possíveis



$8 \times 8 \cong 1.2688 \times 10^{89}$ combinações possíveis



Problema

- $8 \times 8 \cong 1.2688 \times 10^{89}$ combinações possíveis.
- A 1,000,000,000 de combinações por segundo demoraríamos 4×10^{69} milénios em testar todas as combinações!!!

Problema

- Mas ...

então porquê que nós humanos, conseguimos resolver o problema em pouco tempo?

- A resposta é mais simples do que pensamos...

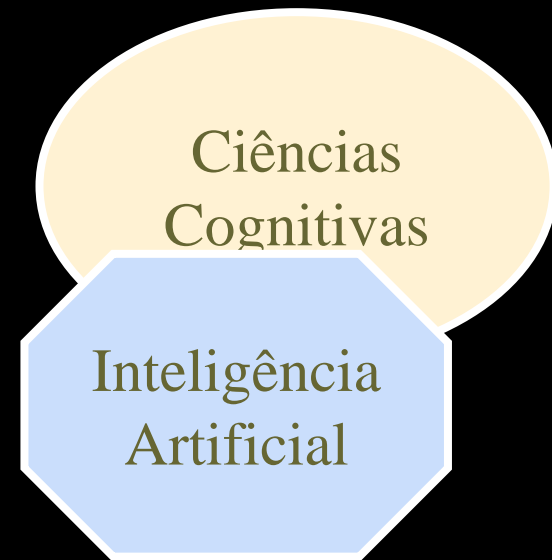
porque utilizamos conhecimento sobre o problema de uma forma inteligente.

Problema

- Podemos programar um computador para utilizar conhecimento de um problema de forma inteligente?
- A resposta esta na Inteligência Artificial.

Ciência Cognitiva

- Percepção e Acção
- Memória, Atenção e Consciência
- Conhecimento Nuclear
- Categorização, Léxico e Ontologia
- Aprendizagem
- Linguagem e Representação
- Escolha, Racionalidade e Decisão
- Cultura e Cognição Social



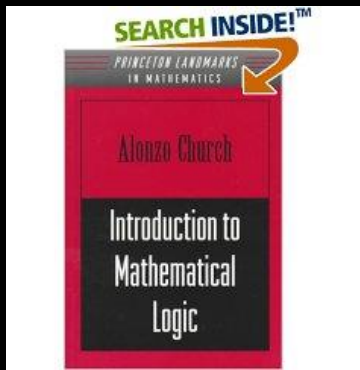
IA = Estudo da inteligência como computação

IA - uma fonte de conhecimento

- É uma das 14 áreas nucleares do conhecimento da Informática, segundo o *ACM Computing Curricula*.

Alan Turing

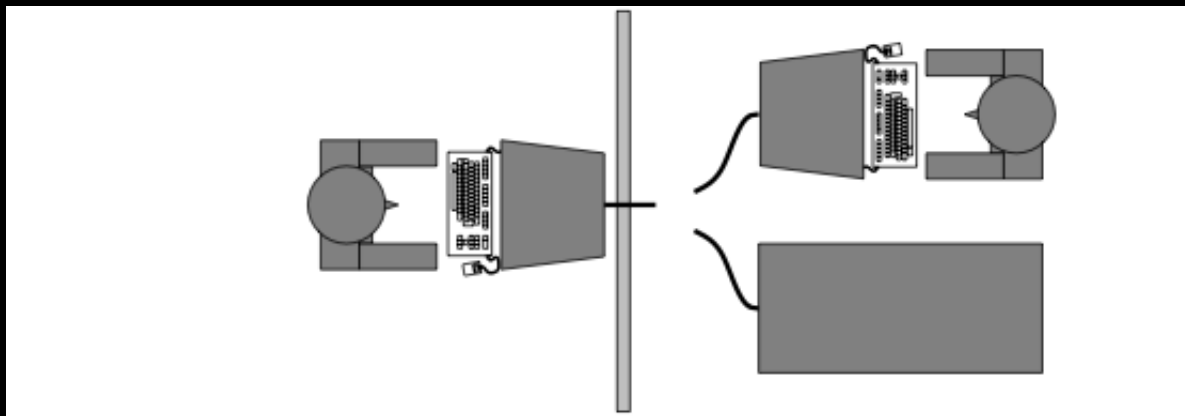
- Trabalhou com Kurt Gödel, Alonzo Church, e John von Neumann sobre o problema da decisão, as máquinas (de Turing) universais, a quebra do código Enigma e o cérebro artificial.
- 1950: artigo “Computing Machinery and Intelligence” e o teste de Turing.
- Programa que joga xadrez (1953).



Primórdios - O Teste de Turing

- “Nos próximos 50 anos, seremos capazes de construir computadores que serão bons a realizar o jogo da imitação que um perguntador médio tem só 70% de oportunidades em identificar correctamente se ele ou ela é uma pessoa ou uma máquina.”

in A. M. Turing “Computational Machinery and Intelligence”, Mind, 1950.



A Invenção da IA

A expressão Inteligência Artificial (Artificial Intelligence) ganhou o seu significado em 1956, na Dartmouth Conference, quando foi definida como:

“(Artificial Intelligence is) making a machine behave in ways that would be called intelligent if a human were so behaving.”

por John McCarthy.

Definições

O que é a Inteligência Artificial (IA)?

O campo da IA pretende compreender as entidades inteligentes. Uma das razões para as estudar será para nos compreendermos melhor. Ao contrário da filosofia ou da psicologia (...) a IA pretende construir entidades inteligentes, e nesse aspecto é uma ciência do artificial, semelhante a uma engenharia (...).

Luís Moniz Pereira, 2001

Definições

What is Artificial Intelligence (AI)?

It is the science and engineering of making intelligent machines, especially intelligent computer programs. It is related to the similar task of using computers to understand human intelligence, but AI does not have to confine itself to methods that are biologically observable.

John McCarthy, 2003

Mais de 50 anos de História

- **~3000 ac** – No Egito, foi escrito um papiro associando a observação de sintomas com diagnósticos e respectivos tratamentos na cabeça humana. As observações assemelham-se a regras IF-THEN, usuais nos Sistemas Periciais de hoje.
- **~450 ac** – Platão afirma que todo o conhecimento pode ser estabelecido através de definições explícitas, que posteriormente poderiam ser aplicadas.
- **~322 ac** – Após a morte de Aristóteles, os seus discípulos compilam os primeiros tratamentos sistemáticos sobre a lógica (Organon).
- **SÉCULO 10:** Papa Silvestre II, reza a lenda que tinha um maquina que respondia a questões.
- **SÉCULO 13**
Ramón Lull inventa o Ars Magna a partir da ideia do Zairja, o primeiro dispositivo mecânico que tenta gerar ideias.

Mais de 50 anos de História

■ SÉCULO 17

É publicado o Leviathan, por Thomas Hobbes, onde se sugere que os seres humanos através das suas organizações ou máquinas poderão criar uma nova inteligência (1651).

Com apenas 19 anos, Blaise Pascal inventa a Pascaline, uma calculadora mecânica de 8 dígitos (1642).

Blaise Pascal efectua trabalhos sobre cálculo probabilístico (1654).

Surge o Computador Mecânico de Leibnitz, que efectua uma multiplicação por adições sucessivas.

Mais de 50 anos de História

■ SÉCULO 18 e 19

É publicado a título póstumo um livro com a teoria do raciocínio sobre probabilidades condicionadas de Thomas Bayes (1763).

Charles Babbage projecta o seu computador mecânico programável (1832).

George Boole desenvolve a Lógica Simbólica, Álgebra de Boole (1847).

Os naturalistas ingleses Charles Darwin e Alfred Wallace expõem a sua teoria da evolução das espécies com base na selecção natural (1858).

Mais de 50 anos de História

■ Ainda SÉCULO 19

Augustus De Morgan propõe um tratamento sistemático das relações lógicas (1864).

Gottlob Frege cria a Lógica de Predicados (1879).

Começam a surgir no mercado as primeiras calculadoras mecânicas manuais (1890).

Herman Hollerith patenteia uma máquina que processa dados de censos armazenados em cartões perfurados. A sua empresa, Tabulating Machine Company, esteve na origem da IBM (1890).

Nos finais do século 19 Leonardo Torres y Quevedo inventa um automatismo eléctrico baseado em relés que joga xadrez.

Mais de 50 anos de História

■ SÉCULO 20

1913 – Andrei Markov trabalha sobre análise de sequências em textos.

1915 – Leopold Lowenheim efectua o tratamento sistemático da Teoria de Modelo na Lógica.

1926 – Surge o filme de ficção Metropolis, com o robot Electro.

1928 – John von Neumann introduz o método Minimax, usado por programas que efectuam jogos.

1931 – Kurt Godel apresenta o “Incompleteness Theorem”.

1937 – Alan Turing concebe a Máquina Universal de Turing.

1937 – Alan Turing e Alonzo Church, de modo independente, propõem que todos os problemas que um ser humano resolve podem ser reduzidos a um conjunto de algoritmos.

Mais de 50 anos de História

1939 – Isaac Asimov escreve o livro “I Robot” e introduz o termo Robótica.

1940 – O computador de relés Robinson é usado pelos ingleses para decodificar as mensagens da máquina codificadora alemã Enigma.

1945 – John Von Neumann projecta a arquitectura básica dos computadores.

1945 – John Mauchley e John Presper Eckert criam o ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator), o primeiro computador programável de finalidade geral.

1949 – Claude Shannon propõe a Teoria da Informação.

1950 – Alan Turing propõe o Teste de Turing.

1951 – Marvin Minsky e Dean Edmonds constroem a primeira rede neuronal artificial que simula um rato a encontrar um caminho num labirinto.

1956 – Realiza-se o encontro do Dartmouth College.

10 Pioneiros da IA, 1956

- John McCarthy
- Marvin Minsky
- Ray Solomonoff
- Oliver Selfridge
- Claude Shannon
- Nathaniel Rochester
- Trenchard More
- Arthur Samuel
- Allen Newell
- Herbert Simon



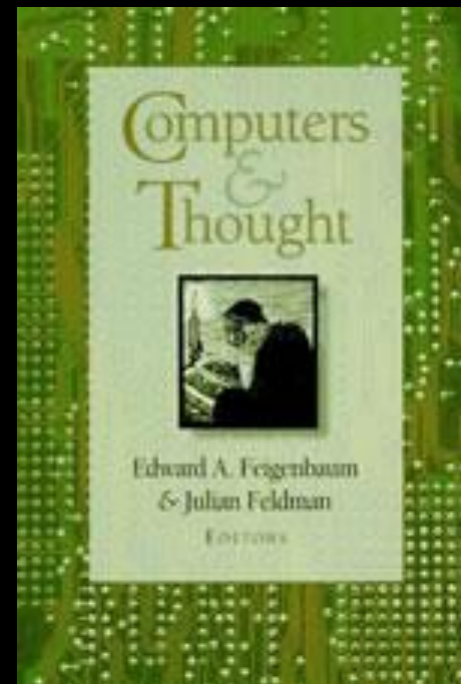
?



Introdução a IA

- Computers and Thought

Edited by Edward A. Feigenbaum and Julian Feldman
1963



Dartmouth, 50 anos depois

**THE DARTMOUTH
ARTIFICIAL INTELLIGENCE
CONFERENCE:
THE NEXT FIFTY YEARS** : Commemorating
the 1956 founding
at Dartmouth College
of AI as a research discipline

50th Anniversary Summit of Artificial Intelligence

Centro Stefano Franscini - Monte Verita - Switzerland
9-14 July 2006



Laboratórios de Investigação

- MIT AI Lab
- Stanford AI Lab
- CMU Robotics Lab
- Berkeley Robotics and Intelligent Machines Lab
- Edinburgh Department of AI (School of Informatics e AIAI)
- ...
- Portugal: GIA-UMinho, CENTRIA, LIACC, LabMAg, GECAD, ...

Correntes

- Simbólica: Psicologia.
- Conexionista: Neurociências.
- Robótica Reactiva: Teoria do Controle.
- Vida Artificial: Biologia.
- Social: Sociologia, Economia.

Paradigmas

- Simbólico: metáfora linguística
e.g.: Sistemas periciais, agentes,...
- Conexionista: metáfora cerebral
e.g.: Redes neuronais.
- Evolucionista: metáfora da natureza
e.g.: Algoritmos genéticos, vida artificial.
- Estatístico/Probabilístico/Posibilístico:
e.g.: Redes Bayesianas, sistemas difusos.

Prêmios atribuídos a IA

- Nobel: Lederberg (Química - 1958), Simon (Economia - 1978).
- Medalha Benjamin Franklin 2003: John McCarthy
- ACM Turing: Minsky (1969), McCarthy (1971), Newell e Simon (1975), Sutherland (1988), Feigenbaum (1994), Kay (2003).
- IJCAI: Geoffrey E. Hinton (2005), Raj Reddy (2005)
- Loebner: Rollo Carpenter com “Jabberwacky” (2005)
- DARPA: Sebastian Thrun e Stanley (2005).
- Allen Newell: Jack Minker (2005).
- Software System: Robert S. Boyer, Matt Kauffman e S. Strother Moore (2005).
- MacArthur Genius Grant 2004: Daphne Koller.
- Xadrez 1997: Deep Blue II (IBM)

Áreas da Inteligência Artificial

Resolução de Problemas;

Métodos de Procura;
Representação do Conhecimento e Raciocínio;

Logos;
Bases de Conhecimento;
Planeamento de Acções;

Lógica e Inferência;
Distribuição e Cooperação.
Aprendizagem;

Indução;
Comunicação com o utilizador;

Redes Neurais;
Linguagem Natural;
Percepção e Acção;

Algoritmos Genéticos;
Interfaces Inteligentes.
Agentes, Robótica Baseado em Casos.

Singulares;
Fundamentos Filosóficos e Cognitivos.
Sistemas Multi-Agente.

Previsão

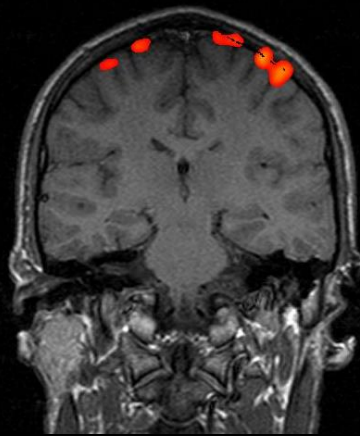
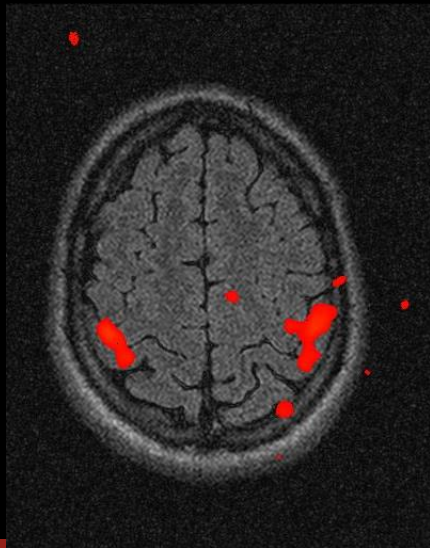
- Como prever o valor do Euro (ou do clima)?
- Que dados são os mais relevantes?
- Podem haver comportamentos recorrentes?



Aplicações da Inteligência Artificial

Visão por computador:

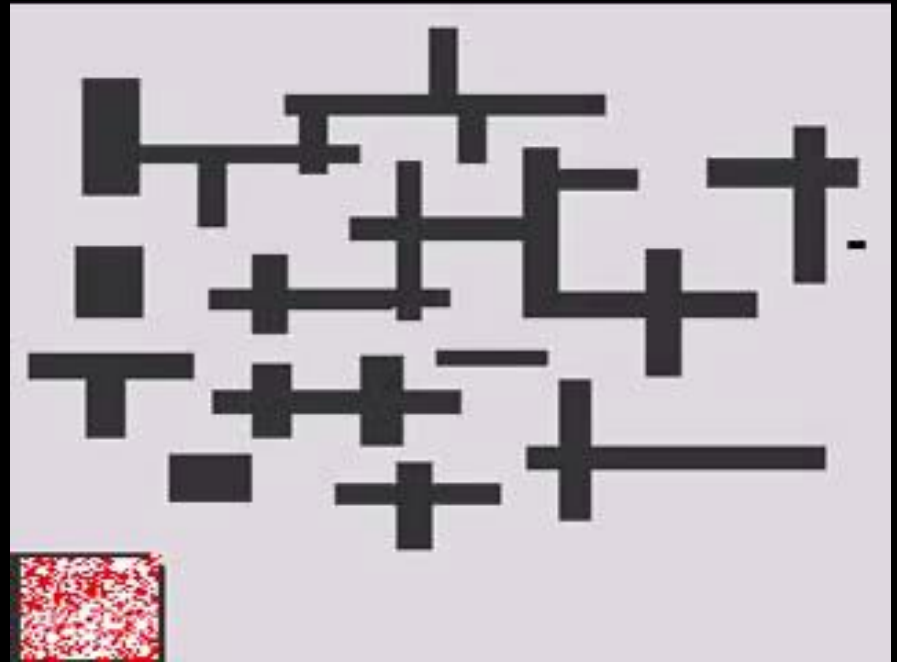
Sistemas de visão por computador são amplamente utilizados, quer na indústria, quer na medicina.



Aplicações da Inteligência Artificial

Problemas de Optimização:

Utilização de técnicas de Computação Genética e Evolucionária ou de Inteligência de Grupo para a procura de soluções “possíveis” em detrimento de soluções óptimas.



Busca de informação na Web

Como localizar a informação relevante?

The screenshot shows a Google search interface in Portuguese. The search bar contains the text "artificial intelligence". Below the search bar, there are links for "Pesquisa Avançada", "Preferências", and "Ferramentas de Idioma". The search results show "Pesquisa de 'artificial intelligence' na Web. Resultados 1 - 10 sobre 1,170,000. A pesquisa Dica: Na maioria dos navegadores, basta teclar Enter em vez de clicar no botão de pesquisa." The first result is from MIT Artificial Intelligence Lab, with a description: "... The Artificial Intelligence Laboratory has been an active entity at MIT in one form or another since at least 1959. Our goal is ... Descrição: Aiming to understand the nature of intelligence, to engineer systems that exhibit such intelligence... Categoria: Computers > Artificial Intelligence > Academic Departments www.ai.mit.edu/ - 22k - Em cache - Páginas Semelhantes". On the right side, there is a "Links Patrocinados" section with a link titled "Will robots ever think?" and a description: "Here are the main models of cognition, so judge for yourself. www.smithsrisca.demon.co.uk Interesse: [progress bar]". At the bottom right, there is a link "Veja a sua mensagem".

Pesquisa Avançada Preferências Ferramentas de Idioma

Google™ "artificial intelligence" Pesquisa Google

☒ Pesquisar na Web ☐ Pesquisar páginas em Português

Web | Imagens | Grupos | Diretório

Pesquisa de "artificial intelligence" na Web. Resultados 1 - 10 sobre 1,170,000. A pesquisa Dica: Na maioria dos navegadores, basta teclar Enter em vez de clicar no botão de pesquisa.

MIT **Artificial Intelligence** Lab - [Traduzir esta página]

... The **Artificial Intelligence** Laboratory has been an active entity at MIT in one form or another since at least 1959. Our goal is ...

Descrição: Aiming to understand the nature of **intelligence**, to engineer systems that exhibit such **intelligence**...

Categoria:

Computers > Artificial Intelligence > Academic Departments

www.ai.mit.edu/ - 22k - Em cache - Páginas Semelhantes

Links Patrocinados

Will robots ever think?

Here are the main models of cognition, so judge for yourself.

www.smithsrisca.demon.co.uk

Interesse: [progress bar]

Veja a sua mensagem

Recomendação de produtos

- Como fazer recomendações personalizadas de produtos?
- Como modelar o perfil dos compradores?

The screenshot displays the 'personallogic' website interface. On the left, a sidebar contains a 'START OVER' button and a list of filter categories: Type, Price, Characteristics, Components, Suspension, Manufacturer, Overall Opinion, and Your Results. The main content area is titled 'HERE ARE THE RESULTS FROM YOUR PROFILE' and includes a sub-header 'THINGS YOU CAN DO WITH YOUR PROFILE' with buttons for 'SAVE PROFILE', 'COMPARE ITEMS', 'WHY ITEMS MISSED', 'HOW ITEMS SCORED', and 'COMBINE PROFILES'. Below this, a section titled 'YOUR RATING - FROM THE MOST IDEAL ON DOWN' lists eight bicycle models with their prices. To the right of the list, a section titled 'How important to you are the following characteristics?' provides detailed information and rating scales for 'Frame durability' and 'weight'.

personallogic™

START OVER

Total 2,408
Remaining 460

✓ Type
✓ Price
✓ Characteristics
✓ Components
Suspension
Manufacturer
✓ Overall Opinion
Your Results ▶

HERE ARE THE RESULTS FROM YOUR PROFILE

THINGS YOU CAN DO WITH YOUR PROFILE

SAVE PROFILE
COMPARE ITEMS
WHY ITEMS MISSED
HOW ITEMS SCORED
COMBINE PROFILES

YOUR RATING - FROM THE MOST IDEAL ON DOWN

CLICK ON ANY ITEM FOR COMPLETE INFO

- 1 [Novara Ponderosa - \\$895.00](#)
- 2 [Scott Vail - \\$699.00](#)
- 3 [KHS Summit X - \\$699.00](#)
- 4 [VooDoo Erzulie - \\$799.00](#)
- 5 [KHS Descent X - \\$799.00](#)
- 6 [VooDoo Erzulie - \\$849.00](#)
- 7 [Alpine Designs XC-3.5 - \\$799.99](#)
- 8 [Dirt Research Bandelier - \\$880.00](#)

How important to you are the following characteristics?

Bicycle characteristics will be most important to people who want to ride aggressively. If you don't plan to ride fast or tackle trails, we suggest that you skip this page and continue to the next.

Frame durability is the bike frame's ability to resist denting, cracking, and bending. The type of material used in the frame determines its durability.

The **weight** of the bike includes the components and wheels, not just the frame.

No Opinion Somewhat Very **Extremely**

No Opinion Somewhat Very **Extremely**

e-Commerce - Comércio Inteligente

The image displays three overlapping screenshots of the Grocer Project web application, which is designed for a handheld device (PDA) and viewed through a Microsoft Internet Explorer browser window.

- Grocer Main Menu:** Features a yellow background with a shopping cart icon and the text "Save money". A small icon of a person walking is visible in the top left.
- Searching - Menu:** Shows a cartoon character holding a shopping list. The interface includes buttons for "List" (with a pencil icon) and "Content" (with a shopping cart icon). A "Shop" button with a shopping cart icon and a "back" button are also present.
- Grocer Thin Interface - Browsing Products:** This screen shows the product details for "Tagliatelli com Frango". It includes a user login field (User: Guest), a total cost display (7.230000019 €), and navigation buttons for "Searching Back" and "Shopping Shortcut". The main content area is divided into four sections:
 - Products:** A table listing ingredients and their costs.
 - Recipes:** A section for the recipe, including a preparation list.
 - Promotions:** A section for special offers, featuring two bottles of olive oil.
 - Special Promotions:** A section for additional offers.

Extra	Used Products	Cost
1	Natas UHT Continente	0.4€
2	Pimenta Branca	1.63€
3	Manteiga c/ Sal Continente	1.04€
4	Cozinhos Laminados Continente	0.89€
5	Frango do Campo Fresco Inteiro.s	8.3€
6	Massa Tagliatelle Verde c/ Ovo B	2.19€
7	Óleo Alimentar Continente	0.94€
8	Sal de Cozinha Grosso Cristal	2.13€
9	Cebola Económica	0.77€

Preparation

- * Prepare o frango e corte-o em pedaços pequenos
- * Descasque as cebolas

Location

Special Promotions

- Azeite Virgem Extra DOP Azeite M 3.49 €
- Azeite Virgem Extra Novo Gallo 3.89 €

Grocer Project - Enabler



2016

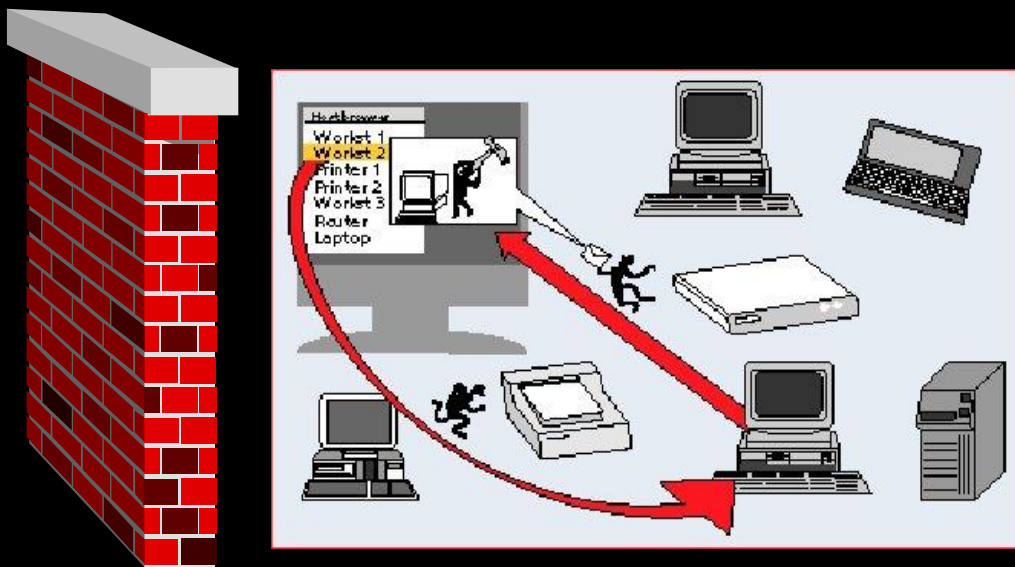
Assistente Pessoal em Transacções Automáticas



Fonte: MIT

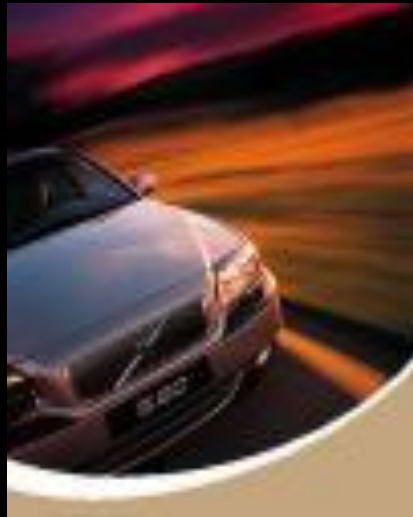
Detecção de Intrusão e Filtragem de Spam

- Como saber se uma mensagem é lixo ou de fato interessa?
- Como saber se um dado comportamento do utilizador é suspeito e com lidar com isso?



Sistemas de Controle

- Como travar o carro sem as rodas deslizarem em função da velocidade, atrito, etc.?
- Como focar a câmera em função de luminosidade, distância, etc.?
- Como ajustar a temperatura em relação á quantidade de roupa, fluxo de água, etc.?



Interfaces Inteligentes

- Como fornecer ao utilizador a ajuda de que ele necessita?
- Como interagir (e quem sabe navegar na web)?



Inteligência Artificial: Aplicações

Visão por Computador:

- A visão como um sensor do ambiente.



Robôs e Vigilância Inteligente

- Robôs para jogar futebol (RoboSoccer):

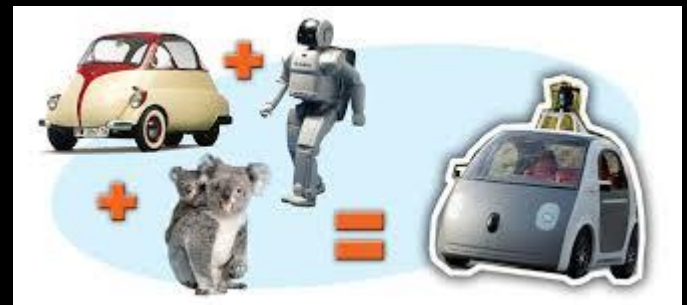


- Vigilância inteligente e em tempo real do tráfego urbano (cidades e autoestradas):



Google Self-Driving Car Project

- Carro (Elétrico) autônomo desenvolvido pela Google;
- Software Google Chauffeur;
- Este projeto foi anteriormente liderada por Sebastian Thrun, ex-diretor do Laboratório de Inteligência Artificial de Stanford e coinventor do Google Street View.



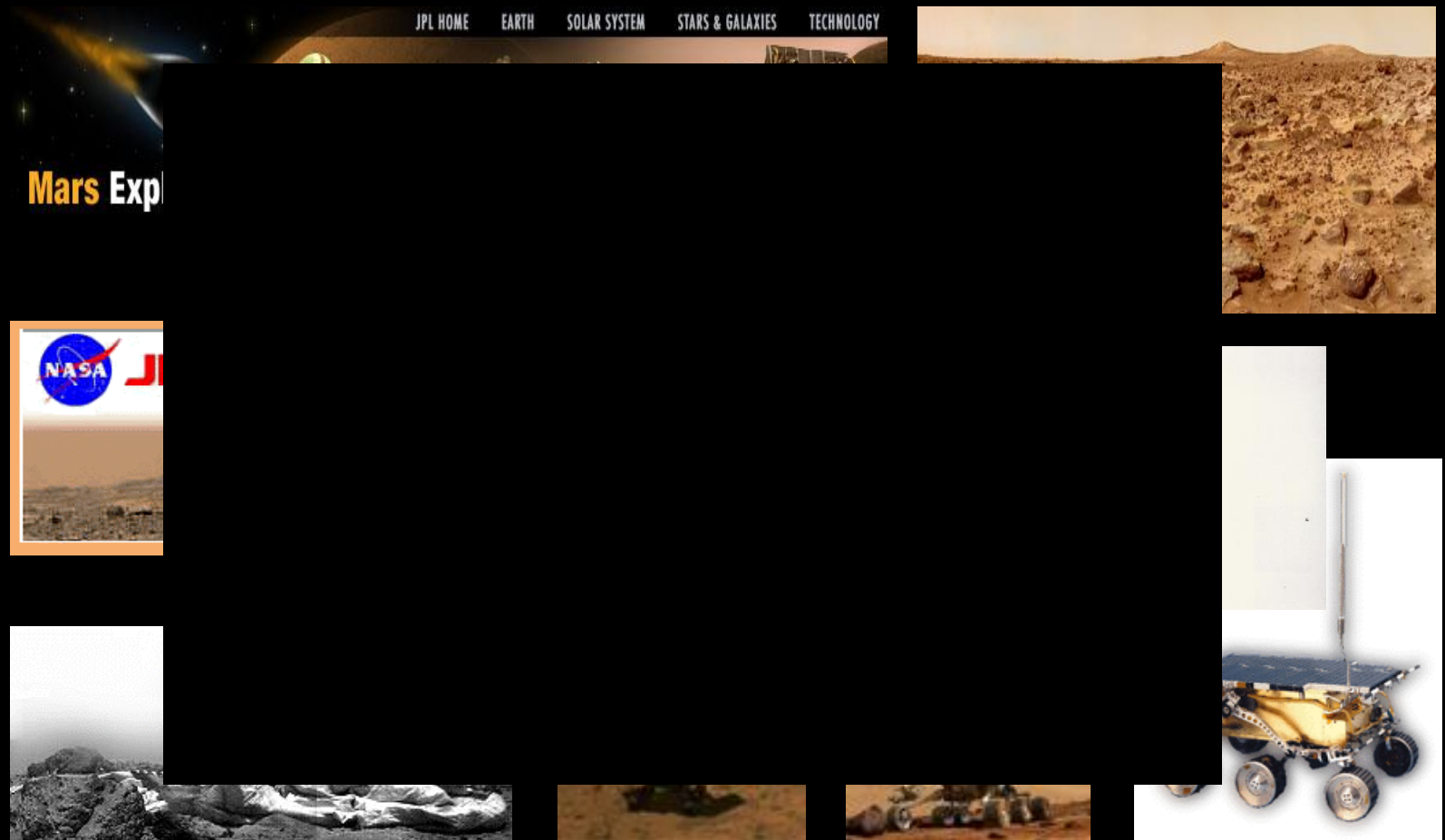
DARPA Robot Race 2005

Veículos autónomos ao longo de 212 km do deserto de Nevada: Stanley vencedor contra CMU.



Sebastian Thrun, da Universidade de Stanford, bateu as 3 equipas da CMU, que tinha por sua vez batido a de Rodney Brooks do MIT no Concurso da NASA para a missão em Marte, (STANLEY, 2005).

Exploração espacial



Collaborative e-Marketplaces

(<http://www.mfgquote.com>)



Stop Searching. Start Sourcing.

[Welcome Back](#) [manuela.cunha](#) [LOGIN](#) | [not manuela?](#)

[Home](#) [Buyers / Engineers](#) [Suppliers](#) [Partners](#) [News](#) [Resources](#) [About MfgQuote](#) [Contact Us](#)

Total Value Of Open RFQs

In Millions (USD)



Jul-29 Aug-04 Aug-11
Last 14 Days

Buyers with Open RFQs

Designs, Inc. BioTrove AU

Value of Open RFQs

	Today's Total \$	24,442,388
Machining	\$	12,521,559
Casting	\$	1,848,339
Cold Forming	\$	1,828,300
Stamping	\$	1,674,270
Molding	\$	1,615,372
Gears	\$	1,114,264
Extrusions	\$	863,688
Powdered Metal	\$	819,701
Fabrication	\$	782,653
Assembly	\$	523,777
Die Making	\$	383,700
Coating	\$	220,786
Gaskets/Rings/	\$	61,061
Forging	\$	58,173
Tubing	\$	25,000
Bearings	\$	22,500
Material, Raw	\$	18,000
Woodworking	\$	13,773
Mold Making	\$	13,475
Rapid Prototyp	\$	11,416
Engraving / Ma	\$	10,547

If Lockheed Martin Trusts MfgQuote, It's Secure Enough For Your Business.



[You're Cleared For Takeoff.](#)

Sourcing Professionals & Engineers



Find the right suppliers to complete your project on time and within budget. MfgQuote is the single fastest way to go from RFQ to finished part. [More...](#)

[Start Sourcing Online Now](#)

Suppliers & Job Shops



Find new Customers now. MfgQuote gives you access to over 40,000 registered buyers and engineers. Its the most powerful new business tool ever created. [More...](#)

[Take a Test Drive Now](#)

Below is a Sample of RFQs for Quoting Right Now!

[Preview more open RFQs now!](#)

Machining



RFQ Qty: 8 ; 80
Annual Usage: 80
Material: steel
Place: SARASOTA, FL

Machining



RFQ Qty: 1 ; 10
Annual Usage: 10
Material: Steel
Place: SARASOTA, FL

Machining



RFQ Qty: 1
Annual Usage: 1
Material: HRS
Place: TROY, MI

MfgQuote In The News

50,000th RFQ Posted...

MfgQuote Named To Supply & Demand Chain Executive Top 100...

MfgQuote Adds Todd Craswell as Director of Marketing

[Fabricating & Metalworking Manufacturing's Matchmaker](#)

[Production Machining Make It To The Top Of Search Engines' Lists](#)

[more news](#)

Buyers Suppliers

[Video Message to Buyers](#)

[Buyer Brochure](#)

[Supplier Brochure](#)

[CS Brochure](#)

Aml – Ambient Intelligence

Microsoft Home TV Commercial

Inteligência Ambiente: Aplicações

Em casa

- EMBASSI: Context Awareness



- Philips HomeLab, entertainment at WC mirror

Inteligência Ambiente: Aplicações

Turismo e Cultura



O que estes problemas têm em comum?

- Grande complexidade (número, variedade e natureza das tarefas);
- Não há “solução algorítmica”, mas existe conhecimento;
- Modelação de comportamentos inteligentes (conhecimento, aprendizagem, iniciativa, etc.).

Inteligência Artificial: O Efeito

The Artificial Intelligence Effect:

- “The great practical benefits of AI applications and even the existence of AI in many software products go largely unnoticed by many despite the already widespread use of AI techniques in software. **This is the AI effect.**”

Stottler Henke Associates: AI Glossary

http://www.stottlerhenke.com/ai_general/glossary.htm

“A aplicação prática da Inteligência Artificial (IA) passa, muitas vezes, despercebida, apesar da sua já vasta utilização.

***A isto chama-se ‘O Efeito IA’.*”**

Inteligência Artificial: O Efeito

- “AI is whatever hasn’t been done yet.”

Douglas Hofstadter

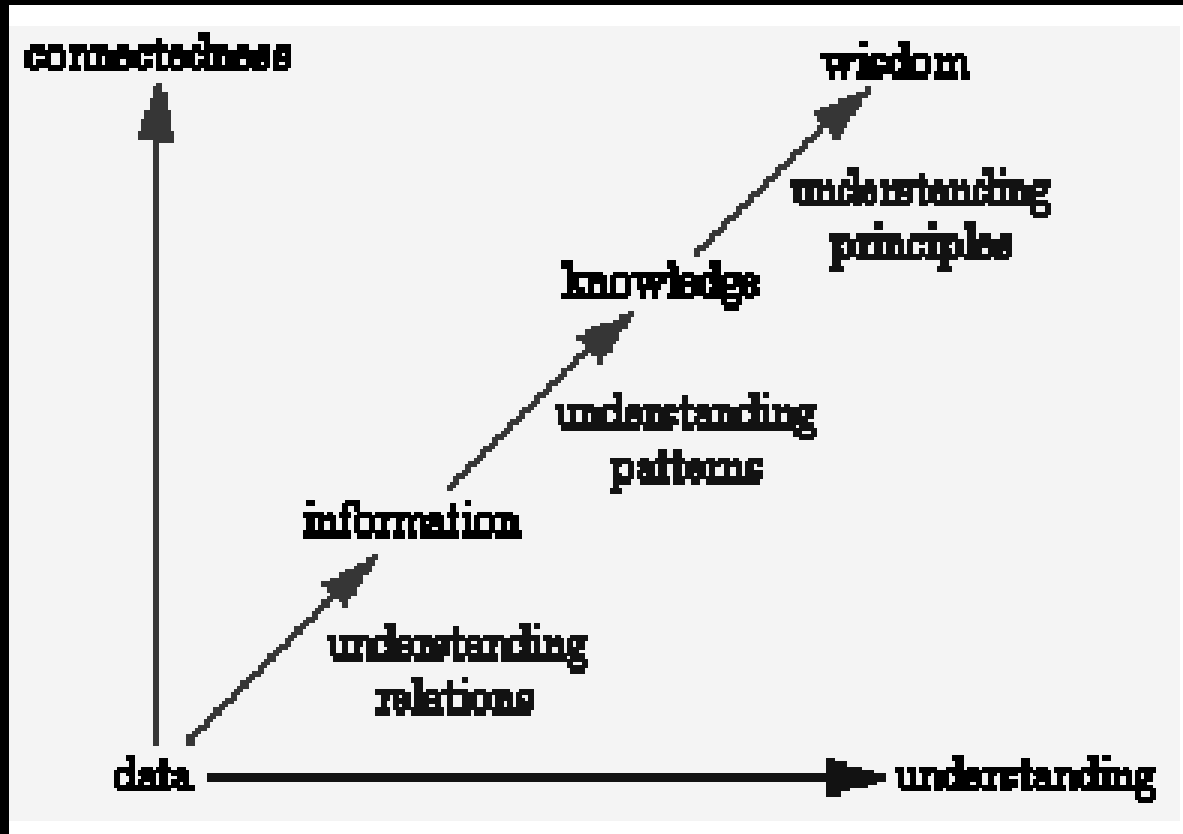
- “Every time we figure out a piece of it, it stops being magical; we say: ‘Oh, that’s just a computation’.”

Rodney Brooks

- “As soon as someone gets a computer to do it, people say: ‘That’s not what we meant by intelligence’.”

Michael Kearns

Sabedoria



Kulsch, 2001

Livros que fazem a história

(Feigenbaum e Feldman, 1963) Computers and Thought

(Minsky, 1968) Semantic Information Processing

(Michie, 1968) Machine Intelligence 3

(Banerji, 1969) Theory of Problem Solving

(Simon, 1969) The Sciences of the Artificial

(Minsky e Papert, 1969) Perceptrons

(Nilsson, 1971) Problem-Solving Methods in AI

(Winograd, 1972) Understanding NL

(Minsky, 1972) Computation, Finite and Infinite Machines

(Newell e Simon, 1972) Human Problem Solving

(Michie, 1974) On Machine Intelligence

Livros que fazem a história

(Helder Coelho, Luís Moniz Pereira e José Cotta, 1979) “How to solve it with PROLOG”.

(Nilsson, 1980) Principles of AI

(Winston, 1984) Artificial Intelligence

(Minsky, 1986) The Society of Mind

(Genesereth e Nilsson, 1987) Logical Foundations of AI

(Helder Coelho e José Cotta, 1988) Prolog by Example, How to Learn, Teach and Use it

(Newell, 1990) Unified Theories of Cognition

(Rich e Knight, 1991) Artificial Intelligence

(Ginsberg, 1993) Essentials of AI

Livros que fazem a história

(Ginsberg, 1993) Essentials of AI

(Russell e Norvig, 1995) AI A Modern Approach

(Dean, Allen e Aloimonos, 1995) AI Theory and Practice

(McCarthy, 1996) Defending AI Research

(Nilsson, 1998) AI: A New Synthesis

(Mitchell, 1997) Machine Intelligence

(McDermott, 2001) Mind and Mechanism

(Baum, 2004) What is Thought?

Presente

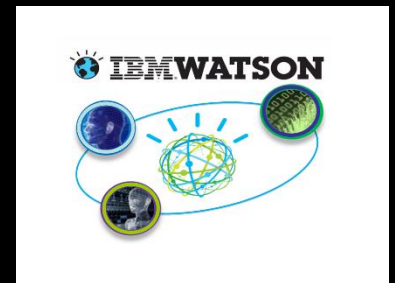
- IA (melhora/aperfeiçoa)-se à medida que as pessoas usam.
- E nós?
- Quando observamos IA não vemos um único programa, mas uma agregação de diversos de softwares e múltiplos agentes.

Objetivo:

- Ajudar os humanos a pensarem e a agirem de forma mais inteligente.

Watson (IBM)

- Em fevereiro de 2011, o Watson derrotou os dois melhores jogadores do programa de (USA) TV Jeopardy (Brad Rutter e Ken Jennings)!
- O Watson representa um importante passo no desenvolvimento de sistemas cognitivos. Usa Processamento da linguagem natural, a geração e avaliação de hipóteses e a aprendizagem.
- Deep QA

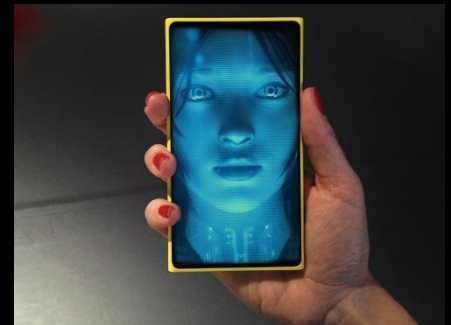
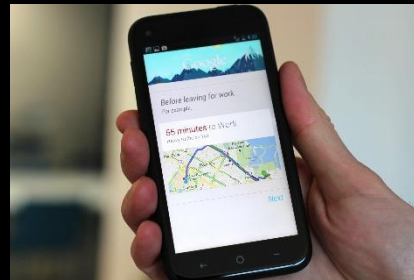


Forte procura

- O que faz com que Facebook, Google, Apple, Amazon, Microsoft ou IBM procurem a IA?
- Compra de startups (DeepMind, UK, Google)
 - DeepMind criou uma rede neuronal que aprende a jogar jogos de vídeo, de forma similar aos humanos!
- Criando e investindo em laboratórios e institutos.

Personal Digital Assistants

- Siri (Apple iPhone);
- Messenger (Facebook);
- Google Now (Google);
- Cortana (Windows Phone, Microsoft).



Mercado

- Durante 2014, de acordo com Quid Inc, a IA atraiu mais de USD 17 bilhões em investimentos desde 2009.
- Em 2013, mais de USD 2 milhões foram investidos em 322 empresas com tecnologia IA.
- Yahoo!, Intel, Dropbox, LinkedIn, Pinterest e Twitter têm comprado empresas de IA.
- Nos últimos quatro anos: só o Google comprou 14 empresas de base IA e Robótica!



IA por aí

- Personal photo archivist;
- Self driving car (Toyota brevemente);
- Universal translator (Skype);
- Body tracker (Microsoft Xbox Kinectv);
- Smarter news feed (software de reconhecimento de voz e imagem).

Novos ambientes de vida

“In the years ahead, further exciting innovations will unify the software, hardware and services in people’s lives, offering them even richer, more engaging and deeply connected experiences.”



Bill Gates, Outlines Vision for the Digital Lifestyle
(2006)

Desafios

- Da inteligência ao instinto e a intuição;
- Citizen empowerment (como mecanismo de inclusão);
- Contactless services;
- Smart mobility;
- Smart cities and transports;
- Cyber security and identity.

A Inteligência Artificial no Futuro

Emoções;

Não-determinismo;

Agentes Inteligentes;

Inteligência Ambiente;

Inteligência Aumentada.

...

Entidades com “Livre Arbítrio”.

“AI will help us solve big problems in genomics, energy, and climate science.” Eric Schmidt, Google Chairman, Sept 14, 2015.

“Google wants to be the best in search. To reach that goal Google wants to have the world’s top AI research laboratory.” Larry Page, Google, 2006

“Siri and virtual assistants like her will soon change everything. I. Mean. Everything.” Mike Elgan, in Computerworld, Sep 21, 2015

Intelligent Systems Lab



Universidade do Minho
Departamento de Informática

INTELLIGENT SYSTEMS LAB
ALGORITMI CENTRE

<http://islab.di.uminho.pt/>

