



UniEVANGÉLICA
UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS

Engenharia de Software

Inteligência Artificial

Aula 1: Apresentação da Disciplina e Conceitos Iniciais

Professor Dr. Henrique Valle de Lima

henrique.lima@unievangelica.edu.br







▶ PRÊMIO LOEBNER

- ▶ **Competição anual** em IA que concede prêmios aos **programas de computador** considerados pelos juízes como os **mais humanos**.
- ▶ O formato da competição é o de um **Teste de Turing** padrão
 - ▶ Em cada rodada, um juiz humano simultaneamente mantém **conversas textuais** com um **programa de computador** e um **ser humano** via computador.
 - ▶ Com base nas **respostas**, o juiz deve decidir **qual é o qual**.
- ▶ O concurso foi lançado em 1990 por Hugh Loebner em conjunto com o Cambridge Center for Behavioral Studies , Estados Unidos .
- ▶ No campo da IA o Prêmio Loebner é um pouco controverso. Considera-se uma publicidade que não ajuda a o campo da ciência

- ▶ Com o passar do tempo surgem várias linhas de estudo da IA
- ▶ Exemplo a **área Biológica**: pretendiam **imitar** o **cérebro humano** – as **Redes Neurais Artificiais**.
- ▶ Só nos Anos 60 esta ciência é nomeada de **Inteligência Artificial**
 - ▶ A área Biológica acreditava que seria possível fazer as máquinas realizarem tarefas humanas complexas como **raciocinar**.
- ▶ Nos anos 60s e 70s os conexionistas foram retirados do primeiro plano da investigação em IA
 - ▶ O interesse por esta vertente da IA foi retomada nos anos 80s
 - ▶ Nos anos 90s as **RN** tem um grande impulso, consolidando-a como a **base dos estudos** da IA.

▶ Desde o início os **fundamentos** da **inteligência artificial** tiveram o **suporte** de **várias disciplinas** que contribuíram para a IA:

▶ Os **filósofos** (desde 400 a.C.) tornaram a IA concebível

- ▶ Ideias de que a **mente** é semelhante a uma **máquina**
- ▶ Ela opera sobre o **conhecimento** codificado em alguma linguagem interna
- ▶ O **pensamento** pode ser usado para **escolher** as ações que deverão ser executadas.

▶ Os **matemáticos**

- ▶ Forneceram as **ferramentas** para manipular declarações de **certeza lógica**, bem como **declarações incertas** e **probabilísticas**.
- ▶ Eles também definiram a base para a **compreensão** da **computação** e do **raciocínio** sobre algoritmos.

▶ Os **economistas**

- ▶ Formalizaram o **problema** de **tomar decisões**
- ▶ **Maximizam** o resultado esperado para o tomador de decisões

▶ Os **psicólogos**

- ▶ A idéia de que os **seres** humanos e os animais podem ser considerados **máquinas de processamento de informações**

▶ Os **lingüistas**

- ▶ Mostraram que o uso da linguagem se ajusta a esse modelo

▶ Os **engenheiros de computação**

▶ Fornecem os artefatos que **tornam possíveis** as aplicações de IA.

▶ Os **programas de IA** tendem a serem **extensos**

▶ Não poderiam funcionar sem os **grandes avanços** em **velocidade** e **memória** que a indústria de informática tem proporcionado.

▶ **Atualmente**, a IA abrange uma enorme **variedade** de subcampos.

▶ São várias as **aplicações** na vida real da **inteligência artificial**:

- ▶ Jogos
- ▶ Aplicativos de segurança para sistemas informacionais
- ▶ Robótica (robôs auxiliares)
- ▶ Dispositivos para reconhecimentos de voz
- ▶ Programas de diagnósticos médicos e muito mais.

- ▶ A **inteligência artificial** é um assunto que rende boas histórias de ficção científica.
 - ▶ A ideia de uma **sociedade** povoada por **robôs inteligentes** que interagem de maneira **totalmente humana**, serve de base para vários produtos de sucesso.
- ▶ A **realidade** ainda está muito **distante** da ficção.
 - ▶ Apesar de a cada ano surgirem **novos robôs inteligentes**, sua **capacidade** de interação ainda é muito **limitada**, e **ninguém os confunde** com **pessoas** de verdade.
- ▶ Em histórias **fictícias** ocorre o **caos** causado por **seres de metal**
 - ▶ Com poderes físico e de raciocínio, **agindo independentemente da vontade humana**
 - ▶ **Guerras** e até mesmo a extinção da humanidade são as conseqüências da IA.

▶ Na vida real **os robôs inteligentes** podem ser de **grande utilidade** para os humanos

- ▶ Agindo na **medicina**
- ▶ Na **exploração** de outros **planetas**;
- ▶ No **resgate** de **pessoas soterradas** por escombros;
- ▶ Nas **indústrias**,
- ▶ **Sistemas inteligentes** para resolver **cálculos** e realizar **pesquisas** que poderão encontrar **cura de doenças**.
- ▶ Entre diversas outras aplicações.

- ▶ A **emulação** do comportamento humano se mostrou muito mais **complicado** do que o imaginado originalmente:
- ▶ **Falta de compreensão** do funcionamento
 - ▶ dos processos **criativos**
 - ▶ da associação de **idéias**
 - ▶ entre outros processos biológicos do **cérebro humano**.
- ▶ Humanos **não** utilizam **somente** critérios lógicos de avaliação para resolver problemas.

- ▶ A maneira como o **humano** processa **informações** é muita **diferente** de uma **máquina**
- ▶ Aspectos como **experiências anteriores**, **intuição** e o **inconsciente** influenciam a maneira como o humano lida com situações inesperadas
- ▶ **Reconhecimento** do que é um pássaro:
 - ▶ Cada humano pode ter uma imagem mental diferente mas tem o mesmo **conceito intuitivo** do que é o animal
 - ▶ Para máquina interpretar exige uma **grande quantidade de informações**

- ▶ O **progresso** direcionado ao **objetivo** final de uma **inteligência similar** à humana
 - ▶ se mostrou **muito lento** em relação ao que se imaginava.
- ▶ A necessidade de **inovação** na área nas décadas de 1970 e 1980 fez com que o **foco** da IA **deixasse** de ser a **recriação** do **pensamento humano**
- ▶ Passou a **ser** o **desenvolvimento** de **máquinas** capazes de **realizar tarefas difíceis** para uma pessoa.

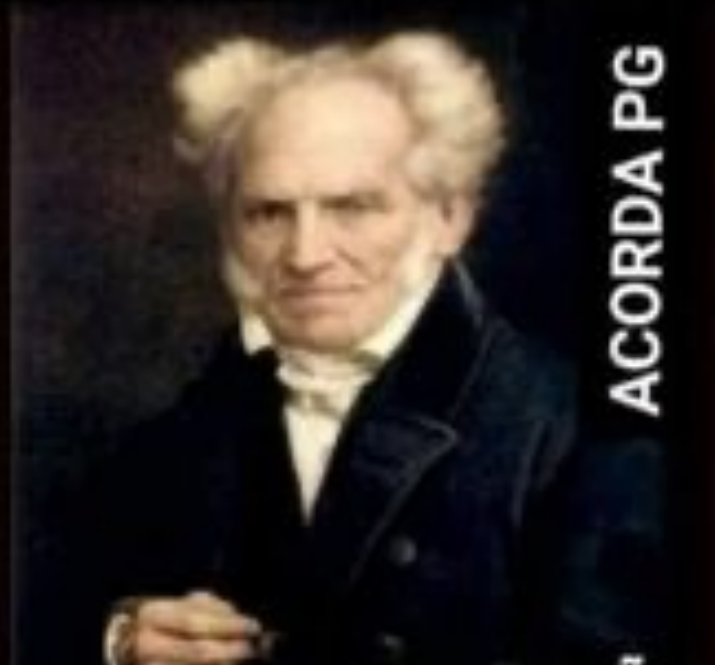
- ▶ Percebeu-se que a **inteligência não é unitária**
 - ▶ É a **união** de **diferentes fatores** que, quando combinados, resultam na **resolução** de **problemas** e **realização de tarefas**
- ▶ O resultado foi o desenvolvimento de novas técnicas que **deixaram** de se basear no **humano** como **modelo**
- ▶ Conseguiu-se **desenvolver projetos**
 - ▶ Sem comportamentos pré-definidos
 - ▶ O foco na aprendizagem
 - ▶ **Menos abrangentes** mas muito **mais eficientes**

➤ O campo de **IA** tem como **objetivo**, o contínuo **aumento** da "**inteligência**" do computador, pesquisando, também os **fenômenos** da inteligência **natural**:

- Resolução de problemas
- Compreensão de linguagem natural
- Visão e robótica
- Sistemas especialistas e aquisição de conhecimento
- Metodologias de representação de conhecimento

NÍMR

**NÃO LEVE AS REDES
SOCIAIS TÃO A SÉRIO**



ACORDA PG

**A MAIORIA DAS OPINIÕES
SÃO DE PESSOAS QUE
ESTÃO SENTADAS NO VASO
CAGANDO**

- ▶ **Planejamento automatizado**: Em 1999, a uma centena de milhões de quilômetros da Terra, o programa
- ▶ **Remote Agent** da NASA se tornou o **primeiro programa** de **planejamento autônomo** de bordo a controlar o escalonamento de **operações** de uma **nave espacial**
- ▶ O Remote Agent **gerou planos** de metas de **alto nível** especificadas a partir do solo e **monitorou** a **operação** da **nave espacial** à medida que os planos eram executados – efetuando a detecção, o diagnóstico e a recuperação de problemas conforme eles ocorriam.



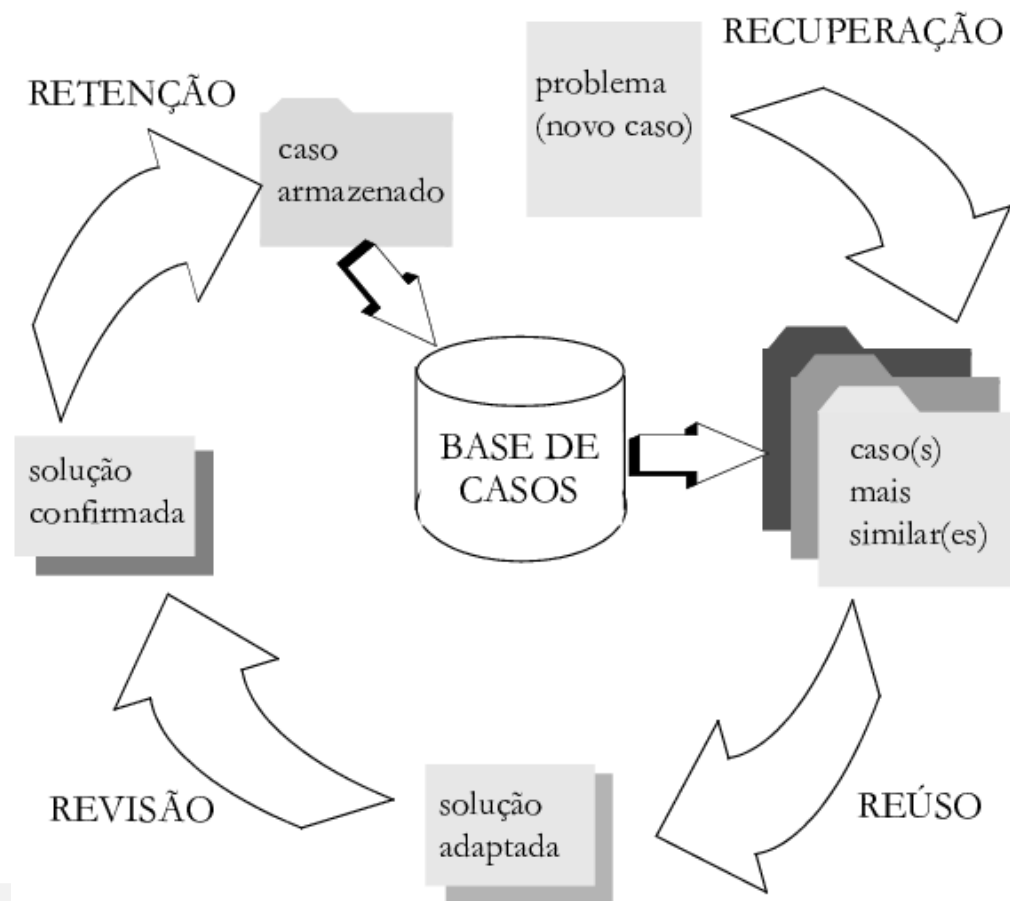
▶ Aplicações de **Raciocínio Baseado em Casos**:

▶ **RBC** tem sido utilizado em **diversas aplicações**

- ▶ Análise financeira
- ▶ Assessoramento de riscos
- ▶ Controle de processos, etc.

Exemplos de aplicação em IA

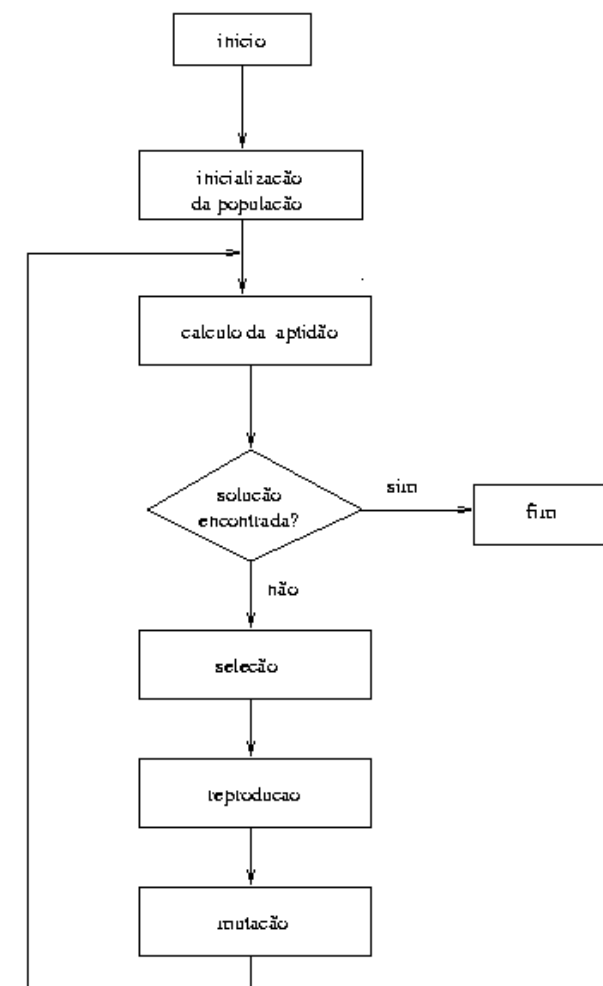
➤ O **RBC** é uma técnica que **busca** resolver **novos** problemas **adaptando** soluções utilizadas para resolver problemas anteriores.



- ▶ Entre as **características** do funcionamento de um **sistema RBC** estão:
 - ▶ A **extração do conhecimento** a partir de casos ou experiências com que o próprio sistema se depara
 - ▶ A **identificação** das **características mais significantes** dos casos apresentados a fim de devolver uma melhor solução (resposta)
 - ▶ O **armazenamento** do **caso** e sua respectiva **solução**
- ▶ A **qualidade** de um sistema **RBC** depende de sua **experiência**, ou seja, depende do **número** de **casos** relevantes que farão parte da base de casos.

- ▶ Aplicações de **Algoritmos Genéticos: AG** são aplicáveis em diversos problemas como escalonamento de horários, sistemas de potência e filogenética, entre outros
- ▶ Um **algoritmo genético (AG)** é uma **técnica** de **busca** utilizada na ciência da computação para achar **soluções aproximadas** em problemas de **otimização** e **busca**
- ▶ **AG** são uma classe particular de **algoritmos evolutivos** que usam técnicas **inspiradas** pela **biologia evolutiva** como **hereditariedade**, **mutação**, **seleção natural** e **recombinação** (ou *crossing over*).

- ▶ **AG** são implementados com uma **população** de representações de **soluções** e **busca** as soluções **melhores**
- ▶ A **evolução** geralmente se inicia a partir de um conjunto de **soluções** criado **aleatoriamente** e é realizada por meio de **gerações**
- ▶ A cada **geração**, a **adaptação** de cada **solução** na população é **avaliada**, alguns indivíduos são selecionados para a **próxima geração**, e **recombinados** ou **mutados** para formar uma **nova população**
- ▶ A nova população então é utilizada como **entrada** para a **próxima iteração** do algoritmo.



- ▶ **AG diferem** dos algoritmos **tradicionais** de **otimização** em basicamente **quatro aspectos**:
- ▶ **Baseiam-se** em uma **codificação** do conjunto das **soluções** possíveis, e não nos parâmetros da otimização em si;
- ▶ Os **resultados** são apresentados como uma **população** de **soluções** e não como uma solução única;
- ▶ **Não necessitam** de nenhum **conhecimento** derivado do **problema**, apenas de uma forma de **avaliação do resultado**;
- ▶ Usam transições **probabilísticas** e não regras determinísticas.

► Componentes principais dos AG

► Função-objetivo do AG

- É o **objeto** da **otimização**. Pode ser um problema de otimização, um conjunto de teste para identificar os indivíduos mais aptos, ou mesmo apenas o formato das entradas
- **Retorna** um **valor** que queremos **otimizar**.

► A grande vantagem dos AG esta no fato de **não** precisar **saber** como **funciona** esta **função objetivo**, apenas tê-la **disponível** para ser aplicada aos indivíduos e comparar os resultados.

▶ **Indivíduo do AG:** É um portador do **código genético**

▶ O código genético:

- ▶ Deve ser **uma codificação** capaz de representar todo o **conjunto** dos **valores** no **espaço** de **busca** do **problema** a ser resolvido, e precisa ter **tamanho finito**
- ▶ Por exemplo, para otimizações em problemas cujos valores de entrada são inteiros positivos de valor menor que 255 podemos usar 8 bits, com uma representação binária normal

▶ **Seleção:** É uma parte chave do **AG**

▶ O **objetivo** é **escolher** como **pais** os mais **bem adaptados** da população atual, sem deixar de lado a **diversidade** dos menos adaptados.

▶ As **formas** de **seleção** a ser aplicadas **dependendo** do **problema** a ser tratado.

▶ Em geral, usa-se o algoritmo de seleção por "**roleta**", mas existe também o **torneio** e o **ranqueamento**.

▶ **Reprodução no AG:** é dividida em três

▶ **Acasalamento:** é a **escolha** de dois **indivíduos** para se **reproduzirem**

▶ Geralmente gera dois descendentes para manter o tamanho populacional.

▶ **Recombinação**(*crossing-over*): é um processo que imita o processo biológico homônimo na **reprodução sexuada**

▶ Os descendentes recebem em seu código genético parte do código genético do pai e parte do código da mãe.

▶ **Mutações:** com probabilidade bem baixa de ocorrer, o objetivo é permitir maior **variabilidade genética** na população, **impedindo** que a busca fique estagnada em um **mínimo local**.

- ▶ **Jogos:** o **deep blue** da **IBM** se tornou o primeiro programa de computador a derrotar o campeão mundial em uma partida de **xadrez**
 - ▶ Ao vencer **Garry Kasparov** por um placar de 3,5 a 2,5 em um match de exibição em **1996**.
 - ▶ Kasparov disse que sentiu “uma **nova espécie** de **inteligência**” do outro lado do tabuleiro.
 - ▶ O valor das ações da IBM teve um aumento de 18 bilhões de dólares.
 - ▶ Ainda hoje há indícios que o jogo foi armado, pois a IBM negou-se a entregar os logs sobre o jogo.



- ▶ **Controle autônomo:** o sistema de visão de computador **Alvin** foi treinado para **dirigir** um **automóvel**, mantendo-o na pista.
- ▶ **Minivan** controlada por computador **NAVLAB** da CMU
- ▶ Percorrer os USA – quase 4.600 km
 - ▶ O ALVINN manteve o controle da direção do veículo durante 98% do tempo.
 - ▶ Um ser humano assumiu o comando nos outros 2%, principalmente na saída de declives.

What's Hidden in the Hidden Layers?

The contents can be easy to find with a geometrical problem, but the hidden layers have yet to give up all their secrets

David S. Touretzky and Dean A. Pomerleau

AUGUST 1989 • BYTE 231

tions, we fed the network road images taken under a wide variety of viewing angles and lighting conditions. It would be impractical to try to collect thousands of real road images for such a data set. Instead, we developed a synthetic road-image generator that can create as many training examples as we need.

To train the network, 1200 simulated road images are presented 40 times each, while the weights are adjusted using the back-propagation learning algorithm. This takes about 30 minutes on Carnegie Mellon's Warp systolic-array supercomputer. (This machine was designed at Carnegie Mellon and is built by General Electric. It has a peak rate of 100 million floating-point operations per second and can compute weight adjustments for back-propagation networks at a rate of 20 million connections per second.)

Once it is trained, ALVINN can accurately drive the NAVLAB vehicle at about 3½ miles per hour along a path through a wooded area adjoining the Carnegie Mellon campus, under a variety of weather and lighting conditions. This speed is nearly twice as fast as that achieved by non-neural-network algorithms running on the same vehicle. Part of the reason for this is that the forward pass of a back-propagation network can be computed quickly. It takes about 200

milliseconds on the Sun-3/160 workstation installed on the NAVLAB.

The hidden-layer representations ALVINN develops are interesting. When trained on roads of a fixed width, the net-

work chooses a representation in which hidden units act as detectors for complete roads at various positions and orientations. When trained on roads of variable

continued



Photo 1: The NAVLAB autonomous navigation test-bed vehicle and the road used for trial runs.

➤ A **NAVLAB** tem câmeras e vídeo que transmitem imagens da estrada para **ALVINN**

➤ Ele **calcula** a melhor forma de guiar, baseado na **experiência** obtida em sessões de **treinamento anteriores**

What's Hidden in the Hidden Layers?

The contents can be easy to find with a geometrical problem, but the hidden layers have yet to give up all their secrets

David S. Touretzky and Dean A. Pomerleau

AUGUST 1989 • BYTE 231

tions, we fed the network road images taken under a wide variety of viewing angles and lighting conditions. It would be impractical to try to collect thousands of real road images for such a data set. Instead, we developed a synthetic road-image generator that can create as many training examples as we need.

To train the network, 1200 simulated road images are presented 40 times each, while the weights are adjusted using the back-propagation learning algorithm. This takes about 30 minutes on Carnegie Mellon's Warp systolic-array supercomputer. (This machine was designed at Carnegie Mellon and is built by General Electric. It has a peak rate of 100 million floating-point operations per second and can compute weight adjustments for back-propagation networks at a rate of 20 million connections per second.)

Once it is trained, ALVINN can accurately drive the NAVLAB vehicle at about 3½ miles per hour along a path through a wooded area adjoining the Carnegie Mellon campus, under a variety of weather and lighting conditions. This speed is nearly twice as fast as that achieved by non-neural-network algorithms running on the same vehicle. Part of the reason for this is that the forward pass of a back-propagation network can be computed quickly. It takes about 200

milliseconds on the Sun-3/160 workstation installed on the NAVLAB.

The hidden-layer representations ALVINN develops are interesting. When trained on roads of a fixed width, the net-

work chooses a representation in which hidden units act as detectors for complete roads at various positions and orientations. When trained on roads of variable

continued



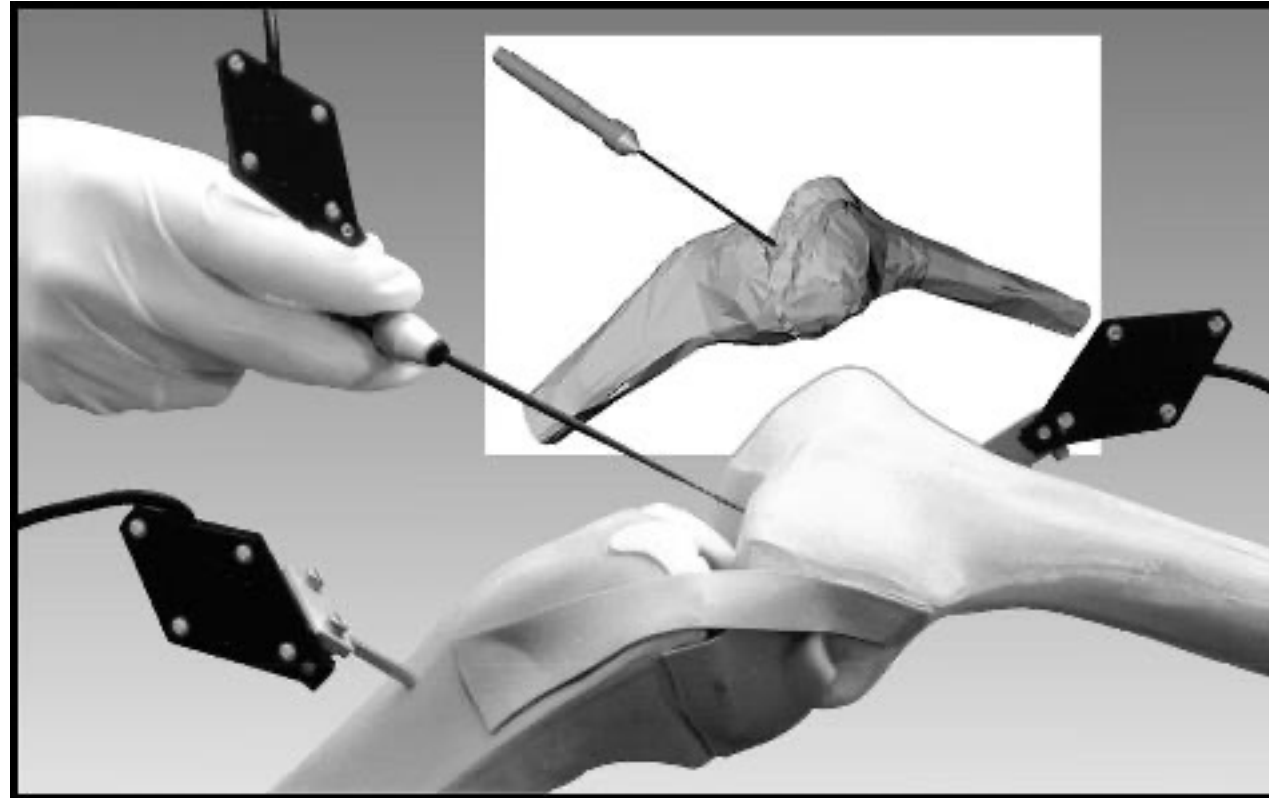
Photo 1: The NAVLAB autonomous navigation test-bed vehicle and the road used for trial runs.

- ▶ **Diagnóstico:** programas de diagnóstico médico baseados na análise probabilística foram capazes de executar tarefas no nível de um médico especialista em diversas áreas da medicina.
 - ▶ Heckerman (1991) descreve um caso em que um importante especialista em patologia de gânglios linfáticos ridiculariza o diagnóstico de um programa em um caso especialmente difícil.
 - ▶ Os criadores do programa sugeriram que ele pedisse ao computador uma explicação do diagnóstico.
 - ▶ A máquina destacou os principais fatores que influenciaram sua decisão e explicou a interação sutil de vários sintomas nesse caso.
 - ▶ Mais tarde, o especialista concordou com o programa.

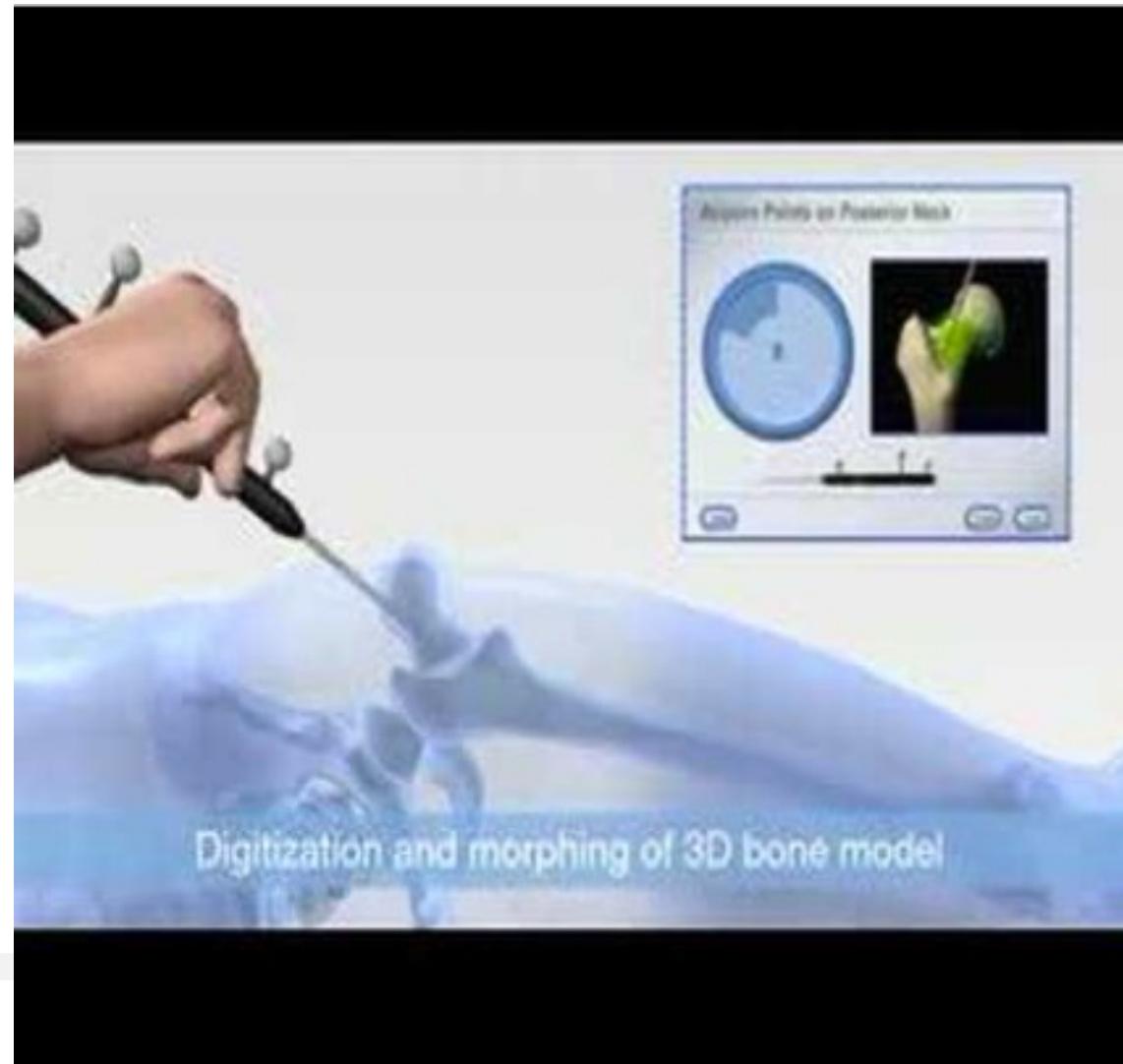
- ▶ **Planejamento logístico**: durante a crise do Golfo Pérsico em 1991, as forças armadas dos USA utilizaram uma ferramenta denominada Dynamic Analysis and Teplanning Tool (**DART**)
 - ▶ Realizar o planejamento logístico automatizado e a programação de execução do transporte.
 - ▶ Isso envolveu até 50 000 veículos, transporte de carga aérea e de pessoal ao mesmo tempo
 - ▶ Teve de levar em conta os pontos de partida, destinos, rotas e resolução de conflitos entre todos os parâmetros.
 - ▶ As técnicas de planejamento da IA permitiram a geração em algumas horas de um plano que exigiria semanas com outros métodos.

Exemplos de aplicação em IA

▶ **Robótica:** muitos cirurgiões agora utilizam robôs assistentes em microcirurgias.



➤ O **HIPNAV** é um **sistema** que emprega técnicas de **visão computacional** para criar um **modelo** tridimensional da **anatomia interna** de um paciente, e depois utiliza **controle robótico** para **orientar** a **inserção** de uma **prótese** de substituição do quadril.



▶ Reconhecimento de linguagem e resolução de problemas:

- ▶ O **Proverb** é um programa computador que resolve **quebra-cabeças** de **palavras cruzadas** melhor que a maioria dos seres humanos
 - ▶ Utiliza restrições sobre possíveis preenchimentos de palavras, um grande banco de dados de quebra-cabeças anteriores e uma variedade de fontes de informações que incluem dicionários e bancos de dados online, como uma lista de filmes e dos atores que participam deles.

▶ **Chinook** foi o **primeiro programa** de computador declarado o **campeão** homem-máquina em **damas** em 1994.

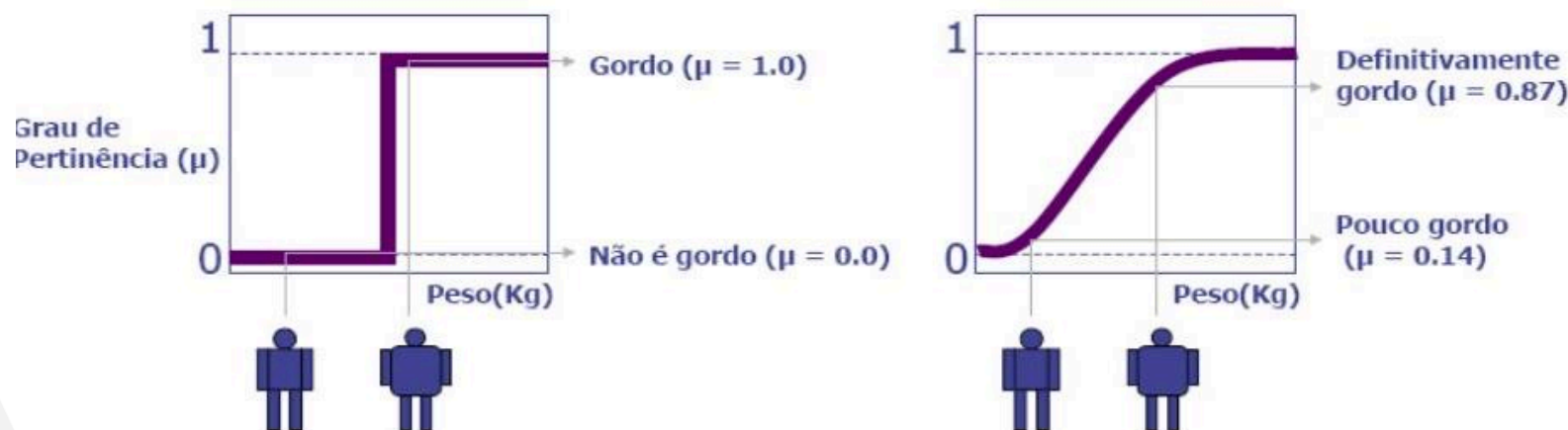
- ▶ Ganhou o título de campeão mundial em uma competição **contra humanos**.



► **Lógica Fuzzy:** uma técnica para raciocinar dentro de incertezas.

► A **lógica fuzzy** é a forma de lógica **multivalorada** na qual os **valores lógicos** das variáveis podem ser **qualquer** número **real** entre 0 (**FALSO**) e 1 (**VERDADEIRO**).

Quando uma pessoa é considerada gorda?



➤ **Sistemas especialistas:** foram um dos primeiros sucessos da IA

➤ **MYCIN:** é um **sistema especialista**, desenvolvido em 1972.

➤ Embora isto seja um pouco antigo, o conceito de **sistemas baseados** em **inferência**, é ainda considerado **importante**.

➤ **MYCIN** foi feito em três subsistemas: o programa de consulta, o programa de explanação e o programa de aquisição de conhecimento.

➤ Os principais **componentes** de um **sistema especialista**

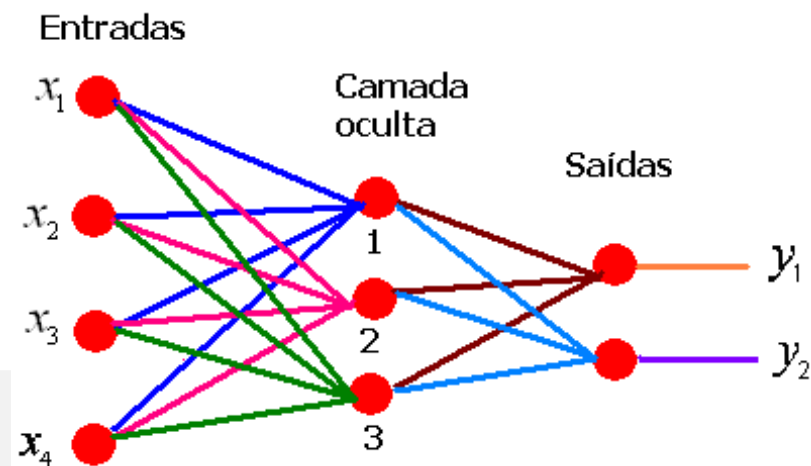
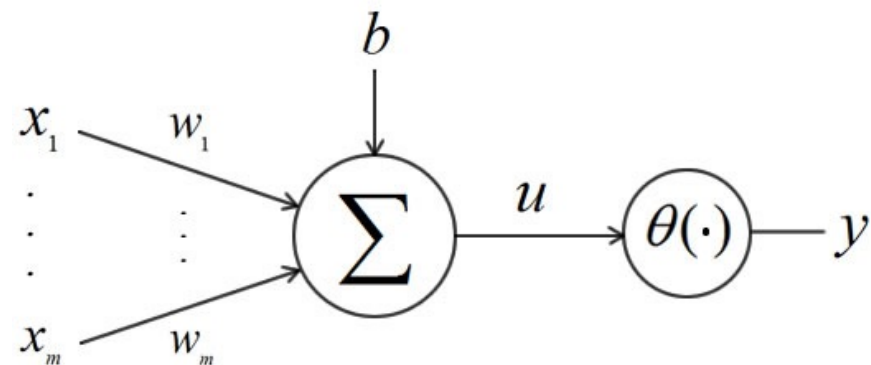
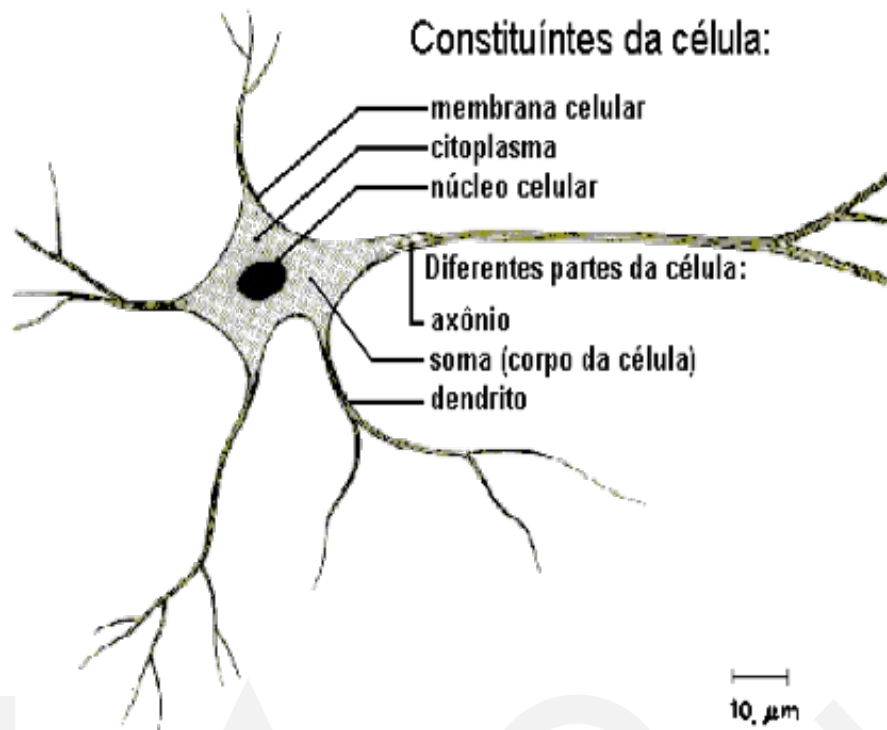
➤ Uma **base de conhecimento** alimentada por um **especialista**

➤ Uma **máquina** de **inferência**

➤ Uma **memória** de trabalho.

- ▶ **Sistemas tutoriais inteligentes:** vem sendo usados para o aprendizado.
- ▶ Uma característica distintiva desta técnica é o modelo do estudante.
- ▶ Sistemas tradutores, tais como SYSTRAN, têm sido largamente usados (no entanto, os resultados não são ainda comparáveis com tradutores humanos).
 - ▶ Historicamente, os sistemas SYSTRAN usaram a tecnologia de tradução automática baseada em regras (RBMT).
 - ▶ Em 2010, a SYSTRAN implementou uma **tecnologia híbrida** baseada em regras / tradução estatística (SMT), que foi o primeiro de seu tipo no mercado.
 - ▶ A partir de 2008, a empresa tinha 59 funcionários, dos quais 26 são especialistas em **computação** e 15 **linguistas computacionais**.

► **Redes neurais:** são usadas em uma **grande variedade** de **tarefas**, de sistema de detecção de intrusos a jogos de computadores.



- ▶ **Sistemas de reconhecimento óptico de caracteres** (ocr) podem traduzir letra escrita de forma arbitrária em texto.
- ▶ **Reconhecimento de escrita** a mão é usada em muitos **assistentes pessoais digitais**. Atualmente existe um sistema de comparação de escrita forense a mão chamado CEDAR-FOX.
- ▶ **Reconhecimento de voz** está disponível comercialmente e é amplamente usado.
- ▶ **Sistemas de álgebra computacional**, tais como mathematica e macsyma, são bons exemplos de aplicações de ia na solução de problemas algébricos.
- ▶ **Sistemas com visão computacional** são usados em muitas aplicações industriais.

- ▶ Aplicações utilizando **vida artificial** são utilizados na indústria de **entretenimento** e no desenvolvimento da **computação gráfica**.
- ▶ Sistemas baseados na idéia de **agentes artificiais**, denominados **sistemas multiagentes**, têm se tornado comuns para a resolução de problemas complexos.
- ▶ **Chatterbots** (robôs de software para conversação)
 - ▶ Personagens virtuais que conversam em linguagem natural como se fossem humanos de verdade, são cada vez mais comuns na internet.

▶ **Machine learning** (aprendizado de máquina):

- ▶ Computadores usando **dados** para **aprender** com apenas o **mínimo** de **programação**.
- ▶ A máquina aprenda a partir dos **dados alimentados**, chegando ao **resultado** de forma **autônoma**.
- ▶ Por exemplo, as **recomendações personalizadas** na **Netflix** e na **Amazon**. O aprendizado de máquina é o principal impulsionador da inteligência artificial.

NETFLIX



▶ **Deep Learning** (aprendizado profundo)

- ▶ Parte do **aprendizado** de máquina que utiliza algoritmos **complexos** para **imitar** a rede neural do **cérebro** humano e **aprender** uma área do **conhecimento** com pouco ou nenhuma supervisão.

▶ **Processamento de Linguagem Natural:**

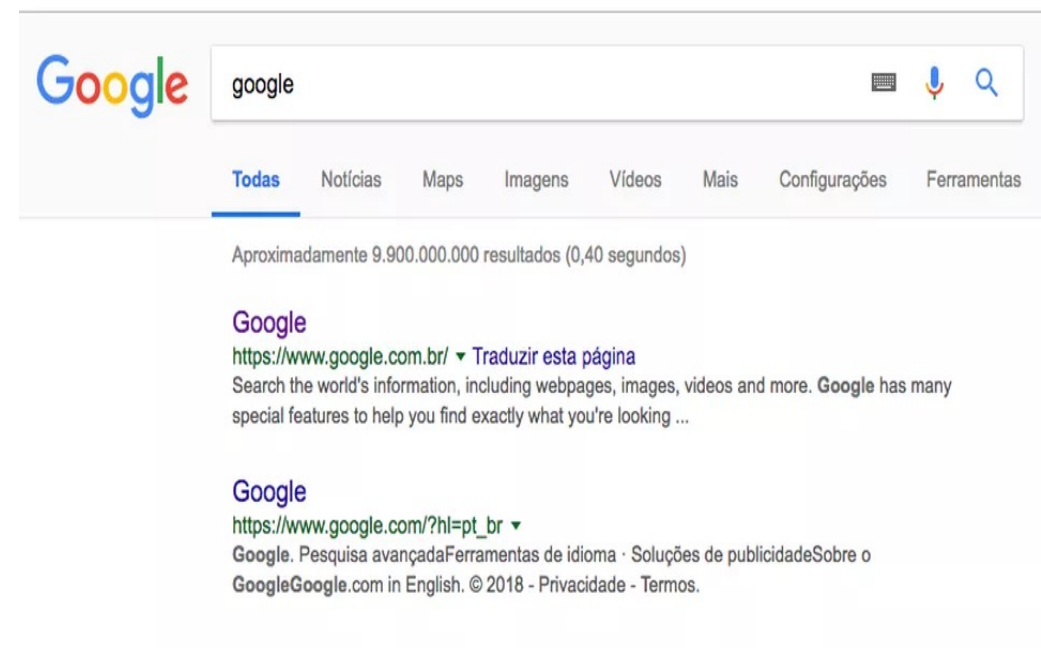
- ▶ Utiliza as técnicas de **machine learning** para encontrar **padrões** em grandes **conjuntos** de **dados** puros e reconhecer a **linguagem** natural.
 - ▶ Exemplos de aplicação do PLN: **análise de sentimentos** - algoritmos procuraram **padrões** em postagens de redes sociais para **compreender** como os clientes se sentem em relação a marcas e **produtos** específicos.

- ▶ **Jogos:** Google tem o DeepMind – laboratório de IA.
- ▶ Desenvolveram o **ALPHAGO**, computador do **Google** que derrotou um **campeão mundial** no jogo Chinês **GO**.
 - ▶ “Imitou” os humanos com treinamentos por **aprendizagem de máquina**, além de **redes neurais artificiais**.
 - ▶ O **ALPHAGO** fez muitos **movimentos** sem **precedentes**, **criativos** e até ‘bonitos’.

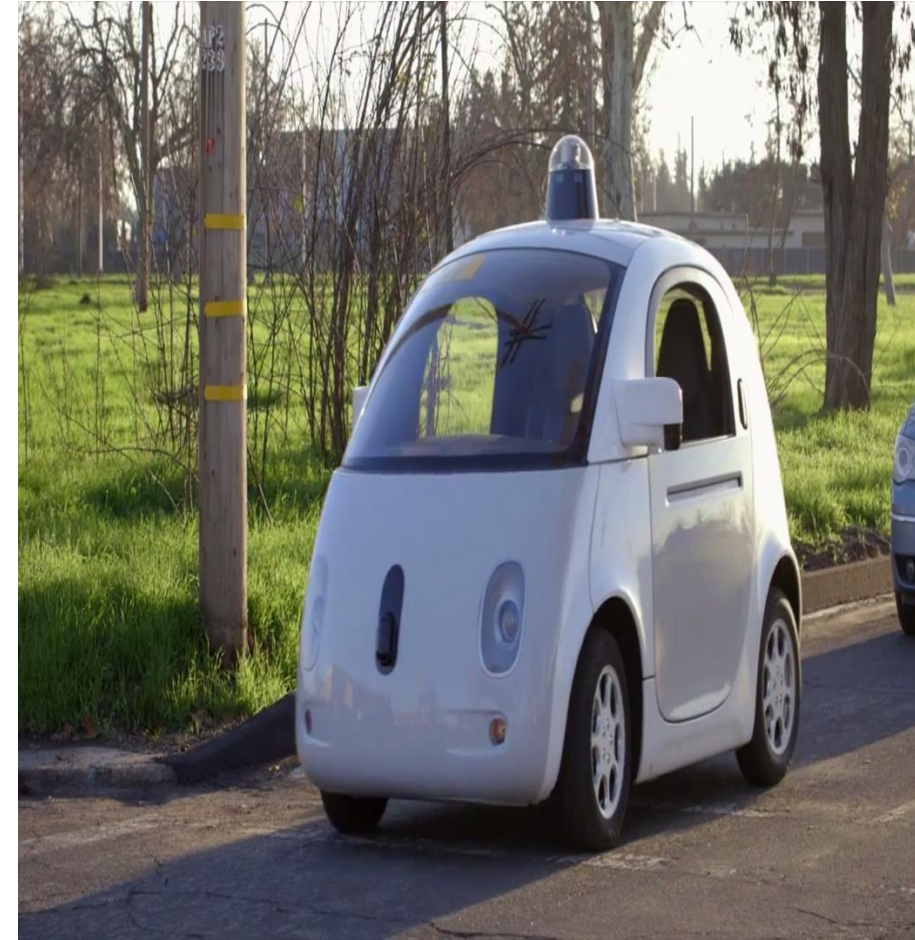


▶ **Sistemas de busca:** sistema de algoritmos do Google

- ▶ Utilizam a **Inteligência Artificial** para associar palavras **pesquisadas** e entregar os resultados que **melhor** se adaptem à necessidade do usuário, de forma **rápida**.



- ▶ **Carros autônomos:** Google desenvolveu protótipos de um simpático carrinho que dirige sozinho, sem intervenção do motorista.
- ▶ Os automóveis **circulam** nos arredores da sede do **Google**.
- ▶ Eles andam a no **máximo 40 km/h** e tem sempre um **humano supervisionando** os movimentos do veículo.



▶ **Produtos Microsoft:** A **MICROSOFT** está comprometida a promover “uma **nova** forma de **computação**”, onde é importante o uso da inteligência artificial:

- ▶ **Cortana:** ficou mais **inteligente**. A assistente digital **marca eventos sozinha**, te **lembra** de coisas que você prometeu **por e-mail** e suporta aplicativos de terceiros, como skype e slack.
- ▶ **Bot framework:** qualquer desenvolvedor pode usar **apis** de **inteligência artificial** para construir bots para pedir pizza, por exemplo.
- ▶ **Cognitive services:** aprendizagem de máquina e inteligência artificial ajudam a **descrever** imagens e **traduzir** voz para texto.

▶ O **Facebook**, a mais influente **plataforma** de **mídia social** hoje.

▶ Cada **vez** que **usamos** o **Facebook**, estamos **interagindo**, sem saber, com uma **IA**, que está sendo usada para **entender** o nosso **comportamento**.

▶ Ao **compreender** como nos **comportamos** ou “**interagimos** com as coisas” no **Facebook**, a IA é capaz de fazer **recomendações** sobre coisas que poderíamos **achar interessantes** ou que serviriam às nossas **preferências**.

▶ A **IA do Facebook** é capaz de **reconhecer padrões** e tem uma **aprendizagem supervisionada**

- ▶ O Google desenvolveu a maior rede de IA já construída, usando 16 mil processadores para simular o cérebro humano.
- ▶ O desafio era criar um sistema capaz de aprender a identificar imagens sem que fosse necessário ensinar a ele os critérios exatos para essa identificação.
- ▶ Missão: identificar gatinhos no youtube.
 - ▶ O sistema processou 10 milhões de imagens obtidas de cenas escolhidas aleatoriamente em vídeos da rede.
 - ▶ Ele foi capaz de determinar quais delas continham gatos e outros objetos, sem ter tido a informação do que era um gato em todo o experimento.

▶ Em uma **rua isolada**, há uma série de cavaletes e cones de trânsito para simular uma **construção** que toma toda a **pista**

- ▶ Vem um **carro autônomo** nesta via.
- ▶ Ao lado do veículo, há uma faixa amarela contínua
- ▶ Pela lei, só é permitido atravessar na faixa tracejada.

▶ O que o carro deve **fazer**?

▶ **Infringir a lei** e desviar da construção?

▶ Como **decidir** o que é **seguro** frente ao que é **legal**?

- Imagine que há um acidente que o carro não pode evitar, como um grupo de pedestres (incluindo uma mãe com um carrinho de bebê)
 - Atravessaram no sinal vermelho em uma pista de velocidade relativamente alta.
- O carro não consegue frear a tempo, então o que ele deve fazer?
- Atingir o menor objeto, que pode ser um carrinho de bebê ou de supermercado?
- Fazer uma curva brusca e arriscar a vida do motorista?
- A vida de quem deve ser priorizada: do motorista ou dos pedestres?

- ▶ **Especialistas** estão preocupados que os **avanços** na **IA** e na **automação** poderiam resultar em muitas pessoas **perdendo** seus **empregos** para robôs.
- ▶ Nos USA, **robôs** já executam **trabalhos** que os humanos costumavam fazer.
- ▶ Este número está **aumentando** em dois dígitos a cada **ano**.



- ▶ **Hackers robôs**: existem **hackers robôs superinteligentes**, capazes de **atacar** as vulnerabilidades dos inimigos e, ao mesmo tempo, constatar e **arrumar** as suas próprias fraquezas, protegendo seu desempenho e funcionalidade.
- ▶ Embora estejam sendo **desenvolvidos** para o **bem comum**, cientistas reconhecem que, em **mãos erradas**, os seus sistemas de hacking superinteligentes poderiam **desencadear** o **caos**.
- ▶ Basta imaginar o quão **perigoso** seria se uma **IA** tomasse o **controle** desses **hackers** autônomos **inteligentes**.

