

Inteligência Artificial

Fundamentos de IA – Parte 3

Prof. Jefferson Moraes

História da IA

1943 até 1955: **a gestação da IA**

1956: **o nascimento da IA**

1952 até 1969: **entusiasmo inicial, grandes expectativas**

1966 até 1973: **uma dose de realidade**

1969 até 1979: **sistemas baseados em conhecimento**

De 1980 até a atualidade: **a IA se torna uma indústria**

De 1986 até a atualidade: **o retorno das redes neurais**

De 1987 até a atualidade: **a IA se torna uma ciência**

De 1995 até a atualidade: **surgem os agentes inteligentes**

De 2001 até a atualidade: **bases de dados muito grandes**

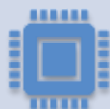
1943 até 1955: a gestação da IA



Warren McCulloch e Walter Pitts (1943) propuseram um modelo de neurônios artificiais, com dois estados “ligado” ou “desligado”. Eles também sugeriram que redes definidas adequadamente seriam capazes de aprender



Donald Hebb (1949) demonstrou uma regra de atualização simples para modificar as intensidades de conexão entre neurônios (primeiro algoritmo de treinamento)



Marvin Minsky e Dean Edmonds (1950) construíram o primeiro computador de rede neural

SNARC (Stochastic Neural Analog Reinforcement Calculator)



3000 válvulas para simular RNA com 40 neurônios

1956: o nascimento da IA

- John McCarthy **reuniu pesquisadores** dos EUA interessados em teoria de autômatos, **redes neurais** e estudo da inteligência
- Organizaram uma conferência de dois meses em Dartmouth em 1956

1956 Dartmouth Conference: The Founding Fathers of AI



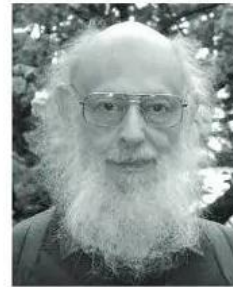
John McCarthy



Marvin Minsky



Claude Shannon



Ray Solomonoff



Alan Newell



Herbert Simon



Arthur Samuel



Oliver Selfridge



Nathaniel Rochester



Trenchard More

1952 até 1969: entusiasmo inicial, grandes expectativas

- Os primeiros anos da IA foram repletos de sucessos, mas de uma forma limitada
 - Newell e Simon criaram o **General Problem Solver**, um programa projetado para imitar protocolos humanos de resolução de problemas (“pensar de forma humana”)
 - Herbert Gelernter (1959) construiu o **Geometry Theorem Prover**, que realizava a demonstração de teoremas complicados
 - Arthur Samuel (1952) escreveu programas para jogos de damas que **aprendiam a jogar em um nível amador elevado**
 - John McCarthy (1958) criou a **linguagem Lisp**, que se tornou a linguagem dominante na IA por pelo menos 30 anos seguintes

Retorna o primeiro elemento da lista

```
(+ 3 4)  
> 7  
(* 5 (+ 2 5))  
> 35  
(car (quote (a b)))  
> a
```

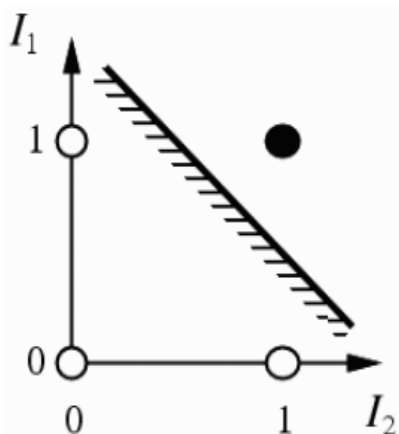
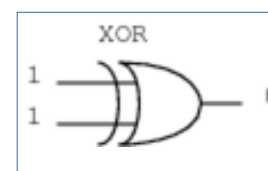
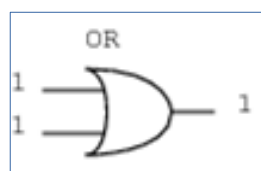
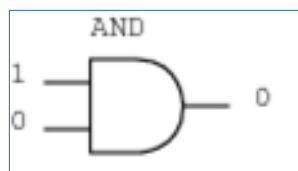
Retorna a expressão diretamente

(1/2) 1966 até 1973: uma dose de realidade

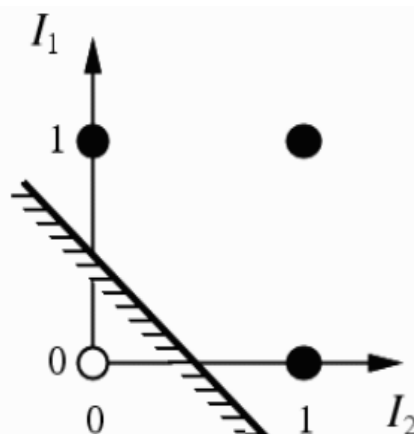
- **Pesquisadores otimistas.** Declaração de Herbert Simon em 1957
- “[...] agora existem no mundo máquinas que pensam, aprendem e criam. [...]”
- Para **sistemas simples**, a IA era bastante **promissora**
- Para **sistemas complexos**, os primeiros sistemas **falhavam desastrosamente**
- Algumas dificuldades encontradas nos primeiros sistemas de IA
 - Sem conhecimento do contexto: translators (problema atual)
 - Resolvia problemas experimentando diferentes combinações de passos até encontrar a solução (explosão combinatória)
- Limitações fundamentais nas estruturas básicas para gerar o comportamento inteligente (**década perdida da RN**)

(2/2) 1966 até 1973: uma dose de realidade

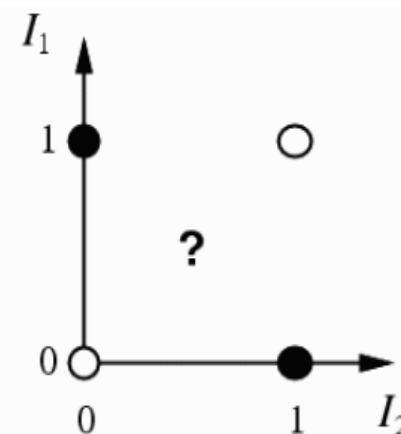
- Minsky e Papert (1969) mostraram que o Perceptron não é capaz de resolver alguns problemas linearmente não-separáveis (XOR)
- Provocou queda em pesquisas com RNAs



(a) I_1 and I_2



(b) I_1 or I_2



(c) I_1 xor I_2

(1/2) 1969 até 1979: sistemas baseados em conhecimento

- Debate “Generalistas” x “Especialistas”
 - **Generalistas**: resolvedor “geral” de problemas através de um mecanismo de busca de uso geral (tentativas iniciais em IA)
 - **Especialistas**: problemas com muito conhecimento detalhado sobre domínio específico que tratam com facilidade casos típicos
- Ex.: sistema MYCIN para **diagnosticar infecções sanguíneas**
 - Continha 450 regras: obtidas por entrevistas com especialistas, livros didáticos e experiência com pacientes
 - MYCIN era tão bom quanto **médicos em início de carreira**

Exemplo de Regra do MYCIN

```
if the infection is meningitis and
    the type of infection is bacterial and
    the patient has undergone surgery and
    the surgery-time was < 2 months ago and
    the patient got a ventricular-urethral-shunt
then infection = e.coli(.8) or klebsiella(.75)
```


(2/2) 1969 até 1979: sistemas baseados em conhecimento

- O crescimento das aplicações para resolução de problemas reais causou a necessidade de aumentar as ferramentas de representação do conhecimento
- Desenvolvimento de um grande número de diferentes linguagens de representação e raciocínio
 - Família **PLANNER** nos EUA
 - **Frames** de Minsky
 - **Prolog** se tornou popular na Europa. Ex.:

Regras:

{
pai(adão,cain)
pai(adão,abel)
pai(adão,seth)
pai(seth,enos)
avô(X,Y) :- pai(X,Z), pai(Z,Y)

Consultas:

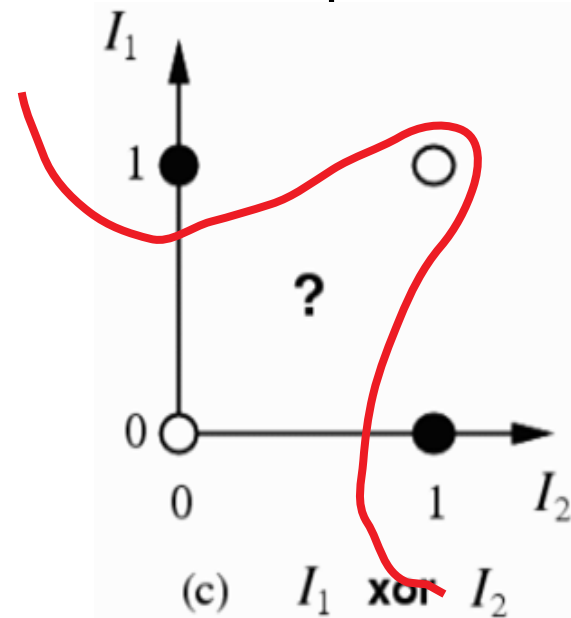
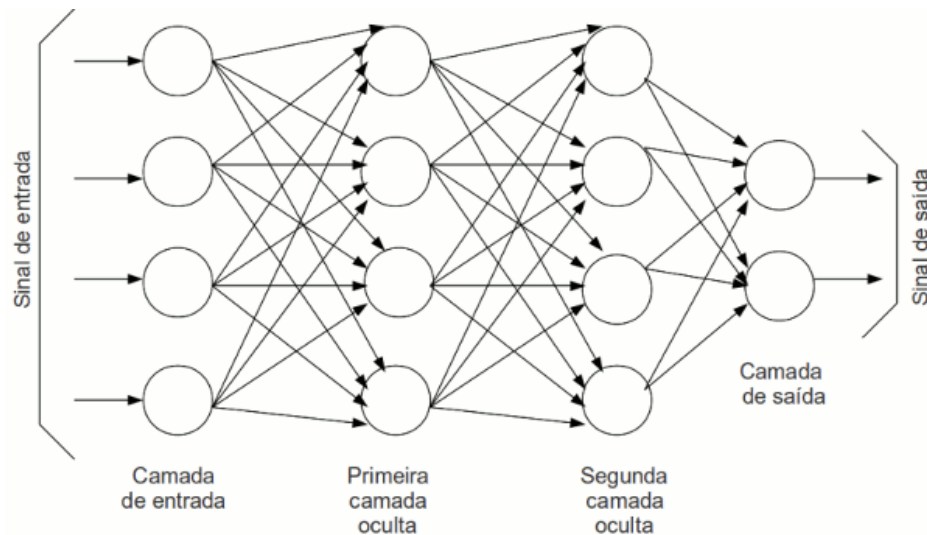
{
?- avô(X,enos)
X = adão

De 1980 até a atualidade: a IA se torna uma indústria

- A indústria da IA se expandiu de alguns milhões de dólares em 1980 para bilhões de dólares em 1988 com proposta de construir
 - sistemas especialistas, sistemas de visão, robôs, e software e hardware especializados para esses propósitos
- Quase todas as corporações importantes dos **EUA** tinham seu próprio grupo de IA e estavam usando ou investigando sistemas especialistas
- **Japão** anunciou o projeto “***Fifth Generation***”, um plano de 10 anos para montar computadores inteligentes utilizando Prolog
- “**Inverno da IA**”: muitas empresas quebraram à medida que deixavam de cumprir promessas extravagantes

De 1986 até a atualidade: o retorno das redes neurais

- Pesquisas em RNA ressurgiram fortemente a partir de 1980 quando o algoritmo de **aprendizado por retropropagação**
- O aprendizado em RNAs com múltiplas camadas que possuem um maior poder de representação
- O algoritmo foi aplicado em diversos problemas da computação e psicologia, inclusive resolvendo o problema XOR

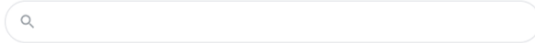


De 1987 até a atualidade: a IA se torna uma ciência

- **Uso de teorias existentes ao invés de propor teorias inteiramente novas:** mais formalismo, teoremas rigorosos, evidências experimental rígida
- **Metodologias sofisticadas:** replicar experimentos, repositórios compartilhados de código e dados de teste
- **O fortalecimento das áreas**
 - Modelos ocultos de Markov no reconhecimento de fala
 - Redes neurais comparada a técnicas correspondentes em estatística, reconhecimento de padrões e aprendizado de máquina
 - **Mineração de dados**
 - Redes Bayesianas
 - Etc

De 1995 até a atualidade: o surgimento de agentes inteligentes

- Ambientes mais importantes para agentes inteligentes é a internet
- Tecnologias de IA servem de base a muitas ferramentas da internet
 - Mecanismos de pesquisa
 - Sistema de recomendação
 - Agregadores de conteúdo de construção de sites



Google Search

I'm Feeling Lucky

Inteligência artificial (Português) Capa comum

por Peter Norvig (Autor)

★★★★★ 86 classificações

> Ver todos os formatos e edições

Capa Comum

R\$350,35

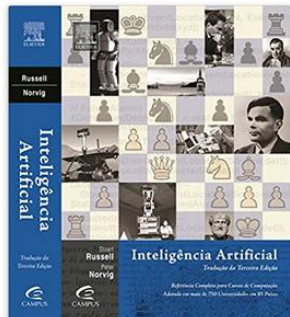
8 Novo a partir de R\$350,35

Receba: 7 - 16 de Out

Entrega mais rápida: Quinta-feira, 15 de Out

Se pedir dentro de 1 hr e 22 min

Número um no seu campo, este livro oferece a mais abrangente in inteligência artificial, sendo adotado por mais de 600 universidades



Cientes que visualizaram este item também visualizaram



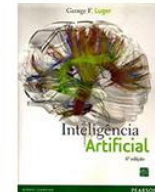
Artificial Intelligence: A Modern Approach
Stuart J. Russell
★★★★★ 634



Inteligência Artificial
> João de Fernandes...
★★★★★ 4
Capa comum



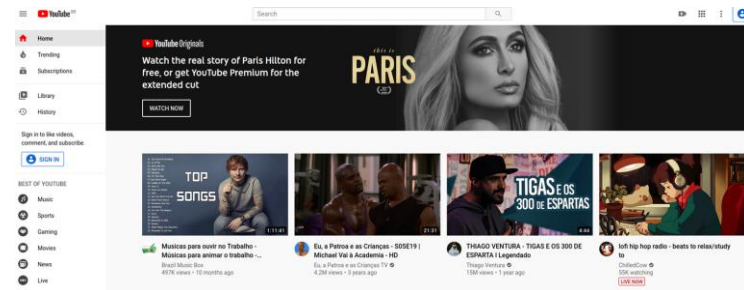
Redes Neurais Artificiais - Teoria e Aplicações
Braga
★★★★★ 5



Inteligência artificial
George Luger
★★★★★ 4
Capa comum



Artificial Intelligence
> Stuart
★★★★★



De 2001 até a atualidade: conjuntos de dados muito grandes

- Ao longo de 60 anos de história da computação, a ênfase tem sido no **algoritmo** como um assunto principal
- Estudos atuais dizem que faz mais sentido se preocupar com os dados e ser menos exigente sobre qual algoritmo aplicar
- Disponibilidade crescente de fontes de dados muito grandes
 - Trilhões de palavras em inglês na web (blogs, redes sociais, notícias, etc.)
 - Bilhões de imagens na web
 - Bilhões de pares de bases de sequência genômica
- A **descoberta de conhecimento em bases de dados (KDD)** e a **mineração de dados** é o caminho para lidar com o grande volume de dados

- O que a IA pode fazer hoje?
 - Veículos autônomos
 - Reconhecimento de voz
 - Jogos
 - Combate a spam
 - Robótica
 - Tradução automática
 - Etc

Veículos autônomos

- Condução autônoma

<https://olhardigital.com.br/2021/03/30/carros-e-tecnologia/veiculo-autonomo-tesla-video/>

Veículo totalmente autônomo da Tesla faz teste nos EUA e vídeo impressiona

Por Arthur Henrique, editado por Fabiana Rolfini | 30/03/2021 09h00, atualizada em 30/03/2021 10h52



Veículos autônomos

- <https://olhardigital.com.br/2021/03/09/carros-e-tecnologia/tesla-affirma-que-software-dos-carros-nunca-sera-totalmente-autonomo/>

Tesla afirma que software dos carros nunca será totalmente autônomo

Por Karol Albuquerque, editado por Renato Mota | 🕒 09/03/2021 20h01

Parece que o sonho de Elon Musk de ver **carros** autônomos circulando em larga escala deve demorar um tempo. Pelo menos, é o que diz um e-mail da montadora **Tesla**, da qual Musk é CEO, aos órgãos de regulamentação da Califórnia. No texto, a companhia afirma que os veículos nunca serão **completamente autônomos**.

Reconhecimento de voz

- <https://canaltech.com.br/mercado/saiba-como-habilitar-o-comando-ok-google-a-partir-de-qualquer-tela-do-android/>

Saiba como ativar o 'Ok, Google' a partir de qualquer tela do Android

Por Aline Pereira

TUDO SOBRE



O Google Now agora permite que os comandos de voz sejam acessados a partir de qualquer tela do smartphone ou tablet. O usuário não precisa nem mesmo tocar no aparelho para fazer o recurso funcionar.

Jogos

- O **DEEP BLUE** (IBM) é 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
- Kasparov disse que sentiu “uma nova espécie de inteligência” do outro lado do tabuleiro



Filme: *Game Over: Kasparov and the machine*

- Documentário do AlphaGo: <https://www.alphagomovie.com/>
- AlphaGo Zero baseado em **aprendizado por reforço**:
<https://tecnoblog.net/meiobit/394684/google-alphazero-ia-jogos-sem-humano/>

AlphaZero, a IA do Google que aprendeu a jogar sozinha

Como explica como o AlphaZero, a última IA do Google DeepMind aprendeu a jogar go, shogi e xadrez sozinha, e quais suas aplicações reais



Mas... uma reviravolta na trama em 2023!

DEEP BLUE WAS JUST THE START —

Man beats machine at Go in human victory over AI

Amateur exploited weakness in systems that have otherwise dominated grandmasters.

RICHARD WATERS, FINANCIAL TIMES - 2/19/2023, 4:51 AM

Combate a spam

- A cada dia, algoritmos de aprendizagem classificam mais de um bilhão de mensagens como spam
- Isso poupa o destinatário de ter que perder tempo excluindo os spams
- **Entre 80% ou 90% de todas as mensagens seriam spams se não fossem eliminadas pelos algoritmos**



- A iRobot Corporation (<https://www.irobot.com>) já vendeu mais de dois milhões de aspiradores robóticos **Roomba** para uso doméstico



Roomba® **Vacuums**



Braava® **Mops**



Terra™ **Mows**

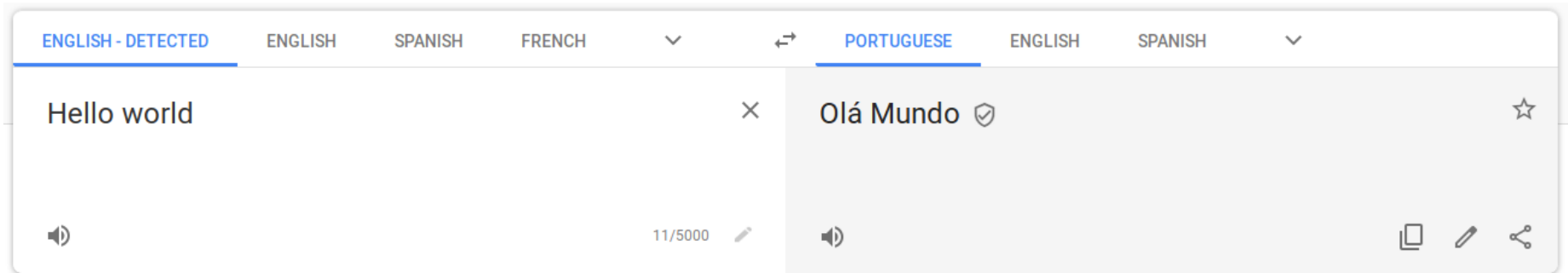
Robótica

- Robôs da Boston Dynamics (<https://www.bostondynamics.com/atlas>)

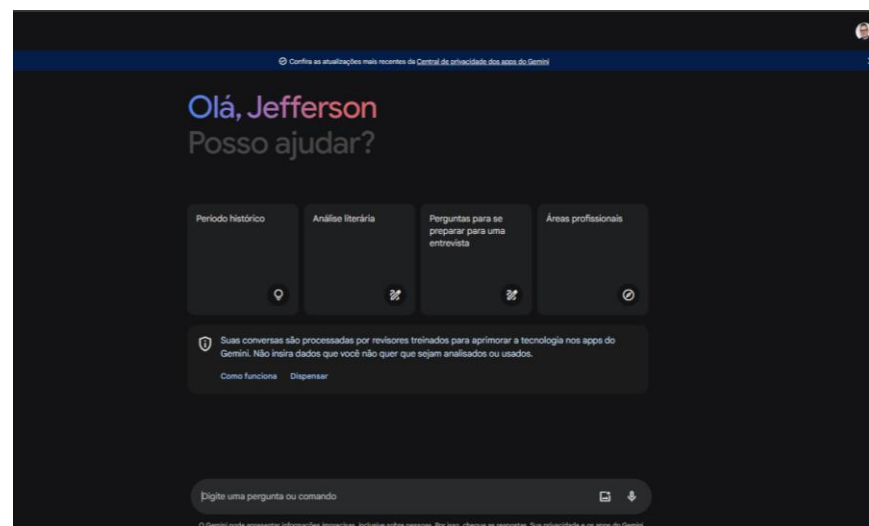
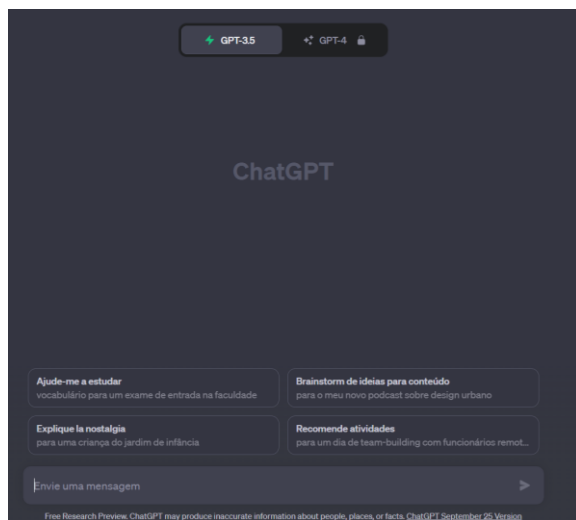
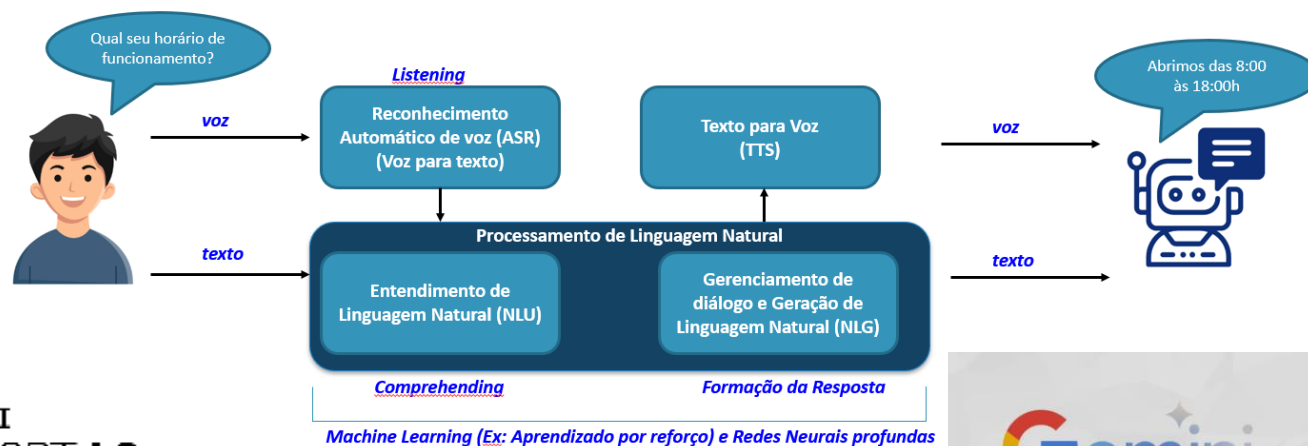


Tradução automática

- Google tradutor



IA conversacional



Imagens geradas por GANs

- Imagens geradas por Generative Adversarial Networks (GANs)
- <https://thispersondoesnotexist.com/>
- https://www.youtube.com/watch?v=6E1_dgYlifc



- Algoritmo de corte de imagens do Twitter
- <https://oglobo.globo.com/economia/tecnologia/twitter-se-desculpa-por-algoritmo-racista-24652125>

Twitter se desculpa por 'algoritmo racista'

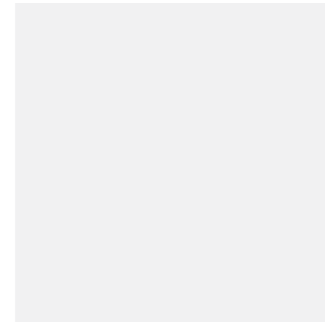
Ferramenta que recorta imagens dá preferência a pessoas brancas e remove as negras

O Globo

21/09/2020 - 18:44

SÃO FRANCISCO, Califórnia -

Para facilitar a vida dos usuários, o Twitter oferece, desde 2018, uma ferramenta que faz cortes automáticos em imagens, para destacar o que seriam os objetos, ou pessoas, mais importantes da composição. Acontece que este serviço, que usa algoritmos numa rede neural, prefere pessoas brancas a negras.



- IA para analisar dados sobre Covid-19
- <https://diariodorio.com/pesquisa-da-uerj-desenvolve-inteligencia-artificial-para-analisar-dados-sobre-a-covid-19/>
- Leitura de PDFs em Smartphones
- <https://macmagazine.uol.com.br/post/2020/09/23/adobe-usa-inteligencia-artificial-para-facilitar-leitura-de-pdfs-em-smartphones/>
- Robô vence atletas de Curling
- <https://olhardigital.com.br/noticia/robo-vence-atletas-de-curling-usando-novo-metodo-de-deep-learning/107594>
- Industria 4.0 e IoT no Brasil
- <https://olhardigital.com.br/noticia/brasil-traca-estrategia-para-desenvolver-inteligencia-artificial/106428>
- Riscos que a IA pode causar
- <https://olhardigital.com.br/noticia/inteligencia-artificial-quais-os-riscos-que-a-tecnologia-pode-gerar/106725>

Mais notícias

- IA como aliada aos antivírus
- <https://www.tecmundo.com.br/seguranca/185733-inteligencia-artificial-usada-melhorar-antivirus.htm>
- Ar-condicionado com IA (Samsung)
- <https://www.opovo.com.br/noticias/tecnologia/2020/09/22/samsung-ar-condicionado-windfree-inteligencia-artificial-aplicativo.html>
- Investimentos com IA
- <https://valor.globo.com/publicacoes/suplementos/noticia/2020/08/31/inteligencia-artificial-ajuda-a-calibrar-a-carteira-do-investidor.ghtml>
- IA contra fraudes em bolsas de valores
- <https://www.moneytimes.com.br/nasdaq-lanca-software-de-inteligencia-artificial-contra-lavagem-de-dinheiro/>