

Fundamentos Matemáticos e Computacionais de Machine Learning

Especialização em Machine Learning e Big Data



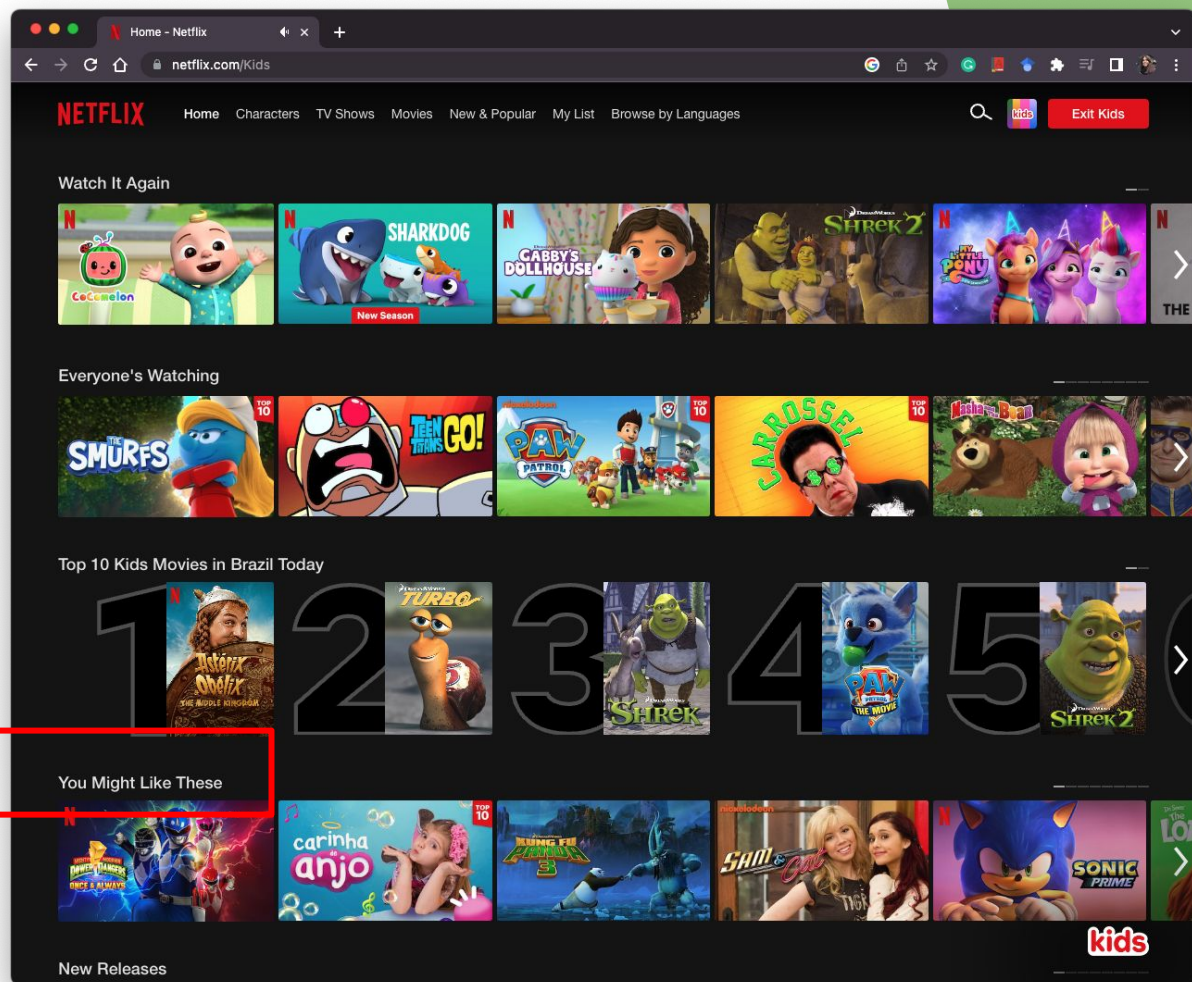
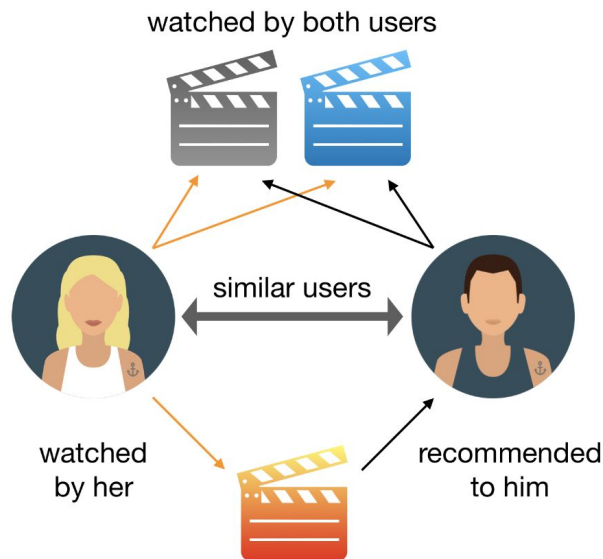
Profa. Dra. Juliana Felix

jufelix16@uel.br



Aplicações de Machine Learning

Sistemas de Recomendação



Sistemas de Recomendação

Recommendation Systems Explained. Explaining & Implementing Content

Amazon.com: Continue comprando

Continue comprando Fôrmas de muffin e cupcake

Mimo Style	Eco's Houseware	Em Casa Tem	Yangzi
Jogo de Formas para Muffins Redondo com 12 Peças Multicor	Forma Assadeira de Silicone Redonda - Ecos (Sortido)	Forma para Cupcake c/ Forminhas de Silicone c/ 6 Cavidades	Tuut Linha Confeito Kit Formas De Silicone Para Cupcake Coração Vermelha 6 unidades 6cm.
★★★★★ 745	★★★★★ 12	★★★★★ 12	★★★★★ 237
R\$34 ⁹⁰	-6% R\$32 ⁹⁰ R\$34,90	R\$39 ⁹⁰	R\$22 ⁶⁹
Frete GRÁTIS em pedidos acima de R\$ 129,00 enviados pela Amazon	Frete GRÁTIS em pedidos acima de R\$ 129,00 enviados pela Amazon	Frete GRÁTIS em pedidos acima de R\$ 129,00 enviados pela Amazon	Frete GRÁTIS em pedidos acima de R\$ 129,00 enviados pela Amazon
Adicionar ao carrinho	Adicionar ao carrinho	Adicionar ao carrinho	Adicionar ao carrinho

Para você | Explorar | Ofertas | Comprados juntos

Recomendado para você

Euro	LojaF	+3 colors/patterns Mimo Style	Desconhecido
Conjunto de Formas para Mini Bolos de Silicone, 12 Peças, Cinza,	12pcs. Forminha Para Mini Cupcake Muffin - Forma De Silicone	Forma Retangular em Silicone, Suporta Temperaturas de -50°C à 220°C Antiaderente, Pode ir ao Fo...	Forma Silicone Cupcake 12 Cavidades Unidades - Petit Gateau
★★★★★ 117	★★★★★ 321	★★★★★ 1.232	★★★★★ 303
R\$37 ⁵⁰	-27% R\$23 ⁹⁰ R\$32,90	-12% R\$39 ⁸⁹ R\$45,57	-59% R\$21 ⁹⁰ R\$53,90
Frete GRÁTIS em pedidos acima de R\$ 129,00 enviados pela Amazon	Frete por R\$ 14,06	Frete GRÁTIS em pedidos acima de R\$ 129,00 enviados pela Amazon	Frete por R\$ 20,57
Adicionar ao carrinho	Adicionar ao carrinho	Adicionar ao carrinho	Adicionar ao carrinho

Assistentes Pessoais



Filtro de SPAM

←

Delete forever

Not spam

✉

🕒

🔄

📁

📧

⋮

3 of 3

⏪

⏩

🗑️

julianafelix@inf.ufg.br - Aviso de desativação de email

Spam x

🖨️

🔗

ⓘ

!! <jcubillosp@fundacionhomi.org.co>
to julianafelix ▾

Sat, May 20, 5:12 PM (4 days ago)

☆

↶

⋮

Why is this message in spam? It is similar to messages that were identified as spam in the past.

Report not spam ⓘ

querida

Percebemos que você recentemente solicitou erroneamente sua conta de e-mail para ser desativada, se você sabe que não fez essa solicitação, cancele agora aqui: ([Clique aqui para cancelar a desativação](#))

Se não, o seu e-mail será bloqueado nas próximas 48 horas.

...

[Message clipped] [View entire message](#)

↶ Reply

↷ Forward

Filtro de SPAM

- [How To Design A Spam Filtering System with Machine Learning Algorithm](#)



Medicina



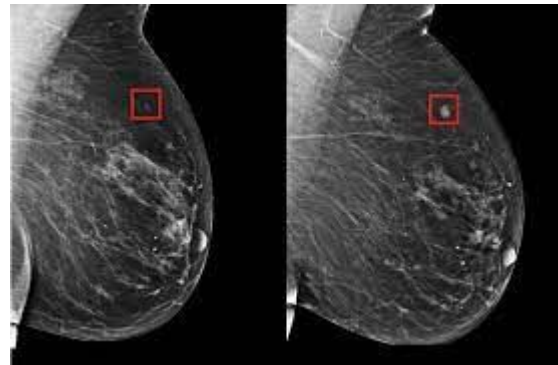
Link: [5 Real-World Applications of AI in Medicine \(with Examples\)](#)



Diagnóstico de Doenças

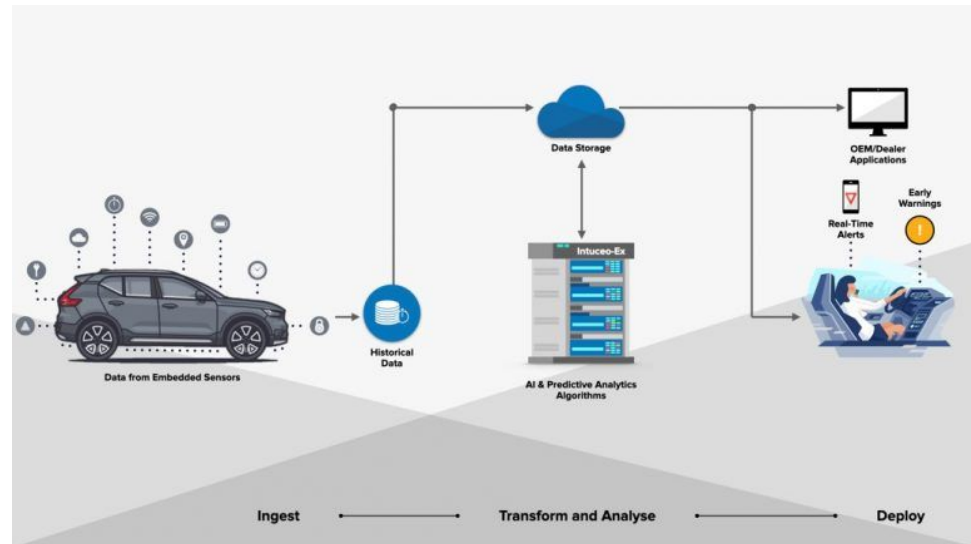
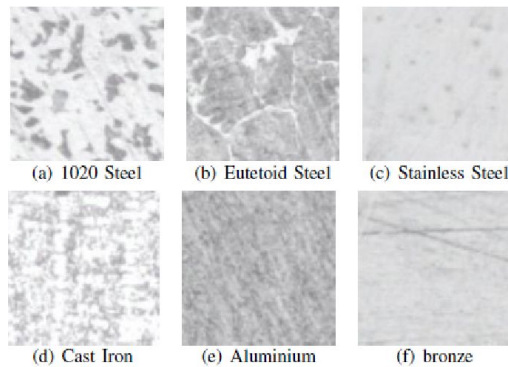
Links:

- [Artificial intelligence can predict Alzheimer's years before diagnosis](#)
- [Artificial Intelligence \(AI\) for Disease Diagnosis](#)
- [Using AI to predict breast cancer and personalize care](#)



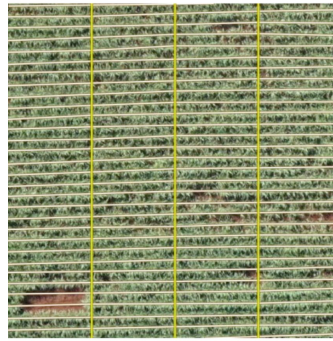
Engenharia

- Metallographic Specimen Imaging Classification: A Machine Learning Approach
- A systematic literature review of machine learning methods applied to predictive maintenance

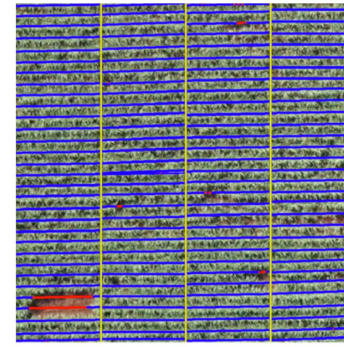


Agricultura

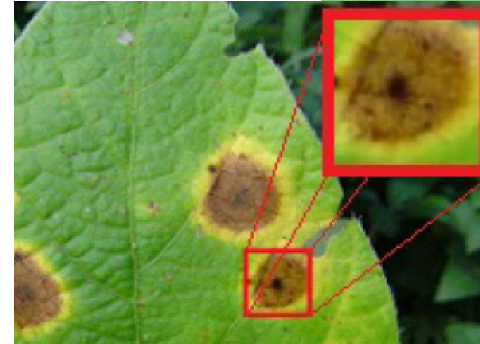
- [Insect Predation Estimate Using Binary Leaf Models and Image-Matching Shapes](#)
- [Automatic detection and evaluation of sugarcane planting rows in aerial images](#)
- https://www.researchgate.net/publication/328293535_Classificacao_de_Doenças_Foliares_em_Cultura_de_Soja_pela_Transformada_wavelet_de_Haar



(a) Manually



(b) Automatically



(i) Raspberry
DE: 16.38
GT: 15.45

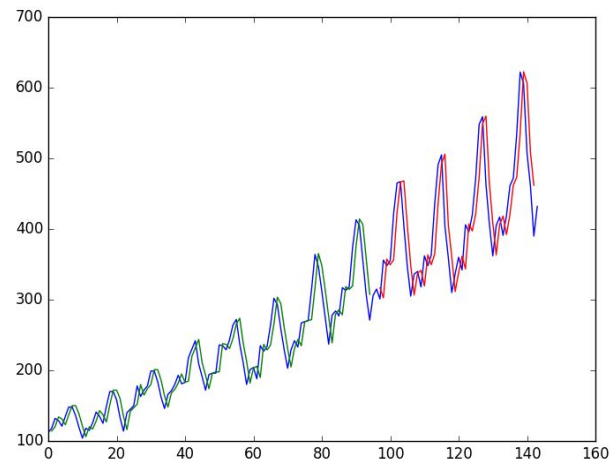
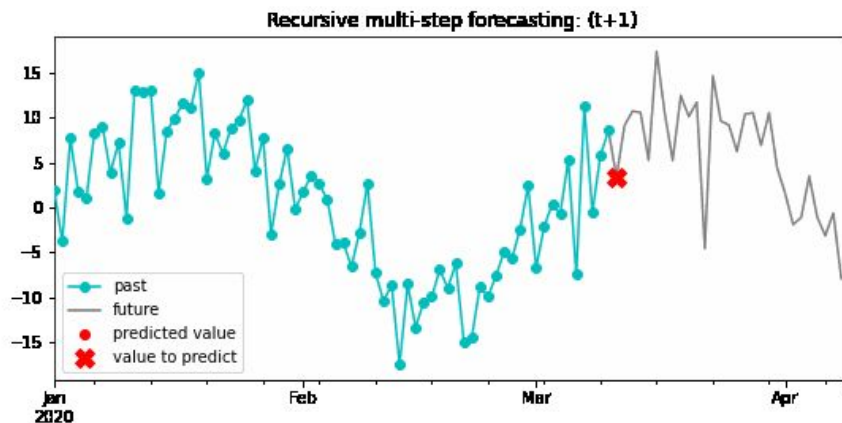
(j) Soybean
DE: 14.42
GT: 12.52

(k) Strawberry
DE: 11.92
GT: 10.71

(l) Tomato
DE: 16.93
GT: 12.96

Predição de Séries Temporais

- <https://machinelearningmastery.com/time-series-prediction-with-deep-learning-in-python-with-keras/>



- <https://www.cienciadedatos.net/documentos/py27-time-series-forecasting-python-scikitlearn.html>

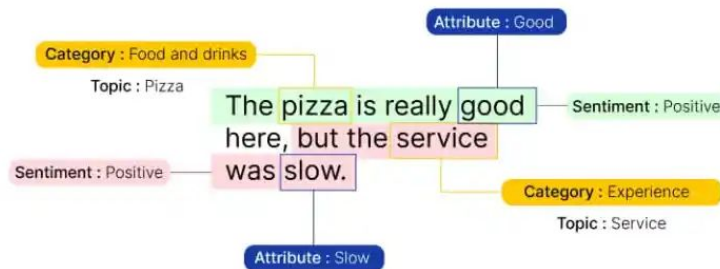
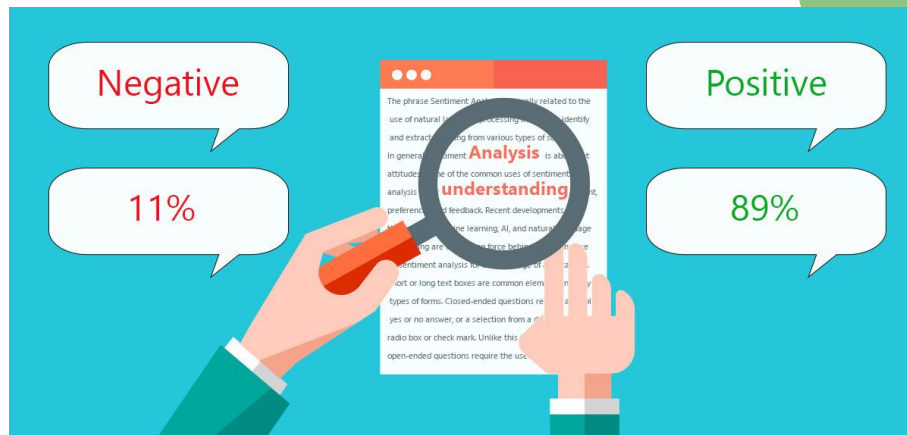
Mercado Financeiro

- [15 Applications for AI and Machine Learning in Financial Marketing](#)
- [Machine Learning in Finance - Overview, Applications](#)
- [Machine Learning in Python for Algorithmic Trading](#)



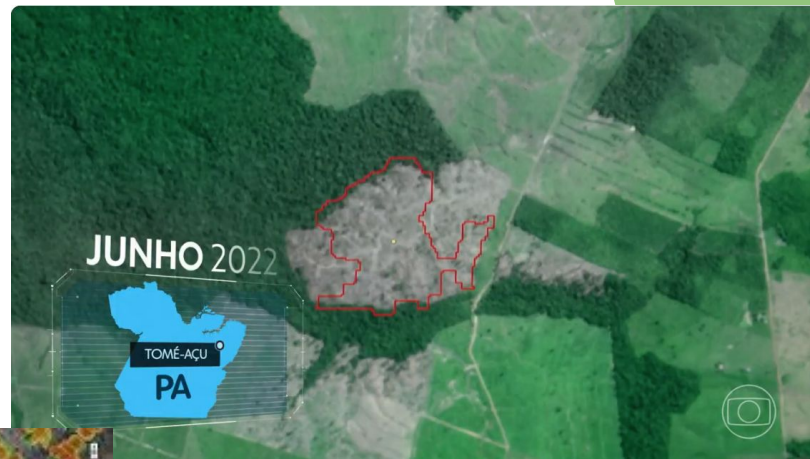
Análise de Sentimentos

- Construindo uma análise de sentimentos em depoimentos de [ex-]funcionários
- Análise de Sentimentos | Técnica de Machine Learning para Textos
- Live #6: Análise de Sentimentos Utilizando Dados do Twitter (Passo a passo)



Análise de dados geoespaciais

- Inteligência artificial prevê onde há maior risco de desmatamento na Amazônia

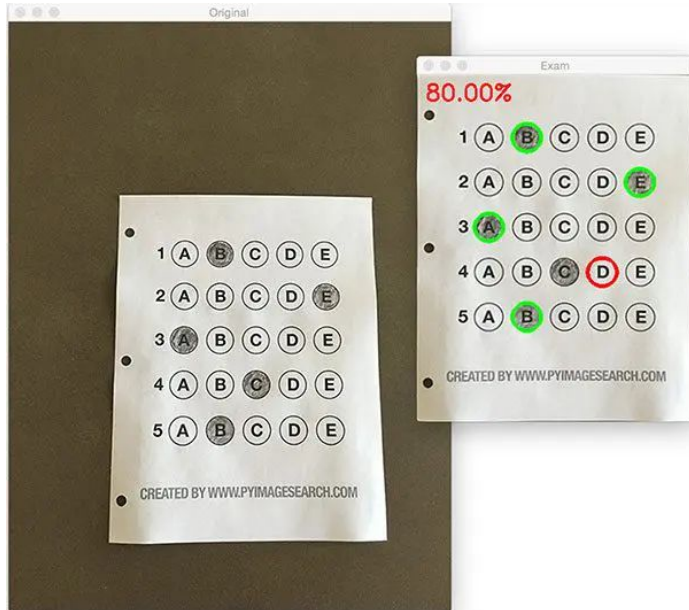


- Governo da França usa inteligência artificial para mapear piscinas de magnatas e cobrar mais impostos



Educação

- 5 Major Benefits of Machine Learning in Education



Benefits of machine learning in education are:

- 1 Improved e-learning through feedback



- 2 Efficient organization and personalized learning experience



- 3 Predictions of future career path



- 4 Grading without bias and stereotyping



- 5 Digitizing learning textbooks



- Bubble sheet multiple choice scanner and test grader using OMR, Python, and OpenCV - PyImageSearch

Educação

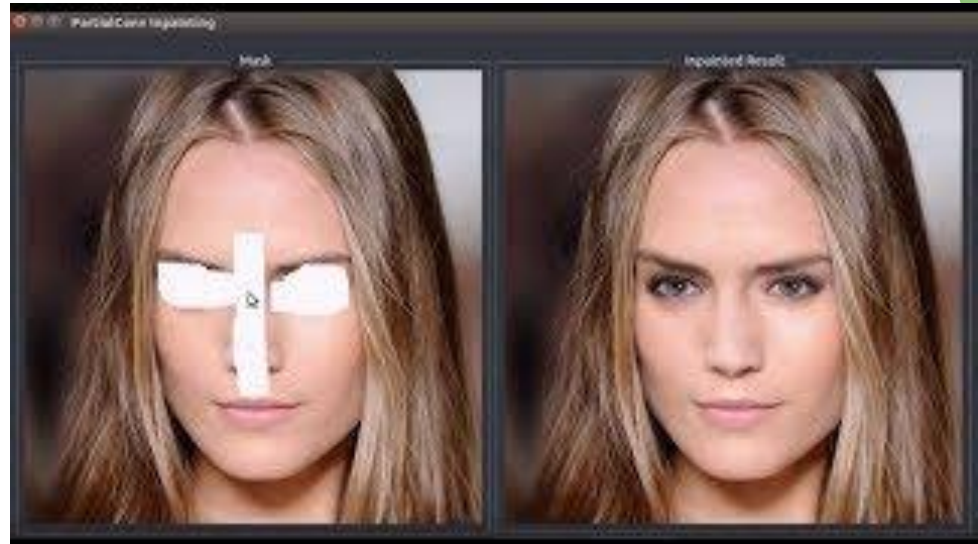
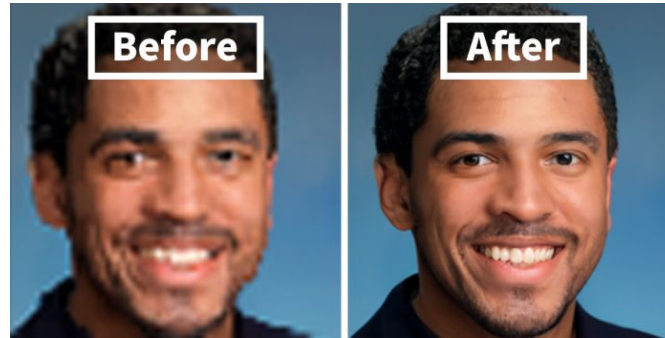
- Mirrored and Rotated Letters in Children Spellings: An Automatic Analysis Approach

(a)	P	4	C	E	1	7	J	L	9	Z	G
(b)	T	O	S	5	K	F	e	B	E	N	Q
(c)	R	E	E	D	8	6	T	S	S	e	S

Projeto CLAT · escrita infantil

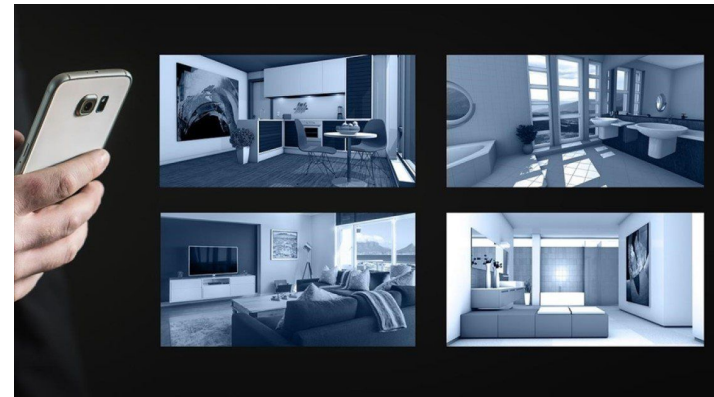
Fotografia

- [Google Has Made A New Photo AI That Makes 'Zoom And Enhance' A Real Thing](#)
- [Image Inpainting for Irregular Holes Using Partial Convolutions](#)



Segurança

- Dynamic Features for Iris Recognition
- How AI Is Revolutionizing Home Security



Chat Bots



Chat Bots

- [Como Criar Chatbot Inteligente com Python](#)
- [Como criar um chatbot usando aprendizado profundo e Python?](#)
- [Construindo um Chatbot em 10 minutos no Python - Escola de Inteligência Artificial](#)
- [Complete Guide to Build Your AI Chatbot with NLP in Python](#)

ChatGPT



Examples

"Explain quantum computing in simple terms" →

"Got any creative ideas for a 10 year old's birthday?" →

"How do I make an HTTP request in Javascript?" →



Capabilities

Remembers what user said earlier in the conversation

Allows user to provide follow-up corrections

Trained to decline inappropriate requests



Limitations

May occasionally generate incorrect information

May occasionally produce harmful instructions or biased content

Limited knowledge of world and events after 2021

ChatGPT

<https://chat.openai.com/>

Send a message...



Recapitulando a primeira aula...

Big Data

Com a **crescente complexidade** dos problemas a serem tratados computacionalmente e do **volume de dados** gerados por diferentes setores, tornou-se clara a necessidade de ferramentas computacionais

- mais sofisticadas,
- mais autônomas,
- e que reduzisse a necessidade de intervenção humana e dependência de especialistas.

Recapitulando a primeira aula...

Surge, assim, a necessidade de criar técnicas capazes de **criar funções**, ou hipóteses para resolver um determinado problema, por si próprias, **através de experiências passadas**.

Exemplo: recomendação de compra de um determinado produto baseado em dados de compras passadas.

- A esse processo de indução de uma hipótese (ou aproximação de função) a partir da experiência passada dá-se o nome **Aprendizado de Máquina**, ou **Machine Learning**.

Machine Learning

"Machine learning is the field of study that gives computers the ability to learn without being explicitly programmed." (Arthur Samuel, 1959, criador do primeiro programa para jogar damas utilizando IA)

Machine Learning é um **subcampo da inteligência artificial**, e uma das formas de se alcançar a IA

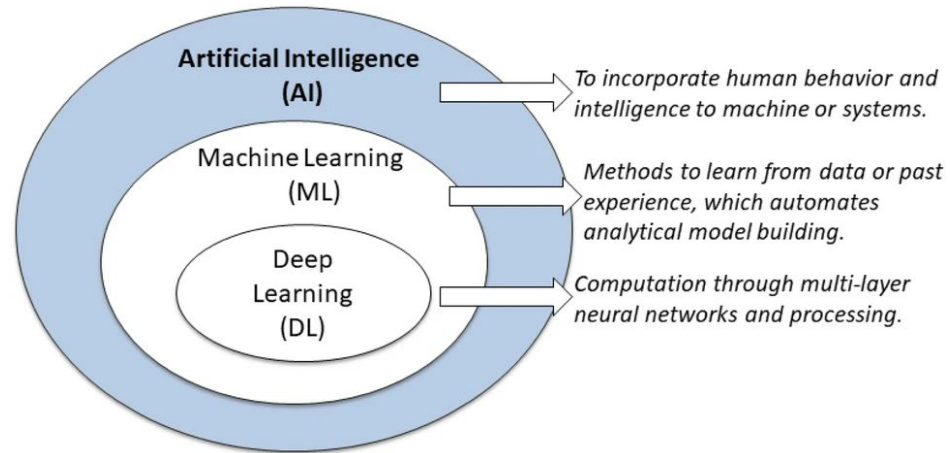


Imagem retirada de [AI-Based Modeling: Techniques, Applications and Research Issues Towards Automation, Intelligent and Smart Systems](#) © Springer, 2022

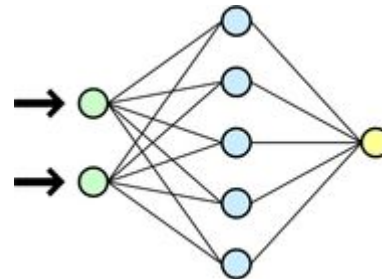
Principais Paradigmas de ML

- Aprendizado Supervisionado
- Aprendizado Não Supervisionado
- Aprendizado por Reforço
- Aprendizado Profundo

Conteúdo a ser abordado
com detalhes em disciplinas
futuras

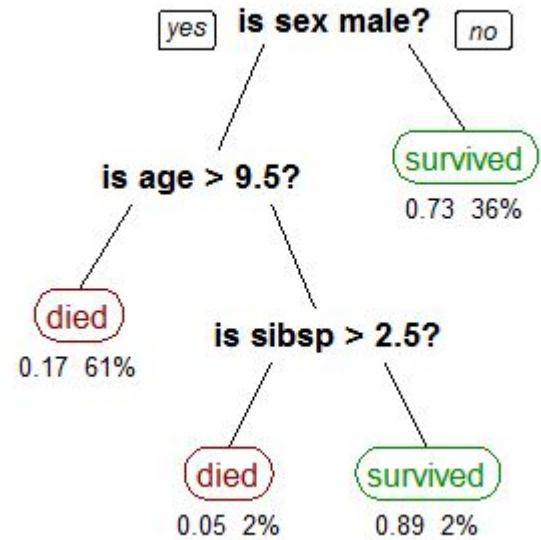
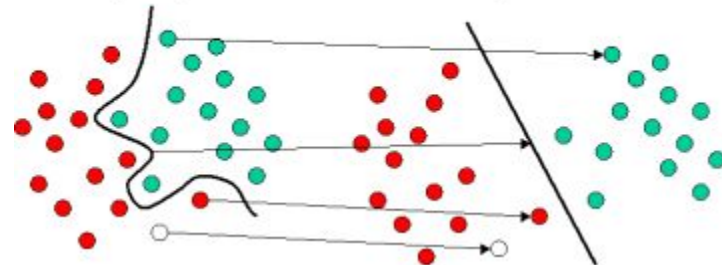
Aprendizado supervisionado

- **Regressão Linear/Logística**
- Árvores de Decisão
- Support Vector Machines
- Redes Neurais
- K-NN
- Random Forests
- ...



Input space

Feature space



Aprendizado Supervisionado

- Classificação de imagens: detecção de objetos, reconhecimento facial, diagnóstico médico.
- Previsão e regressão: previsão de vendas, previsão de preço de ações, previsão de demanda.
- Processamento de linguagem natural: classificação de sentimentos, tradução automática, resumo de textos.

Aprendizado Não-Supervisionado

- Agrupamento: segmentação de clientes, agrupamento de documentos, agrupamento de imagens.
- Redução de dimensionalidade: visualização de dados de alta dimensão, compressão de imagens.
- Detecção de anomalias: detecção de fraudes, detecção de intrusões.

Aprendizado por Reforço

- Jogos: jogos de tabuleiro, jogos eletrônicos, jogos de estratégia.
- Controle de robôs: robôs autônomos, robótica industrial.
- Otimização de sistemas: otimização de tráfego, alocação de recursos.

Aprendizado Profundo

- Visão computacional avançada: detecção e segmentação de objetos, reconhecimento facial, análise de vídeo.
- Processamento de linguagem natural avançado: chatbots, assistentes virtuais, geração de texto.
- Aplicações em saúde: diagnóstico médico assistido por computador, análise de imagens médicas.



Trabalho Final

Método de Avaliação

A nota final (NF) será composta por:

- Atividades relacionadas às aulas (40% da nota, A_i com $1 \leq i \leq n$)
- Trabalho Final (60% da nota, TF)

$$NF = \frac{(A_1 + A_2 + \dots + A_n)}{n} * 0.4 + (TF * 0.6)$$

- Será aprovado o aluno que atingir NF igual o superior a 6,0

Instruções

O que deverá ser submetido:

- Um Python notebook (.ipynb) com o código desenvolvido, com cada etapa organizada e comentada de forma clara, e com o resultado da execução de cada célula visível (quando for o caso).
- Um arquivo .pdf com o artigo elaborado conforme instruções disponíveis no documento.

Data limite de entrega: até 23h59 do dia 05/06/2023, via google classroom