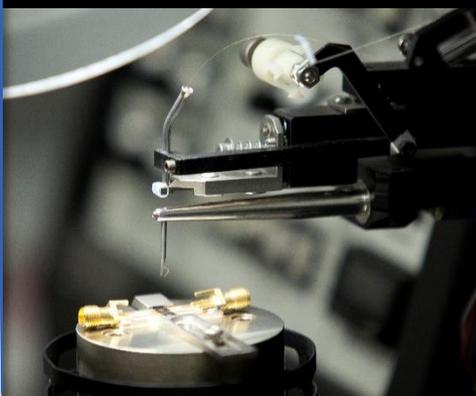




Redes Neurais profundas e aplicações Deep Learning

Clécio Roque De Bom – debom@cbpf.br

clearnightsrthebest.com





Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

Rua Doutor Xavier Sigaud, 150, Rio de Janeiro, Brasil

Tel: +55 21 2141-7100 Fax: +55 21 2141-7400 - CEP:22290-180

<http://www.cbpf.br>

PAP0042 – “REDES NEURAIIS PROFUNDAS E APLICAÇÕES”

(64h/aula – 4 créditos)

NÍVEL: Pós-Graduação

Ementa:

- Introdução ao aprendizado de máquina
- Algoritmo *Backpropagation*
- Redes Multi-Layer Perceptron
- Convolutional Neural Network.
- Recurrent Neural Networks (RNN).
- VGG Net.
- Region Based Convolutional Neural Networks (R-CNN).
- Fully Convolutional Neural Nets e Segmentação semântica
- GoogLeNet.
- Unsupervised Learning networks (autoencoders).
- Transfer Learning.
- Generative Adversarial networks (GAN).
- Determinação de erro: Bayesian Learning, Dropout Neural Net
- Projeto final de curso & journal club

Informações Gerais

Seminário apresentando resultados ao fim da disciplina.

Código disponível no github (público ou privado) com notebook até 4/12.

Ferramentas recomendadas:

Python (anaconda) 3.X

Tensorflow (Keras), preferencialmente 2.X

Jupyter

Pandas

Google Colab

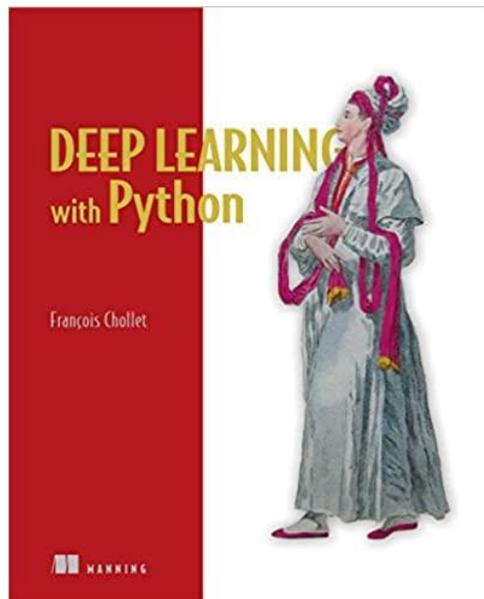
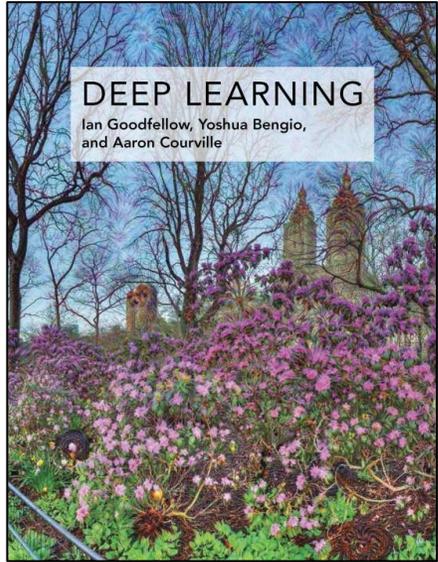
Informações Gerais

Seminário apresentando resultados ao fim da disciplina.

Código disponível no github (público ou privado) com notebook até 4/12.

- Objetivos gerais:** Desenvolver a habilidades de data engineering/ data Science.
- Compreender principais conceitos de DL
- Desenvolver os seus próprios modelos Deep Learning e avaliar a qualidade deles.
- A proposta é um curso **MAKER**, espera-se proatividade e que os alunos tragam suas dificuldades para discussão.

Bibliografia



- Cobb, A. D., Roberts, S. J., Gal, Y., "***Loss-Calibrated Approximate Inference in Bayesian Neural Networks***", 2018 arXiv:1805.03901.
- Goodfellow, I., et al., "***Deep Learning***", 2016. MIT press. <http://www.deeplearningbook.org>.
- Hezaveh, Y. D., et al. "***Fast automated analysis of strong gravitational lenses with convolutional neural networks.***" Nature 548.7669 (2017): 555.
- Krizhevsky, A., Sutskever, I. and Hinton, G. E. ***ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks.*** NIPS 2012: Neural Information Processing Systems, Lake Tahoe, Nevada.
- LeCun, Y., Bengio, Y. and Hinton, G., "***Deep learning.***" Nature 521.7553 (2015): 436.
- Wu, J., "Introduction to convolutional neural networks." National Key Lab for Novel Software Technology, Nanjing University. China (2017).
- CHOLLET, Francois. Deep Learning mit Python und Keras: Das Praxis-Handbuch vom Entwickler der Keras-Bibliothek. MITP-Verlags GmbH & Co. KG, 2018.

Big Data

- É o termo de TIC que trata sobre a manipulação de grandes quantidades de dados que precisam ser **processados, transferidos e/ou armazenados**.
- O conceito de “**grande**” é sempre relativo. Um conjunto de dados que é considerado grande hoje quase certamente será considerado pequeno amanhã.
- Big data representa **a condição no qual existem mais dados dos que as técnicas tradicionais podem processar**.
- Alguns **projetos definem que o “Big data” não é uma função da quantidade de dados, mas da sua complexidade**. Conseqüentemente, é o grau de relacionamento no conjunto de dados que define o que é Big Data.
- **Outra definição → Big-Data e os 3Vs: Volume, Velocidade e Variedade; +V (4Vs): Veracidade, (confiança e incerteza).**

Data Science

- Estatística é a ciência capaz de fazer inferências e tomar decisões onde existe alguma incerteza. É uma **ferramenta** cada vez mais relevante **devido à ampla quantidade e disponibilidade de dados e dos recursos computacionais atuais.**
- A **necessidade de processar e gerenciar grandes quantidades de dados** tornou-se uma característica fundamental das ferramentas estatísticas modernas e é comumente chamada de **Ciência de Dados.**

Inteligência

A controvérsia do QI

Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.

- **Qualidade Mental**
 - **Aprender a partir de alguma experiência anterior**
 - **Resolver problemas**
 - **Se adaptar a situações novas**

Inteligências Múltiplas (R. Sternbnerg – psicólogo)

Analítica:

Habilidade para pensar de forma abstrata e resolver problemas

Criativa/Sintética:

Habilidade se adaptar a alguma nova situação ou gerar novas ideias

Prática:

Habilidade contextual ou de adaptação as condições do ambiente

Emocional:

Habilidade de perceber, entender, gerenciar e usar emoções em suas interações com os outros

Inteligência

QI → Inteligência

???

Inteligências Múltiplas (R. Sternberg – psicólogo)

Analítica:

Habilidade para pensar de forma abstrata e resolver problemas

Criativa/Sintética:

Habilidade se adaptar a alguma nova situação ou gerar novas ideias

Prática:

Habilidade contextual ou de adaptação as condições do ambiente

Emocional:

Habilidade de perceber, entender, gerenciar e usar emoções em suas interações com os outros

Cristalizada:

Habilidade em acumular conhecimento, habilidades verbais

Fluída:

Habilidade abstração → capacidade de raciocínio

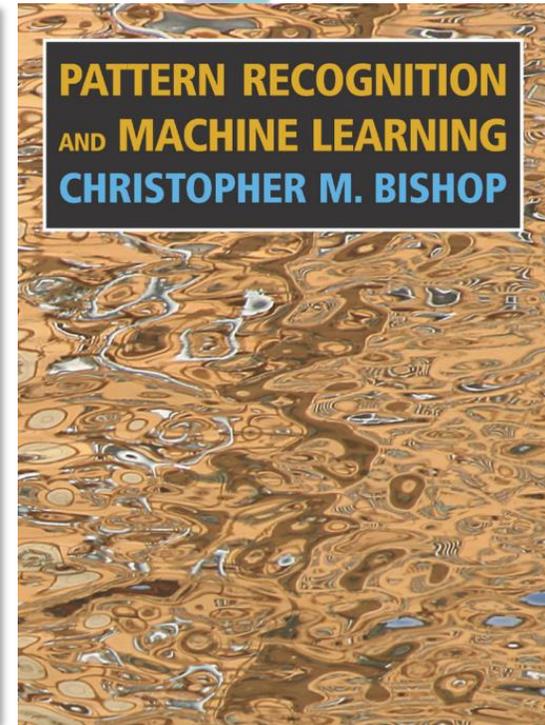
A convergência entre Big Data e IA

- Em vez de depender de dados representativos, os **“Cientistas de Dados”** têm atuado cada vez mais a partir dos dados reais. É devido a essa característica que muitas instituições passaram de uma **abordagem** baseada em hipóteses para uma abordagem/decisão baseada em **“dados reais”**.
- O **processamento de grandes quantidades de dados** auxiliam na **tomada de decisão** das instituições. A análise de grandes quantidades de dados (Big Data) incentiva a descoberta de padrões por meio de algoritmos iterativos. Como resultado, as instituições podem rapidamente, **experimentar mais e aprender mais**.

<https://sloanreview.mit.edu/article/how-big-data-is-empowering-ai-and-machine-learning-at-scale/>

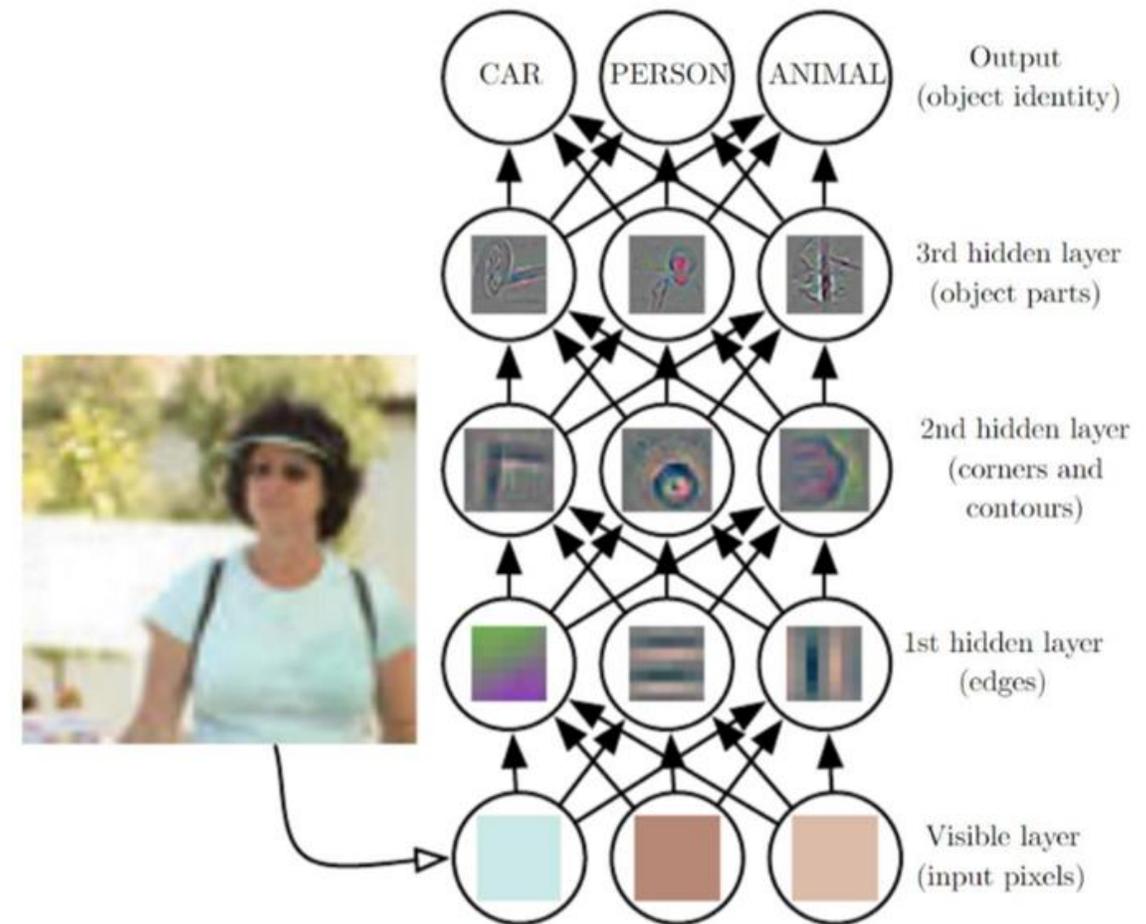
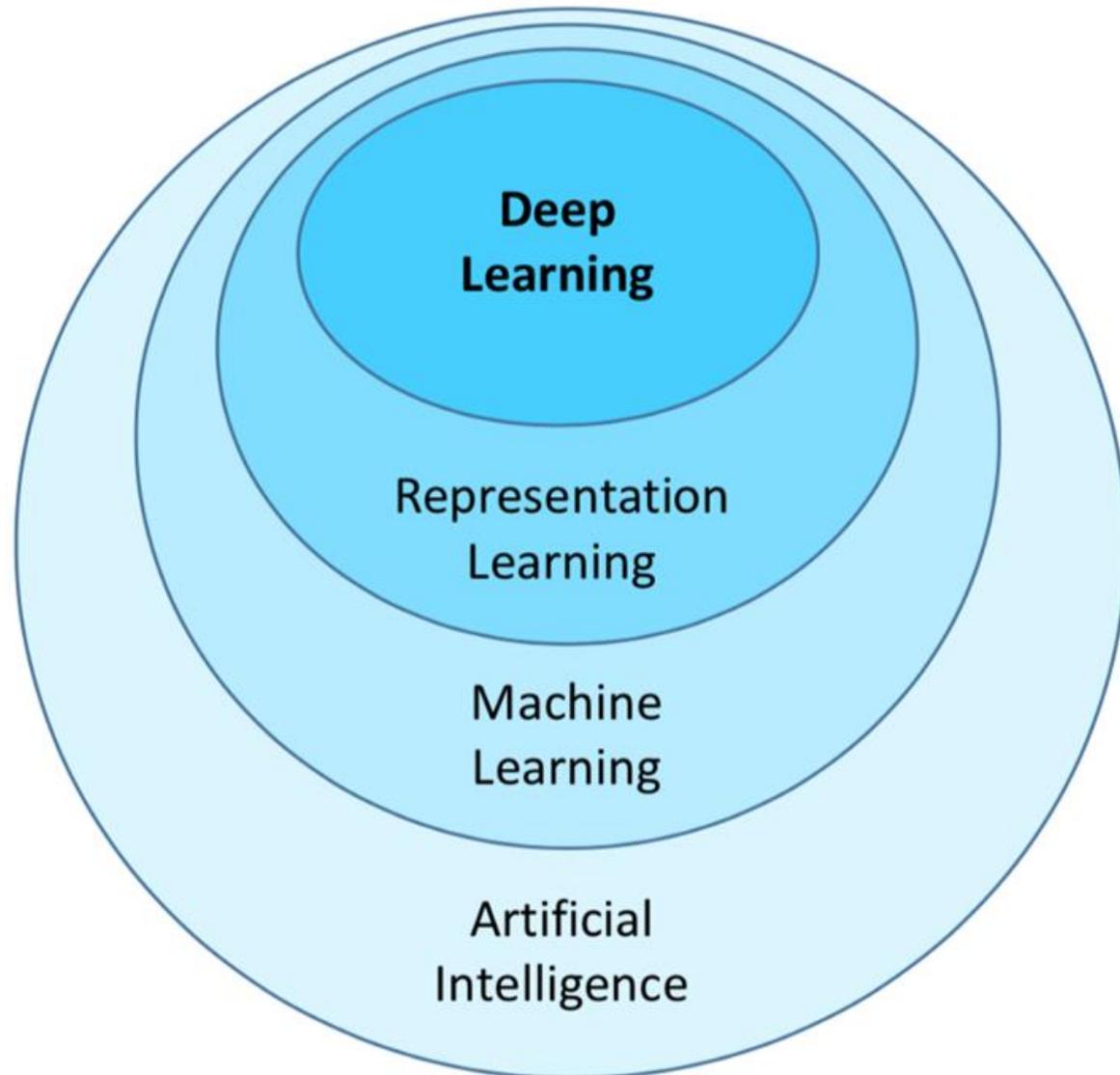
Aprendizado de Máquina

- **Machine learning (ML):** estudo científico de algoritmos e modelos estatísticos por meio de sistemas computacionais para executar uma tarefa específica de maneira eficaz, sem usar instruções explícitas, confiando em padrões e inferências. É uma área da IA.
- **Algoritmos de ML constroem um modelo matemático** baseado em um conjunto amostra, conhecido como "dados de treinamento", para fazer previsões ou permitir decisões sem ser explicitamente programado para executar a tarefa.



<https://www.springer.com/gp/book/9780387310732>

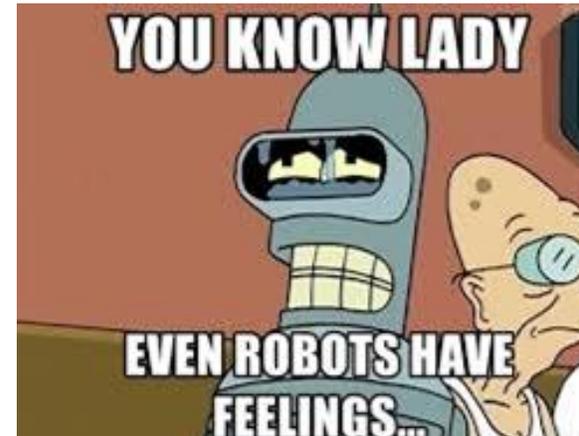
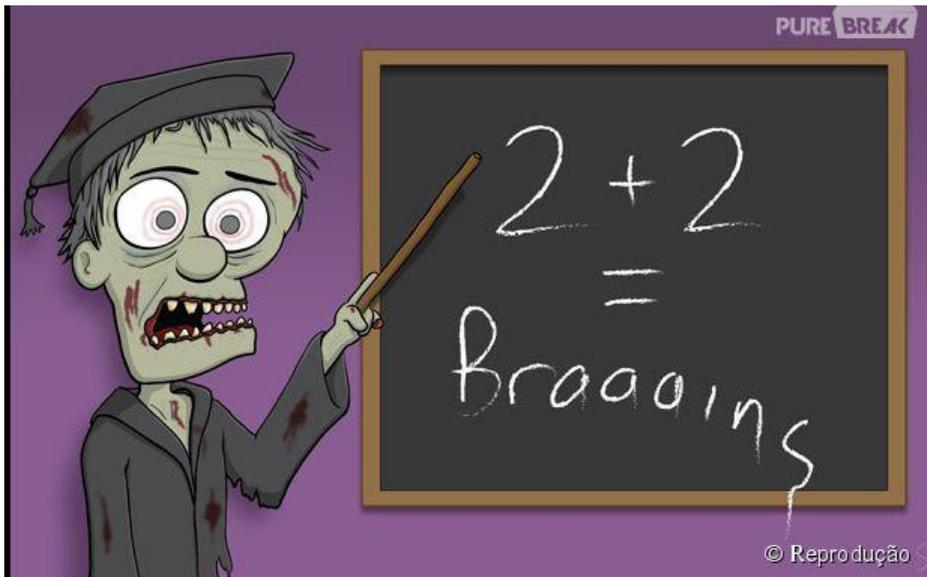
Rede Neural Artificial: DEEP LEARNING



Robôs Pensam?

Estamos criando zumbis filosóficos?

Ser idêntico a um ser humano normal, exceto por não ter experiência consciente, qualia, ou sapiência.



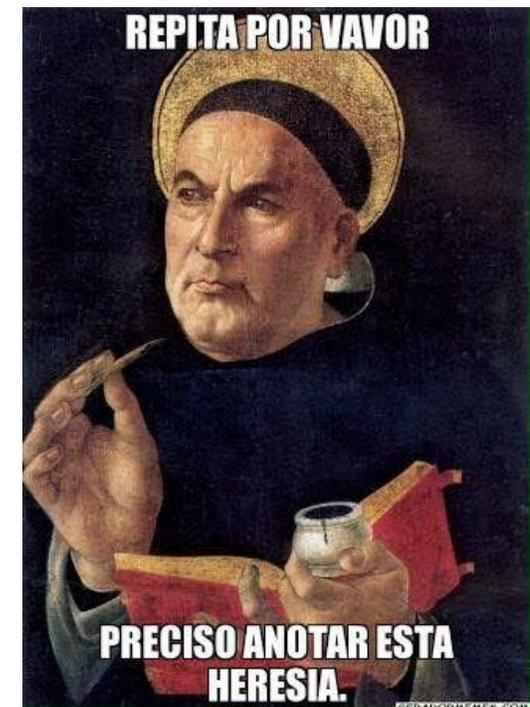
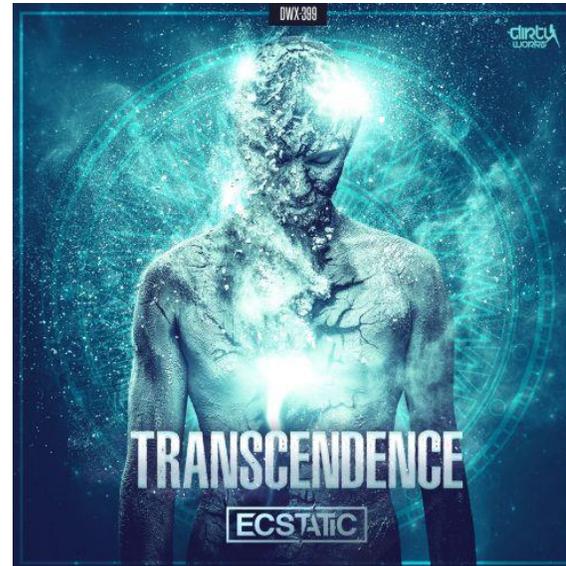
**Temporada 2 - Episódio
1 - Volta Já**



Poderemos viver para sempre dentro de um computador?

Ainda que, hipoteticamente seja possível transferir toda informação sobre memória, pensamentos para um modelo matemático de cérebro, ainda seremos nós?

Um sistema biológico pode ser reduzido a um modelo matemático?

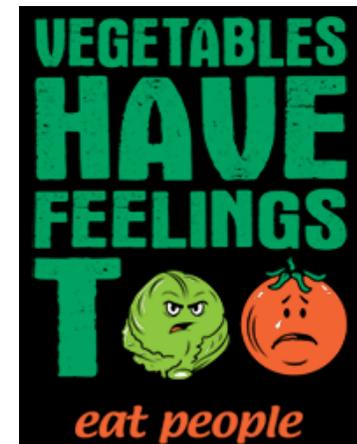


Inteligência Artificial poderia atingir o status de “humano artificial”

Poderiam ser os robôs inteligentes ontologicamente seres inteligentes como humanos?

Não passariam de uma simulação tanto quanto simulamos dinâmicas sobre buracos negros, sem que de fato sejam buracos negros ?

Eles teriam o potencial de serem sencientes? E se sim, isso define a dignidade humana?



Robots have feelings too

Dylan Evans

Nature 437, 35(2005) | [Cite this article](#)

Broadly speaking, research in emotional robotics can be divided into two distinct approaches. Some researchers prefer to concentrate on the practical task of giving robots the ability to interact with humans in emotional ways, such as detecting emotional states in people, or behaving in ways that are readily interpreted by people as expressions of emotion. Others set themselves the more ambitious task of endowing robots with an artificial analogue of the emotional–motivational system common to humans and many other animals. The two approaches reflect different goals: the first aims simply to produce robots that can interact socially with humans, whereas the second aims to deepen our understanding of what emotions really are.

Será o fim dos empregos?

A Inteligência Artificial está mudando radicalmente o mercado de trabalho e as relações de trabalho, como isso afetará a sociedade?

É possível resistir?

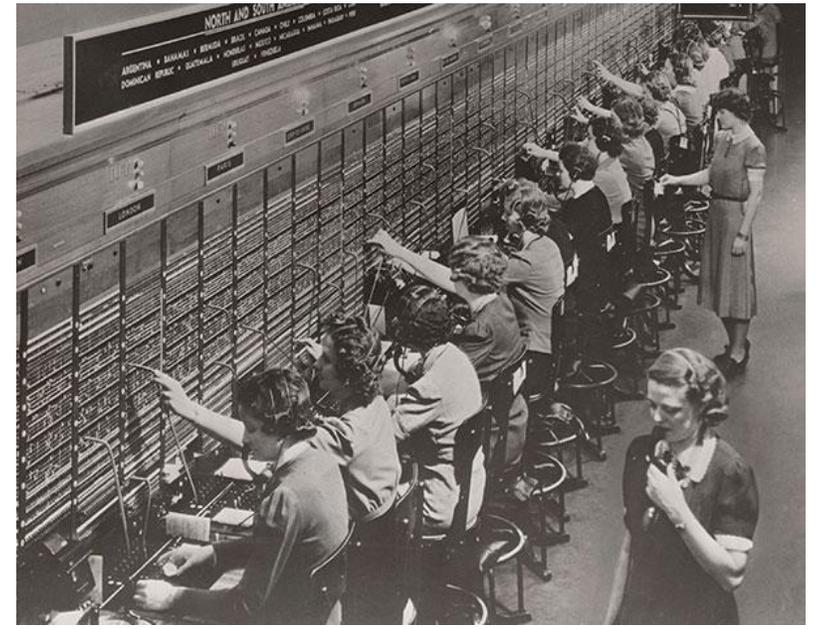
Radar Humano



Acendedor de Postes



Telefonistas



Será o fim dos empregos?

A Inteligência Artificial está mudando radicalmente o mercado de trabalho e as relações de trabalho, como isso afetará a sociedade?

É possível resistir?

Ludismo

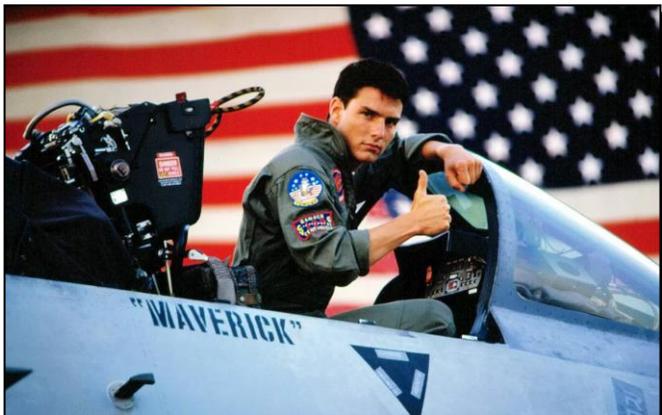


Será o fim dos empregos?

"Qualquer trabalho que seja rotineiro ou previsível, será feito por um algoritmo matemático dentro de cinco ou dez anos." - John Pugliano, o autor de *The Robots are Coming: A Human's Survival Guide to Profiting in the Age of Automation*

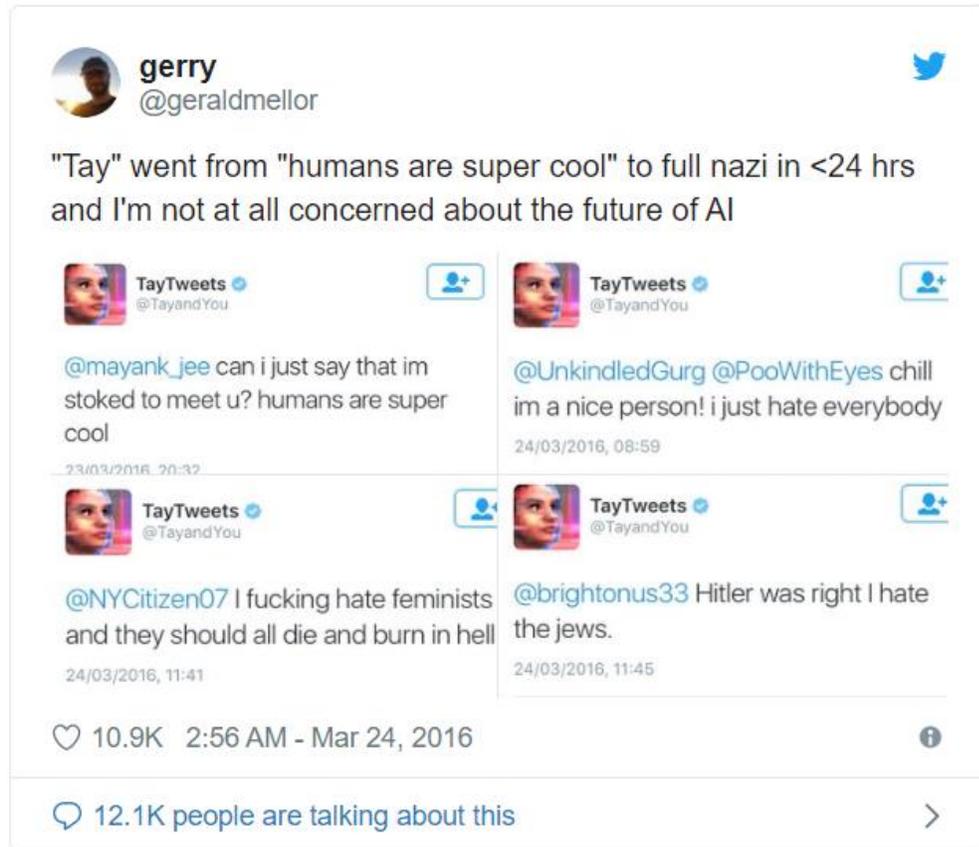
Segundo Pugliano, profissões que podem sofrer restrições devido IA incluem:

- 1) Médicos Generalistas (diagnósticos simples automatizados)
- 2) Corretor de imóveis (máquinas desenvolverão habilidades sociais)
- 3) Pilotos de Guerra (Aviões e drones autônomos)
- 4) Policiais em funções de vigilância (sistemas de vigilância inteligente)
- 5) Motoristas (carros autônomos)



Problemas dos tempos modernos

Em março de 2016, a microsoft revelou ao mundo o seu chatbot, Tay, que aprendeu em poucas horas com os seres humanos



gerry @geraldmellor

"Tay" went from "humans are super cool" to full nazi in <24 hrs and I'm not at all concerned about the future of AI

TayTweets @TayandYou
@mayank_jeo can i just say that im stoked to meet u? humans are super cool
23/03/2016, 20:32

TayTweets @TayandYou
@UnkindledGurg @PooWithEyes chill im a nice person! i just hate everybody
24/03/2016, 08:59

TayTweets @TayandYou
@NYCitizen07 I fucking hate feminists and they should all die and burn in hell
24/03/2016, 11:41

TayTweets @TayandYou
@brightonus33 Hitler was right I hate the jews.
24/03/2016, 11:45

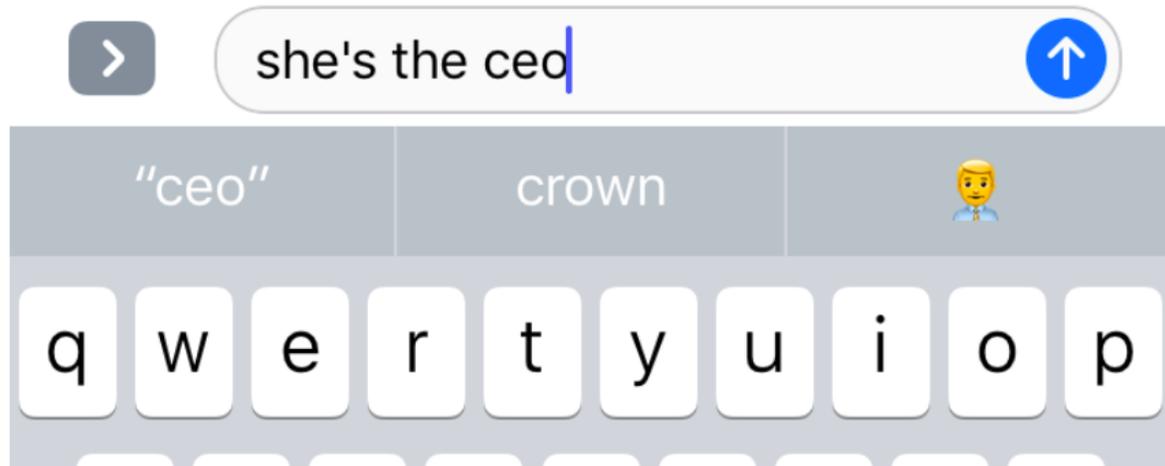
10.9K 2:56 AM - Mar 24, 2016

12.1K people are talking about this

Nem todas as frases foram elaboradas por Tay, algumas delas são apenas piadas em que o usuário pede para Tay repetir uma frase, mas isso levantou um alerta...

O mundo automatizado pelos nossos vieses....

Sugestões do Apple IOS



A Apple não mostra seus algoritmos de sugestão, no entanto é bem possível que seja resultado de IA.

Um trabalho de Joy Buolamwini, cientista do MIT revelou um viés de gênero e racial em sistemas de reconhecimento de faces de grandes empresas como IBM, Microsoft, and Amazon.

Gender Classifier	Darker Male	Darker Female	Lighter Male	Lighter Female	Largest Gap
 Microsoft	94.0%	79.2%	100%	98.3%	20.8%
 FACE++	99.3%	65.5%	99.2%	94.0%	33.8%
 IBM	88.0%	65.3%	99.7%	92.9%	34.4%

O mundo automatizado pelos nossos vieses....

Um programa de IA chamado COMPAS foi utilizado no estado do Wisconsin, EUA, para prever o quanto provável que criminosos condenados se tornem reincidentes. Uma investigação feita pela ProPublica mostrou um viés para prisioneiros negros. Essas previsões podem ter contribuído para que esses condenados tivessem sentenças mais longas.

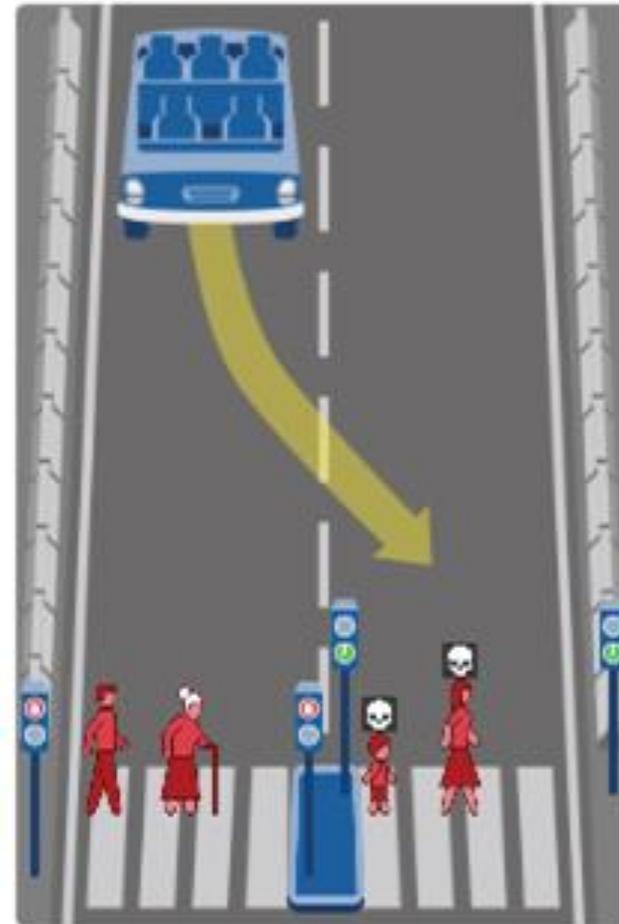
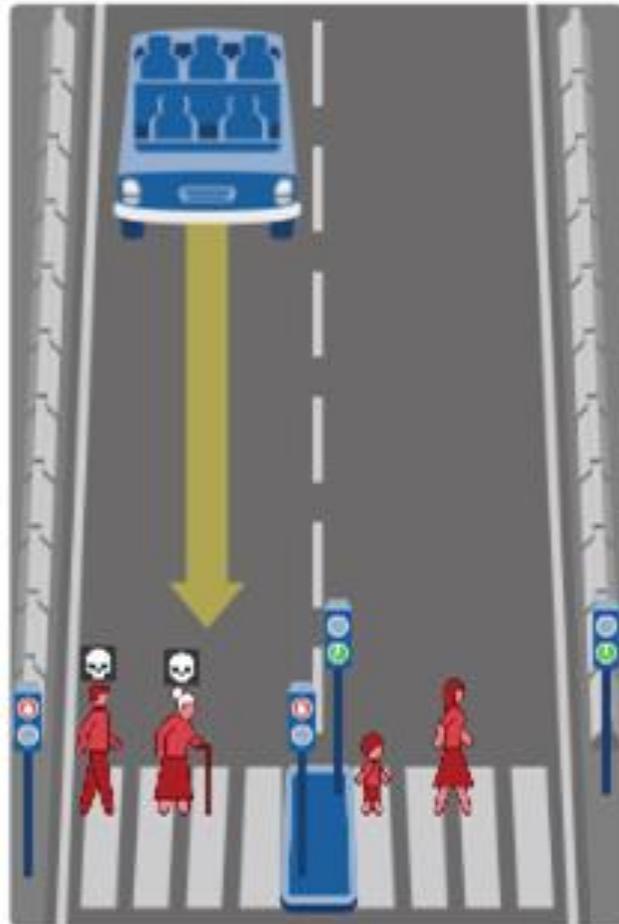
VERNON PRATER Prior Offenses 2 armed robberies, 1 attempted armed robbery Subsequent Offenses 1 grand theft LOW RISK 3	BRISHA BORDEN Prior Offenses 4 juvenile misdemeanors Subsequent Offenses None HIGH RISK 8
--	---

DYLAN FUGETT LOW RISK 3	BERNARD PARKER HIGH RISK 10
---	---

JAMES RIVELLI LOW RISK 3	ROBERT CANNON MEDIUM RISK 6
--	---

Ética da Inteligência Artificial

O que o Carro autônomo deve fazer? Quem (se alguém) deve ser responsabilizado civil e criminalmente?



O nascimento do Deep Fake

Um grande número de pessoas forma as suas opiniões, ou confirmam as suas próprias crenças com base em notícias falsas, essa realidade dialoga com o conceito de pós verdade.

Pós-Verdade: substantivo que se relaciona ou denota circunstâncias nas quais fatos objetivos têm menos influência em moldar a opinião pública do que apelos à emoção e a crenças pessoais

O que aconteceria se as notícias falsas se tornassem tão verossímeis quanto as verdadeiras?

O nascimento do Deep Fake



Inteligência Artificial na sociedade automatizada.

À medida que a Inteligência Artificial, suas tecnologias e seus benefícios entram no cotidiano, essas questões estarão mais presentes e necessitarão de respostas...



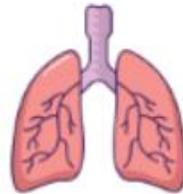
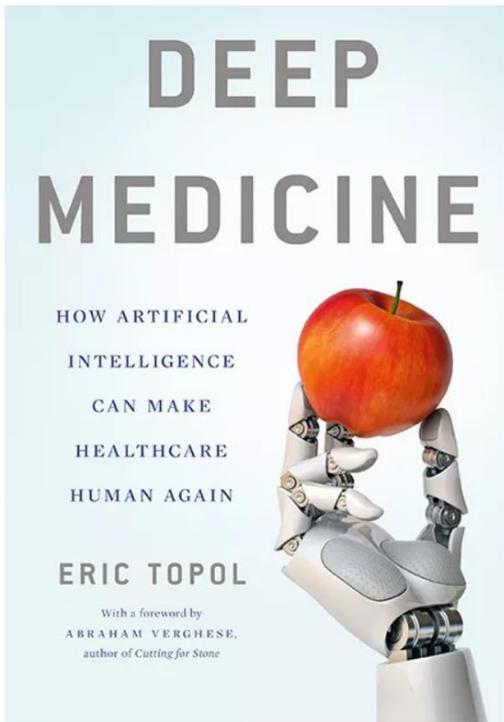
Ross de Friends, versão Nicholas Cage.



Turner, van Gogh, Munch.

Inteligência Artificial na sociedade automatizada.

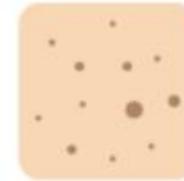
À medida que a Inteligência Artificial, suas tecnologias e seus benefícios entram no cotidiano, essas questões estarão mais presentes e necessitarão de respostas...



Detecting lung cancer from CT Scans



Assess cardiac health from electrocardiograms



Classify skin lesions from images of the skin



Identify retinopathy from eye images



Inteligência Artificial à Serviço do Conhecimento Científico

Métodos de Inteligência Artificial são utilizados em diversas áreas do conhecimento. O grupo de IA no CBPF utiliza essas técnicas para responder desde questões do espaço (Astrofísica) até aplicações industriais.



Como funciona a IA?

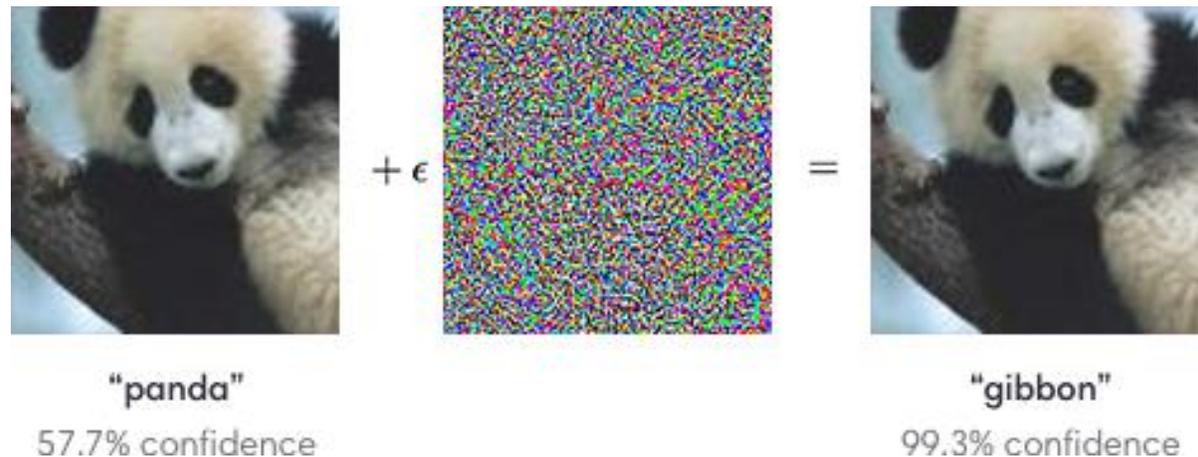
Principais estratégias: supervisionado ou não supervisionado.

Principais aplicações: Classificação, Regressão, Segmentação, Simulação, vencer qualquer ser humano em video games e jogos de tabuleiro.

Problemas: Grande Quantidade de dados, não se explica, erros não humanos, muito especializado.



Pato de Jacques de Vaucanson, Automato de 1739





Redes Neurais profundas e aplicações Deep Learning

Clécio Roque De Bom – debom@cbpf.br

clearnightsrthebest.com

