IA e o Emprego do Futuro:

O Impacto na Pesquisa

Prof. Fabio Kon
Departamento de Ciência da Computação
IME-USP

Academia Brasileira de Ciências - 30/10/2017

Fabio Kon

- Prof. Titular de Ciência da Computação - IME/USP
- Áreas de Pesquisa
  - Engenharia de Software
  - Sistemas Distribuídos
  - Pesquisa para Inovação
- Não sou especialista em IA

Plano

Plano

- O que é IA?

Plano

- O que é IA?
- Evolução da IA nas últimas décadas

Plano

- O que é IA?
- Evolução da IA nas últimas décadas
- Evolução da IA nas próximas décadas

Plano

- O que é IA?
- Evolução da IA nas últimas décadas
- Evolução da IA nas próximas décadas
- Impacto nas Profissões

Plano

- O que é IA?
- Evolução da IA nas últimas décadas
- Evolução da IA nas próximas décadas
- Impacto nas Profissões
- Impacto na Pesquisa

Plano

- O que é IA?
- Evolução da IA nas últimas décadas
- Evolução da IA nas próximas décadas
- Impacto nas Profissões
- Impacto na Pesquisa
- Desafios para a Humanidade

O que é IA?

Sub-área da Ciência da Computação que estuda a resolução de problemas do mundo real por meio de programas de computador (software).

IA imita a inteligência humana?

IA imita a inteligência humana?

- Pode imitar

IA imita a inteligência humana?

- Pode imitar
- Mas não necessariamente

IA imita a inteligência humana?

- Pode imitar
- Mas não necessariamente
- O mais importante é se comportar de forma inteligente, i.e., resolver o problema.

IA imita a inteligência humana?

- Pode imitar
- Mas não necessariamente
- O mais importante é se comportar de forma inteligente, i.e., resolver o problema.
- O que é inteligência?

IA imita a inteligência humana?

- Pode imitar
- Mas não necessariamente

- O mais importante é se comportar de forma inteligente, i.e., resolver o problema.
- O que é inteligência?
  - Não sei, não há uma definição amplamente aceita.

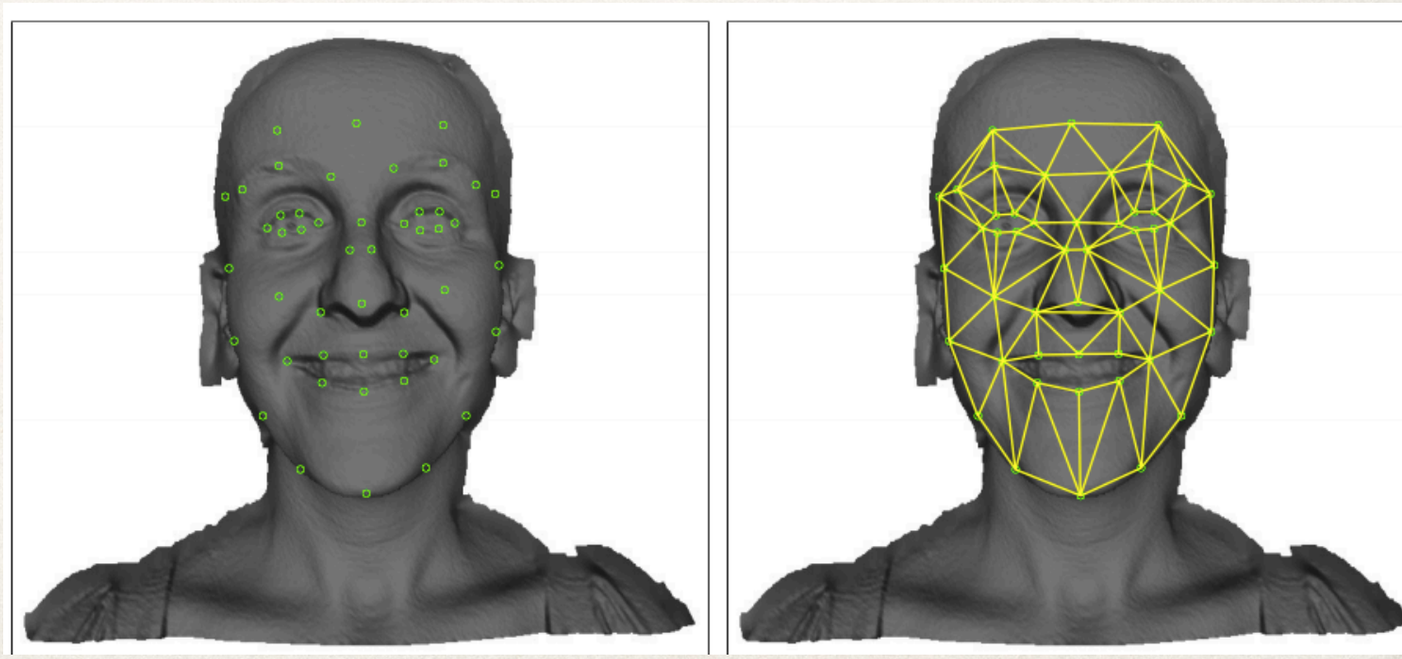
Principais Técnicas de IA

- ✓ Lógica e Inferência
- ✓ Busca
- ✓ Reconhecimento de Padrões
- ✓ Representação de Conhecimento e Ontologias
- ✓ Senso Comum e Raciocínio
- ✓ Aprendizado de Máquina (Redes Neurais, Aprendizado profundo, etc.)
- ✓ Planejamento e Otimização

IA nas décadas passadas

- Xadrez, Go
- Reconhecimento de Escrita, de Voz, Facial
- Buscas em grandes quantidades de dados
- Processamento de Linguagem Natural





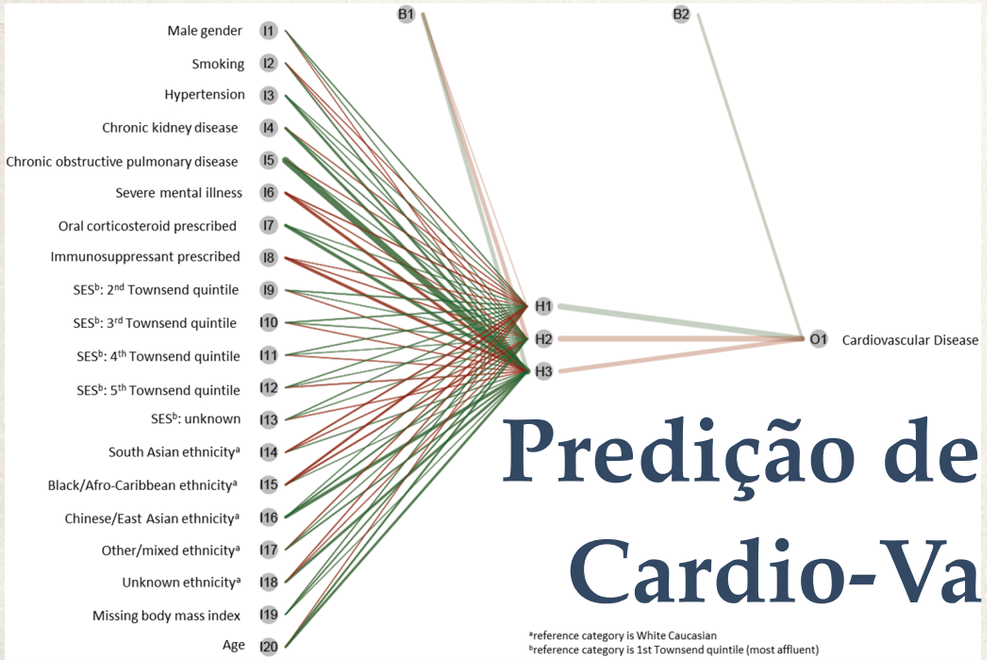
IA nos Próximos anos

- Medicina
- Ciências Ambientais
- Química
- Física
- Economia
- Arquitetura
- Direito
- Ciências Sociais / Humanas
- Arte / Música

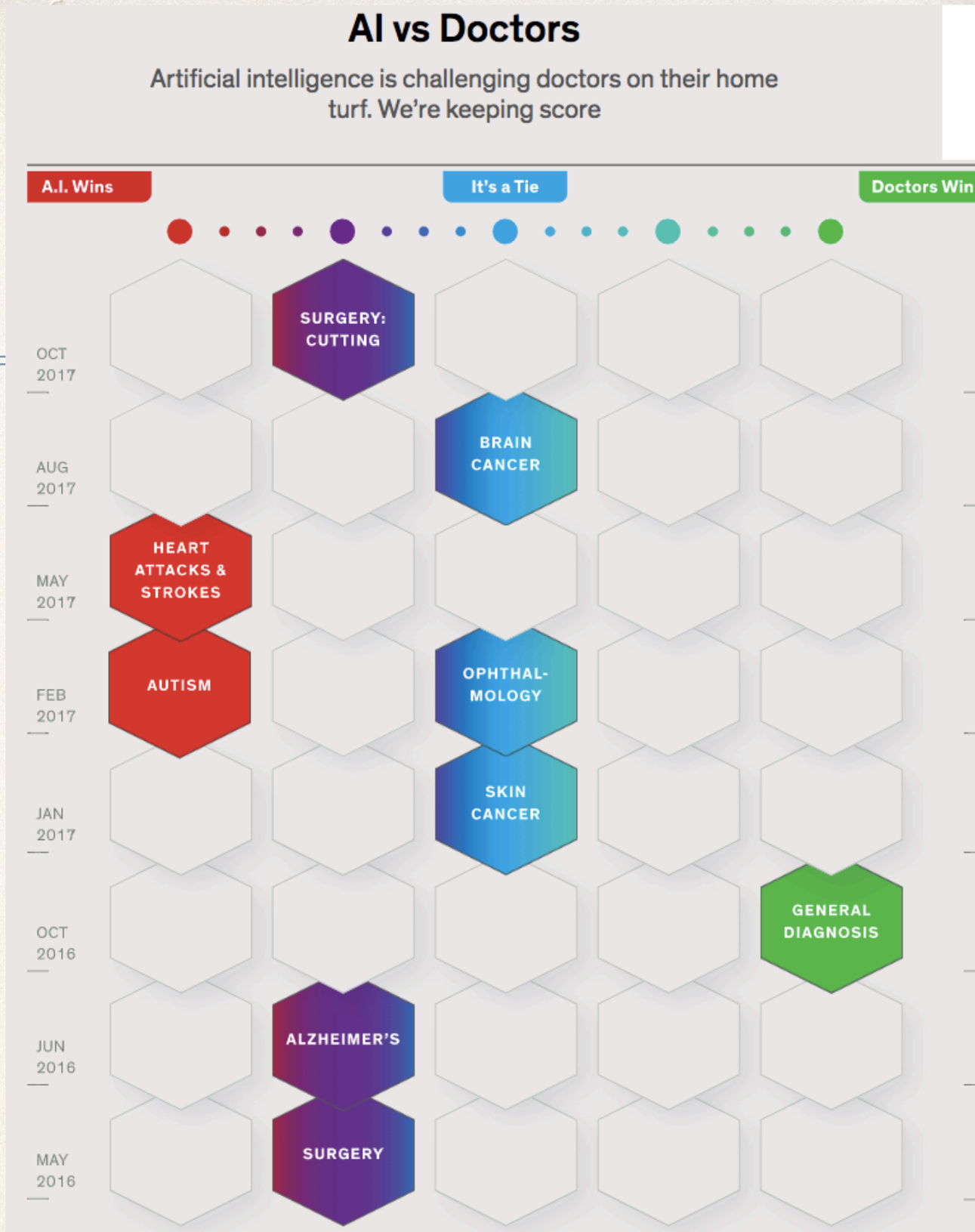
Medicina

Detecção antecipada de Sepse



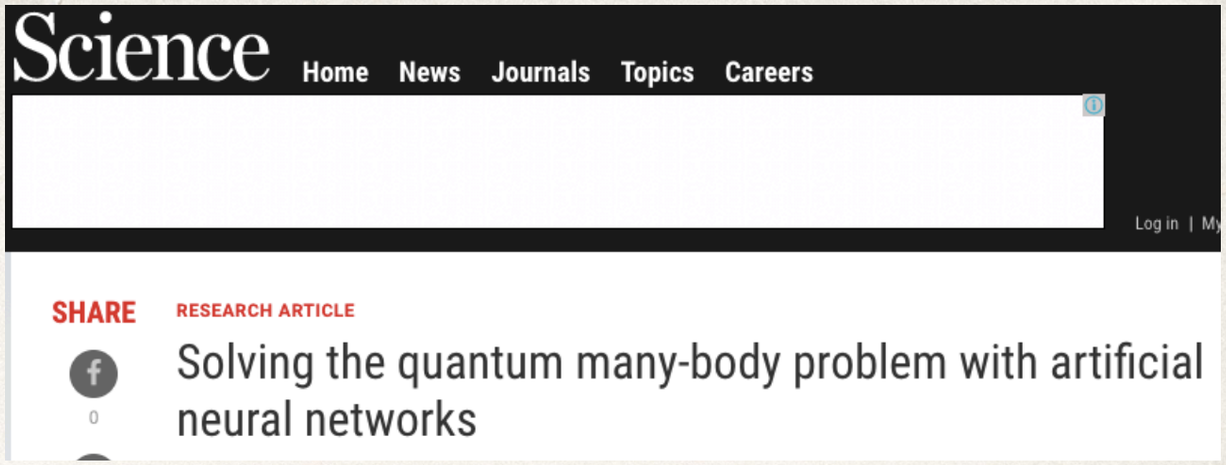


Predição de doença Cardio-Vascular



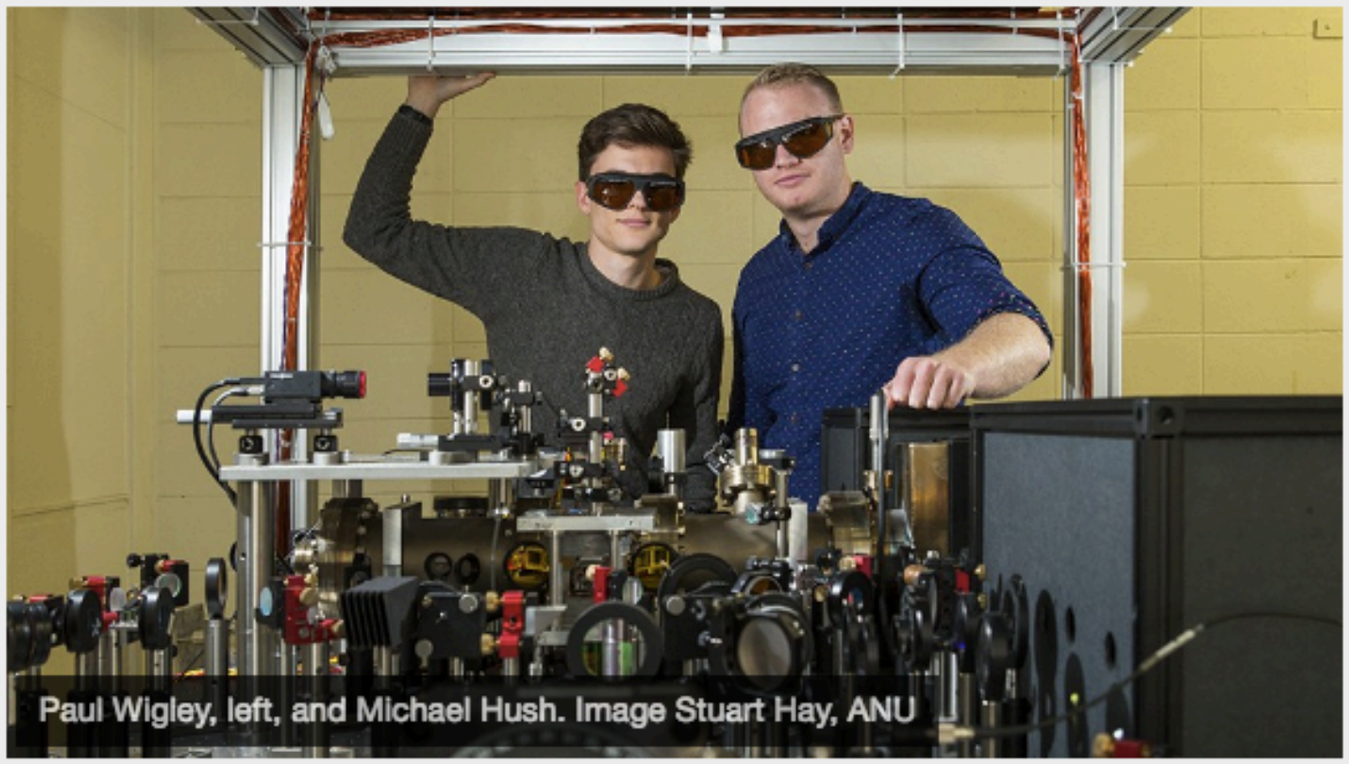
spectrum.ieee.org/static/ai-vs-doctors

Fevereiro 2017

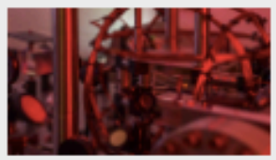


Artificial intelligence replaces physicists

16 MAY 2016


Paul Wigley, left, and Michael Hush. Image Stuart Hay, ANU





Physicists are putting themselves out of a job, using artificial intelligence to run a complex experiment.

Física

THE BRITISH NATIONALITY ACT AS A LOGIC PROGRAM

Communications of the ACM
Volume 29 Issue 5, May 1986

The formalization of legislation and the development of computer systems to assist with legal problem solving provide a rich domain for developing and testing artificial-intelligence technology.

M. J. SERGOT, F. SADRI, R. A. KOWALSKI, F. KRIWACZEK, P. HAMMOND, and H. T. CORY

Direito

The New York Times

A.I. Is Doing Legal Work. But It Won't Replace Lawyers, Yet.

By STEVE LOHR MARCH 19, 2017



James Yoon, a partner at Wilson Sonsini Goodrich & Rosati in Palo Alto, Calif., says people are willing to pay for his experience. "What clients don't want to pay for is any routine work."
Jason Henry for The New York Times

Impressive advances in artificial intelligence technology tailored for legal work have led some lawyers to worry that their profession may be Silicon Valley's next victim.

But recent research and even the people working on the software meant to automate legal work say the adoption of A.I. in law firms will be a slow, task-by-task process. In other words, like it or not, a robot is not about to replace your lawyer. At least, not anytime soon.

"There is this popular view that if you can automate one piece of the work, the rest of the job is toast," said Frank Levy, a labor economist at the Massachusetts Institute of Technology. "That's just not true, or only rarely the case."

RELATED COVERAGE



A L
Visi



The
Unf



Rob
Som

THE BRITISH NATIONALITY ACT AS A LOGIC PROGRAM

Communications of the ACM
Volume 29 Issue 5, May 1986

The formalization of legislation and the development of computer systems to assist with legal problem solving provide a rich domain for developing and testing artificial-intelligence technology.

M. J. SERGOT, F. SADRI, R. A. KOWALSKI, F. KRIWACZEK, P. HAMMOND, and H. T. CORY

Direito

The New York Times

A.I. Is Doing Legal Work. But It Won't Replace Lawyers, Yet.

By STEVE LOHR MARCH 19, 2017



James Yoon, a partner at Wilson Sonsini Goodrich & Rosati in Palo Alto, Calif., says people are willing to pay for his experience. "What clients don't want to pay for is any routine work."
Jason Henry for The New York Times

Impressive advances in artificial intelligence technology tailored for legal work have led some lawyers to worry that their profession may be Silicon Valley's next victim.

But recent research and even the people working on the software meant to automate legal work say the adoption of A.I. in law firms will be a slow, task-by-task process. In other words, like it or not, a robot is not about to replace your lawyer. At least, not anytime soon.

"There is this popular view that if you can automate one piece of the work, the rest of the job is toast," said Frank Levy, a labor economist at the Massachusetts Institute of Technology. "That's just not true, or only rarely the case."

RELATED COVERAGE



A L
Visi



The
Unf



Rob
Som

Economia



AMERICAN ECONOMIC ASSOCIATION

Home › ASSA Annual Meeting › 2017 › Preliminary Program › Economics

Annual Meeting

About the Annual Meeting

General Meeting Information

ASSA 2018 Housing Information

2018 ASSA Preliminary Program

2018 Special Events Form

Job Placement Service

Disclosure Code Information

Childcare

Shuttle Information

Webcasts

AEA Continuing Education

Economic reasoning and artificial intelligence

Science 349 (6245), 2015.

David C. Parkes[1]* and Michael P. Wellman[2]*

The field of artificial intelligence (AI) strives to build rational agents capable of perceiving the world around them and taking actions to advance specified goals. Put another way, AI researchers aim to construct a synthetic *homo economicus*, the mythical perfectly rational agent of neoclassical economics. We review progress toward creating this new species of machine, *machina economicus*, and discuss some challenges in designing AIs that can reason effectively in economic contexts. Supposing that AI succeeds in this quest, or at least comes close enough that it is useful to think about AIs in rationalistic terms, we ask how to design the rules of interaction in multi-agent systems that come to represent an economy of AIs. Theories of normative design from economics may prove more relevant for artificial agents than human agents, with AIs that better respect idealized assumptions of rationality than people, interacting through novel rules and incentive systems quite distinct from those tailored for people.

Economics and Artificial Intelligence

Paper Session

Friday, Jan. 6, 2017 · 10:15 AM – 12:15 PM

Hyatt Regency Chicago, Grand Ballroom CD North

Hosted By: AMERICAN ECONOMIC ASSOCIATION

Chair: Avi Goldfarb, University of Toronto

Are We Approaching an Economic Singularity?

William Nordhaus, Yale University

View Abstract | Download Preview (PDF, 1.06 MB)

Quais cientistas podem se beneficiar (1)

- Boa parte da ciência que tenha uma grande quantidade de dados de múltiplas fontes e formatos (entradas) que levem a diferentes fenômenos (saídas).
- IA pode ajudar a criar modelos/teorias / relações
- IA pode ajudar a fazer predições
  - Muitas vezes, melhores que a intuição humana

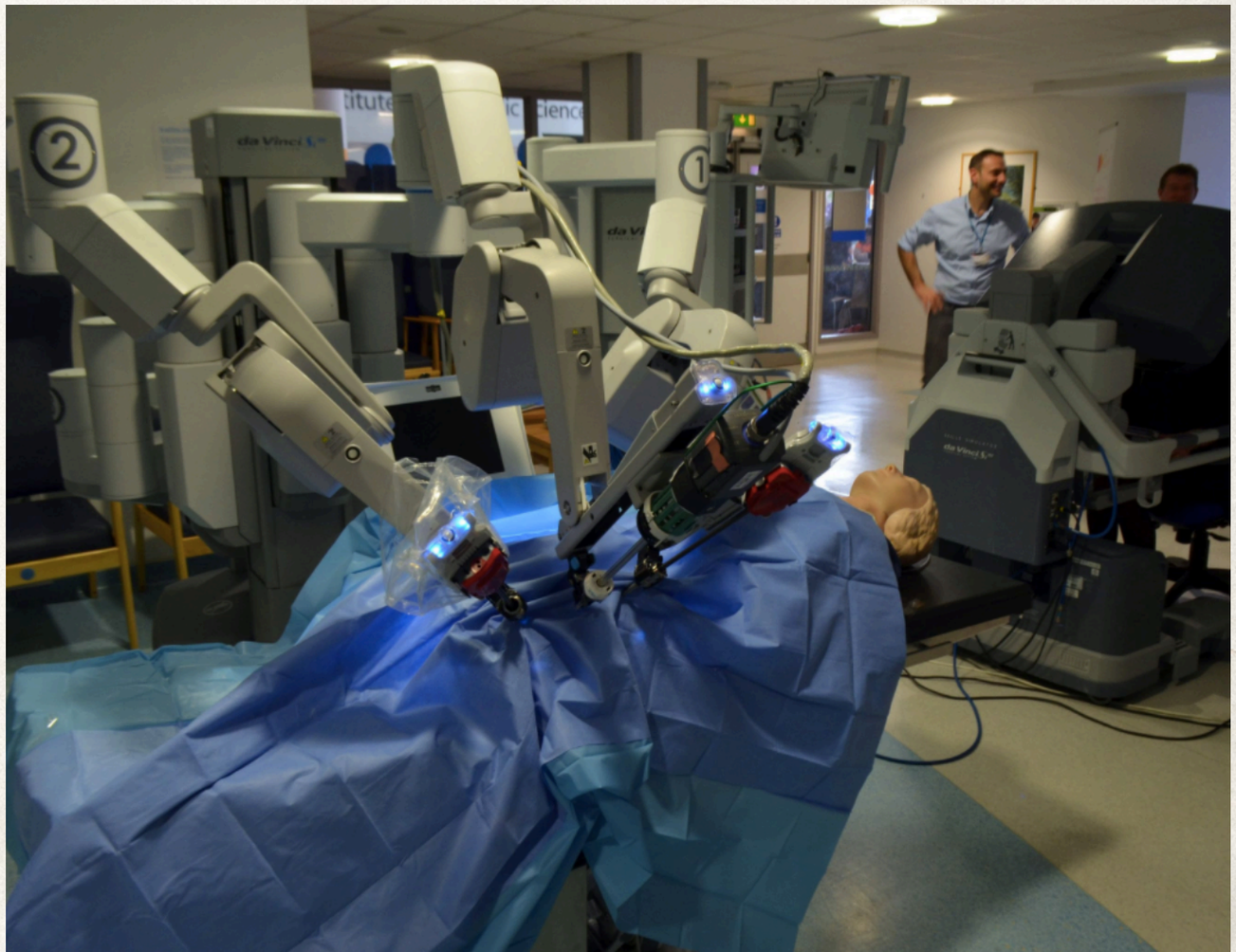
Quais cientistas podem se beneficiar (2)

- Representação do conhecimento (p.ex. ontologias)
- Diferentes sub-comunidades com diferentes terminologias inter-relacionadas.
- Coleta conhecimento explícito
  - ➡ Extrai conhecimento implícito

IA e Robótica nas próximas décadas

- Piloto automático em carros, aviões, trens, navios
- Publicidade e Marketing
- Diagnóstico Médico, Cirurgias
- Decisões jurídicas
- Investimentos
- Políticas Públicas
- Arte, Música, Esporte





O computador nunca vai…

- Quase toda a literatura sobre o tema termina concluindo que os computadores nunca irão substituir os humanos totalmente em tarefas mais sofisticadas que exigem
  - inteligência
  - criatividade
  - emoção
  - empatia, etc.
- Fuga da realidade!



Um pouco de Futurologia: Extinção (ou quase) de profissões

- Tecelão manual (~1800)
- Ascensorista (~2000)
- Cortador de cana (~2015)

Um pouco de Futurologia: Extinção (ou quase) de profissões

- Tecelão manual (~1800)
- Ascensorista (~2000)
- Cortador de cana (~2015)
- Auxiliar Advocatício (2030?)

Um pouco de Futurologia: Extinção (ou quase) de profissões

- Tecelão manual (~1800)
- Ascensorista (~2000)
- Cortador de cana (~2015)
- Auxiliar Advocatício (2030?)
- Médico (parcialmente 2030? totalmente 2040?)

Um pouco de Futurologia: Extinção (ou quase) de profissões

- Tecelão manual (~1800)
- Ascensorista (~2000)
- Cortador de cana (~2015)
- Auxiliar Advocatício (2030?)
- Médico (parcialmente 2030? totalmente 2040?)
- Advogado (parcialmente 2035? totalmente 2050?)

Um pouco de Futurologia: Extinção (ou quase) de profissões

- Tecelão manual (~1800)
- Ascensorista (~2000)
- Cortador de cana (~2015)
- Auxiliar Advocatício (2030?)
- Médico (parcialmente 2030? totalmente 2040?)
- Advogado (parcialmente 2035? totalmente 2050?)
- Músico instrumentista (2040?), Compositor (2050?), Poeta (2060?)

Um pouco de Futurologia: Extinção (ou quase) de profissões

- Tecelão manual (~1800)
- Ascensorista (~2000)
- Cortador de cana (~2015)
- Auxiliar Advocatício (2030?)
- Médico (parcialmente 2030? totalmente 2040?)
- Advogado (parcialmente 2035? totalmente 2050?)
- Músico instrumentista (2040?), Compositor (2050?), Poeta (2060?)
- Juiz, Prefeito, Governador, Presidente (2050?)

Um pouco de Futurologia: Extinção (ou quase) de profissões

- Tecelão manual (~1800)
- Ascensorista (~2000)
- Cortador de cana (~2015)
- Auxiliar Advocatício (2030?)
- Médico (parcialmente 2030? totalmente 2040?)
- Advogado (parcialmente 2035? totalmente 2050?)
- Músico instrumentista (2040?), Compositor (2050?), Poeta (2060?)
- Juiz, Prefeito, Governador, Presidente (2050?)
- Desenvolvedor de Software (2060?)

Um pouco de Futurologia: Extinção (ou quase) de profissões

- Tecelão manual (~1800)
- Ascensorista (~2000)
- Cortador de cana (~2015)
- Auxiliar Advocatício (2030?)
- Médico (parcialmente 2030? totalmente 2040?)
- Advogado (parcialmente 2035? totalmente 2050?)
- Músico instrumentista (2040?), Compositor (2050?), Poeta (2060?)
- Juiz, Prefeito, Governador, Presidente (2050?)
- Desenvolvedor de Software (2060?)
- Cientista (2060?)

Potencial para impactos positivos e negativos é muito grande

Click of a mouse to Generate Your Unique Essay

EssaySoft **Essay Generator** takes an essay question and keywords as input, and generates creative high quality essay articles that are free of plagiarism, fully automatic in just a few seconds. No matter what essay topic you have been given, our essay generator will be able to complete your essay without any hassle. If you need instant help with any content writing tasks including essays, assignments, article, reports...etc. EssaySoft Essay Generator is the software you know you can trust, simply click your mouse button to produce work to amaze your teachers and professors.



EssaySoft **Essay Generator** was designed to make your essay writing whole lot easier by:

- Being able to generate essays and articles on virtually any topic
- Writing content automatically
- Producing work that is unique by paraphrasing sentences and replacing words using synonyms
- Keeping track of the number of words in an article to fulfil essay requirements
- Providing a bibliography to cite accurately data used to create the essay
- Re-writing and shuffling content in order to ensure that CopyScape and plagiarism checks are passed
- Adding images to paragraphs making essays more professional

Our **Essay Generator** ensures that writing is always of the highest quality - whether it is a article, report, assignment, thesis paper or an essay, you can count on **Essay Generator** to eliminate the risk of errors. So if you have school works, or need to analyse a book or better yet, want to enter a writing competition, this is the software for you! This software is also very useful for SEO content writers who wishes to generate unique articles for their website. You may also try our Essay Master software for assisted essay writing.

Download Essay Generator

Mais Futurologia: Extinção de empregos

Mais Futurologia: Extinção de empregos

- [Manyika et al. 2017]: **5%**das tarefas são hoje automatizáveis.

Mais Futurologia: Extinção de empregos

- [Manyika et al. 2017]: **5%** das tarefas são hoje automatizáveis.
- [Chui et al. 2015]: **45%** das tarefas são automatizáveis com as tecnologias existentes hoje.

Mais Futurologia: Extinção de empregos

- [Manyika et al. 2017]: **5%** das tarefas são hoje automatizáveis.

- [Chui et al. 2015]: **45%** das tarefas são automatizáveis com as tecnologias existentes hoje.

- [Frey et al. 2003]: **47%** dos empregos nos EUA estão em risco (nas próximas 1 ou 2 décadas)

Mais Futurologia: Extinção de empregos

- [Manyika et al. 2017]: **5%** das tarefas são hoje automatizáveis.
- [Chui et al. 2015]: **45%** das tarefas são automatizáveis com as tecnologias existentes hoje.
- [Frey et al. 2003]: **47%** dos empregos nos EUA estão em risco (nas próximas 1 ou 2 décadas)
- Minha intuição: **99%** dos empregos serão extintos até 2100 !

Teremos que escolher:



Utopia ou Distopia



Para a Utopia (1)

- Teremos que regulamentar a IA e a Robótica
- Minimizar
  - dano
  - preconceito
- Ética Digital

```
ASIMOV'S THREE LAWS OF ROBOTICS

1. A ROBOT MAY NOT INJURE A HUMAN
BEING OR, THROUGH INACTION, ALLOW
A HUMAN BEING TO COME TO HARM.

2. A ROBOT MUST OBEY ORDERS GIVEN
TO IT BY HUMAN BEINGS, EXCEPT
WHERE SUCH ORDERS WOULD CONFLICT
WITH THE FIRST LAW.

3. A ROBOT MUST PROTECT ITS OWN
EXISTENCE AS LONG AS SUCH
PROTECTION DOES NOT CONFLICT WITH
THE FIRST OR SECOND LAW.
```

HOME SEARCH The New York Times

Opinion | OP-ED CONTRIBUTOR

How to Regulate Artificial Intelligence

By OREN ETZIONI SEPT. 1, 2017



Para a Utopia (2)



- Teremos que criar “profissões” radicalmente novas.

- Humanos farão aquilo que gostam.

- Estado/sociedade deverá remunerá-los adequadamente.

- Como fazer???



Agradecimentos

- Virgílio Almeida, UFMG
- Marcelo Finger, IME-USP
- Renata Wasserman, IME-USP
- Fernanda Estevan, FEA-USP

Referências

- What is Artificial Intelligence, John McCarthy, Stanford University.

  `http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html`

- Weng SF, Reps J, Kai J, Garibaldi JM, Qureshi N (2017) Can machine-learning improve cardiovascular risk prediction using routine clinical data? *PLoS ONE* 12(4): e0174944. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174944

- P. B. Wigley et al. Fast machine-learning online optimization of ultra-cold-atom experiments. *Scientific Reports*, 2016; 6: 25890 DOI: 10.1038/srep25890

- Sergot, M. J. and Sadri, F. and Kowalski, R. A. and Kriwaczek, F. and Hammond, P. and Cory, H. T.. "The British Nationality Act As a Logic Program" in *Communications of the ACM*. 29(5) May 1986},

Referências

- Economics and Artificial Intelligence. American Economic Association. 2017. https://www.aeaweb.org/conference/2017/preliminary/1426
- Parkes, D. C., and M. P. Wellman. 2015. “Economic Reasoning and Artificial Intelligence.” *Science* 349 (6245) (July 16): 267–272. doi:10.1126/science.aaa8403.
- Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne. THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION? September 17, 2013. http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/future-of-employment.pdf
- James Manyika, Michael Chui, Mehdi Miremadi, Jacques Bughin, Katy George, Paul Willmott, Martin Dewhurst. "A future that works: automation, employment and productivity". McKinsey Global Institute. 2017.
- Michael Chui, James Manyika, and Mehdi Miremadi. "Four fundamentals of workplace automation". McKinsey Quarterly. November 2015.

Extraneous factors in judicial decisions

Shai Danziger[a,1], Jonathan Levav[b,1,2], and Liora Avnaim-Pesso[a]

[a]Department of Management, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva 84105, Israel; and [b]Columbia Business School, Columbia University, NY 10027

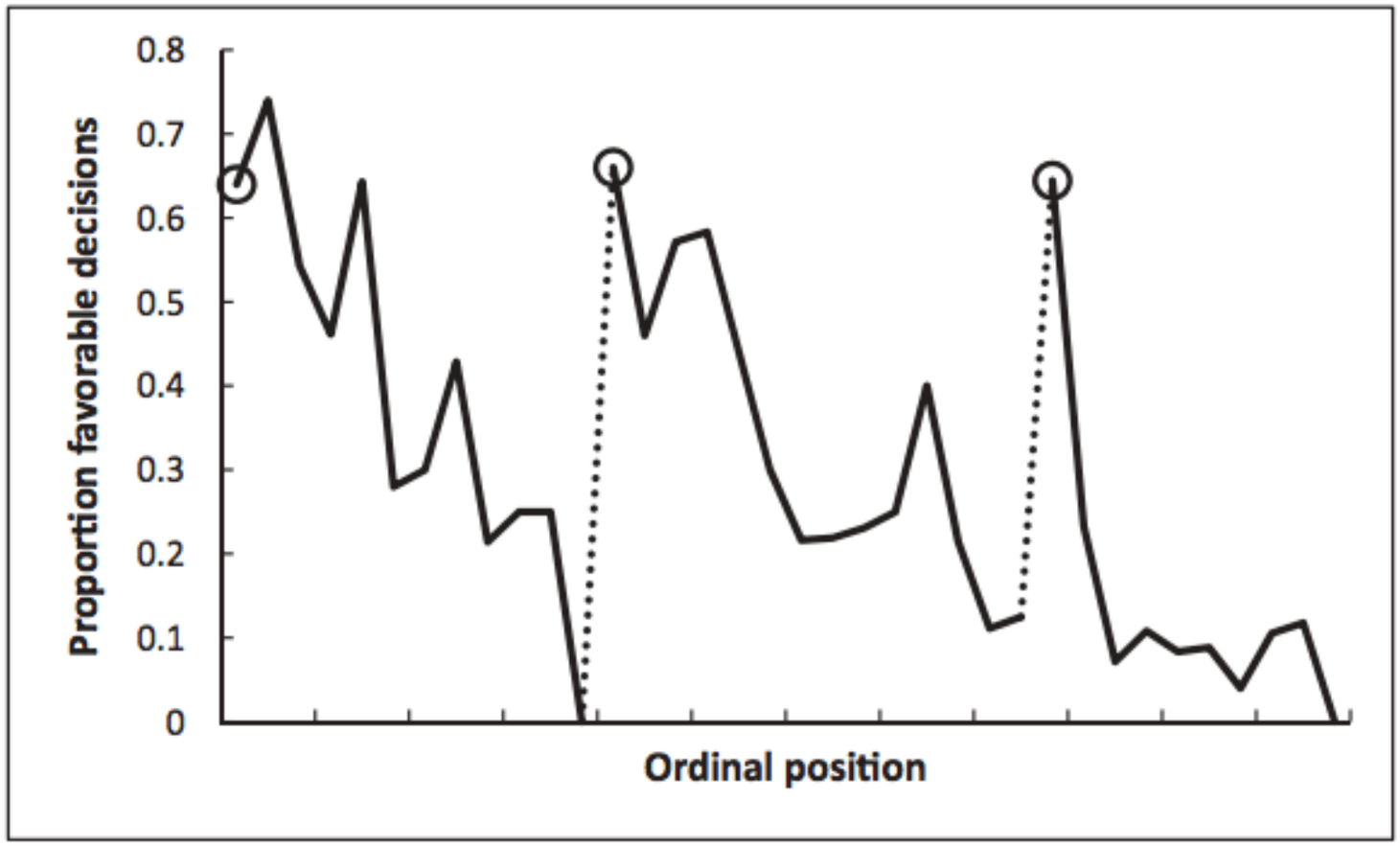


Fig. 1. Proportion of rulings in favor of the prisoners by ordinal position. Circled points indicate the first decision in each of the three decision sessions; tick marks on *x* axis denote every third case; dotted line denotes food break. Because unequal session lengths resulted in a low number of cases for some of the later ordinal positions, the graph is based on the first 95% of the data from each session.