

Entrevista com Davi Geiger¹

Dora Kaufman²

Dora Kaufman (DK): John McCarthy, que cunhou o termo em 1955, define Inteligência Artificial como “a ciência e a engenharia de fazer máquinas inteligentes, especialmente programas de computador inteligentes”. Russell e Norvig, autores do livro de referência nas universidades americanas, definem como “o estudo e concepção de agentes inteligentes, onde um agente inteligente é um sistema que percebe seu ambiente e realiza ações que maximizam suas chances de sucesso”. Qual a sua definição de IA?

Davi Geiger (DG): Gosto da definição do McCarthy, mas falta a definição do que é “inteligência”. Na definição do Russell e Norvig, faltam definições do que é “sucesso”, do que é “perceber um ambiente”, do que é “ação”. Então eu adiciono à ideia do John McCarthy a definição de inteligência como sendo todas as funcionalidades do cérebro. O cérebro é algo que sabemos o que é e, em princípio, podemos saber quais são suas funcionalidades. Então acho que assim se completa uma definição: Inteligência Artificial é a ciência e a engenharia de criar máquinas que tenham funções exercidas pelo cérebro dos animais.

DK: A partir de meados dos anos 2010, os algoritmos de IA estão cada vez mais presentes e interferindo no nosso cotidiano. Quais os avanços recentes que justificam esse protagonismo?

DG: Vejo três componentes. Um é o avanço tecnológico no processamento dos computadores: hoje usamos GPUs (Graphics Processing Units) que executam o processamento paralelo (como também ocorre no cérebro), tornando o computador

¹ Professor Associado em Ciência da Computação no Courant Institute of Mathematical Sciences, New York University. Professor Assistente (1997-2000) e Visiting Assistant Professor (1994-1997) no Courant/NYU. Visiting Scientist no Institute of Mathematics, Cambridge University (1993). Research Scientist, Siemens Corporate Research, Princeton (1990-93). PhD no Physics Department and Artificial Intelligence Laboratory, Massachusetts Institute of Technology - MIT. Prêmio da National Science Foundation Career - NSF Career Award (1998). Co-fundador da DeepMagic (IA e IoT/mobile commerce/varejo) e consultor desde 2002 da N-hega (sistemas para indústrias). E-mail: dg1@nyu.edu.

² Ver Editorial, p. 5.

mil vezes mais rápido para o processamento de imagens, por exemplo. O segundo é o avanço em *storage data* e *cloud computing*. Com *storage* na *cloud*, por exemplo, o *imagenet* é um data set para estudos com 100.000 categorias (ou *labels*) e cada categoria possui 1000 imagens, i.e., são 1.000.000 imagens categorizadas. Com *cloud*, o software é compartilhado e, a partir daí, multiplicado muito rapidamente. E o terceiro é o avanço científico em *machine learning* para extrair informação com tais computadores. As técnicas básicas de *machine learning* foram elaboradas nos anos 60-80, mas apenas com os avanços tecnológicos mencionados foi possível observar uma performance que surpreendeu a todos.

DK: A mídia e a sociedade em geral tendem a responsabilizar os algoritmos pela invasão de privacidade e diversos outros comportamentos não éticos advindos da manipulação dos dados digitais (*big data*). Você poderia nos explicar o que são exatamente os algoritmos e por que a culpa não é deles?

DG: A questão da privacidade é muito delicada e importante. Não é apenas uma questão de identificar algoritmos, pois o problema inclui o acesso a dados, e o uso e a distribuição de tal dados. Sim, a combinação e correlação de dados de fontes diferentes produzindo novas informações pessoais são feitas por algoritmos, que obtêm correlações estatísticas; logo, os algoritmos são simples técnicas estatísticas. Até onde essas atividades são positivas para oferecer melhores serviços individualizados, e até onde essas atividades invadem e limitam a liberdade dos indivíduos? Essas são discussões que sempre existiram quando novidades são introduzidas na vida de todos.

Por exemplo, na questão médica de seguro, pode se obter a informação de um indivíduo de um hospital e também de outro site como o registro da carteira de motorista. Cruzando as informações obtêm-se conclusões sobre o indivíduo, como a idade e problemas médicos. Esses sites sozinhos foram criados com proteções a informações individuais, mas explorando todas informações possíveis de outros sites, pode-se tirar informações de um indivíduo as quais não estão nos acordos sociais existentes. Isso pode alterar seguros de saúde, ajudar a aumentar preconceitos. Não

sou um expert nisso, mas vamos precisar identificar os problemas, trazer o legislativo para criar novas leis, e o público em geral deve participar do processo boicotando as empresas que apoiam atividades não éticas.

DK: Pesquisadores, ativistas, celebridades e até mesmo empresários à frente de empresas de tecnologia, alertam para as ameaças e riscos da IA. Um dos temores é o desconhecimento de como exatamente funcionam os processos de aprendizado das máquinas com base em grande quantidade de dados e em tentativa-e-erro. Quais suas impressões desses riscos? Eles preocupam você? É legítima a preocupação da sociedade?

DG: É verdade que não sabemos (e talvez nunca venhamos a saber) exatamente o que é aprendido por máquinas de aprendizado, mas podemos ver o efeito do aprendizado. Mas eu pergunto: isso é diferente do que acontece nos humanos? Alguém sabe “como” e “o que” as pessoas aprendem? Tudo que observamos é como nós funcionamos em várias situações. No caso de máquinas, é um pouco mais controlado já que podemos copiar o software que foi aprendido em outra máquina, e assim duas máquinas são mais iguais do que duas pessoas. Além disso, o software não muda ao longo do tempo (a não ser que se queira modificá-lo), enquanto pessoas mudam seus comportamentos. Nesse sentido existe mais controle em máquinas. O método de verificar se a máquina, ou uma pessoa, aprendeu algo é por testes, tanto quanto deveríamos testar uma pessoa. Esses testes devem ser muito bem elaborados, e assim reduzir os riscos. Acredito que desse modo podemos controlar melhor os erros de uma máquina do que em humanos. Por exemplo, os carros autônomos, sem motoristas, estão rodando nas ruas e sendo testados e também comparados à performance dos humanos. Em paralelo, claro, os cientistas estão cada vez entendendo melhor como funcionam essas máquinas. Em princípio é mais fácil vir a entender essas máquinas do que os humanos porque sabemos o software dessas máquinas, podemos modificá-las, i.e., temos mais controle sobre todo o processo. Mas sim, essa compreensão é de interesse dos cientistas e é ainda limitada, assim como entender como nós – humanos – funcionamos continua de interesse de todos e é ainda mais

limitada, a compreensão. Concluindo, a preocupação é legítima, assim como é legítimo dizer que as máquinas podem funcionar melhor do que os humanos, desde que os testes demonstrem o fato.

DK: Ainda sobre os processos de aprendizado dos sistemas de IA, estudiosos alertam sobre o risco de perpetuar vieses e preconceitos humanos, e a impossibilidade de verificação, ou seja, diagnosticar e corrigir erros do processo com precisão. Como você enfrenta esses desafios? Eles são reais? Há como evitá-los no estágio de desenvolvimento atual?

DG: Todos os erros são possíveis, e por que não esses do preconceito? O chamado "bias". A razão dos preconceitos é ignorância, falta de conhecimento. No caso de máquinas de aprendizado, se os dados fornecidos são selecionados por humanos com algum bias, então a máquina vai aprender esse bias. Por exemplo, se um sistema de reconhecimento de faces nunca foi exposto a fotos de pessoas orientais, talvez não as reconheça. Seria isso preconceito? Acho que sim, uma forma de ignorância (não conhecer um tipo de pessoa que existe). Mas se o sistema for refeito e imagens dessas pessoas forem apresentadas durante o aprendizado, esse sistema irá então também reconhecer orientais. Acho válido lembrar que as máquinas aprendem a partir de informações que nós – humanos – provemos e assim preconceitos podem ser perpetuados ou corrigidos.

DK: Os avanços recentes da IA e as perspectivas para um futuro próximo requerem novos arcabouços legais e regulatórios. Observamos iniciativas de agências governamentais, particularmente nos EUA e Europa que, contudo, esbarram em dois desafios: o conhecimento limitado do tema pelos legisladores e a velocidade das transformações em curso. Você está de acordo com esses dois aparentes obstáculos? A sociedade tem como controlar os impactos negativos da IA?

DG: Concordo com a preocupação. Acho que sua pergunta é um bom diagnóstico de um problema. Acho que a solução é continuar trazendo o assunto para o

legislativo. Não sei mais o que se pode fazer. É difícil antecipar todos os problemas, todos os impactos negativos de IA, que certamente virão, e então é necessário procurar modos mais dinâmicos de mudanças. Então concordo com a preocupação, o modo de controlar é com o sistema legislativo existente, tentando chamar atenção para sua importância.

DK: Sabemos que não há consenso entre os experts sobre o futuro da Inteligência Artificial. As pesquisas apontam ser alta a probabilidade da “superinteligência”, como definida por Nick Bostrom – “um intelecto que excede em muito o desempenho cognitivo dos seres humanos em praticamente todos os domínios de interesse” –, ser criada ainda no século XXI. Qual o futuro que você delinea? Faz sentido investir no desenvolvimento de uma inteligência autônoma (sem controle humano)?

DG: A história do homem é de criação, da curiosidade sendo o motor da ciência, do desenvolvimento. A bomba atômica mostrou que somos capazes de usar tal desenvolvimento científico de modo destrutivo. Ao mesmo tempo, talvez por conta da bomba atômica, hoje, países poderosos não entram em guerra direta. Será que essa curiosidade humana, de entender o seu próprio cérebro e criar uma inteligência artificial vai ser reprimida? Ou vamos continuar tal pesquisa e também investir em encontrar métodos de controle dos aspectos destrutivos? Eu prefiro acreditar no segundo *approach*.

DK: Uma ampla variedade de serviços está usando algoritmos de IA para estabelecer e direcionar padrões (*pattern-oriented matching*) como as plataformas de música *Spotify* e *Apple Music* ou para recomendar produtos como *Netflix* e *Amazon*. Contudo, esses processos ainda não contemplam todas as dimensões das preferências disponíveis dos usuários. Você está de acordo? Qual a perspectiva dessa evolução em termos de eficiência e *timing*?

DG: Não sou *expert* em quais dimensões os algoritmos não incluem. Eu sei que todas essas empresas estão contratando PhDs em Inteligência Artificial, o que sinaliza que querem melhorar o que já existe. Em princípio, como disse no início desta entrevista, com mais data *available*, com mais poder de computação, todos os sistemas de AI vão melhorar e mais dimensões podem ser incluídas. No aspecto de melhora dos algoritmos existe igualmente muita atividade. As conferências sobre o *state of the art* teórico em AI também estão crescendo muito. Uma boa e nova ideia quando publicada tem boas chances de se tornar obsoleta em alguns meses, já que existe um exército de pesquisadores que vai usá-la e modificá-la, gerando novas ideias. Então a perspectiva é muito otimista, já que estamos melhorando em todos os aspectos, com mais data, mais *computing power*, e melhores algoritmos e teorias. O sucesso de AI dentro dessas empresas vem dos últimos dez anos, e cresceu muito nos últimos cinco anos, então acredito que estamos no início desse crescimento de AI, quer dizer então que, nos próximos dez anos, o crescimento será exponencial.