

Kai-Fu Lee

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

COMO OS ROBÔS ESTÃO MUDANDO O
MUNDO, A FORMA COMO AMAMOS, NOS
RELACIONAMOS, TRABALHAMOS E VIVEMOS

Tradução: Marcelo Barbão

GLOBOLIVROS

Inteligência artificial [recurso eletrônico] : como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos / Kai-Fu Lee ; tradução Marcelo Barbão. - 1. ed. - Rio de Janeiro : Globo Livros, 2019.

recurso digital

Tradução de: AI superpowers

Formato: ebook

Modo de acesso: world wide web

Inclui índice

ISBN 9786580634316 (recurso eletrônico)

1. Inteligência artificial - Aspectos econômicos - China. 2. Inteligência artificial - Aspectos econômicos - Estados Unidos. 3. Livros eletrônicos. I. Barbão, Marcelo. II. Título.

19-60745

CDD: 338.064

CDU: 330.341.1

Vanessa Mafra Xavier Salgado - Bibliotecária - CRB-7/6644

18/10/2019 24/10/2019

Direitos exclusivos de edição em língua portuguesa para o Brasil adquiridos por Editora Globo S.A.

Rua Marquês de Pombal, 25 — 20230-240 — Rio de Janeiro — RJ

www.globolivros.com.br

Para Raj Reddy, meu mentor na IA e na vida.

SUMÁRIO

Pular Sumário [»»]

INTRODUÇÃO

1. O momento Sputnik da China
2. Imitadores no coliseu
3. O universo alternativo da internet na China
4. Um conto de dois países
5. As quatro ondas da IA
6. Utopia, distopia e a verdadeira crise da IA
7. A sabedoria do câncer
8. Um projeto para a coexistência entre os humanos e a IA
9. Nossa história global com a IA

AGRADECIMENTOS

NOTAS

ÍNDICE REMISSIVO

INTRODUÇÃO

UMA DAS OBRIGAÇÕES que tenho como investidor de capital de risco é frequentemente dar palestras sobre inteligência artificial (IA) para membros da elite global de negócios e da política. Uma das alegrias do meu trabalho é que às vezes falo sobre o mesmo assunto com crianças do jardim de infância. O mais surpreendente é que esses dois públicos tão diferentes com frequência fazem o mesmo tipo de perguntas. Durante uma recente visita a um jardim de infância em Pequim, um grupo de crianças de cinco anos me perguntou sobre o futuro da IA.

“Vamos ter professores-robôs?”

“E se um carro-robô bater em outro carro-robô e nos machucarmos?”

“As pessoas se casarão com robôs e terão bebês com eles?”

“Os computadores vão se tornar tão inteligentes que poderão começar a mandar na gente?”

“Se os robôs fizerem tudo, então o que nós vamos fazer?”

Essas perguntas das crianças são ecos das questões feitas por algumas das pessoas mais poderosas do mundo, e a interação foi reveladora de várias maneiras. Primeiro, mostra como a IA está ocupando um bom espaço em nossas mentes. Poucos anos atrás, a inteligência artificial era um campo que existia principalmente em laboratórios de pesquisa acadêmica e filmes de ficção científica. A pessoa comum podia ter alguma ideia de que a IA tinha a ver com construir robôs que pudessem pensar como humanos, mas quase não havia conexão entre essa perspectiva e nossa vida cotidiana.

Hoje tudo isso mudou. Artigos sobre as mais recentes inovações da IA cobrem as páginas dos jornais. Conferências de negócios sobre como alavancar a IA para aumentar os lucros estão acontecendo quase todos os dias. E os governos do mundo todo estão lançando seus próprios planos nacionais para explorar a tecnologia. De repente, a IA está no centro do discurso público, e por boas razões.

Grandes avanços teóricos em IA finalmente têm produzido aplicações práticas que estão prestes a mudar nossas vidas. A IA já alimenta muitos de nossos aplicativos e sites favoritos, e nos próximos anos dirigirá nossos carros, gerenciará nossos portfólios, fabricará muito do que compramos e potencialmente tirará nossos empregos. Esses usos estão repletos de riscos promissores e perigos potenciais, e devemos nos preparar para as duas coisas.

Meu diálogo com os alunos do jardim de infância também foi revelador por causa do lugar onde aconteceu. Não faz muito tempo, a China estava anos, se não décadas, atrás dos Estados Unidos em termos de inteligência artificial. Mas nos últimos três anos o país foi tomado pela febre da IA, experimentando uma onda de entusiasmo pelo campo que supera até o que vemos no resto do mundo. Esse entusiasmo pela IA transbordou das comunidades de tecnologia e negócios para as de formulação de políticas governamentais e chegou às salas do jardim de infância em Pequim.

Esse amplo apoio ao campo refletiu e alimentou a crescente força da China nessa área. As empresas chinesas de IA e os pesquisadores já alcançaram suas contrapartes norte-americanas, testando algoritmos inovadores e modelos de negócios que prometem revolucionar a economia chinesa. Juntos, as empresas e os acadêmicos transformaram a China em uma verdadeira superpotência de IA, o único verdadeiro contrapeso aos Estados Unidos nessa tecnologia emergente. A forma como esses dois países escolherão competir e cooperar em IA terá implicações dramáticas para a economia e a governança global.

Finalmente, durante minhas idas e vindas com esses jovens estudantes, tropecei em uma verdade mais profunda: quando se trata de entender nosso futuro com a IA, somos todos crianças no jardim de infância. Estamos cheios de perguntas sem respostas, tentando perscrutar o futuro com uma mistura de admiração infantil e preocupações adultas.

Queremos saber o que a automatização da IA significará para nossos empregos e para o que entendemos como propósito. Queremos saber quais pessoas e países se beneficiarão dessa tremenda tecnologia. Nós nos perguntamos se a IA poderá nos levar a uma vida de abundância material e se há espaço para a humanidade em um mundo dirigido por máquinas inteligentes.

Ninguém tem uma bola de cristal que possa revelar as respostas para essas perguntas. Mas essa incerteza central faz com que seja ainda mais importante trazer à tona essas perguntas e, com nossas melhores habilidades, explorar as respostas. Este livro é minha tentativa de fazer isso. Não sou um oráculo que consiga prever perfeitamente o futuro da IA, mas ao explorar essas questões, posso trazer minha experiência como pesquisador de IA, executivo de tecnologia e agora investidor de capital de risco na China e nos Estados Unidos. Minha esperança é de que este livro lance luz sobre como chegamos até aqui e inspire novas conversas sobre para onde vamos a partir de onde estamos.

Parte do motivo pelo qual prever o final de nossa história com a IA é tão difícil é porque não se trata apenas de uma história sobre máquinas. Também é uma história sobre seres humanos, pessoas com livre-arbítrio, o que lhes permite fazer suas próprias escolhas e moldar seus próprios destinos. Nosso futuro com a IA será criado por nós e refletirá as escolhas que fizemos e as ações que tomarmos. Nesse processo, espero que olhemos profundamente dentro de nós mesmos e uns aos

outros a fim de encontrar os valores e a sabedoria que podem nos guiar.

Com esse espírito, vamos começar essa exploração.

1. O MOMENTO SPUTNIK DA CHINA

O ADOLESCENTE CHINÊS com óculos de armação quadrada parecia ser o herói improvável da última resistência da humanidade. Vestido com um terno preto, camisa branca e gravata preta, Ke Jie se afundou em sua cadeira, esfregando as têmporas, intrigado com o problema à sua frente. Normalmente cheio de uma confiança que beirava a arrogância, o garoto de dezenove anos se contorcia na cadeira de couro. Mude o local e ele poderia ser outro garoto na escola sofrendo com uma prova impossível de geometria.

Mas naquela tarde de maio de 2017, ele estava envolvido na luta contra uma das máquinas mais inteligentes do mundo, o AlphaGo, uma usina de inteligência artificial apoiada pela, pode-se dizer, maior empresa de tecnologia do mundo: o Google. O campo de batalha era um tabuleiro de dezenove por dezenove linhas, cheio de pequenas pedras pretas e brancas — as matérias-primas do enganosamente complexo jogo Go.

Durante a partida, dois jogadores alternam-se, colocando pedras no tabuleiro e tentando cercar as peças do oponente. Nenhum humano na Terra poderia fazer isso melhor do que Ke Jie, mas, naquele momento, ele enfrentava um jogador do Go que estava em um nível que ninguém jamais havia visto.

Inventado, acredita-se, há mais de 2.500 anos, o Go tem a história mais longa que qualquer jogo de tabuleiro jogado ainda hoje. Na antiga China, representava uma das quatro formas de arte que todo acadêmico chinês deveria dominar. Acreditava-se que o jogo, como o zen, levava seus jogadores a um refinamento e a uma sabedoria intelectual. Enquanto jogos como o xadrez ocidental eram considerados grosseiramente táticos, o Go é baseado no posicionamento paciente e no lento cerco, o que o transformou em uma forma de arte, um estado de espírito.

A profundidade da história do Go acompanha a complexidade do jogo em si. As regras básicas podem ser explicadas em apenas nove sentenças, mas o número de posições possíveis em um tabuleiro de Go excede o de átomos no universo conhecido.¹ A complexidade da árvore de decisão transformou a derrota do campeão mundial de Go em uma espécie de monte Everest para a comunidade de inteligência artificial — um problema cujo tamanho tinha impedido todas as tentativas de conquistá-lo. Aqueles com uma inclinação poética diziam que tal feito não poderia ser realizado porque as máquinas não tinham o elemento humano, uma sensação quase mística pelo jogo. Os engenheiros simplesmente

achavam que o tabuleiro oferecia possibilidades demais para que um computador pudesse avaliar.

Mas, nesse dia, o AlphaGo não estava apenas vencendo Ke Jie — estava dando uma surra nele. Ao longo de três maratonas de mais de três horas cada, Ke jogou tudo que conhecia contra o programa de computador. Testou diferentes abordagens: conservador, agressivo, defensivo e imprevisível. Nada parecia funcionar. O AlphaGo não deu nenhuma abertura a Ke. Ao contrário, lentamente foi deixando-o sem saída.

A VISÃO DE PEQUIM

O que se via nessa partida dependia do lugar de onde se estava assistindo. Para alguns observadores nos Estados Unidos, as vitórias do AlphaGo sinalizaram não apenas o triunfo da máquina sobre o homem, mas também das empresas ocidentais de tecnologia sobre o resto do mundo. Nas duas décadas anteriores, as empresas do Vale do Silício conquistaram os mercados de tecnologia do mundo. Empresas como Facebook e Google se tornaram as plataformas de internet obrigatórias para socializar e pesquisar. No processo, elas passaram por cima de startups locais em países que iam da França à Indonésia. Essas gigantes da internet deram aos Estados Unidos um domínio do mundo digital que correspondia ao seu poder militar e econômico no mundo real.

Com o AlphaGo — um produto da startup britânica de IA DeepMind, que foi adquirida pelo Google em 2014 —, o Ocidente parecia pronto para continuar esse domínio na era da inteligência artificial.

Mas, olhando pela janela do meu escritório durante a partida de Ke Jie, vi algo muito diferente. A sede do meu fundo de capital de risco está localizada no bairro de Zhongguancun, em Pequim, uma área frequentemente chamada de “Vale do Silício Chinês”. Hoje, Zhongguancun é o coração pulsante do movimento de IA da China. Para os locais, as vitórias do AlphaGo foram tanto um desafio quanto uma inspiração. Elas se transformaram no “Momento Sputnik” da China em termos de inteligência artificial.

Quando a União Soviética colocou o primeiro satélite construído pelo homem em órbita, em outubro de 1957, isso teve um efeito instantâneo e profundo na psique e nas políticas do governo americano. O evento provocou uma ansiedade generalizada entre o povo sobre a suposta superioridade tecnológica soviética, com os norte-americanos seguindo o satélite no céu noturno e sintonizando as transmissões de rádio do *Sputnik*. Isso levou à criação da Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (Nasa, de acordo com a sigla em inglês) e fomentou os principais subsídios do governo para o ensino de matemática e ciências, dando início efetivamente à corrida espacial. Essa mobilização nacional deu frutos doze anos mais tarde, quando Neil Armstrong se tornou a primeira pessoa a pisar na Lua.

O AlphaGo marcou sua primeira vitória de alto nível em março de 2016, durante uma série de cinco jogos contra o lendário jogador coreano Lee Sedol, ganhando de quatro a um. Embora pouco notado pela maioria dos norte-americanos, os cinco jogos atraíram mais de 280 milhões de telespectadores chineses.² Da noite para o dia, a China mergulhou em uma febre de inteligência artificial. A mobilização não chegou a rivalizar com a reação dos Estados Unidos ao *Sputnik*, mas acendeu uma chama na comunidade de tecnologia chinesa que continua a queimar desde então.

Quando investidores chineses, empresários e funcionários do governo se concentram em um setor, eles podem realmente agitar o mundo. De fato, a China está aumentando o investimento, a pesquisa e o empreendedorismo em IA em uma escala histórica. Dinheiro para as startups de IA está chegando de capitalistas de risco, das gigantes de tecnologia e do governo chinês. Estudantes chineses também foram atingidos pela febre da IA, matriculando-se em programas de graduação avançada e assistindo a palestras de pesquisadores internacionais em seus smartphones. Os fundadores de startups estão furiosamente transformando, reprojetoando ou simplesmente reposicionando suas empresas para surfar na onda da IA.

Menos de dois meses depois que Ke Jie abandonou seu último jogo contra o AlphaGo, o governo central chinês lançou um plano ambicioso para aumentar a capacidade do país em inteligência artificial.³ Pediu maior financiamento, apoio

político e coordenação nacional para o desenvolvimento da IA. Estabeleceu marcos claros para o progresso entre 2020 e 2025 e projetou que, até 2030, a China se tornará o centro de inovação global em inteligência artificial, liderando em teoria, tecnologia e aplicação. Em 2017, os investidores chineses de capital de risco já tinham respondido a esse chamado, despejando somas recordes em startups de inteligência artificial, assumindo 48% de todo o financiamento de capital de risco global e ultrapassando os Estados Unidos pela primeira vez.⁴

UM JOGO QUE MUDOU TUDO

Subjacente a essa onda de apoio do governo chinês está um novo paradigma na relação entre a inteligência artificial e a economia. Embora a ciência da inteligência artificial tenha feito progressos lentos, mas constantes, durante décadas, apenas recentemente houve uma aceleração, permitindo que essas conquistas acadêmicas fossem traduzidas em casos de utilidade no mundo real.

Eu já conhecia bem os desafios técnicos de derrotar um humano no Go. Quando era um jovem estudante de doutorado em inteligência artificial na Universidade Carnegie Mellon, estudei com o pesquisador pioneiro da IA, Raj Reddy. Em 1986, criei o primeiro programa de software para derrotar um membro da equipe campeã mundial do jogo Othello,⁵ uma

versão simplificada do Go jogada em um tabuleiro quadrado de oito por oito linhas. Foi um grande feito na época, mas a tecnologia por trás disso não estava pronta para enfrentar nada além de jogos de tabuleiro.

O mesmo aconteceu quando o Deep Blue da IBM derrotou o campeão mundial de xadrez Garry Kasparov em 1997, em uma partida chamada de “O último ponto de resistência do cérebro”. Esse evento gerou ansiedade sobre quando os robôs começariam a conquista da humanidade, mas, além de elevar o preço das ações da IBM, a partida não teve nenhum impacto significativo na vida real. A inteligência artificial ainda tinha poucas aplicações práticas, e os pesquisadores passaram décadas sem fazer nenhum avanço que fosse de fato fundamental.

Deep Blue tinha essencialmente “aberto à força” seu caminho para a vitória — confiando em grande parte no hardware personalizado para gerar e avaliar com rapidez as posições de cada movimento. Também exigia que campeões de xadrez da vida real acrescentassem heurísticas orientadoras ao software. Sim, a vitória foi uma impressionante façanha de engenharia, mas se baseou em uma tecnologia de longa data que funcionava apenas em conjuntos muito restritos de problemas. Tire Deep Blue da simplicidade geométrica de um tabuleiro de xadrez de oito por oito e ele não parecerá muito inteligente. No final, o único emprego que ameaçava era o do campeão mundial de xadrez.

Dessa vez, as coisas são diferentes. O jogo Ke Jie versus AlphaGo foi disputado dentro dos limites de um tabuleiro de Go, mas está intimamente ligado a mudanças dramáticas no mundo real. Essas mudanças incluem o frenesi da IA chinesa provocado pelos jogos do AlphaGo, em meio à tecnologia subjacente que o levou à vitória.

O AlphaGo baseia-se em aprendizado profundo, uma abordagem inovadora para a inteligência artificial que turbinou as capacidades cognitivas das máquinas. Programas baseados em aprendizado profundo podem, agora, fazer um trabalho melhor do que os humanos na identificação de rostos, no reconhecimento de discurso e na concessão de empréstimos. Durante décadas, a revolução da inteligência artificial sempre parecia estar a cinco anos de distância. Porém, com o desenvolvimento do aprendizado profundo nos últimos anos, essa revolução finalmente chegou, e irá inaugurar uma era de forte aumento da produtividade, mas também de perturbações generalizadas nos mercados de trabalho — e grandes efeitos sociopsicológicos nas pessoas — à medida que a inteligência artificial tomar conta dos empregos humanos em todas as indústrias.

Durante a partida de Ke Jie, não eram os robôs assassinos com inteligência artificial, previstos por alguns tecnólogos proeminentes, que me deixavam assustado. Eram os demônios do mundo real que poderiam ser evocados pelo desemprego em massa e pela conseqüente turbulência social. A ameaça aos empregos está chegando muito mais depressa do que a maioria

dos especialistas previa, e ela não discriminará pelo nível de especialização dos cargos, ao contrário, atingirá tanto os altamente treinados quanto aqueles com baixa escolaridade. No dia dessa partida notável entre AlphaGo e Ke Jie, o aprendizado profundo estava destronando o melhor jogador de Go da humanidade. Essa mesma tecnologia destruidora de empregos chegará em breve a uma fábrica e a um escritório perto de você.

O FANTASMA NA MÁQUINA DO GO

Mas na mesma partida também vi um motivo de esperança. Duas horas e cinquenta e um minutos depois do começo do jogo, Ke Jie já não tinha saída. Ele deu tudo o que podia nesse jogo, mas sabia que não seria suficiente. Encurvado sobre o tabuleiro, crispou os lábios e suas sobrancelhas começaram a se franzir. Percebendo que não conseguia segurar suas emoções por mais tempo, tirou os óculos e usou as costas da mão para enxugar as lágrimas dos olhos. Aconteceu em um instante, mas a emoção por trás do ato foi visível para todos.

Essas lágrimas provocaram muitas manifestações de simpatia e apoio a Ke. No decorrer daquelas três partidas, o garoto passou por uma montanha-russa de emoções: confiança, ansiedade, medo, esperança e mágoa. Ele havia mostrado seu espírito competitivo, mas eu vi naqueles jogos um ato de amor genuíno: a vontade de enfrentar um adversário imbatível por

puro amor ao jogo, à sua história e às pessoas que o jogam. Aqueles que assistiram à frustração de Ke responderam da mesma forma. O AlphaGo pode ter sido o vencedor, mas Ke se tornou o campeão do povo. Nessa conexão — pessoas dando e recebendo amor —, tive um vislumbre de como os humanos encontrarão trabalho e significado na era da inteligência artificial.

Acredito que a aplicação habilidosa da IA será a maior oportunidade de a China alcançar — e possivelmente superar — os Estados Unidos. O mais importante, no entanto, é que essa mudança criará uma oportunidade para que todas as pessoas redescubram o que nos torna humanos.

Para entender por que isso acontecerá, precisamos primeiro compreender os fundamentos da tecnologia e como ela irá transformar nosso mundo.

UMA BREVE HISTÓRIA DO APRENDIZADO PROFUNDO

O aprendizado de máquina — o termo genérico para o campo que inclui o aprendizado profundo — é uma tecnologia revolucionária, mas que teve a sorte de sobreviver a um tumultuado meio século de pesquisas. Desde a sua criação, a inteligência artificial passou por vários ciclos de expansão e retrocesso. Períodos de grande promessa foram seguidos por “invernos de IA”, quando uma decepcionante falta de resultados práticos levava a grandes cortes no financiamento.

Entender o que faz o advento do aprendizado profundo diferente requer uma rápida recapitulação de como chegamos até aqui.

Em meados da década de 1950, os pioneiros da inteligência artificial estabeleceram uma missão com um propósito extremamente ambicioso, mas bem definido: recriar a inteligência humana em uma máquina. Essa combinação impressionante da clareza do objetivo e da complexidade da tarefa atrairia algumas das maiores mentes do emergente campo da ciência da computação: Marvin Minsky, John McCarthy e Herbert Simon.

Quando eu era um ingênuo estudante de ciência da computação na Universidade Columbia, no início dos anos 1980, tudo isso captou minha imaginação. Nasci em Taiwan no começo dos anos 1960, mas me mudei para o Tennessee aos onze anos e terminei o ensino médio lá. Depois de quatro anos na Columbia, em Nova York, eu sabia que desejava me aprofundar em IA. Quando me candidatei a programas de doutorado em ciência da computação em 1983, até escrevi esta descrição um tanto grandiosa do campo na minha carta de intenção: “Inteligência artificial é a elucidação do processo de aprendizagem humana, a quantificação do processo de pensamento humano, a explicação do comportamento humano e a compreensão do que torna a inteligência possível. É o último passo dos homens para se entenderem, e espero participar dessa nova, mas promissora, ciência”.

Esse ensaio me ajudou a entrar no mais conceituado departamento de ciência da computação da Universidade Carnegie Mellon, um centro de pesquisa de ponta em IA. Também demonstrou minha ingenuidade sobre o campo, tanto por superestimarmos nosso poder de nos entendermos como por subestimarmos o poder da IA de produzir inteligência sobre-humana em áreas muito especializadas.

Quando comecei meu doutorado, o campo da inteligência artificial havia se dividido em dois: a abordagem “baseada em regras” e a abordagem das “redes neurais”. Pesquisadores do campo baseado em regras (também chamado de “sistemas simbólicos” ou “sistemas de especialistas”) tentavam ensinar os computadores a pensar codificando uma série de regras lógicas: se X, então Y. Essa abordagem funcionava bem para jogos simples e bem definidos, mas desmoronava quando o universo de escolhas ou movimentos possíveis se expandia. Para tornar o software mais aplicável a problemas do mundo real, o campo baseado em regras procurava entrevistar especialistas nas questões que estavam sendo abordadas e, em seguida, codificar sua sabedoria na tomada de decisões do programa (daí o apelido de “sistemas de especialistas”).

O campo das “redes neurais”, no entanto, adotou uma abordagem diferente. Em vez de tentar ensinar ao computador as regras que tinham sido dominadas por um cérebro humano, esses pesquisadores tentaram reconstruir o próprio cérebro humano. Dado que as teias emaranhadas de neurônios nos cérebros de animais eram a única coisa capaz de criar

inteligência como a conhecíamos, eles imaginaram que deveriam ir direto à fonte. Essa abordagem imita a arquitetura do cérebro, construindo camadas de neurônios artificiais que podem receber e transmitir informações em uma estrutura semelhante às nossas redes de neurônios biológicos. Ao contrário da abordagem baseada em regras, os construtores de redes neurais em geral não fornecem às redes regras a serem seguidas na tomada de decisões. Eles simplesmente inserem muitos exemplos de um determinado fenômeno — imagens, jogos de xadrez, sons — nas redes neurais e permitem que as próprias redes identifiquem padrões dentro dos dados. Em outras palavras, quanto menos interferência humana, melhor.

As diferenças entre as duas visões podem ser notadas no modo como elas tratam de um problema simples: identificar se existe um gato em uma imagem. A abordagem baseada em regras tentaria estabelecer regras nos moldes “se-então” para ajudar o programa a tomar uma decisão: “Se há duas formas triangulares em cima de uma forma circular, então provavelmente há um gato na foto”. A abordagem da rede neural, ao contrário, alimentaria o programa com milhões de amostras de fotos rotuladas como “gato” ou “sem gato”, permitindo que o programa descubra sozinho quais recursos nos milhões de imagens estão mais correlacionados com o rótulo “gato”.

Durante as décadas de 1950 e 1960, as primeiras versões de redes neurais artificiais produziram resultados promissores e muita publicidade. Mas, em 1969, pesquisadores do campo

baseado em regras reagiram, convencendo muitos na área de que as redes neurais eram pouco confiáveis e limitadas em seu uso. A abordagem das redes neurais rapidamente saiu de moda, e a IA mergulhou em um de seus primeiros “invernos” durante os anos 1970.

Nas décadas seguintes, as redes neurais desfrutaram de breves períodos de destaque, seguidos por um abandono quase total. Em 1988, usei uma técnica semelhante às redes neurais (Modelo Oculto de Markov) para criar o Sphinx,⁶ o primeiro sistema independente de reconhecimento de fala contínua do mundo. Essa conquista me rendeu um perfil no *New York Times*.⁷ Mas não foi o suficiente para salvar as redes neurais de cair novamente em desuso, à medida que a IA voltava a entrar em uma prolongada era glacial durante a maior parte dos anos 1990.

O que finalmente ressuscitou o campo das redes neurais — e desencadeou o renascimento da IA que estamos vivendo hoje — foram mudanças em duas das principais matérias-primas das quais as redes neurais se alimentam, juntamente com um grande avanço técnico. As redes neurais precisam de grandes quantidades de duas coisas: poder de computação e dados. Os dados “treinam” o programa para reconhecer padrões, fornecendo muitos exemplos, e o poder computacional permite que o programa analise esses exemplos em alta velocidade.

Tanto os dados quanto o poder de computação estavam em falta no início do campo nos anos 1950, mas, nas décadas

seguintes, tudo isso mudou. Hoje, seu smartphone tem milhões de vezes mais poder de processamento do que os principais computadores de ponta que a Nasa usou para enviar Neil Armstrong à Lua em 1969. E a internet levou a uma explosão de todos os tipos de dados digitais: texto, imagens, vídeos, cliques, compras, tuítes e assim por diante. Em conjunto, tudo isso deu aos pesquisadores quantidades abundantes de dados ricos para treinar suas redes, bem como bastante poder computacional barato para esse treinamento.

Mas as redes em si ainda eram muito limitadas no que podiam fazer. Resultados precisos para problemas complexos exigiam muitas camadas de neurônios artificiais, e os pesquisadores não tinham encontrado uma maneira eficiente de treinar essas camadas à medida que iam sendo adicionadas. O grande avanço técnico do aprendizado profundo finalmente chegou em meados dos anos 2000, quando o importante pesquisador Geoffrey Hinton descobriu um modo de treinar essas novas camadas em redes neurais de forma eficiente. O resultado foi como dar esteroides às velhas redes neurais, multiplicando o seu poder para executar tarefas como reconhecimento de fala e de objetos.

Logo, essas redes neurais energizadas — agora renomeadas como “aprendizado profundo” — poderiam superar os modelos mais antigos em uma variedade de tarefas. Mas anos de preconceito arraigado contra a abordagem das redes neurais levaram muitos pesquisadores de IA a ignorar esse grupo “marginal” que reivindicava resultados notáveis. O

ponto de virada veio em 2012, quando uma rede neural construída pela equipe de Hinton acabou com a competição em um concurso internacional de visão computacional.⁸

Depois de décadas às margens da pesquisa de IA, as redes neurais ganharam os holofotes da noite para o dia, dessa vez sob a forma do aprendizado profundo. Essa inovação prometia derreter o gelo do último inverno de IA e, pela primeira vez, realmente usar o poder da IA para resolver uma série de problemas do mundo real. Pesquisadores, futuristas e CEOs de tecnologia começaram a falar sobre o enorme potencial do campo para decifrar a fala humana, traduzir documentos, reconhecer imagens, prever o comportamento de consumidores, identificar fraudes, tomar decisões sobre empréstimos, ajudar robôs a “ver” e até mesmo a dirigir um carro.

ABRINDO A CORTINA DO APRENDIZADO PROFUNDO

Então, como o aprendizado profundo faz isso? Fundamentalmente, esses algoritmos usam grandes quantidades de dados de um domínio específico para tomar uma decisão que otimiza um resultado desejado. Isso é feito através do treino para reconhecer padrões e correlações profundamente internas, conectando os muitos pontos de dados ao resultado desejado. Esse processo de busca de padrões é mais fácil quando os dados são rotulados com o

resultado desejado — “gato” versus “não gato”; “clicado” versus “não clicado”; “jogo vencido” versus “jogo perdido”, podendo, então, basear-se em seu amplo conhecimento dessas correlações — muitas das quais são invisíveis ou irrelevantes para os observadores humanos — para tomar melhores decisões do que um humano conseguiria.

Isso exige quantidades massivas de dados relevantes, um algoritmo forte, um domínio restrito e uma meta concreta. Se não houver algum destes, as coisas desmoronam. Poucos dados? O algoritmo não tem exemplos suficientes para descobrir correlações significativas. Um objetivo muito amplo? O algoritmo não tem referências claras para conseguir uma otimização.

O aprendizado profundo é o que se conhece como “IA estreita” — inteligência que coleta dados de um domínio específico e o aplica à otimização de um resultado específico. Apesar de impressionante, ainda está muito longe da “IA geral”, a tecnologia para todos os fins que pode fazer o mesmo que um humano é capaz.

A aplicação mais natural do aprendizado profundo é em áreas como seguro e empréstimos. Dados relevantes sobre os mutuários são abundantes (pontuação de crédito, renda, uso recente de cartão de crédito) e a meta de otimização é clara (minimizar as taxas de inadimplência). Dando um passo à frente, o aprendizado profundo dará poder aos carros autônomos, ajudando-os a “ver” o mundo ao redor — reconhecer padrões nos pixels da câmera (octógonos

vermelhos), descobrir com o que se relacionam (sinais de parada) e usar essas informações para tomar decisões (aplicar pressão no freio a fim de parar lentamente) que otimizam o resultado desejado (levar-me em segurança para casa em um tempo mínimo).

As pessoas estão tão empolgadas com o aprendizado profundo justamente porque seu poder central — sua capacidade de reconhecer um padrão, otimizar um resultado específico, tomar uma decisão — pode ser aplicado a muitos tipos diferentes de problemas cotidianos. É por isso que empresas como o Google e Facebook se esforçaram para conquistar o pequeno núcleo de especialistas em aprendizado profundo, pagando a eles milhões de dólares para que deem continuidade a seus ambiciosos projetos de pesquisa. Em 2013, o Google adquiriu a startup fundada por Geoffrey Hinton e, no ano seguinte, arrematou a startup britânica de inteligência artificial DeepMind — a empresa que construiu o AlphaGo — por mais de 500 milhões de dólares.⁹ Os resultados desses projetos continuaram a impressionar observadores e gerar manchetes. Eles mudaram o *zeitgeist* cultural e nos deram a sensação de estarmos à beira de uma nova era, na qual as máquinas irão fortalecer radicalmente e/ou deslocar violentamente os seres humanos.

A IA E A PESQUISA INTERNACIONAL

Mas onde estava a China em tudo isso? A verdade é que a história do nascimento do aprendizado profundo ocorreu quase inteiramente nos Estados Unidos, no Canadá e no Reino Unido. Depois disso, um número menor de empreendedores chineses e fundos de capital de risco, como o meu, começou a investir nessa área. No entanto, a maior parte da comunidade tecnológica da China não acordou para a revolução do aprendizado profundo até seu Momento Sputnik em 2016, uma década depois do artigo acadêmico inovador do campo e quatro anos depois de ter sido apresentado no concurso de visão computacional.

As universidades e empresas de tecnologia norte-americanas colhem há décadas as recompensas da capacidade do país de atrair e absorver talentos do mundo todo. Parecia que o progresso na IA não seria diferente. Os Estados Unidos pareciam ter uma liderança inquestionável que só cresceria à medida que esses pesquisadores de elite alavancassem o generoso ambiente de financiamento, a cultura única e as principais empresas do Vale do Silício. Aos olhos da maioria dos analistas, a indústria tecnológica chinesa estava destinada a desempenhar o mesmo papel na IA global que já tinha havia décadas: a de imitadora muito atrás da vanguarda.

Como demonstro nos capítulos a seguir, essa análise está errada. Baseia-se em suposições ultrapassadas sobre o ambiente tecnológico chinês, bem como em um mal-entendido fundamental sobre o que está impulsionando a atual revolução da IA. O Ocidente pode ter acendido a chama do

aprendizado profundo, mas a China será a maior beneficiária do calor que essa chama está gerando. Essa mudança global é produto de duas transições: da era da descoberta à era da implementação, e da era da especialidade à era dos dados.

Fundamental para a crença equivocada de que os Estados Unidos detêm uma grande vantagem na IA é a impressão de que estamos vivendo uma era de descobertas, uma época na qual os pesquisadores de elite da IA estão constantemente derrubando velhos paradigmas e finalmente rompendo mistérios de longa data. Essa impressão foi alimentada por um fluxo ininterrupto de reportagens da mídia anunciando o mais recente feito da IA: diagnosticar certos tipos de câncer melhor do que os médicos, vencer campeões humanos em disputas de Texas Hold'em, uma modalidade de pôquer repleta de blefes, e aprender a dominar novas habilidades sem nenhuma interferência humana. Por causa dessa enxurrada de atenção da mídia a cada nova conquista, o observador casual — ou mesmo o analista especializado — pode acreditar que estamos sempre abrindo novos caminhos fundamentais na pesquisa de inteligência artificial.

Acredito que essa impressão é enganosa. Muitos desses novos marcos são, ao contrário, apenas a aplicação dos avanços da última década — principalmente o aprendizado profundo, mas também tecnologias complementares, como o aprendizado por reforço e o aprendizado por transferência — em novos problemas. O que esses pesquisadores estão fazendo requer grande habilidade e conhecimento profundo: a capacidade de

ajustar algoritmos matemáticos complexos, manipular grandes quantidades de dados, adaptar redes neurais a diferentes problemas. Isso em geral requer especialização em nível de doutorado nesses campos. Mas esses avanços são melhorias incrementais e otimizações que alavancam o dramático salto do aprendizado profundo.

A ERA DA IMPLEMENTAÇÃO

O que eles realmente representam é a aplicação dos incríveis poderes do reconhecimento de padrões e da previsão em diferentes esferas, como diagnosticar uma doença, emitir uma apólice de seguro, dirigir um carro ou traduzir uma frase em chinês para um inglês que faça sentido. Não significam progresso rápido em direção à “IA geral” ou qualquer outro avanço similar no nível do aprendizado profundo. Essa é a era da implementação, e as empresas que quiserem ganhar nesse período precisarão de talentosos empreendedores, engenheiros e gerentes de produto.

Andrew Ng, um dos pioneiros do aprendizado profundo, comparou a inteligência artificial ao aproveitamento da eletricidade de Thomas Edison: uma tecnologia inovadora por si só, e que, uma vez aproveitada, pode ser aplicada para revolucionar dezenas de indústrias diferentes.¹⁰ Assim como os empreendedores do século XIX logo começaram a aplicar o avanço da eletricidade para cozinhar alimentos, iluminar salas

e pôr em funcionamento os equipamentos industriais, os empreendedores da IA de hoje estão fazendo o mesmo com o aprendizado profundo. Muito do trabalho difícil e abstrato de pesquisa de IA já foi feito, e agora é o momento em que os empreendedores devem arregaçar as mangas e se dedicar ao trabalho sujo de transformar algoritmos em negócios sustentáveis.

Isso de maneira nenhuma diminui a atual animação em torno da IA; a implementação é o que torna os avanços acadêmicos significativos e o que realmente acabará mudando o tecido de nossas vidas. A era da implementação significa que, por fim, veremos as aplicações reais depois de décadas de pesquisa promissora, algo que esperei ansiosamente durante grande parte da minha vida adulta.

Entretanto, fazer essa distinção entre descoberta e implementação é essencial para entender como a IA moldará nossas vidas e o que — ou qual país — impulsionará esse progresso. Durante a era da descoberta, o progresso foi impelido por um punhado de pensadores de elite, praticamente todos agrupados nos Estados Unidos e no Canadá. Suas pesquisas e inovações intelectuais únicas levaram a um aumento súbito e monumental do que os computadores podem fazer. Desde o surgimento do aprendizado profundo, nenhum outro grupo de pesquisadores ou engenheiros conseguiu inovações nessa escala.

A ERA DOS DADOS

Isso nos leva à segunda grande transição, da era da especialidade à era dos dados. Hoje, algoritmos de IA bem-sucedidos precisam de três coisas: *big data*, poder de computação e o trabalho de engenheiros de algoritmo de IA bons, mas não necessariamente da elite. Trazer o poder do aprendizado profundo para lidar com novos problemas requer todos os três, mas nesta era de implementação, os dados são o aspecto central. Isso porque, quando o poder da computação e os talentosos engenheiros atingem certo limite, a quantidade de dados se torna decisiva para determinar a potência e a precisão gerais de um algoritmo.

No aprendizado profundo, não há nada melhor para os dados do que mais dados. Quanto mais uma rede for exposta a exemplos de um determinado fenômeno, mais precisamente poderá escolher padrões e identificar coisas no mundo real. Com mais dados, um algoritmo projetado por um grupo de engenheiros de IA de nível médio geralmente supera um projetado por um pesquisador de aprendizado profundo de elite. Ter o monopólio dos melhores e mais brilhantes não significa ter os melhores resultados em termos práticos.

Os pesquisadores de IA de elite ainda têm o potencial de levar o campo a um nível superior, mas esses avanços ocorrem uma vez a cada várias décadas. Enquanto esperamos pelo próximo avanço, a crescente disponibilidade de dados será a

força motriz por trás da modificação, causada pelo aprendizado profundo, de inúmeras indústrias ao redor do mundo.

A VANTAGEM DA CHINA

Devemos perceber que a promessa da massificação da eletricidade há um século exigia quatro insumos fundamentais: combustíveis fósseis para gerá-la, empreendedores para construir novos negócios em torno dela, engenheiros elétricos para manipulá-la e o apoio de um governo para desenvolver a infraestrutura pública necessária. Aproveitar o poder da IA hoje — a “eletricidade” do século XXI — também exige quatro insumos análogos: dados abundantes, empreendedores famintos, cientistas de IA e um ambiente político favorável a investimentos na área. Observando as forças relativas da China e dos Estados Unidos nessas quatro categorias, podemos prever o equilíbrio emergente de poder na ordem mundial da IA.

As duas transições descritas nas páginas anteriores — da descoberta à implementação e da especialização aos dados — agora pendem a balança para a China, minimizando as fraquezas do país e ampliando seus pontos fortes. Passar da descoberta à implementação reduz um dos maiores pontos fracos da China (abordagens inovadoras para questões de pesquisa) e alavanca o ponto forte mais significativo do país: empreendedores competitivos com instintos afiados para

construir negócios robustos. A transição da especialização aos dados tem um benefício semelhante, minimizando a importância dos pesquisadores de elite global que a China não possui e maximizando o valor de outro recurso-chave que o país possui em abundância: dados.

Os empreendedores do Vale do Silício ganharam a reputação de serem alguns dos que mais trabalham nos Estados Unidos. São jovens criadores de empresas apaixonados que fazem de tudo em uma corrida maluca para criar um produto e depois testá-lo obsessivamente enquanto procuram a próxima grande novidade. Lá, os empreendedores de fato trabalham duro, mas passei décadas profundamente enraizado tanto no cenário tecnológico do Vale do Silício quanto no da China, trabalhando na Apple, na Microsoft e no Google antes de incubar e investir em dezenas de startups chinesas. Posso dizer que o Vale do Silício parece totalmente preguiçoso em comparação com seus concorrentes no Pacífico.

Os empreendedores bem-sucedidos da internet chinesa chegaram onde chegaram conquistando o ambiente competitivo mais cruel do planeta. Eles vivem em um mundo no qual velocidade é essencial, a cópia é uma prática aceita e os concorrentes não hesitam em fazer qualquer coisa para conquistar um novo mercado. Todos os dias passados na cena das startups da China é uma prova de fogo, como o dia de um gladiador no Coliseu. As batalhas são de vida ou morte, e seus oponentes não têm escrúpulos.

A única maneira de sobreviver a essa batalha é melhorar constantemente o produto, mas também inovar em seu modelo de negócios e construir um “fosso” em torno de sua empresa. Se a única vantagem é uma singular ideia nova, essa ideia será invariavelmente copiada, seus funcionários-chave serão enganados e você será expulso dos negócios por concorrentes subsidiados por capital de risco. Esse ambiente confuso representa um forte contraste com o Vale do Silício, onde copiar cria estigmas e muitas empresas conseguem se manter apenas com base em uma ideia original ou simplesmente sorte. Essa falta de competição pode levar a certo nível de complacência, sem que os empreendedores explorem todas as possíveis iterações de sua primeira inovação. Os mercados desordenados e os truques sujos da era “imitadora” da China produziram algumas empresas questionáveis, mas também incubaram uma geração composta pelos empreendedores mais espertos, hábeis e batalhadores do mundo. Essa geração será o ingrediente secreto que ajudará a China a se tornar o primeiro país a lucrar com a era da implementação da IA.

Esses empreendedores terão acesso a outro “recurso natural” do mundo tecnológico chinês: uma superabundância de dados. A China já ultrapassou os Estados Unidos em termos de volume absoluto como o principal produtor de informações. Esses dados não são apenas impressionantes em quantidade, mas graças ao ecossistema tecnológico único da China — um universo alternativo de produtos e funções que

não existe em nenhum outro lugar —, os dados são feitos sob medida para a criação de empresas de IA lucrativas.

Até 2013, fazia sentido comparar diretamente o progresso das empresas de internet chinesas e norte-americanas, como se descrevêssemos uma corrida. Elas estavam em trilhas razoavelmente paralelas, com os Estados Unidos ligeiramente à frente da China. Mas, depois, a internet chinesa fez uma curva. Em vez de seguir os passos ou copiar diretamente as empresas norte-americanas, os empresários chineses passaram a desenvolver produtos e serviços que não eram nada parecidos com os do Vale do Silício. Especialistas no mercado chinês costumavam invocar analogias simples com base no Vale do Silício ao retratar as empresas chinesas — “o Facebook da China”, “o Twitter da China” —, mas, nos últimos anos, em muitos casos, esses rótulos pararam de fazer sentido. A internet chinesa se transformou em um universo alternativo.

Os moradores dos centros urbanos chineses começaram a pagar suas compras do mundo real por meio de códigos de barras em seus telefones, parte de uma revolução nos pagamentos móveis nunca vista em nenhum outro lugar. Exércitos de entregadores de alimentos e massagistas sob demanda montados em scooters entupiram as ruas das cidades chinesas. Eles representaram uma grande onda de startups “on-line-para-off-line” (O2O) que trouxeram a conveniência do comércio eletrônico para os serviços do mundo real, como restaurantes ou manicures. Logo depois vieram os milhões de bicicletas coloridas compartilhadas que os usuários podiam

pegar ou largar em qualquer lugar apenas escaneando um código de barras com seus telefones.

O crescimento do superaplicativo chinês WeChat uniu todos esses serviços, transformando-se em uma espécie de canivete suíço digital para a vida moderna. Os usuários do WeChat começaram a enviar mensagens de texto e voz para amigos, pagar suas compras, agendar consultas médicas, pagar impostos, desbloquear bicicletas compartilhadas e comprar passagens de avião, tudo sem sair do aplicativo. O WeChat se tornou o *app* social universal, onde diferentes tipos de conversas em grupo — formados por colegas de trabalho e amigos ou em torno de interesses específicos — eram usados para negociar acordos comerciais, organizar festas de aniversário ou discutir arte moderna. O WeChat reuniu várias funções essenciais que estão espalhadas por uma dúzia de aplicativos nos Estados Unidos e em outros lugares.

O universo digital alternativo da China agora cria e captura oceanos de novos dados sobre o mundo real. Essa riqueza de informações sobre os usuários — sua localização a cada segundo do dia, como eles se deslocam, quais comidas preferem, quando e onde compram suas refeições e sua cerveja — será inestimável na era da implementação da IA. Isso dá a essas empresas um tesouro detalhado dos hábitos diários desses usuários, que podem ser combinados com algoritmos de aprendizado profundo para oferecer serviços sob medida, desde auditoria financeira até planejamento urbano. Também supera amplamente o que as principais empresas do

Vale do Silício podem decifrar de suas pesquisas, “curtidas” ou compras on-line ocasionais. Essa incomparável quantidade de dados do mundo real dará às empresas chinesas uma grande vantagem no desenvolvimento de serviços baseados em IA.

A MÃO SOBRE A BALANÇA

Esses desenvolvimentos recentes e poderosos naturalmente inclinam a balança de poder na direção da China. Mas, além desse reequilíbrio natural, o governo chinês também está fazendo tudo que pode para pender a balança para o seu lado. Com o plano abrangente de se tornar uma superpotência da IA, o governo prometeu amplo apoio e financiamento para pesquisa em inteligência artificial, mas acima de tudo, atuou como um farol para os governos locais em todo o país seguirem o exemplo. As estruturas de governança chinesas são mais complexas do que a maioria dos norte-americanos supõe; o governo central não apenas emite comandos que são implementados instantaneamente em todo o país, como também tem a capacidade de identificar certos objetivos de longo prazo e mobilizar recursos enormes para avançar em direção a eles. O rápido desenvolvimento de uma rede ferroviária de alta velocidade que se espalhou por todo o país serve como um exemplo real.

Líderes dos governos locais responderam ao crescimento da IA como se tivessem acabado de ouvir o tiro inicial de uma

corrida, competindo entre si para atrair companhias de IA e empreendedores para suas regiões com generosas promessas de subsídios e políticas preferenciais. Essa corrida está apenas começando, e exatamente qual o impacto terá no desenvolvimento da IA da China ainda não está claro. Independentemente do resultado, representa um forte contraste com o governo dos Estados Unidos, que adota de forma deliberada uma abordagem não intervencionista entre os empreendedores e está cortando ativamente o financiamento para pesquisa básica.

Reunindo todas essas peças — as transições duplas para a era da implementação e para a era dos dados, os empreendedores chineses de primeira linha e o governo proativo —, acredito que a China em breve igualará ou até ultrapassará os Estados Unidos no desenvolvimento e na implementação da inteligência artificial. Na minha opinião, essa liderança na implementação da IA se traduzirá em ganhos de produtividade em uma escala inédita desde a Revolução Industrial. A PricewaterhouseCoopers (PWC) estima que a implantação da IA adicionará 15,7 trilhões de dólares ao PIB global até 2030.¹¹ A previsão é de que a China fique com 7 trilhões desse total, quase o dobro dos 3,7 trilhões que ficarão na América do Norte. Com o equilíbrio econômico do poder pendendo a favor da China, o mesmo acontecerá com a influência política e o “poder brando”, a pegada cultural e ideológica do país no mundo.

Essa nova ordem mundial da IA será especialmente chocante para os norte-americanos, que se acostumaram a um domínio quase total na esfera tecnológica. Desde que muitos de nós podemos nos lembrar, eram as empresas de tecnologia dos EUA que estavam empurrando seus produtos e seus valores para usuários no mundo todo. Como resultado, empresas, cidadãos e políticos norte-americanos esqueceram como é estar na extremidade receptora dessa troca, um processo que muitas vezes se parece com uma “colonização tecnológica”. A China não pretende usar sua vantagem na era da inteligência artificial como plataforma para tal colonização, mas as rupturas induzidas pela IA na ordem política e econômica levarão a uma grande mudança na forma como todos os países experimentam o fenômeno da globalização digital.

AS CRISES REAIS

Por mais significativa que seja essa disputa entre as duas superpotências mundiais, ela é pequena em comparação com os problemas de perda de empregos e a crescente desigualdade — tanto doméstica como entre países — que a IA irá provocar. À medida que o aprendizado profundo for tomando conta da economia global, bilhões de empregos na pirâmide econômica desaparecerão: contadores, trabalhadores de linha de montagem, operadores de armazéns, analistas de estoque,

inspetores de controle de qualidade, caminhoneiros, assistentes jurídicos e até radiologistas, só para citar alguns.

No passado, a civilização absorveu choques tecnológicos semelhantes na economia, que transformaram centenas de milhões de agricultores em trabalhadores de fábricas nos séculos XIX e XX. Mas nenhuma dessas mudanças chegou tão rapidamente quanto a IA. Com base nas tendências atuais de avanço e de adoção da tecnologia, prevejo que, dentro de quinze anos, a inteligência artificial tecnicamente poderá substituir entre 40% e 50% dos empregos nos Estados Unidos. As perdas reais de emprego podem acabar atrasando essas capacidades técnicas por mais uma década, mas acredito que a destruição dos mercados de trabalho será muito real, muito grande e muito em breve.

Com o aumento do desemprego, veremos o aumento da riqueza astronômica nas mãos dos novos magnatas da IA. A Uber já é uma das startups mais valiosas do mundo, mesmo distribuindo cerca de 75% do dinheiro recebido por cada viagem para o motorista. Nesse sentido, quanto valeria a Uber se, no espaço de alguns anos, a empresa fosse capaz de substituir cada motorista humano por um carro autônomo movido por IA? Ou se os bancos pudessem substituir todos seus funcionários na área de hipotecas por algoritmos que emitissem empréstimos mais inteligentes com taxas de inadimplência muito menores — tudo isso sem a interferência humana? Transformações semelhantes logo aparecerão em

setores como transporte de mercadorias, seguros, manufatura e varejo.

O fato de a IA naturalmente pender para a economia do tipo “ganhador leva tudo” dentro de um setor faz com que se concentrem ainda mais esses lucros. O relacionamento do aprendizado profundo com os dados promove um círculo virtuoso para fortalecer os melhores produtos e empresas: mais dados levam a produtos melhores, o que por sua vez atrai mais usuários, que geram mais informações, que melhoram ainda mais o produto. Essa combinação de dados e dinheiro também atrai os principais talentos da inteligência artificial para as empresas em destaque, ampliando a distância entre os líderes do setor e os retardatários.

No passado, o domínio dos bens físicos e os limites da geografia ajudaram a controlar os monopólios dos consumidores. (As leis antimonopólios dos Estados Unidos também não prejudicaram.) Mas, no futuro, os bens e serviços digitais continuarão consumindo fatias maiores do bolo de consumidores, e os caminhões e drones autônomos reduzirão drasticamente o custo do transporte de bens físicos. Em vez de uma dispersão dos lucros da indústria em diferentes empresas e regiões, começaremos a ver uma concentração cada vez maior dessas somas astronômicas nas mãos de poucos, enquanto as filas de desempregados ficarão mais longas.

A ORDEM MUNDIAL DA IA

*image
not
available*

A ordem mundial da IA combinará a economia do “vencedor leva tudo” com uma concentração sem precedentes de riqueza nas mãos de algumas empresas na China e nos Estados Unidos. Acredito que esta seja a real ameaça representada pela inteligência artificial: a tremenda desordem social e o colapso político decorrentes do desemprego generalizado e do aumento da desigualdade.

O tumulto nos mercados de trabalho e a turbulência nas sociedades ocorrerão contra o pano de fundo de uma crise muito mais individual e humana — uma perda psicológica do propósito pessoal. Durante séculos, os seres humanos preencheram seus dias trabalhando: trocando tempo e suor por abrigo e comida. Construimos valores culturais profundamente enraizados em torno dessa troca, e muitos de nós fomos condicionados a derivar nosso sentido de valor a partir do trabalho diário. O surgimento da inteligência artificial desafiará esses valores e ameaçará enfraquecer esse sentido de propósito de vida em uma janela de tempo extremamente curta.

Esses desafios são importantes, mas não intransponíveis. Nos últimos anos, eu mesmo enfrentei uma ameaça mortal e uma crise de propósito em minha vida pessoal. Essa experiência me transformou e abriu meus olhos para possíveis soluções para a crise de empregos induzida pela IA que prevejo. Enfrentar esses problemas exigirá uma combinação de análises nítidas e um profundo exame filosófico do que importa em nossas vidas, uma tarefa tanto para a mente quanto para o coração. Nos capítulos finais deste livro, descrevo minha