

Os incríveis robôs que sabem aprender

Diferentes pesquisas se dedicam a criar máquinas capazes de adquirir novas habilidades a partir da interação com os humanos

» ROBERTA MACHADO

"Coloque um pouco de café em uma xícara. Adicione o sorvete que preferir. Finalmente, adicione xarope de framboesa à mistura." Um homem dita as instruções de preparação de um affogato para um grande robô, que as ouve atentamente e depois se dedica a misturar os ingredientes com suas mãos de garra. Em menos de um minuto, está pronta a sobremesa feita pelo cozinheiro mecânico de primeira viagem. A receita pode parecer simples para qualquer criança que já esteve em uma cozinha, mas é um desafio para os seres de cérebro eletrônico: poucas são as máquinas que podem interpretar ordens novas, recebidas por qualquer outra forma que não a linguagem computacional.

O robô que prepara sobremesas foi desenvolvido por uma equipe de cientistas da Universidade de Cornell, nos Estados Unidos. A experiência com o affogato é uma demonstração das tarefas escolhidas pelos pesquisadores para testar a capacidade de Tell me Dave, como é chamado o robô, para compreender instruções verbais. A intenção é ensinar o dispositivo a seguir ordens sem tropeçar em palavras ambíguas ou na falta de informações que são óbvias para um humano, como os diferentes formatos que uma xícara pode ter ou a necessidade de apanhar o sorvete com o auxílio de uma colher. Além do doce italiano, macarrão instantâneo e chá adoçado também fazem parte do cardápio que a máquina sabe preparar.

Um software criado pelos cientistas traduz frases humanas para a linguagem do robô, que antes foi treinado para compreender o que é cada objeto e para quê eles servem. Dessa forma, não

seria necessário dar instruções detalhadas como "coloque a água na panela à sua frente, ligue o fogo do fogão e coloque a panela sobre a chama". Bastaria dizer "esquente a água", e a máquina seria capaz de interpretar a ordem e encontrar a melhor forma de cumpri-la. O dispositivo também é equipado com uma câmera tridimensional, que identifica os utensílios com a ajuda de um programa de visão computacional.

"Começamos coletando um conjunto de dados de descrições de tarefas na forma da linguagem natural e os registros correspondentes das tarefas realizadas em um simulador on-line do robô. Então, montamos uma biblioteca que representa as possíveis instruções para cada verbo naquele ambiente", explica o trabalho que descreve a pesquisa. "Nosso modelo também lida com instruções de linguagem natural incompletas ou confusas", ressalta o artigo.

Instrutores

Tell me Dave fica mais hábil conforme recebe novos ensinamentos. As "aulas" são transmitidas por meio de simulações geradas por pessoas que cumprem no computador as mesmas tarefas que serão pedidas à máquina. A observação virtual ajuda o robô a compreender diferentes palavras e a evitar erros tolos. A máquina cozinheira foi colocada à prova em diferentes ambientes e, seguindo ordens que variavam na forma e até mesmo omitiam alguns passos da receita, obteve taxa de sucesso de 64%.

Se, em uma sala de aula, um professor dá conta de dezenas de alunos, no aprendizado robótico a situação é bem diferente, e podem ser necessárias até centenas de instrutores para uma só máquina. A cada demonstração, o sistema é capaz de preencher lacunas de

Se você tiver um robô programado para aprender, você permite que pessoas que não são programadores modifiquem o comportamento da máquina e ensinem novas coisas a ela"

Maxwell Forbes, pesquisador da Universidade de Washington

lógica para evitar erros na execução do trabalho. E, quanto mais variada for a coleção de referências, mais facilidade a máquina vai ter para cumprir uma tarefa. O problema é que gerar essa grande quantidade de dados pode ser complicado quando o investimento necessário é o tempo de pessoas de verdade.

Pesquisadores da Universidade de Washington recorreram à internet para convocar esse exército de professores necessário para ensinar um outro robô a reconhecer e reproduzir formas. Por meio de um site, os cientistas pediram que voluntários de carne e osso enviassem desenhos simples de formas como um carro, uma casa ou um tartaruga. "Ensinar requer inteligência humana de verdade, e isso é algo que não podemos programar um computador para automatizar. Então, a questão era como poderíamos fornecer uma grande quantidade de dados humanos em um

robô sem ter humanos gastando horas nisso", conta Maxwell Forbes, pesquisador da Universidade de Washington e participante do estudo.

As centenas de designs foram mostradas à máquina, que foi então incumbida de criar os mesmos ícones com a ajuda de blocos de montar. Graças às referências, o robô sabia que tipo de desenho era reconhecido por humanos como um pássaro, por exemplo. As diversas combinações também possibilitaram o construtor mecânico a escolher que formas achava mais fáceis de reproduzir.

Os pesquisadores acreditam que, no futuro, as máquinas possam usar dinâmicas similares para aprender a colocar mesas ou encontrar objetos. "Podemos programar robôs para fazer um número impressionante de coisas. Mas e se você quiser que ele faça algo novo? Ou mudar a forma como eles fizeram determinada tarefa superficialmente? Você precisa de alguém que saiba como programar o robô, e ele precisa criar e testar novas funções. Se você tiver um robô programado para aprender, você permite que pessoas que não são programadores modifiquem o comportamento da máquina e ensine novas coisas a ela. Você também permite que os robôs mudem e se adaptem ao longo do tempo", acredita Forbes.

Demonstração

Um pesquisador da Universidade da Califórnia em Berkeley também está interessado em ensinar robôs a adquirirem habilidades úteis no dia a dia das pessoas. A máquina programada por Pieter Abbeel cuidadosamente examina várias meias deixadas sobre uma mesa, vira as peças do avesso e junta os pares, deixando-os prontos para serem levados à gaveta. Em outro cenário, o

dispositivo habilidoso pega toalhas de diferentes tamanhos e as dobra em uma bela pilha sobre o balcão. Mas ensinar o robô a cumprir essa simples tarefa levou mais de dois anos de muito trabalho e de programação — um cenário longe do ideal para o aprendizado robótico.

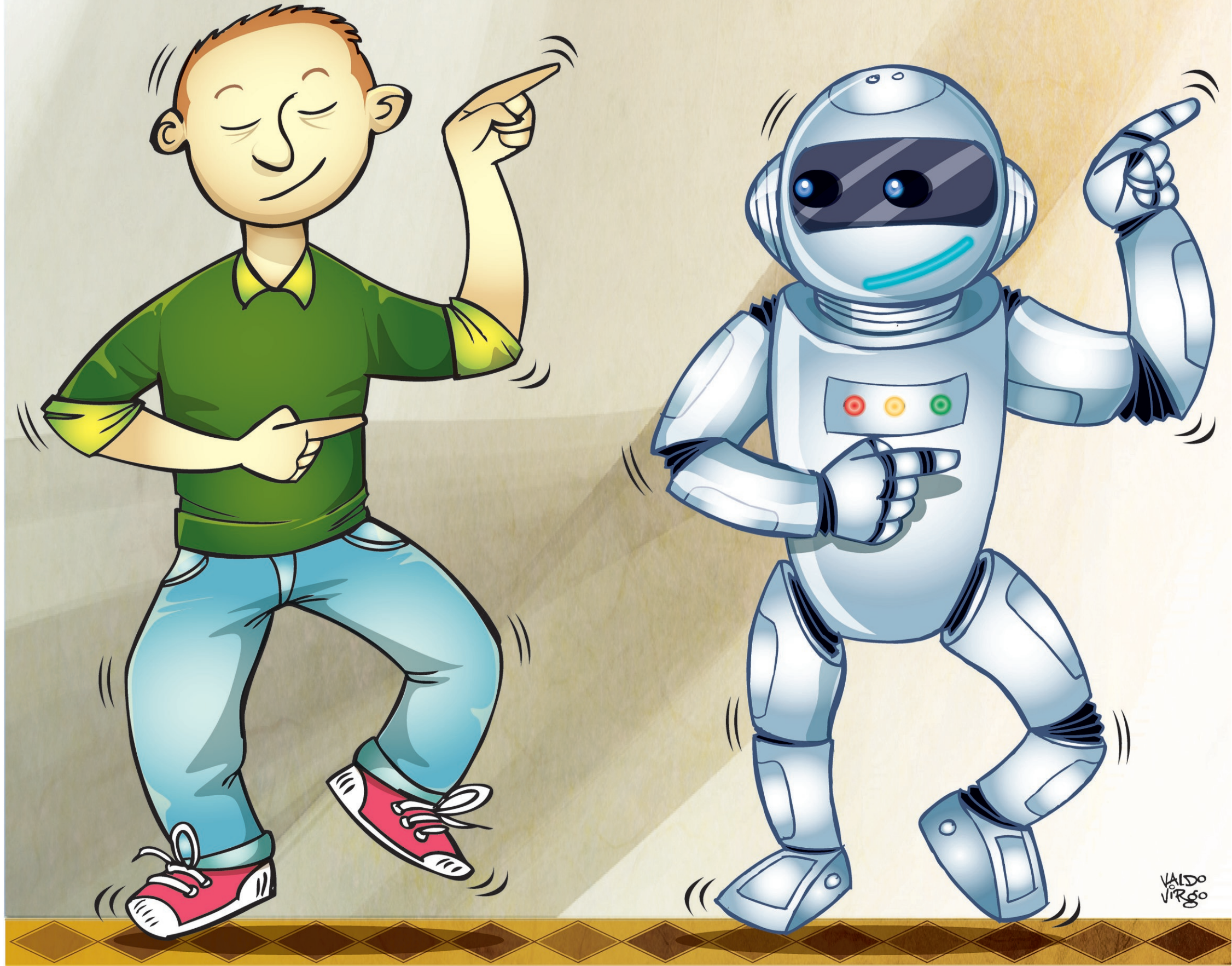
Para resolver esse problema, o cientista deixou de lado os afazeres domésticos e escolheu um voluntário pouco convencional: um helicóptero. O equipamento voador é instável e precisa lidar com complicadas dinâmicas, como o vento ou a orientação para realizar uma manobra. Esse cenário caótico seria o ideal para testar a capacidade de um sistema reproduzir ordens em situações variadas. "É difícil especificar a trajetória que o helicóptero vai seguir. É necessário muito controle para se manter no caminho", ressalta Abbeel.

A equipe do programador colocou o piloto para repetir a manobra várias vezes com o brinquedo, enquanto o objeto levava um sensor. O feito sempre tinha algumas variações, gerando um banco de dados com referências que poderiam ser usadas pelo robô. A partir de um algoritmo, o sistema estima o custo de cada uma das sequências estudadas e cria um novo modelo para cumprir a tarefa. A técnica de aprendizagem desenvolvida pelos pesquisadores também foi usada para ensinar máquinas a andar por terrenos acidentados e está sendo testada para que equipamentos cirúrgicos se aprimorem a partir do trabalho de médicos de verdade.

www.correiobraziliense.com.br



Veja vídeos de Tell me Dave preparando uma sobremesa e de um robô que aprendeu a dobrar toalhas.



VALDO VIRGO