

Artificial Intelligence

[MUSIC PLAYING]

MARCELO GLEISER: If the brain is essentially a machine, a device that can capture information about the world and process this information into action, we may wonder if it is possible to construct an artificial brain, an artificial intelligence, or AI. After all, we can model the brain as having hardware-- that is the neurons and the synapses that connect them-- and software, even though we don't quite know what the software is. We understand that this software must be expressed in terms of the firing of neurons and the flow of biochemicals in the brain, but don't know how it works.

Given that we live in the age of computers and information processing, it is natural to speculate that we can model the brain as a computer, as a device that has both hardware and software, even if this picture may be simplistic. Of course as we have seen before, we really don't understand the nature of consciousness or how the brain creates a sense of self. But many scientists believe that we can create a simulation of the brain that is so complex that this simulation will somehow become conscious of itself. Nobody knows that this is possible or not, but many people are trying.

Historically, humans have always been fascinated with automata, with robots that obey mechanical laws and behave kind of like us. The difference is that now, those machines would also have some kind of brain and would behave as close to humans as we can make them. Alan Turing, the mathematician that developed the halting problem that we examined before, created something called the Turing Test, a method to determine if a machine is mimicking humans in a convincing way.

A Turing Test has a human sitting in front of a computer screen typing questions to a machine. From the answers, the person must determine if the machine he is talking to is a human or a computer. Although some computer programs have fooled the human judges before, it is fair to say that we don't have anything that even comes close to a thinking machine.

But what about computers that have beaten the best humans in games? For example, IBM's Deep Blue computer that beat the world chess master Garry Kasparov? Or IBM's Watson computer that beat Jeopardy champions? Or more recently, Google's DeepMind program that beat one of the world's best Go players? Are these machines intelligent?

They are not. They are still running programs and using their enormous processing speeds and rapid access to gigantic databases to beat humans in games. Google's DeepMind Go playing program apparently developed its own strategies as it played along, using machine learning techniques, programs that become smarter as they are used. Even so, it is still far from being a thinking machine, a machine that not only follows instructions but actually creates new instructions, new knowledge, and has a sense of self awareness.

The question then is whether inventing a thinking machine is even possible. Is it a matter of time? Or are there fundamental obstacles to create an artificial intelligence? The answer depends

on who you talk to. Optimists like inventor Ray Kurzweil and many others believe it's simply a matter of time. That soon enough, perhaps by the year 2040 or so, the processing power of computers will be so enormous and the sophistication of our programs so amazing that they will have an intelligence vastly superior to our own.

This is sometimes called the singularity, a point in history when machines become more intelligent than humans. Such a possibility brings out all kinds of nightmarish visions, like the old Frankenstein story. Will we create a monster more powerful than we are, capable of destroying us?

Philosopher Nick Bostrom from Oxford University and others have alerted us to the dangers of artificial intelligence. Some even say it will be the last invention that we make. Because once machines become intelligent, we become obsolete as a species. So Bostrom and others are investigating ways by which we can guarantee that these machines will not destroy us, but will work with us to improve our quality of life and to help solve the world's biggest problems.

There is another way, though, to think about our future. It's not necessarily a machine that we build out there but the way that we are already becoming machines. Think of your cell phone and how desperate you are if you forget it at home or if you lose it. You feel lost and disconnected from the world, as if a piece of you is missing. In a very real sense, smartphones are an extension of ourselves, part of who we are. Our apps are like fingerprints, unique to each of us, extensions of our bodies. And the tendency is that this kind of amplification of our human abilities to interaction with machines will grow more and more. To the point that 30 or 40 years from now, we are going to be very different creatures from what we are today, hybrids between biological matter and digital circuits, just like in sci-fi movies.

Kurzweil and others believe that this is our future, that we will eventually become pure information. Information that can be transferred from machine to machine in a kind of immortal existence. Clearly if this is our future, we should be thinking about it and wondering if this is the way we want to go. What will these creatures of the future be like? And what kind of conception of reality will they have? Well, one thing is certain. As it has happened in the past, our world view is rapidly changing. And what we call reality today and how we fit in the world is going to be very different from our conception of reality tomorrow.

Still, the laws of nature will continue to apply in the same way. And even if these creatures are the future will be vastly superior to us, they will still have to obey the laws of nature and explore reality with their tools to extract incomplete information about the world. Their island of knowledge will be bigger than ours but we will still be surrounded by a notion of the unknown and by unknowables that will surely mystified them as much as they mystify us.

[MUSIC PLAYING]

Inteligência artificial

MARCELO: Se o cérebro é essencialmente

uma máquina, um dispositivo que pode capturar informações sobre o mundo e processar essas informações em ação, nós podemos nos perguntar se é possível construir um cérebro artificial, uma inteligência artificial, ou IA. Afinal de conta, podemos modelar o cérebro como tendo hardware-- que são os neurônios e as sinapses que os conectam-- e software, mesmo que não saibamos exatamente o que é esse software. Nós entendemos que esse software deve ser expressado em termos de disparo de neurônios e fluxos de bioquímicos no cérebro, mas não sabemos como funciona.

Como vivemos na era dos computadores e processamento de informações, é natural especular que possamos modelar o cérebro como um computador, como um dispositivo que tenha hardware e software, mesmo que essa imagem possa ser simplista. É claro que, como vimos antes, nós realmente não entendemos a natureza da consciência ou de como o cérebro cria um senso de si próprio. Mas muitos cientistas acreditam que podemos criar uma simulação do cérebro que seja tão complexa, que essa simulação, de alguma forma, se tornará consciente de si mesma. Ninguém sabe se isso é possível ou não, mas muita gente está tentando.

Historicamente, os humanos sempre foram fascinados com autômatos, com robôs que obedecem leis mecânicas e se comportam de forma parecida conosco. A diferença é que, agora, essas máquinas também teriam algum tipo de cérebro e se comportariam tanto como humanos quanto pudéssemos fazê-los. Alan Turing, o matemático que desenvolveu o problema da parada que examinamos antes, criou uma coisa chamada Teste de Turing, um método de determinar se uma máquina está imitando humanos de maneira convincente.

O Teste de Turing tem um humano sentado de frente para uma tela de computador digitando perguntas à máquina. A partir das respostas, a pessoa deve determinar se a máquina com a qual ele está falando é um humano ou um computador. Embora alguns programas de computadores já tenham enganado juízes humanos antes, é justo dizer que ainda não temos nada que sequer chegue perto de uma máquina que pense.

Mas e quanto aos computadores que venceram os melhores humanos em jogos? Por exemplo, o computador Deep Blue da IBM, que venceu o mestre enxadrista Garry Kasparov? Ou o computador Watson da IBM que venceu campeões do programa Jeopardy? Ou mais recentemente, o programa DeepMind do Google que venceu um dos melhores jogadores de Go do mundo? Essas máquinas são inteligentes?

Não. Elas ainda rodam programas e usam suas enormes velocidades de processamento e acesso rápido a imensos bancos de dados para vencer os humanos em jogos. O programa que joga Go do DeepMind, do Google, aparentemente desenvolveu suas próprias estratégias conforme jogava, usando técnicas de aprendizagem de máquina, programas que se tornam mais inteligentes conforme são usados. Mesmo assim, ele ainda longe de ser uma máquina pensante, uma máquina que não só segue instruções, mas na verdade cria novas instruções, novo conhecimento, e tem um senso de autoconsciência.

A questão então é se inventar uma máquina que pensa é sequer possível. É uma questão de tempo? Ou existem obstáculos fundamentais para criar uma inteligência artificial? A resposta depende de com quem você fala. Otimistas como o inventor Ray Kurzweil e muitos outros acreditam que é só questão de tempo. Que muito em breve, talvez por volta do ano 2040, o poder de processamento dos computadores estará tão imenso e a sofisticação dos nossos programas tão incríveis que eles terão uma inteligência vastamente superior à nossa.

Isso é, por vezes, chamado de singularidade, um ponto na história em que as máquinas se tornam mais inteligentes que os humanos. Essa possibilidade cria todo tipo de visões assustadoras, como a velha história do Frankenstein. Nós criaremos um monstro mais poderoso do que nós somos, capaz de nos destruir?

O filósofo Nick Bostrom, da Universidade de Oxford, e outros nos alertaram sobre os perigos da inteligência artificial. Alguns dizem até que será a última invenção que faremos. Porque, quando as máquinas se tornarem inteligentes, nos tornaremos obsoletos como espécie. Portanto, Bostrom e outros estão investigando maneiras de que possamos garantir que essas máquinas não nos destruam, mas trabalhem conosco para melhorar nossa qualidade de vida e nos ajudar a resolver os maiores problemas do mundo.

Essa é outra maneira, porém, de pensar no nosso futuro. Não se necessariamente de uma máquina que criamos exteriormente, mas da maneira como já estamos nos transformando em máquinas. Pense no seu celular, e em como você fica desesperado quando esquece ele em casa ou se o perde. Você se sente perdido e desconectado do mundo, como se um pedaço seu estivesse faltando. Em um sentido bastante real, os smartphones são uma extensão de nós mesmos, parte de quem somos. Nossos apps são como impressões digitais, únicos para cada um de nós, extensões dos nossos corpos. E a tendência é que esse tipo de amplificação das nossas habilidades humanas interagindo com máquinas cresça cada vez mais. Até o ponto em que, em 30 ou 40 anos, nós sejamos criaturas muito diferentes do que somos hoje, híbridos de matéria biológica e circuitos digitais, exatamente como nos filmes de ficção científica.

Kurzweil e outros acreditam que esse é o nosso futuro, que eventualmente nos tornaremos pura informação. Informação que possa ser transferida de máquina para máquina em uma espécie de existência imortal. Claramente, se esse é o nosso futuro, deveríamos estar pensar sobre isso e nos perguntando se essa é a maneira como queremos seguir. Como serão essas criaturas do futuro? E que tipo de conceito de realidade elas terão? Ora, uma coisa é certa. Como já aconteceu no passado, nossa visão de mundo está mudando rapidamente. E o que hoje chamamos de realidade e como nos encaixamos no mundo vai ser muito diferente do nosso conceito de realidade amanhã.

Mesmo assim, as leis da natureza continuarão se aplicando da mesma forma. E mesmo se essas criaturas do futuro sejam muito superiores a nós, elas ainda terão que obedecer as leis da natureza e explorar a realidade com suas ferramentas para extrair informações incompletas sobre o mundo. Essa ilha de conhecimento será maior do que a nossa, mas ainda ela ainda estará cercada por uma sensação de desconhecido e por uma incompreensão que certamente será mistificada por eles tanto quanto é mistificada por nós. [MÚSICA TOCANDO]