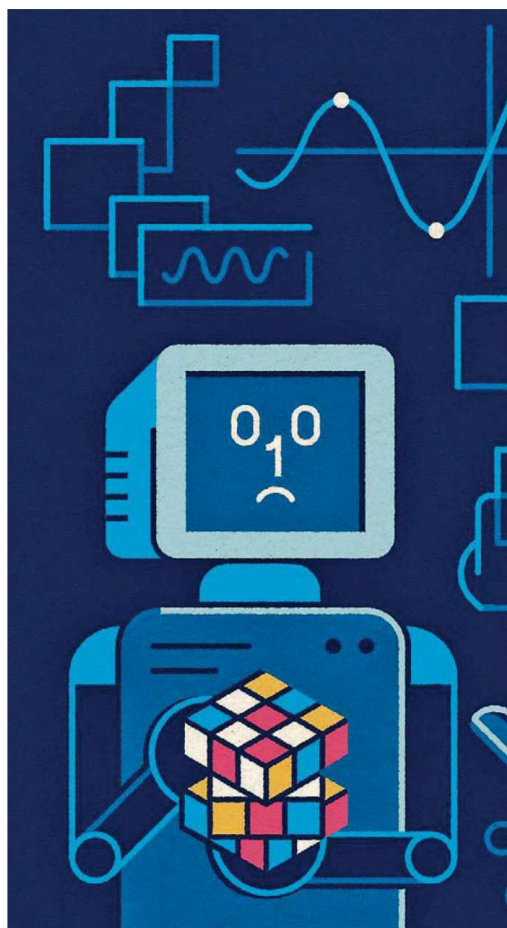




—Físicos acham problema além da capacidade do computador comum

Algo que só o computador quântico pode resolver

A questão tem a ver com as propriedades dos sistemas quânticos (átomos) nos vários estados de energia



LAKSHMI CHANDRASEKARAN
QUANTA MAGAZINE

Computadores quânticos estão prestes a se tornar superpotências computacionais, mas os pesquisadores há muito procuram um problema viável que lhes confira uma vantagem quântica – algo que somente um computador quântico consiga resolver. Só então, argumentam eles, a tecnologia será finalmente vista como essencial.

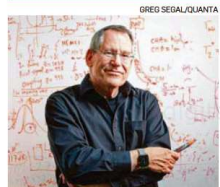
Eles estão procurando há décadas. “Um dos motivos da dificuldade dessa tarefa é que os computadores clássicos são muito bons em muitas das coisas que fazem”, disse John Preskill, físico teórico do Instituto de Tecnologia da Califórnia.

ALGORITMO DE SHOR. Em 1994, Peter Shor descobriu uma possibilidade: um algoritmo quântico para fatorar grandes números. O algoritmo de Shor é poderoso e se acredita que supera todos os algoritmos clássicos. Quando executado em um computador quântico, tem o potencial de

quebrar boa parte dos sistemas de segurança da internet, que se valem da dificuldade de fatorar grandes números. Mas, por mais impressionante que seja, o algoritmo é relevante apenas para uma pequena fatia de áreas de pesquisa, e é possível que amanhã alguém encontre uma forma eficiente de fatorar grandes números com uma máquina clássica, minando a importância do algoritmo. A aplicabilidade restrita de Shor vem encorajando a comunidade de pesquisa a procurar outros casos de uso para máquinas quânticas que realmente possam levar a novas descobertas científicas.

“Não queremos construir um computador só para uma única tarefa”, disse Soonwon Choi, físico do Instituto de Tecnologia de Massachusetts. “Além do algoritmo de Shor, o que mais podemos fazer com um computador quântico?”

Como diz Preskill: “Nós temos de encontrar problemas que são classicamente difíceis, mas depois temos que (mostrar) que os métodos quânticos vão ser eficientes de verdade”.



GREG SEGAL/QUANTA

Para um futuro quântico

Pesquisadores como Preskill procuram há décadas por algo que só um computador quântico possa fazer

Em algumas ocasiões, os pesquisadores pensaram que tinham conseguido, pois descobriram algoritmos quânticos que podiam resolver problemas mais rápido do que qualquer coisa que um computador clássico podia fazer.

Em termos teóricos
A questão é determinar se o nível de energia mínima local de um sistema também seria universalmente difícil

Mas aí alguém – muitas vezes a jovem pesquisadora Ewin Tang – aparecia com novos algoritmos clássicos e inteligentes que conseguiam superar os quânticos.

A PROPOSTA. Agora, uma equipe de físicos – entre eles Preskill – talvez tenha encontrado o melhor candidato para a vantagem quântica. Ao estudar a energia de certos sistemas quânticos, eles descobriram um problema específico e útil que uma máquina quântica resolve com facilidade, mas que ainda é difícil para uma máquina clássica.

“É um grande progresso na teoria dos algoritmos quânticos”, disse Sergey Bravyi, físico teórico e cientista da computação da IBM. “O resultado deles é uma vantagem quântica para um problema relevante para a química e a ciência dos materiais.”

Os pesquisadores também estão entusiasmados com o fato de o trabalho explorar no-

vas áreas inesperadas das ciências físicas. “Esta nova capacidade é qualitativamente diferente (do algoritmo de Shor) e pode abrir muitas oportunidades no mundo dos algoritmos quânticos”, disse Choi.

O problema tem a ver com as propriedades dos sistemas quânticos (geralmente átomos) nos vários estados de energia. Quando os átomos saltam entre estados, suas propriedades mudam.

Eles podem emitir uma determinada cor de luz, por exemplo, ou se tornar magnéticos. Se quisermos prever melhor as propriedades do sistema em vários estados de energia, será útil compreender o sistema quando ele está em seu estado menos agitado, que os cientistas chamam de estado fundamental.

“Muitos químicos, cientistas de materiais e físicos quânticos estão trabalhando para encontrar estados fundamentais”, disse Robert Huang, um dos autores do novo artigo e cientista pesquisador do Google Quantum AI. “O que sabemos que é extremamente difícil.”

NÍVEL DE DIFICULDADE. É ☹