



Computação Quântica

O que é computação quântica?

Computação quântica consiste no controle de informações que se encontram armazenadas em sistemas quânticos, como átomos, e também na elaboração de algoritmos e softwares.

Então "Computação quântica é a ciência que estuda o desenvolvimento de algoritmos e softwares com base em informações que são processadas por sistemas quânticos, como átomos, fótons ou partículas subatômicas.

Diferentemente dos computadores clássicos, os computadores quânticos operam de acordo com as leis probabilísticas da física quântica.



A Física Quântica é o ramo da Física que estuda os fenômenos associados à interação entre energia e partículas cujas dimensões são inferiores às de um átomo. Suas aplicações englobam toda forma de tecnologia que utiliza microchips ou escalas inferiores.

Princípios física quântica.

Ela considera os possíveis estados que um sistema pode assumir, trazendo em si um caráter probabilístico. **O princípio da incerteza, a dualidade onda-partícula e até a relatividade geral** (embora Schrödinger não a tenha considerado) estão contempladas nessa formulação.



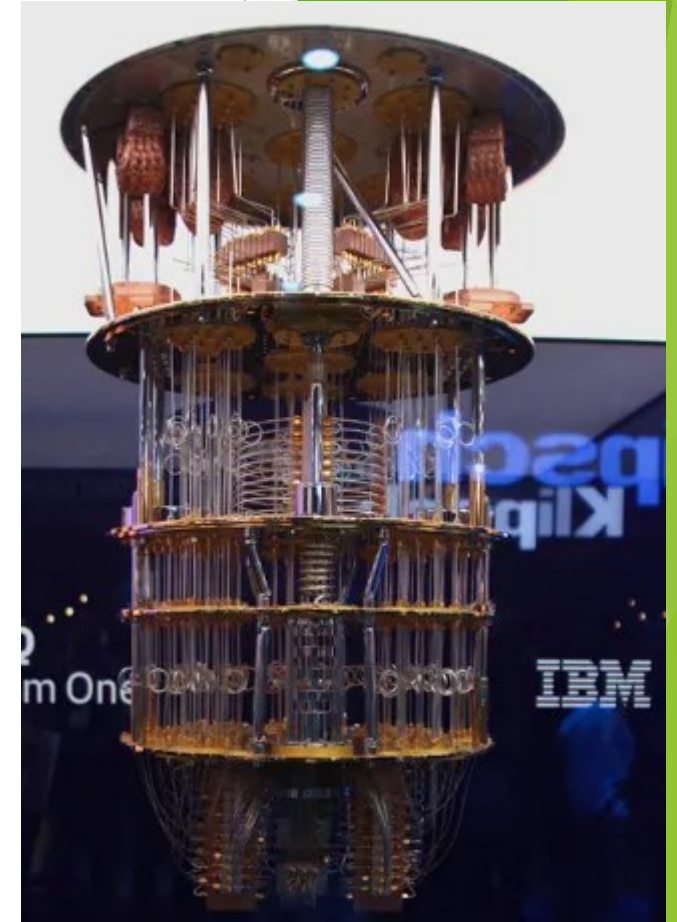
As possibilidades propiciadas pela computação quântica abrem um novo horizonte para o desenvolvimento tecnológico e nos permitem vislumbrar um futuro com computadores capazes de resolver tarefas mais complexas em tempos cada vez menores.



O que é um computador quântico?

O computador quântico é uma máquina que pode ser programada para resolver problemas lógicos, assim como fazem os computadores eletrônicos atuais.

Enquanto os nossos computadores usam a corrente elétrica que atravessa os transistores para emular os bits 1 e 0, os computadores quânticos fazem-no baseando-se em medidas quânticas, como os níveis de energia de um agrupamento de átomos, as direções de polarização de fótons etc



IBM Q, o computador quântico de 20 qubits da IBM, apresentado em janeiro de 2019.

Obs.

Os computadores quânticos são máquinas de extrema complexidade e que dependem de um equilíbrio térmico muito delicado. A maior parte desses computadores só pode operar em temperaturas muito baixas, por isso eles são refrigerados em cerca de -272°C , por meio de nitrogênio ou hélio líquido.

Isso acontece porque os bits quânticos (também chamados de qubits) precisam estar em “sintonia” a todo instante (tecnicamente, dizemos que precisam estar em fase), e qualquer variação brusca de temperatura pode “embaralhá-los”.

Nos computadores quânticos, a informação é obtida a partir de outras coisas, como a direção do spin de um átomo, a polarização de um fóton, os níveis de energia de um aglomerado de átomos etc. Apesar de diferentes entre si, esses sistemas têm uma coisa em comum: são regidos pelas leis da física quântica.

Já na computação tradicional é feita por meio de circuitos que registram e controlam a passagem da corrente elétrica. Grosso modo, quando se detecta ou não a passagem da corrente elétrica, o computador registra essa informação na forma de um bit, que pode ser 0 ou 1.

Um pouco de história.

A computação quântica foi inventada em 1980 pelo britânico Paul Benioff, criador da teoria de mecânica quântica aplicada à máquina de Turing.

Em 1998, foi criado o primeiro computador quântico experimental, iniciando a corrida para tornar a computação quântica uma realidade em escala comercial.

Nos últimos anos, houve um grande investimento público e privado e, como consequência desse cenário, muitos avanços tecnológicos.

A computação quântica na atualidade.

Nos últimos anos, os avanços tecnológicos permitiram a criação dos primeiros processadores quânticos funcionais. Desde então, o avanço na construção dos chips quânticos vem acontecendo em ritmo acelerado, em parte devido a um grande interesse comercial dos setores de segurança, criptomoedas, bancos, universidades e outros.

Grandes empresas da computação, como a Google e a IBM, têm produzido computadores quânticos cada vez mais potentes. O lançamento mais recente é o computador quântico do Google, que conta com “apenas” 53 qubits.

Esse computador foi capaz de realizar em minutos um cálculo que o computador mais veloz do mundo realizaria em, pelo menos, 10 mil anos

O interesse pela computação quântica derivaria da existência de uma “vantagem quântica”, ou seja, que a computação quântica teria a capacidade de executar tarefas que não seriam possíveis em um computador clássico. Identificamos vários casos em que o uso da computação quântica teria potencial disruptivo. Eles podem ser distribuídos em três categorias:

Simulação, em experimentos relacionados a processos químicos, biológicos e físicos. Representaria uma ferramenta muito poderosa para a criação de novos materiais, medicamentos e produtos químicos, reduzindo significativamente a necessidade da realização de experimentos em laboratório.

Também pode ser utilizado em simulações de cenários matemáticos, como uma aplicação para o cálculo de risco em instituições financeiras.

Otimização, solução de problemas de pesquisa operacional com aplicações para todas as indústrias, como otimização de cadeias de abastecimento complexas, aplicação em logística e distribuição de energia, otimização de redes de telecomunicações e otimização de processos industriais.

Machine learning, a computação quântica terá um alto impacto na criação de aplicações de inteligência artificial, tornando-as mais rápidas e com melhores resultados. Os benefícios aplicam-se a uma infinidade de casos de uso que já utilizam inteligência artificial.

Quando teremos computação quântica
em escala comercial?

Os computadores quânticos ainda são muito limitados, com poucos qubits (máximo 150 qubits). Para entrar na era quântica, seria necessário que eles tivessem pelo menos um milhão de qubits.

O caminho é longo e os desafios são muitos, como conseguir controlar o erro dos cálculos e manter os qubits estáveis.

Até o momento não foi definido um padrão tecnológico; diferentes empresas estão testando tecnologias para implementar qubits e realizar operações quânticas, como loops supercondutores (Google e IBM), fotônica (Xanadu) ou armadilha de íons (IonQ).

Os dados atuais indicam que, nesta década, a computação quântica deve virar uma realidade em escala comercial, segundo a McKinsey, até 2028, os investimentos realizados pelos governos e empresas na área da computação quântica atingirão US\$ 4 trilhões.

O Google planeja ter uma versão comercial de um computador quântico até 2029, a Gartner afirma que 40% das grandes empresas executarão iniciativas de computação quântica até 2025.

Ao compararmos esses dados com as dificuldades em demonstrar a “vantagem quântica”, é inevitável pensar na existência de um hype quântico ou bolha tecnológica.

“Pensando em um futuro próximo, a computação não será quântica ou clássica, mas uma combinação de ambas, permitindo obter o melhor de ambas as tecnologias”.

A computação quântica ainda é uma tecnologia experimental, mas em rápida ascensão, e possui um valioso ecossistema que permite trabalhar com diferentes fornecedores e técnicas, existem alguns computadores inspirados em computação quântica como D-Wave e LASOLV da NTT que já são utilizados para resolver determinados problemas.

Além dos qubits: QuDits compartilham até cinco dados

Redação do Site Inovação Tecnológica - 22/05/2023



<https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=alem-qubits-qudits-compartilham-ate-cinco-dados&id=010150230522>

Bibliografia

- ▶ <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-computacao-quantica.htm#O+que+%C3%A9+um+computador+qu%C3%A2ntico%3F>
- ▶ <https://olhardigital.com.br/2022/09/09/colunistas/quando-teremos-computacao-quantica-em-escala-comercial/>