

A Evolução dos Computadores Quânticos História e

Kairon W. R Melo,¹, Daniel V. B R Nunes,²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Instituto Federal do Piauí (IFPI)
Praça da Liberdade, 1597, Centro – Teresina – PI – Brazil

2

catce.2022111tads0258@aluno.ifpi.edu.br, catce.2022111tads0118@aluno.ifpi.edu.br

Resumo. *Os computadores quânticos são uma forma muito promissora de computação que utiliza a mecânica quântica para processar informações. Ainda estão em desenvolvimento e os modelos atuais são limitados em termos de número de qubits (os bits quânticos que representam a informação) e estabilidade das operações quânticas. Os computadores quânticos mais avançados atualmente têm cerca de 100 a 200 qubits e são capazes de realizar cálculos complexos em uma fração do tempo que levaria um computador clássico. No entanto, o número de qubits é muito menor do que o necessário para resolver problemas realmente desafiadores, como a quebra de criptografia de chave pública.*

1. Introdução

Embora os computadores quânticos ainda estejam em desenvolvimento, já existem aplicações práticas em áreas como simulação molecular, otimização de portfólios financeiros e inteligência artificial. Empresas como a IBM, Google e Microsoft estão investindo em pesquisa e desenvolvimento de computadores quânticos, e espera-se que a tecnologia continue a evoluir rapidamente nos próximos anos.

Além das empresas mencionadas, outras empresas e instituições de pesquisa estão trabalhando em computação quântica, incluindo a Alibaba, D-Wave Systems, Rigetti Computing, IonQ, Honeywell, entre outras. Também existem startups emergentes com foco em computação quântica que estão trabalhando para desenvolver soluções quânticas de próxima geração.

Os avanços na computação quântica são impulsionados pelo desenvolvimento de novas tecnologias para construir qubits mais estáveis e confiáveis, bem como algoritmos mais eficientes para usar esses qubits. A pesquisa atual está concentrada em abordagens variadas para construir qubits, incluindo supercondutores, átomos individuais, íons e fótons.

2. Aspectos gerais da computação quântica

Os computadores quânticos são ainda uma tecnologia emergente, e é difícil prever exatamente quando a próxima geração de computadores quânticos será construída e quão poderosa será. No entanto, é certo que a computação quântica tem o potencial de mudar a forma como realizamos cálculos em uma variedade de áreas, desde a criptografia até a química e a medicina.

2.1. Computação quântica nas IA's

A computação quântica também pode ter implicações na inteligência artificial, permitindo que algoritmos de aprendizado de máquina trabalhem mais rapidamente e com conjuntos de dados maiores. Alguns especialistas em inteligência artificial até mesmo argumentam que a computação quântica pode ser necessária para desenvolver inteligência artificial de nível humano ou super-humano.

2.2. Desafios

Apesar dessa tecnologia possuir um grande potencial da computação quântica, ainda há muitos desafios a serem superados antes que a tecnologia possa ser amplamente adotada. Alguns dos principais desafios incluem a estabilidade dos qubits, a correção de erros quânticos, a escalabilidade e a eficiência energética.

Mesmo com esses desafios, é provável que a computação quântica continue a evoluir rapidamente nos próximos anos, com mais investimentos em pesquisa e desenvolvimento e com avanços tecnológicos que podem levar a computadores quânticos mais poderosos e estáveis. A expectativa é que a computação quântica traga inúmeras possibilidades de avanços tecnológicos em várias áreas, impactando fortemente a sociedade e a economia.

2.3. Confiabilidade

Outra questão importante a ser abordada é a segurança da informação em um mundo com computadores quânticos. Os computadores quânticos podem ser usados para quebrar os algoritmos de criptografia que atualmente protegem informações sensíveis, como dados bancários e segredos comerciais. Por essa razão, muitos especialistas estão trabalhando para desenvolver novos métodos de criptografia quântica que são resistentes a ataques quânticos.

3. CD-ROMs e Anais Impressos

Além disso, a computação quântica pode ter implicações éticas e sociais, incluindo questões relacionadas à privacidade, segurança cibernética, propriedade intelectual e desigualdade digital. É importante que a comunidade científica, líderes empresariais e políticos estejam cientes dessas questões e trabalhem juntos para garantir que a computação quântica seja usada de forma responsável e ética.

Em resumo, a computação quântica está em desenvolvimento e ainda há muito a ser feito antes que a tecnologia possa ser amplamente adotada. No entanto, os avanços recentes em qubits e algoritmos quânticos indicam que a computação quântica pode ter um papel importante na resolução de problemas complexos em várias áreas, incluindo simulação molecular, otimização de portfólios financeiros e inteligência artificial. É importante lembrar que a computação quântica também apresenta desafios importantes e implicações éticas e sociais que devem ser consideradas à medida que a tecnologia evolui.

4. Computadores quânticos na simulação quântica

A simulação nos computadores clássicos usam uma ampla variedade de métodos, dependendo do modelo que está sendo usado e das informações que estão sendo

calculadas. O mesmo vale para a simulação quântica, embora a diversidade seja menos desenvolvida, pois ainda não temos a possibilidade de realmente usar os métodos propostos em problemas reais e refiná-los na prática. Inovações significativas nos métodos de simulação clássica surgiram como resposta a problemas práticos encontrados quando os métodos teóricos foram postos à prova, e pode-se esperar que o mesmo aconteça com a simulação quântica.

4.1. Computador clássico e computador quântico

Ao contrário dos computadores clássicos, que trabalham com bits que podem estar em estado 0 ou 1, os computadores quânticos trabalham com qubits que podem estar em estados superpostos, permitindo que um único qubit execute várias operações simultaneamente. Isso significa que um computador quântico pode lidar com um grande número de cálculos em paralelo, tornando-o ideal para simular sistemas quânticos complexos.

4.2. Onde a computação quântica é utilizada?

A simulação quântica é útil em muitos campos. Por exemplo, na física de materiais, é usado para entender como os átomos se organizam em sólidos e como os elétrons se comportam em materiais quânticos. Na química quântica, a simulação quântica é usada para estudar a reatividade química e a cinética das reações. Na biologia molecular, é usado para simular as interações entre moléculas biológicas complexas. Na criptografia, é usado para desenvolver novos algoritmos de criptografia que são seguros contra ataques quânticos.

Em resumo, os computadores quânticos têm um grande potencial na simulação quântica, permitindo que os pesquisadores explorem sistemas quânticos complexos de maneiras que não seriam possíveis com os computadores clássicos. Isso pode levar a avanços significativos em várias áreas da ciência e da tecnologia.

5. Computação quântica nas empresas

Google conduziu a maior simulação química já realizada em um computador quântico, o Sycamore (Figure 1),

Google confirma fabricação de 1º computador quântico útil (Figure 2).

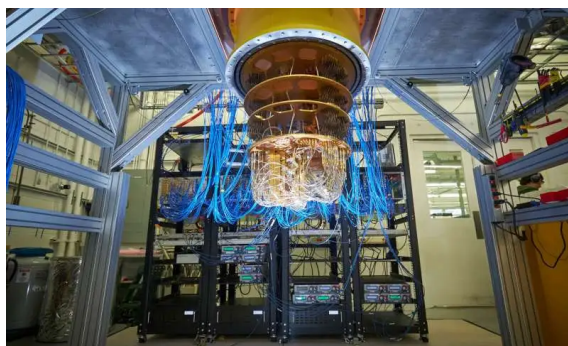


Figura 1. Computador quântico Sycamore, da Google. Imagem: phys.org.

[Boullic and Renault 1991, Knuth 1984, Smith and Jones 1999]

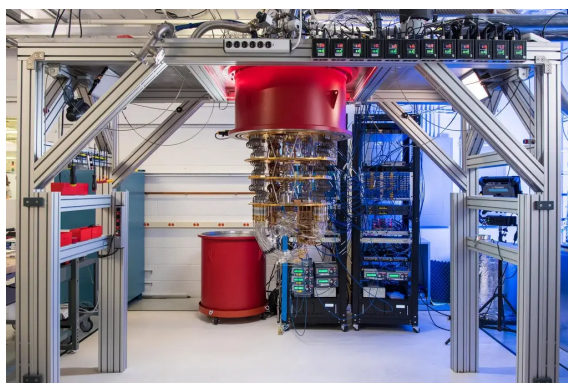


Figura 2. O novo supercomputador da Google: tido como aquele que alcançou o marco da "supremacia quântica" (Divulgação/Divulgação) Leia mais em: <https://veja.abril.com.br/tecnologia/google-confirma-fabricacao-de-1o-computador-quantico-util/> 5.

Referências

- Boulic, R. and Renault, O. (1991). 3d hierarchies for animation. In Magnenat-Thalmann, N. and Thalmann, D., editors, *New Trends in Animation and Visualization*. John Wiley & Sons Ltd.
- Knuth, D. E. (1984). *The T_EX Book*. Addison-Wesley, 15th edition.
- Smith, A. and Jones, B. (1999). On the complexity of computing. In Smith-Jones, A. B., editor, *Advances in Computer Science*, pages 555–566. Publishing Press.