O Impacto da Computação Quântica na Evolução da Tecnologia da Informação

Autor(res)

Mauro Paipa Suarez
João Vitor Guerra Rodrigues
Claudio Damasceno
Angela Abreu Rosa De Sá
Maximiano Eduardo Pereira

Categoria do Trabalho

Trabalho Acadêmico

Instituição

FACULDADE ANHANGUERA DE UBERLÂNDIA

Introdução

A computação clássica, fundamentada em transistores de silício e na lógica binária, foi a base dos principais avanços tecnológicos das últimas décadas. Entretanto, com o crescimento exponencial da demanda por capacidade de processamento em áreas como inteligência artificial, simulações complexas e segurança da informação, surgem limites físicos e energéticos que dificultam a continuidade da Lei de Moore. Nesse contexto, a computação quântica desponta como um paradigma revolucionário, sustentado em princípios da mecânica quântica, tais como superposição, entrelaçamento e interferência.
Ao possibilitar que qubits assumam simultaneamente diferentes estados, a computação quântica abre caminho para a resolução de problemas considerados inviáveis para máquinas convencionais em prazos factíveis. Empresas de tecnologia de ponta, como IBM, Google e Microsoft, além de renomadas instituições de pesquisa, vêm investindo fortemente no desenvolvimento de hardwares quânticos e algoritmos específicos.

Objetivo

Este artigo busca analisar o papel da computação quântica no futuro da computação, destacando seus fundamentos, avanços recentes, desafios e possíveis aplicações práticas.

Material e Métodos

O estudo foi realizado por meio de uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo, fundamentada em artigos científicos, relatórios técnicos e publicações especializadas de empresas do setor tecnológico. Foram consultadas bases de dados como IEEE Xplore, arXiv e Google Scholar, com ênfase em trabalhos publicados entre 2018 e 2025, assegurando atualidade e relevância às análises. Complementarmente, incluíram-se informações provenientes de comunicados oficiais de centros de pesquisa e corporações que atuam no desenvolvimento quântico.
A investigação concentrou-se em três eixos principais: (i) fundamentos teóricos da computação quântica; (ii) avanços recentes em hardware e algoritmos; e (iii) desafios técnicos, econômicos e sociais que permeiam a área. O procedimento metodológico adotado consistiu na seleção criteriosa, comparação e síntese crítica de diferentes

perspectivas, buscando identificar convergências e divergências entre especialistas da área.

Resultados e Discussão

Os resultados da revisão apontam que a computação quântica evoluiu significativamente nos últimos anos, mas permanece em estágio experimental. Entre os marcos recentes, destaca-se a alegada "supremacia quântica" demonstrada pelo Google em 2019, em que um processador quântico realizou uma tarefa específica em 200 segundos, algo que, segundo a empresa, levaria milhares de anos em um supercomputador clássico. Apesar da relevância simbólica, especialistas apontam limitações, já que a tarefa não possuía utilidade prática.
No campo do hardware, observa-se uma corrida tecnológica para aprimorar a estabilidade dos Qubits, reduzindo erros e ampliando o tempo de coerência. Diferentes abordagens vêm sendo exploradas, como Qubits supercondutores, íons aprisionados e até propostas baseadas em topologia. Do ponto de vista algorítmico, avanços incluem o desenvolvimento de algoritmos híbridos, que integram processamento clássico e quântico, permitindo aplicações otimizadas e aprendizado de máquina.

Conclusão

Apesar dos obstáculos técnicos e práticos ainda presentes, a computação quântica configura-se como uma das áreas mais promissoras da ciência e da tecnologia contemporâneas. Seu papel como possível sucessora ou complemento da computação clássica é incontestável, e, embora sua aplicação em larga escala ainda demande tempo, os avanços recentes confirmam que será um dos principais motores de transformação tecnológica nas próximas décadas.

Referências

Memon, Q. A.; Al Ahmad, M.; Pecht, M. Quantum Computing: Navigating the Future of Computation, Challenges, and Technological Breakthroughs. Quantum Reports, 2024, 6(4): 627-663.

Zebo Yang; Maede Zolanvari; Raj Jain. A Survey of Important Issues in Quantum Computing and Communications. IEEE Communications Surveys & Tutorials, 2023.

Thomas Ayral; Pauline Besserve; Denis Lacroix; Edgar Andres Ruiz Guzman. Quantum computing with and for many-body physics. arXiv, 2023.

A. A. Laghari; H. Shah; R. A. Laghari; K. Kumar; A. A. Waqan; A. K. Jumani. A Review on Quantum Computing Trends & Future Perspectives. EAI Endorsed Transactions on Cloud Systems, Vol. 7, No. 22, 2022.

An extensive review on quantum computers. Advances in Engineering Software, Volume 174, December 2022.