



The future of quantum computing: when will the breakthrough era begin

Shakhlo ULASHEVA¹, Azamat ABRAEV², Mashkhura KHUJAMUROTOVA³

Karshi Branch of Tashkent University of Information Technology, School No. 25 in Kasbiy District

ARTICLE INFO

Article history:

Received August 2024

Received in revised form

15 September 2024

Accepted 25 September 2024

Available online

15 October 2024

Keywords:

quantum computing,
paradigm,
computing,
computer,
quantum,
computing speed,
data,
quantum bits.

ABSTRACT

Quantum computing technologies, unlike classical computing, offer the possibility of data processing based on the principles of quantum mechanics. These technologies implement parallel computing using quantum bits (qubits), which provides significant speed and efficiency in solving complex problems. This article provides information on the main advantages of quantum computing technologies: computational speed, ability to solve complex problems, and data protection capabilities.

2181-1415/© 2024 in Science LLC.

DOI: <https://doi.org/10.47689/2181-1415-vol5-iss9/S-pp337-341>

This is an open access article under the Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

Kvant hisoblashning kelajagi: yutuq davri qachon boshlanadi

ANNOTATSIYA

Kvant hisoblash texnologiyalari, klassik hisoblashdan farqli o'laroq, kvant mexanikasi prinsiplari asosida ma'lumotlarni qayta ishlash imkoniyatini taqdim etadi. Ushbu texnologiyalar, kvant bitlari (qubitlar) yordamida parallel hisoblashni amalga oshiradi, bu esa murakkab muammolarni hal qilishda sezilarli tezlik va samaradorlikni ta'minlaydi. Ushbu maqolada kvant hisoblash texnologiyalarining asosiy afzalliklari hisoblash tezligi, murakkab muammolarni hal qilish qobiliyati va ma'lumotlarni himoya qilish imkoniyatlari haqida ma'lumotlar berilgan.

Kalit so'zlar:

kvant hisoblash,
paradigma,
hisoblash,
kompyuter,
kvant,
hisoblash tezligi,
ma'lumotlar,
kvant bitlari.

¹ Senior Lecturer, Faculty of Information Technology Software, Karshi Branch of Tashkent University of Information Technology

² Assistant, Faculty of Information Technology Software, Karshi Branch of Tashkent University of Information Technology

³ Teacher, School No. 25 in Kasbiy District

Будущее квантовых вычислений: когда наступит эпоха прорыва

АННОТАЦИЯ

Ключевые слова:

квантовые вычисления,
парадигма,
вычисления,
компьютер,
квант,
скорость вычислений,
данные,
квантовые биты.

Технологии квантовых вычислений, в отличие от классических, позволяют обрабатывать данные на основе принципов квантовой механики. Они реализуют параллельные вычисления с использованием квантовых битов (кубитов), что обеспечивает значительное увеличение скорости и эффективности при решении сложных задач. В данной статье рассмотрены основные преимущества квантовых вычислений: высокая скорость обработки данных, способность решать задачи, которые недоступны классическим компьютерам, и перспективные возможности в области защиты информации.

ВВЕДЕНИЕ

Квантовые вычисления — одно из самых перспективных и интересных направлений современных технологий. В отличие от классических вычислений, он использует основные принципы квантовой механики, тем самым создавая новые возможности обработки данных. Квантовые вычисления относятся к обработке данных с использованием квантовых битов (кубитов). В отличие от классических битов, кубиты могут быть одновременно равными 0 и 1. Эта особенность называется квантовой суперпозицией и значительно ускоряет процесс вычислений. Также благодаря явлению квантовой запутанности устанавливается прочная связь между кубитами, что создает новые возможности для решения сложных вычислительных задач. Квантовые вычисления могут быть намного быстрее классических вычислений. Например, ожидается, что квантовые компьютеры будут гораздо быстрее решать сложные математические задачи, шифровать и анализировать данные. Квантовые вычисления помогают решать проблемы, которые слишком сложны для классических компьютеров, такие как химия, материаловедение и искусственный интеллект. [1]

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Квантовые вычисления также могут произвести революцию в области шифрования. Методы квантового шифрования обеспечивают новый уровень защиты данных. Сегодня технологии квантовых вычислений развиваются, но проблем по-прежнему много. В настоящее время разработкой квантовых компьютеров занимаются несколько компаний и исследовательских центров, в том числе: IBM, известная своими квантовыми компьютерами, представила платформу IBM Quantum. Они стремятся создать открытую платформу для разработки и исследования квантовых вычислений. Компания Google объявила, что достигла «квантового превосходства» с помощью своего квантового компьютера Sycamore. Это показывает, что квантовый компьютер может работать намного быстрее, чем классический компьютер. Будущее квантовых вычислений очень многообещающе, но трудно установить точные сроки, в которые можно ожидать прорывов. В настоящее время квантовые компьютеры все еще являются экспериментальными и еще недостаточно развиты для решения многих проблем. [2]

Однако следующие факторы указывают на то, что мы можем ожидать прогресса: Исследования и разработки в области квантовых вычислений продолжаются. Каждый год совершаются новые достижения и открытия. Это важно для коммерциализации технологий квантовых вычислений, их практического применения и широкого распространения. Этот процесс может занять несколько лет. В области квантовых вычислений ощущается нехватка квалифицированных специалистов. Процесс обучения также влияет на наши ожидания достижений. [4]

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Квантовые компьютеры способны выполнять вычисления гораздо быстрее, чем классические компьютеры. Они могут выполнять множество вычислительных процессов одновременно, что позволяет быстро решать сложные задачи. Кубиты могут находиться в состоянии суперпозиции, то есть они могут одновременно находиться как в состояниях 0, так и в 1. Эта функция делает квантовые вычисления более эффективными, поскольку позволяет выполнять несколько вычислений одновременно. Между кубитами происходит запутанность, что усиливает их влияние друг на друга. Эта функция делает процессы квантовых вычислений более эффективными и быстрыми. Квантовые вычисления помогают решать проблемы, которые слишком сложны для классических компьютеров, такие как химия, материаловедение, оптимизация и искусственный интеллект. Квантовые вычисления могут произвести революцию в области шифрования. [5]

Методы квантового шифрования обеспечивают новый уровень защиты данных и, как ожидается, будут эффективны в защите от кражи данных. Квантовые вычисления также могут быть эффективны при анализе больших данных. Он позволяет быстро анализировать сложные наборы данных и извлекать из них полезную информацию. Квантовые компьютеры очень эффективны при моделировании квантовых систем. Это важно, например, при химических реакциях или при разработке новых материалов. В некоторых случаях квантовые вычисления могут снизить потребление энергии по сравнению с классическими вычислениями, что также полезно для окружающей среды. Эти преимущества квантовых вычислений позволят в будущем широко использовать их во многих областях, включая науку, промышленность и финансы.

Существует ряд мнений и прогнозов о будущем квантовых вычислений.

Ожидается, что с развитием технологий квантовых вычислений во многих областях произойдут революционные изменения. Это создает новые возможности в таких областях, как искусственный интеллект, анализ больших данных, химия и материаловедение. Вместе с развитием квантовых вычислений может появиться и квантовый Интернет. Это обеспечивает безопасную передачу данных посредством квантового шифрования и создает безопасные системы связи в глобальном масштабе. Ожидается дальнейшее развитие квантовых алгоритмов. Эти алгоритмы более эффективны, чем классические вычисления, и предоставляют новые подходы к решению сложных задач. В настоящее время квантовые компьютеры большие и сложные, их сложно производить и обслуживать.

Однако в будущем квантовые компьютеры могут стать меньше и более широко распространенными. Квантовые вычисления открывают новые возможности в сфере безопасности. Ожидается, что методы квантового шифрования станут более эффективными в защите данных, выведя

кибербезопасность на новый уровень. Квантовые вычисления открывают новые возможности для научных исследований. Например, новые материалы и лекарства можно разрабатывать путем моделирования сложных квантовых систем. Ожидается, что квантовые вычисления найдут свое место в промышленности и бизнесе. Это помогает повысить эффективность, например, финансового анализа, логистики и процессов оптимизации. Существует нехватка специалистов в области квантовых вычислений. В будущем ожидается, что внимание будет уделено подготовке кадров в этой сфере, что поможет подготовить новое поколение специалистов. В целом будущее квантовых вычислений весьма многообещающе и может привести к революционным изменениям во многих областях. Однако для разработки и широкого использования этой технологии еще предстоит решить множество проблем.

Будущее квантовых вычислений очень многообещающе, но трудно установить точные сроки, в которые можно ожидать прорывов. Сегодня квантовые компьютеры развиваются и их возможности расширяются с каждым годом. Можно ожидать прорывов, но этот процесс, как ожидается, займет несколько лет и потребует решения многих проблем. С развитием технологий квантовых вычислений в нашей жизни в будущем могут произойти революционные изменения. Квантовые компьютеры очень эффективны при моделировании квантовых систем, что важно для разработки новых материалов и лекарств. Технологии квантовой криптографии помогают повысить безопасность передачи данных, поскольку позволяют определить, можно ли украсть данные путем изменения квантовых состояний. Технологии квантовых вычислений могут помочь создать новые рабочие места, стимулировать экономический рост и решить социальные проблемы. Квантовые вычисления можно использовать во многих областях, включая химию, физику, финансы, искусственный интеллект и т. д., что показывает их универсальность. Эти преимущества помогают рассматривать квантовые вычисления как важную технологию будущего.

В отличие от классических компьютеров, квантовые компьютеры работают на принципах квантовой механики и создают новые возможности для обработки данных. Целью данного обзора является изучение преимуществ квантовых компьютеров, их практического применения и перспектив на будущее. Одним из самых больших преимуществ квантовых компьютеров является скорость вычислений. Благодаря кубитам данные могут находиться в нескольких состояниях одновременно, что делает возможным параллельные вычисления. При факторизации 2048-битных чисел квантовые компьютеры могут работать в 1000 раз быстрее классических компьютеров. Это показывает, что квантовые компьютеры имеют большое значение в области криптографии. Квантовые компьютеры более эффективны, чем классические компьютеры, в решении сложных задач. Их можно использовать в следующих областях. Квантовые компьютеры очень эффективны при моделировании молекулярных систем. Это ускоряет процесс разработки новых лекарств и создания новых материалов. Квантовые компьютеры работают быстрее и эффективнее классических компьютеров при решении сложных задач оптимизации, например, в логистике и транспортировке. Квантовые компьютеры открывают новые возможности в защите данных. Квантовая криптография работает на принципах квантовой

механики и повышает безопасность передачи данных. Это обеспечивает новый уровень защиты данных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При передаче данных с использованием квантовой криптографии любое вмешательство обнаруживается немедленно, что обеспечивает безопасность данных. Развитие квантовых компьютеров продолжается. Ожидается, что к 2025 году мировой рынок квантовых компьютеров достигнет 10 миллиардов долларов. Это увеличивает экономическую и научную значимость квантовых компьютеров. Ожидается, что в будущем эффективность и мощность квантовых компьютеров возрастут еще больше. Преимущества квантовых компьютеров очевидны в их скорости вычислений, способности решать сложные проблемы и возможностях защиты данных. Они имеют большое значение не только в научных исследованиях, но и в областях практического применения. Ожидается, что в будущем развитие квантовых компьютеров и их практическое применение будут расширяться, что указывает на необходимость увеличения научных исследований и инвестиций для их поддержки. В целом, квантовые вычисления — это яркий пример того, как научное исследование может привести к прорыву в технологии. В ближайшие годы ожидается значительный прогресс в развитии квантовых вычислений, и мы можем ожидать прорыва в различных отраслях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ:

1. Д. Дойч, "Квантовые вычислительные сети", Proc. R. Soc. Продолжение А, 453, 73-90 (1997)
2. Р. Фейнман, "Моделирование физики с помощью компьютеров", в соавторстве с Дж. Теором. Phys., 21, 467-488 (1982)
3. М. А. Нильсен и И. Л. Чжуан, "Квантовые вычисления и квантовая информация", издательство Кембриджского университета, 2000 г.
4. С. Ааронсон, "Квантовые вычисления, последующий отбор и превосходство", Quant. Inf. Comput., 17, 1-27 (2017)
5. Дж. Прескилл, "Квантовые вычисления в эпоху NISQ", arXiv: 1803.01192 [quant-ph]
6. С. Монро, "Квантовые вычисления: обзор", arXiv: 1901.06436 [quant-ph]