

**Олимпиада Я – магистрант КФУ 2025**

**ИННОВАТИКА**

**КЕЙС «ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КВАНТОВЫХ СИМУЛЯТОРОВ»**

|  |  |
| --- | --- |
| Криостат (система охлаждения), подключенный к квантовому компьютеру Microsoft | Кот Саймона - Страница 2 - YouLoveIt.ru |

Что такое квантовые вычисления и квантовые симуляторы?

Квантовые вычисления — решение задач с помощью манипуляции квантовыми объектами: атомами, молекулами, фотонами, электронами и специально созданными макроструктурами. Их использование позволяет ученым достичь двух квантовых явлений — суперпозиции и запутанности. Благодаря этому исследователи могут синтезировать новые материалы, лекарства, а также моделировать сложные молекулы и решать оптимизационные задачи, недоступные сейчас для самых мощных компьютеров.

Цифровой квантовый симулятор – это устройство для выполнения специализированных квантовых алгоритмов для решения задач моделирования квантовых систем и широкого круга оптимизационных задач.  
  
Если вы посмотрите на английский термин (англ. quantum computing), то обнаружите, что квантовый компьютер по сути и есть будущий продукт тех самых загадочных квантовых вычислений. В целом квантовые вычислительные системы разделяются на два основных класса — квантовые компьютеры и квантовые симуляторы.  
  
Технологии квантового направления физики — коммуникации и сенсоры — активно применяются в современной мировой практике, в отличие от квантовых вычислений, которые пока лишь начали выходить на специализированный рынок. Так, в 2017 году Китайская академия наук запустила квантовую линию связи, которая соединила Пекин и Шанхай, а также первый спутник квантовой связи. Сенсоры сегодня используются в астрономии, географии, метеорологии и медицине.  
  
Настоящее развитие физики принято считать эпохой второй квантовой революции. Точкой отсчета первой считается открытие квантовой теории в 1900 году. Благодаря развитию этого направления физики появились лазеры и компьютеры, а с ними — интернет, сотовая связь, бытовая электроника, светодиодные лампы, сложные микроскопы, цифровые камеры и магнитно-резонансные томографы.

Для решения любых алгоритмических задач квантовые компьютеры используют кубиты, которые при обмене информацией принимают значение 0 или 1. Однако в отличие от битов, кубиты могут одновременно находиться в состоянии 0 и 1, благодаря свойству квантовых объектов — суперпозиции. Именно это способствует ускорению решения задач на десятки порядков быстрее классических вычислительных машин.

Китайский стартап SpinQ представил настоящий квантовый компьютер, который может уместиться на письменном столе – и он стоит меньше 5000 долларов. Это крошечная доля от цены больших квантовых мейнфреймов: для сравнения, первый коммерческий квантовый компьютер от компании D-Wave стоил в момент начала продаж в 2011 году около $10 миллионов.

В каких областях квантовый компьютер будет особенно актуален?

Финансы, медицина и фармацевтика, логистика, информационная безопасность, химическая промышленность.

Источники:

1. РБК Тренды URL: https://trends.rbc.ru/trends/innovation

2. Журнал «Техкульт» URL: <https://www.techcult.ru/computers>

3. Квантовый симулятор на основе одиночных нейтральных атомов: https://quantum.msu.ru/ru/technologies/projects/quantum-simulator-at-neutral-atoms

Задание:

Каковы перспективы применения квантовых симуляторов в ближайшем будущем и какие первоочередные задачи они смогут решать?

Обоснуйте ответ.

Время для решения кейса 120 минут.

Требования к решению кейса

Решение кейса должно быть представлено в виде письменного ответа:

1-4 страницы формата А4: расчеты, аналитические данные, ссылки на источники информации. При решении кейса можно пользоваться любыми источниками.

Основные критерии оценки:

При выставлении оценок за решение кейса будут использоваться следующие критерии:

• Качество проведенного анализа и аргументированность сделанных выводов.

• Логика и структура изложения.

• Использование теоретических концепций и теорий менеджмента.

• Нестандартность мышления при выработке решения.

• Учет современных экономических особенностей и условий.