



राष्ट्रपुत्र वैचार

From the Office of PSA

विज्ञान धारा

10th August 2024 г.

Квантовые 'India's ТЕХНОЛОГИИ Квантовый шаг'

Автор предисловия: **ОВИЯ:**

Профессор Аджай Кумар Суд

Главный научный советник
Главный научный советник
Правительство Индии
Правительство Индии

Страница 2



ВТОРОЙ КВАНТОВОЙ РЕВОЛЮЦИИ

В РАЗГОВОРЕ С

Страница 5

ДОКТОР АДЖАЙ ЧОУДХРИ

Готовим Индию к квантованию

ЭВОЛЮЦИЯ QUANTUM

ФИЗИКА - НОВАТОРСКИЙ ВКЛАД С.Н. БОЗЕ ИЗ ИНДИИ

Страница 9 ИНИЦИАТИВЫ OPQA, СПОСОБСТВУЮЩИЕ

QUANTUM

QCM - ЗАПУСК ИНДИИ В
Наборы: Устранение угроз квантовых вычислений
КВАНТОВОЕ БУДУЩЕЕ
с помощью передовых решений

Страница 13

В БЕСЕДЕ С
Ключевые глобальные инициативы OPQA в области
ДОКТОРОМ АДЖАЕМ ЧОУДХРИ
Квантового сотрудничества

Подготовка Индии к квантовой технологии

Укрепление лидерства в области квантовых
технологий: Центр передового опыта Quad в области
квантовых информационных наук (Quad CoE- QIS)

Страница 16

ГЛОБАЛЬНЫЕ ИНИЦИАТИВЫ OPQA По

Индо-американский механизм квантовой координации в рамках
КВАНТОВОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ
Американо-индийская инициатива по критическим и новым технологиям
(ICET)

Страница 34

ОЧЕРК:Второй Квантум

КВАНТОВЫЕ ГОРЯЧИЕ ТОЧКИ В ИНДИИ
Революция в процессе становления

Расширение квантового предела:
как QNu Labs является пионером
местные квантовые решения

Страница 20

История QriAI: Индеец
Компания по квантовым вычислениям для
Исследования, здравоохранение, финансы
& Транспорт

Страница 23

"Титаник", возможно, не
затонул бы с квантовым
гравиметром на борту

Очерк Страница 26

КВАНТОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ

SETS: устранение угроз
Расширение квантового предела
квантовых вычислений с
помощью передовых решений

Страница 30

КВАНТОВЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

История QriAI

Страница 38

Квантовые успехи по всему миру

КВАНТОВОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

"Титаник", возможно, затонул не с
квантовым гравиметром на борту



Это новостная рассылка на базе AR. Пожалуйста, загрузите приложение Overly на свой смартфон
Это новостная рассылка на базе AR. Пожалуйста, загрузите приложение Overly
и отсканируйте изображения, помеченные логотипом overly, чтобы получить эффект погружения.
отсканируйте изображения, помеченные логотипом overly
, на своем смартфоне, чтобы получить эффект погружения.

Продюсер:

Команда по коммуникациям

OPSA Санчита

Джайн Шакун Шан

Технические консультанты:

Доктор Прити Банзал, советник

OPSA Доктор Правир Астана, научный

сотрудник PSA, OPSA **Авторы:**

Профессор Р. Виджаярагаван

д-р Танушри Саха-Дасгупта

д-р Маник Баник

д-р JBV Редди

Ранджини Рагхунатх

Анантапатманабхан МС

Вивек Кумар



Профессор Аджай Кумар Суд

Главный научный советник (пса) в

Правительство Индии

В этом выпуске Видж्यान Дхара, пса профессор Суд обсуждает волнение вокруг современной темы квантовой науки и технологии.

●●● ПРЕДИСЛОВИЕ

Квантовая наука и технология (QST) - это новый рубеж научных исследований и разработок, и это обещает привести к технологическому перевороту. Весь мир вкладывает значительные средства в эту развивающуюся область, включая Индию. В этой области в первую очередь предпринимаются попытки использовать научные законы и принципы, действующие в атомных и субатомных масштабах, для инженерных приложений на благо человечества. Поскольку явления, научные законы и принципы, управляющие ими, на атомном и субатомном уровнях сильно отличаются от тех, с которыми мы знакомы в нашем повседневном опыте в макроскопическом мире, QST окружает мистика. Я рад, что мой офис выпускает этот специальный выпуск нашего информационного бюллетеня Vigyan Dhara на очень современную тему QST на этот раз.

Для наших читателей в целом может быть полезно, если я вкратце прослежу это "Квантовое" путешествие, потому что в популярных СМИ часто создается впечатление, что QST произошел внезапно. Я должен развеять это впечатление или веру. Квантовая механика или квантовая физика родилась чуть более ста лет назад для того, чтобы объяснить определенные явления, которые казались "аномалиями" согласно законам и принципам классической физики, которая к тому времени приобрела очень сложную структуру. Начиная с гипотезы Макса Планка, основные теоретические принципы, лежащие в основе квантовой физики, были установлены примерно в течение первой четверти 20 века благодаря знаковому вкладу Шредингера, Гейзенберга, Макса Борна, Нильса Бора, Дирака, фон Неймана, Эйнштейна, нашего С.Н. Бозе, Паули, Ферми и ряда других. Было показано, что Природа действует в соответствии с квантово-механическими законами и принципами на уровне молекул, атомов и в субатомных масштабах; и в соответствии с классической механикой на повседневных макроскопических масштабах. На атомном и субатомном уровнях материя велась себя образом, совершенно противоречащим нашему повседневному опыту, но предсказания квантовой механики были подтверждены очень тщательными и чрезвычайно точными экспериментами. Кульминацией всего этого является Стандартная модель физики элементарных частиц, которая, кажется, объясняет все, что мы наблюдали до сих пор в атомной или субатомной сфере. Благодаря постоянному и плодотворному вкладу очень большого числа физиков, было также установлено, как отдельные атомы и молекулы, по-видимому, теряют свои "индивидуальные квантовые сигнатуры" при агрегировании с образованием макроскопических систем, подобных различным материалам, с которыми мы знакомы. Хотя это верно, фактом также является то, что "квантовый отпечаток" сохраняется даже в макроскопической материи в форме ее различных физических и химических свойств.

Моя цель рассказать о том, почему медь является хорошим

проводником электричества и почему керамика является плохим проводником исследований и разработок - континуум, стоящий

за QST, состоит в том, чтобы приоткрыть завесу электричество в основном определенная область стоящей за этими разработками, и

структурой этих материалов на атомном уровне для наших читателей, которые, казалось бы,

масштабируются. Однако то, что мы "проектируем", - это революционные разработки в области&Это

материалы и системы на макроскопическом этапе долгой кропотливой работы в многотысячном

масштабе, основанном на их общих свойствах. За

об ученых и инженерах, которые готовят

эти годы мы научились манипулировать этим грунтом в определенной области, чтобы он (по-видимому,

материалы меняли свои свойства в зависимости от обстоятельств) расцвел. Фактически, Вигьян соответствует

нашим потребностям или создает структуры с желаемой Дхарой! Я счастлив, что мы объединили

свойства и функциональные возможности. Это привело к

в этом выпуске журнала Vigyan Dhara статьи,

которые то, что мы сегодня называем "Первым квантом", охватывают различные

аспекты QST индийской революции", отличным примером является транзистор.

о таких событиях, которые очень глубоко

изменили мир. Когда мы

Новаторская работа С.Н. Бозе положила начало

квантовой статистике и является важным краеугольным

камнем здания квантовой физики. Мы предлагаем

вашему вниманию статью об этом великом вкладе

Индии, подготовленную Национальным центром

фундаментальных наук имени С.Н. Бозе в Калькутте.,

учреждение, созданное

правительством, еще не потеряло и не усреднило свою Индию,

чтобы почтить память С.Н. Бозе. quantum heritage и управляются

законы и принципы квантовой механики.

Это дает нам новые способы использовать их

поведение для новых видов использования

человечеством. Даже это произошло не

внезапно. Ричард Фейнман говорил о

возможности создания квантового компьютера еще в 1982 году.

Только сейчас такое устройство реализуется. За плечами

у нас более четырех десятилетий интенсивных исследований

и разработок в области низкотемпературной

физики, нано и материаловедения, а также

нечто, кульминацией чего стало

одобрение инженерных разработок, атомных и ионных ловушек и Bose Национальной

квантовой миссии (NQM) Конденсация Эйнштейна, сложная

в

выделение в

апреле 2023 года с помощью микроскопии, ионно-лучевой инженерии и т. Д. ₹ 6003,65 крор за 8 лет. Это

включено. Это произошло не за один день. Нано-

очень существенный рывок, наравне со многими другими

революция 2000 года дала большой толчок научно развитым странам мира. такие

исследования и разработки, но давайте не будем забывать, что Nano -Статья Департамента

науки сама по себе была предвидена Ричардом Фейнманом

Наука и технология (DST), ведущий

в 1959 году, и Агентству NQM потребовалось около 40 лет, а интервью с для "Nano" расцвело.

Таким образом, председателю Совета управляющих миссией NQM вполне приличествует

то, что Организация Объединенных Наций объявила 2025 год как

расскажите о различных аспектах NQM и

планах Международного года квантовой науки по его внедрению, ведущему к

целенаправленности и технологическому признанию 100-летнего юбилея

результаты благодаря активному

с момента первоначального

сотрудничеству между исследовательскими и академическими

развития квантовой механики.

институтами, стартапами и промышленностью.

Мы также включили мнения из первых рук от двух ведущих квантовых стартапов в стране.

Общество электронных транзакций и развлечений QST, но также убедит нашу компанию

Security (SETS), созданную в 2002 году под

эгидой Управления главного научного сотрудника Правительства Индии, позволить

нашему национальному советнику правительства Индии (OPSA) занять лидирующие

позиции на мировом рынке в этой развивающейся области исследований и разработок.

также были включены работы в области цифровых систем безопасности и

отчет об их деятельности

. OPSA также возглавляет

международные совместные усилия в области QST с

США и Quad. Также была предоставлена обновленная информация о статусе этих

инициатив. И наша

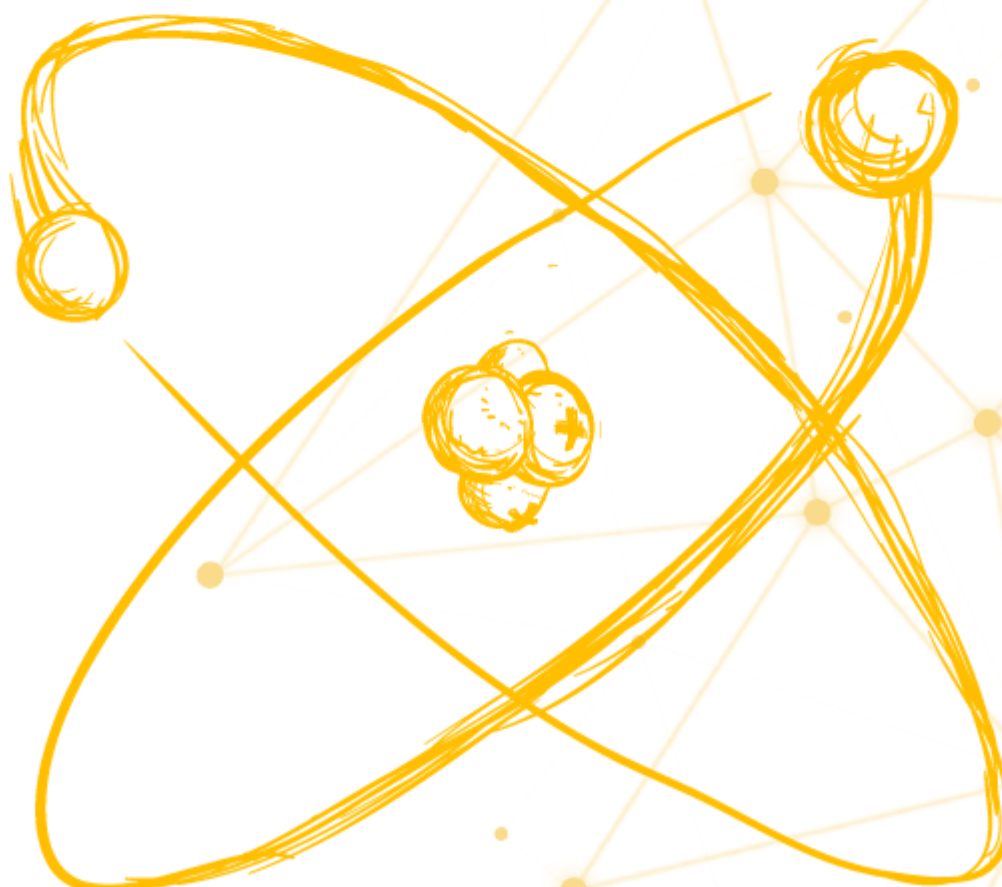
команда по коммуникациям собрала

интересный коллаж из заголовков новостей на QST.

Я искренне надеюсь, что этот выпуск Vigyan

Dhara не только передаст научную

читатели узнают о важных шагах, предпринятых



ВТОРАЯ КВАНТОВАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В ПРОЦЕССЕ СТАНОВЛЕНИЯ

Автор: Профессор Р. Виджаярагаван



Профессор Р. Виджаярагаван, руководитель Лаборатории квантовых измерений и контроля, Tata Институт фундаментальных исследований, Мумбаи, пишет статью, объясняющую различные аспекты QST

Современные компьютеры являются чрезвычайно мощными и универсальными машинами и быстро развивались в течение последних нескольких десятилетий, революционизируя нашу жизнь так, как мы, вероятно, даже не представляли. Такие задачи, как написание этой статьи или задачи, требующие больших вычислительных затрат, такие как рендеринг видео, могут быть тривиально выполнены с помощью ноутбука. Эти машины могут выполнять эти задачи путем хранения и обработки информации в цифровой области, то есть в виде нулей и единиц, также известных как двоичные цифры или биты. По мере того как размер транзистора, элементарного строительного блока этих машин, уменьшался, а их быстродействие увеличивалось, компьютеры становились быстрее и мощнее.

Но знаете ли вы, что, несмотря на все эти фантастические разработки, существует несколько видов вычислений, которые современные компьютеры сегодня не могут выполнять эффективно? Например, если мы попросим компьютер найти два простых числа, произведение которых дает $15 (= 3 \times 5)$, он сможет сделать это в кратчайшие сроки. Однако подсчитано, что для нахождения простых множителей 2048-битного числа потребуется почти 20 квадриллионов лет с использованием самых мощных центров обработки данных в мире! Эта невозможность нахождения простых множителей больших чисел лежит в основе системы шифрования, называемой шифрованием RSA, которое широко используется для защиты ваших данных при общении через Интернет и в других местах. Эту проблему очень трудно решить, потому что комбинации чисел для поиска ответа увеличиваются экспоненциально с увеличением размера числа. Другим примером является решение уравнений квантовой механики, которое лежит в основе всех фундаментальных процессов в природе. Здесь также вычислительные ресурсы, необходимые только для представления состояния исследуемой системы, скажем, молекулы, увеличиваются вместе с количеством атомов в этой молекуле. Итак, решение уравнений для молекулы водорода (H_2) тривиально, тогда как решить их для молекулы аспирина ($C_9H_8O_4$) невозможно.



Изображение шифрования RSA для представления

Означает ли это, что такого рода проблемы останутся неразрешимыми? Ответ отрицательный, но нужно изменить способ хранения и обработки информации, и ответ приходит из квантовой механики.

Квантовая механика была в первую очередь изобретена для понимания мира атомов

и электроны. Мы выучили в старших классах один из них, соответствующий ответу!

что атомная модель похожа на солнечную

систему с ядром в центре, но какое отношение все это имеет к

(например, солнцу) и электронам, вращающимся вокруг него на разных расстояниях,

(например, к планетам). дискретные квантовые состояния для представления наших

описание состоит из двух двоичных цифр 0 и 1. Эти состояния неверны. Квантово-механические,

представленные с использованием новых символов, уравнения позволяют

вычислять только $|0\rangle$ и $|1\rangle$, чтобы подчеркнуть, что они представляют собой

вероятность нахождения электрона при определенном вычислении

система называется областью пространства, но точное положение

квантового бита или кубита. Однако, поскольку скорость электрона непознаваема,

Более того, электроны могут располагаться только в суперпозиции $|0\rangle$ и $|1\rangle$,

обладая определенными дискретными значениями энергий, что ранее было невозможно. Это

соответствует основной идее квантовых вычислений,

распределениям вокруг ядра. Однако, т. е. использование квантовых состояний для

хранения и уравнения также допускают решения, которые обрабатывают информацию и

используют новое, представляют собой комбинацию свойств решений суперпозиции и

запутанности, для дискретных уровней энергии. Мы называем, которые являются

специальными состояниями суперпозиции эти состояния суперпозиции, в которых задействовано более

одного кубита. комбинации двух или более решений.

Поскольку решения имеют разные

разные

энергии и разные пространственные распределения,

ответ на вопросы типа "что такое энергия"

что такое электрон или где находится электрон,

становится загадочным. Чтобы усугубить

загадку, когда измеряют энергию электрона

в таком состоянии, находят только дискретные значения,

соответствующие одному из решений в

суперпозиции. Более того, дискретное значение,

которое вы измеряете, является случайным, и

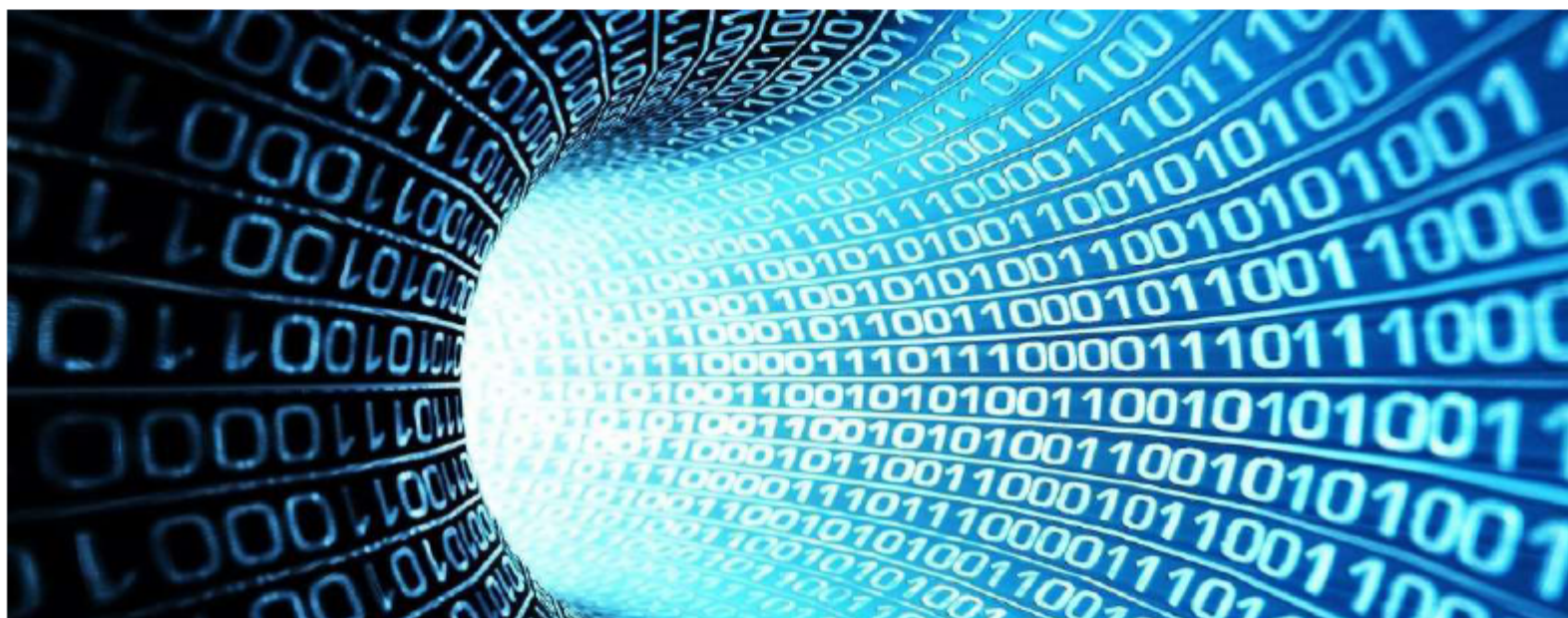
после измерения состояние меняется на

мы можем рассмотреть возможность использования этих

Однако это

квантовых состояний, и такая

это квантовые состояния, вы можете выразить это так



Изображение кубитов для представления

С помощью одного кубита вы можете подготовить систему к суперпозиции двух состояний $|0\rangle$ и $|1\rangle$. С двумя кубитами у нас есть четыре возможных дискретных состояния, $|00\rangle$, $|01\rangle$, $|10\rangle$ и $|11\rangle$ и мы можем подготовить систему в суперпозиции всех четырех. Теперь масштабируйте это до N кубитов, и вы сможете создать суперпозицию из 2^N состояний. Даже для скромного $N=300$ кубитов, число 2^N огромно и превышает количество атомов в видимой вселенной!

Когда квантовый компьютер работает с использованием методов шифрования RSA, упомянутых ранее, N кубитов, вычислительная площадка становится более доступной, поскольку они уязвимы для будущих атак со стороны экспоненциально большего размера, что дает возможность выполнять новые типы вычислений. Выбранные примеры квантовых систем могут быть спроектированы для решения сложных задач, обсуждавшихся ранее, также таким образом, чтобы к некоторым неотъемлемым свойствам предъявлялись экспоненциально большие требования, и они были чрезвычайно чувствительны к определенным внешним можно сказать, что возмущениям квантового компьютера. Такие системы могут использоваться для противодействия экспоненциально большим игровым площадкам в качестве чувствительных детекторов с широким диапазоном экспоненциально больших требований приложений в обороне, медицине и

для решения определенных проблем. промышленные процессы. Разница в энергии между дискретными уровнями некоторого кванта Однако все еще приходится иметь дело со случайностью, связанной с системами, может быть известна очень точно, измерение кубита, которого мы не можем, устойчиво к внешним возмущениям. принимайте случайные ответы. Следовательно, когда электроны переходят от алгоритма или программы, манипулирующей более высоким уровнем, к более низкому уровню, они излучают квантовые состояния таким образом, что свет с чрезвычайно четко определенной частотой (или цвета). Такие системы могут быть использованы для окончательный ответ не является случайным. изготовления очень точных устройств учета времени

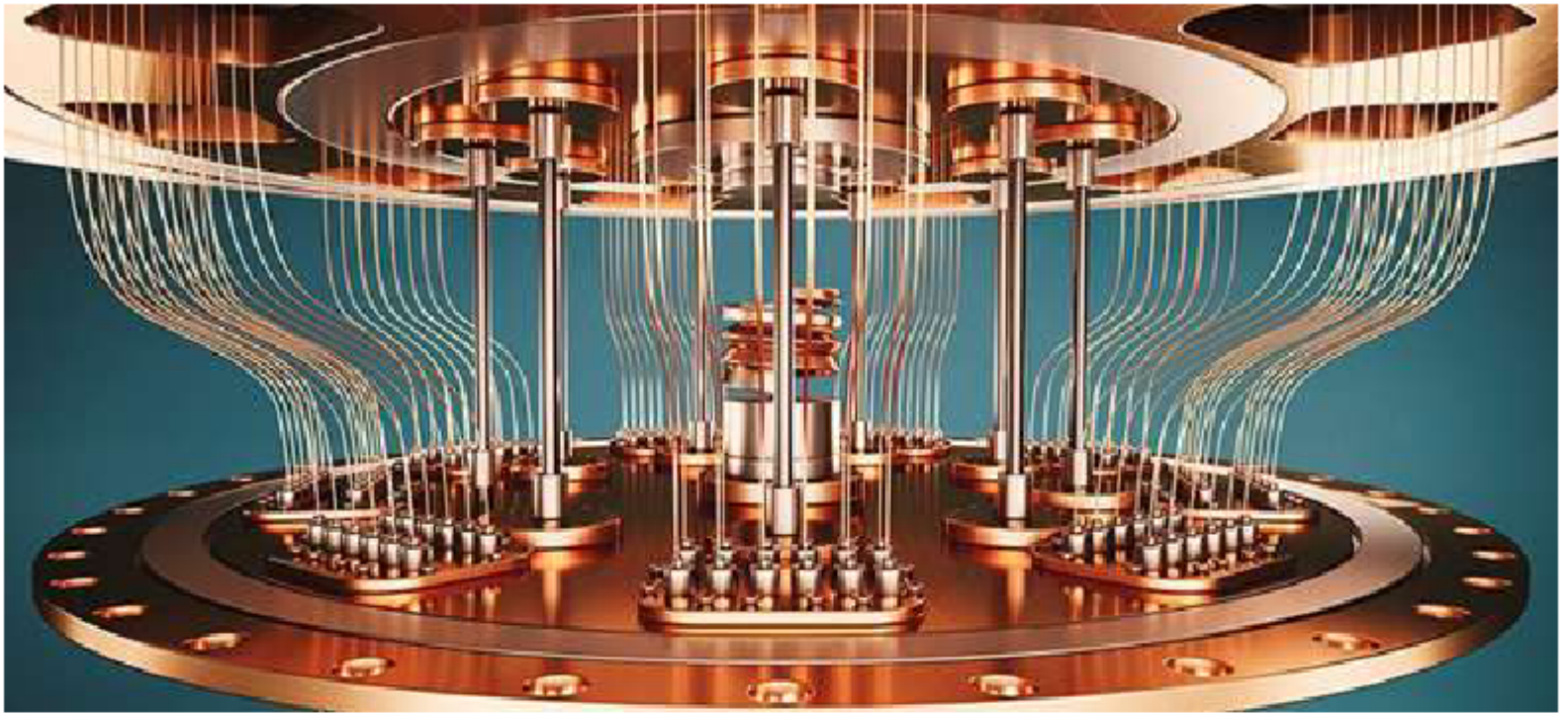
Не все задачи подходят для ускорения так называемых атомных часов, которые имеют решающее значение для запуска с использованием методов квантовых вычислений достаточно крупные фундаментальные научные эксперименты. количество кубитов для практических приложений. Помимо атомов и ионов, ученые создают квантовые компьютеры, используя электроны, фотоны и сверхпроводящие электрические схемы, чтобы назвать лишь некоторые из них. Самая большая система, созданная на сегодняшний день IBM, использует сверхпроводящие схемы и имеет 1121 кубит. Все системы, построенные на сегодняшний день, страдают от ошибок из-за того, что кубиты по своей сути нестабильны, и их состояния легко нарушаются. Это делает длительные вычисления ненадежными, но в решении этих проблем наблюдается устойчивый прогресс . После решения квантовые компьютеры обеспечат решения пока неразрешимых или относительно трудноразрешимых проблем в материаловедении, логистике и финансах и даже помогут сделать новые фундаментальные открытия.

Квантовая механика позволяет применять и другие приложения, помимо вычислений.

Тот факт, что измерение квантовой системы дает дискретные ответы и изменяет само квантовое состояние, может быть использован для обеспечения защищенной от несанкционированного доступа связи. Техника, называемая квантовым распределением ключей (QKD), использует это свойство для установления ключей шифрования, безопасность которых гарантируется законами физики. Этот метод может заменить текущий

квантовые компьютеры. Тщательно определяйте





Изображение квантового компьютера для представления

Так называемая Вторая квантовая революция создает практические приложения. Индия готова использовать квантовую суперпозицию и entanglement по разработке новых и запуску Национальной квантовой миссии. чрезвычайно мощные квантовые технологии в мире мы также активно участвовали в этой гонке с и entanglement по разработке новых и запуску Национальной квантовой миссии. Впереди захватывающие времена!

вычислительная техника, связь, сенсорика, и метрология. По всему миру проводятся значительные исследования и разработки для точной настройки этих технологий и



ЭВОЛЮЦИЯ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ - С.Н. БОЗЕ

НОВАТОРСКИЙ ВКЛАД Из ИНДИИ

Доктора Танусри Саха-Дасгупты и доктора Маника Баника



Доктор Танусри Саха-Дасгупта, директор S. N. Bose

Национальный центр фундаментальных наук

и доктор Маник Баник, доцент кафедры

профессор физики сложных систем С. Н. Бозе

Национальный центр фундаментальных наук, Калькутта, делится

своими взглядами на новаторскую работу С.Н. Бозе в области

квантовой физики.

Наука играет решающую роль в понимании тайн Природы. Макроскопический мир, в котором мы обитаем, с его осязаемыми и видимыми аспектами, управляется законами классической физики. Например, Законы Ньютона о движении и Закон тяготения Ньютона, краеугольные камни классической физики, объясните, как яблоко падает с дерева на землю. Аналогичным образом, основополагающие уравнения Джеймса Клерка Максвелла дают исчерпывающее описание электромагнитного излучения. В девятнадцатом веке физика казалась целостной дисциплиной. Это восприятие было настолько сильным, что в 1874 году Филипп фон Джолли, советник Макса Планка, посоветовал своему молодому студенту не изучать теоретическую физику, заявив, что открывать осталось мало.

Однако ближе к концу девятнадцатого века и началу двадцатого века было проведено несколько экспериментов с микроскопическими физическими системами, которые дали результаты, которые не могли быть объяснены классической физикой. Одним из таких примеров является явление излучения абсолютно черного тела, при котором все падающее излучение поглощается, как в случае солнечного света во время солнечного затмения. Классические законы не смогли объяснить экспериментально измеренные спектры излучения абсолютно черного тела. В то время как низкочастотная часть объяснялась законом смещения Вина, а высокочастотная часть - Законом Рэлея-Джинса, не существовало последовательной теории, объясняющей весь спектр. Чтобы разрешить эту загадку, революционная идея была выдвинута Максом Планком. Он ввел концепцию осцилляторов, которые излучают энергию пакетами, называемыми "квантами". Интересно, что в 1905 году Эйнштейн в своем знаменитом объяснении фотоэлектрического эффекта, которое принесло ему Нобелевскую премию в 1921 году, эвристически ввел идею о том, что излучение ведет себя как дискретные кванты. Таким образом, на фоне важных культурных и социально-политических потрясений, которые произошли в 1920-х годах как на международном уровне, так и на национальном уровне в Индии, в сфере естествознания произошла тихая революция с рождением идей, приведших к тому, что мы сегодня называем "квантовой физикой". На более глубоком философском уровне описания Планка и Эйнштейна фундаментально отклонялись от устоявшихся классических мировоззрений. Для этого потребовались революционные концепции, такие как идея о том, что частицы могут быть неразличимы, энергия может быть квантована в виде небольших пакетов вместо того, чтобы быть непрерывной, и свет может состоять из частиц.

На фоне интенсивной научной деятельности в Европе скромный человек перешел от Бенгал в Индии, Сатьендра Натх Бозе, приступил к своей

работе, Бозе подготовил рукопись, которую глубоко заинтересованный Philosophical Magazine для

новой физики, основанной на публикации Макса Планка. Однако статья не была

принята гипотеза "квантов" и Эйнштейна. После этого Бозе отправил письмо с

квантовым описанием света. В 1917 году Эйнштейну, незнакомцу с ним в то время,

Бозе был назначен преподавателем физики в

Калькуттский университет. Вместе с его "прочтением и мнением". Эйнштейн сразу же

соученик, Мегнад Саха, он автор двух

статей о влиянии конечного объема, перевел их на немецкий и представил

молекулы в физическом уравнении состояния. for publication in Zeitschrift für Physik.

Во время своего пребывания в Калькуттском университете Бозе статья была получена журналом в июле,

также работала над такими темами, как решение задачи 2 за 1924 год, и опубликована в

декабрьском выпуске "Уравнения равновесия напряжений в упругости" за 1924 год. Эта статья

о том, что есть сейчас, и вывод Закона Ридберга из так называемой статистики

Бозе-Эйнштейна, помечена как квантовая теория спектрального излучения квантовой статистики,

В 1921 году Бозе перешел во вновь созданную

Университет Дакка (ныне в Бангладеш), как идея Бозе, использовался для объяснения

чернотелого считывателя. Обучая своих студентов в Университете Дакка излучения, к идеальным газам и написал

, он заметил логическое несоответствие

всех предыдущих выводах теории идеального бозе-газа Планка и распределении

Бозе-Эйнштейна . Это наблюдение привело к

новаторское открытие, представляющее

концепции неразличимости частиц к развивающейся квантовой теории. Основанный

вместе с пятистраничной статьей о поиске его работы

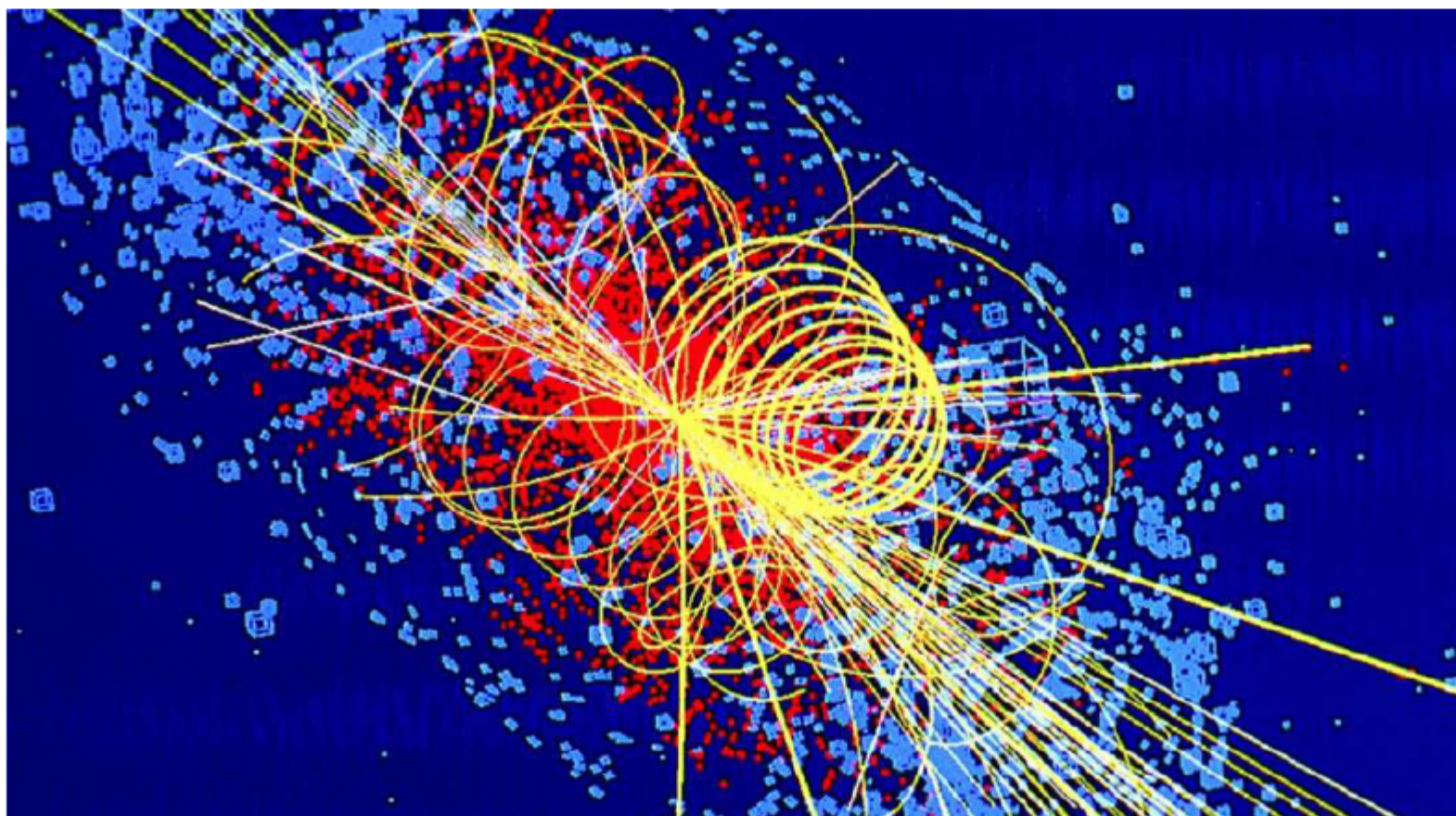
признал потенциал открытия Бозе,

важная веха в эволюции квантовой

физики. Эйнштейн расширил программу.

параллельная статья в том же номере о

Конденсации.



Изображение бозона Хиггса для представления: Фото предоставлено - CMS Experiment

Сегодня мы знаем, что в природе существуют два вида частиц: одни, подобные фотону, представляющие кванты света, со спином, четно кратным $\hbar/2$, подчиняющимся статистике Бозе-Эйнштейна (BE), и другие, подобные электрону, со спином, нечетно кратным $\hbar/2$, подчиняющимся статистике Ферми-Дирака (FD). Обе статистики используют тот факт, что в квантовой области частицы неразличимы. В распределении FD не более одной частицы может занимать данное квантовое состояние, в то время как в распределении BE любое количество частиц может занимать данное состояние. Таким образом, фундаментальные частицы в природе подразделяются на "бозоны", названные Полем Дираком в честь вклада Бозе, и "фермионы". Статья Бозе считается одной из самых революционных публикаций, которая привела к созданию новой квантовой механики. Как упоминалось выше, работа Бозе положила начало квантовой статистике, и в этом году исполняется 100 лет этому знаменательному открытию. Хотя сам Бозе не получил Нобелевской премии, несколько Нобелевских премий были позже присуждены за работу, связанную с бозонами. Например, в 2001 г. Нобелевская премия по физике была присуждена за "достижение неклассических свойств конденсации Бозе-Эйнштейна, таких как когерентность в разбавленных газах атомов щелочи, а также дивергентность в элементарных квантовых фундаментальных исследованиях свойств систем. Это направлено на развитие информационных конденсатов", а призом 2013 года стал присуждается за "теоретическое открытие, превосходящее возможности классического механизма, который вносит свой вклад в работу наших систем. Теперь мы можем разработать искусственное понимание происхождения массы квантовых систем, таких как квантовые точки, субатомных частиц", а именно Бозе-Эйнштейна (в народе называемого частицей Бога). и оптические свойства для конкретных

Новаторский вклад Bose позволил осуществить и эту вторую революцию. Например, с развитием квантовой теории выборка бозонов становится важной наиболее успешной основой для описания вычислительной задачи, которая использует микроскопические явления, определяющие уникальное поведение неразличимых достижений в передовых технологиях. Диапазон этих технологических применений преимуществ квантовых вычислений, где настолько велик, что его можно разделить на два отдельных квантовых компьютера, мог бы превзойти эпохи: первую квантовую революцию и классические компьютеры. вторая квантовая революция.



Сатьяendra Нат Бозе. Фото предоставлено: С.Н. Бозе

Архив Национального центра фундаментальных наук

Во время первой квантовой революции, что произошло сто лет назад, подвиги не-классической формы поведения ансамблей квантовых систем для Pioneer технологий, таких как полупроводники, лазеры и МРТ, на второй квантовой революции сегодня фокусируется на активном контроле и манипулировании требованиями. Бозоны находят свою актуальность.

частиц и предлагает потенциальную демонстрацию

По сути, ранняя работа Бозе продолжается, Мы надеемся, что основополагающий вклад профессора С. Н. Бозе в развитие сегодняшнего дня повлияет на его исследования и вдохновит их. Во всем мире, как в частном, так и в государственном секторе учреждения и промышленность энергично работают среди молодых индийцев, и они будут работать над продолжением исследований и разработок для достижения прорывов, обеспечивающих положение глобального лидерства для в этой области; стремясь в области передовой науки и технологий. потенциал квантовых технологий.

Национальная квантовая миссия Индии является заметной инициативой в этом направлении, который стремится позиционировать Индию на переднем крае квантовых исследований и инноваций, подчеркивая стратегическое значение квантовых технологий для нации.



Архив и музей С. Н. Бозе в Национальном центре фундаментальных наук им. С. Н. Бозе, созданный Институтом правительством Индии (Департамент науки и технологий) в память о жизни и работе профессора Сатъендры Натха Бозе (Фото предоставлено Национальным центром фундаментальных наук С. Н. Бозе, Калькутта)

NQM - ЗАПУСК ИНДИИ В КВАНТОВОЕ БУДУЩЕЕ

Доктор Дж. Б.В. Редди



Профессор. Абхай Карандикар, секретарь Департамента науки и технологий, делится своими соображениями о Национальной квантовой миссии. Отсканируйте изображение с помощью

Бесплатное приложение для просмотра полного видео.



Доктор Дж. Б.В. Редди, ученый
"F", директор миссии
Национальной квантовой миссии, Frontier и
Отдел футуристических технологий
(FFT), DST пишет статью
подробно описывающую прогресс
Национальной квантовой миссии
с момента ее создания.

Эти инициативы предполагают всестороннее вовлечение заинтересованных сторон и многоуровневые консультативные процессы, проводимые в рамках сотрудничества.

Предвидя стратегический императив квантовых технологий, DST в марте 2019 года активно инициировала программу Quantum Enabled Science & Technology (QuEST). Эта дальновидная инициатива стала катализатором продвижения квантовых исследований, профинансировав 51 проект общей стоимостью 186,95 крор. Кроме того, в октябре 2020 года DST учредила Технологический инновационный центр (ТИИ) в области квантовых технологий в Индийском институте научного образования и исследований (IISER) в Пуне.

Эта инициатива, осуществляемая в рамках Национальной миссии по междисциплинарным киберфизическим системам (NM-ICPS), представляет собой значительные инвестиции в размере ₹ 170 крор.

В рамках своих очных исследовательских инициатив различные автономные учреждения DST - в частности, Исследовательский институт Рамана в Бангалоре, Центр передовых научных исследований имени Джавахарлала Неру в Бангалоре,

а Национальный центр национальной квантовой миссии имени С.

Н. Бозе (NQM) намерен позиционировать Индию как выдающегося мирового лидера фундаментальных наук в Калькутте - инициатора, лидера в области квантовых технологий, с исследовательскими программами в различных областях, способными трансформировать различные секторы, такие как приложения квантовых технологий. Они как связь, здравоохранение, космос, которые существенно ускорили исследования и разведку, финансы и энергетику. Являясь флагманским мероприятием, одобренным премьер-министром Индии, тем самым закладывая основу для Консультативного совета по преобразовательным инновациям и новаторству в области науки, технологий и инноваций (PM-STIAC), NQM стремится использовать открытия в этой области.

передовые научные исследования для целей устойчивого развития Индии.

Разработка (R & D) в области квантовых технологий

Департамент науки и технологий (DST) назначен основным учреждением-исполнителем и приступил к значительным подготовительным мерам.

Национальная квантовая миссия Индии - это Официальный запрос предложений по созданию стратегической инициативы, направленной на развитие тематических центров (T-Hubs), был опубликован 20 января 2024 года по исследованиям и разработкам в четырех ключевых областях с приглашением представить заявки из областей: квантовые вычисления, квантовые академики, ученые и технологи в коммуникациях, квантовом зондировании, академических институтах и научно-исследовательских лабораториях. Метрология, а также квантовые материалы и устройства. Это преобразующее начинание направлено на развитие технологий, создание Т-хабов для развития, подпитки и расширения научных знаний и промышленных исследований и разработок в этих областях на основе подхода с участием нескольких учреждений. экосистема сотрудничества. Таким образом, предложения структурированы таким образом, чтобы сформировать синергетические партнерские отношения между научными кругами, техническими группами в различных областях промышленности, стартапами и правительством, в рамках четырех основных технологических вертикалей., NQM стремится стимулировать новаторских ведущих исследователей этих достижений и прорывов в Технических группах, которые возьмут на себя ответственность за квантовые технологии. для создания и эксплуатации соответствующих Т-образных узлов.

Основные цели Миссии включают разработку квантовых компьютеров, высокозащищенных систем квантовой связи, использующих квантовое распределение ключей (QKD) и постквантовую криптографию, квантовые часы и датчики, квантовые материалы и устройства, а также человеческие ресурсы, глобальное сотрудничество и развитие экосистемы стартапов в области квантовых технологий.



Руководящий совет миссии NQM завершает реализацию-стратегия и сроки реализации NQM;

Фото предоставлено: веб-сайт DST

NATIONAL QUANTUM MISSION

The National Quantum Mission was approved by The Union Cabinet to seed, nurture and adopt scientific and industrial R&D to create and demonstrate a vibrant and innovative ecosystem in Quantum Technologies in India.

Call for Pre-Proposals for Setting up Thematic Hubs (T-Hubs)

The Academic institutions/R&D Labs are invited to submit innovative pre-proposals in consortia mode aligned with the Mission's objectives to setup T-Hubs in the following thematic areas:

- Quantum Computing
- Quantum Communication
- Quantum Sensing & Metrology
- Quantum Materials & Devices

Who can Apply : Academicians, Scientists, Technologists, and other Practicing Researchers holding regular position in academic institutions/R&D labs, with robust academic credentials and research expertise.

How to apply : Application can be submitted online at <https://onlineast.gov.in>

Call Launch: 20 January 2024

Call Closing: 21 March 2024

Apply Now : <https://onlineast.gov.in>

The application should focus on deploying and demonstrating cutting-edge quantum technologies, with key objectives including:

- Development of Intermediate-scale quantum computers.
- Development of Secure Quantum Communications.
- Development of Inter-city Quantum Key Distribution.
- Development of Multi-scale Quantum networks.
- Development of highly sensitive magnetometers and atomic clocks.
- Design and synthesis of quantum materials for various quantum applications.

Прием предложений по созданию тематических центров в рамках NQM; Фото предоставлено: Веб-сайт DST

Конкурс предложений выявил

ошеломляющий отклик Индии на завершение своей важной вехи в создании квантового сообщества, подтверждающий создание T-Hubs и запуск национальных проектов с растущим интересом и потенциалом во всех квантовых областях.

в этой области. Было получено около

384 предложений, которые в настоящее время проходят тщательную оценку со стороны команды

NQM, работающей в режиме миссии . для обеспечения устойчивого и своевременного прогресса в

направлении реализации целей Миссии:

NQM будет оказывать стратегическую поддержку преобразующим

инициативам, характеризующимся i. Завершение отбора технических групп для получения

четко определенных, измеримых результатов по всем

четырем тематическим областям. Применяя подход,

ориентированный на концентраторы миссий (T-Hubs), программа направлена на

ускорение развития технологий до ii уровня. Запуск ключевых исследовательских инициатив,

уровней готовности к высоким технологиям (TRLs).

Ожидается, что эти согласованные усилия создадут

существенное конкурентное преимущество для страны.

Национальная миссия Quantum нацелена

Соблюдение тщательно разработанной дорожной карты,

и последующее определение тематики

iii. Развитие национальных учреждений,

iv. Подготовка высококвалифицированной рабочей силы,

v. Содействие предпринимательству и инновациям,

vi. Укрепление международного сотрудничества.

Постоянная поддержка DST и

согласованные усилия всех заинтересованных сторон

необходимы для реализации видения

Миссии. Такая совместная синергия

будет способствовать достижению

амбициозных целей Миссии и утверждению

Индии в качестве мирового лидера в области

квантовых технологий в предстоящие годы.



Проведен мозговой штурм;

Фото предоставлено: веб-сайт DST

Был созван консультативный форум для

взаимодействия со стартапами в области квантовых

технологий и проведения всестороннего анализа

формирующегося технологического ландшафта.

После этих обсуждений были

подготовлены рекомендации по поддержке

стартапов в рамках Миссии. Создавая

синергетическую экосистему, охватывающую

исследователей, лидеров отрасли, и политиков,

DST стремится обеспечить стратегическое

соответствие своей миссии всеобъемлющим

целям глобальной конкурентоспособности

и созданию надежного, расширяющегося

ландшафта квантовых технологий.

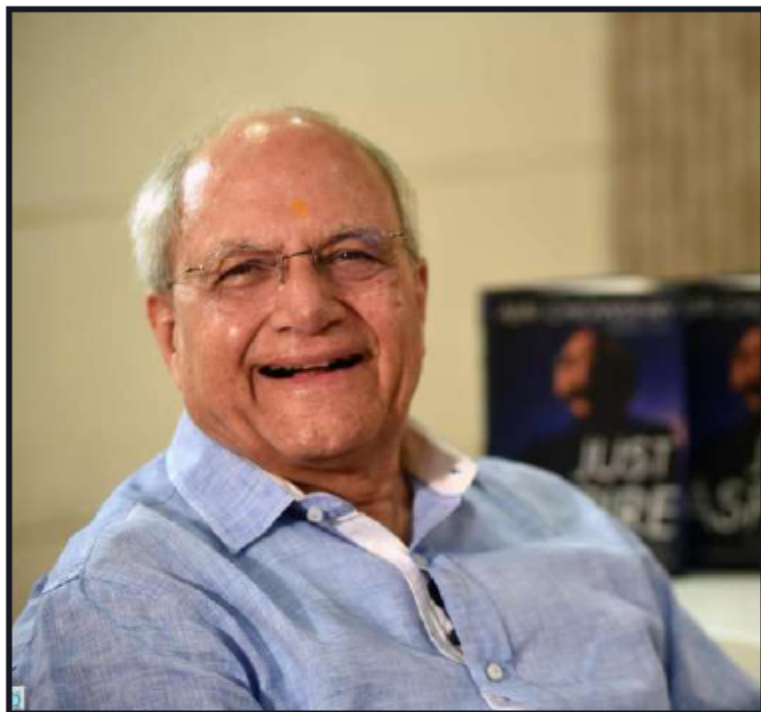


В БЕСЕДЕ

Готовим Индию к кван-ту: диалог с доктором Аджаем Чоудхри

Интервью доктора Прити Банзал и доктора

Правира Астаны Написано Санчитой Джайн



Д-р Аджай Чоудхри, Руководящий совет миссии

Председатель Национальной квантовой миссии

Вот несколько выдержек из беседы:

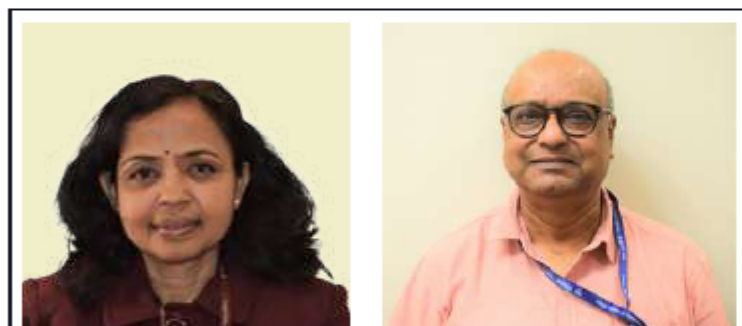
Доктор Банзал: Спасибо, что встретились с нами сегодня, чтобы поделиться своими соображениями для информационного бюллетеня "Вигьян Дхара". Для начала, пожалуйста, поделитесь своим видением NQM и тем, как планируется эффективное внедрение Миссии.

Доктор Чоудхри: Национальная квантовая миссия - это важная миссия, предусмотренная Консультативным советом премьер-министра по науке, технологиям и инновациям (PM-STIAC) и утвержденная Кабинетом министров в 2023 году. Мы двигались с "квантовой скоростью", стремясь проектировать, разрабатывать и создавать продукты с использованием квантовых технологий. Миссия построена вокруг четырех тематических центров: квантовые вычисления, квантовая коммуникация, квантовое зондирование и метрология, а также квантовые материалы и устройства.

Мы получили замечательный отклик на Конкурс предложений: 384 предложения поступили от ученых со всей страны. Наша цель - объединить аналогичные исследовательские усилия в рамках каждого центра, способствуя сотрудничеству и гарантируя, что мы все работаем над достижением восьмилетних целей Миссии.

Помимо научного сообщества, мы также взаимодействуем с промышленностью и стартапами. мы отобрали 14 человек для дальнейшей поддержки, распределив их по категориям в зависимости от уровня их развития. В наш план входит предоставление им наставничества и финансирования.

Что касается отрасли, мы инициировали обсуждения с несколькими компаниями-разработчиками программного обеспечения. Несмотря на большое количество предложений, мы намерены объявить о тематических хабах к середине августа, и наша команда неустанно работает над достижением этой цели.



Д-р Прити Банзал, советник OPISA и д-р Правир

Астана, научный сотрудник PSA, OPISA

Частные компании должны играть активную роль в инвестировании в исследования и разработки, чтобы Индия превратилась из сервисной страны в "страну продуктов".

экономика, говорит доктор Аджай Чоудхри, Миссия Из 45 стартапов, с которыми мы были связаны, Председатель Правления (MGB) недавно созданной Национальной квантовой миссии (NQM) и соучредитель HCL Technologies в откровенной беседе с доктором Прити Банзалом, советником OPISA, и доктором Правиром Астаной, научным сотрудником PSA, OPISA, обсудили цели NQM, роль государственно-частного партнерства и важность создания надежной культуры исследований и опытно-конструкторских разработок (R & D) в Индии.

Мы на верном пути и весьма взволнованы будущим этой миссии.

Доктор Банзал: Очень отратно поощрять их инвестировать в quantum,

узнав о количестве предложений, поступающих с этого момента самостоятельно,

даже при условии получения прибыли . Двигаясь дальше, у вас была хорошая возможность оценить текущие

возможности Индии в области квантовых технологий. Здравствуйте,

действительно существуют вы видите, как роль Индии в мире развивается благодаря

передовым достижениям науки и экосистеме квантовых технологий в течение

следующее десятилетие?

Доктор Чоудхри: Наша главная цель -

достичь Атма Нирбхарты. Один из способов, особенно путем создания оборудования

для достижения этой цели, заключается в разработке 1000-кубитного

компьютера в течение восьми лет. Это амбициозное видение возвращается?

цель предполагает создание надежного потенциала

по всей стране. Для создания нашего кадрового резерва,

предоставить подписанный нами Меморандум о взаимопонимании со всеиндийской организацией the

four тематические центры с полноценной средой для инноваций Совета по техническому

образованию (AICTE). Таким образом, внедрение программ MS в quantum

технологии и второстепенные программы Quantum

для B.Tech по физике и информатике.

Мы также открыты для глобального сотрудничества, предварительных крупных закупок оборудования.

но с осторожностью следим за тем, чтобы исторически частные исследования и разработки в Индии

действительно вносят вклад в нашу Миссию, в результате чего в государственный сектор вкладывается

недостаточно средств без риска оттока талантов.

Это серьезная проблема, учитывая переход от экономики, основанной на услугах, непропорциональный

глобальный спрос к стране, основанной на продуктах, нам необходимо решить нехватку доступных

квалифицированных специалистов для стимулирования частных исследований и разработок. NQM поможет

использовать эту область. государственное финансирование для поддержки НИОКР в частном секторе

, тем самым помогая освоить первоначальные

Доктор Астана: Учитывая ваш отраслевой опыт, инвестиции в исследования и разработки в технологической области as,

у меня есть конкретный вопрос. Каким вы видите deep как квантовую технологию.

индийская промышленность, участвующая в квантовых

технологиях, особенно в квантовых

вычислениях? Чему мы должны уделять приоритетное внимание, и

что должно происходить параллельно?

Доктор Чоудхри: Видите ли, многие индийские

компании-разработчики программного обеспечения активно участвуют в

экспорте инжиниринга и НИОКР, который в настоящее время

оценивается в 39 миллиардов долларов, хотя реальная

стоимость может быть намного выше. Мы хотим

использовать этот потенциал в разработке и

системах управления для квантовых компьютеров

в настоящее время ведется разработка. Наша цель -

заставить эти компании сотрудничать с

академическими учреждениями и тематическими центрами, а также

Д-р Астана: Квантовые технологии

предварительные исследования и разработки требуют значительных

инвестиций. Как, по вашему мнению, отрасль адаптируется

к вызовам, связанным с такими высокорискованными и

дорогостоящими первоначальными инвестициями в квантовые технологии,

и проведения первоначальных исследований и разработок до этого

Доктор Чоудхри: Для этого мы планируем

отрасли могут инвестировать в таланты, а не в

дорогостоящее оборудование. Мы сосредоточены на том,

чтобы заставить частные компании инвестировать

своих сотрудников в эти центры, а не создавать

взяв на себя большую часть инвестиций.





Отсканируйте изображение с помощью приложения *Overly*, чтобы узнать больше от доктора Чоудхри о создании синергии между учеными для сотрудничества

Наши тематические центры будут иметь

инфраструктуру для суперкомпьютеров и

государственного управления. время квантовых вычислений, но мы будем осторожны, чтобы не перерасходовать. Вместо покупки

опасения по поводу того, что квантовые компьютеры, которые могут быстро выйти из строя, устаревают, мы можем предпочесть приобрести

потребность в вычислительном времени по мере необходимости. Мы приглашаем

постквантовую криптографию как почти глобальные компании представить свои машины в терминах измерения, как NQM решает эти

проблемы здесь за их счет, и мы будем использовать наши собственные вызовы

безопасности? Прилагаются ли усилия экспертов для работы с этими системами. Таким образом, мы избежим высоких затрат на приобретение криптографии и других схем

безопасности? часть оборудования и гарантируем, что

мы максимально используем нашу международную **Доктор Чоудхри:** Безусловно, речь

идет о сотрудничестве.

эпоху имеет решающее значение. Проблема не в том, появится ли quantum

Доктор Банзал: Учитывая длительную разработку компьютеров, важно когда. Нам

нужны временные рамки для квантовых технологий, чтобы подготовиться сейчас,

потому что противники могут насколько увлечены 14 стартапами, которые вы собираете

данные, которые future quantum упомянула о выходе в эту область? Что такое

вы считаете, что они готовы и обладают

потенциалом для расширения своего

участия в квантовых технологиях?

Доктор Чоудхри: Многие квантовые стартапы

технологии коммуникации, которые уже заложили прочный фундамент, такой как постквантовая

криптография и другие технологии. Однако требуется гораздо больше.

Тематические центры будут играть решающую роль в

наставничестве этих стартапов, предлагая доступ

к средствам тестирования, центрам сертификации квантовых вычислений. Это позволит

подтвердить наличие этих ресурсов и других инструментов для ускорения их прогресса. В

настоящее время венчурные капиталисты (венчурные капиталисты) необходимы для преодоления скептицизма

и все еще пытаются инвестировать в глубокие технологии, способствующие внедрению.

такие области, как квантовые технологии, но с момента запуска

NQM интерес к ним растет.

Миссия обеспечит первоначальное финансирование,

наставничество и ресурсы, чтобы помочь стартапам

продвигаться быстрее, чем они могли бы самостоятельно.

Несмотря на то, что наше текущее финансирование

скромное по сравнению с такими мировыми лидерами, как

Китай, это многообещающее начало. Чтобы представить ситуацию в перспективе,

инвестиции Китая в квантовые технологии составляют

около 15 миллиардов долларов, тогда как наши первоначальные

обязательства составляют около 750 миллионов долларов.

Точно так же, как миссия Semiconductor получила дополнительное

финансирование после того, как доказала свою ценность, мы

надеемся, что успешный прогресс NQM

будет стимулировать дальнейшие инвестиции со стороны

Доктор Астана: Учитывая

существующие схемы шифрования и

развивать возможности для постквантовой эры

информационная безопасность в квантовую

компьютеры могут взломать. Это не то, что мы можем

позволить себе откладывать. В Индии нам нужно

сосредоточиться на том, чтобы как можно скорее стать

квантовобезопасными . Проблема заключается в том,

что, хотя организации признают важность этого,,

они не решаются инвестировать в новые

схемы обеспечения безопасности без доказательств

их эффективности. Для решения этой проблемы,

NQM работает над организацией тестирования, и

решения в области квантовой безопасности работают, что

Доктор Банзал: Что ж, сэр, это, безусловно, было **Доктор Астана:**

Сэр, возвращаясь к вопросу о развитии человеческих ресурсов в Quantum, содержательная дискуссия. Мы все

учились в S&T, я хотел бы упомянуть, что есть

много. В заключение, я прошу вас

поделиться своими большими скрытыми способностями, дремлющими в

заключительных замечаниях. анкета наших преподавателей колледжей и университетов.

У них есть необходимый опыт, и **Доктор Чоудхри:** Я искренне оптимистично отношусь к

обучению, но их исследовательский потенциал остается прежним

эта программа. Ответственность,

не реализована из-за отсутствия возможностей. Фактически, они

возложенная на меня правительством, значительна и

могли бы встретиться с некоторыми из наших человеческих

Я благодарен за возможность в кратчайшие

сроки внести свой вклад в эту важную работу, требующую ресурсов. Quantum - это

сложное возможное время. Это не что-то новое. и развивающаяся область, и присоединение к NQM

Это было эффективно использовано в форме.

для меня это был путь обучения. Я сам

погрузился в "Ассоциативную программу", разработанную the, чтобы понять это, и

продолжаю посещать Межуниверситетский центр астрономии и учиться каждый день.

Несмотря на трудности, я изучаю астрофизику в Пуне и Межуниверситетский сохраняем надежду и воодушевлены

акселерационный центр в Нью-Дели, где рассматривается потенциальное влияние этой

программы. Преподавателям колледжей и университетов предоставляется возможность

проводить несколько месяцев каждый год, проводя

исследования в этих центрах. Эта схема привела

к возобновлению исследований в области астрономии

, астрофизики и экспериментальной ядерной

физики в колледжах и университетах. Я также попробовал

это распределенным способом в Центрах

передового опыта, которые мы создали в рамках Миссии Nano

, которую мне довелось возглавлять долгое

время. Как вы думаете, можем ли мы также опробовать эту экономичную и

эффективную по времени модель в рамках Национальной

квантовой миссии?

Доктор Чоудхри: Это очень интересно и

отрадно знать, потому что я думаю, что мы

вообще не думали об этом. Это могло бы

стать для нас чем-то очень полезным.



ОЧЕРК: КВАНТОВЫЕ ТОЧКИ ДОСТУПА В ИНДИИ

ПЕРЕХОД К КВАНТОВОМУ ПРЕДЕЛУ: как QNu Labs
является пионером местных квантовых решений



Автор: Ранджини Рагхунатх



Г-н Сунил Гупта, генеральный директор QNu Labs

В 2016, когда демонетизация была объявлен Сунил Гупта, один из основателей QNu Labs, почувствовал, что грядут кардинальные перемены. Экономика страны, основанная на наличных деньгах, вскоре перейдет к цифровой экономике, что породит множество новых проблем.

Основатели, которые десятилетиями работали в индустрии кибербезопасности, поняли, что не может быть цифровой экономики без цифрового доверия. "В то время подход Индии к кибербезопасности был фрагментированным", - вспоминает г-н Гупта. "Мы почувствовали, что для Индии пришло время подумать о разработке собственной платформы кибербезопасности следующего поколения, которая может сделать будущее Индии безопасным".

В 2016 году также был запущен QNu Labs, первый в Индии центр глубоких технологий

стартап, который подключится к сфере QNu Labs, входит в число немногих организаций, квантовая физика - вместо искусственного интеллекта, которым уже пользуются хакеры - для обеспечения кибербезопасности может использоваться для защиты данных при передаче и в решениях. rest через любой носитель информации.

"Нам нужно было создать технологию, которая дала бы предприятиям по крайней мере пятилетнее преимущество перед хакерами", - объясняет г-н Гупта, генеральный директор компании, - "Мы знали, что квантовые компьютеры, вероятно, появятся к 2030 году. Итак, даже если на создание наших продуктов и пять лет на развертывание ушло пять лет, мы все еще будем примерно на пять лет впереди хакеров, прежде чем они получат достаточно большой квантовый компьютер, чтобы угрожать существующему шифрованию".

За последнее десятилетие QNu Labs стала первопроходцем на молодом индийском рынке квантовых технологий. Основанная Сунилом, Шринивасой Рао Алури, Марком Матиасом и Анилом Прабхакаром, она сначала была создана в исследовательском парке IIT в Мадрасе, но позже переехала в сердце города Бангалор. Компания предлагает решения для квантового шифрования данных и безопасной связи для различных организаций финансового, телекоммуникационного, оборонного и государственного секторов. Среди ее флагманских продуктов - Tropos, квантовый генератор случайных чисел (QRNG); Armos, квантовая система распределения ключей и QShield, корпоративная сервисная платформа, которая использует технологии как квантовой, так и пост-квантовой криптографии (PQC).

В квантовом распределении ключей (QKD) фотоны или пакеты света в случайных физических состояниях используются для генерации защищенных ключей таким образом, что любой, кто пытается подслушать канал связи между двумя объектами, не может этого сделать, не нарушив квантовое состояние, которое может быть легко обнаружено.

Всем им, которые показали, как QKD и PQC

Quantum secure communication



Изображение квантовой безопасной связи для представления

работая с консорциумом над созданием India's In a global first, они смогли успешно сгенерировать ключи с квантовой защитой для первого телефона с квантовой защитой 5G, который будет использовать расстояние 150 км (потери 33 дБ) в существующей оптоволоконной сети.

"QKD поставляется с разными вкусами",

Объясняет г-н Гупта. "Например, если вы хотите соединить два города на расстоянии 1000 км друг от друга, у нас есть

внедрила бы технологию под названием "надежный ретрансляционный узел" в качестве пионера

в Индии, но и с помощью которой мы могли бы последовательно внедрить несколько блоков QKD.

объедините их в цепочку и расширьте генерацию

защищенных ключей на необходимые расстояния.

Решения QNu Labs в области квантовых технологий

работают над проектами, направленными на укрепление

обороны и безопасности страны, и в первые годы существования QNu Labs получала

поддержку, также расширяет свои предложения на другие

клиенты Cisco , включая банки, здравоохранение и Launchpad Accelerator, NetApp

Excellerator, блокчейн-компаний. Компания Intel Startup program и Nasscom Deeptech

стремятся наладить связи с нефтегазовым сектором

технологий и телекоммуникационного сектора в том числе. Г-н Гупта Борд, который

входит в состав Департамента , уточняет: "По инициативе Департамента

телекоммуникаций (DOT) мы также коммерциализируем технологию.

Преодоление трудностей

Когда была задумана QNu Labs, идея

заклучалась в создании компании, которая не только

глобальный провайдер, по словам г-на Гупты.

"Перед нами стояла тройственная задача", - вспоминает

он. "Как бы нам сформировать хорошую команду?

Кто будет финансировать нас? И как мы создадим

рынок для технологии квантовой безопасности?"

от отраслевых инициатив, таких как

Клуб. Позже речь пойдет о развитии

Науке и технике, предоставил им ссуду на

Сегодня в QNu Labs работает около 100 человек. **Государственное строительство**

QNu также взяла на себя ответственность за создание

экосистемы с несколькими продуктами, которые выделяют QNu Labs среди других компаний

в этом пространстве. "Мы добились того, - говорит г-н Гупта, - что они полностью вошли в

шорт-лист 50 индийских компаний, занимающихся концептуализацией, проектированием и

производством в различных отраслях промышленности, и у них есть

целевой план проведения информационных сессий,

проверка концепций и пилотных проектов ", - говорит г-н Гупта.

QNu Labs также придерживалась стратегии выхода на рынок

стратегия сотрудничества с original

производителей оборудования, таких как Cisco, и различные виды транспорта, а также

Thales, работающая над интеграцией своих продуктов, работает

без каких-либо проблем и решений, существующих до сих пор у

этих компаний ". решения, вместо того чтобы конкурировать с ними.

Кроме того, основатели QNu Labs знали, что

клиенты, привыкшие к традиционному

шифрованию, будут в значительной степени незнакомы с

принципами квантовой механики, которые

лежат в основе их продуктов. "Мы поняли

что нам нужно продолжать учиться, чтобы улучшить

наш опыт." наших клиентов очень мало", -

объясняет г-н Гупта. "Я бы сказал своей команде, что

внедрение Armo в полевых условиях должно, подобно QNu Labs, "сломать барьеры"

будьте "Подключи и играй" - так же просто, как

подключить игровую станцию PS4 к телевизору ".

QNu Labs также справилась с задачей

создания местного рынка.

в сельской местности.

Идея заключается в том, что люди за

пределами (и даже внутри) страны должны больше

доверять продуктам индийского производства,

объясняет г-н Гупта: "Мы отправили наши

продукты в более чем 40 филиалах через

Когда они создавали QNu Labs,

основатели знали, что у них был только один шанс

показать, что продукты, основанные на квантовой физике,

могут работать и оказывать влияние на индийский

рынок. Г-н Гупта вспоминает: "Мы пришли сюда с

идеями, что если мы добьемся успеха, другие вдохновятся;

если мы потерпим неудачу, другие будут учиться у нас

Г-н Гупта говорит, что усилия стартапов

и показал, как Индия может создавать

передовые технологии с людьми, работающими внутри

страны. "Я продолжаю говорить своей команде,

что у нас есть уникальная возможность стать

пионерами этой технологии в стране. Мы не

копируем чью-то дорожную карту или видение,

а скорее намечаем наше собственное видение

и будущее. Мы чувствуем, что добавляем

важный кирпичик в строительство нации ".

Г-н Гупта также с оптимизмом смотрит на рост

экосистемы стартапов Индии, которая, по его мнению,

движется в правильном направлении. Он считает, что

достаточное и своевременное финансирование и благоприятная

политическая среда еще больше ускорят этот

рост и что проект Национальной политики в отношении

стартапов в области глубоких технологий является

значительным шагом вперед в этом направлении.



Отсканируйте изображение с помощью приложения

Overly, чтобы узнать больше от г-на Гупты о преодолении

различных трудностей

Рагхунатх (Ранджини),

сотрудник индийского

Бангалор.)

Коммуникации -

это Институт науки,

ОЧЕРК: КВАНТОВЫЕ ТОЧКИ ДОСТУПА В ИНДИИ

История QriAI: индийская компания по квантовым вычислениям для исследований, здравоохранения, финансов и транспорта

Автор: Анантапатманабхан М.С.



Доктор Нагендра Нагараджа, генеральный директор QriAI

"Думаю, я могу с уверенностью сказать, что никто не понимает квантовую механику". Физик Ричард Фейнман явно использует эти слова в своей лекции 1965 года по квантовой механике. Хотя понимание квантовой механики может быть трудным, поскольку она противоречит интуиции по отношению к явлениям в нашем макромире, правда в том, что принципы квантовой механики можно использовать, по крайней мере, в некоторых областях, если не во всех. С помощью квантовой механики можно найти новые приложения для оказания помощи в таких областях, как финансы, дорожное движение, исследования в области здравоохранения и так далее.

QriAI: Качественная помощь в поддержке исследований и разработок

Этот потенциал изучается и реализуется QriAI, индийским стартапом, специализирующимся на интеграции искусственного интеллекта и квантовых технологий в корпоративные решения, сосредоточение внимания на краткосрочных

практические приложения, такие как разработка лекарств.

На данном этапе миссия QriAI "состоит в том, чтобы обеспечить немедленное или краткосрочное практическое преимущество для различных отраслевых вариантов использования с реальной реализацией в корпоративных рабочих процессах, взаимодействующих с аналитикой и безопасностью." Например, при разработке лекарств "проблема возникает с точки зрения пациента, поскольку им требуется препарат, который действует эффективно на них с минимальными побочными эффектами", - говорит доктор Нагендра Нагараджа, генеральный директор QriAI. "Чтобы достичь такого уровня точности при разработке лекарства, вам нужны очень эффективные вычисления".

Квантовые вычисления помогают ускорить процесс поиска правильных молекулярных соответствий для создания наилучшей возможной комбинации молекул при разработке лекарств. Именно эта скорость вычислений дает квантовым вычислениям преимущество перед традиционными компьютерами по трем причинам: скорость вычислений, время, затрачиваемое на обучение машины, а также обширность и разнообразие данных, используемых в вычислениях.

"Например, если вы продолжите добавлять больше функций для обнаружения мошенничества с кредитными картами, классическому компьютеру в конечном итоге потребуется экспоненциально большее время обучения. В этом и преуспевают квантовые компьютеры, поскольку они решают проблему увеличения времени обучения", - объясняет доктор Нагараджа.

Кроме того, с точки зрения энергии, квант

Как упоминает доктор Нагараджа, "то, что компьютеры

работают иначе, чем классические квантовые компьютеры,

можно сделать с 26 единицами. В квантовых компьютерах большая часть

киловатт, которые может потреблять классический

компьютер, составляет для охлаждения квантового компьютера требуется энергия мощностью 15 000

киловатт. " Реализация потенциала компьютера вместо того, чтобы управлять им. квантовые технологии,

правительство но с классическим компьютером, more energy India, в апреле 2023 года одобрило

национальную программу, необходимую для запуска компьютера, а не для квантовой миссии, с

выделением около на его охлаждение.

₹6000 крор.



Квантовый процессор, разработанный QpiAI: Trion Universal Optimization Processor;

Фото предоставлено: веб-сайт QpiAI

Сделано в Индии

"Простота вычислений во всем мире не

зависит исключительно от количества кубитов,

но также и от используемых кубитов. Разработка QpiAI - индийская компания, целью

которой является предоставление научно-исследовательским учреждениям решений в виде пригодных для использования кубитов

- основная часть исследований ". Индия. Доктор Нагараджа подчеркивает планы QpiAI по

выпуску в ближайшее время своего первого квантового компьютера, в котором пригодные для использования кубиты - это те,

которые пригодны для текущих исследований и доступа клиентов к

для конкретного приложения.

последующему использованию. Компания стремится предоставить индийским

исследовательским институтам возможность покупать в

местной цепочке поставок, повышая самодостаточность **В центре внимания квантовые вычисления**

и доверие к технологии и ее ценообразования.

Согласно 2024 Квантовые технологии

отслеживания доклад, опубликованном McKinsey и

Компания Quantum Computing выйдет на

QpiAi также обменяется рукопожатием с

правительством, чтобы предоставить это количество

рынок компьютеров и улучшит их вычислительную мощность, получив высокий

балл за счет создания ценности за счет введения большего количества квантовых битов.

стоимость в триллионы долларов в течение следующего

десятилетие. Они упоминают "четыре сектора - химия, науки о жизни, финансы, мобильность, вероятно, окажет самое раннее воздействие".

от квантовых вычислений и может заработать до 2 трлн долларов к 2035 году".

В отчете также говорится, что "с

со временем количество талантов растет, странам необходимо, чтобы компания построила собственную фабрику, которая сосредоточится на широком сотрудничестве для создания мощного потенциала ". Он также упоминает, что QriAI приложит все усилия.

"Вид нашего сотрудничества говорит в пользу этого; мы сотрудничаем не только с, как он упоминает, с университетами, но и с такими институтами, как DRDO, которые финансируются государством для всех участников и ISRO", - говорит доктор Нагараджа. QriAI также имеет национальную академическую квантовую экосистему, меморандумы о взаимопонимании по крайней мере с шестью университетами по всей значительной степени помогут Индии, в том числе благодаря IITs и RV, ускорить прогресс Индии в этом высокопрофессиональном колледже в Бангалоре, и с нетерпением ожидает конкурентного поля. за сотрудничество с ними.

"Мы намерены пригласить всех этих людей когда-то у нас есть этот квантовый компьютер и затем мы хотели бы принять стратегические шаги , которые (к) отвечать их интересам."

Вместо того, чтобы делать научный проект, по словам доктора Nagaraja, QriAI больше в коммерциализации квантовых компьютеров.

"Национальный квантовой миссии выделило ₹ 6000 рупий к продвижению квантовых технологий , и у нас также есть институты рупий расходы на научные исследования - не только государственных институтов, но и частных институтов, и все они требуют технологий. Они хотят видеть своих исследователей, работающих над квантовыми компьютерами, где они могут разрабатывать и опробовать соответствующие алгоритмы ", - говорит доктор Нагараджа. По словам доктора Нагараджи, лучший способ убедить людей в прогрессе QriAI - это привести цифры, а не говорить ".

"Мне очень повезло, что у меня есть команда, которая есть прямо сейчас, они лучшие в мире. И мы привлекаем все больше талантов. Мы нанимаем докторантов и исследователей", - говорит доктор Нагараджа.

Как добавляет доктор Нагараджа, "Мы, как небольшой стартап, проделали большую работу, чтобы обойти существующие ограничения.

Хотя производственные лаборатории (fabs), где создаются системы, не имеют

компания вышла на полную мощность в Индии,

устранить ограничения, связанные с изготовлением.



Отсканируйте изображение с помощью приложения *Overly*, чтобы услышать, как доктор Нагараджа делится своими соображениями о том, как убедить инвесторов инвестировать в долгосрочные технологии такие, как квантовые вычисления

Он подчеркивает важность развития всех аспектов технологии в Индии, от исследований до производства, для обеспечения безопасной и надежной цепочки поставок. Как он уверенно заявляет, "Мы хотим, чтобы все было из Индии".

(Анантапатманабхан М.С. - старший ассистент редактора Индийского института науки, Бангалор)

ОЧЕРК: КВАНТОВЫЕ ТОЧКИ ДОСТУПА В ИНДИИ

Титаник, возможно, не затонул бы с квантовым гравиметром на борту

Вивек Кумар и Санчита Джайн



Профессор Бодхадитья Сантра работает в своей лаборатории в ИИТ Дели

"Если бы на борту

"Титаника" был квантовый гравиметр, корабль, возможно, не затонул бы", размышляет профессор.

Бодхадитья Сантра, доцент, ИИТ Дели. Он объясняет, что эти продвинутое устройства способны обнаруживать мельчайшие изменения в гравитационных полях, в том числе вызванные затопленными айсбергами. Благодаря выявлению гравитационных аномалий перед курсом корабля, важные ранние предупреждения могли бы позволить скорректировать курс, потенциально предотвратив катастрофу.

Гравиметры - это приборы, предназначенные для измерения силы тяжести в определенном месте. Традиционные гравиметры, такие, как основанные на МЭМС (микроэлектромеханические системы) или сверхпроводящие гравиметры, основаны на механических колебаниях или системах с пружинной массой. Их можно разделить на две категории: относительно

гравиметры и абсолютные гравиметры.

Относительные гравиметры измеряют изменение силы притяжения между двумя точками, что делает их идеальными для сравнительных измерений. Абсолютные гравиметры, с другой стороны, обеспечивают прямые измерения ускорения свободного падения, предлагая точные данные, имеющие решающее значение для научных и промышленных применений. Абсолютные гравиметры могут быть использованы при калибровке относительных гравиметров.



Изображение обломков Титаника для наглядности

Появление квантовых гравиметров

Квантовые гравиметры представляют собой значительный скачок в гравиметрической технологии. Используя принципы квантовой механики, эти устройства обещают беспрецедентную точность и универсальность. В основе квантовых гравиметров лежит технология лазерного охлаждения и захвата нейтральных атомов. Этот метод, впервые примененный в 1980-х годах, с тех пор эволюционировал для обеспечения различных квантовых приложений, включая зондирование, вычисления и моделирование.



Изображения гравиметра для представления

относительные гравиметры. Это делает их идеальными для высокоточных применений, таких как геофизические исследования, поиск нефти и природного газа, а также полезных ископаемых. Кроме того, потенциал миниатюризации делает квантовые гравиметры пригодными для применения в полевых условиях. Компактные версии этих устройств могут устанавливаться на грузовики или даже беспилотные летательные аппараты, что значительно расширяет область их применения. "Представьте себе возможность обследовать районы, подверженные стихийным бедствиям, такие как регионы с частыми провалами грунта или оползнями, с точностью квантовых технологий", - говорит профессор. Сантра с энтузиазмом упоминает. Эти гравиметры могут предоставить ценные данные для

Профессор. Сантра объясняет, что процесс

начинается с лазерного охлаждения, при котором атомы предотвращают катастрофы и смягчают их последствия. охлаждаются до температур ниже 100

микро-Кельвинов. "При таких низких температурах, Развитие технологии гравиметрии в

Индии скорость атомов значительно снижается,

позволяя им вести себя почти как неподвижные объекты

под действием силы тяжести. Квантовая миссия означает существенный скачок, Когда этим

охлажденным атомам будет позволено перейти к инновациям, гравиметрической технологии,

можно будет включить их движение под действием силы тяжести. Страна сосредоточена на

повышении точности измерений", - отмечает он.

Недавнее объявление Индии о проведении национальных

геофизических исследований с помощью

абсолютных квантовых гравиметров предлагает

многообещающие

Более того, используя пары рамановских импульсов, открываются перспективы для различных

отраслей, в том числе ученые могут создать суперпозиционное состояние, археологию и

геотермальную энергию, разделив атомное облако на два квантовых исследования. "Усилия

Индии в этой области заявляют. Этими государствами можно манипулировать и являются частью глобального движения за

продвижение рекомбинированных световых импульсов, формирование гравиметрической

технологии, повышение разрешения интерферометра на материальных волнах. Это и

транспортабельность", - говорит профессор. Santra. Интерферометр работает по принципам,

аналогичным интерферометру Маха-Цендера

Разнообразный географический ландшафт

Индии создает уникальные проблемы и

используется в оптике, но с атомами вместо

"Гравиметры могут использоваться для съемки

фотонов. Гравитационная сила накладывает отпечаток на возможности применения

гравиметров. фазовый сдвиг квантовых состояний, обеспечивая

высокоточные гравитационные измерения. потенциальные объекты геотермальной

энергетики в Гималайском регионе", - объясняет профессор. Сантра.

От лаборатории к полю "Эти исследования имеют решающее значение для

определения горячих точек, где могут находиться геотермальные установки

Квантовые гравиметры предлагают несколько установленных, вклад в достижение

Индии преимуществ возобновляемых источников энергии по сравнению с

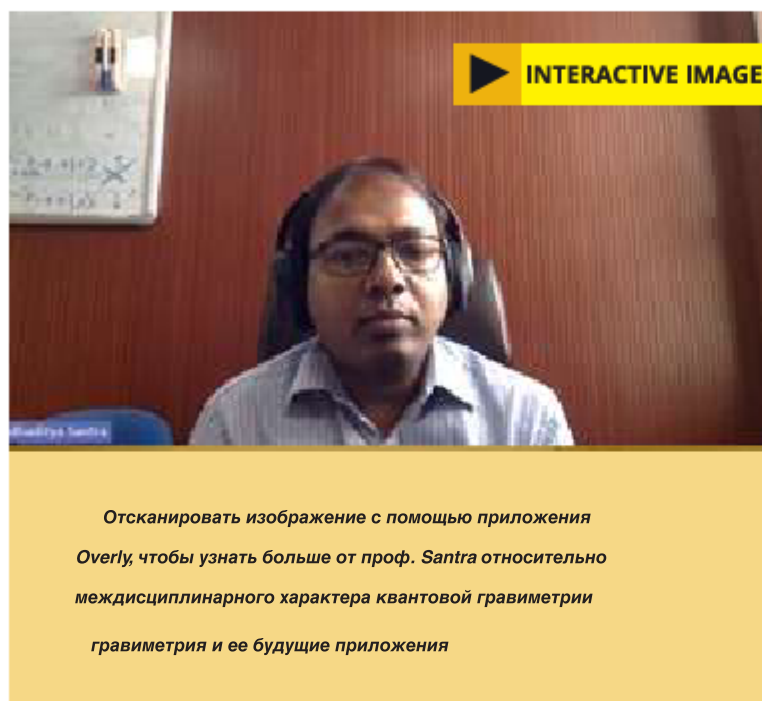
традиционными гравиметрами". в области квантового зондирования. Во-первых,

они обеспечивают абсолютные измерения

ускорения свободного падения, устраняя

необходимость частой калибровки, требуемой

В качестве другого примера, гравиметры можно было бы использовать для обследования местности способом, аналогичным тому, который использовался на плато Декан, который проводит опросы для получения карт улиц с помощью картографирования подземных водоемов. "Точные камеры на автомобилях. Несмотря на проблемы, составление карт подземных вод имеет важное значение для разнообразного и экстремального климата Индии устойчивое управление водными ресурсами, особенно в таких условиях исследователи с оптимизмом смотрят на засушливые регионы. Квантовые гравиметры обеспечивают достижение значительных результатов в рамках точных данных, которые могут послужить ориентиром при бурении новых скважин в следующем десятилетии", - говорит профессор. Сантра. Уэллс", профессор. Объясняет Сантра.



Глобальные и индийские усилия в области исследований и разработок

усилия по разработке мобильных гравиметров, способных проводить, обеспечивая стабильное снабжение внутренних обширных съемок, включая установленный на грузовике гравиметр Беркли Group,

который успешно картографировал местность. 3. **Стимулирование отраслевого сотрудничества:**

Кроме того, исследовательские группы в Великобритании, поощряющие сотрудничество между исследовательскими учреждениями США, Франции, Германии и Австралии среди учреждений и отраслей промышленности, могут ускорить другие компании изучают возможность разработки и коммерциализации гравиметров, устанавливаемых на дроны, а также гравиметров морского базирования. Эти достижения указывают на возможность участия промышленности в исследованиях, а мобильные гравиметры и их потенциал для проектов разработки могут быть полезными. широкое применение. **Создание нормативной базы:**

В Индии несколько лабораторий активно внедряют и используют квантовые гравиметры. занимаются гравиметрическими исследованиями. Необходимо начальное.

Эта структура должна гарантировать, что шаги включают создание лабораторий безопасным и эффективным применением этих гравиметров с последующим переходом на мобильные технологии в различных секторах. платформы, такие как небольшие беспилотные летательные аппараты.

Дроны с установленными на них гравиметрами могут быть

Политические рекомендации по развитию квантовой гравиметрии

Чтобы извлечь выгоду из потенциала квантовой гравиметрии, профессор. Сантра дает несколько политических рекомендаций:

1. Развитие квалифицированной рабочей силы:

Важно разработать учебные программы и образовательные инициативы для развития опыта в области квантовых технологий. Сотрудничество с академическими учреждениями может помочь в создании группы квалифицированных специалистов.

2. Нарастание производственных мощностей:

Создание производственных центров для высокоточных компонентов в Индии имеет решающее значение. Государственно-частное партнерство может

для содействия развитию этих центров во всем мире предпринимаются

глобальных усилий по созданию квантового потенциала в

3. Стимулирование отраслевого сотрудничества:

технологии квантовой гравиметрии. Стимулы

4.

Разработка стандартов и регламентов для

Квантовая гравиметрия стоит на пересечении фундаментальной науки и практических приложений с потенциалом преобразования различных полей посредством точных гравитационных измерений. Несмотря на сохраняющиеся проблемы, целенаправленная политическая поддержка, увеличение финансирования и развитие отечественного производственного потенциала могут привести к значительным достижениям. Следующее десятилетие обещает захватывающие события, поскольку исследователи и политики будут работать вместе, чтобы преодолеть препятствия и реализовать весь потенциал этой передовой технологии.

(Вивек Кумар - ученый из OPISA, а Санчита Джайн - специалист по коммуникациям в OPISA.)



ОЧЕРК: КВАНТОВЫЕ ТОЧКИ ДОСТУПА В ИНДИИ

НАБОРЫ: устранение угроз квантовых вычислений с помощью передовых решений

Автор: Санчита Джейн



Изображение QKD для представления

Поскольку цифровые технологии быстро развиваются, они, связанные с квантовой механикой, обладают потенциалом, несущим как беспрецедентные возможности, так и для выполнения вычислений экспоненциально быстрее значительные риски. Одни из самых актуальных, чем классические компьютеры. Эта способность возникающие угрозы - это потенциал quantum, который угрожает взломать используемые в настоящее время общедоступные вычисления, чтобы взломать текущие криптографические системы с криптографическими ключами, которые являются системами. Этот риск вызывает серьезные опасения, имеющие решающее значение для обеспечения безопасности коммуникаций, не только для персонального использования. Привлекая крупную, SETS, имеет важной инфраструктуры, финансовых систем, и national активизировала свою работу по передовым исследованиям в области безопасности. и развитие в области информационной безопасности, криптологии, безопасных протоколов и сетей

Общества электронных транзакций и безопасности.

Компания Security (SETS), созданная в 2002 году под

эгидой Офиса главного научного

Изначально SETC сосредоточился на создании

советника правительства Индии, обладает основополагающим опытом, устанавливая

передовые позиции в разработке решений для противодействия таким объектам, как Advanced Facility для

этих угроз. Информационная безопасность и криптология (AFISC)

и проведение исследований и разработок в области аппаратной безопасности и

Квантовая угроза и видение SETS'a Сетевая безопасность. С годами SETS

расширила свою сферу деятельности, включив в нее квантовые

компьютеры, используя принципы безопасности, охватывающие новые и зарождающиеся области.

такие, как механизмы постквантовой криптографии (PQC), позволяющие сделать их пригодными для и квантового распределения ключей (QKD), реальных приложений. что отражает стремление компании опережать развивающиеся угрозы.

Смягчение квантовых угроз: PQC и QKD

PQC предполагает разработку новых криптографических алгоритмами, которые могут противостоять атакам при переходе от классических к квантово-устойчивым квантовым компьютерам. Современные системы с открытым ключом. SETS активно участвует в системах, такие как национальные и международные инициативы по установлению стандартов Rivest-Shamir-Adleman (RSA) и криптографии с эллиптическими кривыми для устранения этого пробела. (ECC), могут быть легко преодолены с помощью квантовых алгоритмов, подобных алгоритму Шора, что требует, кроме того, внедрения PQC разработки квантово-устойчивых в различных протоколах и системах, таких как альтернативы. SETS проводит активные исследования.

разработка концептуальных решений в PQC и соответствующих рамок политики алгоритмов. Сообщество на пути к переходу к квантово-устойчивой системе квантовой безопасности оценивает системы и сети.

QKD использует принципы квантовых глобальных усилий. механика для обеспечения безошибочно безопасной связи. Это криптографический метод, который позволяет двум или более сторонам устанавливать **Проблемы**

общий секретный ключ. Безопасность QKD обеспечивается фундаментальными свойствами достижений SETS в области PQC и QKD квантовой механики, что делает его невосприимчивым к критически важному как для страны, так и для граждан- подслушиванию. Как на глобальном, так и на национальном уровнях изучаются технологии QKD для различных применений, в том числе стратегических в стратегическом секторе, включая оборону и связь, банковское дело и финансовый сектор.

Проблемы при внедрении Квантово-устойчивых решений

Несмотря на обещания PQC и QKD, специалистам по технологиям (MeitY) и экспертам в предметной области необходимо решить несколько проблем, чтобы разработать рекомендации по переходу на PQC для обеспечения успешного внедрения. Одним из них является экосистема инфраструктуры открытых ключей (PKI). основной проблемой являются вычисления, и эти усилия направлены на защиту повседневной цифровой практической сложности новых криптографических коммуникаций, таких как веб- алгоритмы. Алгоритмы PQC часто требуют браузеров и служб электронной почты, гарантируя, что они используют больше вычислительных ресурсов и обрабатывают личную и финансовую информацию граждан медленнее, чем современные алгоритмы, что делает их интеграцию в существующие системы сложной задачей. SETS работает над оптимизацией

Другой проблемой является потребность в зрелых стандартах и руководствах по внедрению квантоустойчивых технологий. Поскольку эта область все еще находится на стадии зарождения, существует необходимость для создания комплексных фреймворков для управления

SSL / TLS, VPN и защищенные сети связи требуют тщательной оценки.

производительность и безопасность

сильные и слабые стороны различных кандидатов в PQC и НАБОРЫ способствуют этому

Национальная безопасность и безопасность граждан.

безопасность, ориентированная на клиента. Организация активно разработка квантоустойчивых решений критически важная инфраструктура, где защищенные решения PQC могут сосуществовать с безопасными квантовыми сетями связи. Для создания приложений, ориентированных на граждан, SETS работает совместно с Контролером сертифицирующих органов (CCA), Министерством электроники и информации

остается безопасным в квантовую эпоху.

Установление Стандартов и международное сотрудничество

В дополнение к своим исследованиям и разработкам , SETS играет решающую роль в установлении стандартов кибербезопасности. Организация сотрудничает с Бюро индийских стандартов (BIS), MeitY и Телекоммуникационным обществом разработки стандартов Индии (TSDSI) для разработки национальных стандартов кибербезопасности в квантовую эпоху. Эти стандарты необходимы для обеспечения взаимодействия и безопасности криптографических систем на различных платформах и приложениях.

Усилия SETS также согласуются с глобальными инициативами, возглавляемыми Национальным институтом стандартов и технологий (NIST) в Соединенных Штатах, который возглавляет усилия по стандартизации квантово-устойчивых криптографических алгоритмов. Участвуя в этом сотрудничестве, SETS гарантирует, что Индия останется в авангарде международных усилий по защите цифровых коммуникаций от квантовых угроз.

Исследовательская лаборатория квантовой безопасности

Недавно, в 23-й день основания

, который отмечается 25 июня 2024 года, главный научный советник правительства Индии проф. Аджай Кумар Суд основал исследовательскую лабораторию квантовой безопасности. Эта лаборатория занимается продвижением исследований в области квантовой криптографии и квантовобезопасных технологий. Он направлен на разработку местных технологий для квантовой криптографии, включая сети квантовой связи на большие расстояния, системы распределения квантовых ключей со спутников / в свободном пространстве и квантовые процессоры на базе чипов.

Лаборатория будет служить центром сотрудничества между исследователями, промышленностью и конечными пользователями, способствуя разработке комплексных квантовобезопасных решений. Она также будет сосредоточена на



Профессор PSA. Аджай Кумар Суд открывает
Исследовательскую лабораторию квантовой безопасности в течение
23-го Дня основания

развитие потенциала, предлагая практическое обучение и семинары в этих передовых областях. Доктор Парвиндер Майни, научный секретарь OPISA, подчеркнул важность этой инициативы: "SETS не только решает сегодняшние проблемы кибербезопасности, но также готовится к будущему с помощью основанных на стандартах разработок для международного сотрудничества в таких областях, как квантовая связь и 6G. Крайне важно сотрудничать с промышленностью, чтобы продвигать наши технологии от исследований до внедрения в полевых условиях".



Доктор Парвиндер Майни, ученый секретарь,
OPISA выступила с речью 23-го числа
В День основания

Сотрудничество промышленности и научных кругов

По мере развития технологий квантовых вычислений, потребность в надежных и безопасных криптографических

Улучшение трансляционных аспектов его решений становится все более актуальным.

исследования, SETS активно сотрудничает, SETS находится на переднем крае решения этих проблем

с научными кругами и промышленностью. Он решает сложные задачи, развивая PQC и QKD

исследователей и студентов в области передовых технологий для защиты критически важных

цифровых проектов и предоставляя инфраструктуру практического обучения. Благодаря таким

инициативам, как в области передовых технологий кибербезопасности. Исследовательская лаборатория

квантовой безопасности и SETS также сотрудничают с игроками отрасли в сотрудничестве с international

standard- коммерциализируют результаты своих исследований и разработок, включая такие организации, как

NIST, SETS разрабатывает корпоративные решения на основе PQC и

квантовобезопасные системы связи.

Это сотрудничество имеет решающее значение для масштабирования угроз.

ускорить внедрение квантово-устойчивых

технологий и обеспечить их широкое распространение (Санчита Джейн - специалист по коммуникациям)

внедрение.

к тому, что Индия по-прежнему

безопасности перед лицом новых квантовых

в Опса.)

В рамках своей приверженности продвижению криптографических исследований SETS проводит 25-е издание INDOCRYPT 2024, в сотрудничестве с Институтом математических наук (IMSc) в Ченнаи и Математическим институтом Ченнаи (CMI). Запланированное на 18-21 декабря 2024 года в Ченнаи, это крупное международное криптографическое мероприятие привлечет ключевых исследователей со всего мира, демонстрируя передовые разработки в этой области.



Д-р Н. СУБРАМАНЬЯН, исполнительный
Директор, УСТАНОВЛИВАЕТ



ГЛОБАЛЬНЫЕ ИНИЦИАТИВЫ OPISA По КВАНТОВОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ

Укрепление квантового лидерства: Центр передового опыта Quad в области квантовых информационных наук (Quad CoE-QIS)

Команда по коммуникациям, OPISA

QUAD INVESTORS NETWORK

Announcing the Launch of:

Quad Center of Excellence (CoE) for Quantum Information Science

January 9th, 2023, 10 AM
Melbourne Office of the Department of Science, Industry and Resources (DISR)
Located at 111 Bourke Street, Melbourne

Dr. Cathy Foley
Chief Scientist, Australia

Dr. Ajay K. Sood
Principal Scientific Advisor, India

Объявление о запуске Центра передового опыта Quad в области квантовых информационных наук,
Фото предоставлено QuIN

Страны "Четверки" - Австралия, Индия, Япония Во время первого саммита "Четверки" 24 сентября и Соединенные Штаты - предпринимают важные 24 сентября 2021 года в Вашингтоне, округ Колумбия, шаги для укрепления своего лидерства в критически важных областях и стран, приверженных сотрудничеству в области CETs, новых технологий (CETs), особенно в области квантовых информационных наук. Квантовые информационные науки. Эта инициатива, известная как Центр передового опыта Quad по формированию рабочей группы уровня лидера в области квантовых информационных наук (Quad CoE-QIS), представляет собой крупную совместную работу по развитию сотрудничества в этой области. Среди стран "Четверки", которые продвинулись на этом втором саммите "Четверки" 23 мая 2022 года в Токио, была задумана идея Сети инвесторов Quad (QuIN). QuIN стремится улучшить доступ к капиталу для критически важных и новых технологий в странах "Четверки".

Четырехсторонний диалог по безопасности, или Quad, был первоначально учрежден в 2004 году после третьего саммита Quad, состоявшегося 20 мая 2023 года, Цунами в Индийском океане. С годами он стал свидетелем официального запуска в Хиросиме, Япония, превратившегося в значительный региональный альянс. QuIN. Он направлен на содействие инвестициям

в области стратегических технологий, таких как clean, ключевые рекомендации включали расширение энергетики, полупроводников, важнейших полезных ископаемых, передачу лидерства четырем сопредседателям, одному от и quantum technologies. Кроме того, каждая страна Quad и создание четырех целевых международных консультативных советов для QuIN были силами, возглавляемыми Австралией, Индией, Японией и учрежденными, а также пятью экспертами, работающими в США. Эти целевые группы сосредоточены на экосистеме и группах, занимающихся искусственным интеллектом, развитием рабочей силы, коммуникациями, полупроводниками, чистой энергией и критически важными вычислениями, а также датчиками соответственно. полезные ископаемые, мобильные сети и квантовые науки об информации. Рабочая группа по 7 ноября 2023 года были официально созданы Целевые группы, известные как Quantum Information Sciences, которые поставили цели и Центр передового опыта Quad в области Quantum определил ключевые показатели эффективности для информационных наук (Quad CoE-QIS).

Четверка CE-QIS: цели и структура

Quad CoE-QIS нацелен на создание надежной для достижения глобального лидерства в квантовой сети, объединяющей промышленность, частный капитал, науку и технологии, а также детализирующей стратегии академических кругов и государственных заинтересованных сторон для достижения этой позиции. В настоящее время этот отчет распространился по четырем странам "Четверки". Это было завершено и опубликовано для общественности на сайте "Сотрудничество направлено на развитие учебной программы" 2 августа 2024 года, и с ним можно ознакомиться здесь. разработка, общие исследовательские вопросы, и общие рамки политики. Конечная цель - обеспечить лидерство Quad в quantum центр информационных наук build resilient, Excellence и его Целевые группы создали надежные цепочки поставок, основанные на принципах свободном и открытом Индо-Тихоокеанском регионе.

Первоначальным руководством Центра были доктор наук и технологий". Кэти Фоули, главный научный сотрудник Австралии, и профессор. Аджай Кумар Суд, главный научный сотрудник

Советник правительства Индии в качестве сопредседателей.

К ним присоединились доктор Хироаки Айхара

из Японии и доктор Селия Мерцбахер из Совета Европы Quad-QIS представляет значительную

часть США, обеспечивая представительство от каждого шага Quad вперед в укреплении нации

Quad . Quad CoE-QIS включает в себя сотрудничество национальных экспертов в области

квантовой науки и представителей правительства, научных кругов и технологий, позиционируя их как

лидеров в этой отрасли из каждой страны, причем Индия имеет жизненно важное и быстро

развивающееся направление. уже назначены пять ее членов.

Ключевые этапы и направления на будущее

Quad CoE-QIS был официально запущен

с его первого заседания в Мельбурне, Австралия,

9 июня 2023 года. В ходе этой встречи в

презентациях стран был освещен национальный

статус и будущие дорожные карты для деятельности, связанной с квантовыми

технологиями, в каждой стране.

Центр и Целевые группы. В качестве ближайшей-долгосрочной цели было решено, что Целевые группы подготовят Отчет / Белую книгу с изложением возможностей для стран "Четверки"

"С помощью этого отчета Квантовый

впечатляющий старт на пути к объединению

сильных сторон стран Четверки для достижения

глобального лидерства в Quantum

- Профессор PSA. Аджай Кумар Суд



Индо-американский механизм квантовой координации в рамках Американо-индийской инициативы по критическим и новым технологиям (iCET)

Группой по коммуникациям, OPISA



Изображение для представления

В 2022 году Соединенные Штаты и Индия назначили научного советника правительства по важному партнерству в рамках Индия и доктор Чарльз Тахан, директор Американо-индийской инициативы по критическим и формирующимся технологиям Национального управления квантовой координации (iCET). Эта инициатива, возглавляемая (NQCO) в Белом доме. Этот механизм Советов национальной безопасности обеих стран предназначен для содействия научным исследованиям и промышленной деятельности, направлен на укрепление сотрудничества в области передовых технологий в области квантовой информатики с уделением особого внимания квантам и технологиям (QIST).

Инаугурационная встреча и координационный механизм Quantum Building a Quantum Future

Первого американо-индийского диалога по QIST, проведенного онлайн

Инаугурационная встреча iCET, состоявшейся 3 мая, 2023, приняли участие эксперты Вашингтон, 31 января, 2023, набор из правительства, промышленности и научных кругов. почву для углубления сотрудничества. В ходе обсуждения обсуждались перспективы правительства, ключевым результатом стало создание Индо-американского академического и промышленного ландшафты механизма квантовой координации в обеих странах с упором на тестирование, которым руководил проф. Дж. Аджай Кумар Суд, директор по сертификации и развитию персонала

посредством двустороннего сотрудничества на всех уровнях. Советник по национальной безопасности США (APNSA) После первого американо-индийского диалога по QIST Джейк Салливан и национальная безопасность Индии обе стороны продолжили обсуждение Советник (АНБ) Аджит Довал председательствовал на втором совещании американо-индийского iCET по вопросам визитов индийских экспертов в университеты США в Нью-Дели и лабораториях, которые сделают такие объекты доступными 17 июня 2024 года. На встрече оба индийца.

стороны обсудили и договорились инициировать новые совместные мероприятия в области квантовой науки и технологий, включая запуск семинара по постквантовой криптографии в

Совместные заявления и прогресс

В совместном заявлении от 22 июня 2023 года Калифорнийский университет в Лос-Анджелесе и президент Джо Байден и премьер-министр, содействующие визитам индийских технических экспертов, Нарендра Моди подчеркнули ключевые инициативы, от научных кругов и частного сектора до включая участие Индии в Quantum visit, национальных лабораториях США и институтах quantum Консорциума экономического развития (QED-C).

и Обмен квантовой запутанностью,

а также разработку индо-американского соглашения о квантовой координации

Соглашение о квантовом сотрудничестве. QED-C - это Механизм, предназначенный для создания рамочного консорциума промышленности, академических институтов, для формализации обязательств обеих стран, государственных структур и т.д. Организации, поддерживающие двустороннее сотрудничество в 39 странах, включая Индию, могут стать областями квантовой науки и технологий. члены, оплатив членский взнос, могут воспользоваться различными услугами и привилегиями.

Соответственно, в сентябре 2023 года Национальный центр фундаментальных наук С.Н. Бозе в Калькутте присоединился к QED-C. Индия также присоединилась к Quantum Entanglement Exchange в сентябре 2023 года.



КВАНТОВЫЕ ШАГИ ПО ВСЕМУ МИРУ

nature

Explore content About the journal Publish with us Subscribe

View all journals Search Log in

Sign up for alerts RSS feed

nature > news > article

NEWS | 22 February 2023

Google's quantum computer hits key milestone by reducing errors

Researchers demonstrate for the first time that using more qubits can lower error rate of quantum calculations.

By Davide Castelvecchi



Cryptographers Are Discovering New Rules for Quantum Encryption

Researchers have proved that secure quantum encryption is possible in a world without hard problems, which is long a more fundamental test of what is needed to keep information secure.



Inc42

QNu Labs Bags \$6.5 Mn To Provide Quantum Technology-Based Cybersecurity Solutions

by David J. by Tapaswini Kumbh



Trending Stories

AgriTech Startup Agrify Bags \$0.8 Mn From Accion, Others

Poetman Strikes Secondary Deal With \$3.8Mn Exit In Valuation



News Exclusive About Us Marketing Reports Newsletter Community INTELLIGENCE

IBM Says New 1,000-Plus Processors Help Advance Industry Toward Quantum Utility

Quantum Computing Business Research | Matt Sappia | December 4, 2023



Related | More >

Texas A&M University Team Secures 2023 \$100,000 IBM-SPE HBCU Faculty Accelerator Award In Quantum | MIT Design | December 21, 2023

University of Innsbruck Researchers Say Entangled Qubit-Protected Quantum Bits Set a 'Milestone' | MIT Design | January 14, 2024

Quantum Networks: Ten Facts About The Quantum Network's Status, Timeline, Challenges and Risks | MIT Design | July 9, 2024

IBM's Quantum Software Roadmap Points to Massive Speedup — Accomplishing In A Day What Once Took Months | MIT Design | February 1, 2024

OPEN GOV

CHANNEL COUNTRY EVENTS AWARDS OSV

SUBSCRIBE

8th Annual Indonesia OpenGov Leadership Forum 2024, 21-22 August 2024 - CLICK HERE FOR DETAILS

Quantum Breakthrough: Securing India's Cyber Future

Srinaga Bhattacharya | July 10, 2023



News Exclusive About Us Marketing Reports Newsletter Community INTELLIGENCE

U.S. Department Of Energy Announces Collaboration For Quantum Technology Demonstrations In Space

Quantum Computing Business Research | Mike Sappia | November 17, 2023



Related | More >

IBM Q Max Superconducting Quantum Chip Reaches 1.2M Qubits | MIT Design | December 11, 2023

University of Innsbruck Researchers Say Entangled Qubit-Protected Quantum Bits Set a 'Milestone' | MIT Design | January 14, 2024

IBM's Quantum Software Roadmap Points to Massive Speedup — Accomplishing In A Day What Once Took Months | MIT Design | February 1, 2024

Quantum Networks: Ten Facts About The Quantum Network's Status, Timeline, Challenges and Risks | MIT Design | July 9, 2024

IBM's Quantum Software Roadmap Points to Massive Speedup — Accomplishing In A Day What Once Took Months | MIT Design | February 1, 2024



Офис главного научного консультанта
Правительства Индии

