

танням додатків AR є ігри. Нові AR ігри покращують призначені для користувача можливості для гравців, деякі з них навіть сприяють більш активному способу життя (Pokemon Go, Ingress). Ігрові майданчики переміщуються з віртуальних сфер в реальне життя, і гравці фактично виконують певні дії в фізичному світі. AR в роздрібній торгівлі може вплинути на залучення і утримання клієнтів, а також впізнаваність бренду і збільшення продажів. Деякі функції також можуть допомогти замовникам зробити свої покупки, засновані на надання даних про продукти з 3D-моделями будь-якого розміру або кольору. Ринок нерухомості також може скористатися перевагами доповненої реальності за допомогою тривимірних екскурсій по квартирах і будинках.

КВАНТОВИЙ КОМП'ЮТЕР

Белов Л.О., ст. гр. ЕА-11-20

Науковий керівник: доц. каф. ІПМ Фастовець В.І.

Сьогодні Нові технології розвиваються блискавичними темпами. У сучасній науці відпрацьовується багато різних ідей і теорій, багато з яких здаються абсолютно фантастичними, але які відкривають з часом нові можливості. Придивляючись до них, можна розгледіти контури майбутнього, в тому числі вельми віддаленого. Квантові комп'ютери і теорія квантової інформації знаходиться в початковій стадії.

Квантовий комп'ютер – фізичний обчислювальний пристрій, функціонування якого ґрунтується на принципах квантової механіки, зокрема, принципі суперпозиції та явищі квантової заплутаності.

Цікавий факт: Робоча температура всередині таких комп'ютерів - мінус 273 градуса за Цельсієм.

Теоретично квантовий комп'ютер здатний розв'язувати певні задачі набагато швидше, ніж звичайні комп'ютери, наприклад, задачу факторизації цілих чисел або ефективного моделювання квантової системи багатьох тіл. Існує низка квантових алгоритмів, наприклад, алгоритм Шора, алгоритм Саймона та інші, виконання яких займає набагато менше часу, ніж виконання будь-якого ймовірнісного класичного алгоритму.

Останнім часом дослідження в області квантових обчислень є одним з пріоритетів фінансування науки у світі. 2018 року президент Трамп підписав закон про Національну квантову ініціативу, який дозволяє протягом п'яти років інвестувати 1,2 мільярда доларів на дослідження в області квантових обчислень. Китай вже спрямував на зазначені дослідження мільярди доларів

Історія виникнення: Тільки до середини 1990-х років теорія квантових комп'ютерів і квантових обчислень затвердилася як нова область науки.

Першим звернув увагу на можливість розробки квантової логіки угорський математик І. фон Нейман. Однак у той час ще не були створені не те що квантові, але і звичайні, класичні, комп'ютери. А з появою останніх основні зусилля учених виявилися спрямовані в першу чергу на пошук і розробку для них нових елементів (транзисторів, а потім і інтегральних схем), а не на створення принципово інших обчислювальних пристроїв.

Велику увагу до проблеми розробки квантових комп'ютерів звернув лауреат Нобелівської премії по фізиці Р.Фейнман. Завдяки його авторитетному закликові число фахівців, що звернули увагу на квантові обчислення, збільшилося в багато разів.

Все-таки довгий час залишалось неясним, чи можна використувати гіпотетичну обчислювальну потужність квантового комп'ютера для прискорення рішення практичних задач. Але от у 1994 році американський математик, співробітник фірми Lucent Technologies П. Шор приголомшив науковий світ, запропонувавши квантовий алгоритм, що дозволяє проводити швидку факторизацію великих чисел. У порівнянні з кращим з відомих на сьогодні класичних

методів квантовий алгоритм Шора дає багаторазове прискорення обчислень.

Л. Гровер запропонував квантовий алгоритм швидкого пошуку в неупорядкованій базі даних. (Приклад такої бази даних – телефонна книга, у якій прізвища абонентів розташовані не за алфавітом, а довільним образом.) Задача пошуку, вибору оптимального елемента серед численних варіантів дуже часто зустрічається в економічних, військових, інженерних задачах, у комп'ютерних іграх. Алгоритм Гровера дозволяє не тільки прискорити процес пошуку, але і збільшити приблизно в два рази число параметрів, що враховуються при виборі оптимуму.

Реальному створенню квантових комп'ютерів перешкоджала, власне кажучи, єдина серйозна проблема - помилки, або перешкоди. Справа в тім, що той самий рівень перешкод набагато інтенсивніше псує процес квантових обчислень, ніж класичних. Шляхи рішення цієї проблеми намітив у 1995 році П. Шор, розробивши схему кодування квантових станів і корекції в них помилок.

Системні недоліки та проблеми в створенні квантового комп'ютера:

На шляху створення квантового комп'ютера існує безліч проблем. Перш за все необхідно навчитися приводити кубіти в певний вихідний стан, об'єднувати їх в заплутані системи.

По суті своїй, квантові обчислювальні системи являють собою вершину розвитку паралельних обчислень. Цим системи здатні вирішувати найскладніші обчислювальні завдання, недоступні традиційним комп'ютерам. Зокрема, квантові комп'ютери дозволяють здійснювати моделювання природних процесів в інтересах фахівців з хімії, матеріалознавства і молекулярної фізики. З появою квантових комп'ютерів вчені, нарешті, зможуть створити каталізатор для абсорбування вуглекислого газу з атмосфери, надпровідники, здатні працювати при кімнатній температурі, і нові ліки від невиліковних поки хвороб.

Однак незважаючи на істотний прогрес в дослідженнях і активні дискусії про успіхи вчених, залишається актуальною проблема

подолання природних перешкод на шляху створення життєздатних великомасштабних квантових систем, здатних демонструвати необхідну точність обчислень.

Одним з таких перешкод є проблема виробництва однорідних і стабільних кубітів (базових елементів квантових обчислювальних систем).

Кубіти вимагають вкрай ніжного звернення. Випадковий шум і навіть випад кове спостереження за кубітом здатні привести до втрати даних. Для стійкої роботи кубітів необхідна надзвичайно низька температура навколишнього середовища - на рівні 20 міллі Кельвін, що в 250 разів холодніше температури відкритого космосу. Подібний температурний режим пред'являє найсуворіші вимоги до конструкції корпусів квантових систем, до складу яких входять кубіти. Прагнучи реалізувати весь потенціал квантових обчислювальних систем, фахівці Intel з Групи дослідження компонентів (CR) в Орегоні і Експериментального виробничого комплексу (ATTD) в Арізоні напружено працюють над створенням інноваційних архітектур і корпусів для виконання унікальних вимог і завдань квантових обчислювальних систем.

Втім, у квантових комп'ютерів є і системні недоліки, навіть якщо не брати до уваги складність фізичної реалізації. По-перше, результат квантових обчислень носить імовірнісний характер. По-друге, зовнішні впливи, наприклад, магнітні поля, можуть зруйнувати квантову систему або внести в неї спотворення. Не варто забувати і про складнощі зчитування стану квантових реєстрів. Однак всі ці складнощі не лякають не тільки вчених, але й комерційні компанії, все активніше цікавляться темою (Квантових комп'ютерів).

Де можуть стати в нагоді квантові комп'ютери?

Одне з найважливіших застосувань квантового комп'ютера зараз - розкладання на прості числа. Справа в тому, що вся сучасна криптографія заснована на тому, що ніхто не зможе швидко розкласти число з 30-40 знаків (або більше) на прості множники. На звичайному комп'ютері на це піде мільярди років. Квантовий комп'ютер зможе це зробити приблизно за 18 секунд.

Це означає, що таємниць більше не буде, тому що будь-які алгоритми шифрування можна буде відразу зламати і отримати доступ до будь-чого. Це стосується всього - від банківських переказів до повідомлень в месенджері. Можливо, настане цікавий момент, коли звичайне шифрування перестане працювати, а квантове шифрування ще не винайдуть.

Наприклад, Lockheed Martin планує використовувати свій квантовий комп'ютер D-Wave для випробувань програмного забезпечення для автопілота, яке занадто складне для класичних комп'ютерів, а Google використовує квантовий комп'ютер для розробки ПЗ (Програмного забезпечення), яке зможе відрізнити автомобілі від дорожніх знаків

Інший приклад - це точне моделювання молекулярних взаємодій, пошук оптимальних конфігурацій для хімічних реакцій. Така «квантова хімія» настільки складна, що за допомогою сучасних цифрових комп'ютерів можна проаналізувати лише найпростіші молекули.

Квантові комп'ютери можуть виробляти такий факторинг експоненціально ефективніше цифрових комп'ютерів, роблячи сучасні методи захисту застарілими. Розробляються нові методи криптографії, які, втім, вимагають часу: в серпні 2015 року NSA почало збирати список стійких до квантових обчислень криптографічних методів, які могли б протистояти квантовим комп'ютерів, і в квітні 2016 Національний інститут стандартів і технологій почав публічний процес оцінки, який триватиме від чотирьох до шести років.

Хартмут Невен, директор з розробок в Google, зазначив, що квантові комп'ютери можуть також допомогти в створенні більш досконалих кліматичних моделей, які могли б дати нам більш глибоке уявлення про те, як люди впливають на навколишнє середовище. На основі цих моделей ми вибудовуємо наші уявлення про майбутнє потепління, і вони допомагають нам визначати кроки, які потрібні для запобіган