

# IBM Q Network: Организацията си сътруднича за квантовите цели

от **Светлин Желев** - 05.04.2019, 13:56

## *Интервю с Игор Правица, Country Leader, IBM България*

От стартирането на своята инициатива Q Network през 2017 г., IBM Research работи с повече от 40 компании от Fortune 500, академични институции, изследователски лаборатории и стартиращи компании в цял свят, за да усъвършенства състоянието на техниката в квантовите компютърни технологии за търговска употреба. Различните институции и индустрии в мрежата се подготвят за свят извън Закона на Мур, в който квантовите изчисления имат потенциала да решават определени класове проблеми в химията, изкуствения интелект и оптимизацията, която някога се е смятала за неподатлива.

## **Какво е най-голямото предимство на квантовите компютри и какви възможности откриват те пред нас?**

Всеки ден изпитваме ползите от класическите компютри. Днешните компютри ни помагат и ни забавляват, свързват ни с хора по целия свят и ни позволяват да обработваме огромни количества данни за решаване на проблеми и управление на сложни системи.

**Въпреки това, съществуват проблеми, които днешните системи никога няма да могат да решат**

За предизвикателства, надвишаващи определен размер и сложност, ние нямаме достатъчно изчислителна сила на Земята, за да се справим с тях. За да имаме шанс да решим някои от

тези сложни проблеми, се нуждаем от нов вид компютри: такива, чиято изчислителна мощ се сравнява експоненциално с нарастващия размер на системата.

Квантовите компютри са невероятно мощни машини, които възприемат нов подход към обработката на информация. Изградени върху принципите на квантовата механика, те използват сложните и очарователни закони на природата, които винаги са там, но обикновено остават скрити от погледа. Чрез използването на такова естествено поведение, квантовите компютри могат да задвижват нови типове алгоритми, за да обработват информацията по-цялостно. Един ден, те могат да доведат до революционни пробиви в откриването на материали и лекарства. Освен това, те могат да доведат до революционни пробиви в оптимизирането на сложни системи, направени от човек, сигурност на облачните услуги и изкуствен интелект. Очакваме те да отворят врати, за които някога сме смятали, че ще останат заключени за неопределено време.

## **Какви са резултатите от разработката на квантовите компютри на IBM досега и какво донесе достъпът до отворения код чрез облачната платформа на IBM? Какви са плановете на IBM в тази област, какви са последните успехи на IBM?**

Последните години бяха доста натоварени. Поставихме квантов компютър в облака – IBM Q Experience. IBM Q е първата в индустрията инициатива за изграждане на търговски универсални квантови системи за бизнес и научни приложения.

Обществените IBM Q Experience системи вече имат повече от 120 000 потребители. Те са изтеглили Qiskit, софтуерната платформа с отворен код, повече от 150 000 пъти, провели са повече от 9 милиона експеримента и са публикували повече от 160 научни статии.

Ние се ангажирахме с академичните среди за изграждане на умения и стартирахме IBM Q Awards, серия от награди за преподаватели, лектори и студенти, които използват IBM Q Experience и QISKit в учебната зала или за своите изследвания.

Нашата цел е да образуваме индустрията, за да разбира как работят квантовите компютри и да разработим use cases на технологията.

В допълнение нашите изследователи разработиха нов подход за симулиране на молекули на квантов компютър, който един ден може да помогне за революция в химията и материалознанието. Ние успешно използвахме шест кубити на специално построен седемкюбитов квантов процесор, за да се справим с проблема за молекулната структура на берилиевия хидрид ( $\text{BeH}_2$ ) – най-голямата молекула, симулирана досега на квантовия компютър. Резултатите, публикувани в сп. Nature, показват път на изследване на краткосрочни квантови системи, за да се подобри разбирането ни за сложни химични реакции, които могат да доведат до практически приложения.

Симулирахме и т. нар. „квантово превъзходство“ над класическите компютри, симулирайки 49 и 56 кубита, което означава, че не става въпрос само за броя на кубитите

Например, ако търсите да закупите нов лаптоп, дали гледате само скоростта на процесора? Не, ще разгледате RAM, GPU, скоростта на флаш диска и т.н. Така че, не говорим само за броя на кубитите, но и за качеството на им, как кубитите „говорят“ помежду си и минимизират квантовите грешки, които могат да възникнат. IBM нарича това квантов обем. Той отчита броя и качеството на кубитите, свързването на веригите и степента на грешки при операциите.

## Моля, кажете ни повече за IBM Q System One?

На изложението за потребителска електроника (CES) през януари 2019 г. IBM представи IBM Q System One™, първата в света интегрирана универсална система за приблизителни квантови изчисления, предназначена за научна и търговска употреба.

IBM събра екип от индустриални дизайнери, архитекти и производители от световна класа, които да работят заедно с учените и системните инженери на IBM Research, за да проектират IBM Q System One, включително британските студия за индустриални и интериорни проекти Map Project Office и Universal Design Studio и Goppion, базираният в Милано производител на витрини от музеи от висок клас, които предпазват някои от най-ценните художествени творби в света, включително „Мона Лиза“ в Лувъра, и кралските бижута в Лондонската кула (Тауър).

Заедно те създадоха първата квантова система за консолидиране на хиляди компоненти в затворена от стъкло, въздухонепроницаема среда, изградена специално за бизнес употреба, важен етап в еволюцията на търговските квантови компютри.

Тази интегрирана система има за цел да отговори на един от най-трудните аспекти на квантовите изчисления: непрекъснато поддържане на качеството на кубитите, използвани за извършване на квантови изчисления. Мощни, но деликатни, кубитите бързо губят своите специални квантови свойства, обикновено в рамките на 100 микросекунди (за най-съвременни свръхпроводящи кубити), отчасти поради околния шум на вибрациите на машините, температурните колебания и електромагнитните вълни. Защитата от тези външни намеси е една от многото причини, поради които квантовите компютри и техните компоненти изискват внимателно инженерство и изолация.

## Как компаниите и организацията могат да се възползват от IBM Q?

IBM Q Network партнира с новаторски организации, т. нар. 'early adopters', на които предлага достъп до най-мощните квантови компютърни системи на IBM чрез облака. Само чрез този обмен на идеи, проучвания и тестване, квантовото изчисление ще достигне пълния си потенциал, ще подхранва пробиви, които водят до производството на нови лекарства и материали, както и до напредък в бизнес и финансовите модели.

Ето някои от организации от Q Network, които получават готови квантови решения и възможните квантови предимства в своите индустрии:

Автопроизводителят **Daimler**, партньор на IBM Q Network, има голям интерес от това как квантовите изчисления могат да повлияят на бизнеса им във всяко отношение – от оптимизацията на логистиката на транспорта до прогнозите за бъдещите материали за електрическа мобилност, която се основава на добре функционираща химична структура на батериите на превозните средства. Има реална надежда, че квантовите компютри ще дадат първоначални резултати през следващите няколко години при прецизно симулиране на химическия състав на батерията, процесите на стареене и ограниченията в представянето на батерийните клетки.

Най-голямата банка на САЩ по активи **JPMorgan Chase** събра през последните няколко месеца екип от инженери и математици, които работят заедно с изследователи на IBM, за да определят как квантовите изчисления могат да подобрят търговските стратегии, да подобрят портфейлите на клиентите и да анализират по-добре финансовия риск

Един от квантовите алгоритми в процес на разработка, например, може потенциално да доведе до квадратично ускорение в use case на ценообразуване на деривати – сложен финансов инструмент, който изисква 10 000 симулации на класически, конвенционален компютър, докато на квантово устройство са необходими само 100 квантови операции.

**Европейската лаборатория за физика на елементарните частици (CERN)** работи с IBM, за да проучи как квантовите изчисления могат да ускорят научното разбиране на Вселената

Учените на IBM и CERN изследват как квантовите техники за машинно обучение, например, могат бързо и задълбочено да анализират и класифицират данните, произведени от Големия адронен колайдер (LHC), най-големият и най-мощният ускорител на частици в света.

На конференцията за технологична квантова технология през 2019 г. в Гренобъл, Франция, учени от CERN openlab, Университета на Уисконсин-Мадисън и IBM Research представиха предварителни проучвания, сравняващи резултатите от експерименти в областта на физиката на елементарните частици – и по-специално анализ на Хигс бозоните – проведени на квантови и конвенционални компютри. Успехът на програмата LHC на CERN е в пряка зависимост от експоненциалния ръст на количеството данни, които трябва да се анализират и има опасения, че конвенционалните компютри няма да могат да се справят.

До 2026 г. изискванията за изчисленията се оценяват на около 50-100 пъти по-високи, отколкото днес. Тук силата на квантовите изчисления може да се превърне технология, която наистина дава възможности за науката и предлагаща качествен, а не само количествен скок.

**Как ще изглеждат животът и бизнесът (и кога) ще се използва масово, какво ще се промени и какъв е времевият хоризонт, за**

## който говорим? Колко се използват в научните и какви бизнес цели?

Химията е пример за по-широк набор от проблеми, които квантовите компютри са потенциално подходящи за справяне. Квантовите компютри също имат потенциала да изследват сложни процедури за оптимизация, които могат да бъдат намерени в транспорта, логистиката или финансовите услуги, какъвто е например най-известният т. нар. „пътуващ търговец“ (traveling salesman). Той избира кой е перфектният и най-бърз маршрут, ако имате 25 различни града, които трябва да посетите, например.

Те дори могат да помогнат за напредване на машинното обучение и изкуствения интелект, който разчита на алгоритми за оптимизация.

Важно е също да се отбележи, че квантовите компютри няма да заменят класическите компютри, ще бъдат използвани заедно, подобно на това как разполагаме със суперкомпютри и персонални компютри. Не бихте пуснали приложение за текстообработка на суперкомпютър и същото може да се каже за квантовия компютър