

Muskova nová společnost Neuralink právě odhalila nejvýkonnější kvantový počítač

- CZ24 News | 15. července 2022

USA: Nejvýkonnější kvantový počítač právě dostal upgrade a může to být velká zpráva pro budoucnost umělé inteligence a kryptografie.

Co je kvantový počítač?

Kvantový počítač je superpočítač vyrobený z qubitů. Bit je jednoduše část informace, která může existovat ve dvou stavech, tj. 0 nebo 1. Ve standardním klasickém počítači může každý bit existovat v kterémkoli stavu, ale musí být ručně měněn mezi stavy pomocí tranzistorů. Qubit je podobný bitu s tím rozdílem, že může také existovat v obou stavech najednou, což otevírá mnoho různých možností a scénářů během výpočtu, které na klasických počítačích nejsou možné. Qubity jsou místa, kde kvantové počítače získávají svou sílu – nebo spíše jejich síla pochází z toho, jak manipulují s qubity, aby prováděly složité matematické operace exponenciálně rychleji než tradiční stroje.



IBM první kvantový počítač na CES 2019

Již dříve jsem zmínil, že qubit může existovat v obou stavech najednou. Ukazuje se však, že je to pro ně pouze jedna možnost. Při pozorování qubitů skutečně existují v každém stavu současně – jen je velmi obtížné je pozorovat ve všech těchto stavech najednou. Jinými slovy, když změříte qubit, zhroutí se do jednoho stavu a stane se jako každý jiný bit (což je důvod, proč nevidíte kvantové počítače s Linuxem). To je v podstatě vše – kouzlo kvantového počítání pochází z toho, jak s těmito qubity manipulujeme, než je změříme, abychom provedli složité výpočty, aniž bychom museli řešit každou jednotlivou část těchto operací samostatně.

Další klíčovou součástí kvantového počítání je, že musí být prováděno v pečlivě kontrolovaném prostředí. To znamená nejen s qubity, ale také s dalšími bity, jako je paměť nebo napájení – všechny bity musí být vždy dokonale izolovány od sebe a drženy daleko od velkých elektrických polí nebo silného magnetického rušení. Co dělá kvantový počítač?: Nyní, když víme, co je kvantový počítač a co je uvnitř něj, pojďme se podívat, jak fungují. Co dělá kvantový počítač? Na tuto otázku může být těžké odpovědět, protože kvantové počítače ve skutečnosti nespouštějí programy jako tradiční stroje – místo toho provádějí operace založené na algoritmech speciálně navržených pro ně.

I nejmenší finanční příspěvek velice pomáhá! Děkujeme!

CHCI PŘÍSPĚT

Co dokáže výkonný kvantový počítač?

To ještě nevíme, ale asi bychom si měli dát pozor. Jeden z nejvýkonnějších kvantových počítačů na světě byl postaven kanadskou společností s technologií, která by mohla ovlivnit téměř vše od umělé inteligence přes robotiku až po zdravotnictví. Ale co to vlastně umí? Pojďme se podívat na to, jak kvantové výpočty fungují a proč na nich záleží.



Jak fungují kvantové počítače?

Abychom pochopili, proč na kvantových počítačích záleží, je užitečné pochopit, jak fungují klasické počítače. Tradiční výpočetní technika používá bity informací, které mohou být v jednom ze dvou

stavů: 0 nebo 1. Jinými slovy, každý bit má 50/50 šanci, že bude buď 0 nebo 1, a jak dáte více a více bitů dohromady, počítače, můžete provádět stále složitější výpočty. Existují však omezení toho, jak velkého výkonu mohou tyto tradiční počítače dosáhnout a jak rychle mohou běžet. Například společnost Intel vydala čipy s 45nanometrovými funkcemi (to jsou miliardtiny metru) a s pouze 22nanometrovými funkcemi, které budou brzy k dispozici. Nanometr je jedna miliardtina metru!

Kvantové počítače fungují jinak, což jim umožňuje být mnohem menší a výkonnější. Namísto použití bitů, které mohou být buď 0 nebo 1, kvantové počítače používají kvantové bity (qubity), které mohou být také v jakémkoli stavu mezi 0 a 1 v libovolném okamžiku – čemuž se říká superpozice. To jim umožňuje provádět mnoho výpočtů najednou a používat zkratky k řešení určitých typů problémů. Díky tomu jsou kvantové počítače exponenciálně rychlejší než ty tradiční – jedna nedávná studie zjistila, že kvantový počítač dokáže projít všemi kombinacemi šesti čísel za pouhé dvě hodiny!

Proč je to důležité pro budoucnost techniky?

Kvantový počítač je zařízení, které využívá kvantově-mechanické jevy, jako je superpozice a zapletení, k provádění operací s daty. Kvantový počítač s velkým počtem qubitů je schopný provádět úkoly daleko mimo dosah jakéhokoli klasického (nebo konvenčního) počítače. Zde uvádíme obecné informace o budoucích počítačích. Kvantové počítače jsou v podstatě zpracovatelský systém, který používá qubity místo binárních bitů jako ve standardním PC. Tyto qubity mohou existovat ve více stavech současně, na rozdíl od binárních bitů, které jsou omezeny na 0 nebo 1 v daném okamžiku.

Qubity využívají kvantový mechanický jev známý jako superpozice, který popisuje systém existující ve všech svých možných stavech současně. To dává kvantovým počítačům výhodu nad jejich konvenčními protějšky: zatímco standardní počítačové bity mohou být v daném okamžiku pouze v jednom stavu, qubity mohou existovat ve více stavech najednou a provádět více výpočtů najednou. Například, zatímco normální binární počítače jsou omezeny na dva stavy (1 nebo 0), pětiqubitový kvantový počítač by byl schopen uložit $2^5 = 32$ současných stavů.

Jednou z mnoha možných aplikací pro kvantové počítače je Shorův algoritmus, který umožňuje takovému zařízení faktorizovat velká čísla (výpočty, které jsou na klasických počítačích neproveditelné) v polynomiálním čase. To má důsledky i pro kryptografii: kvantový počítač schopný spustit Shorův algoritmus by byl schopen rychle dešifrovat nejběžněji používané kryptografické algoritmy s veřejným klíčem. Může být také schopen efektivně řešit další problémy, jako jsou předpovědi akciového trhu a prohledávání databází s miliony záznamů.

Je dnes možný výkonný kvantový počítač?

Ve čtvrtek nová společnost Elona Muska – Neuralink – zveřejnila na svých webových stránkách takzvaný whitepaper (bílou knihu), která popisuje, čeho chce dosáhnout pomocí rozhraní mozek-počítač. To je vzrušující z mnoha důvodů, v neposlední řadě proto, že taková technologie by mohla hrát důležitou roli při ochraně lidstva, protože AI (artificial intelligence) se vyvíjí a potenciálně se stává silnější než lidské bytosti. Ale je tu další důvod, ke vzrušení: konečným cílem Neuralinku je postavit kvantový počítač v lidském mozku. Na rozdíl od tradičních počítačů, které se spoléhají na tranzistory, které existují v binárních stavech – 1 nebo 0 – kvantové počítače využívají fyzikálních jevů, jako je superpozice (která umožňuje qubitům ukládat informace najednou) a zapletení (které spojuje částice tak, že měření jedné částice okamžitě ovlivňuje jinou).

Mnoho počítačových vědců věří, že kvantový počítač schopný vyrovnat se – nebo překonat – dnešní nejvýkonnější superpočítače jsou ještě desítky let daleko. Ale Neuralink je přesvědčen, že může

přinést kvantové výpočty na trh dříve, když se zaměří na zavedení těchto počítačů do našich mozků namísto jejich ponechání v laboratoři. To také není jen planý sen: Neuralink již zajistil financování ve výši 27 milionů dolarů a může se pochlubit několika vážně působivými členy týmu, včetně spoluzakladatele a generálního ředitele Maxe Hodaka (spoluzakladatel společnosti Transcriptic) a prezidenta Timothyho Gardnera (který byl dříve technologický ředitel SpaceX).

Krok jedna: K dosažení tak vznešeného cíle musí Neuralink nejprve překonat několik výzev, které výzkumníci ještě musí vyřešit. Například supravodiče jsou v současné době příliš pomalé na to, aby pracovaly s neuronovými spoji a kvantové výpočty vyžadují teploty -460 stupňů Fahrenheita (-273 stupňů Celsia), takže je ještě spousta práce, než budou tyto počítače proveditelné mimo specializované laboratoře. Ale pokud se někdo chystá na velkolepou výzvu – je to Elon Musk. A na rozdíl od jiných částí jeho firemního portfolia bude vlastnit 100 procent společnosti Neuralink a nebude potřebovat svolení někoho jiného, aby mohl pokračovat v projektech, kterým věří. Pokud se chcete dozvědět více o tom, jak bychom mohli integrovat kvantové počítače do našich mozků někdy brzy, vřele doporučuji přečíst si Neuralinkovu bílou knihu. Nechá vás přemýšlet (slovně i binárně)... A člověk může snít!

Jak to změní naše životy v blízké budoucnosti?

Pokud se dá věřit Elonu Muskovi a jeho týmu v Tesle, můžeme velmi dobře vidět, že kvantové počítače ovlivní náš každodenní život více než jedním způsobem. Tyto počítače by nám umožnily spouštět simulace, které umožní inženýrům a vědcům testovat nové vynálezy s vyšší mírou přesnosti než kdykoli předtím. Pokud například chcete navrhnout letadlo, které by mohlo létat rychleji než jakýkoli jiný model na Zemi, dnes vám nezbyvá nic jiného, než ho postavit a používat. Ale s kvantovým počítáním můžete simulovat, jak by vaše letadlo fungovalo v letových podmínkách při rychlostech vyšších, než by mohlo dosáhnout – a poté podle toho upravit svůj design, aniž byste riskovali životy nebo drahé vybavení.

Ve veřejném Google Hangoutu se dva softwaroví inženýři Tesly podrobně zabývali tím, jak by kvantové počítače prospěly jejich společnosti. Jak zajistíte, aby robot nezaútočil člověka? Je snadné to simulovat na běžném počítači. Ale pokud si chcete být velmi jisti, že nedochází k žádným chybám nebo téměř chybám, pak můžete spustit miliardy a biliony těchto simulací pomocí kvantových počítačů, řekl během akce jeden ze softwarových inženýrů společnosti Tesla.

Pokud jde o to, kdy začneme kvantový počítač používat v reálném světě, zdá se, že je jen otázkou času, než budou komerčně dostupné. V roce 2013 Google koupil jeden z těchto počítačů – nazvaný Bristlecone – který se stal největším a nejvýkonnějším, jaký kdy byl vyroben. Bude zajímavé sledovat, zda ostatní společnosti budou následovat. Pokud má Elon Musk pravdu, mohlo by to být dříve, než si myslíte.

Jak to z dlouhodobého hlediska změní naše životy?

To je potenciálně velký milník pro kvantové počítače. Jak stále více společností, vlád a organizací začne využívat výhody kvantových počítačů, uvidíme je používat v obchodních strategiích a aplikacích, o kterých jsme dosud ani neuvažovali. Kvantové počítače by například mohly drasticky

změnit výzkum objevování léků nebo by mohly způsobit převrat v tom, jak provádíme vědecké experimenty. Může to znít jako sci-fi, ale až dosud se vyplnilo vše, co si většina lidí myslela o kvantových počítačích. Neexistoval žádný způsob, jak by se to dalo provést- tak proč se obtěžovat? Toto nejnovější oznámení znamená, že se to ve skutečnosti může stát dříve, než si myslíte!

To je úžasná zpráva a přestože máme před sebou ještě dlouhou cestu, než budeme schopni postavit velké kvantové počítače, nyní je to rozhodně možné. Může trvat desetiletí nebo dokonce staletí, než kvantové výpočty dosáhnou svého plného potenciálu, ale díky výzkumu, jako je ten, který provedly společnosti Google a IBM, děláme pokroky každý den. Kvantové počítače by mohly být použity v aplikacích tak rozmanitých, jako je objevování léků, věda o materiálech a bioinformatika, takže časem bude k dispozici spousta příležitostí. Společnosti budou potřebovat specialisty na kvantové výpočty, stejně jako potřebují specialisty v jiných oblastech, jako jsou finance nebo vývoj softwaru. Je to vzrušující budoucnost technologie!

Jde o vzrušující vývoj, který významným způsobem změní způsob, jakým komunikujeme s počítači. Tento výzkum by mohl vést k novým průlomům, které jsou možné pouze díky kvantovým výpočetním schopnostem a v konečném důsledku jsou přínosem pro mnoho lidí po celém světě. Máme před sebou ještě dlouhou cestu, než kvantové počítače naplno rozvinou svůj potenciál, ale díky společnostem jako Google a IBM děláme pokroky každý den. Kdo ví, jaké průlomy budou možné za 10 let? Pro nadšence moderních technologií je velmi snadné uvíznout v nových technologiích, jako jsou kryptoměny nebo aplikace sociálních médií. Nyní - v roce 2018 - je pro nás snadné zapomenout, jak nejnovější jsou nejmodernější inovace, když se podíváme z historické perspektivy.

Závěrečné myšlenky

Zatímco kvantové počítače jsou stále v plenkách a většina společností stále pracuje na prototypch spíše než na komerčních produktech, je snadné si představit budoucnost, kdy se kvantové počítače stanou všudypřítomnými. Jak se technologie zdokonaluje a první uživatelé začnou požadovat výkonnější stroje, jedna věc je jistá - celý technologický průmysl se v důsledku toho změní. A pokud si chcete udržet náskok před trendy a udržet se na trhu v rychle se měnícím oboru, ujistěte se, že se naučíte kódovat pomocí jazyků kvantových počítačů; budou horké.

Než se ale začnete učit kvantové výpočetní jazyky, ujistěte se, že máte solidní přehled o klasických konceptech počítačového programování. Znalost kódování v C++ nebo Javě vám pomůže rychleji se naučit nové koncepty a umožní vám přizpůsobit své znalosti novým aplikacím. Pokud vůbec nevíte, jak kódovat, začněte s některými bezplatnými zdroji, jako je Codecademy nebo Udacity - nabízejí interaktivní kurzy, které by vás měly seznámit s hlavními koncepty. Jakmile tyto kurzy dokončíte, podívejte se na DeepLearning4j (DL4J), open-source knihovnu pro psaní programů Java, které běží na rámci hlubokého učení postaveného na grafech toku dat.

DeepLearning4j se liší od mnoha knihoven s otevřeným zdrojovým kódem v tom, že je vytvořen speciálně pro provoz na distribuovaných GPU, takže je zvláště vhodný pro trénování hlubokých neuronových sítí. Pro lineární algebru používá knihovnu Intel Math Kernel Library (MKL), což je optimalizovaná knihovna, která provádí výpočty lineární algebry, jako je násobení matic, rychleji než standardní Java knihovny. Pokud chcete začít s DL4J, podívejte se na jeho stránku s dokumentací a výukové programy. Pokud máte nějaké další otázky ohledně toho, jak vytvořit svůj první kvantový počítačový program, zanechte komentář níže a já se pokusím, abych vám pomohl!

