

# O VLKOVÍ A HVEZDĚ

- 54 -

První kvantový počítač v Česku se do podzimu rozběhne v Ostravě. Jmenuje se VLQ a vyjde na 125 milionů korun.

 MICHAL BERNÁTH

Kvantový počítač VLQ od finského výrobce IQM Quantum Computers



**B**UDE JICH ČTYŘIADVACET, poskládaných do tvaru hvězdy, a společně utvoří supravodivý čip. Řeč je o qubitech, jednotkách kvantové informace, díky kterým fungují kvantové počítače. Zmíněný čip se stane základem pro první kvantový počítač v Česku, nazvaný VLQ. Se-

staví a rozběhnou ho v národním superpočítačovém centru IT4Innovations při VŠB - Technické univerzitě Ostrava.

Pro chytré a ambiciózní mozky v Česku to bude znamenat možnost osahat si přelomovou technologii napřímo. Běžet na VLQ budou moci simulace chování materiálů či molekul, hledat se na něm budou optimalizační procesy pro logistiku, zlepšovat se pomocí něj mohou algoritmy umělé inteligence a klíčovou roli může sehrát při vývoji šifrovacích bezpečnostních protokolů.

„Ve srovnání s klasickým výpočtem kvantové počítání nabízí až exponenciální zrychlení, umožňující řešení úloh, které by klasickými metodami nebylo možné spočítat v reálném čase,“ vysvětluje vedoucí Laboratoře kvantových počítačů IT4Innovations Marek Lampart.

Například už zmíněná simulace chemických molekul a jejich reakcí je nám zatím s vysokou přesností zapovězena, i dnešní nejvýkonnější křemíkové superpočítače je umějí vykreslit jen přibližně. Protože se ale chemie řídí přesnými pravidly, měla by zvýšená výpočetní kapacita kvantových počítačů naprosto přesné modelace umožnit.

A to není málo, vést by to mohlo k naprosté revoluci ve farmacii na poli léků proti rakovině či Alzheimerově chorobě. Třeba Google či farmaceutický gigant Roche už s kvantovými simulacemi pro vývoj léků pracují. Ostatně nejčerstvějším spoludržitelem Nobelovy ceny za chemii není chemik, nýbrž počítačový vědec z Googlu Demis Hassabis, který namodeloval přesnou predikci stavby proteinů.

Dosah možností kvantové výpočetní technologie zatím možná neumíme nahlédnout. Podle Lamparta jde o technologii, která může mít dramatický dopad od vývoje automobilových baterií až po kvantové algoritmy pro finanční trhy.

Cesta prvního „kvanťáku“ do českých luhů a hájů byla složitá podobně jako skládačka z qubitů. Stroj, jenž nese jméno VLQ, je výsledkem kooperace mezi osmi evropskými zeměmi – kromě Česka také Dánska, Belgie, Finska, Nizozemska, Norska, Polska a Švédsko. Spolu s dalšími třinácti partnery dávají dohromady konsorcium nazvané LUMI-Q, které je z poloviny zodpovědné za financování celého projektu. Druhá půlka prostředků půjde od celoevropského podniku EuroHPC JU (European High-Performance Computing Joint Undertaking).

Branislav Jansík, ředitel superpočítačových služeb a zároveň hlavní koordinátor konsorcia LUMI-Q, slibuje, že VLQ bude v Ostravě nejpozději do roka od podepsání smlouvy s finským dodavatelem IQM Quantum Computers, tedy do září letošního roku.

Podle Jansíka bude VLQ napojen na stávající infrastrukturu kolem ostravského superpočítače Karolina. „Vyčlenili jsme

pro VLQ speciálně upravenou místnost v blízkosti datového sálu. Na rozdíl od superpočítačů – například Karoliny, která zabírá třicet pět metrů čtverečních – jsou požadavky na plochu pro kvantový počítač opravdu malé. Samotný kvantový počítač zabere plochu čtyř metrů čtverečních,“ načrtává Jansík s tím, že dalších dvacet je určeno pro podpůrné technologie.

VLQ nepoběží jen samostatně, výzkumníci ho využijí také jako akcelerátor, který výrazně doplní klasické výpočetní systémy.

Mimořádná výpočetní kapacita kvantového počítače se schovává v takzvaných qubitech. Běžný počítač si můžeme představit jako stroj, jehož výpočetní jednotky jsou žárovičky. Ty mohou být buď zhasnuté, nebo rozsvícené, nic mezi tím. Výsledkem jsou jedničky a nuly.

Jenže qubit je žárovička kvantová a má ještě další stav navíc, takzvanou superpozici. Kromě toho konstruktéři kvantových počítačů pracují i s takzvaným kvantovým propojením, tedy stavem, ve kterém se dva qubity propojí velmi zvláštním způsobem, jenž umožňuje jejich vzájemnou komunikaci okamžitě, i kdyby byly na opačných stranách vesmíru. Kvantová komunikace se tím výrazně urychluje.

Takové fyzické qubity budou v ostravském čipu poskládané do tvaru hvězdy, vždy s jedním centrálním rezonátorem uprostřed, jenž usnadňuje výměnu informací mezi qubity.

Pro Česko, které je koordinátorem celého obřího mezinárodního projektu, je to prestižní pozice. V rámci EuroHPC JU bude kvantový počítač provozovat jen šest zemí: Česko, Německo, Španělsko, Francie, Polsko a Itálie, v budoucnu Lucembursko a Nizozemsko.

Podle Víta Vondráka, ředitele centra IT4Innovations, nejde z hlediska nákladů jen o pořizovací cenu kolem 125 milionů korun. Dalších více než třicet milionů korun padne na provoz.

Zároveň považuje umístění kvantového počítače v Česku za strategicky významné. Výrobci kvantových počítačů totiž do konce desetiletí předpokládají existenci kvantových strojů, které zvládnou řešit problémy, jež dnes chroupají superpočítače.

„Dosažení skutečné kvantové výhody, tedy situace, kdy kvantové počítače překonají klasické výpočty v praktických aplikacích, je aktuálně odhadováno na rok 2033,“ říká Vondrák.

Na tu dobu má české výzkumníky i firmy připravit právě práce s VLQ. Trojpísmenný název odkazující foneticky na vlka se v rámci mezinárodní skupiny mimochodem rodil poměrně složitě. Nakonec ale zvítězil návrh jednoho ze zaměstnanců, který v sobě zahrnuje počáteční písmeno ostravské VŠB, počáteční písmeno konsorcia LUMI-Q a písmeno Q, odkazující na kvantové technologie.

A právě LUMI, konsorcium provozující superpočítač ve Finsku, které dalo vzniknout i kvantové odnoži LUMI-Q, má ve svém znaku vlka. Nebo nově vlqa? 🐺