

V Ostravě dosažena stejná teplota jako ve vesmíru. Pokračují přípravy na instalaci kvantového počítače VLQ

27.3.2025 - | Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Nejpozději v září letošního roku se Česká republika dočká spuštění svého vůbec prvního kvantového počítače, který bude umístěn v národním superpočítačovém centru IT4Innovations v Ostravě, které je součástí VŠB - Technické univerzity Ostrava. Bude založený na supravodivých qubitech a nabídne unikátní hvězdicovou topologii. A právě touto technologií se liší od konkurenčních strojů. VLQ totiž slibuje i přes menší počet qubitů vyšší výkon právě díky konektivitě, kde se minimalizuje počet tzv. swap operací, což umožní provádění velmi složitých kvantových algoritmů. Systém bude obsahovat 24 fyzických qubitů napojených na centrální rezonátor.

Kvantový počítač, který je pořízen v rámci konsorcia LUMI-Q, jež spojuje 13 partnerů z 8 evropských států v čele s Českou republikou, dostal již i své jméno. Je to VLQ, což je možné číst také jako [:vlk], neb právě vlka má ve znaku jeden z nejvýkonnějších evropských superpočítačů, finský LUMI. A právě z konsorcia LUMI vychází také konsorcium LUMI-Q, které VLQ pořizuje a bude i nadále provozovat. Zkratka VLQ má však i své vysvětlení: V = VŠB - Technická univerzita Ostrava, kde bude kvantový počítač umístěn, L = konsorcium LUMI-Q, ale také odkaz ke konsorciu LUMI, Q = Quantum Computing.

„Výběr jména byl s ohledem na množství partnerů z tolika různojazyčných evropských zemí poměrně velkým oříškem. Výběr fungoval na interní bázi, kdy byla dána možnost nominovat jméno kvantového počítače zaměstnancům institucí tvořících konsorcium LUMI-Q. Z došlých návrhů byl vybrán právě název VLQ,“ uvádí Branislav Jansík, ředitel superpočítačových služeb IT4Innovations a zároveň koordinátor konsorcia LUMI-Q.

V polovině března se VLQ, jehož dodavatelem je finská společnost IQM Quantum Computers, začal do Ostravy postupně navážet. Pro kvantový počítač VLQ byla speciálně upravena jedna z místností v blízkosti datového sálu IT4Innovations. Na rozdíl od superpočítačů - například superpočítače Karolina, který zabírá 35 m² - jsou požadavky na plochu pro kvantový počítač opravdu malé. Plocha o velikosti pouhých 4 m² je určena pro samotný kvantový počítač a dalších přibližně 20 m² pro podpůrné technologie, které zajišťují speciální okolní podmínky pro jeho fungování.

V první fázi byla dodána jedna z nejvýznamnějších a technologicky nejnáročnějších součástí - kryostat. Jedná se o zařízení velmi podobné lustru vážící 300 kg, které je klíčové pro fungování kvantových technologií. Kryostat dodaný do IT4Innovations má čtyři patra, kdy v každém patře je jiná teplota. *„Pro spodní dvě patra, ve kterých bude umístěn samotný čip, bylo nutné smíchat dva izotopy helia, aby byla dosažena finální teplota 10 mK (milikelvinů). Zchlazování na požadovanou teplotu rovnou té ve vesmíru trvalo 3 dny a bylo jí dosaženo v pondělí 24. března,“* uvádí Helena Starková, vedoucí Oddělení bezpečnosti, provozu a správy budovy IT4Innovations, která se svým týmem na zprovoznování kryostatu podílela.

V okolí čipu se musí teplota rovnat 10 milikelvinů, což představuje hodnotu -273,14 stupňů Celsia. Při této teplotě je čip supravodivý a může korektně fungovat. Zároveň dochází k utlumení termálních šumů uvnitř samotného kryostatu a čipu. Tyto šумы by mohly způsobovat nepřesnosti kvantových výpočtů.

Nyní již všichni nejen v Ostravě očekávají dodání samotného kvantového čipu. Ten je svým rozměrem velmi titěrný a jeho nefunkční vzorek je již nyní v IT4Innovations k prohlédnutí. *„V dohledné době bude nainstalován testovací čip, který bude později nahrazen finální verzí čipu. Při samotné výrobě čipů dochází k poměrně velké zmetkovosti, což je normální i u klasických čipů, nicméně v případě kvantových je tato zmetkovost ještě o něco vyšší,“* dodává Jansík.

Kvantový počítač bude dostupný pro výzkumné instituce, univerzity, průmyslové firmy i veřejný sektor. *„Kvantové počítače mají revoluční potenciál přinést zcela nový přístup k výpočtům a řešení výpočetně extrémně složitých problémů. Oproti klasickým počítačům, které pracují s binárními bity, kvantové počítače využívají kvantové bity neboli qubity. Ty umožňují manipulovat s kvantovými jevy, jako je superpozice a kvantová provázanost. To jim dává jedinečnou schopnost efektivně řešit problémy, které jsou pro klasické počítače příliš obtížné. Mezi takové mohou patřit optimalizační úlohy pro řešení elektronické struktury nových materiálů, řízení dopravy či přístavů,“* říká Marek Lampart, vedoucí Laboratoře kvantových výpočtů IT4Innovations.

Celková pořizovací cena systému je 125 milionů Kč a dalších 30 milionů Kč bude potřeba na jeho provoz, přičemž EuroHPC JU financuje 50 % nákladů a zbývajících 50 % pokryje konsorcium LUMI-Q. Toto konsorcium představuje skutečnou panevropskou spolupráci, do které je zapojeno osm evropských zemí: Česká republika, Belgie, Dánsko, Finsko, Nizozemsko, Norsko, Polsko a Švédsko.

<https://www.it4i.cz/o-it4i/infoservis/tiskove-zpravy/v-ostrove-dosazena-stejna-teplota-jako-ve-vesmiru-pokracuji-pripravy-na-instalaci-quantoveho-pocitace-vlq>