

Kvantový počítač

https://youtu.be/mD3ow_qYV1k

- Doplnění pro rok 2025: Národní superpočítačové centrum [IT4Innovations](#) při VŠB-Technické univerzitě Ostrava už má kvantový počítač. Některé kvantové počítače již praktické využití mají dnes, ale zatím jen na některé specifické úkoly, navíc se povedlo propojit na experimentální úrovni kvantový počítač i s běžným PC: Quantum Ready od Microsoftu.
Čínští vědci představili Zuchongzhi 3.0, kvantový procesor, který pracuje rychlostí 1 kvadrilionkrát rychleji než dnešní nejlepší superpočítače. Dokáže dokončit výpočty, které by tradičním strojům trvaly miliardy let, během několika sekund. Se 105 supravodivými qubity čip konkuruje nejnovějšímu Willow QPU od Alfabetu.
- Milion = 1 000 000 (6 nul)
Miliarda = 1 000 000 000 (9 nul)
Bilion = 1 000 000 000 000 (12 nul)
Biliarda = 1 000 000 000 000 000 (15 nul)
Trilion = 1 000 000 000 000 000 000 (18 nul)
Triliarda = 1 000 000 000 000 000 000 000 (21 nul)
Kvadrilion = 1 000 000 000 000 000 000 000 000 (24 nul)
- Normální počítač používá bity, které mají hodnotu buď 0 nebo 1. Kvantový počítač naopak používá kvantové bity (qubity), které mohou být ve stavu superpozice – tedy současně ve stavu 0 i 1. Výjimečně mohou být také jen v jasně definovaném stavu 0 nebo 1.
- Představ si to jako minci: Normální bit je jako mince položená na stůl – vždy ukazuje buď panna (0), nebo orla (1). Kvantový bit (qubit) v superpozici je jako mince, která se točí na hraně. Dokud se točí, současně ukazuje panna i orla, protože oba výsledky jsou možné. Až když minci zastavíš (provedeš měření), dostaneš jeden konkrétní výsledek.
- Superpozice znamená, že qubit může existovat v různých kombinacích obou stavů. Může to být například 15 % stav 1 a 85 % stav 0, nebo třeba i velmi přesně definovaný poměr jako 55,111111 % stav 1 a 44,888889 % stav 0. Protože procentní poměr může mít libovolný počet desetinných míst, tak existuje nekonečně mnoho možných superpozic. Každá superpozice představuje jedno možné řešení, a jelikož superpozic je nekonečně mnoho, existuje i nekonečně mnoho řešení.
- Když se provede měření, superpozice se vždy zhroutí do jednoho jasně určeného stavu, tedy buď 0, nebo 1. Z jediného měření však nelze určit, jaký byl původní přesný poměr superpozice v okamžiku měření. Pokud provedu měření a získám například stav 1, znamená to jen to, že právě při tomto konkrétním měření

zvítězila pravděpodobnost stavu 1. Pokud bych ale provedl mnoho dalších měření, není vyloučeno, že by ve výsledku převážil stav 0, a stav 1 by měl nakonec mnohem menší (nebo dokonce nulovou) pravděpodobnost.

- Právě díky schopnosti qubitů existovat současně ve více stavech (tzv. superpozici, která umožňuje nekonečně mnoho různých poměrů stavů) může kvantový počítač provádět velké množství výpočtů najednou. Proto dokáže některé složité problémy vyřešit výrazně rychleji než klasický počítač.
- Kdy provést měření? Ve svém naprogramovaném algoritmu vidím, kde se aktuální výpočet právě nachází. Jakmile zjistím, že výpočet dorazil na konec algoritmu (tedy že už nejsou žádné další kroky), provedu měření. V ten okamžik se superpozice zhroutí a já získám konkrétní výsledek.