

Kvantový počítač je zařízení, které podobně jako klasický počítač slouží k provádění

výpočetních úloh, ale liší se v tom, že pro zpracování vstupních dat využívá jevů známých z kvantové fyziky. Tyto jevy zahrnují:

1. **Interference:** Kvantové počítače mohou využívat interferenci kvantových stavů, což umožňuje provádět některé výpočty efektivněji než klasické počítače.
2. **Kvantová superpozice:** Qubity (kvantové bity) v kvantovém počítači mohou existovat ve stavu superpozice, kdy jsou současně 0 a 1. To umožňuje paralelní výpočty.
3. **Kvantové provázání:** Qubity mohou být provázány tak, že změna stavu jednoho qubitu okamžitě ovlivní stav druhého qubitu, i když jsou od sebe vzdáleny.
4. **Redukce vlnové funkce kvantovým měřením:** Měření kvantového systému způsobí, že jeho stav kolabuje do jednoho z možných výsledků.

Historie kvantových počítačů sahá až do 80. let 20. století, kdy fyzik Richard Feynman začal zkoumat možnosti kvantových simulací. Klíčovým okamžikem bylo nalezení **Shorova algoritmu** v roce 1994, který by na kvantovém počítači efektivně faktorizoval velká čísla. Sestrojení plně funkčního kvantového počítače je však stále složitý technologický problém.

V roce 2019 Google AI a NASA demonstrovaly tzv. **kvantovou nadřazenost**, kdy kvantový počítač vyřešil matematický problém rychleji než současné klasické superpočítače. Tento vývoj otevírá nové možnosti v oblasti výpočetní techniky.

V IBM vyvinuli počítač se základní deskou o rozměrech 1x1 milimetr.

Takové mikropočítače by se měly stát novým typem ochrany produktů před paděláním.

V příspěvku na blogu, který se týkal právě probíhající konference Think 2018 v Los Angeles, IBM představili technologii, která je podle nich nejmenším počítačem na světě. Podle tohoto příspěvku budou v příštích letech podobné počítače, menší než zrnko soli, zabudované v běžných zařízeních a produktech pro každodenní použití.

O co vlastně jde? Detaily zatím nejsou příliš jasné, ale podle dostupných informací to je mikropočítač s plnohodnotným procesorem, paměťovými komponentami a až 1 milionem tranzistorů. Toto vše se

přítom vejde na základní desku o velikosti 1 krát 1 milimetr. Podle IBM je tento mikropočítač svým výkonem srovnatelný s čipy série x86 z devadesátých let. Vzhledem k dramatickému rozdílu ve velikosti je to obdivuhodné.



Nejmenší počítač versus zrnka soli.

V IBM hodlají využívat takové mikropočítače především v technologiích ochrany před paděláním. Podle IBM stojí padělký globální ekonomiku více než 600 miliard dolarů ročně.



Schéma nejmenšího počítače.

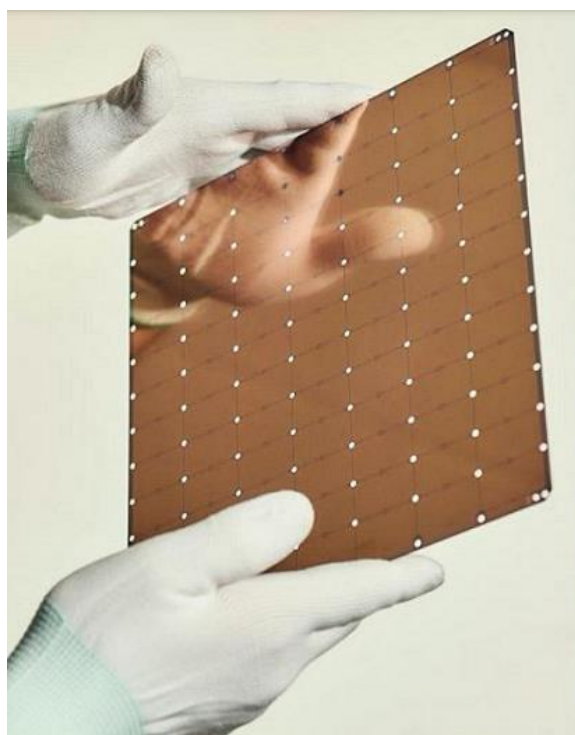
Základem takových technologií by měly být blockchainya, tedy bločenky, distribuované decentralizované databáze, které s využitím komplexních kryptografických postupů uchovávají online transakce či operace s určitou komoditou. Technologie blockchainu byla původně využita při transakcích s bitcoiny, aby zajistila jejich autenticitu a bezpečnost. Rovněž v ní již před časem našly zalíbení společnosti, které se zabývají obchodem s diamanty.

Nový mikropočítač má podle všeho za úkol přenést technologii blockchainů do fyzického světa. IBM zřejmě bude mikropočítače využívat jako digitální otisky prstů, které budou odolné vůči falšování. Jejich výroba je velice levná, jeden takový mikropočítač přijde asi na 0,1 dolaru.

Pokud plány IBM vyjdou, tak se z mikropočítačů stanou digitální otisky prstů odolné vůči hacknutí, které bude možné používat k ověření původu produktu, jeho obsahu i všech prodávajících a kupujících.

Počítač s největším čipem porazil superpočítač Joule v rychlosti výpočtů

Megačip WSE obsahuje 1,2 bilionů tranzistorů a téměř 400 tisíc výpočetních jader. Díky své unikátní architektuře představuje superpočítač na čipu a klidně to dokáže. Systém CS-1 s tímto čipem nedávno hravě porazil superpočítač Joule v simulaci elektrárenských spalovacích procesů.



Cerebras Wafer-Scale Engine

	Gen1 WSE	Gen2 WSE
Fabrication process	16 nm	7 nm
Silicon area	46,225 mm ²	46,225 mm ²
Transistors	1.2 Trillion	2.6 Trillion
AI-optimized cores	400,000	850,000
Memory on-chip	18 GB	40 GB
Memory bandwidth	9 PB/s	20 PB/s
Fabric bandwidth	100 Pb/s	220 Pb/s

Megačip WSE vs největší GPU

Asi tak před rokem kalifornský startup Cerebras Systems ohromil svět svým unikátním čipem nebo spíše celým waferem WSE, s 1,2 biliony tranzistorů a téměř 400 tisíci programovatelných výpočetních jader. Už tehdy se mluvilo o tom, že megačip WSE je vlastně celý superpočítač na čipu s ohromujícím výkonem. Cerebras záhy vytvořil počítačový systém CS-1, který používá právě čip WSE. A jak se zdá, rekordně velký čip si superlativy rozhodně zaslouží.

Cerebras nedávno zveřejnil, že jejich počítačový systém CS-1 změřil síly v simulaci elektrárenských spalovacích procesů se superpočítačem Joule 2.0. Tento superpočítač pracuje v laboratořích National Energy Technology Laboratory (NETL). Jde o momentálně 81. nejvýkonnější superpočítač světa, který má k dispozici 271 TB paměti, může uložit 11,6 PB dat a jeho síť přenáší data rychlostí 83,2 TB za sekundu.

Přesto se Joule 2.0 s počítačovým systémem CS-1 nemůže měřit. Ten zmíněné simulace zvládá 200 krát rychleji. Jak skromně uvedli šéf týmu Cerebras Michael James a Dirk Van Essendelft z amerického ministerstva energetiky, pro CS-1 s megačipem WSE nejsou soudobé superpočítače důstojným soupeřem. A to bez ohledu na počet procesorů a grafických procesorů, které mají k dispozici.

Superpočítač Joule 2.0 využívá čipy Intel Xeon po 20 výpočetních jádrech, přičemž těchto jader má celkem 16 tisíc. Megačip WSE má výpočetních jader zhruba 25 krát víc, plus 18 GB paměti RAM. Prvky čipu spojuje komunikační systém Swarm, který přenáší data rychlostí 100 PB za sekundu. Joule zvládl simulaci elektrárenských spalovacích procesů za 6 milisekund a CS-1 ho deklasoval za 28 mikrosekund.

Šéf Cerebras Systems Andrew Feldman nepochybuje, že pro tento typ výpočtů je jejich CS-1 nejrychlejším počítačem, co byl zatím postaven. Je rychlejší než jakákoliv dosavadní kombinace čipů a procesorů. Je dokonce tak rychlý, že spočítá simulaci elektrárenských spalovacích procesů rychleji, než takový proces v reálném čase proběhne. Podle svých tvůrců je tedy vlastně rychlejší než fyzika. Klíčem k úspěchu systému CS-1 je podle všeho především práce megačipu WSE s pamětí. I když má superpočítač Joule jednoznačně větší paměť, tak ji nedokáže využívat tak efektivně jako CS-1.

