

Forradalmi újítás: szobahőmérsékleten működő, hordozható kvantumprocesszorok dolgoznak a HUN-REN Wigner kutatói

A hagyományos kvantumszámítógépek hatalmas, bonyolult és rendkívül drága infrastruktúrát igényelnek: működésükhöz ultranagy vákuumra vagy extrém, a nulla fok közelében lévő hőmérsékletre van szükség. Egy nemzetközi kutatási együttműködésben azonban olyan új irány körvonalazódik, amely lehetővé teheti kompakt, hordozható, akár szobahőmérsékleten működő kvantumprocesszorok kifejlesztését, hogy a jövő kvantumprocesszorai ne csak laboratóriumi kísérletek legyenek, hanem valódi, széles körben használható technológiák. A munkában meghatározó szerepet játszanak a HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont kutatói is.

A MAESTRO nevű, európai finanszírozású projekt célja olyan szilárdtest-alapú kvantumprocesszorok fejlesztése volt, amelyek gyémántban létrehozott, úgynevezett nitrogén-vakancia (NV) centrumokon alapuló kvantumbitekét használnak. Ezek az atomi léptékű kvantumrendszerek különleges tulajdonságaik révén nemcsak stabilak, hanem viszonylag magas – akár szobahőmérsékletű – környezetben is hosszú ideig megőrzik kvantumállapotukat.

A projekt egyik kulcsfontosságú újítása az volt, hogy a kvantumbitek állapotát nem optikai, hanem elektromos módszerekkel olvasták ki a kutatók. Ez a megközelítés jelentősen csökkentheti a kvantumprocesszorok méretét és komplexitását, miközben megnyitja az utat az iparilag is skálázható, integrált kvantumeszközök előtt.

A HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont kutatói elsősorban elméleti és számítógépes modellezéssel járultak hozzá a fejlesztéshez. A magyar csoport feladata annak feltárása volt, hogy a gyémántban létrehozott kvantumhibák – köztük a nitrogén-vakancia centrumok – miként viselkednek különböző anyagi és környezeti feltételek mellett, illetve hogyan optimalizálhatók a gyártási folyamatok a megbízható és nagy hozamú kvantumeszközök érdekében.

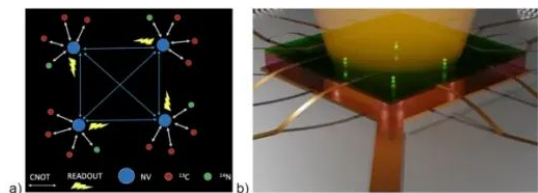
„A célunk az volt, hogy pontosan megértsük, miként lehet atomnyi pontossággal tervezni és stabilizálni ezeket a kvantumállapotokat. Számításaink hozzájárultak ahhoz, hogy a jövő kvantumprocesszorai ne csak laboratóriumi kísérletek legyenek, hanem valódi, széles körben használható technológiák” – hangsúlyozta Gali Ádám, a projekt vezető magyar kutatója a HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpontban.

A MAESTRO projekt eredményei hosszabb távon nemcsak a kvantumszámítástechnika fejlődéséhez járulhat hozzá, hanem új alkalmazások előtt is megnyithatja az utat az adatbiztonság, az érzékeléstechnika, a mesterséges intelligencia és az ipari optimalizálás területén. A magyar részvétel révén a HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont aktívan hozzájárul ahhoz, hogy Európa – és benne Magyarország – meghatározó szereplője legyen a következő generációs kvantumtechnológiák fejlesztésének.

A fejlesztés a 2019-2.1.7-ERA-NET-2022-00045 számú projekt támogatásával valósult meg.

Sajtókapcsolat:

- Torda Júlia, kommunikációs vezető
- kommunikacio@hun-ren.hu



© HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont
(a) A $2 \times 2 \times 4$ kvantumprocesszor kvantumbitjei: egy 2×2 -es NV-centrum tömb, amelyben minden egyes NV-centrum négy nukleáris spinhez kapcsolódik. A nukleáris kvantumbitek hosszú koherenciaidővel rendelkeznek, és az úgynevezett „adat” kvantumbitek szerepét töltik be. Az NV-elektronspinek a nukleáris kvantumbitek inicializálására, kiolvasására és egymással való összekapcsolására szolgálnak. A beépített 14N nukleáris spinek segéd (ancilla) kvantumbitként működnek, lehetővé téve a gyors és nagy hűségű kiolvasást. (b) A tervezett eszközarchitektúra sematikus ábrázolása. A keresztezett huzalrác és az integrált elektródák lehetővé teszik a kvantumbitek szelektív mágneses vezérlését, valamint a tömb fotoelektromos kiolvasását (nem méretarányos).

Eredeti tartalom: HUN-REN Magyar Kutatási Hálózat

Továbbította: Helló Sajtó! Üzleti Sajtószolgálat

Ez a sajtóközlemény a következő linken érhető el:

<https://hellosajto.hu/?p=28415>