A kutatólaboroktól a mindennapokig – merre tart a magyar kvantumtechnológia?

A hazai kvantumkutatás eredményeit és a jövő fejlesztési lehetőségeit mutatták be a Kvantuminformatika Nemzeti Laboratórium záró szimpóziumán

- A kvantumtechnológia fejlődése új lehetőségeket és kihívásokat teremt a gazdaság, a kiberbiztonság, a kommunikáció és a méréstechnika területén.
- A Kvantuminformatika Nemzeti Laboratórium október 30-i záró szimpóziumán több mint 150 résztvevő, köztük a kormányzat, a tudományos élet és az ipar képviselői tekintették át a kvantumtechnológia hazai eredményeit és fejlődési lehetőségeit.
- A Nemzeti Laboratórium keretében jelentős hazai kutatási eredmények születtek a kvantumkommunikáció, a kvantumszámítógépek és a kvantumszenzorok területén.
- A rendezvénynek otthont adó Magyar Telekom aktív szerepet vállal a kvantumalapú megoldások fejlesztésében, amelyek a jövő digitális hálózatainak biztonságát szolgáltathatják.

A kvantumtechnológia az elmúlt években a tudományos kutatások egyik legdinamikusabban fejlődő területévé vált. A kvantumszámítógépek új lehetőségeket nyithatnak meg az összetett számítási problémák megoldásában, a kvantumkommunikáció hozzájárulhat a biztonságos adatátvitelhez, míg a kvantumszenzorok az orvosi diagnosztikától az ipari méréstechnikáig számos területen hozhatnak előrelépést.

A **Kvantuminformatika Nemzeti Laboratórium 2026. október 30-án, a Telekom Campuson megrendezett záró szimpóziumán** a hazai kutatóintézetek, egyetemek, állami szervezetek és ipari vállalatok képviselői tekintették át az elmúlt évek tudományos eredményeit és a következő időszak fejlesztési lehetőségeit.

Új kihívások a kiberbiztonság és a nemzetbiztonság területén

A kvantumtechnológia fejlődése mára nem csupán tudományos kérdés: egyre fontosabb szerepet kap a gazdaságfejlesztésben, a nemzetbiztonságban és a digitális infrastruktúrák védelmében. A megfelelően fejlett kvantumszámítógépek a jövőben képesek lehetnek feltörni a jelenleg alkalmazott titkosítási eljárások egy részét, ezért már most szükség van a kvantumbiztos megoldásokra való felkészülésre.
A szimpóziumon a **Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság** az európai kvantumstratégiát és a kapcsolódó szabályozási kérdéseket, míg a **Honvédelmi Minisztérium** a kvantumtechnológiák honvédelmi és nemzetbiztonsági alkalmazási lehetőségeit mutatta be.

Magyar kutatási eredmények a kvantumtechnológia három meghatározó területén

A **HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont (Wigner FK)** koordinálásával, a **Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME)** és az **Eötvös Loránd**

Tudományegyetem (ELTE) részvételével működő Kvantuminformatika Nemzeti Laboratórium az elmúlt hat évben fontos szerepet játszott a hazai kutatások összehangolásában, új laboratóriumi infrastruktúrák kialakításában és a nemzetközi szinten is jelentős tudományos eredmények elérésében.

A kvantumkommunikáció területén a BME kutatói vállalati partnerekkel együttműködve többcsomópontos kvantumkommunikációs hálózatot hoztak létre, és szabadtéri optikai kvantumkommunikációs kísérleteket is végeztek. A fejlesztések célja olyan biztonságos adatátviteli megoldások kialakítása, amelyek a jövő európai kvantumkommunikációs infrastruktúrájához is kapcsolódhatnak.

A **kvantumszámítógépek** fejlesztésében a hazai kutatások a hardveres megoldásoktól a kvantumalgoritmusokig számos területre kiterjednek. A BME kutatói félvezető és szupravezető rendszerek kombinálásával új típusú szilárdtestalapú kvantumbitek létrehozásán dolgoznak. A Wigner FK-ban többek között kvantumszámítógépek működésének modellezésére és minősítésére alkalmas módszereket vizsgálnak. Utóbbi kutatások célja a kvantumszámítógépekben fellépő hibák és zajok pontosabb megértése, illetve hatásuk csökkentése. Az ELTE kutatói fotonikus kvantumszámítógépek alkotóelemeit, kvantumalgoritmusokat és kvantumszoftvereket fejlesztenek. Ez utóbbiak közé tartozik a fotonikus kvantumszámítógépek működését szimuláló Piquasso szoftver, amely lehetővé teszi kvantumalgoritmusok tesztelését hagyományos számítógépeken. A kutatások egyik ígéretes iránya a kvantumrendszerek és a mesterséges intelligencia összekapcsolása, amely például összetett adatok feldolgozásában és időben változó folyamatok előrejelzésében kínálhat új lehetőségeket.

A következő években fontos feladat lesz a kvantumszámítási erőforrásokhoz való hozzáférés bővítése, a kvantumalgoritmusok gyakorlati alkalmazásainak feltárása és a hazai ipari szereplők bevonása a fejlesztésekbe. Ezt segítheti a **Kvantumtechnológia és Szuperszámítógép Platform (QSCP)** kezdeményezés is, amely a kvantumtechnológia, a nagyteljesítményű számítástechnika és a mesterséges intelligencia területén működő kutatók és vállalatok együttműködését kívánja erősíteni.

A kvantumszenzorok a kvantumrendszerek rendkívüli érzékenységét használják fel fizikai mennyiségek mérésére. A Wigner FK és a BME kutatói többek között gyémántalapú és atomi kvantumszenzorokat fejlesztenek, amelyek rendkívül gyenge mágneses terek érzékelésére is alkalmasak lehetnek. Az ilyen eszközök az ipari méréstechnikában, az anyagvizsgálatban és az orvosi diagnosztikában is új lehetőségeket teremthetnek.

„A Kvantuminformatika Nemzeti Laboratórium egyik legfontosabb eredménye, hogy sikerült összefognunk a hazai kvantumtechnológiai kutatások meghatározó szereplőit, és olyan szakértelmet, kutatási infrastruktúrát és együttműködéseket kialakítanunk, amelyekre a jövőben is építhetünk. A következő időszak legfontosabb feladata, hogy a tudományos eredményekből egyre több konkrét technológiai fejlesztés és gyakorlati alkalmazás szülessen” – **fogalmazott Dr. Gali Ádám**, a HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont tudományos igazgatója, a Kvantuminformatika Nemzeti Laboratórium koordinátora.

„A kvantumtechnológiák jövőjét ma még nagyrészt laboratóriumokban és egyetemeken alakítják, a hatásuk azonban sokkal szélesebb körben érezhető majd. A kvantumszámítógépek fejlődése a jövőben fenyegetést jelenthet a ma használt titkosítási megoldásokra. A kvantum közösség aktív tagjaként már évek óta dolgozunk azon, hogy felkészüljünk az ügyfeleket, az infrastruktúrát és az adatok biztonságát érintő változásokra. Hálózati tapasztalatunkkal, infrastruktúra-kapacitásunkkal, mérnöki tudásunkkal és kutatói partnereinkkel közösen olyan kvantumalapú megoldásokon dolgozunk, amelyek segíthetnek megvédeni ügyfeleink adatait a kvantumszámítógépek korában is” – **mondta Nagy Péter**, a Magyar Telekom műszaki vezérigazgató-helyettese.

A kutatási eredményektől a gyakorlati alkalmazásokig

A Kvantuminformatika Nemzeti Laboratórium programjának lezárása nem jelenti a hazai kvantumtechnológiai kutatások végét. Az elmúlt években létrehozott kutatási infrastruktúra és a felhalmozott tudás fontos alapot biztosít a következő időszak fejlesztéseihez. A cél a kvantumkommunikációs hálózatok továbbfejlesztése, az új kvantumszenzorok gyakorlati alkalmazásának előkészítése, valamint a kvantumszámítógépek és a hagyományos számítási infrastruktúrák összekapcsolása.
A záró szimpózium így nemcsak az elmúlt hat év eredményeit tekintette át, hanem a hazai kvantumtechnológiai kutatások következő időszakának lehetséges irányait is bemutatta, különös hangsúlyt helyezve a tudományos és ipari szereplők együttműködésére.