Új alapokon a jövő biztonságos kommunikációja – sikeresen zárult a QCIHungary kvantumkommunikációs projekt

A magyarországi kvantumkommunikációs infrastruktúra alapjainak megteremtése, új kutatási eredmények, innovatív titkosítási megoldások és a nemzetközi hálózatokhoz való kapcsolódás előkészítése – ezek a QCIHungary projekt legfontosabb eredményei, amelyeket az Eötvös Loránd Tudományegyetemen rendezett zárókonferencián mutattak be.

Az Európai Unió Digitális Európa programjának, a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal és a Magyar Kormány támogatásával megvalósuló fejlesztés a jövő biztonságos digitális kommunikációjának egyik meghatározó technológiai területén erősítette Magyarország kutatási és infrastrukturális képességeit.

A kvantumszámítógépek fejlődése hosszabb távon alapvető kihívás elé állíthatja a jelenleg alkalmazott titkosítási eljárások egy részét. A kvantumkommunikáció, ezen belül a kvantumkulcs-elosztás (Quantum Key Distribution, QKD) olyan megoldást kínál, amely a kvantumfizika törvényeire építve teszi lehetővé titkosítási kulcsok biztonságos megosztását. A technológia különösen a kormányzati, védelmi, pénzügyi és egészségügyi rendszerek, valamint a kritikus infrastruktúrák hosszú távú információbiztonsága szempontjából lehet jelentős.

A 2023-ban indult QCIHungary projekt célja egy magyarországi kvantumkommunikációs infrastruktúra alapjainak kialakítása volt, amely a későbbiekben az európai kvantumkommunikációs hálózat, az EuroQCI részévé válhat.

A projektet az Eötvös Loránd Tudományegyetem vezetésével a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, a HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont és a Pro-M Zrt. valósította meg.

Országos kvantumkommunikációs hálózat alapjai

A projekt egyik központi feladata egy budapesti nagyvárosi kvantumkommunikációs hálózat, valamint a fővárost Győrrel és Szegeddel összekötő országos gerinchálózat kialakítása volt. A fejlesztések keretében a konzorcium kereskedelmi forgalomban elérhető QKD-berendezésekre, meglévő optikai távközlési infrastruktúrára és a kapcsolódó kulcskezelési, illetve titkosítási megoldásokra építve dolgozott a hálózati kapcsolatok létrehozásán.

A fejlesztés jelentősége túlmutat az egyes kvantumkommunikációs berendezések telepítésén. A projekt fontos eredménye a QKD-technológia hagyományos informatikai és távközlési rendszerekkel történő integrációjának előkészítése és gyakorlati vizsgálata.

A kutatók többek között biztonságos fájlmegosztási, távoli szerverelérési és videókommunikációs alkalmazásokban vizsgálták a kvantumkulcsok felhasználásának lehetőségeit.

A technológia gyakorlati alkalmazhatóságát szemléltette az a 2026 októberében végrehajtott budapesti demonstráció is, amelynek során magyar kutatók a Margit híd két oldaláról váltottak kvantumkulcs segítségével titkosított rádióüzeneteket. A kísérletben a kulcsot kvantumkulcs-elosztással hozták létre, az üzenetek továbbítása pedig hagyományos, LoRa-alapú Meshtastic rádiókommunikációs rendszerben történt. A demonstráció megmutatta, hogyan egészítheti ki a

kvantumtechnológia a már létező kommunikációs megoldásokat.

Hazai fejlesztések a következő generációs kvantumkommunikációért

A QCIHungary nemcsak a már rendelkezésre álló kvantumkommunikációs technológiák alkalmazására, hanem új, hazai fejlesztésű megoldások létrehozására is kiterjedt.

A kutatók olyan eljárásokon dolgoztak, amelyek a jövőben hatékonyabbá tehetik a titkosítási kulcsok biztonságos továbbítását, és lehetővé tehetik a kvantumkommunikáció alkalmazását nagyobb távolságokon is.

A BME kutatói továbbfejlesztettek egy olyan kvantumkulcs-elosztó rendszert, amely a fény mérhető tulajdonságait használja fel a biztonságos kulcscseréhez. Emellett egy mintegy fél kilométeres, szabadtéri optikai kapcsolaton keresztül sikeresen továbbítottak egymással kvantumfizikai kapcsolatban álló, úgynevezett összefonódott fotonpárokat. A kísérlet fontos lépés a nagy távolságú kvantumkommunikáció fejlesztésében, mivel megmutatta, hogy a kvantumállapotok optikai kábelek nélkül, két távoli pont között, irányított fénynyaláb segítségével is továbbíthatók.

A projekt részeként a BME-n megkezdődött egy kvantumkommunikációra alkalmas optikai földi állomás kialakítása is. Ez a jövőben lehetővé teheti, hogy a magyarországi földi kvantumkommunikációs hálózat műholdakon keresztül más országok hasonló rendszereihez is kapcsolódjon, áthidalva az optikai kábelekből adódó távolsági korlátokat.

A fizikai infrastruktúra fejlesztését szoftveres innovációk egészítették ki. Az ELTE kutatói olyan titkosítószoftvert fejlesztettek, amely képes a kvantumtechnológiával létrehozott titkosítási kulcsok felhasználására, és a kvantumszámítógépek támadásaival szemben ellenállónak tervezett, úgynevezett posztkvantum-kriptográfiai eljárásokat is támogatja. A két technológia együttes alkalmazása új lehetőségeket kínál a hosszú távon is biztonságos adatkommunikáció megteremtésére.

Magyarország bekapcsolódik a közép-európai kvantumkommunikációs hálózat fejlesztésébe

A QCIHungary eredményeinek hosszú távú jelentőségét az európai együttműködések adják. A projekt keretében a magyar konzorcium szoros szakmai kapcsolatokat alakított ki több szomszédos ország kvantumkommunikációs kezdeményezésével, és részt vett az EuroQCI hálózati architektúrájának, interoperabilitási követelményeinek és jövőbeli működési modelljeinek előkészítésében.

A közös munka egyik legfontosabb eredménye a Central European Quantum Communication Infrastructure (CEQCI) projekt elindítása. A Magyarország, Ausztria, Szlovákia és Románia együttműködésére épülő kezdeményezés a nemzeti kvantumkommunikációs infrastruktúrák összekapcsolását, a határon átnyúló hálózati kapcsolatok fejlesztését és a közép-európai kvantumkommunikációs hálózat kialakítását célozza. A CEQCI így a QCIHungary során megkezdett fejlesztések folytatását és nemzetközi kiterjesztését jelenti.

A kutatási eredményektől a gyakorlati alkalmazásokig

A QCIHungary projekt jelentősége abban áll, hogy a kvantumkommunikáció különböző technológiai területeit – az alapkutatást, a kísérleti fejlesztéseket, a hálózati infrastruktúrát, a szoftveres

integrációt és a gyakorlati alkalmazásokat – egységes fejlesztési keretben kapcsolta össze.

A létrehozott infrastruktúra-elemek, a hazai kutatás-fejlesztési eredmények és a megszerzett rendszerintegrációs tapasztalatok megalapozzák a kvantumkommunikáció további magyarországi fejlesztését. A következő időszak meghatározó feladata a hálózatok továbbfejlesztése, a különböző QKD-technológiák együttműködésének biztosítása, a gyakorlati alkalmazások bővítése és a hosszú távon fenntartható üzemeltetés feltételeinek kialakítása lesz.

A projekt eredményeit 2026. november 25-én, az ELTE-n rendezett zárókonferencián mutatták be a konzorciumi partnerek. A rendezvényen köszöntőt mondott Kozsik Tamás, az ELTE Informatikai Kar dékánja, Balla Ferenc, a Pro-M Zrt. vezérigazgatója, Imre Sándor, a BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar dékánja, valamint Lévai Péter, a HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont főigazgatója. A szakmai előadások a QCIHungary kutatási és technológiai eredményei mellett a CEQCI projekt célkitűzéseit és a közép-európai kvantumkommunikációs együttműködés következő lépéseit is bemutatták.

A QCIHungary eredményei fontos lépést jelentenek abban, hogy Magyarország ne csupán felhasználója, hanem aktív fejlesztője és alakítója is legyen a jövő európai kvantumkommunikációs infrastruktúrájának.

A QCIHungary (Grant Agreement No. 101081247) az Európai Unió Digitális Európa programjának, a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal és a Magyar Kormány támogatásával megvalósuló projekt, amelynek célja a magyarországi kvantumkommunikációs infrastruktúra alapjainak kialakítása és az EuroQCI kezdeményezéshez való kapcsolódás előkészítése.
https://qcihungary.hu

Sajtókapcsolat:

- Horváth Judit
- ELTE IK
- +36 30 224 0998
- horvathjudit@inf.elte.hu



© ELTE Informatikai Kar

Eredeti tartalom: Eötvös Loránd Tudományegyetem

Továbbította: Helló Sajtó! Üzleti Sajtószolgálat

Ez a sajtóközlemény a következő linken érhető el:
https://hellosajto.hu/?p=34504