

## Hol tart a kvantumforradalom Magyarországon?

Hol tartanak jelenleg a hazai kvantuminformaticai kutatások? Erre a kérdésre is igyekeztek válaszolni a Kvantuminformatika Nemzeti Laboratórium tagjai június elején a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen, ahol a Konzorcium elmúlt három év során elért eredményeit és fejlesztéseit mutatták be a közel 150 érdeklődőnek.

A kvantuminformaticai kutatások jellemzője, hogy több szakterület, így a fizika, matematika, mérnöki tudományok és informatika összefogása szükséges a műveléséhez. Ezt felismerve alakították meg a Wigner FK, a BME és az ELTE szakemberei a Kvantuminformatika Nemzeti Laboratóriumot (KNL) 2020-ban, hogy a hazai kvantuminformaticai fejlesztéseket és kutatásokat megfelelő szakmai háttérrel támogassák.

Magyarországon a kvantumfizikai és kvantuminformaticai kutatások több intézményben is jelen vannak. Párhuzamosan a hazai szakemberek számos nemzetközi projektbe is bekapcsolódtak, egyes fejlesztésekben pedig komoly piaci partnerek is közreműködnek. A KNL-en belül a munka hat munkacsoportban zajlik, és az idáig elért eredményekről számoltak most be a projekt tagjai, így az érdeklődő nagyközönség is képet kaphatott arról, mi is történt az elmúlt években, hol tart ma a kvantuminformatika Magyarországon.

A rendezvényen résztvevő érdeklődőket a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal nevében Lengyel László tudományos és nemzetközi elnökhelyettes, a házigazdák nevében Horváth Gábor dékánhelyettes köszöntötte. A Kvantuminformatika Nemzeti Laboratórium célkitűzéseit Domokos Péter a Wigner FK főigazgató-helyettese, a KNL vezetője ismertette. A megnyitó után a KNL szakmai közösségének számszerű indikátorokban is kifejezhető, komoly nemzetközi beágyazódást mutató teljesítményét Imre Sándor professzor (BME VIK) összegezte.



*Domokos Péter előadása*

Az 1. számú munkacsoport tevékenységét Bacsárdi László, a BME Mobil Kommunikáció és Kvantumtechnológiák Laboratórium vezetője mutatta be. Ennek a csoportnak a munkája egy regionális kvantumkommunikációs hálózat létrehozását szeretné segíteni, ami a tervek szerint csatlakozhat majd az európai kvantuminternethez. Ennek eléréséhez a csoport az optikai szálal kvantumhálózat kialakításán, a szabadlégtéri kvantumhálózat létrehozásán, a kvantumos véletlenszámgenerátor megépítésén dolgozik, valamint vizsgálják az összefonódott fotonpárok telekommunikációs hullámhosszon való működését. Az itt zajló munka már eddig is érdekes és hasznos eredményt hozott. Ilyen volt például az első sikeres demonstrációja annak a kvantum kulcsmegosztási technológiának, amelyhez optikai szálakon átküldött fotonokat használtak a kutatók. (<https://www.vik.bme.hu/hir/2966-tavolsagi-rekordot-dontottek-a-quantuminformatikai-nemzeti-laboratorium-kutatoj>).

A második csoport munkájáról a Wigner FK friss Lendület-ösztöndíjas kutatója, Gali Ádám számolt be. Ez a csoport egyedi kvantumrendszerek izolációjával és manipulációjával, a szuperpozíciós állapot és az egyedi spinrendszerek tanulmányozásával foglalkozik. Az eddig elért és a közeljövőben várható eredmények jelentős mértékben hozzájárulnak a megbízható információtovábbításhoz szükséges kvantumszámítási rendszerek kialakításához. A csoport másik kiemelt témája a kvantummemória kutatása, ami elengedhetetlen terület a jövőbeni kvantumszámítógépek működéséhez.



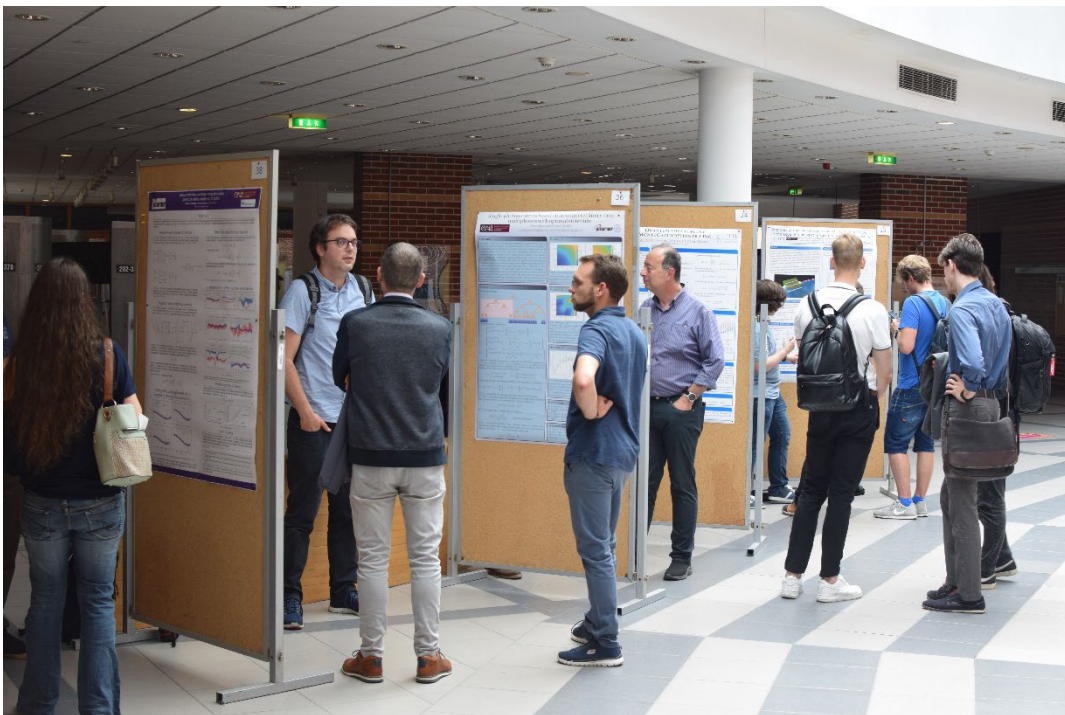
A harmadik csoport munkáját Fülöp Gergő a BME fizikusa mutatta be. Csapatuk egyrészt a szupravezető kvantumbitek vizsgálatával foglalkozik, másrészt az úgynevezett szilárdtest alapú kvantumbit-tárolók fejlesztésén dolgozik. Párhuzamosan a rezisztív kapcsoló memóriák vizsgálata területén is ígéretes eredményeket értek el.

Vattay Gábor, az ELTE TTK professzora a negyedik csoport vezetője, munkájáról elmondta, hogy fő feladata egy optikai kvantuminformatikai laboratórium felépítése az ELTE-n, melyhez nemrég beszerezték Kelet-Közép-Európa első kvantumhardverét, egy nyolc módusú

fotonikus chipet. Itt jelenleg további eszközök beszerzése zajlik, amint ezek megvalósulnak, komoly kísérleti eredményekre számítanak.

Az ötödik csoport eredményeit Kiss Tamás (Wigner FK) összegezte. Itt elsősorban elméleti, szimulációs tevékenység folyik. Ide tartozik a kvantumalgoritmusok fejlesztése, kvantumarchitektúrák minősítése, a szükséges erőforrások tesztelése. Ezenkívül a kvantumos gépi tanulás, valamint a mesterséges intelligencia és a kvantumszámítás különböző módszereinek ötvözése is fontos feladata az itt dolgozó kutatóknak. Az elért eredményeiknek köszönhetően a csoport több tagja is bekerült az OpenSuperQPlus projektbe (<https://wigner.hu/hu/az-opensuperqplus-projektindito-talalkozoja>), aminek elsődleges célja egy 1000 kvantumbites, nyilvánosan elérhető, európai fejlesztésű kvantumszámítógép megépítése.

A hatodik csoport elsősorban szoftvertechnológiai fejlesztésekkel és szimulációkkal foglalkozik. Munkájukat Kozsik Tamás, az ELTE Informatikai Kar dékánja mutatta be. Elmondta, hogy a csoport eddigi legfontosabb eredménye a Piquasso nevű fotonikus kvantumszámítógép-szimulátor elkészítése volt (<https://piquasso.com/>). Ezen kívül a posztkvantum kriptográfiával kapcsolatos, kvantumrezisztens algoritmusok fejlesztésével, javításával foglalkoznak.



*A poszterszekció*

A munka természetesen zajlik tovább. A cél, hogy Magyarország nemzetközi szinten is ott legyen a kvantuminformatikai kutatások élvonalában, és tagja legyen annak a nemzetközi összefogásnak, ami a kvantuminformatika és a kvantumhálózatok kiépítésén, fejlesztésén dolgozik folyamatosan.

(Fotók: Kőfaragó Nándor, Telek Benjámín, Széchenyi Gábor)