

A projekt harmadik része az autonóm hálózati működés alapvető mechanizmusainak, a *gépi tanulás alapú hálózatmenedzsment* kérdéseinek a kutatása. Ennek keretében foglalkozunk az információbiztonság és az adatvédelem kérdéseivel, az azokat célzó gazdasági ösztönzőkön alapuló eljárások kidolgozásával, az adatbiztonság megvalósításával federált tanuló rendszerekben szigorú adatvédelmi garanciák mellett, továbbá a folyamatos gépi tanulás alkalmazásával számítógépes hálózatok forgalmának osztályozására.

A program negyedik, utolsó területe a *kvantumjelenségek informatikai felhasználására* fókuszál. Kiemelten fontosnak tartjuk a kompetencia fenntartását egy olyan területen, amely nagyságrendekkel hatékonyabbá teheti az Internet ökoszisztéma működését mind hálózati, mind számítási és adat oldalon. A kutatási alprogramban a kvantumkommunikációs hálózati összeköttetéseket és az azokon alkalmazható kvantum-titkosító protokollok információelméleti biztonságával kapcsolatos nyitott kérdéseket kutatjuk. Ennek keretében foglalkozunk kvantumkulcs-szétosztó protokollok optikai adóegységeinek fejlesztésével a fotonok beérkezési időkülönbségét felhasználó kvantumalapú, és más fizikai elven működő véletlenszám-generátorok segítségével, továbbá biztonságos kvantumkommunikációs összeköttetések és titkosítási eljárások kidolgozásával.

## Hálózati modellezés és tervezés

A hálózati működés megvalósítási kritériumait már a tervezés során is figyelembe kell venni. Először is flexibilis hálózati kialakításra, akár nagyobb katasztrófák kivédésére is alkalmas topológiára ill. hálózatmenedzsmentre és szolgáltatási struktúrára van szükség [31829886]. Másodsor, a folyamatosan változó működési feltételekhez és fellépő igényekhez adaptálódni kell [31679906], a változó rendszer működéséhez illesztett új protokollok automatikus kialakítása pedig valós idejű hálózatmenedzsment modellezési eljárásokat tesz szükségessé.

A hálózatokkal szemben támasztott új igények kezelésére action-interrupting (mindig legújabb igényre adaptálunk) és action-persistent (befejezzük a megkezdett adaptációt) működést különböztetünk meg. Az előbbire sikerült optimalizálási eljárást kidolgozni [31899008]. Jelen projekt első részében arra keressük a választ, hogy lehetséges-e az action-persistent kiterjesztés illetve tudunk-e az action-interrupting modellre adott költségfüggvényről további fontos tulajdonságokat belátni (pl.: optimalitás).

A hálózaton megvalósuló dinamikus folyamatok információelméleti kérdéseket is felvetnek. A különböző stratégiák eltérő erőforrás igényvel rendelkeznek. Ezek közül kiemelkedő jelentőségű a szükséges memória (vagy állapotszám) meghatározása, amely az információelméleti entrópia segítségével mérhető, valamint az igényelt feldolgozási kapacitás mértéke. E két erőforrás alkalmas technikákkal egymásba is konvertálható, de a kettő közötti egyensúly megtalálása további kutatási kérdéseket vet fel. Ez a kutatási feladat tehát a valós hálózatok beágyazhatósági struktúrája, navigációs stratégiái és az ahhoz szükséges erőforrások terében történő optimalizálásként is jellemezhető [31238475, 31146298].

## Önmenedzselő felhő hálózatok és szolgáltatások tervezése

Az újgenerációs hálózatok -- az újszerű és izgalmas funkciók, alkalmazások és lehetőségek mellett -- önkéntelenül is magukkal hozzák a hálózatmenedzsment komplexitásának további növekedését. Az egyre inkább elterjedő új típusú alkalmazások és felhőszolgáltatások (pl: