

Kvantum rendszerek állapotrekonstrukciója

Szántó András, V. évf., BME TTK

Témavezetők: **Dr. Petz Dénes** egyetemi tanár
BME TTK Analízis Tanszék
Dr. Hangos Katalin tudományos tanácsadó
MTA SzTAKI

Kvantum állapotbecsléssel kapcsolatos vizsgálatok során adódott az a matematikai probléma, hogy egy összetett rendszerhez tartozó mátrixalgebra hogyan bontható fel olyan részalgebrákra, melyek szintén mátrixalgebrák. A probléma a komplementáris mérések fogalmának részalgebrákra való kiterjesztéséhez is elvezet.

A dolgozatban részletesen tárgyaljuk a két kvantum bitől álló összetett rendszert leíró 4×4 -es mátrixalgebra esetét. Megmutatjuk, hogy legalább hat részalgebra szükséges a teljes 4×4 -es mátrixalgebra lineáris kifeszítéséhez, ha a részalgebrákat elemi tenzorokkal lehet generálni. Mind a hat részalgebra nem lehet (páronként) komplementáris, de négy páronként komplementáris részalgebra könnyen konstruálható. A lineáris kifeszítéshez egy ötödik részalgebrát véletlen unitérrel is generálhatunk.

Petz és Kahn bizonyították, hogy öt páronként komplementáris részalgebra nem létezik. Erre az eredményre új bizonyítást adunk, és azt is megmutatjuk, hogy a négy komplementáris részalgebra ortogonális komplementuma egy maximális kommutatív algebra. Megmutatjuk továbbá, hogy az így nyert komplementáris részalgebrák unitér ekvivalensek egy elemi tenzorokkal generált algebra ötössel.

Hivatkozások

- [1] W. K. Wootters, B. D. Fields: *Optimal state determination by mutually unbiased measurements*, Ann. Phys., **191**, 363-81, (1989)
- [2] D. Petz, K. M. Hangos, F. Szöllősi, A. Szántó: *State tomography for two qubits using reduced densities*, J. Phys. A: Math. Gen. **39**, 10901-10907, (2006)
- [3] D. Petz, J. Kahn: *Complementary reductions for two qubits*, arXiv:quant-ph/0608227, (2006)