

Kvantum csatornák – vizsgatematika

Vrana Péter

2014/2015 őszi

1. **Kvantummechanika alapjai.** Állapot, obszervábilis, csatorna, Kraus, Stinespring. Klasszikus-kvantum összetett rendszerek, ilyenek közötti csatornák, POVM.
2. **Távolságok.** Schatten-normák, 1-norma távolság, fidelity, purified trace távolság és ezek főbb tulajdonságai és egymással való kapcsolatuk. Uhlmann-tétel. Monotonitás, gentle measurement, 1-norma kontrakciós együtthető, kvantum Döblin-tétel. 1-1-norma, káró-norma, alapvető tulajdonságok.
3. **Spektrális tulajdonságok, csatorna-félcsoportok** Csatornák lehetséges sajátértékei, iterált csatorna aszimptotikus viselkedése. Invertálható csatornák (amiknek az inverze is csatorna). Homogén időfejlődés folytonos időben, kvantum dinamikai félcsoport, ezek generátorainak karakterizációja, a generátor perturbációja.
4. **Entrópiák.** Neumann-entrópia, feltételes entrópia, kölcsönös információ, relatív entrópia. Ezek egymással való kapcsolata, láncszabályok, alapvető tulajdonságok. Relatív entrópia monotonitása és annak következményei. Pinsker-egyenlőtlenség, Alicki-Fannes-egyenlőtlenség.
5. **Forráskódolás.** Rényi-entrópiák, sima entrópiák és aszimptotikus ekvipartíció tulajdonság. Forráskódolás fogalma (1-shot), korlátok a szükséges qubitek számára. Forrás fogalma, FAE forrás, aszimptotikusan hibamentes kódolás. Schumacher-tömrítés.
6. **Klasszikus kapacitás.** Csatornakódolás fogalma (1-shot), korlátok a továbbított bitek számára. Holevo-információ, klasszikus kapacitás. Klasszikus csatornakódolási-tétel (Holevo-Schumacher-Westmoreland). Entanglement-breaking csatorna.
7. **Összefonódással támogatott klasszikus kapacitás.** Sűrű kódolás, összefonódással támogatott csatornakódolás fogalma (1-shot), korlátok a továbbított bitek számára. Csatorna kölcsönös információja, összefonódással támogatott klasszikus kapacitás.
8. **Összefont állapotok és transzformációik.** Összefont állapot fogalma, lokális operációk és klasszikus kommunikáció. Két részrendszer tiszta állapotainak transzformációja (1-shot), Nielsen-tétel. Aszimptotikus LOCC transzformációs ráta és alapvető tulajdonságai. Két részrendszer tiszta állapotainak aszimptotikus transzformációi. Entanglement cost, entanglement of formation.