

TDK különbség

A 2023-ban megrendezésre kerülő OTDK-ra két dolgozattal regisztráltam, melyeknek címei „BTZ fekete lyuk duális összefonódottsági mintázatainak vizsgálata klaszter algebrák segítségével” (2021), illetve „Ryu-Takayanagi összefüggés szegmentált húrokra” (2022). Alapvetően mind a két dolgozat fő témája az AdS/CFT megfelelés 2+1 dimeznióban, azonban a dolgozatok kérdésfelvetései eltérőek.

Témavezetőmmel egy korábbi cikkünkben megmutattuk, hogy vákuum állapotban egy 1+1 dimenziós konform térelmélet (CFT) statikus szeletének összefonódottsági mennyiségei speciális algebrai rendszereket alkotnak: a CFT részrendszerek összefonódottsági entrópiái úgynevezett A típusú klaszter algebrákkal, az általuk alkotott kölcsönös feltételes információk pedig úgynevezett A típusú Y-rendszerekkel állnak kapcsolatban. 2021-es dolgozatom eredménye az összefonódottság és ezen algebrai struktúrák közötti kapcsolat általánosítása az AdS/CFT megfelelés segítségével. A konform térelmélet megfelelő azonosításainak segítségével a vákuum állapoton túl a termális állapotok összefonódottságának vizsgálata is lehetővé válik. Ezek az azonosítások azonban a duális leírásban bonyolultabb geometriákat eredményeznek, ilyenek például az úgynevezett BTZ fekete lyukak. Témavezetőm ötlete szerint ezekben az esetekben is megjelennek a klaszter algebrák és Y-rendszerek különböző típusai. Dolgozatomban az AdS/CFT megfelelés segítségével sikerült megmutatnom, hogy ez a feltételezés valóban igaz és a konform térelmélet összefonódottsági mennyiségei termális állapotban úgynevezett C típusú klaszter algebrákkal és Y-rendszerekkel állnak kapcsolatban.

2022-es dolgozatomban az AdS térben terjedő húrok, az AdS tér minimális felületei és a határon élő CFT vákuum állapotának összefonódottsága közötti kapcsolatra mutatok rá, továbbá a Ryu-Takayanagi összefüggésből kiindulva levezetek egy formulát, amely szerint az AdS tér belső szegmentált húrok felületét egy duális térelmélet részrendszereinek összefonódottsági entrópiája határozza meg. Ez a dualitás tehát egy egyszerű és szemléletes módon illusztrálja azt a sejtést, hogy bizonyos esetekben a téridő geometriája valóban kapcsolatba hozható a kvantumos összefonódottsággal.

Mind a két dolgozat szerves részét képezi a tiszta AdS tér és annak minimális felületeinek bemutatása. A két esetben azonban különböző megközelítésekre volt szükség. A 2021-es dolgozatban csak statikus geodetikusokat vizsgáltam 2+1 dimenzióban, illetve ezeknek a BTZ geometriában való megjelenését, míg a 2022-es dolgozatban az általános definícióból kiindulva vezettem le először 2+1 dimenzióban statikus illetve nem statikus esetben, majd magasabb dimenziós esetben a tiszta AdS tér minimális felületeinek felszínét. Az összefonódottság és a minimális felületek kapcsolatát szintén mind a két esetben a Ryu-Takayanagi összefüggés szolgáltatta.

Ezentúl azonban a vizsgált összefüggések, eredmények és módszerek eltérőek. A 2021-es dolgozatomban a BTZ geometria algebrai struktúráját vizsgáltam és ennek segítségével sikerült a határ összefonódottságára nemtriviális összefüggéseket meghatározni. Ehhez a klaszteralgebrák, Y-rendszerek és a diszkrét geometria elméletének ismeretére volt szükség.

2022-es dolgozatomban pedig a tiszta AdS-térben terjedő hurok geometriáját és a határ összefonódottságát vizsgálta. Ehhez a húrelmélet alapjainak, valamint az AdS térben terjedő hurok és azok szegmentált közelítéseinek ismeretére és megértésére volt szükség. A két dolgozathoz szükséges koncepciók megismeréséhez teljesen eltérő szakirodalom feldogozása volt szükséges.

Boldis Bercel

Boldis Bercel

Szerző