



Contribution ID: 20

Type: **Plakat // Poster**

Fragmentacja przestrzeni Hilberta w ujęciu metod spektralnych z teorii grafów

Saturday, 6 September 2025 19:20 (20 minutes)

Zacieranie się granic między dyscyplinami naukowymi otwiera nowe możliwości analizy złożonych zjawisk przy pomocy wspólnych narzędzi formalnych. Celem projektu jest ukazanie, w jaki sposób narzędzia matematyczne z teorii grafów mogą wspierać analizę złożonych zjawisk w fizyce kwantowej.

Kluczowym założeniem projektu jest interpretacja hamiltonianu układu jako macierzy sąsiedztwa grafu, odwzorowującej strukturę połączeń między wierzchołkami sieci. Takie reprezentacje stanowią podstawę wielu współczesnych algorytmów analizy danych, wykorzystywanych m.in. w detekcji klastrów, wyszukiwaniu wzorców czy porządkowaniu informacji. Ujęcie to umożliwia opis zjawisk fizycznych, takich jak fragmentacja przestrzeni Hilberta w układach wielu ciał, poprzez analizę struktury grafów.

W oparciu o modele stosowane w fizyce ciała stałego testowany jest autorski algorytm, umożliwiający identyfikację naturalnych podstruktur (klastrów) w grafach opisujących układy fizyczne. Szczególną uwagę poświęcono przypadkom, w których niezaburzony układ wykazuje idealną fragmentację przestrzeni Hilberta. Po wprowadzeniu perturbacji algorytm pozwala wykryć, że mimo naruszenia pełnej symetrii, zachowuje się częściowa struktura fragmentacyjna. Zidentyfikowanie takich trwałych form organizacji przestrzeni stanów ma istotne znaczenie dla opisu dynamiki, transportu i własności termicznych układów.

Metody analizy spektralnej znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach, od nauk społecznych po biologię i informatykę, co potwierdza ich uniwersalność. W ramach projektu rozwinięto ich zastosowanie w fizyce teoretycznej, z myślą o ich dalszym wykorzystaniu także poza jej granicami.

Primary author: RUTKOWSKI, Aleksander (Politechnika Wrocławska)

Presenter: RUTKOWSKI, Aleksander (Politechnika Wrocławska)

Session Classification: InnoFusion 2025: Sesja plakatowa

Track Classification: Teoria // Theory