Center for Theoretical Physics
Polish Academy of Sciences
Aleja Lotników 32/46, 02-668 Warsaw
Tel. (+48 22) 847 09 20, Fax/Tel: (+48 22) 843 13 69
E-mail: cft@cft.edu.pl, NIP: 525-000-92-81, REGON: 000844815

Warsaw, 8 April 2022

Streszczenie rozprawy doktorskiej

Rozprawa dotyczy problemów uniwersalności i przynależności (membership) kwantowej. Są to dwa ważne z punktu widzenia teorii obliczeń kwantowych problemy. W problemie uniwersalności szukamy odpowiedzi na pytanie czy dany skończony zbiór bramek kwantowych jest uniwersalny tzn. czy obwody kwantowe zbudowane z bramek należących do tego zbioru mogą z dowolną precyzją przybliżyć dowolną operacje unitarną. W problemie przynależności kwantowej rezygnujemy z dowolności operacji i skupiamy się na dowolnie dokładnym przybliżeniu konkretnej operacji kwantowej. Oba problemy są ściśle związane z teorią grup i algebr Liego i dlatego na początku opisujemy i podajemy rozwiązanie analogicznych problemów dla algebr Liego, gdzie pojęcie składani bramek zostaje zastąpiony przez kombinacje liniowe i zagnieżdżone komutatory elementów algebry Liego. Następnie używając tych rezultatów, teorii reprezentacji zwartych grup Liego oraz teorii przybliżonych t-designów podajemy rozwiązanie problemu uniwersalności, którego złożoność obliczeniowa jest wielomianowa w wymierzę przestrzeni Hilberta. Ponadto w rozprawie podajemy częściowe rozwiązanie problemu przynależności kwantowej.

Lorenzo Mattioli