

Optymalne i probabilistyczne uczenie operacji kwantowych

Zbigniew Puchała

Kwantowe przetwarzanie informacji znacząco różni się od klasycznego. Jedną z najbardziej zauważalnych różnic jest brak możliwości idealnego skopiowania nieznannej informacji kwantowej. Dotyczy to także kopiowania całych operacji kwantowych (np. programów kwantowych).

Obecnie w centrum zainteresowania znajduje się klonowanie, przechowywanie i odzyskiwanie operacji unitarnych. Problem ten można opisać następująco. Załóżmy, że mamy czarną skrzynkę, która wykonuje nieznaną operację unitarną. Możemy użyć czarnej skrzynki określoną ilość razy a następnie działamy czarną skrzynką na nieznaną stan wejściowy. Można na to patrzeć również jak na przechowywanie i odzyskiwanie tej operacji unitarnej. Wiadomo, że nie może to być wykonane bezbłędnie. Istnieją dwa możliwe podejścia do problemu. Po pierwsze, możemy próbować wykonać operację tak podobną do oryginalnej jak to tylko możliwe. Drugie podejście zakłada, że chcemy wykonać operację probabilistycznie. Oznacza to, że dopuszczamy możliwość, że nasza operacja nie zadziała, ale wiemy, że jeżeli zadziała, to wykona ją perfekcyjnie.

Powiązany zadaniem jest klonowanie operacji unitarnej. Mamy do dyspozycji jedną czarną skrzynkę i chcemy zaimplementować działanie nią wielokrotnie.

Celem tego projektu jest zbadanie podobnych scenariuszy dla pomiarów kwantowych i znalezienie innych klas operacji kwantowych, które mogą być efektywnie przechowywane i odzyskiwane.