

Einführung Quantencomputing

4. Übung

1. Aufgabe:

Sei folgende boolesche Funktion f auf 2 bits gegeben: $f(00) = 0$, $f(01) = 0$, $f(10) = 1$, $f(11) = 0$. Führen Sie für diese Funktion Grovers Suchalgorithmus (also für $n = 2$ und $N = 4$) aus, d.h. konstruieren Sie den Schaltkreis, die Matrix U_f und den Iterator (bestehend aus U_f und Spiegelungen) und vollziehen Sie die Berechnung nach. Wie oft muss der Iterator bei dieser Funktion f mindestens angewandt werden, damit die Wahrscheinlichkeit größer als $\frac{1}{2}$ ist, dass man beim Messen (d.h. Beobachten) des Ergebnisvektors die richtige Antwort (d.h. den Vektor (10)) erhält?

2. Aufgabe:

Konstruieren Sie den Schaltkreis für Grovers Suchalgorithmus für 3 qubits (also für $n = 3$ und $N = 8$). Vollziehen Sie die Berechnung des Schaltkreises bis zur zweiten Iteration nach. Betrachten Sie dabei besonders die Hilfsbits.