

EQC – Übungen 5

Aufgabe 1:

Baue einen Quantenschaltkreis q mit einem qBit. Wende die Sequenz $S1$ (Gatter in qiskit):

$q.u(\theta_0, \phi_0, \lambda_0)$

$q.p(\lambda_1)$

$q.u(\theta_2, \phi_2, \lambda_2)$

so an dass sich das qBit nach Ausführung der Sequenz wieder in seinem Ausgangszustand befindet. Dies lässt sich durch entsprechende Wahl der Parameter erreichen. Als Anfangsparameter wähle:

$\theta_0 = \pi/4$

$\phi_0 = \pi/2$

$\lambda_0 = 0$

- Messe das qBit nach 10 facher und 100 facher Anwendung der Sequenz $S1$ in der Normal Basis
- Messe das qBit nach 10 facher und 100 facher Anwendung der Sequenz $S1$ in der Hadamard Basis
- Füge in die gegebene Sequenz randomisierte Abweichungen für die einzelnen Parameter ein und wiederhole die Messungen von oben. Wähle dabei Abweichungen im Bereich 1 Grad und 2 Grad
- Interpretiere die Ergebnisse

Aufgabe 2 :

Gegeben sei:

$$|y\rangle = |q_0 q_1 q_2\rangle$$

$$|x\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$$

- Initialisiere $|y\rangle$ mit $q_0 = |x\rangle, q_1 = 0, q_2 = 0$ und stelle den Zustand dar
- Wende auf den erhaltenen Zustand ein Hadamard Gatter auf q_1 an
- Wende auf den erhaltenen Zustand ein CNOT gate an (Ctl q_1 , Target q_2)
- Wende auf den erhaltenen Zustand ein CNOT gate an (Ctl q_0 , Target q_1)
- Wende auf den erhaltenen Zustand ein Hadamard Gatter auf q_0 an
- Erstelle eine Tabelle für die Basiszustände und gebe die Wahrscheinlichkeit der einzelnen Zustände an

Aufgabe 3:

Baue einen Quantenschaltkreis q mit 3 qBits der die Operationen aus Aufgabe 2 ausführt.

- Initialisiere q_0 mit $\alpha = \frac{1}{\sqrt{k}}$ und $\beta = \frac{\sqrt{k-1}}{\sqrt{k}}$ für $k=2$ und $k=5$ und führe die folgenden Schritte für beide Werte aus
- Messe q_0 und q_1 und stelle die Ergebnisse in einer Tabelle dar
- Interpretiere die Ergebnisse
- Wende nach der Messung ein CNOT gate (Ctl q_1 , Target q_2) und ein CZ gate (Ctl q_1 , Target q_2) an und messe q_2
- Interpretiere die Ergebnisse