



Ü B U N G E N

zur Veranstaltung *Quantencomputing* im Studiengang Angewandte Informatik

No. 2

Martin Rehberg

Übungsaufgaben Lineare Algebra - Zur Erinnerung

Aufgabe 1: Bestimmen Sie die Permutationen der Zahlen 1, 2, 3 und stellen Sie die dazugehörige Gruppentafel bzgl. der Komposition auf.

Aufgabe 2: Die Matrix A_{CNOT} ist eine Permutationsmatrix. Bestimmen Sie die zugrundeliegende Permutation.

Übungsaufgaben Quantencomputing

Aufgabe 1: Implementieren Sie das Verfahren zur Erzeugung eines Zufallsbits aus der Vorlesung.

Aufgabe 2: Die Matrizen X, Y, Z aus Aufgabe 2 (Serie 1) heißen *Pauli-Matrizen*. Zeigen Sie, dass jede komplexe (2×2) -Matrix in der Form $z_0 I_2 + z_1 X + z_2 Y + z_3 Z$ für gewisse $z_0, z_1, z_2, z_3 \in \mathbb{C}$ geschrieben werden kann.

Aufgabe 3: Zeigen Sie, dass $U \in \mathbb{C}^{2 \times 2}$ genau dann unitär ist, wenn

$$U = e^{i\varphi} \begin{pmatrix} \alpha & \beta \\ -\bar{\beta} & \bar{\alpha} \end{pmatrix}$$

für $\alpha, \beta \in \mathbb{C}$ mit $|\alpha|^2 + |\beta|^2 = 1$ gilt.