

Präsenzübungen zur Vorlesung
Quantenalgorithmen
WS 2011/2012
Blatt 2 / 31. Oktober 2011

AUFGABE 1:

Betrachten Sie den Zustand

$$|z\rangle = \frac{1}{2}|0000\rangle - \frac{i}{2}|1110\rangle - \frac{1}{2}|0101\rangle + \frac{i}{2}|1111\rangle$$

Messen Sie das 1. und 3. Qubit von $|z\rangle$. Mit welchen Wahrscheinlichkeiten erhalten Sie welche Basiszustände? In welchem Zustand befindet sich das System nach der Messung?

AUFGABE 2:

Entscheiden Sie ob folgende 2-Qubit Systeme verschränkt oder separabel sind.

1. $|z_1\rangle = \frac{1}{2}(|00\rangle - |01\rangle - |10\rangle + |11\rangle)$
2. $|z_2\rangle = \frac{1}{2}(|00\rangle + |01\rangle - |10\rangle + |11\rangle)$

Mit welcher Wahrscheinlichkeit messen Sie $|0\rangle$ bzw. $|1\rangle$ im 1. Qubit? In welchem Zustand befindet sich danach das 2. Qubit?

AUFGABE 3:

Berechnen Sie $M_1 \otimes W_2$ und $W_2 \otimes M_1$ mit $M_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ und $W_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$.

AUFGABE 4:

Zeigen Sie, dass jede Permutationsmatrix unitär ist.

AUFGABE 5:

Geben Sie eine unitäre Matrix an, die $|00\rangle$ auf ein EPR-Paar $\frac{1}{\sqrt{2}}(|00\rangle + |11\rangle)$ abbildet.