

Präsenzübungen zur Vorlesung

Quantenalgorithmen

WS 2011/2012

Blatt 7 / 23. Januar 2012

AUFGABE 1:

Spiegelung am Mittelwert. Sei $|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{2^n}} \sum_y |y\rangle$ die Gleichverteilung. Zeigen Sie, dass für einen allgemeinen Zustand $\sum_k \alpha_k |k\rangle$ gilt

$$(2|\psi\rangle\langle\psi| - I) \left(\sum_k \alpha_k |k\rangle \right) = \sum_k (2\hat{\alpha} - \alpha_k) |k\rangle,$$

wobei $\hat{\alpha} = \sum_x \frac{\alpha_x}{2^n}$.

AUFGABE 2:

Gegeben sei die Funktion $f : \mathbb{F}_2^3 \rightarrow \mathbb{F}_2^3$ mit

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{für } x = 7_2, \\ 0 & \text{sonst.} \end{cases}$$

Führen Sie hinreichend viele Grover-Iterationen aus, um $a = 7_2$ mit maximaler Wahrscheinlichkeit zu bestimmen. Geben Sie alle Zwischenschritte an.

AUFGABE 3:

Geben Sie die unitäre Matrix an, welche die Abbildung W der Grover-Iteration beschreibt.