

Präsenzübungen zur Vorlesung
Quantenalgorithmen
WS 2011/2012
Blatt 4 / 28 November 2011

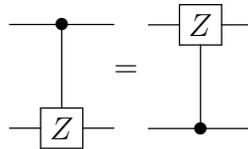
AUFGABE 1:

Beweisen Sie folgendes Lemma aus der Vorlesung:

$$\sum_{x \in \{0,1\}^n} (-1)^{xy} = \begin{cases} 2^n, & \text{falls } y = 0^n, \\ 0, & \text{sonst.} \end{cases}$$

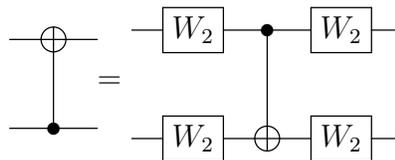
AUFGABE 2:

Beweisen Sie für $Z = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ folgende Gleichheit:



AUFGABE 3:

Beweisen Sie folgende Gleichheit:



AUFGABE 4:

Simulieren Sie das SWAP-Gatter ausschließlich durch CNOT-Gatter.

$$\text{SWAP} := \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

AUFGABE 5:

Sei $|xy\rangle, x \in \mathbb{F}_2^n, y \in \mathbb{F}_2$ ein beliebiger Basiszustand. Sei $f : \mathbb{F}_2^n \rightarrow \mathbb{F}_2$ und U_f die reversible Einbettung von f . Zeigen Sie, dass durch Anwendung des folgenden Schaltkreises auf $|xy\rangle$ der Zustand $(-1)^{f(x)y}|xy\rangle$ entsteht.

