

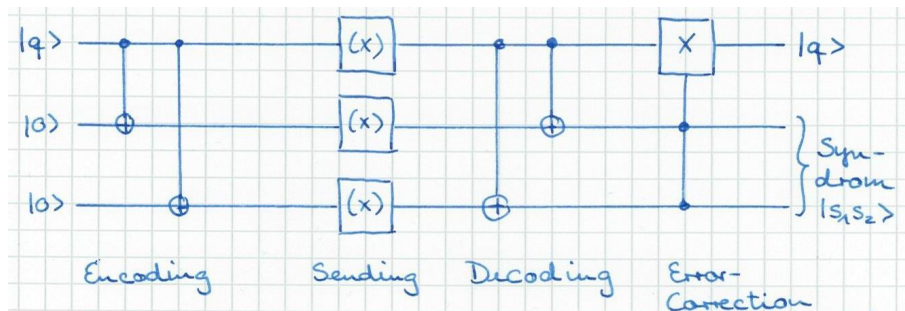
Quantencomputing - Übungsblatt 8

zu „ 5. Quanten-Fehlerkorrektur“

Technische Hochschule Mittelhessen, Fachbereich MNI, Prof. Dr. B. Just

Aufgabe 25

Bitte weisen Sie nach, dass der 3-QBit-Flip-Code tatsächlich das ursprüngliche QBit $|q\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$ (wieder)herstellt, wenn während des Sendevorgangs kein oder genau eines der drei QBits geflipt wurde:

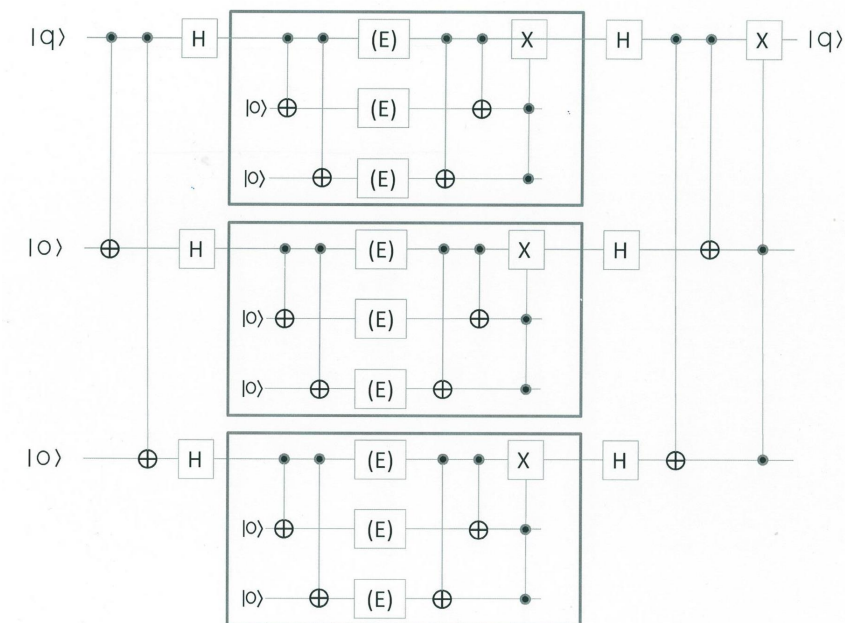


Aufgabe 26

Siehe Rückseite

Aufgabe 26

Das folgende Bild zeigt den Shor-Code, dieser wurde auch in der Vorlesung ausgeteilt.



Bitte weisen Sie nach, dass der Shor-Code das Input-Bit $|q\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$ (wieder)herstellt, wenn während des Sendevorgangs keines oder genau eines der Bits transformiert wird durch

$$\text{Pauli-X, } \alpha_0|0\rangle + \alpha_1|1\rangle \mapsto \alpha_1|0\rangle + \alpha_0|1\rangle \text{ oder}$$

$$\text{Pauli-Z, } \alpha_0|0\rangle + \alpha_1|1\rangle \mapsto \alpha_0|0\rangle - \alpha_1|1\rangle \text{ oder}$$

$$\text{ZX, } \alpha_0|0\rangle + \alpha_1|1\rangle \mapsto \alpha_1|0\rangle - \alpha_0|1\rangle.$$

Bitte weisen Sie auch nach, dass bei der XZ-Transformation von keinem oder höchstens einem der QBits das Input-QBit $|q\rangle$ zum Output von $-|q\rangle$ führt.

Hinweis: Die Eigenschaften des 3-QBit-Flip-Code und der Phasenkorrektur dürfen benutzt werden. Es ist nicht notwendig, in den Zustandsraum der 9 beteiligten Q-Bits zu gehen :-).

Viel Spass und Erfolg!