Aufgabe Algorithmus von Simon

Der Algorithmus liefert je Durchlauf unterschiedliche Strings (probabilistisches Rechenmodel), etwa für 10 Durchläufe die Strings

'000' sechsmal

'011' einmal

'001' einmal

'010' einmal

'111' einmal

Wir erhalten als Gleichungssystem (modulo 2)

$$\begin{cases} s_2 \cdot 0 + s_1 \cdot 0 + s_0 \cdot 0 = 0 \\ s_2 \cdot 0 + s_1 \cdot 1 + s_0 \cdot 1 = 0 \\ s_2 \cdot 0 + s_1 \cdot 0 + s_0 \cdot 1 = 0 \\ s_2 \cdot 0 + s_1 \cdot 1 + s_0 \cdot 0 = 0 \\ s_2 \cdot 1 + s_1 \cdot 1 + s_0 \cdot 1 = 0 \end{cases}$$

oder

$$\begin{cases} s_1 + s_0 = 0 \\ s_0 = 0 \\ s_1 = 0 \\ s_2 + s_1 + s_0 = 0 \end{cases}$$

Also $s_0 = 0$, $s_1 = 0$, $s_2 = 0$ und damit folgt

$$s = s_2 s_1 s_0 = 000$$

Aufgabe No-Cloning Theorem

Entsprechend dem Hinweis betrachte

$$\left.\begin{aligned} K(|0\rangle \otimes |0\rangle) &= |0\rangle \otimes |0\rangle \\ K(|1\rangle \otimes |0\rangle) &= |1\rangle \otimes |1\rangle \end{aligned}\right\} (*)$$

$$K\left(\frac{|1\rangle + |0\rangle}{\sqrt{2}} \otimes |0\rangle\right) = \frac{|1\rangle + |0\rangle}{\sqrt{2}} \otimes \frac{|1\rangle + |0\rangle}{\sqrt{2}} \qquad (**)$$

Da K linear ist, gilt in (**) auch

$$K\left(\frac{|1\rangle + |0\rangle}{\sqrt{2}} \otimes |0\rangle\right) = K\left(\frac{|1\rangle \otimes |0\rangle}{\sqrt{2}} + \frac{|0\rangle \otimes |0\rangle}{\sqrt{2}}\right)$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2}} K\left(|1\rangle \otimes |0\rangle + |0\rangle \otimes |0\rangle\right)$$

linear

$$= \frac{1}{\sqrt{2}} \left(K(|1\rangle \otimes |0\rangle) + K(|0\rangle \otimes |0\rangle)\right)$$

$$\overset{(*)}{=} \frac{1}{\sqrt{2}} \left(|1\rangle \otimes |1\rangle + |0\rangle \otimes |0\rangle\right)$$

$$= \frac{|1\rangle \otimes |1\rangle}{\sqrt{2}} + \frac{|0\rangle \otimes |0\rangle}{\sqrt{2}}$$

↯ zu (**)