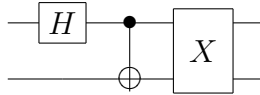


Informacja Kwantowa 1/2

Seria 11

do oddania na 07.06.2013

Zadanie 1 Rozważ obwód kwantowy postaci:



gdzie X jest bramką dwuqubitową dokonującą operacji:

$$\begin{aligned} |0\rangle \otimes |0\rangle &\rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} (|0\rangle \otimes |0\rangle + |1\rangle \otimes |1\rangle) \\ |1\rangle \otimes |1\rangle &\rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} (|0\rangle \otimes |0\rangle - |1\rangle \otimes |1\rangle) \end{aligned}$$

a pozostałe wektory bazowe pozostawia bez zmian.

- Napisz macierz odpowiadającą powyższemu obwodowi kwantowemu
- Jaki stan uzyskamy na wyjściu obwodu jeśli wpuścimy do niego stan $|0\rangle \otimes |0\rangle$
- Napisz macierz odpowiadającą operacji odwrotnej
- Narysuj obwód kwantowy operacji odwrotnej

Zadanie 2 Rozważmy transformację, $\tilde{\mathcal{F}}$ będącą pewną modyfikacją kwantowej transformaty Fouriera, która działa w następujący sposób na wektory bazowe m qubitów:

$$\begin{aligned} \tilde{\mathcal{F}} : |a_{m-1}\rangle \otimes |a_{m-2}\rangle \otimes \cdots \otimes |a_0\rangle &\mapsto \\ \frac{1}{2^{m/2}} (|0\rangle + e^{i\pi a_{m-1}} |1\rangle) \otimes (|0\rangle + e^{i\pi(a_{m-1}+a_{m-2})} |1\rangle) \otimes \cdots \otimes (|0\rangle + e^{i\pi(a_{m-1}+a_{m-2}+\cdots+a_1+a_0)} |1\rangle), & \end{aligned} \quad (1)$$

gdzie $a_i \in \{0, 1\}$.

Narysuj ogólny obwód kwantowy realizujący tę operację. Spróbuj go narysować tak by używać tylko macierzy Hadamarda i bramek CNOT.