

Informacja Kwantowa 1/2

Seria 12

do oddania na 19.05.2011

Zadanie 1 Niech U_F będzie operacją unitarną dokonującą kwantowej transformaty Fouriera na 4 qubitach

- Narysuj obwód kwantowy odpowiadający operacji U_F , złożony z bramek Hadamarda i bramek controlled-phase.
- Oblicz stan wyjściowy, jeśli na wejściu wpuszczono stan $|\psi\rangle = \frac{1}{4} \sum_{j=0}^{15} e^{2\pi i j/4} |j\rangle$, gdzie $|j\rangle = |j_3\rangle \otimes |j_2\rangle \otimes |j_1\rangle \otimes |j_0\rangle$, a $j_3j_2j_1j_0$ jest zapisem binarnym liczby j .

Zadanie 2 Przy rysowaniu obwodu kwantowej transformaty Fouriera, musieliśmy dokonywać na końcu „zamiany drutów”. Żeby było bardziej elegancko możnaby wprowadzić bramkę kwantową która to robi. Niech U_{SWAP} będzie bramką działającą na dwa qubity zamieniającą ich stany ze sobą.

- Zapisz działanie tej bramki w bazie $|00\rangle, |01\rangle, |10\rangle, |11\rangle$
- Postaraj się zrealizować tę bramkę za pomocą znanych nam elementarnych bramek kwantowych: Hadamarda, CNOT i bramek fazowych