Olsztyn, dn. 27.05.2017 r.

Test poprawkowy z Algorytmów Kwantowych

Imię i nazwisko: ....

Zad. 1. Obliczyć, sprowadzając do postaci $a + ib$, gdzie $a, b \in \mathbb{R}$, iloraz

$$\frac{3-2i}{2+i} =$$

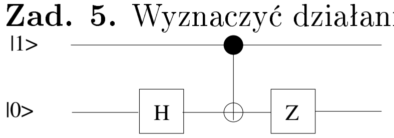
Zad. 2. Obliczyć $\langle\phi|\psi\rangle$, jeśli :
$$|\phi\rangle = \begin{pmatrix} 2+3i \\ i \end{pmatrix}, \qquad |\psi\rangle = \begin{pmatrix} -i \\ 3+2i \end{pmatrix}.$$

Zad. 3. Wyznaczyć sprzężenie hermitowskie A^+ macierzy zespolonej A oraz zbadać jej unitarność

$$A = \left[\begin{array}{cc} -i & 3+2i \\ -1+i & 4 \end{array} \right]$$

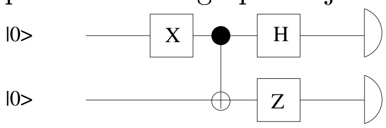
Zad. 4. Unormować wektor $3|0\rangle + 4i|1\rangle$ oraz wyznaczyć prawdopodobieństwo pomiaru na tym kubicie bitu 1.

Zad. 5. Wyznaczyć działanie obwodu kwantowego



na stan $|10\rangle$.

Zad. 6. Wyznaczyć prawdopodobieństwo pomiaru 01 po działaniu obwodu kwantowego przedstawionego poniżej



na stan $|00\rangle$.

Zad. 7. Wyznaczyć prawdopodobieństwo pomiaru 01 w pierwszych dwóch bitach jeśli wektor stanu układu kwantowego ma postać

$$\frac{1}{2}\left(|011\rangle - i|101\rangle + |111\rangle + i|010\rangle\right).$$

Jaki będzie wektor stanu po takim pomiarze?

Zad. 8. Wyznaczyć prawdopodobieństwo pomiaru stanu $|0110\rangle$ na wyniku działania transformaty Hadamarda $H^{(4)}$ na stan

$$|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}\left(|1011\rangle + i|1101\rangle\right).$$

Zad. 9. Wyznaczyć w postaci macierzy 2×2 operator rzutu ortogonalnego na stan

$$|\phi\rangle = \frac{1}{2}(|0\rangle + i\sqrt{3}|1\rangle) \quad .$$

Zad. 10. Wyznaczyć, dla układu w stanie $|\psi\rangle$, wartość oczekiwaną pomiaru wielkości λ związanej z obserwablą A, gdzie

$$A = \frac{1}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix} 1 & -i \\ i & -1 \end{pmatrix} \otimes \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \qquad , \qquad |\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}\left(|00\rangle + |11\rangle\right).$$