

Obliczenia inspirowane naturą (kolokwium II)

Jarosław Miszczak

<https://www.iitis.pl/~miszczak/natcomp/>

30/11/2016

Zadanie 1: Dla każdego z poniższych stanów podaj rozkład prawdopodobieństwa pomiaru w zadanej bazie:

- $\frac{3}{5}|0\rangle + \frac{4}{5}|1\rangle$, w bazie $\{|0\rangle, |1\rangle\}$;
- $\frac{3}{5}|0\rangle + \frac{4}{5}|1\rangle$, w bazie $\{\frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle + |1\rangle), \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle - |1\rangle)\}$;
- $\frac{1}{\sqrt{2}}(|00\rangle + |01\rangle)$,
w bazie Bella: $\{\frac{1}{\sqrt{2}}(|00\rangle + |11\rangle), \frac{1}{\sqrt{2}}(|00\rangle - |11\rangle), \frac{1}{\sqrt{2}}(|01\rangle + |10\rangle), \frac{1}{\sqrt{2}}(|01\rangle - |10\rangle)\}$.

Zadanie 2: Znormalizuj wektor $|0\rangle + 4|1\rangle$, aby otrzymać poprawny stan qubit. Podaj rozkład prawdopodobieństwa pomiaru w bazie obliczeniowej dla tego stanu po zastosowaniu operacji Hadamarda $H = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$.

Zadanie 3: Korzystając z operacji Hadamarda oraz kontrolowanej negacji podaj sekwencję operacji pozwalających przygotować stan $\frac{1}{\sqrt{2}}(|00\rangle - |11\rangle)$ dla stanu wejściowego $|11\rangle$.

Zadanie 4: Wyłumacz skuteczność metody wykrywania podsłuchiwanie w protokole kwantowej dystrybucji klucza jeśli podsłuchujący dla każdego przechodzącego stanu $|x\rangle$ wykonuje operację kontrolowanej negacji po dołączeniu własnego rejestru: $|x\rangle \otimes |0\rangle \mapsto (|0\rangle\langle 0| \otimes \mathbb{I} + |1\rangle\langle 1| \otimes NOT)(|x\rangle \otimes |0\rangle)$.