

Informacja Kwantowa 1/2

Seria 9

do oddania na 14.12.2016

Rozważmy tzw. stan W trzech qubitów w posiadaniu odpowiednio Alicji, Boba i Claire:

$$|\Psi\rangle_{ABC} = \frac{1}{\sqrt{3}}(|0\rangle_A|0\rangle_B|1\rangle_C + |0\rangle_A|1\rangle_B|0\rangle_C + |1\rangle_A|0\rangle_B|0\rangle_C).$$

- Obliczyć zredukowaną macierz gęstości qubitów Alicji i Boba $\hat{\rho}_{AB} = \text{Tr}_C(|\Psi\rangle_{ABC}\langle\Psi|)$. Korzystając z kryterium dodatniości częściowej transpozycji zweryfikować, że jest to stan splątany.
- Znaleźć łączne stany warunkowe qubitów Alicji i Boba, gdy Claire wykonuje pomiar rzutowy w bazie $|0\rangle_C, |1\rangle_C$. Z jakim prawdopodobieństwem Alicja i Bob otrzymują stan maksymalnie splątany?
- Przypuśćmy, że Claire wykonuje pomiar rzutowy w pewnej bazie i otrzymany wynik odpowiada rzutowi na stan $|\chi\rangle_C = \alpha|0\rangle_C + \beta|1\rangle_C$, gdzie współczynniki α i β są rzeczywiste oraz $\alpha^2 + \beta^2 = 1$. Znaleźć stan warunkowy qubitów Alicji i Boba

$$|\tilde{X}\rangle_{AB} = C\langle\chi|\Psi\rangle_{ABC}$$

znormalizować go, a następnie obliczyć współczynniki Schmidta. (Są one dane np. przez pierwiastki kwadratowe wartości własnych zredukowanej macierzy gęstości qubitów A .) Jaki warunek muszą spełniać α i β , aby otrzymany stan qubitów Alicji i Boba był maksymalnie splątany?