

練習問題

量子テレポテーションにおいて、Alice が自分の手元の二つの qubit をベル基底で観測した直後、Bob の持っている qubit の状態は、以下に収縮する。

$$\begin{aligned}\rho_B &= \frac{1}{4}(\alpha|0\rangle + \beta|1\rangle)(\alpha^*\langle 0| + \beta^*\langle 1|) \\ &\quad + \frac{1}{4}(\alpha|0\rangle - \beta|1\rangle)(\alpha^*\langle 0| - \beta^*\langle 1|) \\ &\quad + \frac{1}{4}(\alpha|1\rangle + \beta|0\rangle)(\alpha^*\langle 1| + \beta^*\langle 0|) \\ &\quad + \frac{1}{4}(\alpha|1\rangle - \beta|0\rangle)(\alpha^*\langle 1| - \beta^*\langle 0|)\end{aligned}\tag{1}$$

このとき、 $\rho_B = (1/2)I$ であることを示しなさい。