

理论作业二 量子测量与量子算法

姓名 学号

2025 年 11 月 8 日

1. 假设有初始化为 $|1\rangle$ 态的量子寄存器若干，给出分别使用酉算子 H 、 X 、 T 、 S 进行测量的结果。

2. 证明 Grover 算法中的算子 G 每次作用时使量子态向 $|\beta\rangle$ 方向旋转角度 θ 。

3. 根据 Grover 算法中 M 、 N 的定义，令 $\gamma = M/N$ ，证明在 $|\alpha\rangle$ 、 $|\beta\rangle$ 基下，Grover 算法中的算子 G 可以写为 $\begin{bmatrix} 1 - 2\gamma & -2\sqrt{\gamma - \gamma^2} \\ 2\sqrt{\gamma - \gamma^2} & 1 - 2\gamma \end{bmatrix}$ 。

Bonus: 给出 RSA 算法加密、解密过程的证明，即证明明文为 $a \equiv C^d \pmod{n}$ 。