

## 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  $\theta$ 。
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  $a \equiv C^d \pmod{n}$ 。