**第四章 离散时间控制系统**

4.1 某国家有一亿人口，其中城市人口有一千万。假定城市每年有其前一年人口的4% 迁到农村，而农村又有前一年人口的2% 迁到城市，城市人口的自然增长率为0.8%，农村人口的自然增长率为1%.

1. 设和为第年城市和农村人口数, 试建立城乡人口变化的状态方程（简化起见，人口变化按照先增长后迁移的方式计算）。
2. 利用MATLAB计算20年内的城乡人口数量以及总人口的逐年变化，并绘制曲线.
3. 请分析该人口系统的稳定性。

4.2 设连续系统的状态方程为

设采样周期为T。将系统方程离散化，导出离散时间状态方程，并求解控制输入时的解.

4.3 设连续系统的状态方程为

设采样周期为T，试分析能否通过最多两步控制实现状态的任意转移.

4.4 设离散时间系统的状态方程为

针对优化目标

（1） 设计最优反馈控制律使 最小.

（2） 设计最优开环控制使 最小，并验证最小值与（1）相同.