

实验[3] 拓展探究题的重构和求解

一、拓展探究题的重构

原题的题面指定用 8 位编码，这一要求有两方面缺点：

- (1) 问题的阶数太高太繁琐，不利于得出简洁明快的结果；
- (2) 即使采用均匀量化方案，256 量化级的信噪比也已相当高，不利于对比呈现合理的非均匀量化的收益。

故将问题改为：

图 1 展示的某个模拟信号的概率密度分布特性。若要对该信号进行量化，并使用 3 位二进制编码，请尝试设计非均匀量化方案，使量化信噪比尽量高。

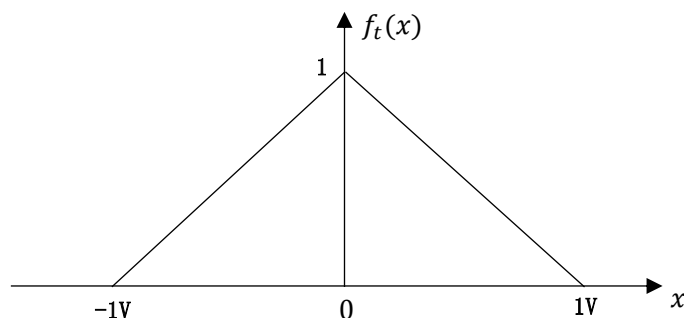


图 1 某模拟信号幅度的概率密度分布

二、问题的初步分析

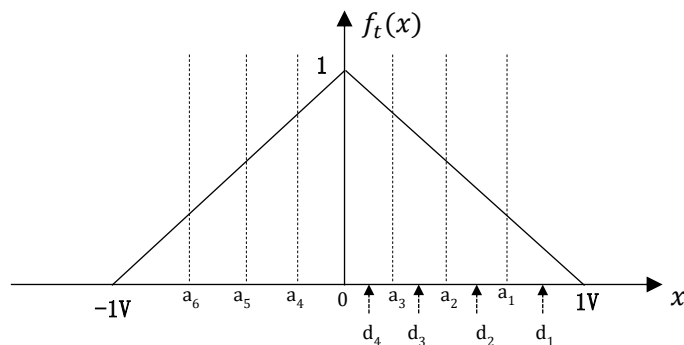


图 2 量化区间及量化电平示意图

3 位编码对应 8 个量化区间及电平。由于问题的对称性，可用 1 位作为正负符号位，信号正侧和负侧量化方案对称。因此只要研究一侧（比如正侧）的 4 个区间如何划分，即确定如图 2 中 a_1 、 a_2 、 a_3 的具体位置。

我们假定，量化电平默认取量化区间中点电平，如图 2 中 d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 。