

作业 3. 传输技术

作业目标

1. 理解物联网无线通信的基本流程和原理
2. 掌握常用的无线信号调制、解调方法（如振幅调制（ASK）、频率调制（FSK）、相位调制（PSK）等）

作业要求

1. 理解基于时间间隔的信号调制与解调方法，编程实现基于时间间隔的信号调制函数与解调函数：

- a) 调制函数的**输入**为任意长度二进制 01 序列，**输出**为调制后的声音信号，将声音信号保存成 WAV 格式文件。
- b) 解调函数的**输入**为 a) 中产生的声音文件，**输出**为解调后得到的二进制符号组合。

参数要求：采样频率 48kHz；脉冲信号频率 20kHz；振幅 1；起始相位 0；脉冲持续时间 10ms；脉冲间隔：10ms（比特 0）、20ms（比特 1）。

2. 理解基于相位特征的信号调制与解调方法，编程实现四比特相位偏移（QPSK）信号调制函数与解调函数：

- a) 调制函数的**输入**为任意长度二进制 01 序列，**输出**为调制后的声音信号，将声音信号保存成 WAV 格式文件。
- b) 解调函数的**输入**为 a) 中产生的声音文件，**输出**为解调后得到的二进制符号组合。

参数要求：采样频率 48kHz；信号频率 20kHz；振幅 1；调制符号长度 25ms。

3. 验证调制、解调算法在噪声环境下的性能：

- a) 编写程序，在 2 小题产生的调制信号中加入不同程度的高斯白噪声（AWGN）：调整白噪声方差，模拟产生信噪比为 20dB、10dB、0dB 的信号。请测量 QPSK 调制在上述信噪比下的传输成功率（正确传输比特数/总传

输比特数)，以图或表的形式展示测量结果。

提交材料

1. 实验报告

- a) 相关实验内容的说明文件。注：实验报告须简明扼要、格式规范，能反映实验过程和最终应用性能，实验报告字数本身不作为评分标准。

2. 实现代码和 README 说明文件

- a) README 文件中注明程序的运行方法，及如何重现相关实验结果
- b) 代码请添加合理注释