

PBL 项目—基于多径信道的无线通信系统中信号失真与恢复分析

一、问题内容

在无线通信系统中，信号在传输过程中会受到多径效应的影响，导致接收到的信号出现衰落、失真与时延扩展等问题。如何利用“信号与系统”中的卷积、系统响应、频谱分析等知识对这些问题进行建模与处理，是提升通信质量的关键。

二、项目任务

请以多径信道下的无线通信系统为研究对象，完成以下任务：

（1）信道建模

① 利用线性时不变系统（LTI）模型对多径信道进行建模，设定不同的路径增益与时延参数；

② 分析信道对传输信号的冲激响应与系统函数。

（2）信号传输仿真

① 设定一个给定的基带或调制后信号（如 BPSK 调制信号）作为输入；

② 使用卷积公式或 MATLAB/ Python 工具模拟信号在信道中的传播过程；

③ 观察并分析接收端信号的波形、幅度衰落、时延失真等现象。

（3）频域分析与失真评估

① 对发送与接收信号进行傅里叶变换，比较其频谱；

② 评估信道对不同频率成分的影响，并探讨等效带宽的变化。

（4）失真补偿与恢复方法设计

① 设计一个简化的信道均衡器（如匹配滤波器或反卷积方法）；

② 验证其对信号恢复的有效性，并评估信噪比（SNR）改善情况。

三、成果要求

① 提交一份技术报告（含数学建模、仿真图表与结果分析）；

② 展示仿真结果，说明信号在传输过程中的变化与补偿效果；

③ 小组成员需进行分工说明

四、提交报告要求

(1) 项目采用组间互评的形式给出分数，请各组评价时参见本项目的评分标准（见附件 1）。

(2) 所有项目报告的格式参见《南京信息工程大学毕业论文撰写排版规范》（见附件 2），请务必提交合乎格式要求的项目研究报告。

(3) 项目由组长组队，每组人数（包括组长）不超过 5 人。

(4) 项目评价方式包括：学生自评（10%）、组内评价（10%）、组间评价（10%）、教师评价（70%），请大家完成系统提交后务必尽快**按照截止日期要求完成自评和互评，过时不候！**

(5) 项目研究期限 **2025 年 4 月 21 日至 2025 年 5 月 20 日**，报告提交的最后期限为 **2025 年 5 月 20 日 23:59**。

(6) 项目互评时间 2025 年 5 月 21 日 0:00 至 **2025 年 5 月 27 日 23:59**。

(7) 项目报告不得抄袭，否则 0 分！！！！

。