

物联网导论-Project 1

项目目标

1. 理解物联网通信的基本过程和原理。
2. 理解网络系统实现的基本过程。
3. 理解网络系统的分层思想。

项目内容

物联网通信在实际生活中经常能够碰到，比如两个 iPhone 手机之间利用“隔空投送”功能传输文件，支付宝“声波付”通过声音验证手机合法性并进行支付等，这些应用本质上都是利用了物联网设备进行通信。本项目要求同学们理解物联网通信的基本概念，使用声音信号作为媒介模拟物联网通信和协议设计的过程。本项目包含以下任务：

1. 本项目使用声波作为通信媒介，请阅读课程材料，展示如何使用 MATLAB 产生正弦信号，并将该信号写出成非压缩文件格式（WAV）。产生声音文件后，使用电脑或手机对声音文件进行播放和接收（例如播放可使用设备自带播放器，也可以使用 API 接口自己采集信号）。
2. 参考课程材料中无线信号编/解码方法，思考如何使用声音信号进行数据编/解码。请描述你使用的编/解码方法，并在电脑或者手机上实现对应的编码器和解码器。使用你实现的编码器，生成仿真的声波编码信号，以该仿真信号作为解码器输入，测试解码器是否可以还原信号编码内容。
3. 在电脑上生成声波编码信号（编码内容“Hello World!”），将信号保存成文件，通过电脑或手机设备在真实声音信道中传输（即播放），最终经电脑或手机接收，并设计算法解码。测量上述传输过程的性能，测量内容应包括：
 - a) 距离对传输性能的影响：调整发送端与接收端之间的距离（例如 20cm 40cm 60cm 80cm 100cm），测量不同距离下传输的数据率、丢包率、误码率等；

- b) 传输抗干扰能力：尝试产生不同的噪声（如人声、其他播放设备等），在不同强度的环境噪声下，测量传输性能（包括数据率、丢包率、误码率）；
 - c) 环境遮挡对传输的影响：在不同遮挡环境中测量传输性能（包括数据量、丢包率、误码率）；
 - d) 其他你认为合理的测量场景及测量指标。
4. 思考其他可能的改进方法和思路。

提交材料

1. 实验报告

- a) 实验相关内容。
- b) 简述项目代码的实现逻辑。
- c) 展示性能测量结果（要求使用图表进行可视化）。

注：实验报告简明扼要、格式规范、内容详实，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. 源代码和 README 文件

- a) README 文件中注明程序的运行方法（要求能根据 README 重现相关实验结果）。
- b) 代码请添加合理注释

3. 项目展示

- a) 展示的具体安排后续公布，现场展示中要充分体现如何完成实验的基本要求，并充分体现设计上的特点，对网络和物联网设计架构的理解，展示相关方法如何支撑物联网传输。
- b) 展示数据率、传输距离和其他传输相关特征。可能会布置相应的场景测试相关方法的性能，如噪声环境、不同的传输距离环境、不同的周边障碍环境等
- c) 展示其他相关的设计特点

项目要求

本项目允许单人或组队完成。鼓励院系交叉组队。每组队伍人数建议 1-2 人，不

超过 3 人，3 人组队须事先经过老师同意，且 3 人中至少有一名非软件学院的同学。请在项目报告及答辩中注明组员及分工。

10 月 25 日前在网络学堂回复分组情况。

11 月 20 日 24:00 之前，提交相关材料到网络学堂。

11 月 20 日后展示，展示具体安排后续通知。

项目答疑

Project 疑问可以随时预约老师和助教的时间，欢迎大家来提出问题。

固定答疑时间：11 月 6 日课后时间进行答疑。

视具体情况增加其他额外的专门答疑时间。

答疑过程为了提高效率，请大家提前准备具体问题。答疑中尽量回答与基本理论相关问题等。

项目目的是让大家熟悉课程内容，欢迎大家踊跃提问。对于一般化的问题或者是其他同学也可能碰到的问题，可以在课程微信群或者网络学堂中直接提出，方便其他同学了解。

Q&A

Q：声波频率范围是否有限制？

A：没有限制，不过请考虑电脑或者手机的实际能力，发送的效果，以及尽量小的对人的影响。

Q：如何发送声波？

A：有不同的方法，比如通过播放声音的形式。

Q：我对相关概念仍然不太理解怎么办？

A：课堂上学习，课后学习课程内容，阅读课程辅助材料，动手进行课程辅助材料的实验，查阅相关课外材料，与助教和老师进行交流和讨论。（顺序重要）

Q：什么是 SNR

A：SNR 为 signal to noise ratio，简单的理解为信号和噪声的比值，是影响传输的一个重要指标。信噪比越高可以理解为信号越好，越有利于解码。

参考材料

物联网导论课程课件，已在网络学堂上公布。

物联网导论阅读材料：<https://iot-book.github.io/>