

《声波信号模拟蓝牙通信》实验报告

一、实验参数

| 参数 | | | | 数据包格式 | | |
|--------------|-------------|-------------|--------|--------------------|---------|----------------------|
| 采样率 (kHz) | 低频 (kHz) | 高频 (kHz) | 位周期(s) | 前导码 | 包头 | 数据段 |
| 48 | 4 | 6 | 0.025 | chirp ¹ | 4 位二进制数 | 8 位二进制数 ² |

注：1、前导码是一段时长 0.05s、起始频率为 4kHz、终止频率为 6kHz 的 chirp 信号；

2、数据段的 8 位二进制数作为 ASCII 码进行解码，即一个数据包包含一个字符。

二、代码逻辑

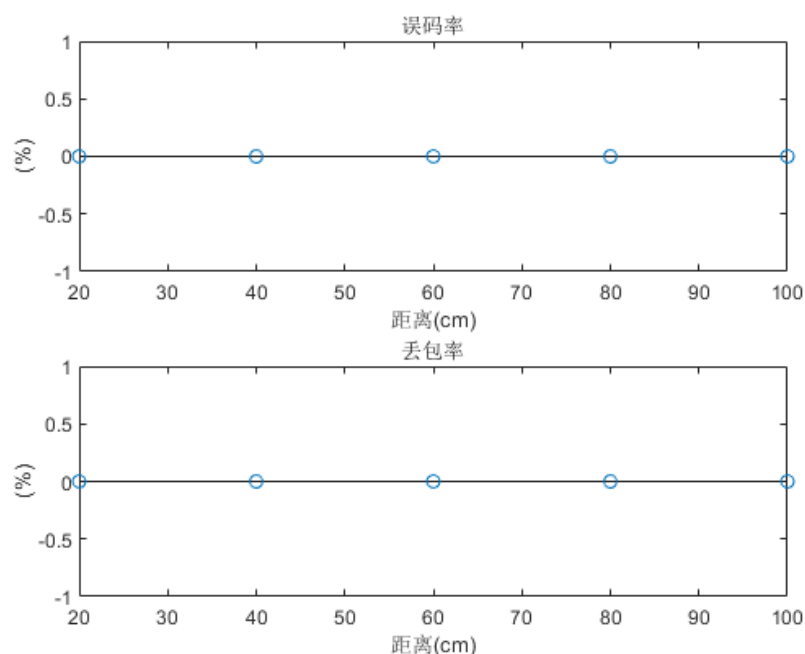
1、调制：输入任意长度英文字符串，使用以上参数，按照二进制 ASCII 码的 01 序列转化成声音信号；

2、解调：输入音频信号，利用相关性计算前导码位置，对于每个包解析包头和数据段，将数据段结果按 ASCII 码转回字符。

三、实验数据

该实验使用一段随机生成的 100 位英文字符串作为原码。

1、距离对传输性能的影响



2、抗干扰能力

① 宿舍：模拟安静场所

误码率 0%，丢包率 0%；

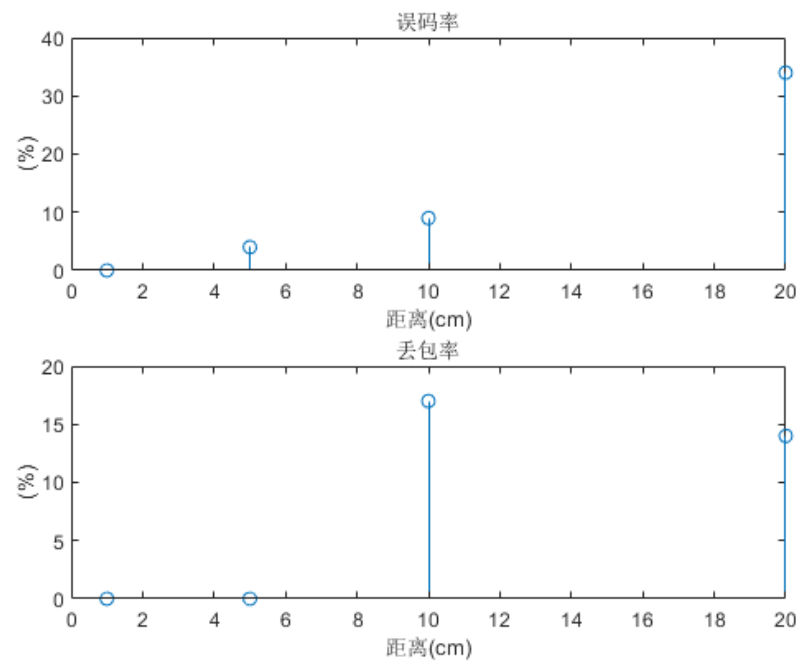
② 走廊：人声和走路声，模拟随机噪声场所

误码率 6%，丢包率 1%；

③ 盥洗室：流水声，模拟稳定噪声场所

误码率 13%，丢包率 2%。

3、遮挡影响



※原始数据

原始字符串
kWBvVnzMadXJlNvqvFBMphVLkgiQCFfmxSDRmPGcKRaoadtjLDjVOZlHWuCMkDXBZnAbtqKkLlyMUZanXOo1VDtbyMDDrhTXfnvC
1、距离
20cm
kWBvVnzMadXJlNvqvFBMphVLkgiQCFfmxSDRmPGcKRaoadtjLDjVOZlHWuCMkDXBZnAbtqKkLlyMUZanXOo1VDtbyMDDrhTXfnvC
40cm
kWBvVnzMadXJlNvqvFBMphVLkgiQCFfmxSDRmPGcKRaoadtjLDjVOZlHWuCMkDXBZnAbtqKkLlyMUZanXOo1VDtbyMDDrhTXfnvC
60cm
kWBvVnzMadXJlNvqvFBMphVLkgiQCFfmxSDRmPGcKRaoadtjLDjVOZlHWuCMkDXBZnAbtqKkLlyMUZanXOo1VDtbyMDDrhTXfnvC
80
kWBvVnzMadXJlNvqvFBMphVLkgiQCFfmxSDRmPGcKRaoadtjLDjVOZlHWuCMkDXBZnAbtqKkLlyMUZanXOo1VDtbyMDDrhTXfnvC
100
kWBvVnzMadXJlNvqvFBMphVLkgiQCFfmxSDRmPGcKRaoadtjLDjVOZlHWuCMkDXBZnAbtqKkLlyMUZanXOo1VDtbyMDDrhTXfnvC
2、障碍
1cm
kWBvVnzMadXJlNvqvFBMphVLkgiQCFfmxSDRmPGcKRaoadtjLDjVOZlHWuCMkDXBZnAbtqKkLlyMUZanXOo1VDtbyMDDrhTXfnvC
5cm
kWBvVnzMadXJlNvp6FBMph+giQCFfmxSDRmPGcKRaoadtjLDjVOZlHWuCMkDXBZnAbtqKkLlyMUZanXOo1VDtbyMDDrhTXfnvC
10cm
zMadX lNvqvFBMphVN DRmPGcKRaoadtjLDjVOZlHWuCMkDXBZnAr|yK{Ll}OUZa~XOo1VDtbyMDDrhTXfnCC
20cm
+CbvBnxMadX lNvqvFBMphVLkgiQCFfmx\$ cKRaoadtjLD` p c n` pq c ly an o l p` yp` fnv
3、环境
宿舍
kWBvVnzMadXJlNvqvFBMphVLkgiQCFfmxSDRmPGcKRaoadtjLDjVOZlHWuCMkDXBZnAbtqKkLlyMUZanXOo1VDtbyMDDrhTXfnvC
走廊
5WBvVnzMadXJlNvqvFBMphVLkgiQCFfmxSDRmPGcKRaoadtjLDjVOZlHWuCMkDXBZnAb0qKkLlyMUZanXOg1VDtb 9L` TXfnvC
室外
5C"rVnz@a X@lNvpFBphFL!'i AFfmxSDRmPGcKRaoadtjLDjVOZlHWuCMkDBZnAbtqKkLlyMUZanXOo1VDtbyMDDrhTXfnvB

四、实验总结

该实验用声波模拟了蓝牙信号的调制解调过程，实际结果显示，在比较安静且没有遮挡

的环境下，解调结果良好；在有环境干扰的情况下，偶见误码和丢包；在中间有遮挡物的情况下，误码率和丢包率较高，说明程序的鲁棒性不是很强，考虑可能是遮挡物导致了多径效应，而本程序没有对多径效应做特殊处理。