北京郵電大學

信息与通信工程学院

场强仪实验报告

校园内建筑物对信号的穿透损耗

姓名	班级	学号	序号
李昊	2015211107	2014210192	01
凤雨婷	2015211107	2014210201	02

摘要

本文旨在通过用场强仪测量校园内信号的真实数据来总结衰落的规律
关键词: 场强仪, 穿透衰落

目录

第 1 章　实验背景

1.1　实验目的

通过测量实际数据研究校园内建筑物的穿透损耗

1.2　数据的选择与说明

测量地点　教二，教一的南北两侧，各自西向东 100 个点, 主楼前广场南北两侧各自西向东 50 个点, 一共 500 个点

测量频率 我们选择中国之声 FM, 频率为 106.1MHz

测量方式 场强仪电线指向西边, 水平向上 45 度

测量步长 约为 1 米

测量状态 2018 年 4 月 24 日, 15:30-14:30, 大风, 晴

绘图工具 python+jupyter+matplotlib+pandas

源代码 托管在我的 github[1]

第 2 章　数据分析

2.1　全局分析

图2.1展示的是信号强度在二位地理位置上的分布. 图中的四个红色的框分别代表教一, 主楼, 广场, 教二. 通过右边的 colormap 可以直观的感受到信号在地理分布上的规律.

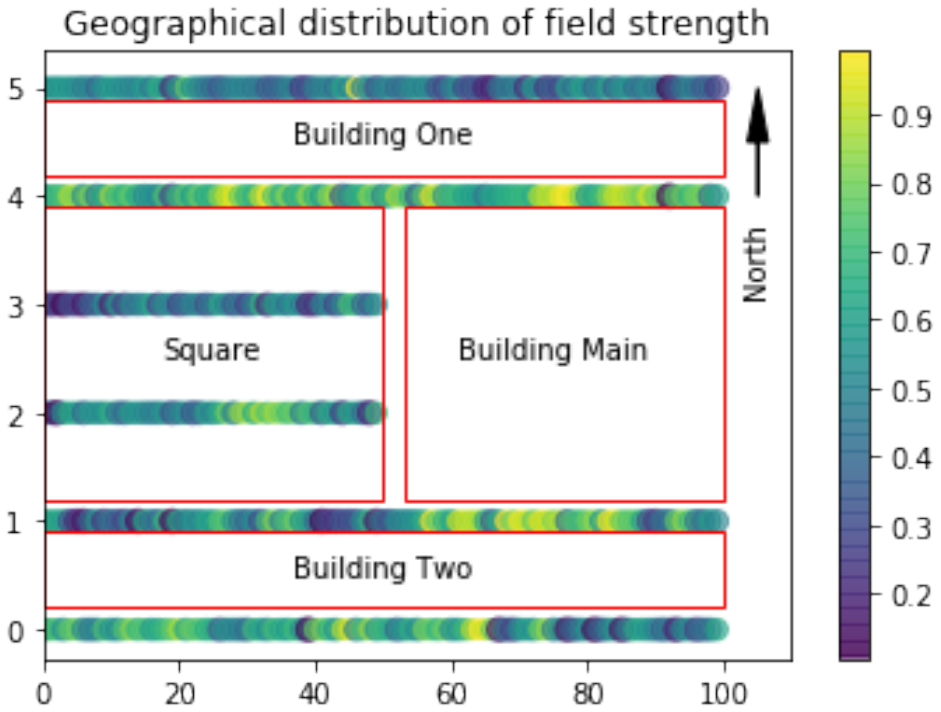

图 2.1 全局分析

从中可以看到如下事实

1. 对于教二和教一来说, 南边的信号要比北边要强, 猜测信号源在学校的北边
2. 广场的信号分布相对均匀一些, 猜测是因为广场空间宽阔
3. 教一南到广场北和广场南到教二北有明显衰减, 猜测是因为广场周边的树造成的

2.2　南北分析

为了分析信号在南北方向的分布规律, 我们把所有点在东西方向去平均, 得到图2.2 图中”oneS” 代表教一南, ”squareN” 代表广场北

从中可以看到如下事实

1. 对于一个实体 (广场, 教一, 教二), 南面信号比北面强, 猜测是因为信号源在学校南方
2. 教二北比广场南的信号要弱, 这是唯一一个违背南强北弱规律的, 暂时无法解释

求平均后的数据如表2.1

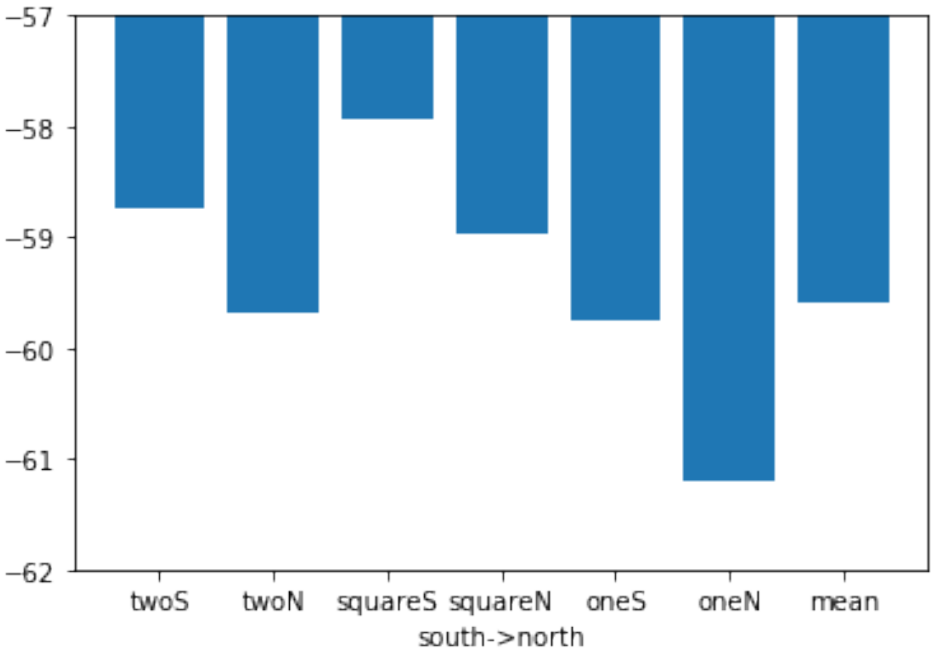

图 2.2 南北分析

	twoS	twoN	squareS	squareN	oneS	oneN
数据	-58.732	-59.688	-57.94	-58.968	-59.746	-61.19

表 2.1 南北方向平均值

根据衰落计算公式

$$\Delta P = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} P_i^{outside} - \frac{1}{M}\sum_{j=1}^{M} P_j^{inside}$$

可以得到表2.2

	衰落损耗
twoS-twoN	0.965
towN-squareS	-1.748
squareS-squareN	1.028
squareN-oneS	0.778
oneS-oneN	1.444

表 2.2 南北方向衰落损耗

2.3 东西分析

为了分析信号在东西方向的分布规律, 我们把所有的点在南北方向上取平均, 得到图2.3 图中 x 轴代表自西像东的第 x 个点

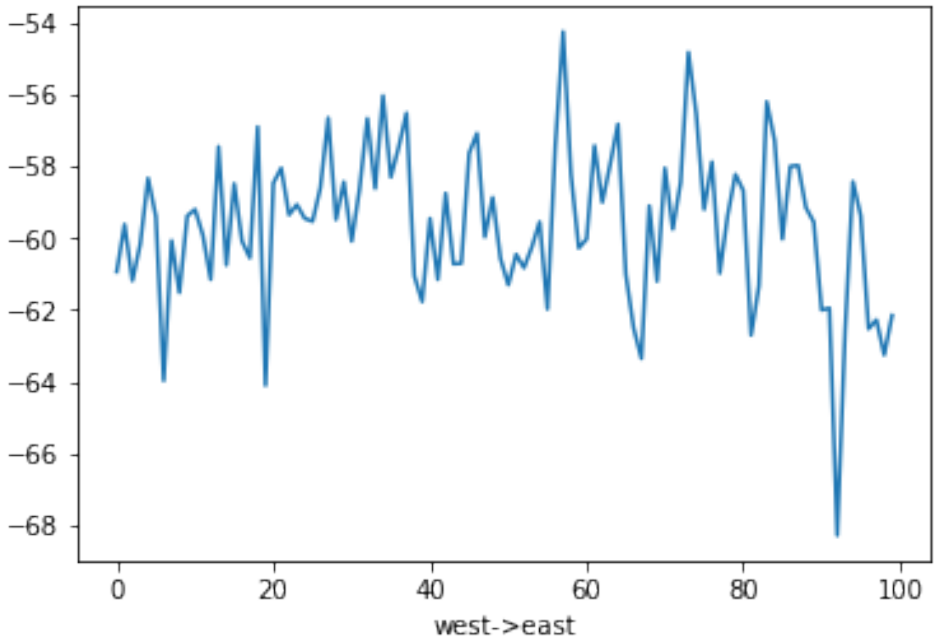

图 2.3 东西分析

计算其统计特性可以得到表2.3

	mean	std
result	-59.601250	2.126018

表 2.3 东西方向的统计特性

参考文献

[1] github of lihao2333, 李昊, git@github.com:lihao2333/HW_RADIO.git

A 原始数据

下表为原始数据, 注意没有负号

	twoS	twoN	squareS	squareN	oneS	oneN
1	61.8	62.6	60.9	56.8	65.5	58
2	55.1	57.6	62.5	64.8	60.2	57.5
3	54.9	58.8	71.6	62.7	60.3	58.8
4	60.1	59.1	58.4	66.7	59.4	57.3
5	53.7	65.5	55.4	61.7	55.3	58.4
6	53.1	68.4	56.6	62.8	56.8	58.7
7	60.9	69.3	63.1	65.3	64.2	61
8	62.7	63.4	57.2	60.2	57.2	59.7
9	61.2	59.9	58.5	60.3	65.8	63.4
10	54.6	67.2	58.6	56.1	61.6	58.2
11	59.5	62.8	54.8	65.1	55.9	57.1
12	60.5	64.5	61.5	54.9	59.8	58.3
13	54.4	66.3	63	62.8	61.1	59.3
14	51.8	61.3	57	56.8	58.2	59.6
15	56.3	69.9	58.3	58.4	61.7	59.9
16	54.6	58.3	59.2	56.6	64.7	57.5
17	59	62.5	60.5	53.8	63.7	61
18	57.3	63.6	60.2	62.3	64.5	55.4
19	55.4	57	57.3	56	58.9	56.8
20	53.5	70.2	64.8	56.8	70.4	68.9
21	50.6	58.7	60.4	62.8	60.5	57.8
22	57.9	62.6	57.7	59.3	58.8	52
23	53.5	60.2	64.8	56.8	62.5	58.3
24	54.6	61.3	62.9	57.6	58.1	59.9
25	57	58.7	56.4	61.5	61.6	61.5
26	56.8	59.3	59.4	58.2	60.9	62.6
27	65.1	56	55.3	53.7	56.6	64.9
28	60.4	55.8	50.7	57	54.4	61.6
29	60.9	60.5	60.5	61.2	53.5	60.3
30	62.1	62.7	49.4	58.7	57.9	59.8
31	63.8	63.8	49.3	62.5	60.6	60.5
32	55.6	60.8	55.4	57.9	60.8	61.3
33	57.8	65.7	48.1	52.7	54.8	60.9
34	60.6	56.6	52.4	64.4	52.9	64.8
35	55.1	54.1	49	54.8	58.9	64.3
36	57.6	61.5	51	55.7	61.1	62.9
37	58.8	56.6	53.5	58.6	56.6	60.7

38	55.4	54.8	51.2	55.2	62.3	60.2
39	59.9	59.9	60.5	57.6	60.6	67.8
40	72.4	59.2	52.8	64.5	55.9	65.8
41	53.7	63.4	54.4	63.6	60.9	60.7
42	52.7	70.3	64.2	56.8	62.7	60.2
43	56.3	66.6	55.5	56.8	56.8	60.5
44	59.5	67.1	57.2	62.5	55.8	62.2
45	50.2	65.1	67.1	56.9	68.8	56.1
46	48.7	65.8	55.7	51.5	64.4	59.7
47	61.5	65.1	57.3	52.8	60.6	45.2
48	55.5	60.8	62.1	60.1	60.9	60.4
49	51.1	57.5	69.2	60.4	56.5	58.5
50	59.7	69.3	54.2	55.4	59.4	65.4
51	56.1	63.4	0	0	65.1	60.6
52	57.1	65.2	0	0	60.2	59.3
53	64.3	60.8	0	0	55.4	62.8
54	59.5	61.3	0	0	57.7	62.5
55	56.7	60.8	0	0	60.7	60
56	60.5	60.1	0	0	68.5	58.8
57	52.7	57.8	0	0	58.8	60.4
58	53.7	50.7	0	0	53.5	59.1
59	56.4	55.1	0	0	55.9	65.5
60	52.9	57.7	0	0	64.1	66.4
61	60.3	58.9	0	0	60.5	60.4
62	59.3	51.9	0	0	59.9	58.6
63	55.5	52.4	0	0	62.2	65.9
64	50.2	52.8	0	0	62.7	66.1
65	47.4	52.9	0	0	62.5	64.5
66	49.3	58.7	0	0	66.4	69.6
67	54.1	64.5	0	0	61.9	69.5
68	71.1	57.9	0	0	62.7	61.7
69	64.1	50.4	0	0	61.1	60.8
70	67.1	54.6	0	0	61	62.1
71	60.3	51	0	0	60.5	60.4
72	58	52	0	0	60.4	68.6
73	59.7	55.5	0	0	61.2	57.4
74	53.1	51.3	0	0	55.1	59.8
75	51.4	52.1	0	0	54.9	67.8
76	62.2	54.3	0	0	55.6	64.7
77	59.6	52.6	0	0	53.3	66
78	71.3	63.1	0	0	52.7	56.8

79	65	56.4	0	0	54.2	61.9
80	61.8	56.8	0	0	57.5	56.8
81	58.8	55	0	0	62.9	58
82	71.9	53.6	0	0	61.7	63.6
83	65.3	59.7	0	0	59.8	60.5
84	61.2	50.8	0	0	56.6	56.2
85	58.9	51.5	0	0	54.7	64
86	71.3	55.5	0	0	54.6	58.7
87	62.4	55.9	0	0	55.7	58
88	57.1	55.6	0	0	56.7	62.5
89	58.5	58.8	0	0	57.5	61.8
90	59.9	65.7	0	0	53.9	58.7
91	61.5	67.1	0	0	57.9	61.5
92	65	62.7	0	0	58.2	61.9
93	62.4	63.2	0	0	75.6	71.9
94	70.4	55.6	0	0	58.9	65.5
95	60.6	53.7	0	0	57.9	61.5
96	60.1	56.8	0	0	60.2	60.4
97	67.6	62.7	0	0	57.6	62.2
98	63.8	63.1	0	0	57.4	64.8
99	63	59.3	0	0	67.2	63.5
100	57.6	61.5	0	0	62.1	67.4