

毕业论文

WiFi指纹定位系统设计与开发

何浩源

1521310082

2019年5月19日

www.hehaoyuan.org。本文为预览版PPT，非最终发布在博客上的版本。

国内外研究现状

- 研究量较多。WiFi指纹定位技术主要研究的是WiFi指纹定位技术当中的室内定位技术。
- WiFi指纹定位技术国内外均已投入实际商业化使用。

主要研究内容

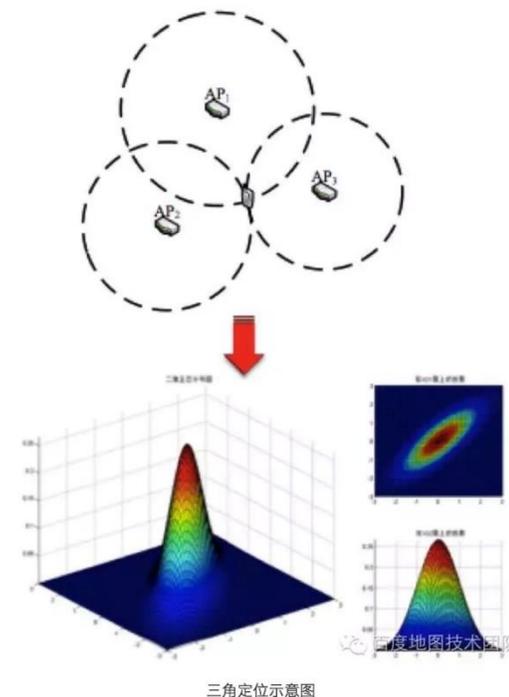
- 在Android系统的手机上，实现WiFi热点信息采集、GPS定位信息采集和WiFi定位信息查询等功能。
- 在服务器端，实现基于PHP和MySQL的WiFi热点信息的存储、处理和查询等功能。
- 实现基于PHP和MySQL的WiFi定位信息的综合分析和统计等数据分析、查询功能，并提供数据信息展示功能。

定位相关技术

- 几何模型法
- 位置指纹定位法

几何模型法

- 分类:
- 基于到达时间 (Time of Arrival, TOA)
- 基于到达时间差 (Time Difference of Arrival, TDOA)
- 基于到达角度差 (Angle of Arrival, AOA)
- 传播损耗模型法 (别名: 基于RSSI定位方法)



图片来源: 【重磅】百度地图定位技术揭秘系列文章 (第三期)

网址:

<http://bbs.lbsyun.baidu.com/forum.php?mod=viewthread&tid=116547&extra=page>

%3D1%26filter%3Dtypeid%26typeid%3D63

www.hendaoyuan.org 本文为预览版PPT, 非最终发布在博客上的版本。

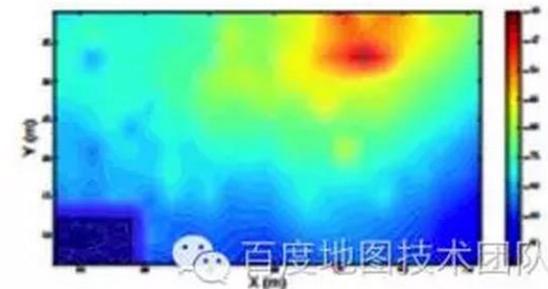
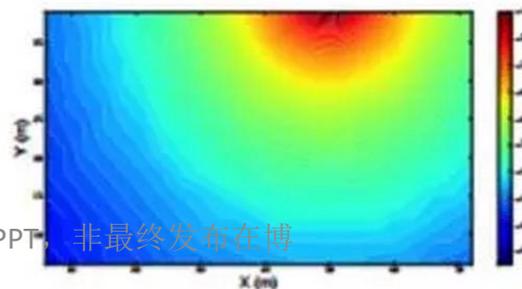
几何模型法

- 优点:
- 定位精度高
- 缺点:
- 仅限于实验室环境

图片来源: 【重磅】百度地图定位技术揭秘系列文章 (第三期)
网址:

<http://bbs.lbsyun.baidu.com/forum.php?mod=viewthread&tid=116547&extra=page%3D1%26filter%3Dtypeid%26typeid%3D63>

www.hehaoyuan.org 本文为预览版PPT，非最终发布在博客上的版本。



百度地图技术团队

位置指纹定位法

- 优点:
- 能够有效的避免反射、绕射和散射问题所引发的WiFi的信号强度不规则的问题。
- 缺点:
- 需要采集WiFi热点信号强度的采集点的数量较多。

WiFi指纹定位算法

- WiFi指纹定位算法在室外环境当中的研究较少。
- 与GPS定位系统相结合，数据采集方便，且贴合实际生活。
- 无GPS定位系统的设备，也可以实现1米（m）到50米（m）范围内的定位精度。

WiFi指纹定位算法

- WiFi指纹定位算法在室外环境当中的研究较少。
- 数据采集方便，且贴合实际生活。

毕业设计所使用的WiFi指纹定位算法

- 采集GPS热点信息和WiFi热点信息
- 处理数据
- 定义数据库当中的RSSI信号强度的集合为：
- $RSSI_i = (RSSI_1, RSSI_2, \dots, RSSI_n)$
- 定义WiFi指纹定位终端所采集到的RSSI信号强度的集合为：
- $rss_i = (rss_i_1, rss_i_2, \dots, rss_i_n)$

毕业设计所使用的WiFi指纹定位算法

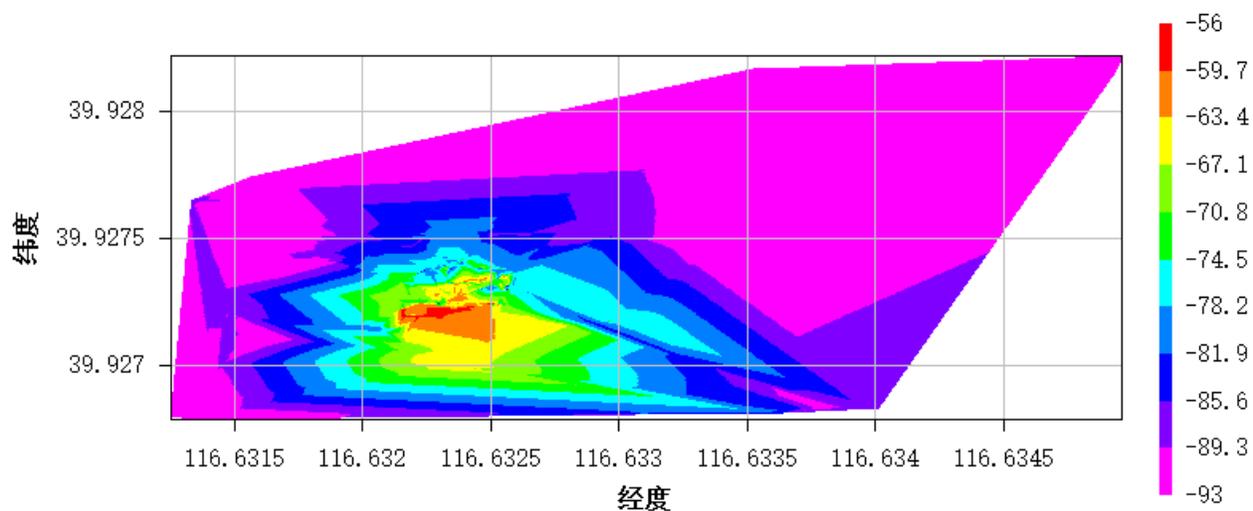
- 根据WiFi定位设备采集到的WiFi热点信息的RSSI的信号强度大小计算定位信息：
- $RSSI_n = \sum_{i=1}^n (100 - |RSSI_i - rssi_i|)$
- 对于数据库当中的同一个区域范围内，存在多个相同的BSSID和SSID的WiFi的热点信息，先计算RSSI信号强度的平均值。然后，再带入公式进行计算：
- $RSSI_i = \frac{\sum_{j=1}^n RSSI_j}{n}$

毕业设计所使用的WiFi指纹定位算法

- 在计算n个区域的RSSI信号强度差值之和之后，将RSSI的信号强度之和，记为RSSI'。然后，可以得到如下集合：
- $RSSI' = (RSSI'_1, RSSI'_2, \dots, RSSI'_n)$
- 最后，选取RSSI'集合当中，权重最大的那个区域。其中，函数max()代表取集合当中的最大值。计算过程如下：
- $RSSI'_{\max} = \max(RSSI')$

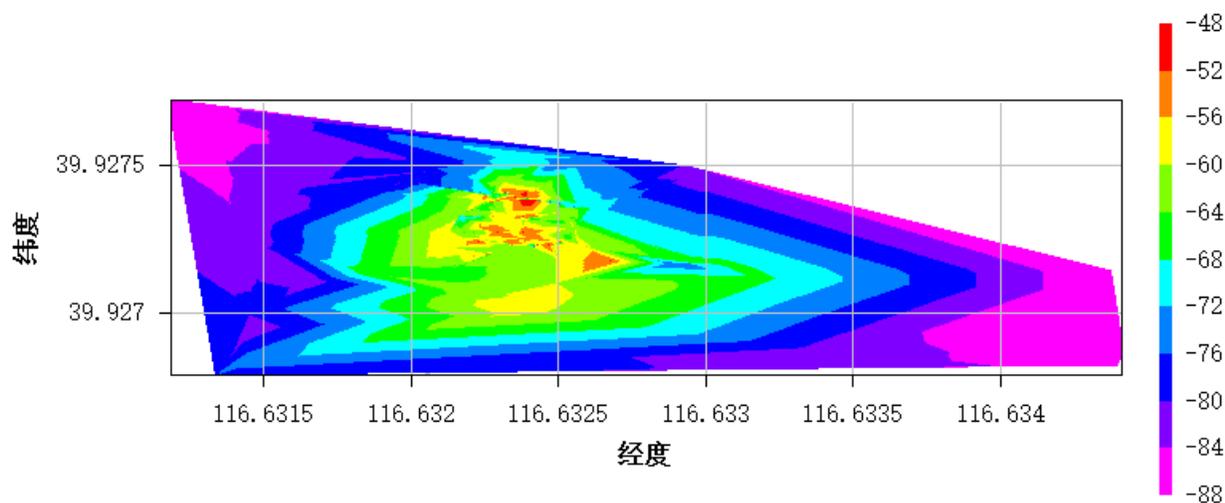
毕业设计所使用的WiFi指纹定位算法

- BSSID: 06:69:6c:31:82:5e
- SSID: bwu-wifi
- RSSI信号强度等高图详见下图。



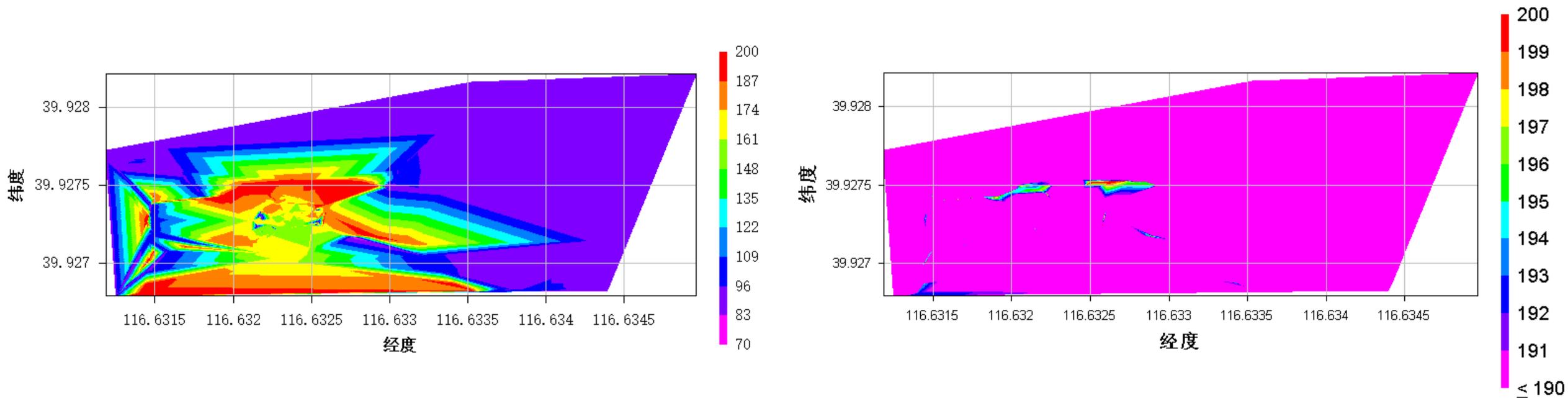
毕业设计所使用的WiFi指纹定位算法

- BSSID: 06:69:6c:31:82:5d
- SSID: bwu-wifi
- RSSI信号强度等高图详见下图。



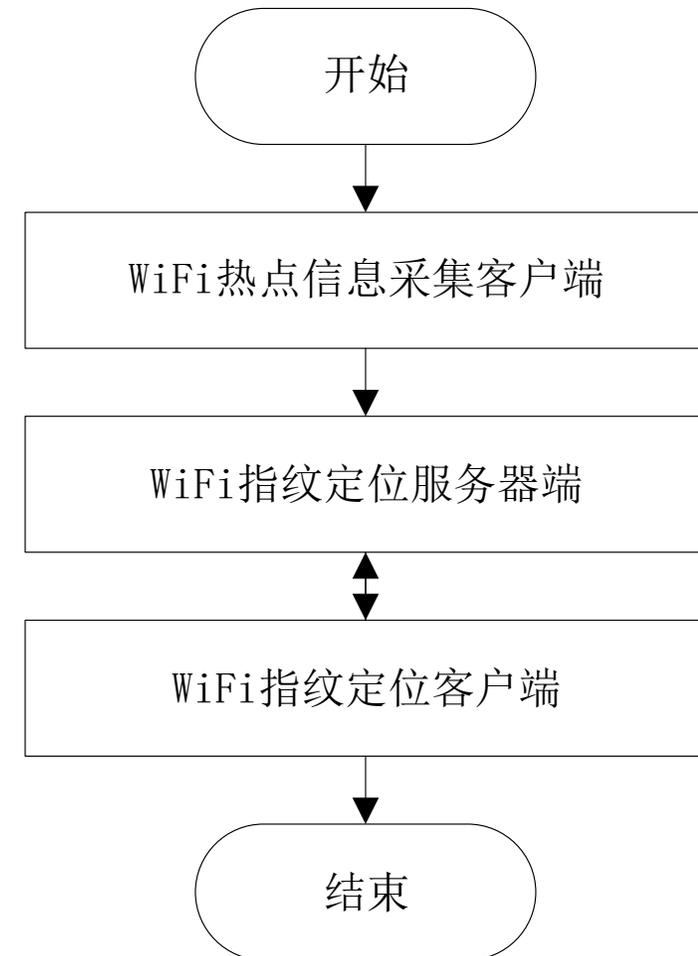
毕业设计所使用的WiFi指纹定位算法

- 根据上述WiFi指纹定位算法计算，可以得到的结果详见下图。



系统总体结构设计

- 系统总体分为三部分
- WiFi热点信息采集客户端：
- WiFi热点数据的采集，上传。
- WiFi指纹定位服务端：
- WiFi指纹信息的接收，处理，计算，展示和分析。
- WiFi指纹定位客户端：
- WiFi指纹定位信息的请求，展示和分析。



WiFi指纹定位结果的分析

- 定位误差的平均值：9.481米 (m) 。
- 定位误差的方差：60.808。
- 定位误差的标准差：7.798米 (m) 。
- 定位误差的中位数：7.6365米 (m) 。

展望

- 本项目实现的定位精度：
- 当定位点存在10个以上的WiFi时，定位精度可以达到1米（m）-50米（m）范围内。
- 本项目所需改进的地方：
- WiFi指纹定位算法的优化。
- 加入对于WiFi信号衰减的预测。

展示

WiFi热点信息采集客户端

WiFi指纹定位服务器端

WiFi指纹定位客户端

