

**毕业论文(设计)**

**题目名称：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**题目类型：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**学生姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**院 (系)：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**专业班级：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**指导教师：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**辅导教师：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**时 间：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_至\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

基于百度地图的定位系统研究与设计

摘要

随着移动互联网的大爆发，移动端的网络世界发生了翻天覆地的变化，尤其是手机端，从以前单一的通话上网聊天等功能逐渐发展为衣食住行、吃喝玩乐都可以搞定的多功能于一体的智能手机。而在五花八门的手机APP中，人们使用最为广泛的还是与生活娱乐息息相关的手机APP，这些与地理位置强相关的APP无一例外都会有搜索，定位甚至导航功能，它们的相似点都是以电子地图为基础，进行个性化开发。

本文选择百度地图API进行应用开发，重点研究百度地图API的使用步骤，前端样式的处理，服务端数据的处理。另外，本文把服务端和web端分开处理，通过ajax技术进行前后端的数据通信。

整个毕业设计主要完成的工作有：完成了tomcat和mysql数据库的后台搭建，使用Spring/SpringMVC/Mybatis构建服务端功能模块，使其能够响应并处理客户端请求，研究了基于百度地图API的相关技术。

本次设计最终实现的功能有：地点搜索、地点定位、路线规划，用户管理，位置收藏等。

关键词：百度地图API； 地点搜索；地点定位；路线规划；

Abstract

1 绪论

研究目的和意义

地图导航一直以来是我们普通人日常出行使用最为广泛的工具之一，满足的是最

为硬性的需求。过去人们去到陌生的地方主要依靠纸质地图和当地人的指引，而随着

移动互联网的出现，人们的生活也发生了天翻地覆的变化，我们普通人已经离不开智

能手机以及智能手机应用了，手机就是一个小世界，衣食住行，吃喝玩乐应有尽有。

目前市场上不管是出行领域的 APP，还是生活娱乐化的 APP 无一例外不依赖于 LBS（基

于地理位置）服务。例如滴滴出行、摩拜单车、美团、大众点评、携程等等。而 LBS

的基础又是依赖于电子地图的导航定位功能，安装一个地图应用，就可以做到一图在

手，天下我有。我们能够通过电子地图轻松搜索到 POI（兴趣点），同时也能够便捷

的查询到出行的路线，再也不用纠结迷路的难题了。

可以说，电子地图的出现帮助大家无形之中缩短了距离。电子地图的出现经历了

多年的时间，从最初的几个官方的站点到现在的百家争鸣的局面，电子地图市场也呈

现出欣欣向荣的局面。

百度地图 API 是百度免费提供的一套基于百度地图服务应用的接口，包括

JavaScript API、Web 服务 API、Android SDK、iOS SDK、定位 SDK、车联网 API、LBS

云等多种开发工具与服务，提供基本地图展现、搜索、定位、逆/地理编码、路线规

划、LBS 云存储与检索等功能，适用于 PC 端、移动端、服务器等多种设备，多种操

作系统下的地图应用开发。

基于此，本课题主要的目的是利用百度地图 API 设计一个简洁实用的 web 版电子

地图服务系统，提供位置查询、地理定位、路线规划等多种服务，更好的满足现代人

的日常生活需要，方便人们的的日常出行

国内外现状和发展趋势与研究的主攻方向

LBS（Location-Based Service），是基于地理位置的服务，是多种技术融合的产

物。目前国内外对 LBS 虽然有多种解释，但至今没有一个明确的定义。1994 年，美

国学者率先提出了位置服务的三个关键词（3W），即你在什么哪里—where（空间信息）、

你和谁在一起--who（社会信息）、周围有什么—what（信息查询），构成了 LBS 最基

础的内容。

LBS 是由移动通信网络和卫星定位系统结合在一起提供的一种增值业务，通过一

组定位技术获得移动终端的位置信息（如经纬度坐标数据），提供给移动用户本人或

他人以及通信系统，实现各种与位置强相关的生活服务。

LBS 最早产生于美国，与 20 世纪 90 年代便将 LBS 引入到移动通信、公共安全、

交通、应急处理等各行各业，并为国家安全保障和社会公众提供空间信息服务。早在

1996 年，美国“E911”计划催生位置服务。随着 GPS 和移动互联网技术的发展，位

第 3 页（共 8 页）

置服务需求逐渐呈大幅度增长趋势。LBS 不但可以提升企业管理与服务水平，也能为

车载、机载 GPS 用户提供多样化的便捷服务。

国内的发展始于 2001 年，中国移动在福建开始基于 CELLID 技术的 LBS 业务的实

验。2006 年 1 月，中国移动在北京、天津、辽宁、湖北四个省市推出了“手机地图”

的业务。中国联通于 2003 年 12 月在北京率先启动了“关爱之星”定位业务，开始为

儿童、老年人等提供安全保障。但是中国自 2001 年首推 LBS 服务以来，由于市场认

知，功能不足，产业链整合等问题，市场发展一直不温不火。但是随着移动互联网时

代的到来，LBS 迎来了它的春天，各种基于 LBS 的手机 APP 层出不穷，LBS 从此大放

异彩。

由于本设计使用的是百度地图 API，百度地图的发展历程介绍如下：

2010 年 4 月 23 日，百度地图正式宣布开放地图 API，且是为广大开发者免费提

供。

2011 年 3 月 28 日，百度地图根据团购网站对位置信息的展示需求，团购插件上

线。

2011 年 4 月 1 日，百度地图举办 API 应用开发大赛。

2011 年 4 月 27 日，百度地图发布移动版 Android SDK，满足移动开发者对地图

应用的开发。

2011 年 8 月 19 日，百度地图发布移动版 iOS SDK，满足移动开发者对地图应用

的开发

2011 年 8 月 29 日，百度地图发布 Android&Symbian 定位 SDK，满足开发者对定

位信息请求的需求。

2012 年 2 月，百度地图地图名片上线，让用户可以不用开发，直接拷贝代码就可

在自己的网站中嵌入百度地图及公交换乘搜索。

2012 年 7 月，百度地图发布定位 APK 产品。

2012 年 8 月 31 日，百度地图发布 LBS 云（包括百度地图 API），成为百度世界大

会 2012 为开发者提供的”七大武器“之一。

2012 年 10 月 25 日，百度地图 URI API 发布，用户无需自己开发，就可以直接调

起百度地图现有成果（如 PC 端地图、百度地图客户端/web，实现自己网页或应用对

地图所需，同时还能快速分享地图信息与他人。

论文研究的主要内容与章节安排

本文基于百度地图API，主要设计一个定位车辆的简易版web电子地图，实现客户端与服务端的数据交互。

本文主要研究的内容如下：

1. 地图控制

查询所在城市的地图，可以对地图进行移动、放大、缩小操作，并可以确定

用户的当前地理位置，将其显示在地图上，并且提供了卫星、交通和街景三

种视图模式供用户选择。

2. 位置查询

用户在搜索页面文本框输入具体的地点名称，能够根据地点的名称查询与该

地点相关的位置信息，并且在地图上标识出来，清晰直观的显示搜索地点所

处的位置，用户点击查询结果或地点标识，会罗列出更加详细的地理位置信

息。

3. 路线查询与规划

线路查询能够根据用户输入的出发点和目的地，查询两个地点之间的线路信

息，在地图上显示用户的行驶路线，为用户规划步行、公交、驾车三种出行

方式的路线。

4. 附近查询

用户能够查询以当前位置为圆形的方圆一段距离内的相关生活服务类信息，

比如餐厅、银行、旅店、加油站等。

5. 位置收藏

用户可以将查询过的地点保存至收藏夹，方便将保存过的地点再次展示在地

图上，并且可以对收藏夹的信息进行删除操作。

6. 用户管理

用户的登录、登出、忘记密码、修改密码、第三方授权登录、敏感词过滤等。

7. 日志管理

日志管理用于记录系统的登录日志、操作日志等信息，通过其记录的信息，

管理人员可以对系统快速进行故障查找和处理，提高系统的可维护性。

8. 数据库设计

本设计初步考虑的数据表有用户表、收藏表、历史记录表等。

章节安排如下：

第一章绪论

详细介绍了本课题的研究背景，研究目的和意义，分析了基于地理位置服务LBS的国内外发展现状。

第二章 系统相关技术概述

本章详细介绍了基于百度地图API的web版电子地图开发的相关技术，如，前端jQuery、bootstrap、ajax等技术，后台Spring、Mybatis等技术。

第三章 系统分析与设计

对本课题基于百度地图的定位系统进行了需求调研和需求分析

第四章 百度地图API技术介绍

重点介绍JavaScript百度地图API包含的主要类以及利用百度地图API开发的流程

第五章 系统实现

本章主要介绍了系统关键功能的实现，如用户注册、用户登录、用户收藏、地点搜索、地点定位、路线规划等。

第六章 总结与展望

本章对本课题的主要工作内容以及不足之处进行了总结，并对系统将来的改进了展望。

第二章 系统相关技术概述

定位技术

定位技术就是将获取到的位置信息展现在电子地图上。目前，目前常用的定位方式有：IP定位、GPS定位、基站定位、wifi定位

简单地说,IP定位技术就是为确定IP设备地理位置所采用的技术.在IP定位系统或算法中,一般包括4个要素:定位服务器、测量节点、待定位节点和基础设施

定位服务器:通过协调测量节点对待定位节点进行定位,并收集、处理定位信息向最终用户提供定位服务;

测量点:在定位服务器的控制下,通过网络测量或信息查询来获得待定位节点的时延、路由、位置信息等,并提交给定位服务器;

待定位节点是具有IP地址的设备,包括计算机、手机、路由器等;

基础设施:泛指用于定位的协议和设备,如网络协议、服务接入点、GPS定位系统、蜂窝基站等.

IP定位的基本过程就是通过设备的IP地址测量获得其属性信息,在分析属性信息的基础上获得IP设备的地理位置.这个属性信息既可以是主机的名字、IP地址本身,也可以是IP设备与已知定位位置IP设备的时延以及连接关系等.

GPS定位：

常见的GPS定位的原理可以简单这样理解：由24颗工作卫星组成，使得在全球任何地方、任何时间都可观测到4颗以上的卫星， 测量出已知位置的卫星到用户接收机之间的距离，然后综合多颗卫星的数据就可知道接收机的具体位置。在整个天空范围内寻找卫星是很低效的，因此通过 GPS 进行定位时，第一次启动可能需要数分钟的时间。这也是为啥我们在使用地图的时候经常会出现先出现一个大的圈，之后才会精确到某一个点的原因。不过，如果我们在进行定位之前能够事先知道我们的粗略位置，查找卫星的速度就可以大大缩短。

GPS系统使用的伪码一共有两种，分别是民用的C/A码和军用的P（Y）码。民用精度约为10米，军用精度约为1米。GPS的优点在于无辐射，但是穿透力很弱，无法穿透钢筋水泥。通常要在室外看得到天的状态下才行。信号被遮挡或者削减时，GPS定位会出现漂移，在室内或者较为封闭的空间无法使用。

正是由于GPS的这种缺点，所以经常需要辅助定位系统帮助完成定位，就是我们说的A-GPS。

例如 iPhone 就使用了 A－GPS，即基站或 WiFi AP 初步定位后，根据机器内存储的 GPS 卫星表来快速寻星，然后进行 GPS 定位。例如在民用的车载导航设备领域，目前比较成熟的是 GPS + 加速度传感器补正算法定位。在日本的车载导航市场是由 Sony 的便携式车载导航系统 Nav-U1 首先引入量产。例如在增加了三轴陀螺仪的iphone4里可以利用三轴陀螺仪来辅助完成定位，具体可以参见这篇文章的介绍，不过三轴陀螺仪定位的误差会随着时间逐渐积累。

基站定位（cell ID定位）：

小区识别码（Cell ID）通过识别网络中哪一个小区传输用户呼叫并将该信息翻译成纬度和经度来确定用户位置。Cell ID实现定位的基本原理：即无线网络上报终端所处的小区号（根据服务的基站来估计），位置业务平台把小区号翻译成经纬度坐标。

基本定位流程：设备先从基站获得当前位置（Cell ID）。（第一次定位）—— >设备通过网络将位置传送给agps位置服务器 —— >Agps服务器根据位置查询区域内当前可用的卫星信息，并返回设备。 —— >设备中的GPS接收器根据可用卫星，快速查找可用的GPS卫星，并返回GPS定位信息。

Wifi AP定位：

设备只要侦听一下附近都有哪些热点，检测一下每个热点的信号强弱，然后把这些信息发送给网络上的服务端。服务器根据这些信息，查询每个热点在数据库里记录的坐标，然后进行运算，就能知道客户端的具体位置了。一次成功的定位需要两个先决条件：客户端能上网 ，侦听到的热点的坐标在数据库里有。

客户端使用到的技术有：

Html：HTML是超文本标记语言的英文缩写。“超文本”就是指页面内可以包含图片、链接，甚至音乐、程序等非文字元素。

超文本标记语言的结构包括“头”部分（英语：Head）、和“主体”部分（英语：Body），其中“头”部提供关于网页的信息，“主体”部分提供网页的具体内容。

超级文本标记语言是标准通用标记语言下的一个应用，也是一种规范，一种标准，

它通过标记符号来标记要显示的网页中的各个部分。网页文件本身是一种文本文件，通过在文本文件中添加标记符，可以告诉浏览器如何显示其中的内容（如：文字如何处理，画面如何安排，图片如何显示等）。浏览器按顺序阅读网页文件，然后根据标记符解释和显示其标记的内容，对书写出错的标记将不指出其错误，且不停止其解释执行过程，编制者只能通过显示效果来分析出错原因和出错部位。但需要注意的是，对于不同的浏览器，对同一标记符可能会有不完全相同的解释，因而可能会有不同的显示效果。

CSS：CSS是层叠样式表的英文缩写，层叠样式表(英文全称：Cascading Style Sheets)是一种用来表现HTML（标准通用标记语言的一个应用）或XML（标准通用标记语言的一个子集）等文件样式的计算机语言。CSS不仅可以静态地修饰网页，还可以配合各种脚本语言动态地对网页各元素进行格式化。

CSS 能够对网页中元素位置的排版进行像素级精确控制，支持几乎所有的字体字号样式，拥有对网页对象和模型样式编辑的能力。

CSS是一种定义样式结构如字体、颜色、位置等的语言，被用于描述网页上的信息格式化和现实的方式。CSS样式可以直接存储于HTML网页或者单独的样式单文件。无论哪一种方式，样式单包含将样式应用到指定类型的元素的规则。外部使用时，样式单规则被放置在一个带有文件扩展名\_css的外部样式单文档中。

样式规则是可应用于网页中元素，如文本段落或链接的格式化指令。样式规则由一个或多个样式属性及其值组成。内部样式单直接放在网页中，外部样式单保存在独立的文档中，网页通过一个特殊标签链接外部样式单。

名称CSS中的“层叠（cascading）”表示样式单规则应用于HTML文档元素的方式。具体地说，CSS样式单中的样式形成一个层次结构，更具体的样式覆盖通用样式。样式规则的优先级由CSS根据这个层次结构决定，从而实现级联效果。

JavaScript：JavaScript一种直译式脚本语言，是一种动态类型、弱类型、基于原型的语言，内置支持类型。它的解释器被称为JavaScript引擎，为浏览器的一部分，广泛用于客户端的脚本语言，最早是在HTML（标准通用标记语言下的一个应用）网页上使用，用来给HTML网页增加动态功能。

JavaScript是一种属于网络的脚本语言,已经被广泛用于Web应用开发,常用来为网页添加各式各样的动态功能,为用户提供更流畅美观的浏览效果。通常JavaScript脚本是通过嵌入在HTML中来实现自身的功能的。

是一种解释性脚本语言（代码不进行预编译）。

主要用来向HTML（标准通用标记语言下的一个应用）页面添加交互行为。

可以直接嵌入HTML页面，但写成单独的js文件有利于结构和行为的分离。

跨平台特性，在绝大多数浏览器的支持下，可以在多种平台下运行（如Windows、Linux、Mac、Android、iOS等）。

Javascript脚本语言同其他语言一样，有它自身的基本数据类型，表达式和算术运算符及程序的基本程序框架。Javascript提供了四种基本的数据类型和两种特殊数据类型用来处理数据和文字。而变量提供存放信息的地方，表达式则可以完成较复杂的信息处理。

jQuery：jQuery是一个快速、简洁的JavaScript框架，是继Prototype之后又一个优秀的JavaScript代码库（或JavaScript框架）。jQuery设计的宗旨是“write Less，Do More”，即倡导写更少的代码，做更多的事情。它封装JavaScript常用的功能代码，提供一种简便的JavaScript设计模式，优化HTML文档操作、事件处理、动画设计和Ajax交互。

jQuery的核心特性可以总结为：具有独特的链式语法和短小清晰的多功能接口；具有高效灵活的css选择器，并且可对CSS选择器进行扩展；拥有便捷的插件扩展机制和丰富的插件。

Ajax：AJAX即“Asynchronous Javascript And XML”（异步JavaScript和XML），是指一种创建交互式网页应用的网页开发技术。

AJAX = 异步 JavaScript和XML（标准通用标记语言的子集）。

AJAX 是一种用于创建快速动态网页的技术。

通过在后台与服务器进行少量数据交换，AJAX 可以使网页实现异步更新。这意味着可以在不重新加载整个网页的情况下，对网页的某部分进行更新。

传统的网页（不使用 AJAX）如果需要更新内容，必须重载整个网页页面。

Bootstrap （Web框架）：Bootstrap，来自 Twitter，是目前很受欢迎的前端框架。Bootstrap 是基于 HTML、CSS、JAVASCRIPT 的，它简洁灵活，使得 Web 开发更加快捷。它由Twitter的设计师Mark Otto和Jacob Thornton合作开发，是一个CSS/HTML框架。Bootstrap提供了优雅的HTML和CSS规范，它即是由动态CSS语言Less写成。Bootstrap一经推出后颇受欢迎，一直是GitHub上的热门开源项目，包括NASA的MSNBC（微软全国广播公司）的Breaking News都使用了该项目。 国内一些移动开发者较为熟悉的框架，如WeX5前端开源框架等，也是基于Bootstrap源码进行性能优化而来。

Bootstrap是基于HTML5和CSS3开发的，它在jQuery的基础上进行了更为个性化和人性化的完善，形成一套自己独有的网站风格，并兼容大部分jQuery插件。

服务端用到的技术：

Spring：Spring是一个开源框架，Spring是于2003 年兴起的一个轻量级的Java 开发框架，由Rod Johnson创建。简单来说，Spring是一个分层的JavaSE/EEfull-stack(一站式) 轻量级开源框架。

特点编辑

1.方便解耦，简化开发

通过Spring提供的IoC容器，我们可以将对象之间的依赖关系交由Spring进行控制，避免硬编码所造成的过度程序耦合。有了Spring，用户不必再为单实例模式类、属性文件解析等这些很底层的需求编写代码，可以更专注于上层的应用。

2.AOP编程的支持

通过Spring提供的AOP功能，方便进行面向切面的编程，许多不容易用传统OOP实现的功能可以通过AOP轻松应付。

3.声明式事务的支持

在Spring中，我们可以从单调烦闷的事务管理代码中解脱出来，通过声明式方式灵活地进行事务的管理，提高开发效率和质量。

4.方便程序的测试

可以用非容器依赖的编程方式进行几乎所有的测试工作，在Spring里，测试不再是昂贵的操作，而是随手可做的事情。例如：Spring对Junit4支持，可以通过注解方便的测试Spring程序。

5.方便集成各种优秀框架

Spring不排斥各种优秀的开源框架，相反，Spring可以降低各种框架的使用难度，Spring提供了对各种优秀框架（如Struts,Hibernate、Hessian、Quartz）等的直接支持。

6.降低Java EE API的使用难度

Spring对很多难用的Java EE API（如JDBC，JavaMail，远程调用等）提供了一个薄薄的封装层，通过Spring的简易封装，这些Java EE API的使用难度大为降低。

MyBatis：MyBatis 是支持普通 SQL查询，存储过程和高级映射的优秀持久层框架。MyBatis 消除了几乎所有的JDBC代码和参数的手工设置以及结果集的检索。MyBatis 使用简单的 XML或注解用于配置和原始映射，将接口和 Java 的POJOs（Plain Old Java Objects，普通的 Java对象）映射成数据库中的记录。

每个MyBatis应用程序主要都是使用SqlSessionFactory实例的，一个SqlSessionFactory实例可以通过SqlSessionFactoryBuilder获得。SqlSessionFactoryBuilder可以从一个xml配置文件或者一个预定义的配置类的实例获得。

用xml文件构建SqlSessionFactory实例是非常简单的事情。推荐在这个配置中使用类路径资源（classpath resource)，但你可以使用任何Reader实例，包括用文件路径或file://开头的url创建的实例。MyBatis有一个实用类----Resources，它有很多方法，可以方便地从类路径及其它位置加载资源。

客户端与后台通信

系统运行时客户端需要实时与服务器端通信以进行数据交互，目前主要的网络传输协议有

http 协议、TCP/IP 协议和 UDP 协议等，目前大多数网站都是通过http 协议进行访问，该访问模式是先建立连接，连接成功后客户端发出请求，服务器端接收到客户端发送的请求后对其进行处理，处理结果返回给客户端。在客户端请求结束后，主动释放连接。TCP----传输控制协议，提供的是字节流服务，使用 TCP 传输协议客户端与服务器之间必须先建立一个 TCP 连接后，客户端服务器端才能进行数据交换。TCP可通过超时重发和丢弃重复数据的功能保证数据能从一端传递到另一端。另外TCP 还提供有检验数据和流量控制等功能。TCP 连接建立后，在客户端或服务器端某一方主动关闭连接前，其连接将一直被保持。UDP --- 用户数据报协议，是一种简单的面向数据报的非连接协议，在通信时不需要建立连接，只是把应用程序传给 IP 层的数据发送出去，发送后不能保证发送的数据能够到达目的地，其实现较为简单。由于 UDP 发送数据前不需要在客户端和服务器端先建立连接，也不提供超时重发的机制，其传输速度较快，适合于特定的应用场合，如实时的和多点通信的数据业务。由于 UDP 面向的是无连接通信，网络设备在通信时，UDP 数据的通信权利优先于 TCP 数据，因而 UDP 数据在通信时更加快速，这些优点较好的符合打车系统的要求，使用 UDP 通信能够使用户发出的请求得到快速响应，在用户数量比较集中，高并发时也能对用户的请求做出及时响应。因而本系统开发时采用 UDP通信方式实现客户端与后台进行访问与数据传输。然而当网速较慢时，UDP 数据同样会被通信设备优先丢弃，UDP 协议没有规定流控制方式，也不能保证数据按提交的顺序先后到达，系统设计时通过与服务器端约定有回报的方式来避免 UDP 数据在传输过程中丢失，在一定时间内为收到对方的回包，则再次发送。