

---

河海大学物联网工程学院

# 软件工程课程实践

学年学期： 2016-2017 第二学期

项目名称： 基于 WIFI 探针的  
商场大数据分析系统

项目组长： 白宏熙 (142062410117)

项目组员： 成梦媛 (142062410109)  
裴秋莹 (142062410112)

授课班号： 6282425

授课教师： 牟艳

## 开发任务分配表

任务	子任务	页号	学号	姓名	备注
业务说明	业务说明	/	142062410112	成梦媛	/
《可行性研究 报告》	1-3	4-8	142062410112	成梦媛	/
	4-5	9-13	142062410117	白宏熙	/
	5-8	13-18	142062410112	裴秋莹	/
《需求规格说 明书》	1-2	18-19	142062410117	白宏熙	/
	3-4	19-21	142062410112	裴秋莹	/
	5-7	25-27	142062410112	成梦媛	/
《概要设计说 明书》	1-3	29-31	142062410112	裴秋莹	/
	4-6	32-34	142062410112	成梦媛	/
	7-9	34-35	142062410117	白宏熙	/
《详细设计说 明书》	1-2	36-37	142062410112	裴秋莹	/
	3.1-3.4	37-39	142062410117	白宏熙	/
	3.5-3.8	39-43	142062410112	成梦媛	/
《测试计划说 明书》	1-2	45-46	142062410112	成梦媛	/
	3-4.2	46-48	142062410112	裴秋莹	/
	4.2-4.5	48-53	142062410117	白宏熙	/
业务流程图	所有图都是经小组一起讨论后，现场共同制作完成				
数据流图					
算法流程图					
软件结构图					
数据字典	数据项	142062410109	成梦媛		
	数据流	142062410117	白宏熙		
	数据存储	142062410109	成梦媛		
	外部实体	142062410112	裴秋莹		
	处理逻辑				
测试用例	测试案例经小组讨论后，分工完成				
	功能 1-2	142062410109	成梦媛		
	功能 3-4	142062410112	裴秋莹		
	功能 5-7	142062410117	白宏熙		

---

## 总目录:

一、可行性研究报告.....	4
1. 引言.....	5
2. 可行性研究的前提.....	6
3. 对现有系统的分析.....	8
4. 所建议技术可行性分析.....	10
5. 所建议系统经济可行性分析.....	14
6. 社会因素可行性分析.....	16
7. 其他可供选择的方案.....	17
8. 结论意见.....	17
二、需求规格说明书.....	18
1. 引言.....	19
2. 任务概述.....	19
3. 数据描述.....	20
4. 功能需求.....	22
5. 性能需求.....	26
6. 运行需求.....	27
7. 其它需求.....	28
三、概要设计说明书.....	29
1. 引言.....	30
2. 任务概述.....	30
3. 总体设计.....	31
4. 接口设计.....	32
5. 数据结构设计.....	33
6. 运行设计.....	33
7. 出错处理设计.....	34
8. 安全保密设计、.....	35
9.维护设计.....	35
四、详细设计说明书.....	36
1. 引言.....	37
2. 总体设计.....	37
3. 程序描述.....	38
五、测试计划.....	45
1. 引言.....	46
2. 任务概述.....	46
3. 计划.....	47
4. 测试项目说明.....	48

# 一、可行性研究报告

1. 引言.....	5
1.1 编写目的.....	5
1.2 项目背景.....	5
1.3 定义.....	5
1.4 参考资料.....	5
2. 可行性研究的前提.....	6
2.1 要求.....	6
2.2 目标.....	6
2.3 条件、假定和限制.....	6
2.4 可行性研究方法.....	7
2.5 决定可行性的主要因素.....	7
3. 对现有系统的分析.....	8
3.1 处理流程和数据流程.....	8
3.2 工作负荷.....	8
3.3 费用支出.....	9
3.4 人员.....	9
3.5 设备.....	9
3.6 局限性.....	9
4. 所建议技术可行性分析.....	10
4.1 对系统的简要描述.....	10
4.2 业务处理流程.....	11
4.3 与现有系统比较的优越性.....	12
4.4 采用建议系统可能带来的影响.....	12
4.5 技术可行性评价.....	14
5. 所建议系统经济可行性分析.....	14
5.1 支出.....	14
5.2 效益.....	15
5.3 收益/投资比.....	15
5.4 投资回收周期.....	15
5.5 敏感性分析.....	16
6. 社会因素可行性分析.....	16
6.1 法律因素.....	16
6.2 用户使用可行性.....	16
7. 其他可供选择的方案.....	17
8. 结论意见.....	17

# 1. 引言

## 1.1 编写目的

随着科学技术的高速发展，我们已步入数字化、网络化的时代。网上购物越来越流行，人们都愿意足不出户，拿起手机动动手指就能随意挑选自己喜欢的产品。然而，受到产品质量检验和实际体验感的限制，线下商店当然是不可替代的，很多顾客仍然希望进入实体店亲身试用挑选。

为了提高实体店的推广力度，我们参考网上店铺的某些模式研究开发了本系统，使线下实体店也能针对不同的顾客，给予个性化的推荐及适当的优惠，使顾客更方便地获取自己喜爱的产品信息。实体店经营者还可以通过本系统随时查看店铺内的客流量情况，并根据产品热度（顾客试用次数）及客流高峰时段，对店内工作人员进行合理分配，提高人力资源利用率，并在一定程度上降低经营成本。

## 1.2 项目背景

科技迅猛发展，我们已步入数字化、网络化的时代。网上购物越来越流行，然而，受产品质量检验和实际体验感的限制，线下商店仍是不可替代的。为提高实体店的推广力度，急需开发这样一款系统。线下实体店也能针对不同的顾客，给予个性化的推荐及适当的优惠，使顾客更方便地获取产品信息。实体店经营者还可以通过本系统随时查看店铺内的客流量情况，并根据产品热度（顾客试用次数）及客流高峰时段，对店内工作人员进行合理分配，提高人力资源利用率，并在一定程度上降低经营成本。

- 所建议开发系统名称：基于 wifi 探针的商业大数据分析系统
- 项目任务提出者：YCOOL 时装公司
- 开发者：河海大学 14 级物联网第 8 组
- 用户：YCOOL 时装公司
- 软件实现单位：河海大学

## 1.3 定义

**WIFI 探针：**WiFi 探针技术是指基于 WiFi 探测技术来识别 AP(无线访问接入点)附近已开启 WiFi 的智能手机或者 WiFi 终端（笔记本，平板电脑等），无需用户接入 WiFi，WiFi 探针就能够识别用户的信息。

**大数据：**指无法在一定时间范围内用常规软件工具进行捕捉、管理和处理的数据集合，是需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力的海量、高增长率和多样化的信息资产。

## 1.4 参考资料

- [1]维克托·迈尔·舍恩伯格, 肯尼思·库克耶, 周涛. 《大数据时代》[J]. 教育科学论坛, 2013, 8(7):27-31.
- [2]余阳, 汤庸. 《软件工程》实例化教学探索[J]. 逻辑学研究, 2003, 23(5):8-13.
- [3]殷人昆, 郑人杰, 马素霞, 白晓颖. 实用软件工程(第三版)[J]. 计算机教育, 2010(24):95.
- [4]《猫酷室内行为采集系统》 <http://www.mallcoo.cn/action.html>

## 2. 可行性研究的前提

### 2.1 要求

- 功能：统计各时段各区域的客流量，分析每个顾客的活跃度，并由此进行客流量的预测；
- 性能：数据库的录入；区域客流量统计；时段客流量统计；计算顾客活跃度；预测客流量；
- 输出：客流量预测，顾客活跃度；
- 输入：WIFI 探针采集的数据；
- 基本的数据流程：

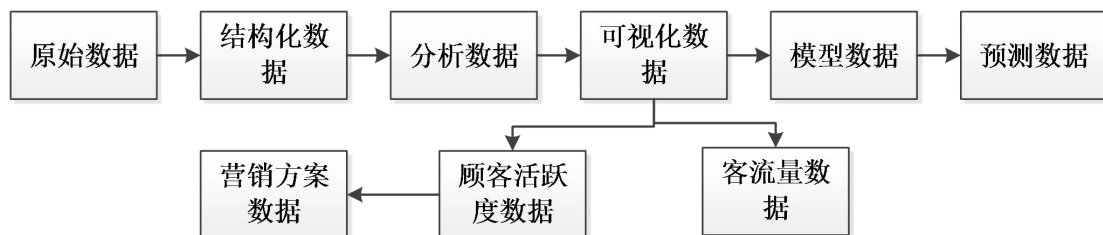


图 1 基本数据流程图

- 基本的处理流程

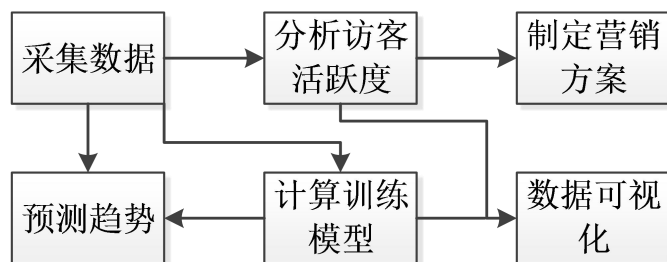


图 2 基本处理流程

- 安全与保密要求：只采集顾客设备的 MAC 地址、进店时间、信号强度和区域位置，不采集手机号码等其他顾客私人信息；
- 与软件相关的其他系统：操作系统： Windows2000；数据库类型： SQL server； 机器配置： CPU： P2000mmx 以上，内存大于 64M；
- 完成期限： 2017 年 9 月。

### 2.2 目标

以最低的成本，在最短的时间内开发出能够实时监控客流量，计算历史客流量和顾客活跃度的准确率达 93%，预测客流量的准确率达 85%的基于 WIFI 探针商业大数据分析系统。WIFI 探针的定位准确率达到 95%，采集一条数据的时间控制在 1~5s 内。管理层可以根据客流量对实体店工作人员进行合理调度，节省人力资源，便于经营管理。还可根据各个顾客的活跃度及其喜好，向其推送个性化的营销方案。

### 2.3 条件、假定和限制

- 建议开发软件运行的最短寿命： 5 年；
- 进行系统方案选择比较的期限： 2 个月；

- 经费来源：YCOOL 时装公司财务部；
- 法律和政策方面的限制：不能涉及顾客隐私信息；
- 硬件、软件、运行环境和开发环境的条件和限制：WIFI 探针采集信息的准确率，配备 SQLServer 数据库、MyEclipses 等程序开发软件，运行在 WindowsXP 及以上操作系统上；
- 可利用的信息和资源：《猫酷室内行为采集系统》；
- 建议开发软件投入使用的最迟时间：2017 年 12 月。

## 2.4 可行性研究方法

我们对本系统分别从法律和政策方面、技术方面和经济方面等进行可行性分析。首先对相关法律法规进行了解，并在有关政策指导下对本系统进行调整，符合要求。

我们对客户的需求进行深入分析，初步确定本系统在技术上能够实现客户要求的功能，并达到预期的目标。经过对提供硬件设施及其他物质需求的单位进行调查，我们确定相关经费等硬件要求也能得到保证。

## 2.5 决定可行性的主要因素

YCOOL 时装公司对本系统的开发给予大力支持，本系统对其客流量及营业额将会有极大改善，相应的人力资源成本也会在一定程度上有所削减。同时，本系统的应用性很强，适用于各大商场，推广率较高且发展空间较大。

预定的完成期限较为合理，系统开发进度安排比较精确，能够保障定期实现。技术人员的相关职能分工明确，且专业能力较强，可以保证完成工作，基本不需要其他冗余人员，节省人力资源开销。

综上所述，本系统在技术、经济效益及成本上可行，且占有一定的市场空间。

### 3. 对现有系统的分析

#### 3.1 处理流程和数据流程

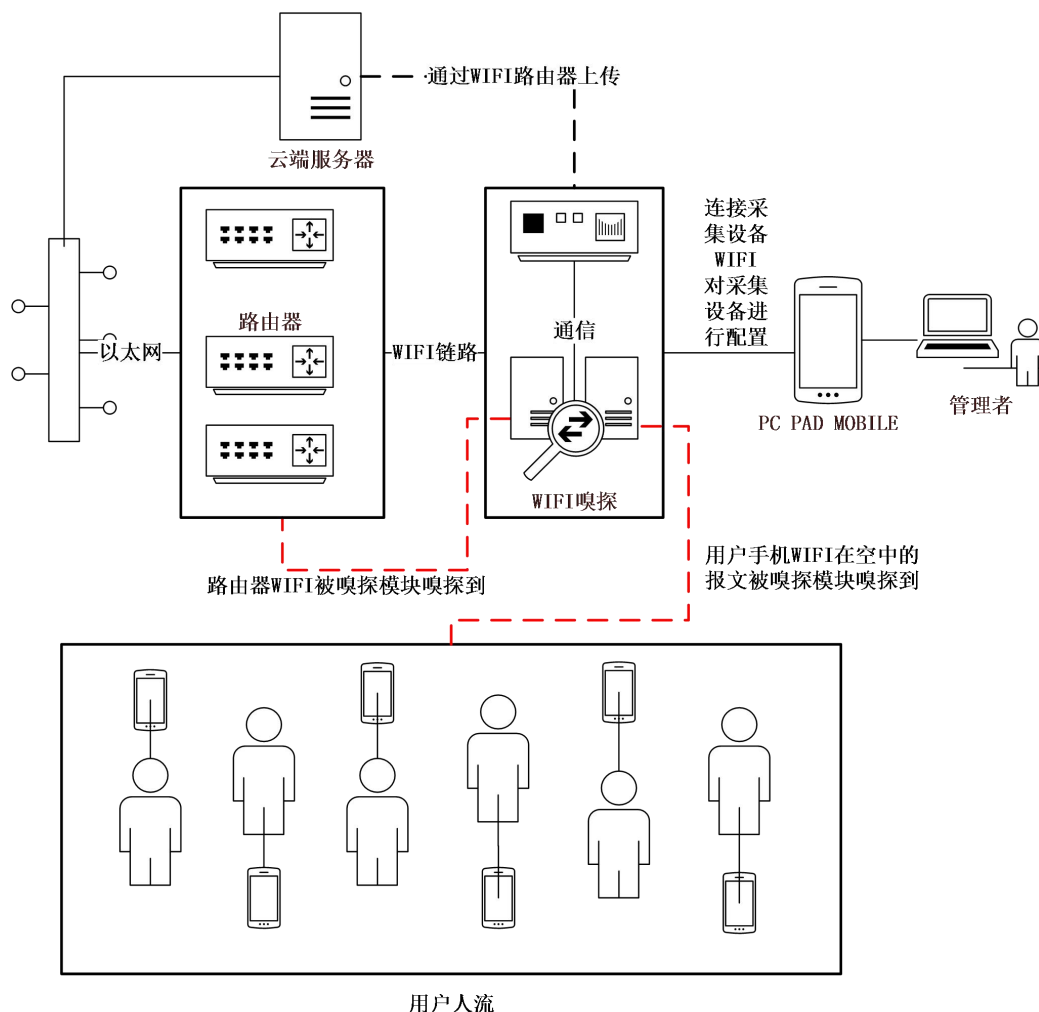


图3 WIFI 探针应用场景与组网说明

上图展示的是嗅探器，通过路由器WIFI，上传采集数据到服务器的系统框图。另外，用户还可以通过PC直接连接嗅探器本身的AP，并在PC机端本地布置小型服务器，PC和嗅探器组成局域网，将数据直接上传到PC端服务器，实现本地存储数据、分析数据等功能，此方法可替代使用U盘或者通过串口上传数据到PC等存储数据的功能。

#### 3.2 工作负荷

现有系统所承担的工作：

- 数据库：管理层和各分店共用同一个数据库。管理层主要读取，各分店探针设备主要写入。管理层终端10，分店终端100。
- 带宽：写入带宽最大100M。读取带宽最大10M。
- 计算机：计算机主要用来建立模型以及进行数据分析的迭代处理。响应时间：10ms(实时显示)，1万条/10分钟（建立模型），单用户/5s（分析预测），10ms(记录使用营销方案)。
- 服务器：最大并发数200用户，最大吞吐量100用户。



### 3.3 费用支出

名称	单价	数量	合计	备注
个人计算机	4,000	50	200,000	
小型工作站	40,000	2	80,000	
探针	100	100	10,000	
SQL Server 2008	28,000	1	28,000	
Apache	0	1	0	
本地存储	12,000	1	12,000	1 年/10TB
耗材费	2,000	1	2,000	
会议、调研、差旅费	5,000	1	5,000	
带宽	20,000	5	100,000	5 年/百兆
开发部署	500,000	1	500,000	
系统维护	100,000	1	100,000	年
能耗	20,000	1	20,000	年
合计		65	1057,000	

### 3.4 人员

名称	专业技术	数量
客户端开发工程师	桌面端研发	2
数据研发工程师	数据库技术, Linux,元数据管理,ETL 技术,分布式技术	1
算法工程师-机器学习	机器学习,数据挖掘	2
测试开发工程师	WEB/无线应用测试,云产品测试,大数据技术测试,智能系统以及设备,安全测试	3
基础平台研发工程师	网络,硬件	2
视觉设计师	PC 及移动端人机界面设计,GUI 设计,插画设计	1
安全工程师	攻防技术研究,移动安全,IOT 安全,安全数据分析	1

### 3.5 设备

- 探针
- 计算机
- 显示屏
- 小型工作站
- 本地存储硬盘

### 3.6 局限性

现有系统主要是针对探针本身自动化的控制进行的开发,其配套软件系统简单的可以分为接受数据的实时展示模块和设备的操作模块两个部分,并不处理历史数据。

现有系统缺陷:

- 计算能力: 现有系统一般以硬件为主导,计算能力仅仅停留在实时数据显示,因此不能进行复杂的运算用来分析数据,在知识发现上,响应时间却是很关键的因素。

- **数据存储：**现有的数据存储一般在本机上进行，对于大量数据存储在本机，使用的制冷设备及其他能耗，使“无用”的数据却变得越来越“昂贵”。并且本机存储对数据备份及容灾并没有很好的解决方案，造成数据安全性下降。加上设备本身的硬件特性，以及现有软件系统架构是低计算高危存储的模式，在原有系统上进行改进型维护已经不能解决实际问题。

## 4. 所建议技术可行性分析

### 4.1 对系统的简要描述

开发此系统除了对设备的操作外，更希望利用收集到的历史数据进行顾客活跃度的统计和预测分析，为店面管理层的营销方案制定提供有效的数据支撑。

该系统给出了高效挖掘数据知识的方案，将日庞大的数据转换成有价值的知识，在另一层面上提高了商家的整体利润。为知识发现在相关行业的引用提供了一个真实可用的案例。

该系统是基于 Apache 服务器和 Microsoft SQL SERVER 2008 数据库开发的、全面面向管理层公司、各分店店面及顾客的关于 WIFI 探针的商业大数据分析系统。系统在安装了操作系统且与局域网连接了的个人电脑上和小型工作站上使用。

系统分为管理层、分店面和顾客三个主要的角色。并为不同的用户提供不同的需求。

系统分为探针硬件部分和分析展示存储软件部分。

系统使用云存储和小型工作站来分别解决存储和计算问题。

4.2 业务处理流程

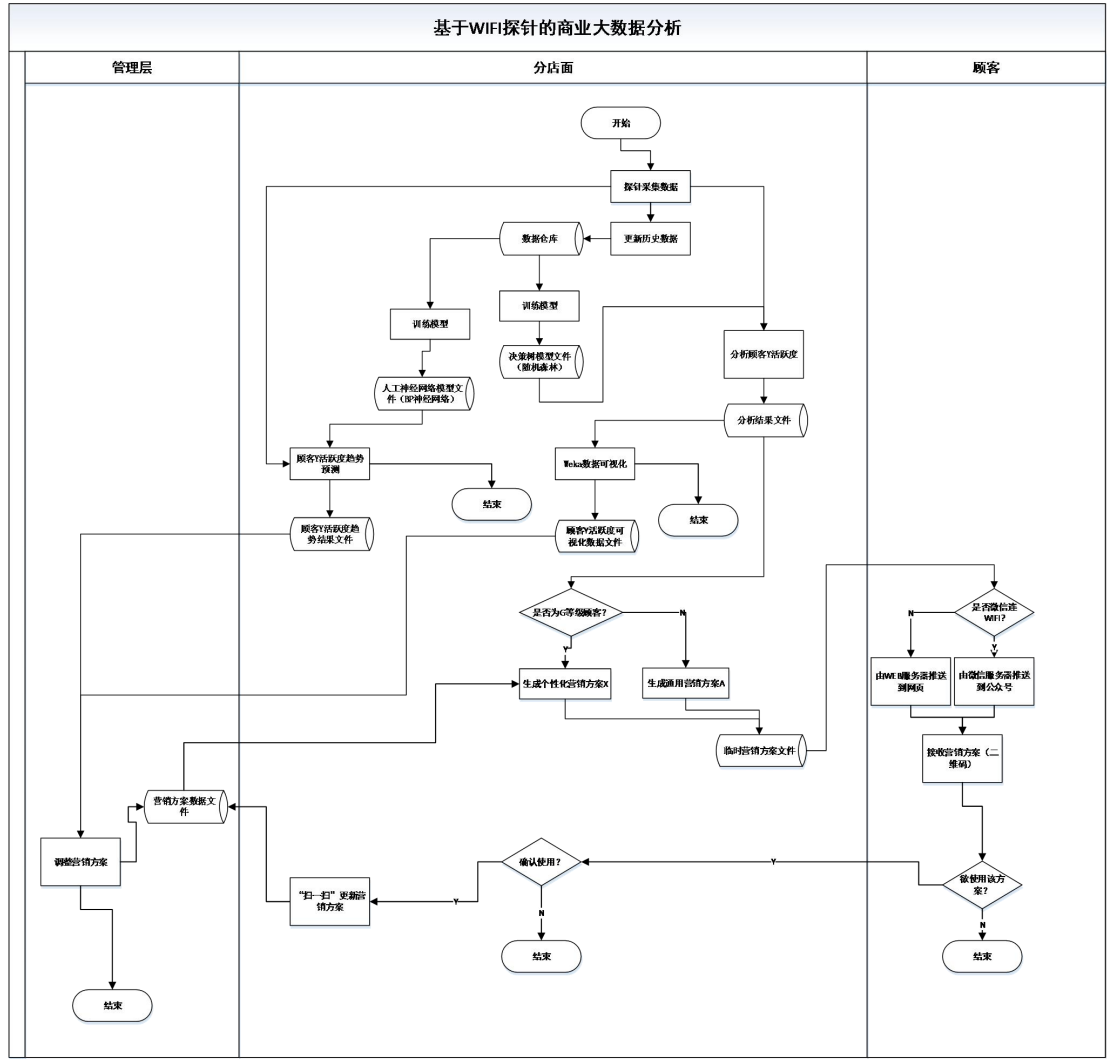


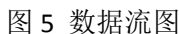
图 4 业务流程图

描述：

A顾客到店->分店屏幕立即显示来访A顾客活跃度、可视化历史数据（包括来访时间、每次来访时长及各种关于A顾客的简单统计信息），分店屏幕一直显示总体可视化数据（包括今日客流量、跳出率等）

A顾客到店->管理层显示屏实时显示分店B的总体可视化数据和关于顾客A的活跃度预测数据

- 数据仓库：存储历史数据，供建立预测模型使用
- 营销方案：营销方案分为个性化方案和通用方案，个性化方案具体到某位顾客或某一类顾客，由管理层依照该顾客的历史数据和预测数据制定。营销方案二维码包括营销方案编号、使用该营销方案的顾客Y编号等
- 可视化数据：由WEKA将数整理成图表，图表样式包括柱状图、散点图、3D图等，展示形式由用户自由调整



通过与小型工作站连接,局域网服务器提供的系统为管理层和分店提供了一个友好的数据知识展示平台,使管理层和分店不用了解复杂的统计分析知识就能轻松完成对店面数据的统计和预测,并能根据不同的顾客活跃度制定个性化的营销方案。公司管理层通过系统可随时了解到分店的人流动态及分店汇总的业务信息,为管理者提供了决策依据。顾客通过连接 **WIFI** 接收的微信推送和 **WEB** 推送,在满足顾客高速获取信息的同时,也提高了店面的销售额。界面友好简洁,操作简单高效。

#### 4.4.1 对设备的影响

统一建模和预测不再由模块和个人计算机完成，而是将其交由小型工作站执行计算。存储不再使用本地存储设备，除了当日数据，所有历史数据将被迁移到云存储上。

现有存储结构重新调整，本地不再存储历史数据，本地数据库 SQL SERVER 2008 只被设计用来存储当日数据。

12

### 4.2.3 对用户的影响

- 管理层：只接收分店可视化数据统计结果和预测结果，可以多个管理层用户同时查看报表制定营销策略。对技术无要求。会熟练操作计算机即可；
- 分店：只查看当日本店流量、活跃度、跳出率等，以及进店顾客 A 的历史活跃度。对技术无要求。会熟练操作计算机即可；
- 顾客：只接收和使用推送的图文营销方案。对技术无要求。会使用手机 WIFI 连接和微信即可；

### 4.2.4 对系统运行的影响

- 用户误操作会有相应提示，界面友好，不会责备用户；
- 运行中心对数据自动分析与存储，不需要用户拥有强大的技术能力；
- 运行中心将数据通过图文方式展示给用户，用户通过简单的拖拽便能获取有用信息；
- 分店对探针实时采集数据进行格式处理和清洗；
- 探针获取数据经由分店进行数据预处理和传输，再由小型工作站进行当日数据预测，最后将当日数据存储到云端；
- 当日数据存储在本店，分店及小型工作站处各一份；历史数据存储云端，由云端提供主备容灾等安全策略；
- 当日数据统计报告和预测结果报告由小型工作站和分店计算机共同给出，分店提供实时数，小型工作站提供活跃度预测分析报告；
- 在系统宕机等不可预见条件下；分店计算机立即终止传输和数据预处理，小型工作站实时将计算过程存储在本地，待故障恢复后，继续进行上一轮计算。云存储不受影响；

### 4.2.5 对开发环境的影响

- 用户需提供良好的网络环境、显示屏和电源；
- 用户需提供空间充足的本地存储硬盘用来存放当日产生数据；
- 用户计算机需安装 WINDOWS 操作系统并能正确稳定连接至网络；
- 数据价值极高，该系统不会将采集到的数据上传到未指定服务器；

### 4.2.6 对运行环境的影响

- 软件环境：
  - (1)客户端：
    - 操作系统：Windows2000/XP/2003/Vista/7
    - 网络协议：TCP/IP 协议
    - 浏览器：Internet Explorer 6.0 以上版本
  - (2)服务器端：
    - 操作系统：Windows Server 2003 Enterprise Edition
    - 网络协议：TCP/IP 协议
    - WEB 服务器：Apache
    - 数据库：Microsoft SQL Sever 2008 Developer Edition
- 硬件环境：
  - (1)服务器
    - CPU:Pentium 双核以上,内存:1G 以上
  - (2)客户机
    - CPU: Pentium 4 以上内存 256M 以上
  - (3)显示器：

Windows 系统支持的显示器，可显示 32 位真彩色

- 探针环境
  - (1)架构:双网卡架构
  - (2)体积: 4cm\*5cm\*3cm
  - (3)范围: 100m
  - (4)天线: 外接天线

#### 4.2.7 对经费支出的影响

需要经费包括：开发系统所需的经费、购买相关软件、硬件的经费、升级计算机性能所需经费和连接 Internet 所需经费。

## 4.5 技术可行性评价

就目前使用的软硬件设备和开发技术来说功能目标能达到。为满足需求，需要软件工程师 2 人完成项目的系统分析、设计，并主导完成详细设计和编码的任务，确保项目的进度和质量；算法工程师 1 人完成对数据进行挖掘和分析，敏锐的捕获数据价值，从数据及算法上来支持和优化探针采集分析系统；系统分析师 1 人负责应用项目的需求分析、计算应用方案设计、传统解决方案云化设计等工作；系统测试员 1 人通过策略、机制设计及优化，实现用户体验提升，客户投放效果提升，产品收入提升等目标，在规定的 10 个月期限内能够完成开发并部署应用。

## 5. 所建议系统经济可行性分析

### 5.1 支出

#### 5.1.1 基建投资

- 开发、测试所需设备（网络、服务器、工作站等）总需投入 20 万元；
  - 其中：开发使用的服务器 2 台，共 8 万元。
  - 测试使用的服务器 2 台，共 4 万元。
  - 网络设备（路由器、访问服务器等），共 5 万元。
  - 测试用计算机及其他设备，3 万元。
- 软件和系统平台建设总需投入 4 万元；
  - 其中：数据库系统 0.7 万元。
  - 开发工具软件及系统平台 3 万元。
  - 网络安全软件 0.3 万元。

#### 5.1.2 其他一次性支出

包括下列各项所需的费用：

- 研究（需求的研究和设计的研究）；
- 开发计划与测量基准的研究；
- 检查费用和技术管理性费用；
- 培训费、旅差费以及开发安装人员所需要的一次性支出；

#### 5.1.3 经常性支出

- 系统定期维护 5 万元/季度
  - 其中：系统维护人员：20000 元
  - 系统维护资金：30000 元

- 工作人员的工资：  
其中：员工 3000 元/人/月  
分店负责人 6000 元/人/月
- 房屋、空间的使用开支；
- 公用设施方面的开支（包括电费）；

## 5.2 效益

### 5.2.1 一次性收益

- 资源要求减少，运行效率改进，系统性能增强，软件转换和优化，减少资金投入。
- 管理和运行效率提升，导致比如雇佣员工的减少等。
- 其他如从多余设备出售回收的收入等。

### 5.2.2 经常性收益

整个系统投入运营后，各分店营业，资金回收

### 5.2.3 不可定量收益

服务的改进，由操作失误引起的风险的减少，信息掌握情况的改进，组织机构给外界形象的改善等。有些不可捉摸的收益只能大概估计或进行极值估计。

## 5.3 收益/投资比

成本费用估算表

单位：万元

项目	1	2	3	4	5	6	总计
员工工资及涨幅	15.2	15.6	15.7	15.2	16.2	15.3	93.2
销售费用	5	5	5	5	5	5	30
管理费用	6.2	6.1	5.7	6.3	5.5	5.7	35.5
维修费用	5	5	5	5	5	5	30
房屋等开支	10	10	10	10	10	10	60
总成本费	41.4	41.7	41.4	41.5	41.7	41	248.7

收益/投资比

单位：%

项目	1	2	3	4	5	6	总计
投资（万元）	41.4	41.7	41.4	41.5	41.7	41	248.7
纯收益（万元）	200.2	190	201	204	200	199	1194
收益/投资比	4.83	4.56	4.85	4.91	4.79	4.85	4.89

## 5.4 投资回收周期

系统投入使用后，预计每月回收 500 万元，预计两年资金可以回收

## 5.5 敏感性分析

为测算项目可能承受风险的能力及项目在财务上、经济上的可靠性，拟对项目的主要风险因素的变化对项目财务内部收益率和投资回收期的影响进行敏感性分析。根据项目特点确定主要风险因素为项目的销售收入。其分析如下：

项目	销售收入				
	-10%	-5%	0	5%	10%
财务内部收益率（%）	88.80	78.2	85	83	80
投资回收期（年）	2.56	2.2	2	1.5	1.3

## 6. 社会因素可行性分析

### 6.1 法律因素

政府，无论是中央政府还是地方政府，一般都用法律规定组织可以做什么，不可以做什么。例如：《合同法》，《消费者权益保护法》，《专利法》，《反不正当竞争法》等对所有企业的行为都做了限制。

(一)发表权，即决定软件是否公之于众的权利；

(二)开发者身份权，即表明开发者身份的权利以及在其软件上署名的权利；

(三)使用权，即在不损害社会公共利益的前提下，以复制、展示、发行、修改、翻译、注释等方式使用其软件的权利；

(四)合同责任 当事人不履行合同义务或者履行合法义务不符合约定条件的,应当依照民法通则有关规定承担民事责任。

(五)专利权 在专利权有效期限内，行为人未经专利权人许可又无法律依据，以营利为目的实施他人专利的，将按照法律规定，承担相关责任。

(六)版权 违反有关版权的法律规定，对作者或版权所有者的合法权益，包括财产权利和人身权利，造成损害的行为。一般说，只要未经版权所有者同意，在法律允许的范围以外使用受版权保护作品，便构成侵犯版权。根据《刑法》第二百一十七条规定，侵犯版权罪是以违法所得数额或者情节来量刑的。将根据数额，承担相应的法律责任。

### 6.2 用户使用可行性

该系统注重对客户进行需求分析，尽心为客户考虑长远利益，同时为公司管理层对管理各分店提供了一个可靠便捷的途径。

- 从用户单位来看，某公司的行政管理和管理制度方面来看，是完全能够使用该软件系统的。
- 从使用人员来看，大致可以分为三类：1.公司管理层 2.分店面负责人 3.顾客
- 从人员素质来看，管理层和分店面负责人都是经过本科教育，新开发的软件系统友好的界面以及简单的操作方法，能够便于他们管理店面，调控人员资金等。顾客是消费者，都是有素质的公民，大部分都是能熟练使用手机的人，我们推送的营销方案是通过二维码实现的，简单便捷，易于使用，该系统保证能满足绝大多数用户使用该系统的要求。



## 7. 其他可供选择的方案

无其他可供选择的方案。

## 8. 结论意见

鉴于以上分析可知，该基于 wifi 探针商场大数据分析系统开发项目不仅有巨大的经济效益，而且有巨大的社会效益。从而使我们深信该系统开发出来之后将获得巨大的成功！

综上所述，该项目在技术、经济和社会效益上是完全可行的。

## 二. 需求规格说明书

1. 引言.....	19
1.1 编写目的.....	19
1.2 项目背景.....	19
1.3 定义.....	19
1.4 参考资料.....	19
2. 任务概述.....	19
2.1 目标.....	19
2.2 运行环境.....	20
2.3 条件与限制.....	20
3. 数据描述.....	20
3.1 静态数据.....	20
3.2 动态数据.....	20
3.3 数据库介绍.....	21
3.4 数据词典.....	21
3.5 数据采集.....	22
4. 功能需求.....	22
4.1 功能划分.....	22
4.2 功能描述.....	22
5. 性能需求.....	26
5.1 数据精确度.....	26
5.2 时间特性.....	26
5.3 适应性.....	27
6. 运行需求.....	27
6.1 用户界面.....	27
6.2 硬件接口.....	27
6.3 软件接口.....	27
6.4 故障处理.....	27
7. 其它需求.....	28

# 1. 引言

## 1.1 编写目的

本系统为线下实体店提供实时客流量监控、预测客流量及计算用户活跃度服务，以便商家可以根据客流量进行人力资源的合理分配，在一定程度上降低经营成本，同时，商家还可以根据顾客的活跃度和喜好，为其制定独特的活动方案，吸引顾客进店。

本文中档中将明确商家对于本系统的具体需求，对项目规划与进度、组织软件开发与测试进行合理安排。

本文档供项目经理、设计人员、开发人员参考。

## 1.2 项目背景

随着科学技术的高速发展，我们已步入数字化、网络化的时代。网上购物越来越流行，人们都愿意足不出户，拿起手机动动手指就能随意挑选自己喜欢的产品。然而，受到产品质量检验和实际体验感的限制，线下商店当然是不可替代的，很多顾客仍然希望进入实体店亲身试用挑选。

为了提高实体店的推广力度，我们参考网上店铺的某些模式研究开发了本系统，使线下实体店也能针对不同的顾客，给予个性化的推荐及适当的优惠，使顾客更方便地获取自己喜爱的产品信息。实体店经营者还可以通过本系统随时查看店铺内的客流量情况，并根据产品热度（顾客试用次数）及客流高峰时段，对店内工作人员进行合理分配，提高人力资源利用率，并在一定程度上降低经营成本。

## 1.3 定义

**WiFi 探针：**WiFi 探针技术是指基于 WiFi 探测技术来识别 AP(无线访问接入点)附近已开启 WiFi 的智能手机或者 WiFi 终端（笔记本，平板电脑等），无需用户接入 WiFi，WiFi 探针就能够识别用户的信息。

**大数据：**指无法在一定时间范围内用常规软件工具进行捕捉、管理和处理的数据集合，是需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力的海量、高增长率和多样化的信息资产。

## 1.4 参考资料

- [1]维克托·迈尔·舍恩伯格，肯尼思·库克耶，周涛.《大数据时代》[J]. 教育科学论坛, 2013, 8(7):27-31.
- [2]余阳, 汤庸.《软件工程》实例化教学探索[J]. 逻辑学研究, 2003, 23(5):8-13.
- [3]殷人昆,郑人杰,马素霞,白晓颖. 实用软件工程(第三版)[J]. 计算机教育, 2010(24):95.
- [4]《猫酷室内行为采集系统》 <http://www.mallcoo.cn/action.html>

# 2. 任务概述

## 2.1 目标

1. 用 WiFi 探针收集顾客信息，实现实时的客流量监测；
2. 根据历史客流量，预测未来时刻的店内客流量，以便商家进行人员调度；

3. 根据每个顾客的历史来访数据，计算顾客活跃度，判断新老顾客，并定期向其推送商家的营销方案；
4. 统计商家推送的营销方案使用率，辅助商家进行调整。

## 2.2 运行环境

### 硬件环境：

CPU：Intel CoreI5 1.8GHz 以上

内存：2G 以上

探针：双核 探测距离半径>100 米 频率 2.4GHz-2.5GHz

### 软件环境

服务器：Tomcat7.0

操作系统：windows7

数据库：SQL Server 2008

PC 端：IE6.0 及以上版本；IE 内核的其它浏览器；Chrome 21.0 等

手机端：自带浏览器即可

## 2.3 条件与限制

1. 此系统有且仅有分店、管理员和顾客三类用户使用；
2. 预测客流量数据的计算模型，是根据历史客流量数据得来的，不能保证完全正确，仅供参考；
3. WIFI 探针通过客户手持设备的信号强度估测其所在区域，并不能精准定位；
4. 目前的版本支持 IE6.0 及以上版本的浏览器，Chrome21 等，对于较低版本的浏览器可能会出现页面错乱等现象。

# 3. 数据描述

## 3.1 静态数据

名称	描述	用途	备注
历史数据	用做模型建模的数据输入	建立活跃度预测模型和分析可活跃度模型	\
通用营销方案	用作新顾客的营销方案	为新进店的用户提供通用营销方案，为以后的个性化营销方案提供参考数据	\

## 3.2 动态数据

名称	类型	描述	备注
原始数据	INPUT	采集数据	\
结构化数据	INPUT	数据仓库 原始数据文件	\
历史数据	INPUT	训练模型	\

模型数据	OUTPUT	模型数据文件	\
采集的数据	OUTPUT	原始数据文件	\
采集的数据	INPUT	预测趋势 分析访客活跃度	\
模型数据	INPUT	分析访客活跃度	\
顾客活跃的分析结果	OUTPUT	数据可视化	\
活跃度趋势预测结果	INPUT	数据可视化	\
活跃度趋势预测的数据	INPUT	活跃度趋势预测结果文件	\
活跃度趋势预测结果	OUTPUT	活跃度趋势预测结果文件	\
可视化数据	OUTPUT	数据可视化	\
可视化数据	OUTPUT	制定营销方案 管理层 分店	\
营销数据	OUTPUT	顾客	\

### 3.3 数据库介绍

类型	名称	备注
DB	数据仓库	存储所有探针采集到的数据，包括各个分店的结构化历史数据
DB	模型数据文件	存储模型参数和模型调优的参数
FILE	原始数据文件	存储各个分店各次实时采集到的数据
FILE	活跃度趋势预测结果文件	存储顾客活跃度的预测信息，包括三天和一周的预测信息
DB	可视化数据文件	存储分店和管理层的各自的可视化数据，包括图表的参数和时间等
DB	营销方案数据	存储各个 MAC 地址顾客的个性化推荐方案和通用客户的推荐方案

### 3.4 数据词典

名称	解释	备注
原始数据	包括探针采集的所有数据	\
结构化数据	对采集的原始数据进行数据的预处理，进行数据的 XML 结构化	\
模型数据	指向相应预测模型和分析模型的结构数据	\

活跃度趋势预测结果	对顾客未来几天或几周的活跃度预测的数据	\
可视化数据	包括图表、多维图或动态数据	\
营销数据	包括通用的营销方案和对顾客制定的个性化营销方案	\

### 3.5 数据采集

名称	来源	方式	备注
原始数据	探针	探针动态的根据需要进行分接入 WIFI 设备的信息采集	\
历史数据	关系型数据库	将 MySQL 的数据批量导入到数据仓库,作为高读写低写入进行长久保存	\
通用营销方案数据	手工录入	通过管理层进行手工制定和录入	\

## 4. 功能需求

### 4.1 功能划分

基于 WIFI 的商场大数据探针系统有以下几项功能需求：

- 数据可视化：探针采集的原始数据要以报表或者其他直观的方式展现出。
- 数据处理：分析各门店客流量以及按时间段比较各门店的客流量情况，统计顾客来访次数和来访时长
- 数据传送：系统定时向管理层以及各门店发送相应的数据文件
- 活跃度趋势预测：根据当前采集到的数据，分析并预测顾客的来访活跃度。
- 营销方案：系统会定期向管理层提交营销方案。
- 营销方案推送：顾客再次来访时，系统自动向顾客推送营销方案
- 数据更新：系统定期更新历史数据及其模型
- 数据存储：已采集生成的数据将定期存储并生成相应的文件，方便以后查阅。

### 4.2 功能描述

#### 1.数据流的定义

数据流名称：原始数据
描述：探针采集到的数据
组成：mac 地址+时间戳+信号强度+地理位置
来源：探针
终点：采集数据

数据流名称：结构化数据
-------------

描述：系统分类统计的数据 组成：结构化 mac 地址+结构化时间戳+结构化信号强度 来源：采集数据 终点：数据仓库
--

数据流名称：可视化数据（管理层）
描述：将各门店的数据统一制成报表的形式 组成：门店编号+各门店日客流量+日总客流量+各门店周客流量+周总客流量 来源：数据可视化 终点：可视化数据文件

数据流名称：可视化数据（分店面）
描述：将分店面的数据以表报的格式呈现 组成：顾客编号+顾客活跃度+各时段客流量 来源：数据可视化 终点：可视化数据文件（分店）

数据流名称：模型数据
描述：选用参考模型的参数 组成：历史模型公式+当前客流量+模型公式 来源：训练模型 终点：模型数据文件

数据流名称：活跃度趋势预测的数据
描述：根据采集到访客情况，系统预测其活跃度的趋势 组成：顾客编号+顾客来访时间+预计客流量 来源：预测趋势 终点：活跃度趋势预测结果文件

数据流名称：营销数据
描述：管理层制定的营销方案 组成：顾客编号+个性化推荐+通用方案 来源：顾客 终点：营销方案

数据流名称：历史数据
描述：之前采集到的数据 组成：ID+mac 地址+时间戳+信号强度+地理位置 来源：数据仓库 终点：历史方案

## 2.数据存储的定义

文件名：数据仓库
描述：存储所有探针采集到的数据，包括各个分店的结构化历史数据 组成：ID+mac 地址+时间戳+信号强度+地理位置 相关处理：采集数据 训练模型
文件名：模型数据文件
描述：存储模型参数和模型调优的参数 组成：历史模型公式+当前客流量+模型公式 相关处理：分析访客活跃度 数据可视化 训练模型
文件名：原始数据文件
描述：存储各个分店各次实时采集到的数据 组成：mac 地址+时间戳+信号强度+地理位置 相关处理：采集数据 分析访客活跃度 数据可视化
文件名：活跃度趋势预测结果文件
描述：存储顾客活跃度的预测信息，包括三天和一周的预测信息 组成：顾客编号+顾客来访时间+预计客流量 相关处理：数据可视化 预测趋势 制定营销方案
文件名：可视化数据文件
描述：存储分店和管理层的各自的可视化数据，包括图表的参数和时间等 组成：门店编号+各门店日客流量+日总客流量+各门店周客流量+周总客流量/顾客编号+顾客活跃度+各时段客流量 相关处理：数据可视化 制定营销方案
文件名：营销方案数
描述：存储各个 MAC 地址顾客的个性化推荐方案和通用 组成：顾客编号+个性化推荐+通用方案 相关处理：制定营销方案

## 3.处理逻辑的定义

处理名：采集数据
描述：当顾客进入商场时，采集顾客手机的 MAC 地址、进店时间、信号强度等数据 输入数据流：原始数据 输出数据流：结构化数据 存取的数据库：原始数据文件、数据仓库 处理逻辑：While(探针检测到原始数据) do 存入数据仓库 原始数据文件中添加对应记录



处理名：分析访客活跃度
描述：对采集到的结构化数据进行整理分析，利用模型得出访客活跃度 输入数据流：模型数据、采集的数据 输出数据流：分析结果 存取的数据库： 处理逻辑：
处理名：制定营销方案
描述：根据活跃度趋势预测和当前客户数据，修订相应的营销方案 输入数据流：活跃度趋势预测结果、可视化数据 输出数据流：营销方案结果 存取的数据库：活跃度趋势预测结果文件、可视化数据文件、营销方案数据 处理逻辑：IF(顾客活跃度高) <div>             老顾客              根据其喜好修订营销方案           </div> ELSE <div>             新顾客              根据主推商品修订营销方案           </div>
处理名：数据可视化
描述：将分析好的访客活跃度和趋势数据进行整理，使展现形式更友好 输入数据流：分析结果、活跃度趋势预测结果 输出数据流：可视化数据 存取的数据库：活跃度趋势预测结果文件、可视化数据文件 处理逻辑：While(得到数据) do <div>             整理数据              形成表格           </div>
处理名：预测趋势
描述：结合当前访客活跃度及历史活跃度，利用模型预测访客未来访店时刻 输入数据流：采集的数据和模型数据 输出数据流：活跃度趋势预测的数据 存取的数据库：原始数据文件、模型数据文件、活跃度趋势预测结果文件 处理逻辑：While (采集到数据) do <div>             对比历史活跃度              用模型计算未来访店时刻           </div>
处理名：训练模型
描述：根据历史数据，调整分析预测模型 输入数据流：历史数据 输出数据流：模型数据 存取的数据库：数据仓库、模型数据文件 处理逻辑：If (!模型预测结果==当前客流量) <div>             调整训练模型           </div>

Else

## 4.外部实体的定义

外部实体名：探针
描述：收集顾客的相关数据包括 MAC 地址，时间戳，信号强度等 有关数据流：原始数据
外部实体名：顾客
描述：通过页面或微信公众号接收营销方案，然后使用“扫一扫”营销方案二维码使用该营销方案 有关数据流：营销数据
外部实体名：管理层
描述：通过系统对顾客活跃度的预测和顾客当前的活跃情况进行通用和个性化营销方案的制定和修改 有关数据流：预测可视化数据
外部实体名：分店
描述：接收 A 顾客活跃度、可视化历史数据（包括来访时间、每次来访时长及各种关于 A 顾客的简单统计信息）；并一直显示总体可视化数据（包括今日客流量、跳出率等） 有关数据流：进店顾客可视化数据

## 5. 性能需求

### 5.1 数据精确度

- 探针输入数据精度的要求:小数点后保留 4 位有效数字
- 探针输出数据精度的要求: 小数点后保留 4 位有效数字
- 传输过程中的精度: 小数点后保留 4 位有效数字
- 数据存储的精度要求：小数点后保留四位有效数字

### 5.2 时间特性

- 响应时间  
查询、计算数据的响应时间控制在 25 秒内；数据库相关操作的响应时间也必须控制在一定范围内；1. 基本信息变更验证：写卡时间控制在 1 秒之内；2 数据库访问：应控制在 5 秒之内，在 4 秒以上的操作，系统要给予适当的信息提示
- 更新处理时间  
在网络无故障情况下的局域网数据库中，对数据执行增删改查操作时，数据库操作响应时间控制在 0.5 秒/条之内；
- 数据的转换和传送时间  
在拨号网络连接通后，交换数据以数据单元形式进行，所有数据交换过程控制在 12 分

钟内；

- 运行时间  
程序启动和初始化时间控制在 2.5 秒之内；

## 5.3 适应性

- 操作方式上的变化：该系统适用于任一 Windows 操作系统。
- 运行环境的变化：要求该系统可以适用于 Windows 的所有操作系统。
- 同其他软件的接口的变化：可以满足 B/S、C/S 两种类型。操作尽量简单，好用、易用。
- 系统升级历史数据的变化：升级后的系统会自动保留用户数据。
- 精度和有效时限的变化：可以根据实际情况自行设置。

# 6. 运行需求

## 6.1 用户界面

## 6.2 硬件接口

名称	描述	备注
探针	通过 WIFI 模块收集数据并进行网络传输	\

## 6.3 软件接口

名称	描述	备注
接收数据	接收硬件模块传输过来的数据	\
训练模型	接收历史数据训练模型	\
运行模型	将实时采集的数据结构化后结合训练后的模型进行分析和预测处理	\
数据可视化	将需要可视化的数据和可视化规则输入生成可视化图表等	\
营销方案	输入预测可视化文件进行营销方案的制定和更新	\

## 6.4 故障处理

名称	处理方式	备注
硬件传输数据故障	由硬件负责人进行故障排查和修复	\
模型欠学习或过拟合	清洗历史数据，并重新训练模型	\
推送及接入 WIFI 故障	硬件负责人进行硬件故障修复	\
服务器故障	重启	\
数据库无响应	重启	\
数据仓库无	重启	\

响应		
断电	挂起任务	\
网络故障	硬件负责人进行故障排查	

## 7. 其它需求

- 可维护性：维护人员会在定期进行维护和检验，利用可靠的密码技术，掌握特定的记录或历史数据集，便于维护。
- 安全保密性：所有用户的信息经过加密后存储在数据库，如需查询有关信息，必须通过严格的身份验证，以防数据泄露。
- 可使用性：该系统界面友好，功能详细简单，方便使用。
- 运行环境可移植性：利用开发平台提供的数据库转换功能，可以实现跨平台数据库转换，实现不同数据库数据间的数据转换，如：FoxPro、Access、Microsoft SQL Server 间的数据转换。

### 三、概要设计说明书

1. 引言.....	30
1.1 编写目的.....	30
1.2 项目背景.....	30
1.3 定义.....	30
1.4 参考资料.....	30
2. 任务概述.....	30
2.1 目标.....	30
2.2 运行环境.....	31
2.3 需求概述.....	31
2.4 条件与限制.....	31
3. 总体设计.....	31
3.1 处理流程.....	31
3.2 总体结构和模块外部设计.....	32
3.3 功能分配.....	32
4. 接口设计.....	30
4.1 外部接口.....	32
4.2 内部接口.....	33
5. 数据结构设计.....	33
5.1 逻辑结构设计.....	33
5.2 物理结构设计.....	33
5.3 数据结构与程序的关系.....	33
6. 运行设计.....	32
6.1 运行模块的组合.....	33
6.2 运行控制.....	34
6.3 运行时间.....	34
7. 出错处理设计.....	34
7.1 出错输出信息.....	34
7.2 出错处理对策.....	34
8. 安全保密设计.....	35
9. 维护设计.....	35

# 1. 引言

## 1.1 编写目的

本文将明确说明系统各功能的实现方式，确定软件的全部需求和软件组成模块，并且确定各模块的功能和用户接口，以此作为详细设计的依据和基础。

本文档供程序设计人员阅读。

## 1.2 项目背景

科技迅猛发展，我们已步入数字化、网络化的时代。网上购物越来越流行，然而，受产品质量检验和实际体验感的限制，线下商店仍是不可替代的。为提高实体店的推广力度，急需开发这样一款系统。线下实体店也能针对不同的顾客，给予个性化的推荐及适当的优惠，使顾客更方便地获取产品信息。实体店经营者还可以通过本系统随时查看店铺内的客流量情况，并根据产品热度（顾客试用次数）及客流高峰时段，对店内工作人员进行合理分配，提高人力资源利用率，并在一定程度上降低经营成本。

- 所建议开发系统名称：基于 wifi 探针的商业大数据分析系统
- 项目任务提出者：YCOOL 时装公司
- 开发者：河海大学 14 级物联网第 8 组
- 用户：YCOOL 时装公司
- 软件实现单位：河海大学

## 1.3 定义

**WIFI 探针：**WiFi 探针技术是指基于 WiFi 探测技术来识别 AP(无线访问接入点)附近已开启 WiFi 的智能手机或者 WiFi 终端（笔记本，平板电脑等），无需用户接入 WiFi，WiFi 探针就能够识别用户的信息。

**大数据：**指无法在一定时间范围内用常规软件工具进行捕捉、管理和处理的数据集合，是需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力的海量、高增长率和多样化的信息资产。

## 1.4 参考资料

- [1]维克托·迈尔·舍恩伯格，肯尼思·库克耶，周涛.《大数据时代》[J]. 教育科学论坛, 2013, 8(7):27-31.
- [2]余阳, 汤庸.《软件工程》实例化教学探索[J]. 逻辑学研究, 2003, 23(5):8-13.
- [3]殷人昆, 郑人杰, 马素霞, 白晓颖. 实用软件工程(第三版)[J]. 计算机教育, 2010(24):95.
- [4]《猫酷室内行为采集系统》 <http://www.mallcoo.cn/action.html>

# 2. 任务概述

## 2.1 目标

5. 用 WIFI 探针收集顾客信息，实现实时的客流量监测；
6. 根据历史客流量，预测未来时刻的店内客流量，以便商家进行人员调度；

7. 根据每个顾客的历史来访数据，计算顾客活跃度，判断新老顾客，并定期向其推送商家的营销方案；
8. 统计商家推送的营销方案使用率，辅助商家进行调整。

## 2.2 运行环境

### 硬件环境：

CPU：Intel CoreI5 1.8GHz 以上

内存：2G 以上

探针：双核 探测距离半径>100 米 频率 2.4GHz-2.5GHz

### 软件环境

服务器：Tomcat7.0

操作系统：windows7

数据库：SQL Server 2008

PC 端：IE6.0 及以上版本；IE 内核的其它浏览器；Chrome 21.0 等

手机端：自带浏览器即可

## 2.3 需求概述

- 根据探针采集到的信息，实时监测客流量；
- 根据历史客流量，计算预测客流量模型，并利用此模型预测客流量；
- 根据每个顾客的访店频率，计算其活跃度；
- 根据活跃度，定期推送相应的营销方案；
- 根据营销方案使用率，定期提醒管理员修改营销方案。

## 2.4 条件与限制

- 此系统有且仅有分店、管理员和顾客三类用户使用；
- 预测客流量数据的计算模型，是根据历史客流量数据得来的，不能保证完全正确，仅供参考；
- WIFI 探针通过客户手持设备的信号强度估测其所在区域，并不能精准定位；
- 目前的版本支持 IE6.0 及以上版本的浏览器，Chrome21 等，对于较低版本的浏览器可能会出现页面错乱等现象。

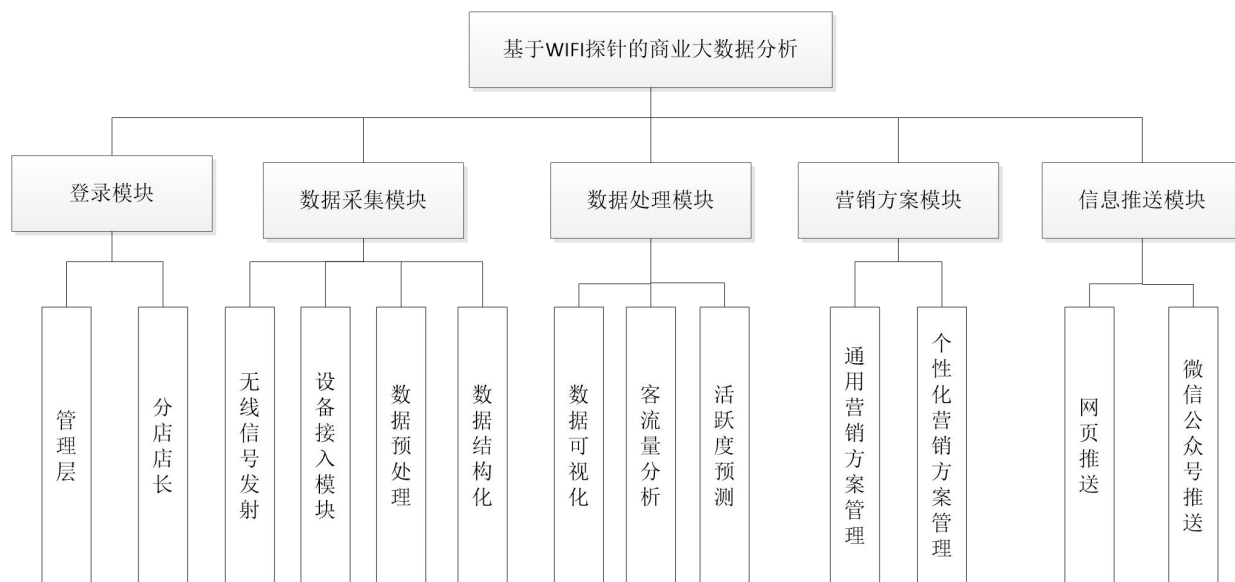
# 3. 总体设计

## 3.1 处理流程

- **管理层：**管理员登录系统；
- **分店店长：**分店店长登录系统；
- **无线信号发射：**探针发射 WIFI 信号；
- **设备接入模块：**用户手持设备接收 WIFI 信号，并返回接入信息；
- **数据预处理：**数据清洗、数据集成、数据变换和数据规约等一系列处理；
- **数据结构化：**将数据存入数据库；
- **数据可视化：**将数据库中的数据以图表的形式呈现给用户；
- **客流量分析：**分析历史客流量及当前客流量，表格呈现并计算训练模型；
- **活跃度预测：**根据顾客历史访店数据，计算顾客活跃度，预测顾客未来访店时间；

- **通用营销方案管理：**管理层制定并修改通用营销方案；
- **个性化营销方案管理：**管理层根据不同的访客活跃度制定并修改个性化营销方案；
- **网页推送：**给接收到 WIFI 信号的顾客推送促销活动页面；
- **微信公众号推送：**定期在微信公众号上推送门店促销活动。

## 3.2 总体结构和模块外部设计



## 3.3 功能分配

1. 探针采集数据：通过 WIFI 探针采集进店顾客的 MAC 地址、时间戳及信号强度等信息；
2. 数据可视化：将数据库中的原始数据整理成可视化表格或文档等形式呈现出来；
3. 训练模型：根据数据仓库中的历史数据，推导出用于计算预测数据的训练模型公式；
4. 访客活跃度：统计每个访客的进店次数及滞留时长等，计算出其活跃度；
5. 预测客流量：利用训练模型，计算出的未来时刻的店内客流量；
6. 预测顾客访店：根据访客的活跃度，分析其访店时段及其喜好；
7. 调整营销方案：根据每个顾客的活跃度及喜好进行人群分类，定期调整相应的营销方案；
8. 推送营销方案：向顾客的手持设备发送相应的个性化营销方案。

# 4. 接口设计

## 4.1 外部接口

类别	方向	名称	描述	备注
硬件接口	输出	WIFI 探针	与外部网络之间进行连接，发散无线网络	\
	输入	WIFI 探针	接收用户连接 WIFI 信息	\
	输出	终端显示屏、打印机	显示打印统计、预测、营销等信息	\
	输入	键盘、鼠标	录入初始化、及系统使用基本信息	\
软件接口	输入输出	数据仓库	提供探针历史数据的高速读取	\



	输入输出	关系型数据库	提供当日采集数据、营销数据、可视化数据等的存储	\
	输入输出	模型训练与运行	提供模型初始化的训练,以及对输入的数据进行分析和预测的服务	\
	输入输出	数据可视化	对输入的数据进行可视化处理,并将其展示终端显示屏上	\
	输入	制定营销方案	由管理层根据可视化数据和预测数据进行营销方案的制定	\

## 4.2 内部接口

本系统分为三个大模块分别为用户模块、管理层模块和顾客模块,通过面向对象语言设计类,类间实现封装,模块和模块之间信息交流使用类、函数等进行相互调用。。

模块 A	模块 B	方式
数据仓库	\	返回值
关系型数据库	\	返回值
制定营销方案	数据可视化	参数传递
模型训练与运行	\	函数调用
数据可视化	\	函数调用
模型训练与运行	关系型数据库	参数传递

# 5. 数据结构设计

## 5.1 逻辑结构设计

E-R 图和 数据库表结构。

## 5.2 物理结构设计

本系统的物理结构设计,首先通过 sql 语句进行数据库和表的初始化,然后由程序生成 sql 语句来操纵数据库结构和数据。

## 5.3 数据结构与程序的关系

程序通过与数据库和数据仓库取得连接、使用 sql 语句来对数据库进行操作。

# 6. 运行设计

## 6.1 运行模块的组合

客户机程序在有数据输入时启动数据接受模块,调用各模块之间数据,自行读入并对输入数据进行格式化。当数据接受模块获得充足的数据时,系统将调用网络传输模块,通过网络将数据发送到服务器,并等待接收服务器的返回的信息。接收到返回信息后随即调用数据输出模块,对信息进行处理并输出相应的数据报告。

服务器程序的数据接受模块必须时刻处于活动状态。当服务器接收到数据后,会调用数

据处理/查询模块对数据库进行访问，完成后调用网络发送模块，将信息返回给客户机。

这样就完成了数据的读取，输入，格式化，接受，传送，处理等一系列操作。

## 6.2 运行控制

运行控制将严格按照各模块间函数调用关系来实现。系统需各模块中心机制进行正确的判断并选择正确的运行路径

网络方面，客户机在向服务器发送数据后，将等待其反馈的确认收到信号；如收到后，将再次等待服务器反馈的回答数据，之后对数据进行确认。在服务器接到数据后并发送确认信号，经过对数据处理、访问数据库后，将返回信息送回客户机，并等待确认。

## 6.3 运行时间

为了满足客户对本系统运行时间的要求,我们采用高速的 ATM 网络并且提高服务器的性能,以尽量减少数据库的访问时间的长短。其次硬件的运行速度对系统整体的运行速度也较大,我们将采用较好的硬件设施。结合以上两点的改进,以确保将该系统的运行时间控制在 2.5s 以内。

# 7. 出错处理设计

## 7.1 出错输出信息

使用一览表的方式说明每种可能的出错或故障情况出现，系统输出信息的形式、含意及处理方法。

出错的位置	出错的原因	提示信息
管理员账号	输入数据库中不存在该账号	用户名错误
管理员密码	输入数据库中不存在该账号	密码错误
管理层账号	输入数据库中不存在该账号	用户名错误
管理层密码	输入的密码不正确	密码错误
门店负责人账号	输入数据库中不存在该账号	用户名错误
门店负责人密码	输入的密码不正确	密码错误
顾客账号	输入数据库中不存在该账号	用户名错误
顾客密码	输入的密码不正确	密码错误
查询客户信息	输入查询信息不正确	没有符合条件的记录
添加信息	添加信息不完整	填写完整信息
更新历史数据	未查找到相关历史数据	更新失败
功能使用	该功能已超出权限	该功能已超出权限

## 7.2 出错处理对策

- 后备技术，当万一原始系统数据丢失时所启用的副本的建立和启动技术，我们将定期将磁盘上的信息存储记录到磁带上，以供备用；
- 降效技术，使用另一个效率稍低的系统或方法来求得所需结果的某些部分，我们将使用手工操作和人工记录一些核心数据；
- 恢复及再启动技术，使软件从故障点恢复执行或使软件从头开始重新运行。

## 8.安全保密设计、

管理层和各门店负责人的账号和密码是直接后台输入并分配到相应人员的。而顾客在第一次登录该系统时应注册一个用户名和密码，并填写完整的相关信息，同时这些数据将被加密存入在数据库中。这样管理员就可以赋予不同用户不同权限。当用户登录进操作界面之前，我们设置了用户名和密码，只有当用户名和密码相匹配时才能进入该用户所允许的权限操作界面，否则就只能看到登录界面。管理员有权利行使所有的管理功能，普通用户只能进行一般的查询。系统用户管理保证了只有授权的用户才能进入系统进行数据操作，而且对一些重要数据，系统设置为只有更高权限的人员方可读取或是操作。系统安全保密性较高。

## 9.维护设计

该系统的维护主要包括硬件维护和软件维护两大方面，而软件维护又包括数据库维护和软件功能的维护。

- 对于硬件维护，我们会定期对系统的硬件设施进行查修保养，做到早发现早修正，以免出现大面积的损伤。
- 对于数据库维护，本系统主要由管理员对数据库基本结构进行管理维护。
- 对于软件维护，本系统采用的是模块化的设计方法，各模块之间相互独立性较高，这对后期操作人员维护系统带来了很大的方便。如需修改某个单独功能，只需修改相关页面即可；如需添加某功能，只需再添加页面选项的内容即可。

## 四. 详细设计说明书

1. 引言.....	37
1.1 编写目的.....	37
1.2 项目背景.....	37
1.3 定义.....	37
1.4 参考资料.....	37
2. 总体设计.....	37
2.1 需求概述.....	37
2.2 软件结构.....	38
3. 程序描述.....	38
3.1 功能.....	38
3.2 性能.....	39
3.3 输入项目 .....	39
3.4 输出项目 .....	40
3.5 算法.....	37
3.6 程序逻辑.....	41
3.7 接口.....	43
3.8 测试要点.....	44

# 1. 引言

## 1.1 编写目的

本文帮助开发人员实现概要设计中的各项功能,为程序员写出实际的程序代码提供依据。本文是软件设计阶段所有任务和所有相关人员所需的参考资料。

本文档供程序设计人员和使用者阅读。

## 1.2 项目背景

科技迅猛发展,我们已步入数字化、网络化的时代。网上购物越来越流行,然而,受产品质量检验和实际体验感的限制,线下商店仍是不可替代的。为提高实体店的推广力度,急需开发这样一款系统。线下实体店也能针对不同的顾客,给予个性化的推荐及适当的优惠,使顾客更方便地获取产品信息。实体店经营者还可以通过本系统随时查看店铺内的客流量情况,并根据产品热度(顾客试用次数)及客流高峰时段,对店内工作人员进行合理分配,提高人力资源利用率,并在一定程度上降低经营成本。

- 所建议开发系统名称:基于wifi探针的商业大数据分析系统
- 项目任务提出者:YCOOL时装公司
- 开发者:河海大学14级物联网第8组
- 用户:YCOOL时装公司
- 软件实现单位:河海大学

## 1.3 定义

**WiFi 探针:**WiFi 探针技术是指基于WiFi探测技术来识别AP(无线访问接入点)附近已开启WiFi的智能手机或者WiFi终端(笔记本,平板电脑等),无需用户接入WiFi,WiFi探针就能够识别用户的信息。

**大数据:**指无法在一定时间范围内用常规软件工具进行捕捉、管理和处理的数据集合,是需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力的海量、高增长率和多样化的信息资产。

## 1.4 参考资料

- [1]维克托·迈尔·舍恩伯格,肯尼思·库克耶,周涛.《大数据时代》[J].教育科学论坛,2013,8(7):27-31.
- [2]余阳,汤庸.《软件工程》实例化教学探索[J].逻辑学研究,2003,23(5):8-13.
- [3]殷人昆,郑人杰,马素霞,白晓颖.实用软件工程(第三版)[J].计算机教育,2010(24):95.
- [4]《猫酷室内行为采集系统》<http://www.mallcoo.cn/action.html>

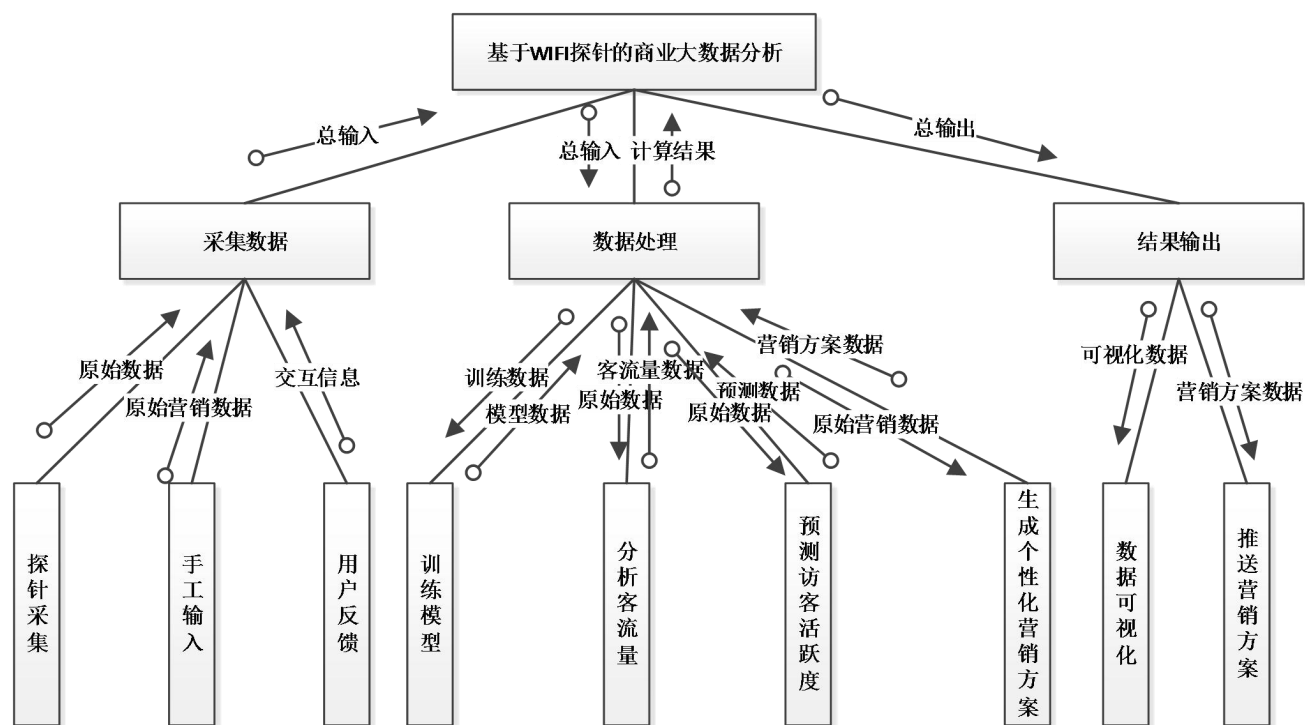
# 2. 总体设计

## 2.1 需求概述

- 根据探针采集到的信息,实时监测客流量;
- 根据历史客流量,计算预测客流量模型,并利用此模型预测客流量;

- 根据每个顾客的访店频率，计算其活跃度；
- 根据活跃度，定期推送相应的营销方案；
- 根据营销方案使用率，定期提醒管理员修改营销方案。

## 2.2 软件结构



## 3. 程序描述

### 3.1 功能

模块名称	功能
管理层	管理员登录系统
分店店长	分店店长登录系统
无线信号发射	探针发射 WIFI 信号
设备接入模块	用户手持设备接收 WIFI 信号，并返回接入信息
数据预处理	数据清洗、数据集成、数据变换和数据规约等一系列处理
数据结构化	建立数据库，将数据存入数据库
数据可视化	将数据库中的数据以图表的形式呈现给用户
客流量分析	分析历史客流量及当前客流量，表格呈现并计算训练模型
活跃度预测	根据顾客历史访店数据，计算顾客活跃度，预测顾客未来访店时间
通用营销方案管理	管理层制定并修改通用营销方案
个性化营销方案管理	管理层根据不同的访客活跃度制定并修改个性化营销方案
网页推送	给接收到 WIFI 信号的顾客推送促销活动页面
微信公众号推送	定期在微信公众号上推送门店促销活动

### 3.2 性能

模块名称	性能
管理层	最多同时 500 个用户登录
分店店长	最多同时 500 个用户登录
无线信号发射	双核 探测距离半径>100 米 频率 2.4GHz-2.5GHz
设备接入模块	最多同时接受 1000 个设备接入
数据预处理	最多同时处理 1000 条信息
数据结构化	最多同时处理 10000 条信息
数据可视化	最多同时处理 5000 条信息
客流量分析	最多同时处理 15000 条信息
活跃度预测	最多同时处理 10000 条信息
通用营销方案管理	最多同时处理 500 条信息
个性化营销方案管理	最多同时处理 500 条信息

### 3.3 输入项目

模块名称	输入项		
	输入项名称	数据特征	取值范围
管理层	帐户名	char	000000~999999
	密码	char	000000~999999
分店店长	帐户名	char	000000~999999
	密码	char	000000~999999
设备接入模块	MAC 地址	char	0000H~FFFFH
	时间戳	datetime	1000-01-01 00:00:00 ~ 9999-12-31 23:59:59
	信号强度	double	0000.00~9999.99
	地理位置	char	
客流量分析	门店编号	int	00~99
	MAC 地址	char	0000H~FFFFH
	时间戳	datetime	1000-01-01 00:00:00 ~ 9999-12-31 23:59:59
活跃度预测	顾客编号	int	000000~999999
	时间戳	datetime	1000-01-01 00:00:00 ~ 9999-12-31 23:59:59
通用营销方案管理	通用方案使用率	double	0.00~1.00
个性化营销方案管理	个性化方案使用率	double	0.00~1.00

### 3.4 输出项目

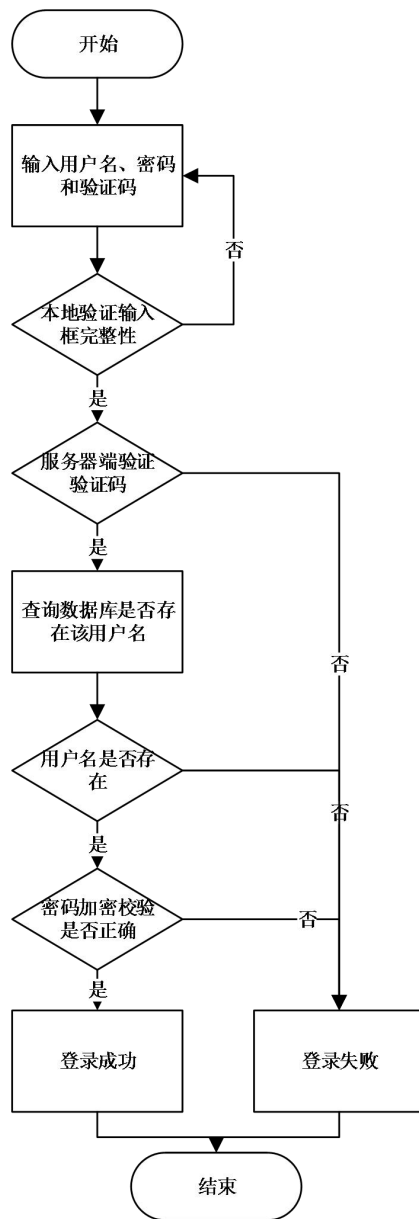
模块名称	输出项		
	输出项名称	数据特征	取值范围
管理层	帐户名	char	000000~999999
分店店长	帐户名	char	000000~999999
数据结构化	MAC 地址	char	0000H~FFFFH
	时间戳	datetime	1000-01-01 00:00:00 ~ 9999-12-31 23:59:59
	信号强度	double	0000.00~9999.99
	地理位置	char	
客流量分析	门店编号	int	00~99
	客流量	int	000000~999999
	时间戳	datetime	1000-01-01 00:00:00 ~ 9999-12-31 23:59:59
活跃度预测	顾客编号	int	000000~999999
	顾客活跃度	double	0000.00~9999.99
通用营销方案管理	新通用方案	char	-
个性化营销方案管理	新个性化方案	char	-

### 3.5 算法

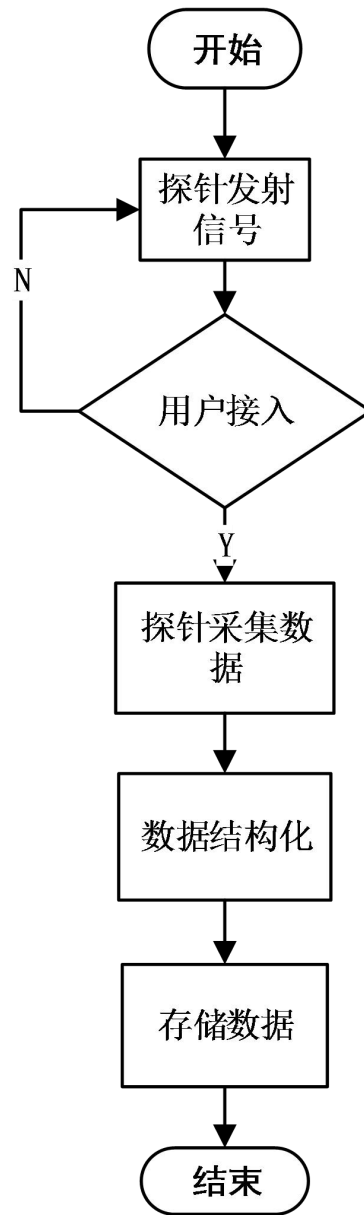
模块名	算法	备注
登录模块	登录算法	\
数据采集模块	采集算法	\
数据处理模块	分析预测算法	\
营销方案模块	营销调整算法	\
信息推送模块	推送算法	\



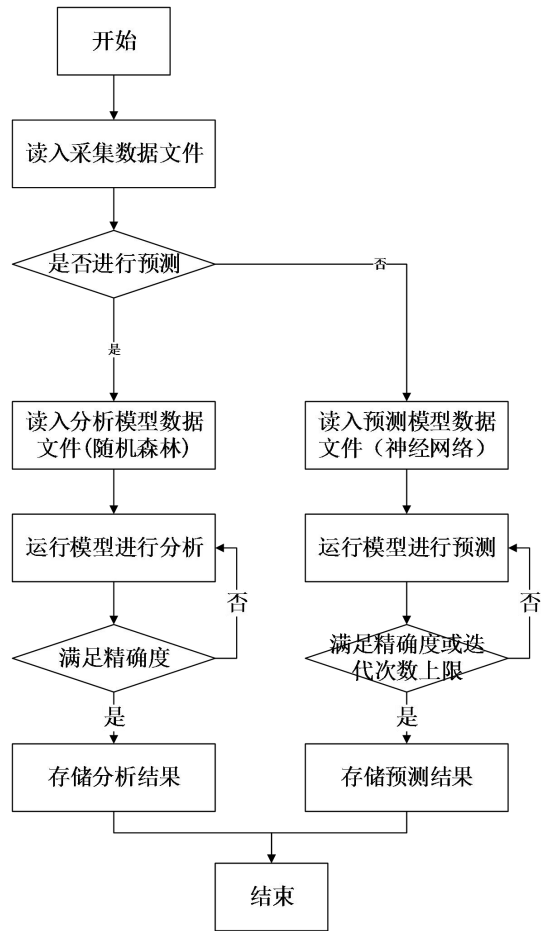
### 3.6 程序逻辑



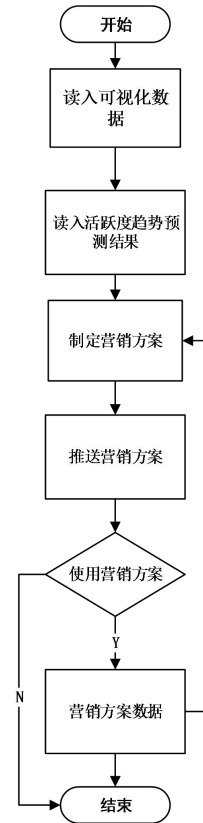
登录模块



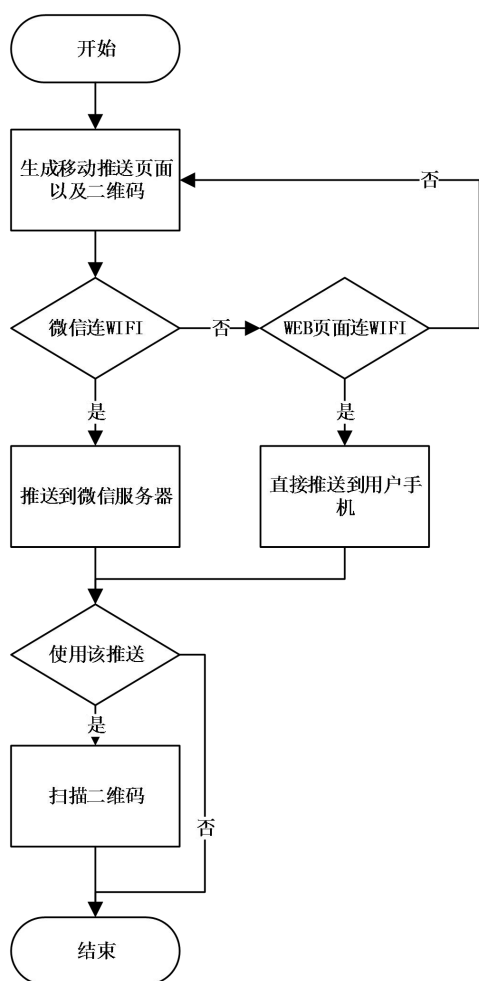
数据采集模块



数据处理模块



营销方案模块



信息推送模块

### 3.7 接口

模块名	接口名称	描述
登录模块	联合登录接口	通过开放登录模块，并联合绑定常用社交账号进行映射登录，就不用重复输入用户名密码
数据采集模块	开放设备采集接口	将数据采集接口进行开放，满足该接口传输要求的设备都可以向服务器传输数据，完成数据的采集
数据处理模块	分析预测算法接口	传入需要分析或者预测的数据，并指明服务要求，便可以进行运算，最后返回结果
营销方案模块	无	\
信息推送模块	推送接口	传入需要推送的图文信息以及需要传送的设备参数，便可以利用该接口进行传送

### 3.8 测试要点

模块名	测试要点	备注
登录模块	依次进行用户名、密码和验证码的单独测验。最少进行五次验证	\
数据采集模块	通过微信接入和 WEB 接入的分别采集验证	\
数据处理模块	分别验证分析和预测模块，并检测管理层显示和分店显示的权限问题	\
营销方案模块	测试营销方案的制定模块，以及通过二维码进行使用的营销方案的自动调整模块	\
信息推送模块	分别测试微信公众号服务器的推送和自建服务器的推送性能，并检测接入用户的信息接收性能	\

## 五. 测试计划

1. 引言.....	46
1.1 编写目的.....	46
1.2 项目背景.....	46
1.3 定义.....	46
1.4 参考资料.....	46
2. 任务概述.....	46
2.1 目标.....	46
2.2 运行环境.....	47
2.3 需求概述.....	47
2.4 条件与限制.....	47
3. 计划.....	47
3.1 测试方案.....	47
3.2 测试项目.....	48
3.3 测试机构及人员.....	48
4. 测试项目说明.....	48
4.1 测试项目名称及测试内容.....	48
4.2 测试用例.....	49
4.3 进度.....	53
4.4 条件.....	54
4.5 测试资料.....	54

# 1. 引言

## 1.1 编写目的

本文描述要进行测试活动的范围、方法、资源和进度，是对整个应用软件组装测试和确认测试。它确定测试项、被测特性、测试任务、谁执行任务、各种可能的风险，可以有效预防计划的风险，保障计划的顺利实施。本文档供项目经理、设计人员、开发人员参考。

## 1.2 项目背景

科技迅猛发展，我们已步入数字化、网络化的时代。网上购物越来越流行，然而，受产品质量检验和实际体验感的限制，线下商店仍是不可替代的。为提高实体店的推广力度，急需开发这样一款系统。线下实体店也能针对不同的顾客，给予个性化的推荐及适当的优惠，使顾客更方便地获取产品信息。实体店经营者还可以通过本系统随时查看店铺内的客流量情况，并根据产品热度（顾客试用次数）及客流高峰时段，对店内工作人员进行合理分配，提高人力资源利用率，并在一定程度上降低经营成本。

- 所建议开发系统名称：基于 wifi 探针的商业大数据分析系统
- 项目任务提出者：YCOOL 时装公司
- 开发者：河海大学 14 级物联网第 8 组
- 用户：YCOOL 时装公司
- 软件实现单位：河海大学

## 1.3 定义

**WIFI 探针：**WiFi 探针技术是指基于 WiFi 探测技术来识别 AP(无线访问接入点)附近已开启 WiFi 的智能手机或者 WiFi 终端（笔记本，平板电脑等），无需用户接入 WiFi，WiFi 探针就能够识别用户的信息。

**大数据：**指无法在一定时间范围内用常规软件工具进行捕捉、管理和处理的数据集合，是需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力的海量、高增长率和多样化的信息资产。

## 1.4 参考资料

- [1]维克托·迈尔·舍恩伯格，肯尼思·库克耶，周涛.《大数据时代》[J]. 教育科学论坛, 2013, 8(7):27-31.
- [2]余阳, 汤庸.《软件工程》实例化教学探索[J]. 逻辑学研究, 2003, 23(5):8-13.
- [3]殷人昆,郑人杰,马素霞,白晓颖. 实用软件工程(第三版)[J]. 计算机教育, 2010(24):95.
- [4]《猫酷室内行为采集系统》 <http://www.mallcoo.cn/action.html>

# 2. 任务概述

## 2.1 目标

9. 用 WIFI 探针收集顾客信息，实现实时的客流量监测；

10. 根据历史客流量，预测未来时刻的店内客流量，以便商家进行人员调度；
11. 根据每个顾客的历史来访数据，计算顾客活跃度，判断新老顾客，并定期向其推送商家的营销方案；
12. 统计商家推送的营销方案使用率，辅助商家进行调整；
5. 系统能够提供友好的用户界面，使用户和商家能快速完成需要的操作；
6. 系统应有良好的兼容性，可以与其他软件同时使用；
7. 处理速度的提高, 控制精度或生产能力的提高；
8. 通过这个项目锻炼小组成员，提高团队的合作能力，开发能力和项目管理能力。

## 2.2 运行环境

### 硬件环境：

CPU: Intel CoreI5 1.8GHz 以上

内存: 2G 以上

探针: 双核 探测距离半径>100 米 频率 2.4GHz-2.5GHz

### 软件环境

服务器: Tomcat7.0

操作系统: windows7

数据库: SQL Server 2008

PC 端: IE6.0 及以上版本; IE 内核的其它浏览器; Chrome 21.0 等

手机端: 自带浏览器即可

## 2.3 需求概述

- 根据探针采集到的信息，实时监测客流量；
- 根据历史客流量，计算预测客流量模型，并利用此模型预测客流量；
- 根据每个顾客的访店频率，计算其活跃度；
- 根据活跃度，定期推送相应的营销方案；
- 根据营销方案使用率，定期提醒管理员修改营销方案。

## 2.4 条件与限制

- 此系统有且仅有分店、管理员和顾客三类用户使用；
- 预测客流量数据的计算模型，是根据历史客流量数据得来的，不能保证完全正确，仅供参考；
- WIFI 探针通过客户手持设备的信号强度估测其所在区域，并不能精准定位；
- 目前的版本支持 IE6.0 及以上版本的浏览器，Chrome21 等，对于较低版本的浏览器可能会出现页面错乱等现象。

# 3. 计划

## 3.1 测试方案

本系统的测试采用黑盒测试方案：

1. 功能测试，检查系统软件的功能是否符合用户的需求；

2. 性能测试，检查软件的一个具体事务的响应时间，以及软件运行时所需要消耗的系统资源。

## 3.2 测试项目

### 1) 登录/注册功能:

目的：检测登录注册功能是否完善

内容：模拟客户的各种操作，检查当客户输入正确或错误的登录名、密码时，还能否正常登录/注册

进度：阶段测试第一天上午

### 2) 查询实时客流量功能:

目的：检测系统能否对店内客流量实时监测

内容：模拟顾客到店，当顾客进入店铺范围时，检查系统是否采集到相关数据、存入数据库中并且正确反馈给商家

进度：阶段检测第一天下午

### 3) 分析访客活跃度功能:

目的：检测系统是否能准确统计每个访客的来访次数和停留时长，并能计算出相应的活跃度

内容：模拟顾客多次访店，并停留不同的时间，检测系统是否能准确计算出其活跃度

进度：阶段检测第二天上午

### 4) 预测客流量功能

目的：检测预测客流量的结果是否在误差允许范围内

内容：模拟正常顾客到店，并输入客流量数据到历史数据库中，检测系统是否能结合当前客流量数据和历史客流量数据，通过训练模型预测出客流量数据

进度：阶段检测第二天下午

### 5) 营销方案推送功能

目的：检测系统推送的营销方案是否及时准确

内容：模拟新老顾客进店，检测系统推送的营销方案是否不同，应当给新顾客推送通用营销方案，给老顾客推送个性化营销方案

进度：阶段检测第三天上午

## 3.3 测试机构及人员

- **测试机构名称：**河海大学 14 级物联网第八组项目
- **负责人：**白宏熙
- **职责：**有效地执行测试用例，提交测试报告；准确地定位并跟踪问题，推动问题及时合理地解决；完成对系统的集成测试与系统测试，对产品的软件功能、性能和其他方面的测试。

## 4. 测试项目说明

### 4.1 测试项目名称及测试内容

#### a. 登录功能功能:

模拟客户的各种操作，检查当客户输入正确或错误的登录名、密码时，还能否正常登录

#### b. 查询实时客流量功能:



模拟顾客到店，当顾客进入店铺范围时，检查系统是否采集到相关数据、存入数据库中并且正确反馈给商家

**c.分析访客活跃度功能：**

模拟顾客多次访店，并停留不同的时间，检测系统是否能准确计算出其活跃度

**d.预测客流量功能：**

模拟正常顾客到店，并输入客流量数据到历史数据库中，检测系统是否能结合当前客流量数据和历史客流量数据，通过训练模型预测出客流量数据。

**e.营销方案推送功能：**

模拟新老顾客进店，检测系统推送的营销方案是否不同，应当给新顾客推送通用营销方案，给老顾客推送个性化营销方案

## 4.2 测试用例

项目名称	基于 WIFI 探针的商业大数据分析/08 组			
功能模块名	查询实时客流量功能			
测试目标	检测系统能否对店内客流量实时监测			
功能描述	模拟顾客到店，当顾客进入店铺范围时，检查系统是否采集到相关数据、存入数据库中并且正确反馈给商家			
进度	阶段检测第一天上午			
测试步骤	输入数据	预期结果	测试结果	是否通过测试 (T/F)
用户进入该信号覆盖范围	设备传输 JSON 数据： <pre>{     "id": "0010f377", //嗅探器设备 id     "mmac": "5e:cf:7f:10:f3:77", //嗅探器设备自身 WiFi mac     "rate": "1", //发送频率     "wssid": "kaituo", //嗅探器设备连接的 WIFI 的 ssid     "wmac": "a8:57:4e:c0:d4:8c", //嗅探器设备连接的 WIFI 的 mac 地址     "time": "Sat Jun 04 22:45:28 2016", //时间戳，采集到这些 mac 的时间 }</pre>	实时屏幕进行动态显示客流量，用户增加	符合预期	T
用户离开该信号覆盖范围	无	实时屏幕进行动态显示客流量，用户减少	符合预期	T
用户逗留该信号覆盖范围	设备传输 JSON 数据： <pre>{     "id": "0010f377", //嗅探器设备 id     "mmac": "5e:cf:7f:10:f3:77", //嗅探器设备自身 WiFi mac     "rate": "1", //发送频率</pre>	实时屏幕进行动态显示客流量，用户动态移	符合预期	T

	<pre> "wssid": "kaituo", //嗅探器设备连接的 WIFI 的 ssid "wmac": "a8:57:4e:c0:d4:8c", //嗅探器设备连接的 WIFI 的 mac 地址 "time": "Sat Jun 04 22:45:28 2016", //时间戳, 采集到这些 mac 的时间 } </pre>	动		
--	---	---	--	--

项目名称	基于 WIFI 探针的商业大数据分析/08 组			
功能模块名	登录功能			
测试目标	检测登录功能是否完善			
功能描述	模拟客户的各种操作, 检查当客户输入正确或错误的登录名、密码时, 还能否正常登录			
进度	阶段检测第一天下午			
测试步骤	输入数据	预期结果	测试结果	是否通过测试 (T/F)
用户名错误, 密码正确	用户名: admin3 密 码: *****	登录失败, 请检查 用户名或密码	符合预期	T
用户名正确, 密码错误	用户名: admin1 密 码: *****	登录失败, 请检查 用户名或密码	符合预期	T
用户名正确, 密码正确	用户名: admin 密 码: *****	登录成功	符合预期	T
用户名错误, 密码错误	用户名: admin2 密 码: *****	登录失败, 请检查 用户名或密码	符合预期	T

项目名称	基于 WIFI 探针的商业大数据分析/08 组			
功能模块名	分析访客活跃度功能			
测试目标	检测系统是否能准确统计每个访客的来访次数和滞留时长, 并能计算出相应的活跃度			
功能描述	模拟顾客多次访店, 并停留不同的时间, 检测系统是否能准确计算出其活跃度			
进度	阶段检测第二天上午			
测试步骤	输入数据	预期结果	测试结果	是否通过测试 (T/F)
用户进入该信号覆盖范围	<pre> "data": [{ "mac": "9a:21:6a:7b:62:6a", //采集到的 手机 mac 地址 "rssi": "-30", //rssi, 手机的信号强度, 如 rssi=-75dbm "range": "1.0", //手机距离嗅探器的测距距离字段, 单位米 "ts": "hello", //目标 ssid, 手机连接的 WIFI 的 ssid "tmc": "00:01:02:03:04:05", //目标设备的 mac 地址, 手机连接的 WIFI 的 mac 地址 "tc": "Y", //是否与路由器相连 </pre>	动态更新 活跃度显示和存 储, 模型 进行计算 并显示相 应的活跃度	符合预期	T

	<pre> "ds": "N", //手机是否睡眠 "ssid0": "七天连锁_wifi" //手机用户 9a:21:6a:7b:62:6a 曾经连接过的 WIFI 的 SSID "ssid1": "工商银行" //手机用户 9a:21:6a:7b:62:6a 曾经连接过的 WIFI 的 SSID "ssid2": "东方明珠", "ssid3": "home", "ssid4": "abcd", "ssid5": "xiong", "ssid6": "XX 会馆" }, { "mac": "1c:31:72:5c:83:6b", "rssi": "-69", "range": "14.0", "ts": "world", "tmc": "00:01:02:03:04:06", "tc": "Y", "ds": "Y", }] </pre>			
用户离开该信号覆盖范围	无	动态更新活跃度显示和存储，模型进行计算并显示相应的活跃度	符合预期	T
用户逗留该信号覆盖范围	<pre> "data": [{ "mac": "9a:21:6a:7b:62:6a", //采集到的 手机 mac 地址 "rssi": "-30", //rssi, 手机的信号强度, 如 rssi=-75dbm "range": "1.0", //手机距离嗅探器的测距距离字段, 单位米 "ts": "hello", //目标 ssid, 手机连接的 WIFI 的 ssid "tmc": "00:01:02:03:04:05", //目标设备 的 mac 地址, 手机连接的 WIFI 的 mac 地址 "tc": "Y", //是否与路由器相连 "ds": "N", //手机是否睡眠 "ssid0": "七天连锁_wifi" //手机用户 9a:21:6a:7b:62:6a 曾经连接过的 WIFI 的 SSID "ssid1": "工商银行" //手机用户 9a:21:6a:7b:62:6a 曾经连接过的 WIFI 的 SSID "ssid2": "东方明珠", </pre>	动态更新活跃度显示和存储，模型进行计算并显示相应的活跃度	符合预期	T

	<pre> "ssid3": "home", "ssid4": "abcd", "ssid5": "xiong", "ssid6": "XX 会馆" }, {     "mac": "1c:31:72:5c:83:6b",     "rssi": "-69",     "range": "14.0",     "ts": "world",     "tmc": "00:01:02:03:04:06",     "tc": "Y",     "ds": "Y", }]] </pre>			
--	---	--	--	--

项目名称	基于 WIFI 探针的商业大数据分析/08 组				
功能模块名	预测客流量功能				
测试目标	检测预测客流量的结果是否在误差允许范围内				
功能描述	模拟正常顾客到店，并输入客流量数据到历史数据库中，检测系统是否能结合当前客流量数据和历史客流量数据，通过训练模型预测出客流量数据				
进度	阶段检测第二天上午				
测试步骤	输入数据	预期结果	测试结果	是否通过测试 (T/F)	
用户进入该信号覆盖范围	<pre> "data": [{     "mac": "9a:21:6a:7b:62:6a", //采集到的手机 mac 地址     "rssi": "-30", //rssi, 手机的信号强度, 如 rssi=-75dbm     "range": "1.0", //手机距离嗅探器的测距距离字段, 单位米     "ts": "hello", //目标 ssid, 手机连接的 WIFI 的 ssid     "tmc": "00:01:02:03:04:05", //目标设备的 mac 地址, 手机连接的 WIFI 的 mac 地址     "tc": "Y", //是否与路由器相连     "ds": "N", //手机是否睡眠     "ssid0": "七天连锁_wifi" //手机用户 9a:21:6a:7b:62:6a 曾经连接过的 WIFI 的 SSID     "ssid1": "工商银行" //手机用户 9a:21:6a:7b:62:6a 曾经连接过的 WIFI 的 SSID     "ssid2": "东方明珠",     "ssid3": "home",     "ssid4": "abcd",     "ssid5": "xiong", </pre>	动态更新活跃度显示和存储, 模型进行计算并显示相应的活跃度	符合预期	T	

	<pre> "ssid6": "XX 会馆" }, {     "mac": "1c:31:72:5c:83:6b",     "rssi": "-69",     "range": "14.0",     "ts": "world",     "tmc": "00:01:02:03:04:06",     "tc": "Y",     "ds": "Y", }] </pre>			
用户离开该信号覆盖范围	无	动态更新历史数据	符合预期	T
用户逗留该信号覆盖范围	无	动态更新历史数据	符合预期	T

项目名称	基于 WIFI 探针的商业大数据分析/08 组			
功能模块名	营销方案推送功能			
测试目标	检测系统推送的营销方案是否及时准确			
功能描述	模拟新老顾客进店，检测系统推送的营销方案是否不同，应当给新顾客推送通用营销方案，给老顾客推送个性化营销方案			
进度	阶段检测第三天上午			
测试步骤	输入数据	预期结果	测试结果	是否通过测试 (T/F)
用户进入该信号覆盖范围	通用/个性化 营销方案推送至网页或微信公众号	成功推送并接收	符合预期	T
用户使用营销方案	营销方案对应的二维码	营销方案更新，用户使用方案成功	符合预期	T
用户离开该信号覆盖范围	无	发送谢谢惠顾信息	符合预期	T

## 4.3 进度

### a. 登录功能功能：

进度：测试阶段第一天上午

### b. 查询实时客流量功能：

进度：阶段检测第一天下午

### c. 分析访客活跃度功能：

进度：测试阶段第二天上午

**d. 预测客流量功能：**

进度：测试阶段第二天下午

**e. 营销方案推送功能：**

进度：测试阶段第三天上午

## 4.4 条件

测试人员应熟知黑盒测试的概念、方法及其缺陷，利用有限的时间做到最全面的测试。

本项测试工作对资源的要求，包括：

- a. 个人 PC 机，在测试期间正常运行
- b. 以下软件被用来支持本项测试过程而本身又并不是被测软件的组成部分的软件，如用到的测试驱动程序、测试监控程序、仿真程序、桩模块等软件满足需求；
- c. 测试人员技术水平符合及有相关的预备知识，包括一些特殊要求，如倒班操作和数据键入人员。

## 4.5 测试资料

- a. 系统概要设计说明书；
- b. 系统详细设计说明书；
- c. 系统需求规格说明书；
- d. 被测试程序及其服务器资源使用帮助文件；
- e. 测试的输入和输出用例；