****

**本科生毕业论文（设计）**

题 目： 广告推送后台系统设计

院 系： 数据科学与计算机学院

专 业： 计算机系网络工程

学生姓名： 陆荣志

学 号： 14348090

指导教师： 周凡教授

时间：2018 年 2 月 8 日

**表一：毕业论文（设计）开题报告**

**Form 1: Research Proposal of Graduation Thesis (Design)**

|  |
| --- |
| 论文（设计）题目  Thesis (Design) Title： |
| （简述选题的目的、思路、方法、相关支持条件及进度安排等）  （Please briefly state the research objective, research methodology, research procedure and research schedule in this part.）  Student Signature： Date: |
| 指导教师意见  Comments from Supervisor：    1.同意开题 2.修改后开题 3.重新开题  1.Approved( ) 2. Approved after Revision ( ) 3. Disapproved( )    Supervisor Signature： Date: |

**表二：毕业论文（设计）过程检查情况记录表**

**Form 2：Process Check-up Form**

|  |  |
| --- | --- |
| **指导教师分阶段检查论文的进展情况（要求过程检查记录不少于3次）**  **The supervisor should check up the working process for the thesis（design）and fill up the following check-up log. At least three times of the check-up should be done and kept on the log.**  **第1次检查（First Check-up）:**  学生总结  Student Self-summary：  指导教师意见  Comments of Supervisor：  **第2次检查（Second Check-up）：**  学生总结  Student Self-summary：  指导教师意见  Comments of Supervisor：  **第3次检查（Third Check-up）：**  学生总结  Student Self-summary：  指导教师意见  Comments of Supervisor：  **第4次检查**  **Fourth Check-up**  学生总结  Student Self-summary：  指导教师意见（Comments of Supervisor）：  学生签名（Student Signature）： 日期（Date）:  指导教师签名（Supervisor Signature）： 日期（Date）: | |
| **总体完成情况**  **（Overall Assessment）** | 指导教师意见Comments of Supervisor：  1、按计划完成，完成情况优（Excellent）： （ ）  2、按计划完成，完成情况良（Good）： （ ）  3、基本按计划完成，完成情况合格（Fair）：（ ）  4、完成情况不合格（Poor）： （ ）  指导教师签名（Supervisor Signature）：  日期（Date）: |

**表三：毕业论文（设计）答辩情况登记表**

**Form 3: Thesis Defense Performance Form**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **答辩人 Student Name** |  | **专 业**  **Major** |  |
| **论文（设计）题目**  **Thesis（Design） Title** |  | | |
| **答辩小组成员**  **Committee Members** |  | | |
| 答辩记录  Records of Defense Performance：  记录人签名（Clerk Signature）： 日期（Date）: | | | |

**学术诚信声明**

本人所呈交的毕业论文，是在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果，所有数据、图片资料均真实可靠。除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他人或集体已经发表或撰写过的作品或成果。对本论文的研究作出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确的方式标明。本毕业论文的知识产权归属于培养单位。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

本人签名： 日期：

**Statement of Academic Integrity**

I hereby acknowledge that the thesis submitted is a product of my own independent research under the supervision of my supervisor, and that all the data, statistics, pictures and materials are reliable and trustworthy, and that all the previous research and sources are appropriately marked in the thesis, and that the intellectual property of the thesis belongs to the school. I am fully aware of the legal effect of this statement.

Student Signature： Date：

**说 明**

1. 毕业论文（设计）的写作格式要求请参照《中山大学本科生毕业论文的有关规定》和《中山大学本科生毕业论文（设计）写作与印制规范》。

2. 除完成毕业论文（设计）外，还须填写三份表格：

（1）表一 毕业论文（设计）开题报告；

（2）表二 毕业论文（设计）过程检查情况记录表；

（3）表三 毕业论文（设计）答辩情况。

3. 上述表格均可从教务部主页的“下载中心”处下载，如表格篇幅不够，可另附纸。每份毕业论文（设计）定稿装订时应随同附上这三份表格。

4. 封三是毕业论文（设计）成绩评定的主要依据，请认真填写。

**Instruction**

1. Please refer to ‘*The Guidelines to Undergraduate Graduation Thesis (Design) at Sun Yat-sen University*’and ‘*The Writing and Printing Format of Undergraduate Graduation Thesis(Design) at Sun Yat-sen University* ’ for anything about the thesis format.

2. Three forms should be filled up before the submission of the thesis (design)：

（1）Form 1: Research Proposal of Graduation Thesis.

（2）Form 2: Process Check-up Form.

（3）Form 3: Thesis Defense Performance Form.

3. All the above forms could be downloaded on the website of the Office of Education Administration. If there is not enough space in the form, please add extra sheets. Each thesis (design) should be submitted together with the three forms.

4. The form on the inside back cover is the grading sheet. Please fill it up before submission.

**【摘要】** 本系统为广告推送后台系统，提供广告获取、广告定点投放、广告管理功能。广告推送范围根据标签系统来实现，通过与用户画像后台系统的相结合，根据用户标签进行精准定位用户。广告精准投放对提高广告效率、增加用户体验以及实现企业收入增加有着积极作用。广告内容包括但不限于文字、静态图、动态图、视频、图片组等，广告内容可伸缩拓展自行定义。广告管理包括广告增加、删除、修改，可由管理员手动进行以及系统定时清理过期广告。系统提供可视化界面供管理员使用广告管理功能，页面内可进行广告查看、修改、增加功能，则进行广告管理不需要技术背景。该系统设计到的技术有：WEB服务器搭建与维护、SSM框架、断点续传、并发控制、数据库缓存、用户画像等。该广告系统将会应用在数字家庭多业务平台中作为实践。

**【关键词】** 广告管理；广告定点投送；用户画像

# 设计说明

## 任务来源

本毕业设计来源于数字家庭业务实验中心的广告投放系统设计。数字家庭业务应用是一个注重家庭智慧健康的项目，项目包括一些家庭常用设备的家庭技术支持，如电视机、门口“魔镜”、移动设备（手机）。这些技术支持均可以添加广告。本毕业设计的所做的基于用户画像的广告投放后台系统，目的就是为了给上述数字家庭技术支持的客户端设备提供一个广告后台获取平台。

数字家庭业务的广告系统要精准，定点地去进行广告投放。和用户画像后台系统相结合，可以很好地加强用户体验，提高广告投放的命中率。

该广告系统是基于用户画像系统进行定点投放的，但是广告系统是一个独立于用户画像系统的独立系统。则即使只存在广告系统，也可以进行广告的管理操作，以及客户端的广告获取操作。

广告系统的设计不依赖与特定的业务，是一个通用的系统。设计出来的广告后台系统将会应用在数字家庭中心的具体应用上面。

## 设计标准

系统应该满足以下几个方面的要求：具有广告系统的基本功能，对于高并发的情况能够良好的运行，代码设计松耦合，易读性强。

1. 功能方面：管理员可以进行广告的添加、删除、修改，客户端能够通过http请求从服务器获取广告，广告后台系统能够结合用户画像，进行用户广告定点投放；
2. 并发方面：在多个用户同时获取广告的时候，系统能够正常并高效的运行。设计出来的广告系统应该线程安全。
3. 代码方面：使用面向对象、MVC思想进行编程，设计出来的系统容易扩展，松耦合。代码可读性方面，函数名和变量名易读，并且在一些重要的代码或者复杂的代码里面加上注释。能够让别人能够很容易、很快速地读懂代码，了解作者的思路以及整个系统的设计思想。

## 设计原则

开发过程以功能的完整实现为优先。在实现了广告的添加功能、修改信息功能、删除广告、客户端获取广告功能的前提下，再考虑性能的优化，其次是管理页面的前端界面优化。

性能优化主要体现在接口的响应时间。响应时间能够很直接地影响到吞吐量。吞吐量上不去的话，其实严格来说这个系统设计是不合格的。要提高性能，主要要做到以下的优化：数据缓存，包括数据库的缓存、广告文件的缓存，硬盘的IO的响应时间是很长的，如果每次访问都要进行一次硬盘的IO操作，系统性能效果比较差；应对高并发的问题，可以考虑到分布式系统的设计，并且要考虑到分布均衡，主从设计等；多线程中，锁的粒度的设计。

为了让设计出来的广告后台系统可读性强，并且功能方面容易扩展，能够满足后续的其他功能需求，代码设计采用面向对象的思想。整体框架采用MVC框架，把整个大的系统按照功能分为一个个模块，做到各个模块各尽其责，各个模块只负责单一任务。整个业务响应流程为：View层负责界面的显示以及用户的交互，View把接收到的用户请求交由给Controller层进行处理，Controller根据用户请求区分成不同的业务调用Service层（业务层），Service层则可以调用Model层的Dao进行数据的持久化，则保存到数据库。然后把处理过后的信息再逆向通过View层反馈给用户。

## 主要技术资料

技术资料来源于数字家庭业务实验室。设计到的技术有：SSM框架开发技术，WEB服务器搭建等。

目录

[设计说明 10](#_Toc510647127)

[1. 任务来源 10](#_Toc510647128)

[2. 设计标准 10](#_Toc510647129)

[3. 设计原则 11](#_Toc510647130)

[4. 主要技术资料 11](#_Toc510647131)

[1. 引言 2](#_Toc510647132)

[1.1. 背景和意义 2](#_Toc510647133)

[1.2. 设计的目的和意义 3](#_Toc510647134)

[1.3. 本文工作 4](#_Toc510647135)

[1.4. 4](#_Toc510647136)

[1.5. 论文结构简介 4](#_Toc510647137)

[2．功能需求分析 5](#_Toc510647138)

[3. 模块设计 6](#_Toc510647139)

[3.1. 广告获取 7](#_Toc510647140)

[3.2. 广告展示 8](#_Toc510647141)

[3.3. 广告管理 10](#_Toc510647142)

[参考文献 11](#_Toc510647143)

# 引言

## 背景和意义

广告系统是互联网产业中一个很重要的产业链。在很多企业中广告系统提供的收入占了很重的一个比例。截至2016年12月，我国网民规模达7.31亿，普及率达到53.2%[1]。互联网的覆盖面是越来越广泛，则互联网广告的市场也随即扩大。2017年我国互联网广告市场规模一直处于高速增长的态势，预计2018年整体规模有望突破4000亿元。在这么庞大的一个市场下，设计一个有效的广告管理系统十分有意义。并且，如何做到高效率地投放广告成为企业的一个重要目标。广告的投放如果随意、泛滥，那么会影响用户体验，严重会导致用户流失。而广告精准定位，有以下好处：提升广告效率，基于大数据精准定向，能够在广告和用户体验中找到较好的平衡；对用户而言，从主动获取广告信息，变为被动需求信息的获取。

本毕业设计来源于数字家庭业务实验中心的广告投放系统设计。数字家庭业务应用是一个注重家庭智慧健康的项目，项目致力于将家庭和互联网科技联系起来，打造一个为家庭服务的数字家庭系统。项目包括一些家庭常用设备的家庭技术支持，如电视机、门口“魔镜”、移动设备（手机）。这些技术支持也就是传统意义上的客户端系统，换而言之，这些系统都是可以作为广告投放的载体的。

互联网广告已经发展成一个至关重要的产业链，其带来的收益对一个互联网产品来说是不可缺少。互联网产品中，盈利的方式整体来说，主要分为下面两种方式：一个是产品应用中提供的付费服务；而另一个就是通过广告投放，从厂商中获得巨额的收益。在一些付费业务几乎不存在的互联网应用中，就必须要拥有一个可靠的广告投放管理系统，来维持该应用团队。我所在的项目组也正是属于上述类型。

互联网广告不同于传统广告。传统的广告包括海报、电视广告这些面向的用户，都是未经过筛选的，而且是未知的用户对象。互联网广告投放和传统广告的最大不同就是，它不仅拥有庞大的用户群体，而且互联网广告面向的用户几乎是透明的。这个得益于用户的互联网身份大多数都固定的，所以互联网应用中获取到的用户信息比传统的广告投放系统要多得多。根据这些用户信息，所进行的广告投放可以更加精准、有效。

总而言之，一个能够提供广告管理功能，并且容易维护、对使用者友好，并且能够精准定位到目标用户群体的广告系统，是互联网应用中不可缺少的一部分。

## 设计的目的和意义

由上一章节可知，互联网广告的特性是面向的用户群体庞大以及透明度，所以，本系统设计的目标在于设计出一个稳定可用的广告后台系统。系统的主要功能有三个：一个是广告管理功能；第二个是广告自动精准投放功能；还有就是用户客户端获取广告功能。

广告管理功能包括：增加广告、修改广告信息、删除广告、查询广告内容以及统计广告信息。广告管理功能由管理员进行，管理员的专业知识背景要求不高，为了友好性，广告管理系统提供了容易管理的界面功能。

广告自动精准投放功能是基于用户画像系统进行的。用户画像是一组根据互联网应用收集到的一些用户习惯，如用户常访问的页面等等，来使用这些用户信息进行数据分析，预测出来的用户模型。用户画像系统为广告精准投放提供了一个技术支持。建立出的用户画像准确性能够直接影响到广告投放的准确性。由于该原因，本论文设计出来的广告系统为一个与用户画像系统相关联，但是不依赖于某一个特定的用户画像系统的独立系统。广告系统提供相应接口给用户画像系统，来维护一个用户画像模型。而广告系统则根据这个模型来进行定点投放。广告系统是一个独立的系统，脱离了用户画像系统之后，仍可以进行其他两个功能：广告管理和广告获取。

广告获取功能则是一个由目标用户客户端发起的一个功能。广告系统面向的客户端具有松耦合性。则不限制于客户端的类型。无论是常见的App，又或者是我所在项目组的数字家庭应用的电视平台、网页平台、“魔镜”系统均可使用该系统。出于这个目的，广告投放设计为目标用户主动发起请求进行获取。

## 本文工作

使用Apache Tomcat搭建Web服务器，选择使用Spring + SpringMVC + Mybatis作为开发框架。数据库使用MySQL与Mybatis集成作为数据持久层。前端界面采用基于jQuery的AmazeUI框架进行开发。前端提供广告管理界面。对于精准投放的大数据处理，使用Hadoop + Spark 的分布式系统进行开发。精准投放是基于其他系统生成的用户画像来进行的。

## 1.4. 国内外研究现状

国外对精准广告投放研究有成就的有以下几位。2010年Pak Alexander N 提出一种维基百科与语境广告匹配的方法，提高了广告的投放精度。该研究是一种新的机遇维基百科的文章作为“参考点”的广告选择。2011年，Hof，Robert D提出了一种机遇社交网站Facebook的社交图谱的数据，挖掘出网络用户的兴趣，并根据其推荐相应的广告，完成精准投放。由于Facebook的大数据支持，对其进行数据挖掘，能够将广告准确定位到相对应的兴趣和位置的用户。2013年，台湾的陈艳秋和谢慧清提出的采用神经网络算法改进了O2O（Online To Offline）商务模式中广告投放的精准度。O2O指的是指将线下的商务机会与互联网结合，让互联网成为线下交易的平台。把广告精准投放给目标用户之后，才会有更多的用户在网上支付购买商品，并且在实际的线下得到对应的商品。

国内的研究有以下几位。2013年，郭新宇、张荣提出一种基于用户搜索行为的潜在语义的用户分割方法。2014年，张晓阳提出基于cookie的精准广告投放技术，根据用户的cookie行为信息进行精准广告投放。投放精度提高的同时，必须对用户隐私进行保护。[2]

## 1.5. 论文结构简介

本文章分为以下几个模块来进行阐述说明本人的广告后台系统：系统设计需求分析，系统各模块介绍与设计，系统效果展示，技术难点与解决方案。

1. 系统需求分析。分析系统所需要的功能，分析现有的技术，选取最适合实现这些需求的技术。
2. 系统各模块介绍。这一模块将会展示系统各个功能的实现方案、UML时序图，以及整个大系统的UML用例图、类图。介绍整个系统是怎样运行的，数据流动等。
3. 效果展示。效果展示从两个角度进行：一个是客户端的角度，在客户端上能够正确获取到目标广告；一个是管理员的角度，管理员能够进行广告管理并且得到正确的反馈；
4. 系统的验证与测试。系统的可用性的衡量有两个，一个是系统的正确性，一个是系统的可用性。正确性在于广告能够正确投放，客户端能够获取得到目标广告，广告管理能够实现其功能。可用性要求系统要稳定高可用，并且能够应对一定的高并发。在开发完成之后，会对系统做压力测试，并且把测试结果写进报告里面，并且对测试中暴露出来的问题作出改进。
5. 遇到的困难以及解决方案。该部分会列出在编码或者设计的时候遇到的难点，以及自己解决的思路和方案。
6. 总结与展望。总结系统的优缺点，提出自己的不足，以及未来进一步扩展的展望。

# 2．功能需求分析

本设计作出的广告管理后台系统的目标需求主要有三个：管理员对于后台中广告的管理、目标客户端对广告的主动获取以及广告的精准投放。

## 2.1. 系统功能

整个系统的功能用例图如图1所示。能够完整作为一个发布的广告模块包括两个部分：用于展示广告的目标应用的用户客户端和用于后台管理的管理员系统。

用户客户端和后台系统是松耦合的，只需要提供能够展示广告的接口，如一片广告区域来展示图片广告，又或者是展示文字亦可。广告后台系统接口具有通用性。在我所在的实验室的数字家庭应用中，客户端包括手机端App，电视端应用以及网页端应用，这些不同的客户端是可能展示广告的效果不同，但是其从后台获取广告的方式是一样的。都可以通过HTTP请求从后台服务器获取一定格式广告文件，然后再由客户端负责进行展示。



**图1 广告系统用例图**

用户客户端系统不属于项目内容。用户客户端只需要提供用户的身份标识即可得到用户的投放广告列表，然后再根据投放列表获取相应的广告文件即可。

而另个模块——后台管理系统目的在于方便管理员高效地进行广告操作：增加、删除、查询以及修改。增加广告包括添加广告信息以及添加广告文件。广告信息包括：广告名字、点击广告后跳转的URL、广告类型、广告投放时间段、广告目标人群、广告有效时间。查询广告可以通过广告信息中某一个点来进行模糊查询。修改广告内容则可以修改广告信息和广告文件。

同时，广告后台模块拥有自管理功能，能够定期清理过期的广告。

本系统目的在于做出一个不限于数字家庭业务的通用广告投放系统。

广告类型可拓展，包括不限于静态图片、动态图片、图片组、视频、纯文本。服务端提供各种广告类型的获取接口，客户端获取数据后，自行决定显示效果。

客户端（用户）功能：

1) 实时更新并显示广告；

2) 广告缓存；

3) 点击广告之后能够跳转到相应链接。

后台服务器系统功能：

1) 提供广告获取/广告实时推送功能，供客户端收取；

2) 管理员新建/删除广告；

3) 管理员编辑广告内容（资源，链接，推送目标、时间）；

4) 后台定期处理过期广告（不再推送）；

广告的推送可以自行设定推送范围。不同的推送范围使用标签列表的形式来实现：用户本身设置有标签列表，如用户A的标签有广东、广州、有孩子。在设置广告信息的时候，设置一个推送标签列表，根据该列表选择用户的范围。广告标签范围可以使用或（取并集）的方式或者与（取交集）的方式。如使用或的方式，广告标签是广东、北京，则所有带有标签广东或者带有标签北京的用户都是该广告的推送用户。

# 3. 模块设计

整个系统的用例图如图1所示。



**图1 广告系统用例图**

### 广告获取

广告获取由客户端发起。当客户端满足以下条件之一时，发起广告更新请求：

* 广告有效时间已到
* 客户端界面切换到广告界面
* 达到定时获取广告的时间



**图2 客户端获取广告流程**



**图3 获取广告资源时序**

### 广告展示

广告展示为客户端的内容，服务器只提供广告信息的获取。至于根据信息如何展示，客户端自行处理。下面列出大致流程：广告获取成功后，根据广告的类型、展示位置，展示大小放置广告，当广告有效时间已过时，需要停止当前广告的播放并获取新的广告。



**图4 广告展示流程图**

### 广告管理

该功能属于后台功能。广告的管理有两种：一种是管理员进行添加、删除和修改操作；另一种是系统定期检查更新，剔除过期的广告。

管理员方面，后台系统需要提供一个界面供管理员使用。界面应实现以下功能：

* 增加广告。其中包括广告资源的上传，以及广告信息的设置，包括面向用户的范围，广告有效时间等。
* 删除广告。根据广告Id删除广告。
* 修改广告信息。

**图5 广告管理时序图**

广告管理流程见图5所示。首先由管理员登录到广告后台管理页面，进行广告信息的编写与资源的上传。后台系统得到新修改的广告数据之后，先将广告信息持久化到数据库，然后根据广告的用户标签列表的变化，作出相应修改：如果广告中的用户标签有增加/删除，则在该标签的所有用户的广告列表中增加/删除该广告ID。然后将修改后的用户和广告的对应关系更新到数据库。

增加的广告的推送可以自行设定推送范围。不同的推送范围使用标签列表的形式来实现：用户本身设置有标签列表，如用户A的标签有广东、广州、有孩子。在设置广告信息的时候，设置一个推送标签列表，根据该列表选择用户的范围。广告标签范围可以使用或（取并集）的方式或者与（取交集）的方式。如使用或的方式，广告标签是广东、北京，则所有带有标签广东或者带有标签北京的用户都是该广告的推送用户。

广告后台系统不提供用户标签功能的实现和持久化，用户标签的获取需要通过其他系统的接口。广告后台系统应在标签系统中注册监听，当标签系统用户标签改变的时候，广告系统的广告投送范围也作出相应的改变。



**图6 广告与用户数据结构关系图**

# 参考文献

[1]. 第39次《中国互联网络发展状况统计报告》[J].中国经济报告,2017(04):7.

[2] 高杰. 基于用户行为的精准广告投放研究[D].武汉工程大学,2016.

[1] 徐国建. 广告管理系统设计与实现[D].电子科技大学,2009.

**毕业论文（设计）成绩评定记录**

Grading Sheet of the Graduation Thesis (Design)

|  |
| --- |
| 指导教师评语  Comments of Supervisor：  成绩评定  Grade：    指导教师签名  Supervisor Signature ： Date: |
| 答辩小组或专业负责人意见  Comments of the Defense Committee：  成绩评定  Grade：    签名： Date:  Signatures of Committee Members |
| 院系负责人意见  Comments of the Academic Chief of School：  成绩评定  Grade：  签名 院系盖章  Signature： Stamp: Date: |