

基于数据挖掘的移动广告个性化推荐研究

于海平¹, 林晓丽¹, 刘会超²

(1. 武汉科技大学城市学院 信息工程学部, 湖北 武汉 430083;

2. 黄淮学院 网络信息中心, 河南 驻马店 463000)

摘要:移动互联网目前已经成为当今最具潜力的市场之一,与此同时,移动广告作为一种新兴的网络营销模式也得以迅速发展起来。诸多企业已经把目标投放在移动广告市场这一领域。当前,移动广告主要利用传统的广告定位策略,通过应用程序展示触发客户需求并以此来传播,从而导致移动用户被动地接受一些并不感兴趣的广告内容,严重干扰了用户的正常使用,甚至会泄露用户的个人隐私。文中从分析用户个人的行为和如何定位用户的实时位置出发,研究基于移动互联网下广告个性化推荐策略,提出研究模型,开发基于用户位置和兴趣的实时广告推荐服务系统。

关键词:移动互联网;推荐系统;数据挖掘;智能算法;行为特征

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2014)08-0234-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2014.08.056

Research of Mobile Internet Advertising Personalized Recommendation Based on Data Mining

YU Hai-ping¹, LIN Xiao-li¹, LIU Hui-chao²

(1. Faculty of Information Technology, City College of Wuhan University of Science and Technology,

Wuhan 430083, China;

2. Center of Network Management, Huanghuai University, Zhumadian 463000, China)

Abstract: Mobile Internet has become the world's most promising markets in the world, at the same time, mobile advertising as a new network marketing model also can develop rapidly and become a hot spot. So many companies have invested in the target mobile advertising market in this area. Currently, mobile advertising has taken traditional advertising positioning strategy, and is spread through APP show and trigger customer needs. Therefore, it will lead to a mobile user passively accepts advertising content not interested, which seriously disturbs the normal user access and browsing, even revealing user privacy. From the analysis of user behavior and how to locate the user real-time position as a starting point, recommendation strategy is researched based on personalized mobile Internet advertising, thus providing the real-time ads point recommendation service system based on users localization and interest.

Key words: mobile Internet; recommendation system; data mining; intelligence algorithm; behavior characteristics

0 引言

近几年,随着移动互联网的飞速发展,人们使用移动设备接入互联网的时间迅速上升,随着智能手机和移动设备的广泛普及,移动广告作为一种新兴的网络广告模式也随之迅速发展起来^[1-4],并且逐渐成为当今的热点,这种广告模式以其及时高效的特点备受人们的青睐,移动广告是通过移动设备访问移动应用或移动网页时显示的广告,广告形式多种多样,主要包括:图片、文字、HTML5等。移动广告是由移动通信网

络承载,具有网络媒体的特征。由于移动广告具有移动性,用户可以随时随地接收信息,因此它比互联网更具有优势,许多企业已经把目标放在这一领域^[5-7]。

据有关专家预计,未来几年内,移动广告定位将与个人行为 and 当前位置更相关。然而许多网络推广的企业发现实际效果比预期效果差距较大,为了了解如何进行广告投放才能取得更好的效果,几家著名的搜索引擎企业进行了长期的调研工作。结果表明:由于网络资源具有丰富性、多样性、结构复杂性以及移动网络的地理位置多变性等特点,移动投放广告目标用户不

收稿日期:2013-09-26

修回日期:2013-12-29

网络出版时间:2014-04-24

基金项目:2013年度湖北省教育科学研究计划项目(B2013262)

作者简介:于海平(1978-),女,硕士,讲师,研究方向为云计算、智能计算、软件工程。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20140424.0824.069.html>

明确,从而导致对该广告不感兴趣的移动用户感到厌烦,而对于那些对此感兴趣的用户提高了关注度。

因此,研究用户网上行为特征与移动网络广告点击之间的关联关系来辅助决策移动网络广告的投放,通过使用数据挖掘等技术来对网络用户网上行为的历史数据进行分析,挖掘出有价值的信息和规律,从而在网络广告数据库中筛选出最合适的网络广告投放给访问目标网页的网络用户,不但可以满足用户获取有价值网页搜索结果的需求,还能为广告商的网站带去高质量的访问流量的要求,用户对相关的广告感兴趣并最终产生购买行为。因此,研究移动广告的推荐和投放模式能够有效地将广告投放给它的目标人群。

针对以上分析,文中主要研究移动互联网下基于用户行为的广告推荐系统中的关键问题:如何为移动用户提供基于位置的实时搜索、兴趣触发式的广告信息推荐服务;如何根据移动用户的查看行为和搜索行为等操作数据挖掘用户的潜在购买需求,按需投放广告。

1 传统广告推荐系统分析

移动互联网,作为当今世界发展速度最快、市场潜力最大、市场前景最乐观的新兴业务领域相结合的产物,截止至今,中国移动通信用户总数超过了9亿,互联网用户总数也超过了5亿,这说明了人类对移动性、便携性与随时随地的信息需求量急剧上升,越来越多的人希望随时随地或者在闲暇时间内高速地接入互联网,获取及时的信息。因此,移动互联网的出现是信息化社会发展的必然结果。目前,移动互联网正慢慢渗透人们的日常生活、工作等各个领域,电子邮件、短信、手机微博、移动音乐、手机游戏、手机支付、位置服务等丰富多彩的移动互联网应用迅速发展,正在深刻地改变着人们的生活。

随着移动互联网的迅猛发展,移动广告作为一种新兴的网络广告模式也随之迅速发展起来,并且逐渐成为当今的热点。各大中小型企业为了自身的品牌建设以及企业的发展一向都极为重视广告的投放与发布。但是,目前移动广告主要利用传统的广告定位方法^[8-13]。传统的广告投放策略主要是采取群发广告的形式,这样做的结果是往往被一些对该广告不感兴趣的移动用户所厌恶,不但对用户造成骚扰,而且也造成了资源的浪费;另一方面,作为移动互联网受众人群,在海量数据下,找到自己真正需要的信息变得越来越难,在这样的情形下,诸如Google、百度等搜索引擎成为大家快速找到目标信息的最好途径。只要用户通过输入关键字就可以很快地找到自己需要的信息。但是搜索引擎并不能完全满足用户对信息发现的需求,主要原

因在于用户并不明确自己真实的需要,或者很难用简单的关键词来表达。从而导致传统的移动广告投放目标不明确。因此,对于移动广告平台来讲,研究如何使得移动用户在大量的移动广告信息中快速高效地找到自己感兴趣的广告内容,对广告行业的发展具有极为重要的意义。

2 基于数据挖掘的广告个性化推荐系统分析

文中主要研究基于移动互联网的广告个性化推荐策略,从而为用户提供基于位置、兴趣触发的实时广告推荐服务系统。在研究的过程中,为了提高网页与广告匹配的准确率,通过运用搜索引擎技术和语义分析技术将网页文本与广告关键词进行匹配,利用数据挖掘技术对用户的查看行为和搜索行为等历史信息进行分析,从而得出用户的兴趣爱好,实现有针对性的广告投放。

基于以上研究内容,文中所涉及到的核心技术包括:数据挖掘技术、LBS、个性化推荐技术、协同过滤算法等^[14-20]。

(1)利用LBS服务对移动广告进行地理位置过滤,筛选出用户可能喜欢的广告信息并推荐给用户,从而解决用户信息过载问题。其中如何进行有效地筛选是该项目中的技术难点。

图1为LBS结构图。

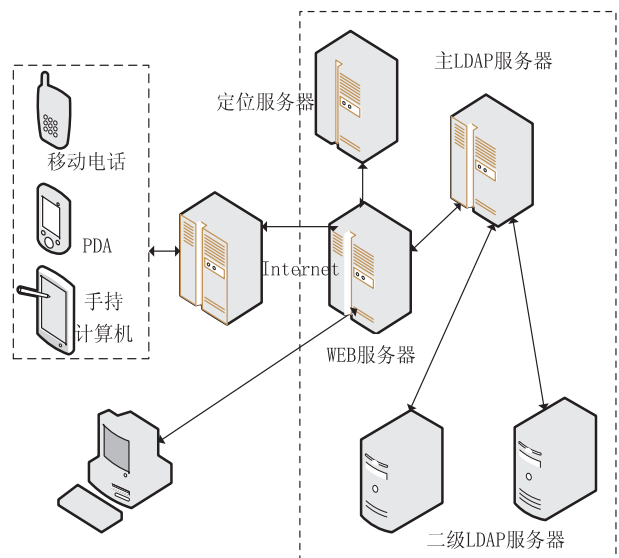


图1 LBS结构图

(2)引入基于协同过滤的推荐引擎机制^[21-26],在推荐引擎的实现中,通过数据挖掘算法(例如聚类算法)来解决大数据量造成的海量计算,从而提供高效的推荐。

如今已经进入了一个数据爆炸的时代,随着Web 2.0的发展,Web已经变成数据分享的平台。那么,如

何让人们在海量的数据中想要找到他们需要的信息将变得越来越难。在这样的情形下,搜索引擎(Google、Bing 和百度等)成为大家快速找到目标信息的最好途径。在用户对自己需求相对明确的时候,用搜索引擎可以很方便的通过关键字搜索快速地找到自己需要的信息。但搜索引擎并不能完全满足用户对信息发现的需求,因为在很多情况下,用户其实并不明确自己的需要,或者他们的需求很难用简单的关键字来表述。又或者他们需要更加符合他们个人口味和喜好的结果,因此文中引入推荐引擎和数据挖掘技术研究用户的行为特征,明确投放对象。

图 2 为推荐引擎的工作原理。

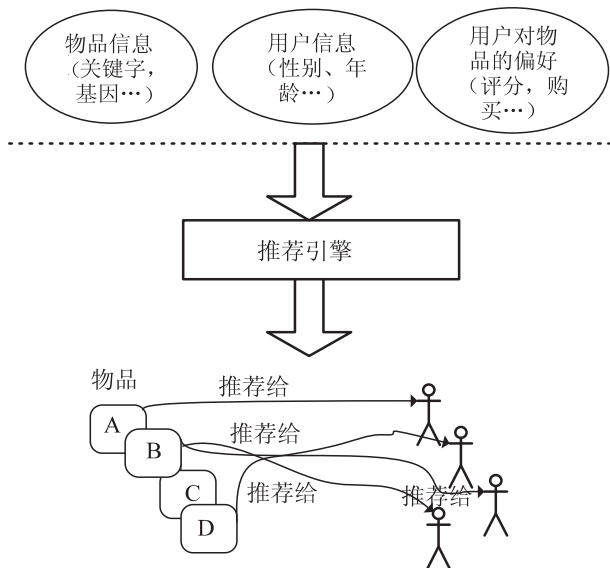


图 2 推荐引擎的工作原理

(3) 针对移动广告的位置相关性特点,根据用户请求中的位置信息以获取用户当前的位置信息。

(4) 利用数据挖掘中的关联规则技术对用户的查看行为和搜索行为等历史信息进行分析,从而得出用户的兴趣爱好,按需投放广告。

3 个性化推荐系统平台设计

互联网高速发展的今天,一方面,用户对垃圾广告不胜其烦,另一方面,用户所关心的服务或者服务广告又没有办法有效获取。广告个性化推荐主要研究解决这些问题的一种技术方案。该系统平台设计重点包括以下内容:

(1) 用户身份识别:通过互联网发现潜在的广告需求个体,引导用户关注、订阅相关广告,并引导用户贡献广告关键词。

(2) 目标群体过滤:为了有效避免垃圾广告的骚扰,提高广告投放的效率,改善用户对系统友好度体验,提高系统的口碑,需要有效识别用户群体,过滤用户-广告关联度比较低的推送服务。

(3) 用户特征分析:用户特征分析包括用户地理位置、年龄、性别、身份等信息,以提高广告投放的效率。

(4) 用户标签:用户标签用于细化用户类型和用户关注点,有效配置相关和相似广告服务,实现广告的点点对投放服务。

(5) 广告投放接口:开放给广告提供者的接口,广告提供者借助服务接口,提交广告服务申请,并提交广告投放的区域、群体和时效信息,完善广告关键词和识别信息。

(6) 广告价值识别:对所提交并验证的广告,识别其价值和热度,确定其投放优先级。收集用户点击率和评价级别,动态调整广告价值指数。

(7) 广告近似度分析:广告近似度分析主要用于识别不同广告的关联程度,实现广告的聚集,提供用户选择产品的多样性。

(8) 智能广告特征分析:根据广告的关键词和用户广告订阅习惯,细化广告投放的群体,提高广告的投放效率,降低广告误投的概率,提高用户体验度。

(9) 智能<广告-用户>匹配:智能分析用户数据库和广告数据库,匹配用户-广告关联关系和关联优先级,选择广告投放策略,产生用户-广告投放队列,向广告推送服务提供关键数据。

(10) 广告推送服务:提取用户广告投放队列中的关联数据,通过移动互联网,向用户投放广告。

针对以上分析,系统结构图如图 3 所示。

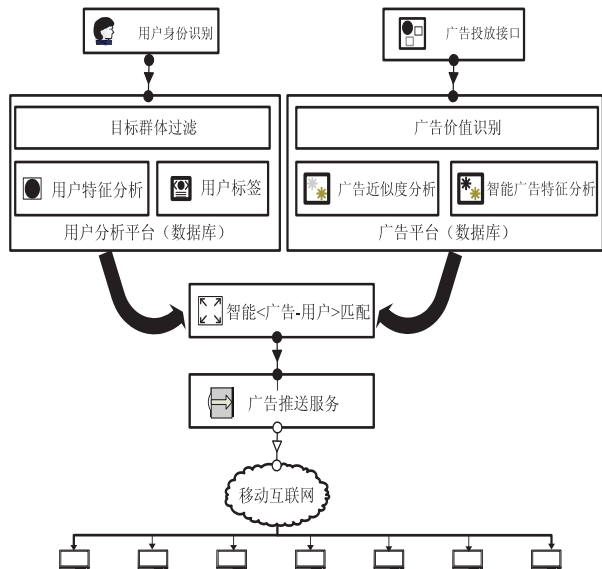


图 3 系统结构图

4 结束语

文中主要针对移动互联网下传统广告投放推荐系统具有诸如投放目标不明确、浪费资源等弊端,设计了基于数据挖掘的移动广告个性化推荐系统,并引入

LBS、分布式技术、协同过滤算法等技术对新系统进行开发设计,通过分析研究,新系统在很大程度上满足了受众人群的需求,并且节省了资源。

在后续过程中,将对该系统进行开发设计,做出原型系统。

参考文献:

- [1] 史旻昱. 基于 RSS 的个性化网络广告推荐系统研究[D]. 武汉:华中科技大学,2008.
- [2] 刘 华. 3G 时代的手机媒体广告[J]. 软件工程师,2009(8):36-38.
- [3] Chen Pengting, Hsieh Hsin-Pei, Cheng J Z, et al. Broadband mobile advertisement: what are the right ingredient and attributes for mobile subscribers[C]//Proc of PICMET 2009. Portland, OR: IEEE, 2009: 625-632.
- [4] 艾瑞市场咨询研究中心. 2012 年中国移动应用广告平台研究报告[R/OL]. 2012. <http://www.iresearch.com.cn/>.
- [5] 丁 娟. 基于消费者心里因素的手机广告效果优化路径研究[J]. 东南传播, 2011(5): 114-116.
- [6] Merisavo M, Vesanen J, Arponen A, et al. The effectiveness of targeted mobile advertising in selling mobile services: an empirical study[J]. International Journal of Mobile Communications, 2006, 4(2): 119-127.
- [7] Haghirian P, Madlberger M, Tanuskova A. Increasing advertising value of mobile marketing – an empirical study of antecedents[C]//Proceedings of the 38th annual Hawaii international conference on system sciences. Hawaii: IEEE, 2005: 3-6.
- [8] Cleff E B. Privacy issues in mobile advertising[J]. International Review of Law Computers and Technology, 2007, 21(3): 225-236.
- [9] Bosilj N, Bubas G, Jadriu M. The influence of users' attitudes regarding trust, privacy and control on the adoption of mobile advertising[C]//Proc of MIPRO. Opatija: IEEE, 2011: 1420-1425.
- [10] Coursaris C K, Sung J, Swierenga S J. Effects of message characteristics, age, and gender on perceptions of mobile advertising – an empirical investigation among college students[C]//Proc of 2010 ninth international conference on mobile business and 2010 ninth global mobility roundtable. Athens: IEEE, 2010: 198-205.
- [11] Zuo Wenming, Huang Qiuping, Fan Chang. Research on integrated drugs advertising information system[C]//Proc of 2011 international conference on information science and technology. Nanjing: IEEE, 2011: 1371-1376.
- [12] Zhang Feng, Qiu Guang, Bu Jiajun, et al. A novel approach to keyword extraction for contextual advertising[C]//Proc of 2009 1st Asian conference on intelligent information and database systems. Dong Hoi: IEEE, 2009: 51-56.
- [13] Zheng Fang, Yang Yang, Deng Fumin, et al. Research advances in mobile advertising areas[C]//Proc of 2012 international conference on mechanical materials and manufacturing engineering. [s. l.]: [s. n.], 2012: 555-558.
- [14] AlShoaibi D A, Al Rassan I A. Mobile advertising using location based services[C]//Proc of 1st IEEE international conference on internet operating systems. Irvine, CA: IEEE, 2012: 13-16.
- [15] Gao J Z, Ji A. Building an intelligent mobile advertising system[J]. International Journal of Mobile Computing and Multimedia Communications, 2010, 2(1): 40-67.
- [16] Vallina-Rodríguez N, Shah J, Finamore A, et al. Breaking for commercials: characterizing mobile advertising[C]//Proceedings of the 12th Internet measurement conference. [s. l.]: [s. n.], 2012: 343-356.
- [17] Brenner M, Wang Daping. Mining the bit pipes: discovering and leveraging users' behavior[C]//Proc of 13th international conference on intelligence in next generation networks. Bordeaux: IEEE, 2009: 1-6.
- [18] Jung Y, Lim S, Kim Jeong-Hwan, et al. Web mining based OALF model for context-aware mobile advertising system[C]//Proc of IFIP/IEEE international symposium on integrated network management. New York: IEEE, 2009: 211-216.
- [19] Giuffrida G, Sismeiro C, Tribulato G. Automatic content targeting on mobile phones[C]//Proc of 11th international conference on extending database technology. [s. l.]: [s. n.], 2008.
- [20] 杨麟儿. 基于用户兴趣的个性化推荐系统的研究与设计[D]. 北京: 北京交通大学, 2008.
- [21] 李 娜, 李爱军. 基于用户特征分类的精准广告投放研究[J]. 电脑知识与技术, 2010, 6(1): 196-198.
- [22] 陶 品, 张 钹, 叶 榛. 构造型神经网络双交叉覆盖增量学习算法[J]. 软件学报, 2003, 14(2): 194-201.
- [23] 丁 一. 基于 Web 挖掘的个性化推荐服务研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2004.
- [24] 李志亮. 基于聚类 and 压缩矩阵的 Apriori 算法的研究与应用[D]. 苏州: 苏州大学, 2010.
- [25] 张春生, 宋琳琳. 分段支持度 Apriori 算法及应用[J]. 计算机工程与应用, 2010, 46(16): 157-159.
- [26] 李 柯. 用户行为偏好分析系统的设计与实现[D]. 北京: 北京邮电大学, 2010.

基于数据挖掘的移动广告个性化推荐研究

作者：[于海平](#)，[林晓丽](#)，[刘会超](#)，[YU Hai-ping](#)，[LIN Xiao-li](#)，[LIU Hui-chao](#)

作者单位：[于海平, 林晓丽, YU Hai-ping, LIN Xiao-li \(武汉科技大学城市学院 信息工程学部, 湖北 武汉, 430083\)](#)，[刘会超, LIU Hui-chao \(黄淮学院 网络信息中心, 河南 驻马店, 463000\)](#)

刊名：[计算机技术与发展](#)

英文刊名：[Computer Technology and Development](#)

年，卷(期)：2014(8)

本文链接：http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjz201408056.aspx