

# 基于区块链的广告传媒推广系统及方法<sup>\*</sup>

丁 勇<sup>1</sup>, 罗得寸<sup>1</sup>, 相恒奎<sup>1</sup>, 唐晨均<sup>1</sup>, 刘林刚<sup>1</sup>, 邹秀清<sup>1</sup>, 熊 宁<sup>1</sup>, 王玉珏<sup>1</sup>

<sup>1</sup>桂林电子科技大学 计算机与信息安全学院, 广西 桂林 541004

通讯作者: 王玉珏, E-mail: yjwang@guet.edu.cn

**摘 要:** 在互联网时代, 数字广告已经渗透到了人们生活的方方面面。现代数字传媒技术给广告行业带来了巨大的机遇, 同时一些无法回避的问题也日益突出, 大量低质量广告给互联网用户带来极大的困扰。本文结合当下新兴的区块链和虚拟货币技术, 探索出了一种现代数字广告传媒新模式, 以净化数字广告市场的环境, 推动数字广告传媒市场的良性发展。

**关键词:** 区块链; 虚拟货币; 广告传媒推广系统

**中图法分类号:** TP311

中文引用格式: 丁勇, 罗得寸, 相恒奎, 唐晨均, 刘林刚, 邹秀清, 熊宁, 王玉珏. 基于区块链的广告传媒推广系统及方法. 软件学报. <http://www.jos.org.cn/1000-9825/0000.htm>

英文引用格式: DING Y, LUO DC, XIANG HK, TANG CJ, LIU LG, ZOU XQ, XIONG N, WANG YJ. Block network-based advertising media promotion system and method. Ruan Jian Xue Bao/Journal of Software, 2018 (in Chinese). <http://www.jos.org.cn/1000-9825/0000.htm>

## A blockchain-based advertising media promotion system and method

DING Yong<sup>1</sup>, LUO De Cun<sup>1</sup>, XIANG Heng Kui<sup>1</sup>, TANG Chen Jun<sup>1</sup>, LIU Lin Gang<sup>1</sup>, ZOU Xiu Qing<sup>1</sup>, XIONG Ning<sup>1</sup>, WANG Yu Jue<sup>1</sup>

<sup>1</sup>School of Computer and Information Security, Guilin University of Electronic Technology, Guilin 541004, China

**Abstract:** In the Internet era, digital advertising has penetrated into every aspect of people's lives. Although modern digital media technology has brought huge opportunities to the advertising industry, some unavoidable problems have become increasingly prominent. A large number of low-quality advertisements have brought great benefits to Internet users. This paper proposes a new model of modern digital advertising media by combining the emerging blockchain and virtual currency technologies, to purify the environment of digital advertising market and promote the healthy development of digital advertising media market.

**Key words:** Blockchain; virtual currency; advertising media promotion system

## 1 引言

近年来, 基于非对称密码学、P2P 网络、共识机制的加密数字货币的兴起, 以及比特币价格的大幅度上涨, 其底层的区块链技术不断地受到人们的广泛关注。区块链技术具有去中心化、高可靠、匿名、可追溯、安全性高的特性, 基于区块链 1.0 技术的比特币在无管理中心的支持下稳定地运行了 10 年之久。相对于比特

基金项目: 国家自然科学基金(61772150, 61862012); 国家密码发展基金(MMJJ20170217)

Foundation item: National Natural Science Foundation of China (61772150, 61862012); National Cryptography Development Fund of China (MMJJ20170217)

收稿时间: 0000-00-00; 修改时间: 0000-00-00; 采用时间: 0000-00-00; jos 在线出版时间: 0000-00-00

CNKI 在线出版时间: 0000-00-00

币,其底层的区块链技术更让人们感兴趣,区块链技术被看作是一种最具有发展前景的颠覆式互联网技术,它体现的是一种基于互联网之上的价值转移,而不是传统互联网的信息传递。

目前,各个国家和政府机构纷纷出台相关政策,大力支持区块链在各个行业领域的落地。2017年9月,澳大利亚、英国等多国将区块链纳入国家数字经济战略。剑桥大学同期研究表明:67%的国家中央银行及86%的其他公共部门机构正在对区块链相关技术进行直接试验<sup>[1]</sup>;在美国,政府积极促进加密货币底层设施的建成,让机构资金可以安全进场,典型如区块链安全公司 Bitgo 于今年9月宣布获得美国政府监管机构批准,提供加密货币托管服务;在其他国家如日本、加拿大、德国等,不断地提出对加密货币和区块链技术的利好政策,旨在规范数字金融市场,引导区块链技术的本土化。

在信息化与数字化的时代,以纸质、展板等静态载体为媒介的传统的广告模式由于形式单一、制作耗材、缺乏与观众的互动性等缺陷,而逐渐地被现代多元化、“去媒介化”的动态数字广告传媒技术所取代<sup>[2]</sup>。现代数字广告传媒技术给广告传媒行业带来了巨大的机遇,基于的互联网的广告传播方式极大地拓展了广告的传播范围、推动广告形式的不断创新。如今,视频播放平台广告、手机软件广告、网页广告、社交平台朋友圈等互联网媒介无不渗透着形形色色的广告,大型广告公司也在积极部署广告业务。据第三方广告分析平台 AdMaster 联合 Topmarketing 发布了《2018年数字营销趋势报告》显示,广告主2018年社会化营销预算平均增长21%,其中34%的广告主增长高达30%以上。2017年,全球数字广告的投入额度达到了2280亿美元,预计到2020年,数字广告年收入将达到3535亿美元。

数字广告传媒技术的爆发式增长给广告行业带来巨大机遇的同时,也面临着一些不容忽视的挑战。目前数字广告传媒领域乱象严重,数字广告的爆发式增长导致广告单价持续下跌,而且当前数字广告模式是广告主给广告平台支付广告推广费用,相关广告平台缺乏广告质量审核机制,只要不是违法的内容都可以发布,这使得一些广告主只需投入大量推广资金就可以向用户投放的是大量质量低下的广告,用户只能被迫看广告,久而久之,用户对广告产生厌恶情绪,最终选择利用一切手段去屏蔽广告,这导致数字广告领域衍生出类似于 AdBlock、广告终结者等相关产品。另一方面,看广告花费的是用户时间,实际上是用户什么也没有得到,而且国内网站想要跳过广告必须拥有VIP资格,这让用户花费更多才能获取本来应该有的权利,而且花费时间看广告得用户也应该有相应的补偿,也有权利不看质量低下的广告。

随着数字产业的发展,广告营销圈出现“去媒介化”的趋势,数字化转型升级值得期待<sup>[3]</sup>。而目前主打去中心化,即“去媒介化”的区块链技术和虚拟货币技术相应成熟。本文提出一种虚拟货币与数字广告传媒相结合的广告新模式,将虚拟货币的挖矿机制应用在用户看广告上,用户看广告可以比喻为一种挖矿行为,这种“挖矿”会让用户和平台获得收益,并且对质量低的广告用户可以选择不看,使得广告主为了获得较好的宣传效果而想方设法去优化广告质量,从而驱动相关利益方去净化数字广告市场的环境。

## 2 区块链技术基础

### 2.1 区块链的发展现状

2008年掀起了从美国开始爆发起来的全球性金融危机,引发了全球经济萧条,当时比特币的创始人中本聪在一个密码学邮件组发表了论文《比特币:一种点对点的电子现金系统》,提出一种数字化资产:其总量恒定,不受某个国家或机构控制,也不会发生通货膨胀。2009年1月,中本聪实现了这个体系的代码,挖出了第一个比特币区块,从此比特币<sup>[4]</sup>给我们带来了区块链1.0技术。但区块链技术本质上体现的是人们对信任网络的无限追求,比特币由于协议相对简单,没有智能合约机制,并且比特币使用的POW共识机制存在诸多限制,也带来了较大的能源浪费问题,无法满足人们对信任网络的性能需求,因此后来区块链技术不断发展,逐渐形成了以以太坊与智能合约为代表的区块链2.0时代。

以太坊是基于互联网的去中心化的公有链,是目前最成功的区块链2.0时代的成果,以太坊的智能合约机制给交易双方提供了一个不需要第三方机构背书的协议自动执行环境<sup>[5]</sup>,所有的合约承诺都可以编成智能合约脚本,因而衍生出许多超越货币的区块链应用,颠覆了传统技术+机构信用担保的信任依赖格局。目前,

区块链 2.0 技术的佼佼者以太坊正面临着随用户数量的大量增长带来的性能问题以及规模拓展问题，同时也缺乏与其他去中心化的平台之间的互操作问题。如今，人们提出了区块链 3.0 时代的概念，在区块链 3.0 时代，区块链技术将作为互联网的一种基础设施平台，人们可以基于区块链 3.0 平台创建各种各样的应用(DApp)，该区块链平台具有无信任成本，较强的交易处理能力、风险极地的信任平台。当前区块链在金融、医疗、教育、物联网、政府管理、共享经济等众多领域有着巨大的应用前景<sup>[6]</sup>。

2.2 区块链的技术框架

区块链被定义为一种按照时间顺序将数据区块链以类似于链表结构的形式，如图 1 所示，以区块哈希值连接起来的特殊的数据结构，利用密码学和共识机制确保区块数据无法篡改和伪造，实现去中心化和去信任化的分布式账本技术。区块链是一类技术整合类的创新，包括了 P2P 网络技术、非对称加密技术、共识机制、智能合约等传统技术的有效结合，如图 2 所示。

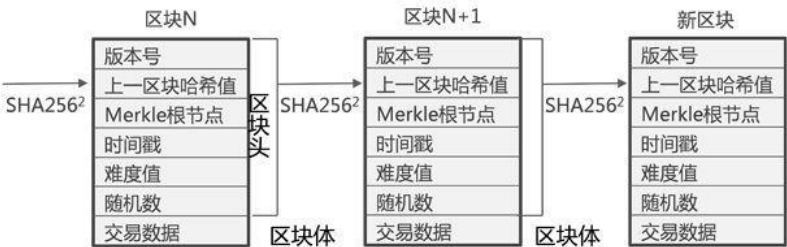


Figure 1 blockchain technology framework

图 1 区块链技术框架



Figure 2 Schematic diagram of blockchain data structure

图 2 区块链数据结构示意图

2.3 区块链的关键技术

2.3.1 密码学认证

区块链技术中使用了大量密码学和安全技术行业的最新成果，特别是身份认证和隐私保护相关技术。包括加密算法、Hash 算法、数字签名、数字证书、PKI 体系<sup>[7]</sup>、Merkle 树<sup>[8]</sup>、布隆过滤器等。哈希算法和非对

称加密算法可以保证区块链结构的完整性, 数字签名、数字证书<sup>[9]</sup>保证交易的不可抵赖性, 以及分布式节点之间网络传输的安全性, Merkle 树将区块结构中的交易数据根据哈希值进行树状化, 从而保证交易数据无法被恶意篡改, 布隆过滤器为部署在分布式网络中的信息安全应用提供基于 Hash 的高效信息检索功能, 保证区块链体系的性能要求。

### 2.3.2 分布式存储

区块链可以看作是一种基于信任机制的分布式存储技术, 是一种分布式账本, 不同物理节点可以加入到区块链网络中, 在网络中实现类似于数据库的同步和去中心化。相对于传统的分布式存储技术来说, 区块链系统提供了在非信任网络下的一定的容错性能, 典型如拜占庭容错算法<sup>[10]</sup>, 拜占庭容错是指如何在一个非授信的环境中的每一个点唯一知道整个网络中占多数的点是诚信的, 即使不知道那个点是非法的, 还能让所有诚信点取得一致的系统。

### 2.3.3 共识机制

共识机制解决的是区块链系统中, 去中心化的各个节点相互之间共同维护区块链账本一致性的协议。目前, 区块链的共识机制分为以下几种: POW (工作量证明)、Pos (权益证明)<sup>[11]</sup>、DPOS (股份授权证明)、BFT (拜占庭容错)。其中 POW 是一种利用机器算力获得区块记账权利的机制; POS 是根据节点持币量以及持币时间来发放利息的制度; DPOS 是 POS 的一种改进, 被认为是“民主集中制”的共识机制, 通过投票机制选出出块人、竞选信任节点完成信任操作, 能够提供秒级出块服务, 效率高, 几乎不会产生分叉<sup>[12]</sup>, 在许多网络被破坏的条件下, DPOS 算法依然能够继续工作; BFT 算法利用拜占庭容错机制, 是联盟链和私有链较为常用的高效的共识效率<sup>[13]</sup>。

### 2.3.4 智能合约

智能合约 (Smart contract) 是一种旨在以信息化方式传播、验证或执行合同的计算机协议<sup>[14]</sup>, 允许在没有第三方的情况下进行可信交易, 这些交易可追踪且不可逆转。区块链技术为智能合约提供了一种可信任的执行环境, 基于区块链的智能合约本质上是一段计算机代码, 通过在特定条件下触发执行已部署好的且无法更改的代码, 无需第三方机构担保信任, 极大的减少了人工参与, 保证了系统安全性和高效性, 同时也大大降低了交易成本。

## 3 系统模型设计

本文提出一种基于区块链的广告传媒推广系统, 利用区块链技术的核心优势, 即去中心化的特点, 通过数据加密、时间戳、分布式共识机制和经济激励等手段, 在分布式系统中实现基于去中心化的点对点交易<sup>[23]</sup>。目前, 区块链和虚拟货币技术相应成熟, 本系统将挖矿机制用于观看广告行为上, 通过“挖矿”机制可同时让用户和广告平台获得收益, 并且用户对于低质量的广告具有选择拒绝观看的权力。这一方式显然能够提高广告传媒系统上广告信息的质量, 改变传统的广告传媒模式, 维护用户的权益。

### 3.1 系统设计原则

为有效解决广告行业存在的种种问题, 我们结合目前正日益成熟的区块链技术, 提出一种基于区块链的广告传媒推广系统<sup>[15]</sup>。该系统设计遵循如下两个基本原则:

(1) 奖励观看行为。对于用户, 只要用户完成了观看行为, 用户和广告平台都可以获得一定数额的广告币, 这里的广告币是一种 P2P 的虚拟数字货币<sup>[16]</sup>, 它与比特币的概念类似。广告币是由本广告传播系统发布, 也可以通过挖矿或其他交易平台所得, 其使用范围也仅限在本系统中。在本系统中, 用户观看广告相当于是一种“挖矿”的行为<sup>[17]</sup>, 而这种行为会让用户和平台获得收益, 并且对于质量较低的广告, 用户可以选择不看, 或跳过, 亦可以在广告后添加评论, 账户管理模块的奖惩机制的设计, 不仅规范了平台的合法性和广告主的行为, 也可以使观看广告的用户不再感觉看广告是一种消磨时间, 而是可以获取额外经济的一种方式。

(2) 交易必须经过验证。为了防止货币泛滥, 系统中限制了一定的数量广告币, 交易的双方首先必须有各自私有的钱包地址和一定数量的广告币, 该交易即是让广告币所属的钱包地址发生变化的过程, 整个的交

易过程都需要经过区块链共识机制验证后, 通过智能合约来完成<sup>[18]</sup>, 从而保证了货币交易的安全性。

3.2 系统模型

基于区块链的广告传媒系统主要包含广告投放模块、广告推荐模块、广告价值判断模块以及广告效果预测模块、账户管理模块和至少一个广告平台。如图 3 所示, 广告主通过广告投放模块将广告投放到广告链, 并产生关联于该广告的广告信息链, 广告信息链主要用于存储广告信息。广告推荐模块根据广告价值和质量进行排序, 形成自身的抢答机制。根据抢答结果, 至少向一个广告平台推送广告, 平台选择是否挂起该广告, 即播放广告。广告价值判断模块用于评估广告的价值<sup>[25]</sup>, 而广告效果预测模块的目标是提升广告的质量以及改进用户的观看体验。账户管理模块则根据用户观看广告的行为向用户和广告平台支付一定数量的广告币。

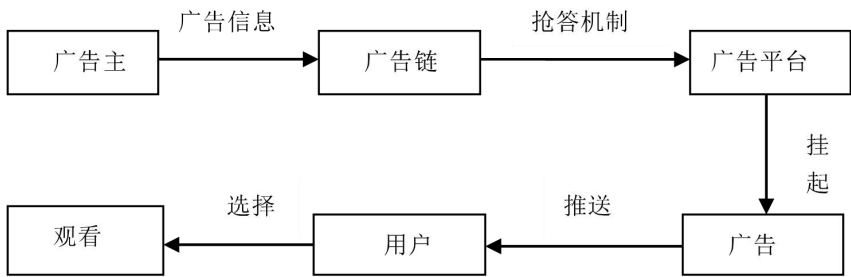


Figure 3 Schematic diagram of the operation process  
图 3 运作流程示意图

本系统部署运行时, 广告主将广告信息放入广告链中, 广告平台根据抢答机制选择广告挂起。广告在初始投放时均具有相等数量的可挂起平台, 即初始时每则广告具有等同的推广机会, 最后由用户选择观看或跳过广告。系统根据广告挂起和观看的过程中产生的信息判断广告的质量和价值, 质量和价值高的广告会得到优先推广的机会, 即增加允许接入的平台数量。另外, 对于质量较低的广告, 系统将限制其播放的平台和次数, 以此来推进广告质量的提升。

需要注意的是, 广告主在投放广告前, 必须拥有自己的钱包地址和一定数量的广告币, 以保证用户观看后可以得到相应的收益。同理, 用户注册后也必须有一个用以存放收益的钱包地址。广告币则为一种数字货币<sup>[24]</sup>, 可通过挖矿获得或者由其他货币交易平台交易所得。用户和平台所得的广告币分成由一个随机算法决定, 即用户每次所得的收益会在一个固定的分成范围内波动, 刺激用户的新鲜感, 用户能够得到的广告币范围会在观看前有一定的提示, 由用户选择是否跳过。

广告链还包括一个判断广告主资金是否足够支付其所获得推广平台费用的机制, 以确保系统可以正常运行。广告推广的最大优先级是广告的质量, 但是当广告商所持有的广告币不足以支付其所获得的推广平台的时候, 系统将停止推荐其广告, 并给予广告主反馈, 提示其是否进行广告币的补充。

本系统中用户的观看行为包括观看和跳过, 广告播放结束即视为看完, 对于用户是否真的看完并不做要求, 不添加与用户在观看过程中的互动验证, 避免用户对系统产生厌恶, 增强用户的使用体验。当广告播放完后, 账户管理模块会从广告主的钱包地址中取出相对应的广告币, 向广告平台和用户支付。在这一过程中, 有必要对用户进行实名制验证, 避免一些不可控的因素。

4 系统设计与方案

4.1 系统功能模块设计

如 3.2 节所述, 本系统由五个模块和一个平台组成, 具体包括包括账户管理模块、广告投放模块、广告

推荐模块广告价值判断模块以及广告效果预测模块。以下详细阐述各模块设计细节。

#### 4.1.1 账户管理模块

账户管理模块涉及广告平台、广告主和用户等三类核心实体。用户在这个账号管理模块中，需要填写必要的信息，如真实姓名等个人资料，才能完成账号注册。注册之后获得的钱包地址信息，可在系统中用于广告币的交易。每个用户只能申请一个账号，该管理系统也会定期的评估这些账户成员，如果存在故意刷单或是网络暴力的用户，则采取处罚机制，或是进行封号处理。平台注册需要通过系统的审核，判断该广告平台是否合法，平台的内容是否违规和有益身心，如审核发现不正当的平台，则系统将其拉入黑名单，下次注册会自动屏蔽。对于广告主的注册，除需要完善个人资料外，账户管理模块还特别为该成员设立一个板块，即广告币预存，本板块为每个注册成为广告主的用户设定一个预存额度，预存额度的数目由低到高不等。由于广告主各自的投资规模参差不齐，广告主自行判断并选择自己投入的额度，同时设置一个最低的预存额度，若不满足最低额度值，则不能注册成一个广告主，此外，已注册的广告主也可以注销的方式转换为普通用户。采用广告币预存的模式是为了提升用户使用体验，防止出现广告看完没有收入的诈骗行为。由于采取实名制，可以采取信用度评价来规范系统制度，同时对于违背了本系统原则的违法行为追究相应的法律责任。

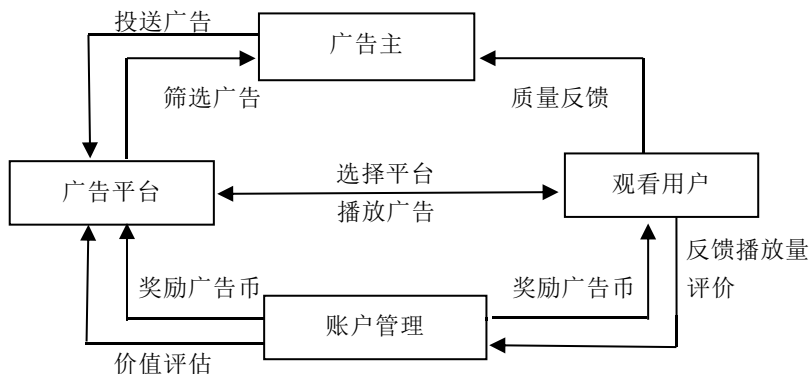


Figure 4 Diagram of platform, advertiser, user, and account management

图4 平台、广告主、用户以及账户管理的关系图

#### 4.1.2 广告投放模块

区块链系统将信息存储在节点中，而本系统采用广告信息链存储广告信息，广告主通过广告投放模块将广告投放到广告链，在产生关联于该广告的广告信息链的同时需要建立另一条链，将货币的信息存储在链上，从而使整个系统更加规范。

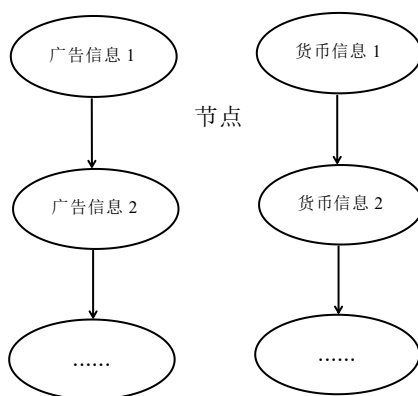


Figure 5 Schematic diagram of the storage information in chain structure

图 5 存储信息链结构示意图

区块链系统不允许删除和编辑已发布的信息，类似的，本系统的广告信息链同样不允许删除和修改任何已存储的信息，即信息链上的所有信息是受保护的，无法被篡改<sup>[19]</sup>。此外，现有区块链的生态系统分为公共的和私有的，在公有的区块链中，用户只需安装对应的节点应用程序，便可以在访问系统中进行的交易，而私有链要求用户在参与前必须通过验证，确保只有通过验证或受邀的用户才有权利访问系统<sup>[20]</sup>。本系统采用公共运行模式，所有用户都可以访问广告链上的信息，即可以任意地观看广告信息链的交易情况，同时，已上链的广告信息会被推送到广告平台上，平台可选择广告挂起或不播放，只有被挂起的广告才是用户真正可以观看的。

这一设计充分结合区块链的技术和本系统的广告投放的功能搭建一个大型的广告信息链。基于此信息链上，每一位在系统中注册了广告主身份的人用户，都可以将自己的“成果”添加到信息链中，前提是必须有满足额度的广告币预存。对于每位广告主，竞争的机会都是一样，不会出现所谓的“广告巨头”，因为最终决定权在用户手中，在账户管理模块的奖励机制下，用户会最终会筛选出令多数人满意的广告，而这些广告也会在各大平台中播放，而那些不合格的广告将会被优质的广告的广告代替掉，只有优秀的迎合大众审美的广告主才可以真正存活下来，这样的良性循环也足以促进着中国的广告产业的进步。

#### 4.1.3 广告推荐模块

广告推荐模块是本系统的一大创新点。当前的广告平台数量繁多，广告商为了向一些大型的平台推送广告，需要请明星、花血本投资广告，同时也需要向广告平台支付大量的播放费用，这样造成资本雄厚的广告主基本垄断了这一产业，造成轮播同类型的广告，让用户感到审美疲劳。甚至允许不合格的广告在各大平台播放，让许多同类型的规模较小的广告宣传空间受到挤压。本模块采用一种“抢答”的设计机制，可有效解决这种推广机会不平等的现状。传统意义的抢答是指不同人在同一问题下的思考速度和熟练度，而应用在广告推荐模块的抢答颠覆了这一传统的概念，通过广告投放模块完成的一条信息链之后，各大广告播放平台便可在信息链上挑选广告，平台可以对链上的广告进行“抢答”，第一个证明广告信息存在链上的平台，便可获得播放权，随后的平台可继续进行“抢答”，这样保证了平台之间竞争的公平性。

为了防止人为的操控，防止资金雄厚的广告主利用资金优势无限轮播广告的情况出现，在链中为每一条广告设置一个最大可转播限额，每一条广告仅被有限次地播放，之后平台继续在广告信息链上进行选择并展示给用户，由用户进行层层筛选。为了遏制有人刷播放量的恶意行为，该模块也会限制每位用户的播放次数，以尽可能达到公平，同时也相应的减少用户的评论在广告价值评判中的比重。广告推荐模块的核心是为了让更多的广告可以被广大的用户看到，本系统采用的广告价值评价标准可以筛选出高质量的广告<sup>[21]</sup>。

#### 4.1.4 广告价值评定模块

国内一些知名的广告播放平台如哇棒、有米、汇量技等有着较大的号召力,在广告界一直占据者重要的地位,而规模较小的广告平台难以达到类似的影响力。当一则广告在一个实力雄厚的广告平台和一个名气不足的平台播放时,播放的热度和影响力是难以相比的。实际上,即使在大型广告平台,也有几率出现一些带给用户较差体验的广告,因此有必要将这些广告甄别出来,尽量减少其被推荐次数。为了判断和评估广告的价值、以及广告带给用户的收益大小,本系统中引入广告价值判断模块<sup>[25]</sup>。一则广告的价值由以下因素决定:广告平台的大小、广告播放的次数、广告的跳过次数与播放量的比例、以及用户对广告的评价。具体的广告价值评定规则如下:

(1) 广告的接入平台:广告的接入平台中,大平台所提供的价值优于小平台,平台的大小作为平台的评级参数,与用户量的大小成正相关,即大平台所提供的价值要优于小平台。

对于选择接入系统的广告平台根据所拥有的用户量进行登记评级,例如将评级分为A、B、C、D,而 $X_a$ 、 $X_b$ 、 $X_c$ 、 $X_d$ 为这几个平台的价值比重, $W_a$ 、 $W_b$ 、 $W_c$ 、 $W_d$ 为这几个平台产生的价值分数,那么总分数计算为 $W = W_a * X_a + W_b * X_b + W_c * X_c + W_d * X_d$ 。

(2) 广告的播放次数:广告的播放次数与广告在该系统中的价值成正相关,即播放次数多的广告价值优于次数少的。

(3) 广告的跳过次数:广告的跳过次数和播放量的比例与广告在该系统中的价值成负相关。在有偿观看广告的条件下,对于用户来说,期望跳过的广告大多是广告自身质量存在问题,再排除偶然因素的情况下设置广告跳过的比率,比例小的广告价值大于比例大的。

(4) 用户对于广告的评价:用户对广告的评价分数与广告在该系统中的价值成正相关。

每次观看广告结束后手机用户对于此广告的评价,取其期望值来对广告进行评价,期望值高的广告的价值就大于期望值低的广告的价值。用户评价的分数是每个平台用户评价的平均值所产生的不同的平台的期望值,例如产生的平均值分别为a、b、c、d,而产生该平均值的平台播放量所占比重分别为 $P(a)$ 、 $P(b)$ 、 $P(c)$ 、 $P(d)$ ,那么期望 $E = a * P(a) + b * P(b) + c * P(c) + d * P(d)$ 。总分数的产生则是以上的总和,每个因素所占权重及其每次所产生的分数则是总的分数的,而总的价值将受分数影响,总价值为市场价 $\times$ 总分/均分。而在本系统中,市场均价,总分以及军分数均存储在区块链中。

根据以上四个规则,对各个影响要素进行量化,进行加权平均即为广告在该系统中的价值。

#### 4.1.5 广告效果预测模块

广告效果预测模块利用机器学习算法,对一段时间的观看量及收益预测未来的观看量和收益<sup>[26]</sup>,并将预测结果反馈至广告主和广告平台。广告主可以选择向系统提供广告发布后的效果,用于机器学习预测广告的效果,并据此决定是否继续播放该广告<sup>[22]</sup>。如果广告无法带来足够的收益或者观看人数过少,广告平台不再播放该广告并重新抢答其他广告。此外,本模块还利用数据挖掘算法分析用户经常观看的广告类型,并结合广告推荐模块对用户进行尽可能匹配的推荐<sup>[27]</sup>。

### 4.2 系统平台设计

本系统使用的底层广告链基于区块链技术,保证广告价值、评价、播放量等信息一经存储不可篡改。利用区块链技术向平台和广告主发布虚拟货币,前期适当引入激励机制,对早期加入的平台和用户奖励一定数量的广告币,奖励总数每年减少一半,平台健壮之后便不再提供该奖励。系统平台实现的核心内容如下:

#### 1. 分布式存储

广告主使用广告链之前,先申请一个广告链的钱包地址,并将广告主身份信息与广告主向广告链投放广告播放的相关信息,包括广告主用于支付的钱包地址、广告投放的播放次数、广告内容地址、用于本次推广的广告币数额、初始的广告质量数值等相关信息,存储到广告链中。用户向广告平台选择浏览广告,以及对广告的跳过、完整浏览、评价等信息也将存到链上。

#### 2. 共识机制



利用 DPOS 共识机制, 通过投票机制选出出块人, 通过淘汰不合格的出块人从而保证出块人 100% 的参与率, 相对于其他的共识机制来说具有无可比拟的优势。DPOS 算法具有很高的出块速度, 可在 1.5 秒的时间内以 99.9% 的确定性确认交易, 保证业务网络中的交易吞吐量达到性能要求<sup>[28]</sup>。

### 3. 智能合约

第一, 广告主向广告链投放广告信息时, 其钱包地址内必须有足够数量的广告币, 以保证能够向浏览广告的用户支付相应数量的广告币。本系统利用智能合约解决该问题, 广告主成功投放广告的条件是该广告主钱包内具有足够数额的广告币, 通过冻结相应数量的广告币去完成广告的上链操作。第二, 用户观看广告所获得的广告币通过编写相应的智能合约实现, 按照预定比例划分并转账给广告平台和观看用户。第三, 根据广告价值评价系统实现广告价值的动态变化, 通过编写特定的智能合约优选出具有高质量的广告内容。

## 5 总结与展望

本文基于区块链技术提出了一种适用于现代数字广告传媒行业的广告传媒推广新模式和新方法, 旨在维护用户观看广告的体验, 提高广告市场上的广告质量, 解决当前一些数字广告存在的广告泛滥、质量低下的问题, 有利于维护数字广告市场的健康发展。区块链技术已从 1.0 飞速发展到 3.0, 标志着区块链技术不断走向成熟, 未来区块链技术将不断推陈出新, 后期可采用最新的区块链技术设计和改进本系统, 进一步实现数字广告市场的去中心化、提高广告质量和效益、提升用户参与的积极性、增强用户观看体验。

## References:

- [1] Tsai WT, Yu L, Wang R, Liu N, Deng EY. Blockchain application development techniques. Ruan Jian Xue Bao/Journal of Software, 2017,28(6):1474-1487
- [4] Nakamoto S. Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system [Online], available: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, 2009
- [5] Ethereum White Paper. A next-generation smart contract and decentralized application platform [Online], available: <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper>, November 12, 2015
- [6] SHAO Q F, JIN C Q, ZHANG Z, , et al. Blockchain technology:architecture and progress[J]. Chinese Journal of Computers, 2017:1-20
- [8] Li Hongwei, Lu Rongxing, Zhou Liang, et al. An efficient merkle-tree based authentication scheme for smart grid [J]. IEEE Systems Journal,2014, 8 (2): 655-663
- [10] Fan Jie, Yi Le-Tian, Shu Ji-Wu. Research on the technologies of Byzantine system. Journal of Software , 2013, 24 (6) : 1346-1360.
- [11] King S, Nadal S. PPCoin: Peer-to-Peer Crypto-Currency with Proof-of-Stake. 2012
- [14] Admir Tulic, What Are Smart Contracts in Blockchain Technology, Captainaltcoin [EB/OL] . (July.5, 2017), <https://captainaltcoin.com/blockchain-smart-contracts/>.
- [17] Wijaya DA. Extending asset management system functionality in bitcoin platform. In: Proc. of the Int'l Conf. on Computer, Control, Informatics and ITS Applications. 2017. 97-101. [doi: 10.1109/IC3INA.2016.7863031]
- [19] Yafei Chen. Research and Application of Warehouse Receipt Transaction Based on Smart Contract on the Blockchain[A]. Wuhan Zhicheng Times Cultural Development Co., Ltd.Proceedings of 2nd International Conference on Mechanical, Electronic, Control and Automation Engineering (MECAE 2018)[C].Wuhan Zhicheng Times Cultural Development Co., Ltd,2018:9.
- [21] Muhammad Muzammal,Qiang Qu,Bulat Nasrulin. Renovating blockchain with distributed databases: An open source system[J]. Future Generation Computer Systems,2019,90.
- [22] Muhammad Muzammal,Qiang Qu,Bulat Nasrulin. Renovating blockchain with distributed databases: An open source system[J]. Future Generation Computer Systems,2019,90.
- [24] Grinberg R (2011) Bitcoin: an innovative alternative digital currency. Hastings Sci Tech Law J 4:159-208

## 附中文参考文献:

- [1] 蔡维德,郁莲,王荣,刘娜,邓恩艳.基于区块链的应用系统开发方法研究.软件学报,2017,28(6):1474-1487.<http://www.jos.org.cn/10>

00-9825/5232.htm

- [2] 王姝颖.“去媒介化”环境下未来广告行业的发展——以 Google 商业模式为例[J].新媒体研究,2018,4(11):100-101+137.
- [3] 轩中.比特大陆华丽转身 从挖矿到人工智能[J].互联网周刊,2018(16):18-19.
- [6] 邵奇峰,金澈清,张召,等.区块链技术:架构及进展[J].计算机学报, 2017:1-20.
- [7] 毕宇.基于区块链智能合约的 PKI-CA 体系设计[J].金融科技时代,2018(07):44-46.
- [9] 顾燕.基于区块链的身份认证系统的设计与实现[D].北京邮电大学,2018.
- [10] 范捷,易乐天,舒继武.拜占庭系统技术研究综述.软件学报, 2013, 24 (6) : 1346-1360.
- [12] 张永,李晓辉.一种改进的区块链共识机制的研究与实现[J].电子设计工程,2018,26(01):38-42+47.
- [13] 袁勇,倪晓春,曾帅,王飞跃.区块链共识算法的发展现状与展望[J/OL].自动化学报:1-12[2018-10-05].<https://doi.org/10.16383/j.ass.2018.c180268>
- [15] 韩榕华,段若兰.区块链媒体实践及对传媒业的影响[J/OL].新媒体研究,2018(17):79-80
- [16] 石苗,李有谋.基于 P2P 网络的 Bitcoin 虚拟货币分析[J].计算机与数字工程,2015,43(08):1435-1439.
- [18] 刘童桐.区块链共识机制的研究与分析.中国移动通信研究所.2018.
- [20] 黄吉鲲.基于区块链的 PKI 系统设计与实现[D].北京:中国人民大学,2017:1-73
- [23] 袁勇,王飞跃.区块链技术发展现状与展望.自动化学报, 2016, 42(4): 481-494
- [25] 杨慧芝,王叔良.如何衡量数字广告的价值[J].中国广告,2016(08):95-97.
- [26] 陆红.机器学习分布式大数据分析模型构建方法[J].现代信息科技,2018,2(09):85-87.
- [27] 尹美林,陈嘉欣.大数据时代移动互联网下的广告精准营销研究[J].电脑与信息技术,2018,26(04):5-7+16.
- [28] 袁勇,倪晓春,曾帅,王飞跃.区块链共识算法的发展现状与展望[J/OL].自动化学报:1-12[2018-10-07].<https://doi.org/10.16383/j.ass.2018.c180268>.