

# Blockchain-Based Tourism Transaction System Design

Bo Yao Fuhua Bao Wenkai Ding

School of Economics and Management, Xianyang Normal University, Xianyang, Shaanxi, 712000, China

## Abstract

The combination of blockchain technology and tourism makes the decentralization of tourism transactions become a new trend in the future development of tourism. Starting from the concept of blockchain and designing tourism trading system according to the trading needs of the tourism market, this paper discusses the core functions, overall framework, tourism trading chain, tourism transaction interaction rules and data sharing models of tourism trading system based on blockchain. At the same time, from tourists and travel agencies, Systematic analysis is carried out from the perspective of the relevant cohesion departments. The purpose of the research is to solve the security of data and the consistency of data statistics in tourism transactions by building a new platform, and to optimize the experience of tourists with information services.

## Keywords

blockchain; tourism transaction; system design

# 基于区块链的旅游交易系统设计

姚波 包富华 丁文凯

咸阳师范学院经济与管理学院, 中国·陕西 咸阳 712000

## 摘要

区块链技术与旅游的结合,使旅游交易的去中心化将成为未来旅游业发展的新动向。论文从区块链的概念入手,根据旅游市场的交易需求进行旅游交易系统的设计,分别探讨了基于区块链的旅游交易系统的核心功能、总体构架、旅游交易链、旅游交易交互规则和数据共享模型等的构建。同时,从旅游者、旅行社以及相关各衔接部门的角度进行了系统分析。研究目的在于通过搭建新的平台,解决旅游交易中数据的安全性和数据统计的一致性,最大优化旅游者对信息服务的体验感。

## 关键词

区块链; 旅游交易; 系统设计

## 1 引言

随着旅游业的快速发展,相应的旅游统计工作也成为各

【项目基金】文化艺术和旅游研究项目信息化发展专项项目《区块链在旅游交易统计中的应用》(项目编号: MCT2020XZ07); 陕西省软科学研究计划——重点项目“陕西省地方GDP核算失真问题研究”(项目编号: 2020KRM216); 陕西省社科基金项目“数据化生态下政府统计模式构建研究”(项目编号: 2016D054); 陕西省社科院2020年度重大理论与现实问题研究项目“‘十四五时期’陕西文化旅游高质量发展的路径”(项目编号: 20ZD195-92)。

【作者简介】姚波(1971-),男,中国贵州兴义人,管理学博士,教授,从事大数据与战略管理研究。

一些统计障碍,使旅游统计也产生了诸多问题<sup>[1]</sup>。例如,①旅游统计口径混乱,难以在规定范围内被统计;②统计调查方法体系不健全,甚至不惜修正旅游概念以适应一般统计调查方法的需要,没有真正把基础理论与统计调查方法很好地融合在一起,缺少统一的旅游统计调查方法。同时,对于旅游消费而言,目前的互联网旅游消费已经成为共识<sup>[2]</sup>。绝大多数的游客都会选择旅游前在第三方平台查找旅行最佳攻略和景区景点信息以及预定房间等等工作。但总会有游客在第三方平台预定房间,抵达后却被通知已没有房间或现实的房间和在平台上预定的房间差别较大使游客无法接受,亦会有临时涨价的问题出现,景区的体验感并没有平台上说的那么好,致使游客对景区和失去信任等事件早已屡见不鲜。因此,如何解决旅游统计口径的混乱、统计方法的非标准化及旅游属性消费交易的不一致性问题成为当前旅游交易研究中需要

解决的重要问题。在此背景下，迫切需要寻找一种新的技术和方法，通过构建统一的透明旅游交易平台解决以上问题。区块链网络是一个透明的数据库，能提供精准的数据统计。在未来，通过区块链技术与旅游的结合，使旅游交易的去中心化成为旅游业发展的新动向<sup>[1]</sup>。

区块链的概念最早是由一位名为“中本聪”的学者所提出<sup>[4]</sup>。区块，就是数据块，按照时间顺序将数据区块组成一种链式结构，以密码学、共识算法等方式来保证数据分布的一致性、不可篡改性以及不可伪造性。所有数据区块以时间顺序相连接，从而形成区块链。由区块链形成的数据库是综合了现有的密码学技术、P2P网络技术等多种计算机技术的整合。它能有效地解决互联网各节点之间的信任问题，其具有高度透明、去中心化、去信任化、且集体维护、匿名等特点<sup>[5]</sup>。对于旅游交易来说，使用区块链技术的交易系统会完善旅游市场的建设以及给旅游产业带来新的机遇。去中心化的P2P交易模式将会颠覆传统旅游交易行业的交易流程。在旅游产业中所有的交易都会记录在区块链中，区块链中的数据不能被篡改、可溯源、高度透明、去中心化等特点对于旅游者和服务提供商而言没有了第三方平台收取的佣金，减少了双发不必要的支出，减少了损耗时间的成本，增强了旅游者和服务提供商之间的信任度。就宏观而言，区块链在旅游产业中的使用对于旅游交易信息的安全性、旅游数据的口径的一致性等技术支撑，同时对未来新型旅游产业业态的生成也具有催化作用。因此，本研究探讨基于区块链的旅游交易系统设计，以期能为未来的旅游交易系统平台的搭建提供一定的借鉴。

## 2 区块链介绍

区块链一词最早源于 Ben Cong 在 2008 年《比特币：一种点对点的电子现金系统》的书中提出，于 2009 年，比特币系统开始运行，比特币诞生了。比特币发展至今，区块链技术毫无疑问是其最成功的应用场景之一。以太坊等主流平台的大量诞生使区块链技术的潜力被不断挖掘不断应用到各行各业。区块链是一种独特的数据库，区块就是一个单独的数据块，它以时间顺序为绳索将单独的数据库连接起来，将各个绳索之间以加密算法、共识机制以及智能合约等技术，融合而成区块链技术。

区块链技术将多项基础技术集成在了一起，具有去中心

化、集体共同维护、可溯源、不可随意篡改数据等特性<sup>[6]</sup>。区块链目前主要有公有链、联盟链及私有链 3 类，数据层、网络层、共识层、激励层、合约层和应用层构成了区块链底层基础架构<sup>[7]</sup>。目前主要在金融领域应用成熟，主流开发平台有以太坊和超级账本。基于区块链技术的去中心化、去信任化等特点，其在多种交易方式中以无第三方平台等中间商赚取高额佣金或差价的方式赢得信任的基础。区块链技术应用将是对传统交易模式的一种颠覆一种创新。

区块链按照网络范围、应用场景以及体系范围可分为三种类型：第一类是公有链；第二类是联盟链；第三类是私有链。其中，出现最早的是第一类的公有链，它最能体现区块链完全去中心化的属性特点<sup>[8]</sup>。随着社会发展的需要，私有链和联盟链被推向市场以适应不同需求。私有链和联盟链都是部分去中心化，只是私有链的去中心化程度最低。公有链是完全对外开放的，且真正具备完全去中心化特点的区块链，用户可以自由在上面访问网络、进行交易等活动。其用户的交易信息是不可篡改的，可以快速建立起信用体系；公有链的共识机制一般采用 Pow 或 PoS，因为其高度透明、去中心化的特点，也仅仅应用于数字货币类型而已。最常见的以太坊就是其通用开发平台<sup>[9]</sup>。

联盟链仅供联盟成员之间使用，依据联盟的规则制定用户的使用权限。联盟链对数据的安全性要求高，权益证明和 Raft 算法等共识机制经常会用于证明系统的工作量。私有链一般会用于私有机构中，根据每个机构的规则的差异，私有链会确定不同的机构权限<sup>[10]</sup>。为了更好地自我保护、抵御攻击，私有链会被应用于个人私营企业的审计和特定的数据库的管理方面。

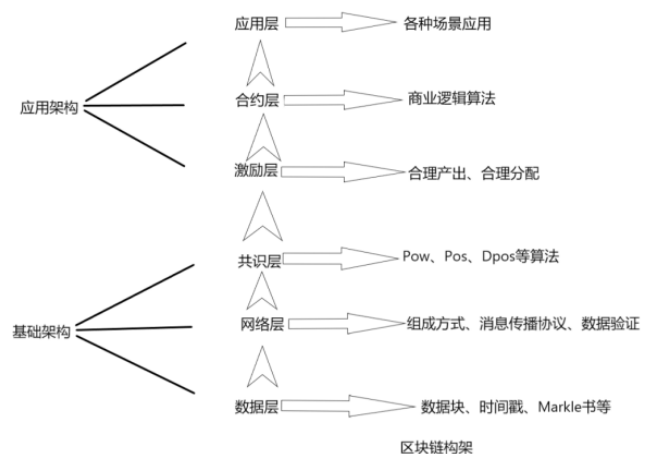


图 1 区块链的架构

区块链的基础架构由自上而下可分为应用层、智能合约层、激励层、共识层、网络层和数据层。各层级之间是相互合作的关系,根据相互之间的合作关系而形成区块链的整体基础架构<sup>[11]</sup>。区块链的架构如图1所示。

基于应用层模块,区块链可以实现各种应用场景的应用和现实案例的。基于智能合约模块,可以开发实现区块链的底层商业逻辑及算法,由此实现不需要人为干预的自主运行,并且能快速上链并实现数据的存储、且低成本运行的系统优势。激励层模块主要由激励参与区块链技术发展并遵守规则的节点和惩罚不遵守规则的节点组成,由此确立系统经济激励的发行制度和分配制度。共识层使在分布式系统中解决了数据的高效传输问题,共识层将授权股份证明共识机制(DPoS)、拜占庭共识机制(BFT)、权益证明共识(PoS)、工作量证明共识(PoW)等共识机制纳入其中,解决了共识程度底下的问题。网络层作为区块链的基础模型架构之一,主要是点对点机制、数据传播机制和数据验证机制。数据层主要包括哈希数值、时间戳、交易数据、随机数以及公钥私钥等具体信息。

区块链是综合技术发展的产物,其最大特点就是与产业界紧密结合。时至今日,业界之内出现了许多的区块链项目,这些项目的具体实现既有相似之处又各有独特<sup>[12]</sup>。针对不同需要、链接不同方法,所产生的效果也是不尽相同的。本研究针对旅游交易场景的应用,基于区块链的技术,设计相应的交易系统。

### 3 基于区块链的旅游交易系统的设计

#### 3.1 基于区块链的旅游交易系统功能设计

交易系统设计主要功能是产品交易以及数据共享两个方面,其主要是基于区块链的交易链,旅游各企业通过交易链中的智能合约进行产品交易和信息共享。基于区块链的旅游交易的核心功能如下。

##### 3.1.1 重塑旅游交易诚信体系

在区块链中的旅游企业可以在该系统中发布统一的大家共识的特定数字货币,且为该数字货币进行信用背书,在区块链中的各旅游企业之间就可以使用这种货币进行交易,这种数字货币是彼此之间的信任基础也是交易凭证,由此实现旅游交易的诚信。

##### 3.1.2 处于区块链中的各旅游企业可以实现透明的交易过程

区块链中的智能合约将会对交易信息的合法性进行验证,将合法的交易信息传递给服务供应商,同时会将交易的内容以及交易完成结果记录在区块链之中,以此来保证交易过程的安全性可靠性以及交易信息的透明性和可溯源性。

#### 3.2 基于区块链的旅游交易总体架构

基于区块链的旅游交易系统总体架构如图2所示。

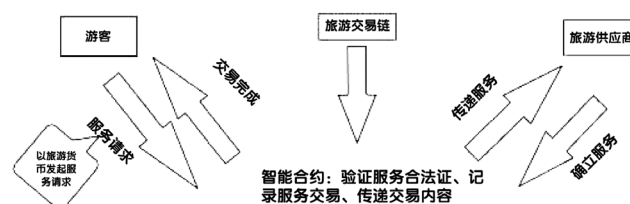


图2 基于区块链的旅游交易系统总体架构

基于区块链的旅游交易系统总体架构包括了三大部分:游客用户端、旅游供应商端和交易链端。

##### 3.2.1 游客用户端

游客(或潜在游客)发起服务请求,系统受到请求后,进行旅游服务交易确认,在确认无误之后发出许可。因此,在游客端,系统可以感知旅游交易的过程,获悉交易的数据并记录在系统中。

##### 3.2.2 旅游交易链

旅游交易链指的是系统的智能合约通过连接游客和旅游供应商完成整个旅游信息的传递服务。智能合约通过验证旅游交易服务的合法性、记录并传递交易内容以搭建整个旅游数据的交易过程,由此形成事实上的旅游交易链。

##### 3.2.3 旅游供应商端

旅游供应商端早收到智能合约层传递的旅游交易信息后需要进行信息的确认。在确认服务后,旅游供应商确认该交易,并进行信息反馈,由此完成整个旅游信息的传递和服务交易。

#### 3.3 基于区块链的旅游交易链设计

旅游交易链是旅游交易系统的功能基础。交易链采用联盟链模式,不同的节点有不同的权限,消费个体用户进入后会到自己选择的交易系统中,旅游企业需要国家的相关部门授权后才能进入。交易链是根据智能合约进行的,智能合约会对交易的彼此双方进行身份以及交易信息的验证,并对交易中的资金管理以及结果进行判定,最后会对此次交易的所有过程进行记录。和旅游产业相关的企业都可以进入交易系

统中，大到国有企业以及外商企业，小到景区个体商铺。

交易链中基于智能合约其工作流程如下：旅游者利用该系统将交易需求发送给服务提供商；系统中的智能合约会对交易信息以及合同、资金等进行验证；通过验证后再将信息传递给服务提供商，服务提供商确定无误后，再通过智能合约反馈给旅游者。交易结束后交易系统基于智能合约将会自行记录下本次交易的过程以此形成区块，添加到交易链之中（如图3所示）。



图3 旅游交易链模型

### 3.4 旅游交易系统交互规则设计

基于区块链技术的旅游交易系统是以分布式存储数据，旅游产业涉及领域广泛其交易所产生的数据是十分庞大的，包括企业之间、商铺之间以及旅游者与旅行社之间的交互。因此，对于旅游统计系统而言，需要制定交互规则，以此保障交易时的交互信息能有效处理。

在交易系统交互中，主要参与交互过程的有旅游者、服务提供商以及交易智能合约。旅游者通过向智能合约发送自己所需要的服务信息和资金以此来发起交易，智能合约收到消息后会将旅游者的需求传递给相应的服务提供商，等服务商完成旅游者所需服务后，会通过智能合约将结果反馈给旅游者。在此交易期间，智能合约会对交易实行实时监控直至交易结束。整个交易过程分为两个阶段，具体内容如下。

第一阶段，旅游者将交易信息发送给智能合约，其中交易信息包含服务产品信息、资金以及产生的具有法律效力的合同等，其具体信息为：

$$【TL+Z, TPC(w, o, r, ld)】$$

设定T为旅游者需求服务信息，L代表旅游者，Z为服务提供商，交易由旅游者发起，服务提供商执行，TPC为交易的具体信息，w为旅游者所需要的服务，o代表服务所需要的资金，r为服务交易中的合同信息，ld为服务交易完成所

需要的时间。（参考来源于数学中的一次函数： $Y=kx+b$ ）

第二阶段，智能合约收到旅游者交易信息的请求后会对其交易信息进行审核，符合规定的将会传递给相应的服务提供商，不符合交易规则的将会驳回。智能合约与服务供应商之间的具体交互为：

$$【NS+P, ING(TPC, ES)】$$

N为服务需求信息，S为智能合约，P为服务提供商，ING为智能合约发送给服务提供商的交易信息，TPC为交易的具体信息，其内容就是旅游者的服务需求信息，ES为智能合约收到旅游者发起交易的时间。

服务提供商收到交易信息后会对信息进行验证，符合规则的接受并进行反馈，不符合的就会拒绝。接受交易后智能合约会进行实时监控，在交易结束时，智能合约会对交易完成情况进行核查。

交易流程结束后，交易智能合约会将交易中的所有交互信息存储在区块中，最后将区块存储在交易链上，便于以后查询验证与统计。

### 3.5 基于区块链的旅游交易数据共享模型

网络信息技术发展的同时带给了人们便捷，然而用户信息的泄露也越来越多。当用户进行交易时就会留下关于个人信息的数据在网络中，由于数据具有复制性，因此当信息处于网络中时，个人信息数据就会很容易被不法分子所利用。而区块链技术是一种分布式的存储机制，其去中心化、不可篡改等特点并且对于链上的交易数据进行实时监控。这种技术正是实现数据共享的关键技术，此种技术将会对数据共享产业产生重大的变革。基于此种技术进行数据共享模型，如图5所示。

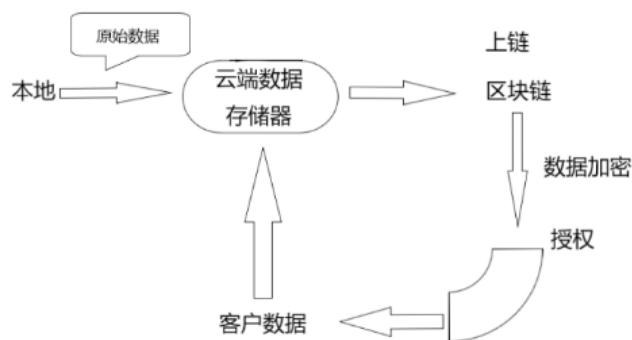


图5 旅游交易共享数据模型

第一步，将交易的原始数据进行区块链记账，利用区块链技术的不可篡改特点，从而保证交易数据的准确性。



第二步,对数据进行加密,采用国密算法的非对称加密技术,精确到每一条数据,以此保证数据安全性。旅游交易系统采用的是区块链中的私有链加公有链的联合架构。私有链用户根据自身服务的需求,通过智能合约与服务提供商进行交易,进而交易数据生成区块,将区块头提交给公有链,在数据请求共享时,请求方将会通过公有链得到数据提供方的数据,数据拥有方将会根据授权机制向请求方提供数据,这种数据共享将会使数据更安全、更方便。

## 4 结论与展望

### 4.1 结论

本研究从区块链的概念、特征、类型等入手,根据旅游市场的交易需求进行旅游交易系统的设计。研究主要基于区块链技术智能合约层进行旅游交易统计系统设计,分别探讨了基于区块链的旅游交易系统的核心功能、总体构架、旅游交易链设计、旅游交易交互规则设计,并进行了旅游交易数据的共享模型构建。同时,从旅游者、旅行社以及相关各衔接部门的角度进行了分析。本研究的目的在于解决旅游交易中数据的安全性和数据统计的一致性,最大优化旅游者对信息服务的体验感。基于本研究的系统设计而研发的旅游交易平台不但能解决目前旅游交易统计中的“尴尬”,而且会最大化地使旅游信息产业、旅游信息使用者(现实和潜在游客)、旅游数据统计和管理部门等受益。

### 4.2 展望

区块链技术发展迅猛,但缺乏相关理论支撑,目前的价值分析和理论构想都需要硬核技术的实现。因此,为了满足区块链的旅游交易系统功能的需求,还必须加强技术的研发

和应用,同时配备相应的基础设施。只有综合发挥良好的区块链应用环境,才能抓住区块链技术的机遇,从容改革,实现创新。

### 参考文献

- [1] 钟籍,王本晨,杨娇梅.旅游业发展引发的社会弊端探析[J].农村经济与科技,2017,28(10):79-81.
- [2] 徐晨曦.互联网+旅游:技术只是手段服务才是目的[J].中国战略新兴产业,2018,(09):46-47.
- [3] 杨振之,郭凌波.基于区块链技术的旅游业去中心化知识共享机制刍议[J].旅游学刊,2019(08):1-3.
- [4] 李国权,闫黎.区块链澎湃第四次工业革命浪潮[J].高科技与产业化,2017,07(33):39-44.
- [5] 詹碧华.“区块链”是什么?——去中心化的可信数据库[J].中国周刊,2019,232(11):23-24.
- [6] 郭策.区块链综述[J].信息周刊,2019(09):0164.
- [7] 孙善勇,张玉清.区块链技术[J].首都师范大学学报(自然科学版),2020,041(02):81-84.
- [8] 栗祥.区块链技术对国际贸易单证的影响及对策[J].现代营销,2020(02):112-113.
- [9] 邓铭巍,欧崑,杨杰.几种典型区块链共识机制的安全性分析[J].计算机与现代化,2020(06):34-39+45.
- [10] 肖风.从公有链到私有链:区块链回归现实[J].当代金融家,2016(02):35-37.
- [11] 雷凯,束方兴,黄磊,等.面向跨域可信的泛中心化区块链DNS架构研究[J].网络与信息安全学报,2020(02):19-34.
- [12] 周钰.区块链的思考与创新[J].中国金融,2018(02):68-70.