

# 基于区块链的旅游服务交易智能合约算法研究\*

李松钊<sup>a</sup>,李文敬<sup>b</sup>,陆建波<sup>a</sup>

(南宁师范大学 a.计算机与信息工程学院;b. 物流管理与工程学院,广西 南宁 530299)

**摘要:**为解决旅游企业为了获取更大的利益存在在第三方平台上发布虚假信息、不透明的交易数据以及客户身份信息存疑等问题,提出了一种基于区块链的旅游服务交易智能合约算法。分析传统旅游服务交易模式中存在的问题;并根据区块链的不可篡改性和公开透明性等特点,提出了一种去中心化的旅游服务交易机制。并设计了基于智能合约的旅游服务去中心化的交易方法,确保整个交易过程中信息公开透明化、不可篡改。实验结果表明,该方法是一种有效的方法。

**关键词:**区块链;旅游服务交易;智能合约;去中心化

**中图分类号:**TP301.24 **文献标识码:**A

## 0 引言

随着人们生活水平的不断提高,旅游业得到了前所未有的发展。在互联网和信息化的大时代下,传统旅游服务业逐步向自动化、信息化和智能化为一体的新型旅游服务业转型<sup>[1]</sup>。但是旅游服务业不断发展的同时,也存在不少问题,主要有:(1)旅游企业在互联网平台上存在大量的虚假信息,给客户带来迷惑性;(2)旅游服务业交易数据存在可篡改、不可见等问题;(3)通过第三方平台预订的服务会出现预订信息丢失和预订步骤过于繁琐等问题;(4)通过第三方平台购买的服务会产生一定的手续费,增加了客户的费用问题。因此,为实现去中心化交易机制,本文引用了区块链技术,构建了基于区块链的旅游服务交易去中心化模型,同时将智能合约技术引入旅游服务交易中,并设计了基于区块链的旅游服务交易智能合约算法,以保证旅游服务交易的信息安全和交易步骤的简化,具有重要的科学意义和广阔的应用前景。

## 1 区块链应用

区块链是一个去中心化分布式数据库,由区块链的系统内的各个节点共同维护且数据区块有序地不断增长<sup>[2]</sup>。区块链技术通过 p2p 传输、共识机制和非对称加密等技术建立了各个节点之间的信任关系,实现了去中心化下数据传输的高安全性和高可靠性。区块链系统可以在不依赖于中央权威机构支撑和信用背书的情况下,实现运作规则的公开透明。区块链采用非对称密码学技术对数据进行加密,同时借助分布式系统各节点的工作量增大和共识算法形成的强大计算能力来抵御外部攻击,保证区块链数据不可篡改和不可伪造。

在区块链应用方面,国外有 Guy Zyskind 等提出了区块链技术保护个人数据安全,确保在旅游服务交易中保护数据的问题<sup>[3]</sup>。Badzar 等研究了如何用区块链提高供货商和客户之间供应链的透明度问题<sup>[4]</sup>;I Önder 等提出了将区块链技术应用于旅游业中问题的研究<sup>[5]</sup>。国内,孙旖繁提出了利用区块链

收稿日期:2018-12-07

\*基金项目:国家自然科学基金(61866006,61741203);广西自然科学基金(2016GXNSFAA380243);广西创新驱动发展专项资金项目(桂科 AA17204091);南宁市科学研究与技术开发计划项目立项资助(20181015-5)

第一作者:李松钊(1994—),男,广西灵山人,硕士生,智能计算方向。

通讯作者:李文敬(1964—),男(壮族),教授,研究方向:并行计算与智能计算(liwj@gxte.edu.cn)。

技术特征和大数据有机结合促进了海岛文化的发展<sup>[6]</sup>;白鸥等研究在数字信息时代下 AI、区块链等技术对旅游企业的挑战和创新问题<sup>[7]</sup>;加力戈研究了区块链技术对西北地区的农业旅游的发展问题<sup>[8]</sup>。金武对区块链技术发展现状及其金融应用的研究<sup>[9]</sup>。

综合有关研究发现,将区块链应用于新型旅游服务的交易模式等理论研究和成果不多。区块链技术在旅游业中如何构建去中心化的服务交易模式,如何搭建基于区块链的服务交易平台以及智能合约在旅游业领域的具体实现等问题还有待研究。

## 2 旅游服务交易模式及中心化模型

在信息化的时代下,传统的旅游业逐渐向新型的旅游业转变。旅游服务中心通过现代信息技术和互联网技术以第三方平台代购的方式实现旅游服务中心的信息化。结合旅游服务交易中心化的特点,第三方平台存在的信用的问题以及交易操作繁琐等问题给出旅游服务交易的传统交易模型。旅游服务交易传统模型如图 1 所示。

在传统交易模型中有以下 4 个阶段:

(1)信息发布:旅游企业在第三方平台发布旅游服务信息,客户通过自身的需求对服务进行查询。

(2)选择服务:客户选择自身需求相应的旅游服务并由第三方平台将订单提交给旅游企业。

(3)支付交易:客户支付所需服务。

(4)售后评价:客户与旅游企业对双方服务后进行互评。

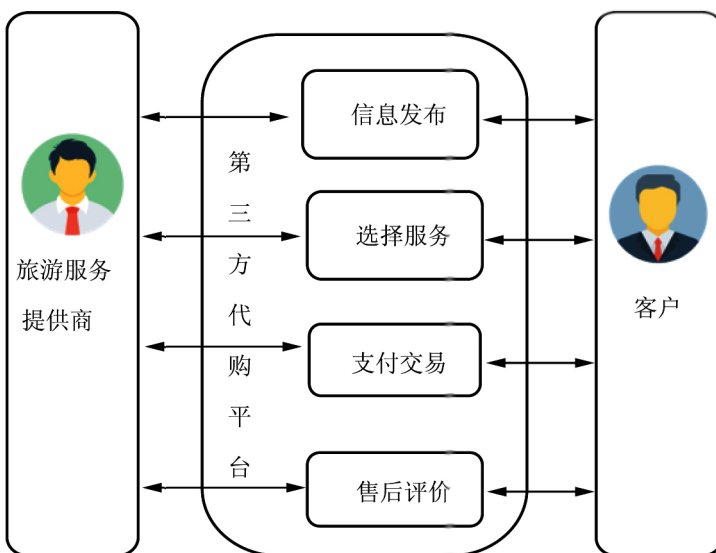


图 1 旅游服务交易传统模型

## 3 去中心化的旅游服务交易机制及算法设计

### 3.1 去中心化旅游服务交易模型

结合旅游服务交易流程和旅游服务交易传统模型,利用区块链技术的特点,提出去中心化的旅游服务交易模式,如图 2 所示。

旅游服务提供商与客户注册成为区块链的用户后,区块链将会为每一个用户分发公钥和私钥;公钥为用户在区块链上的账户地址,私钥为用户加密的密钥。然后交易双方根据需求协定一份智能合约,交易双方用各自私钥签名

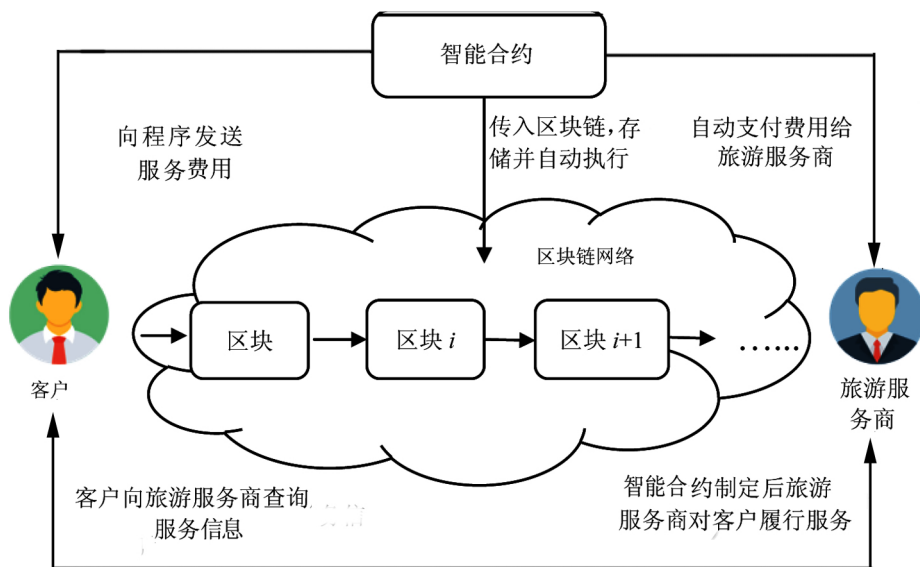


图 2 去中心化旅游服务交易模型示意图

确认合约信息,以确保合约的真实性,避免合约被恶意篡改。智能合约是数字化形式的合约。区块链技术会将合约内容变成计算机代码,通过 P2P 网络传入区块链中,并由链中认证节点对此合约验证,共识完成后,将合法合约存入数据区块中并自动执行。此交易模型实现了系统的去中心化,交易和合约信息公开透明、不可篡改,合约自动存储和执行。

### 3.2 旅游服务交易智能合约算法设计

根据去中心化旅游服务交易模型,结合旅游服务交易流程,提出旅游服务交易智能合约算法。算法流程如图 3 所示。

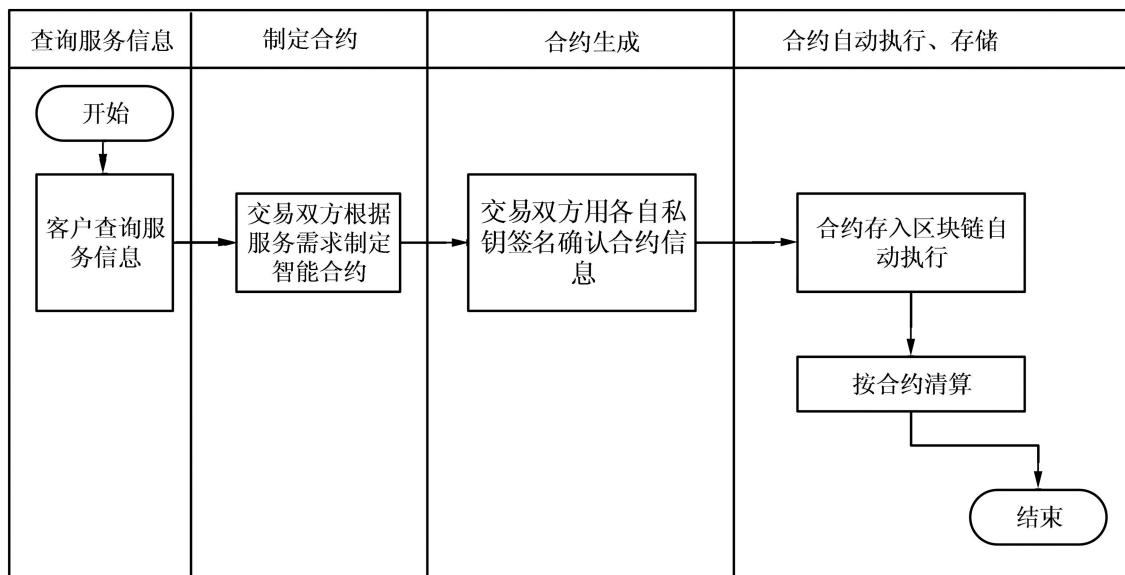


图 3 旅游服务交易智能合约算法流程图

算法具体步骤如下:

Begin:

Step 1: 客户通过去中心化交易平台查询所需的服务信息;

Step 2: 客户确定所需服务后,向旅游服务商发出服务交易智能合约;

Step 3: 旅游服务商收到合约并确认合约信息后,由双方用私钥签名生成合约;

Step 4: 合约生成并共识完成后,由执行函数将合约存入区块,并根据服务完成时间自动完成清算;

End.

## 4 应用实例与实验分析

本文给出了一个仿真实验。在实验环境下,将智能合约发布至以太坊的私有链上,模拟旅游服务交易模拟旅游服务交易的场景进行仿真实验,以验证合约的有效性。

由表 1 可以看出,该算法在仿真实验的环境下,在一个星期内签订了 2 266 份合约,签订不成功有 55 份,合约执行成功率为 97.6%。

上述结果表明该算法在

表 1 旅游服务交易智能合约情况

日期	客户	旅游服务商	合约签订数	合约失效数	合约执行成功率
2018.11.10	5	5	5	0	100%
2018.11.11	50	150	50	2	96%
2018.11.12	109	208	100	3	97%
2018.11.13	327	416	316	9	97.1%
2018.11.14	438	549	429	10	97.6%
2018.11.15	626	747	620	15	97.5%
2018.11.16	749	893	746	16	97.8%
合计	2304	2968	2266	55	97.6%

旅游服务交易方面是有效且可行的。

## 5 结 语

本文基于区块链技术对去中心化旅游服务交易问题进行研究,提出了去中心化旅游服务交易模型和旅游服务交易智能合约算法,在此模型和算法的基础上进行仿真实验。从实验的结果来看,本文提出的模型和算法在签订和执行旅游服务交易智能合约的问题上是可行且有效的。但是由于智能合约和区块链技术应用与旅游业的领域还在萌芽期,不少问题有待于深入发掘,因此如何在本文方法的基础上进一步改变旅游行业的现状仍有待研究。

## 参考文献:

- [1]刘丽华,何军.“互联网+旅游”背景下旅游服务业重构问题探讨[J].商业经济研究,2015(26):134-135.
- [2]何蒲,于戈,张岩峰,等.区块链技术与应用前瞻综述[J].计算机科学,2017,44(4):1-7.
- [3]I ZYSKINDG, NATHAN O, ALEX. Decentralizing Privacy: Using Blockchain to Protect Personal Data[C].2015 IEEE Security and Privacy Workshops (SPW). IEEE Computer Society, 2015.
- [4]BADZAR, AMINA. Blockchain for securing sustainable transport contracts and supply chain transparency—An explorative study of blockchain technology in logistics[D]. LUND UNIVERSITY, 2016.
- [5]I ÖNDER, IREM, TREIBLMAIER H. Blockchain and tourism: Three research propositions[J]. Annals of Tourism Research, 2018;S016073831830029X.
- [6]孙旂繁. 基于区块链技术的海岛文化旅游影响特性分析[J]. 现代制造技术与装备, 2018(5):180-182.
- [7]白鸥. 数字信息时代下旅游企业的挑战与创新[J]. 旅游研究, 2018(3):14-17.
- [8]加力戈. 西北地区农业旅游在区块链背景下的发展新契机[J]. 智库时代, 2018(31):139-140.
- [9]金武,等. 区块链技术发展现状及其金融应用研究[J]. 改革探索, 2017(1):26-30.

# Research on Intelligent Contract Algorithm of Tourism Service Transaction Based on Blockchain

LI Song-zhao, LI Wen-jing, LU Jian-bo

(a. School of Computer and Information Engineering; b. School of Logistics Management and Engineering, Nanning Normal University, Nanning 530001, China)

**Abstract:** In order to solve the problems of tourism companies publishing false information, opaque transaction data and customer identity information on third party platforms in order to obtain greater benefits, a blockchain-based intelligent contract algorithm for tourism service transactions is proposed. Firstly, it analyzes the problems existing in the traditional tourism service transaction model; and based on the characteristics of the blockchain's inexhaustible modification and openness and transparency, it proposes a decentralized tourism service transaction mechanism. Then, the decentralized transaction method of tourism service based on smart contract is designed to ensure that the information is transparent and not falsified during the whole transaction process. Experimental results show that this method is an effective method.

**Keywords:** blockchain; tourism service transaction; smart contract; decentralized

[责任编辑:黄天放]