

考虑隐私保护和数据流通的交通个人数据 银行服务模式

操建中^{1,2}, 王 宁³, 曹 娟³, 唐一鸣³, 王瑞婷³, 王建强^{1,2}

(1. 兰州交通大学交通运输学院, 兰州 730070; 2. 兰州交通大学高原铁路运输智慧管控铁路行业重点实验室, 兰州 730070;
3. 甘肃交投农村公路数字化发展有限公司, 兰州 730030)

摘要: 在数字经济时代, 个人数据已成为重要的生产要素, 交通领域作为数据密集型行业, 蕴含大量个人数据。为解决当前数据存储不安全和流通共享难的问题, 提出构建一种新型的数据服务模式——交通个人数据银行。该银行借鉴商业银行的运行模式, 采用区块链技术和分布式存储方案, 增强数据安全性和隐私保护; 通过基于贡献度的激励策略, 实现用户与数据银行的协同合作。交通个人数据银行通过数据存储、查看和购买调取, 实现数据流通, 并明确数据交易中的权属问题。其目标是实现个人数据的安全高效流通, 改善企业和个人数据主体之间的关系。

关键词: 交通个人数据银行; 数据资产; 区块链; 数据流通; 隐私保护

中图分类号: F832.2; F542 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2025)10-0009-09

随着数字经济的快速发展, 数据已成为与土地、劳动力、资本、技术等同等重要的生产要素^[1]。据统计, 数据对经济增长的贡献率在 2011—2019 年达到了 34.46%^[2], 成为生产要素中仅次于资本的关键驱动力。在政策推动和技术创新的双重作用下, 国内数据要素市场建设取得显著进展, 逐步形成以理论研究为基础、技术开发与应用实践相结合的独特发展模式^[3-4]。其中, 数据治理^[5]和隐私保护^[6]领域尤为突出, 展现鲜明的政策导向性和场景驱动性。《数据二十条》的发布明确了数据权属、流通和使用的基本原则, 为数据中介模式的创新奠定了法律基础^[7];《“数据要素×”三年行动计划》则进一步提出建设数据要素市场基础设施, 推动行业间数据高效共享和价值化应用^[8]。

交通领域作为数据密集型行业^[9-12], 其数据收集与使用不仅涉及复杂的技术和管理问题, 更面临个人数据安全与隐私保护的严峻挑战^[13-14]。针对个人数据存储不安全和流通共享困难的问题, 许多学者提出相关的解决办法, 其中构建第三方数据服务商(数据中介)成为主流理论体系^[15], 该体系分为

辅助性和管理性两类。辅助性数据中介强调个人对数据的直接控制, 允许用户自行决定数据流通和共享; 管理性数据中介则在用户授权的前提下, 由中介机构统一管理数据, 提供数据处理和增值服务。

在辅助性数据中介中, 学者从理论设计到技术实现进行多方面探索。林镇阳等^[16]从理论、技术和制度视角, 阐明个人数据要素在不同阶段的价值转化及权益保护, 提出构建国家“数据银行”的想法, 建立场景驱动的数据要素价值化市场流通机制; 郭兵等^[17]基于商业银行架构, 提出一种全新的数据流通模式——个人数据银行, 通过数据确权、管理、交易和增值服务, 旨在解决个人大数据产权模糊、管理散乱和流通困难等问题; 王楠等^[18]提出一种基于区块链技术的数据共享系统应用方案, 通过云边端协同提升系统性能, 结合工作量证明(proof of work, POW)与股权证明(proof of stack, POS)共识机制优化区块写入速度, 设计智能合约提升数据调取便捷性; Grabi 等^[19]基于区块链技术的高效分布式数据存储与共享方法, 结合知识库进行数据搜索和检索, 从而降低因数据流通而导致的安全问题;

收稿日期: 2024-11-12

基金项目: 甘肃省交通运输厅科技项目(2023-30)

作者简介: 操建中(2001—), 男, 安徽六安人, 硕士研究生, 研究方向为智能交通、交通信息化技术; 王宁(1991—), 男, 甘肃临洮人, 助理工程师, 研究方向为智能交通系统; 曹娟(1984—), 女, 甘肃兰州人, 中级审计师, 研究方向为数据资产评估、数据定价; 唐一鸣(1996—), 男, 甘肃兰州人, 助理工程师, 研究方向为应用电子技术; 王瑞婷(1995—), 女, 甘肃陇南人, 研究方向为智能交通; 王建强(1980—), 男, 山东临沂人, 博士, 副教授, 研究方向为智能交通、交通信息化。

Gong 和 Zhao^[20] 基于区块链构建一种健康数据银行的服务模式,分析了其在健康保险、药房和医疗等领域的应用;姜红玉等^[21]设计一种面向多源异构数据的跨模态统一存储与共享访问系统架构,集成分布式存储与数据管理技术。如何在流通中保障个人权益,尤其是在多主体参与的数据共享生态中,各方权益的分配机制仍需深入探讨。

对于管理性数据中介,主要聚焦于信托机制的构建和优化。王忠和王萌晔^[22]提出基于云存储架构的数据分隔存储方法,通过数据进行分类,设计数据信托运行机制框架,解决数据流通和隐私保护的矛盾;周辉和张心宇^[23]设计数据信托在个人数据主体授权下匹配数据处理需求并监督数据处理活动的机制,解决了数据流通中的获取难、流通难和保护难;冉从敬等^[24]将信托模式用于个人数据产权管理,构建数据信托产品和运行框架,并进一步探讨其优势与困境;邓可^[25]构建基于数据信托模式的合作博弈模型,分析数据确权与产品定价机制,采用 Shapley 值法确定各参与方的收益分配,实现数据安全保护与价值挖掘的平衡;Delacroix 和 Lawrence^[26]从数据治理、操纵和隐私问题出发,提出数据信托模型,保证数据使用的公平性和透明性。尽管信托机制建立了用户与中介之间的信任,但如何进一步数据共享、数据存储等研究较少。

如何不侵犯个人信息及隐私权利是数据中介目前所要解决的最重要问题。为了应对交通个人数据隐私保护和流通共享的挑战,本文提出“交通个人数据银行”概念。借鉴商业银行管理模式,结合区块链技术和分布式存储方案,构建以“委托代理”为核心的数据资产管理新模式。通过区块链的不可篡改性、智能合约的透明性以及基于贡献度的灵活激励机制,解决了交通领域数据流通困难和隐私保护薄弱的问题,促进了数据的高效共享和价值挖掘。

1 交通个人数据银行的概述

1.1 交通个人数据银行的概念

个人数据银行最初是由国外学者提出来的,与

个人数据交易和个人数据管理的概念相似但是又不相同。个人数据银行相对于传统数据交易平台来说是一个崭新的概念,在交易模式上,以数据交易为核心,在最大限度挖掘个人数据价值的同时,保障个人数据所有者的数据权益。目前国外主流的个人数据银行主要创建于发达国家^[27],如 Shopand Scan 平台创建于爱尔兰,主要对购物数据进行收集与交易、DataWallet 平台创建于美国,收集用户的全部数据等。

交通个人数据作为一种数据资产,在本质上与个人货币资产有一定的共同点。交通个人数据资产是个人财产的一部分,可以将其类比为货币,构建一种类似银行货币资产管理模式的交通个人数据银行。交通个人数据银行的构建借鉴了商业银行的运行模式,旨在充分发掘个人数据中交通数据的价值与潜力。

交通数据银行设有多种类型的账户,包括个人账户和商业账户。个人账户以用户为中心,存储交通个人数据,而商业账户则是为个人出行服务相关的企业设立,将其管理的个人出行数据存储到一个企业账户中。不同类型的账户存储着不同类别的交通数据,涵盖个人基本信息、出行记录等内容。交通个人数据银行作为一个银行机构,拥有完善的数据隐私、安全保障和知识产权保护机制,同时也具备吸收公众存款、发放贷款以及办理票据贴现等业务模。但交通个人数据银行并不拥有交通个人数据的所有权,而是通过委托代理的方式获得交通个人数据所有者的授权,从而获得数据的经营权,实现交通个人数据资产的保值增值目标,为个人、企业和政府等提供数据服务。如图 1 所示,交通个人数据银行负责来源于个人、企业等相关交通数据进行存储和挖掘,通过数据整理和资产化等模块生成数据产品和服务。

1.2 交通个人数据银行建设难点

交通个人数据银行是一个服务平台,旨在加强交通个人数据之间的流通。数据银行主要负责海

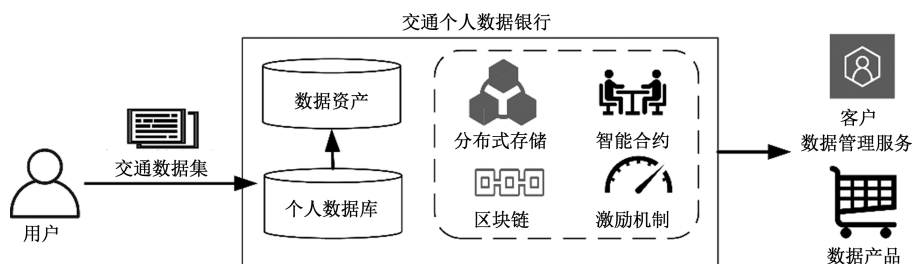


图 1 个人数据银行概念模型

量数据的存储和管理,并将数据转化为相应的产品。然而,交通个人数据银行的可持续发展仍需解决几个关键问题。

1.2.1 隐私和安全问题——数据存储

交通个人数据涉及用户的敏感信息,因此隐私和安全问题是首要考虑的。在传统的集中式存储下,许多数据泄露的事件被媒体报道,数据安全是用户对一个数据银行的最基本的信任。针对数据安全,应该采取有关的加密方法确保数据的隐私性和开放性的融合,所以只有授权的用户可以查看相关的数据,且不同等级的用户享有不同的权限。

目前的数据存储仍是将数据存储在不同的数据库或云端,但对于数据银行来说,集中式存储数据和控制数据访问权限虽然最大限度地保证了数据安全,但是用户本身对数据的控制权限却变得越来越小,而且当前社会充斥着网络攻击和数据泄露的危险^[24]。数据银行针对这样的问题,提出第三方数据云端存储的存储策略,不仅满足了用户对于数据安全和控制权限的担心,也减少人力物力上的浪费。但是这样将个人数据指定存储于不同第三方云端,使得数据在交易、获取、应用等操作上出现弊端,因此数据存储是一个难点。

1.2.2 数据共享和开放问题——运行机制

数据的共享和流通是价值体现的主要方式。交通个人数据银行价值增值不仅需要个人和机构贡献大量交通数据,还需要与多个利益相关方合作,包括政府部门和企业等。因此,建立有效的数据运行机制,促进数据流通和创新应用,是交通个人数据银行需要解决的管理和政策问题。

数据银行运行机制通过限制企业的相关行为来保护个人信息的安全。然而,过于宽泛的安全定义会限制企业合理使用数据并从中盈利。为了吸引企业与数据银行合作,数据银行的运行机制相当重要。基于此,数据银行通过匿名化处理,将个人数据信息脱敏后发送给企业,并告知用户数据被使用,同时通过这种路径进行数据收益分配。

1.2.3 数据监管

交通个人数据作为个人数据资产的一部分,与货币资产相似,因此交通个人数据银行的交易也应该由政府部门或非营利性组织进行监管。交通个人数据银行涉及大量用户数据,需要遵守相关的法律法规和监管政策,避免违法违规行为。

1.3 基于区块链的存储架构

区块链是一种链式存储、不可篡改的分布式账

本,结合分布式存储、点对点传输和加密算法的技术应用模式^[6,28]。分布式实时更新的账本通过点对点网络和分布式时间戳服务器,实现自主管理,为数据存储提供更安全的环境。相比于云存储,区块链上的数据仅由用户控制和操作,内置的数据加密方法显著增强了数据的安全性和保护力度。而云数据库的数据更易遭受攻击和泄露,需要大量维护,并且由于其中央权限结构,存在数据访问、修改和篡改的风险。

基于此,交通个人数据银行数据存储模式使用区块链的存储架构,以维持数据保护和使用之间的平衡。通过区块链技术,交通个人数据银行可以确保数据的完整性和安全性,减少数据泄露的风险,并为用户提供更高的控制权限。此外,区块链的分布式特性也有助于提高数据的透明度和可追溯性,使得数据共享和流通更加高效和可信。

1.4 区块链存储方法下的运行机制

在简化的数据流通体系中,数据银行的运作涉及数据提供方、交通个人数据银行和数据需求方三个主要角色,如图2所示。数据提供方包括个人和企业,而交通个人数据银行则扮演着数据平台的角色,负责数据的存储与流通。

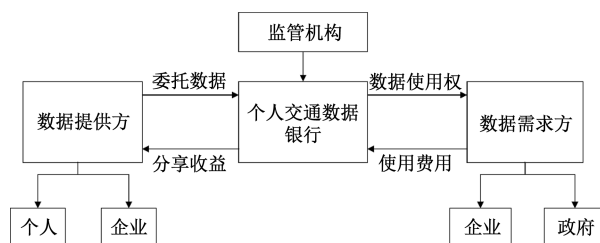


图2 交通个人数据银行运行机制框架

数据提供方包括个人和企业。交通个人数据提供方主要是个人用户或消费者,他们通过移动设备或其他应用程序分享自己的交通数据。企业通过运营平台也可以获取用户相关的交通数据。尽管个人数据主体享有数据的名义所有权,但实际上企业拥有数据的实质所有权,并通过这些数据参与交通个人数据银行的运作。

数据需求方是需要获取交通个人数据进行各种分析、研究和应用的实体或组织。作为交通个人数据银行运作中的重要参与者,这些机构可以向数据银行发出数据访问申请,并通过支付相应的数据访问和使用费用来获取数据。

交通个人数据银行在由个人、企业和监管机构组成的价值传输网络中,承担着数据价值传递的角

色。它能够为用户提供个性化的服务,并在确保安全和隐私的环境下,将经过授权的交通个人数据流通给各个机构。用户将交通数据存储于交通个人数据银行中,不仅能获得相关的报酬,还能确保数据的安全。对企业而言,交通个人数据银行提供了数据平台,通过数据分析和挖掘,可以优化城市交通规划、提高交通运输效率、减少拥堵和事故发生等。

2 基于区块链的交通个人数据银行的服务模式

区块链分布式存储、智能合约下的数据服务管理、基于贡献度的激励策略和区块链架构的选择共同构建交通个人数据银行的完整服务模式。区块链分布式存储提供安全、可靠的数据存储基础,智能合约实现对数据访问和操作的精准控制,而基于贡献度的激励策略鼓励用户积极参与数据分享和使用,区块链架构的选择则满足了不同的隐私和访问要求。通过这些技术的协同作用,交通个人数据银行不仅提升了数据流通的效率和安全性,还激发了用户和企业参与数据共享的积极性,推动整个交通行业的数据利用水平和创新能力的提升。

2.1 区块链分布式存储

传统的集中式存储方式存在单点故障和数据安全性不足的风险,而基于区块链的分布式存储系统为解决这些问题提供全新的解决方案。区块链技术的去中心化特性将数据分散存储在网络的多个节点上,与传统集中式存储相比,大大提高了数据的安全性和可靠性。由于数据在区块链上不可篡改,即使部分节点发生故障或受到攻击,整个系统也能够保持数据的完整性。此外,区块链技术还

能通过智能合约实现对数据访问的精确控制,进一步保障数据的隐私和安全。基于区块链的分布式存储系统不仅具备传统集中式存储的便利性和安全性,还具备分布式存储的高可用性和去中心化的优势。

图 3 展示交通个人数据银行的区块链分布式存储架构。个人的交通数据分散存储在多个网络节点上,并使用区块链技术对存储内容进行加密和验证。每个用户都拥有自己的数据所有权,降低了数据追踪和溯源的难度。此外,通过加密和分布式存储方式,数据的隐私保护得到极大增强。

2.2 智能合约下的数据服务管理

智能合约可以定义数据的存储结构和访问规则,并通过区块链网络中的节点来执行数据操作,如存储、检索、更新等。基于区块链技术的交通个人数据银行,交通个人数据完全由个人控制,在智能合约和人工智能的帮助下,实现个性化管理服务(出行选择干预)。如图 4 所示,智能合约会对个人上传的交通数据进行评估,并对用户发布相关的通知。数据银行将用户的交通信息传递给交通服务提供者,只有经过授权的交通服务提供者才能访问和检查用户的交通数据。在特定时期,如节假日出行高峰期,交通数据银行可以将信息传递给各交通服务企业,保障旅客顺利安全的出行。

基于智能合约的数据服务管理模式,在个人和交通服务提供者建立渠道的同时,保护用户的隐私和数据的完整。交通个人数据银行除了数据存储服务,还可以为政府机构提供精确化城市交通布局,进一步缓解交通拥堵。

2.3 基于贡献度的激励策略

交通个人数据银行与传统商业银行类似,主要

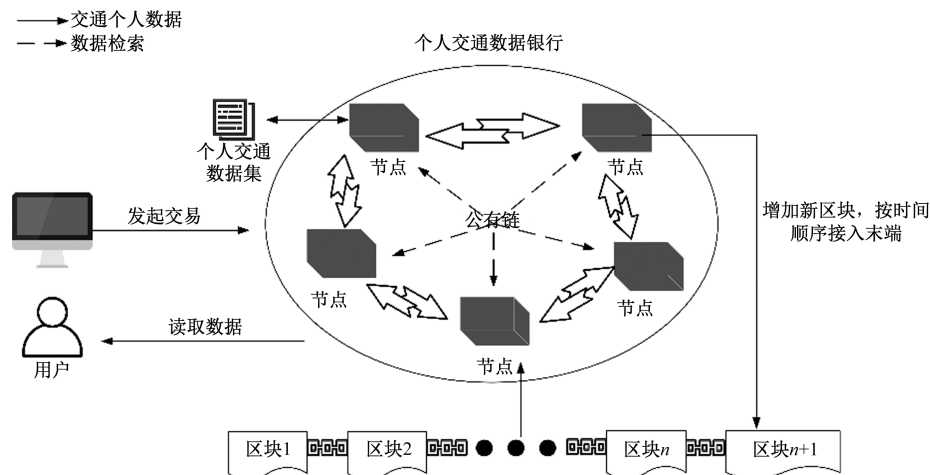


图 3 个人数据银行的区块链分布式存储

收入来源于个人和数据使用者提供原始数据和数据衍生服务获得的收益。交通个人数据银行的数据产品和服务依靠用户分享的大量交通个人数据。为了激励用户积极向数据银行分享交通个人数据,设计基于贡献度的激励机制,如图5所示。综合考虑各种因素,选取容易量化的指标,如用户数据规模、数据使用次数等要素,构建用户数据贡献度评价体系,如图6所示,根据贡献度评价指标体系对用户进行贡献度的计算。根据贡献度的大小,确定用户的收益,以此来鼓励用户积极分享数据,确保数据的高质量 and 多样性。

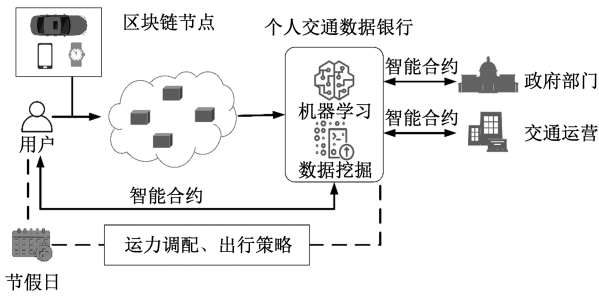


图4 智能合约下的数据服务管理模式

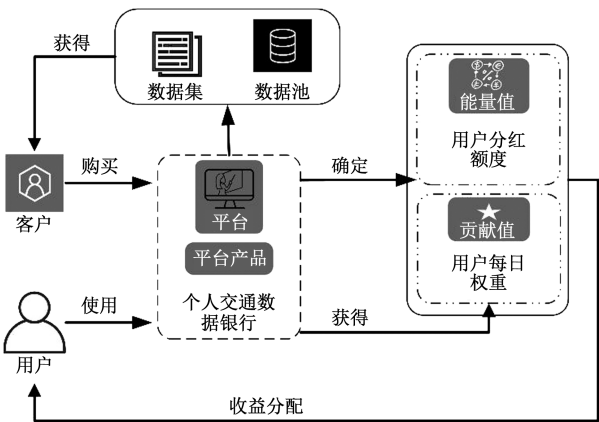


图5 基于贡献度的激励机制

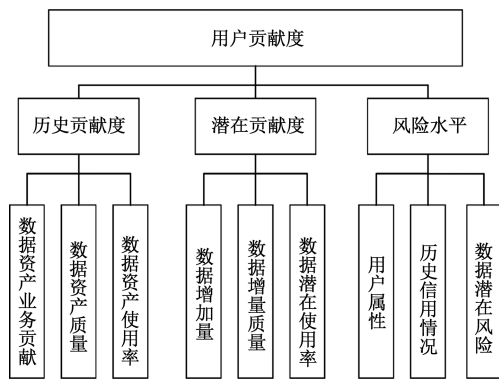


图6 用户贡献度评价体系

以用户历史贡献度为目标层,设立数据资产业务贡献 p_1 、数据资产质量 p_2 和数据资产使用率 p_3 三个指标来量化,具体模型为

$$P_H = w_1 p_1 + w_2 p_2 + w_3 p_3 \quad (1)$$

式中: P_H 为用户历史贡献度; w_1 、 w_2 、 w_3 为各指标对应的权重。

以用户潜在贡献度为目标层,设置数据增加量 p_4 、数据增量质量 p_5 和数据潜在使用率 p_6 三个指标来量化,具体模型为

$$P_I = w_4 p_4 + w_5 p_5 + w_6 p_6 \quad (2)$$

式中: P_I 为用户潜在贡献度; w_4 、 w_5 、 w_6 为各指标对应的权重。

在用户数据贡献度评价体系(图6)中,引入用户风险,进一步提高用户数据的质量。以风险水平为目标层,设置用户属性 u 、历史信用情况 c 、数据潜在风险 r 三个指标来量化,具体函数如式(3)所示:

$$R = v_1 u + v_2 c + v_3 r \quad (3)$$

式中: R 为用户风险水平; v_1 、 v_2 、 v_3 为各指标对应的权重。

为了更准确地反映用户贡献度的情况,以历史贡献度、潜在贡献度、风险水平三个维度,构建用户贡献三维立体模型。以历史贡献度、潜在贡献度的正半轴为“高”贡献度,以风险水平的正半轴为“低”贡献度,将用户细分为8个不同的种类。根据各指标分别计算出用户的历史贡献度、潜在贡献度和风险水平三个维度值,利用极值方法对结果进行无量纲化处理,使其价值取值在0~1。在评价用户贡献度的“高”“低”时,根据用户的具体情况,计算其各维度的均值与方差。

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij} \quad (4)$$

$$s_j = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2} \quad (5)$$

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j} \quad (6)$$

式中: x_{ij} 为用户 i 在 j 维度上的取值; $i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, m$ 。最后根据用户在每个维度取值的正负来判断用户所处的等级,根据该等级来进行收益分配。

接下来通过一个有关用户贡献度的算例来验证。假定用户的各项指标值如表1所示,根据式(1)~式(3)分别计算用户的历史贡献度、用户潜在贡献度以及用户风险水平,如表2所示。再根据式(4)和式(5)将上述数据进行标准化,如表3

表 1 用户各指标值

维度	指标	权重	用户 1	用户 2	用户 3	用户 4	用户 5
历史贡献度	数据产业业务贡献	0.35	0.095 55	0.182 35	0.154 70	0.241 85	0.010 85
	数据资产质量	0.40	0.109 20	0.208 40	0.176 80	0.276 40	0.012 40
	数据资产使用率	0.25	0.068 25	0.130 25	0.110 50	0.172 75	0.007 75
潜在贡献度	数据增加量	0.30	0.149 10	0.257 70	0.072 00	0.144 60	0.036 00
	数据增量质量	0.40	0.198 80	0.343 60	0.096 00	0.192 80	0.048 00
	数据潜在使用率	0.30	0.149 10	0.257 70	0.072 00	0.144 60	0.036 00
风险水平	用户属性	0.50	0.286 00	0.458 00	0.380 00	0.309 50	0.163 50
	历史信用情况	0.30	0.171 60	0.274 80	0.228 00	0.185 70	0.098 10
	数据潜在风险	0.20	0.114 40	0.183 20	0.152 00	0.123 80	0.065 40

表 2 用户在三个维度上的评价结果

用户编号	历史贡献度	潜在贡献度	风险水平
1	0.273	0.497	0.572
2	0.521	0.859	0.916
3	0.442	0.240	0.760
4	0.691	0.482	0.619
5	0.031	0.120	0.327

表 3 标准化处理后的结果

用户编号	历史贡献度	潜在贡献度	风险水平
1	-0.527	0.226	-0.339
2	0.575	1.650	1.409
3	0.224	-0.785	0.616
4	1.331	0.167	-0.101
5	-1.603	-1.258	-1.585

所示,依据标准化后的结果评定用户的贡献度是高还是低。基于三维立体模型,设计用户种类,如表 4 所示。

根据表 3 中的数据,绘制图 7,发现用户 1 至用户 5 贡献度水平分别处于 IV、V、VI、III 等级。用户具体收益基于用户等级来进行分配。

2.4 区块链架构选择

在实际应用中,不同的服务模式可以使用不同的区块链架构,包括公有链、私有链和联盟链,以满足不同的隐私和访问需求。

公有链是一种完全去中心化的区块链,任何人都可以进行交易和读取信息,如图 3 所示。私有链作为一种对单独的个人或实体开放的区块链

表 4 基于三维立体模型的用户分类

用户类别	历史贡献度	潜在贡献度	风险水平
I	高	高	低
II	高	低	低
III	低	低	低
IV	低	高	低
V	高	高	高
VI	高	低	高
VII	低	低	高
VIII	低	高	高

系统,在企业或组织中具有广泛的应用,如图 8 所示。联盟链由多个预先选定的参与方组成,这些参与方通常代表特定的组织、企业或利益相关者,如图 9 所示。交通个人数据银行在运行过程中,

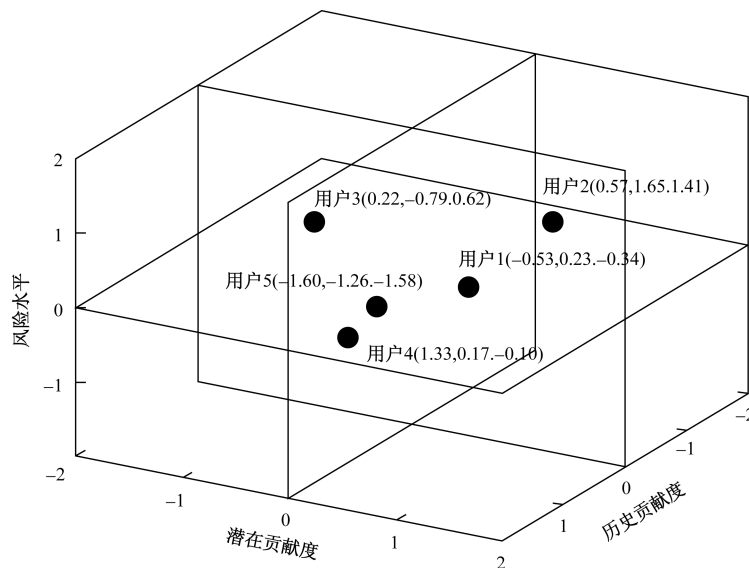


图 7 用户在三维立体模型中的分布

将私有链应用于授权的企业和机构中,有助于数据的流通和共享,同时降低运营成本。通过这些服务模式,区块链技术交通个人数据银行中的应用不仅提高数据的安全性和隐私保护,还促进数据的高效流通和共享,推动了交通行业的创新和发展。

3 交通个人数据银行的运行流程

便于直观理解交通个人数据银行的运行机制,通过消费者在交通个人数据银行中存储、调取交通个人数据、以及银行存储和加工数据等行为来描述其运行流程。整个过程分为两个主要阶段:第一阶段为数据存储和查看阶段;第二阶段为数据购买和调取阶段。

3.1 第一阶段:数据存储查看阶段

在数据存储与查看阶段,参与者主要包括个人数据主体和数据银行。用户希望将交通个人数据存储于数据银行中,以便将来访问和使用。

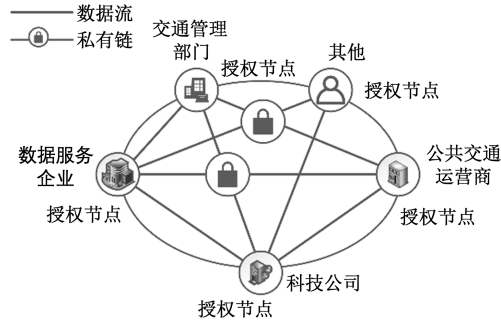


图 8 私有链的交通个人数据银行服务模式

(1)数据存储(图 10):用户通过交通个人数据银行的前端界面上传其交通个人数据。基于区块链技术,系统建立与分布式存储服务的连接,将数据存储于分布式存储系统中,并在区块链上生成数据引用。存储过程需要用户同意,一旦用户确认,数据存储空间即被分配。

(2)数据查看(图 11):用户可以通过交通个人数据银行的搜索功能查看自己的交通个人数据。用户可以使用各种搜索条件,如数据的名称、类型和时间等,来检索个人数据库中的数据资源。系统通过区块链验证数据访问权限,确保只有经过授权的用户能够查看数据。银行数据库根据用户的搜索条件返回相关的可访问数据列表,用户可从中选择并检索所需的数据,以进行查看。

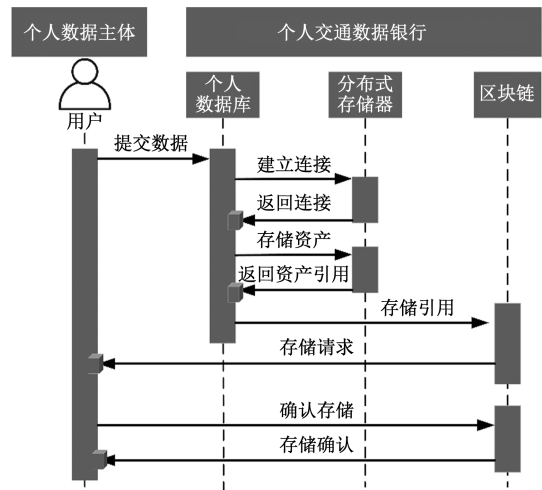


图 10 用户数据存储流程

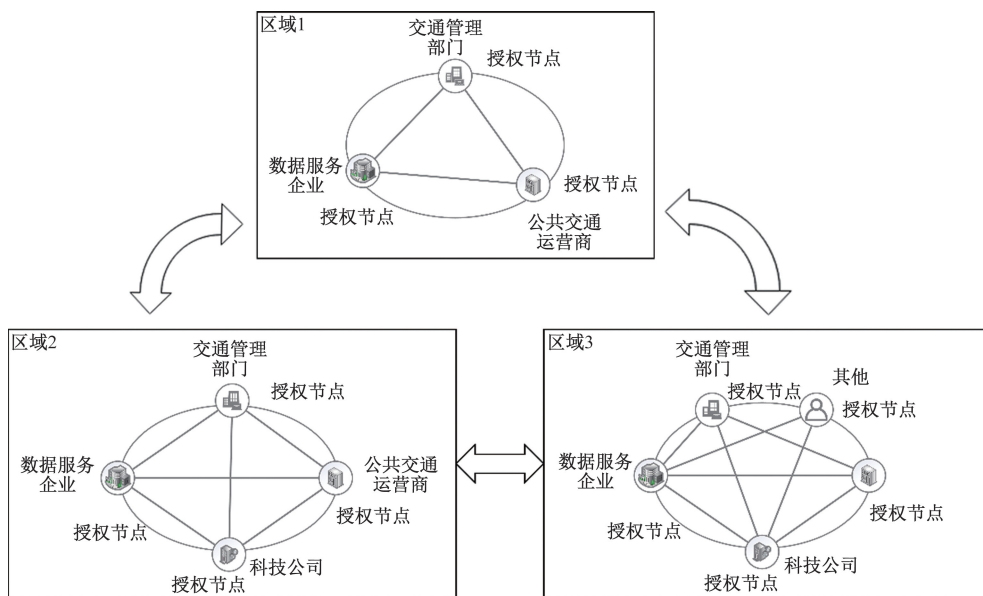


图 9 联盟链的交通个人数据银行服务模式

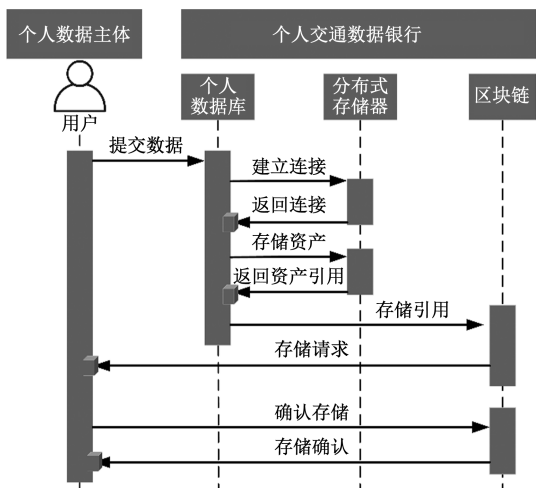


图 11 用户数据查看流程

3.2 第二阶段:数据购买调取阶段

在数据购买与调取阶段,参与者主要有个人数据主体、数据银行和数据需求方,如图 11。个人数据主体将交通数据存储在交通数据银行中,数据需求方向数据银行申请访问相关数据,数据银行经过权限验证,并在验证通过后建立联系。数据需求方在银行数据库中进行搜索,数据银行将搜索到的数据生成数据列表,需求方从列表选定所需数据,并向数据银行支付相应的使用费。数据银行在确认数据需求方身份及数据使用情况后,将所需的数据发送给数据需求方。同时,数据银行向相关个人数据主体发送数据使用通知,并按比例分配收益,以确保个人数据主体从数据使用中获得相应的回报。

通过以上两个阶段,交通个人数据银行实现了个人数据的安全存储和有效利用,提升了数据流通的效率和透明度,同时保障了数据主体的权益和数据使用的合规性。

4 结论与展望

基于区块链分布式存储、智能合约和激励机制等技术,本文提出构建交通个人数据银行的服务模式。区块链技术能够提高网络的透明度和追溯性,便于数据在流通中的确权,并且区块链已经被用于传统的银行领域中。交通个人数据银行将交通个人数据视为数据资产,是一种新型的数据服务机构,该模式可以使得各方主体的权利达到平衡。交通个人数据银行通过委托代理接受交通个人数据获得数据使用权和经营权,实现交通数据的增值。从整体流程上分析,该模式能够改善企业和个体数据主体之间的不平等的关系,提高数据存储安全。

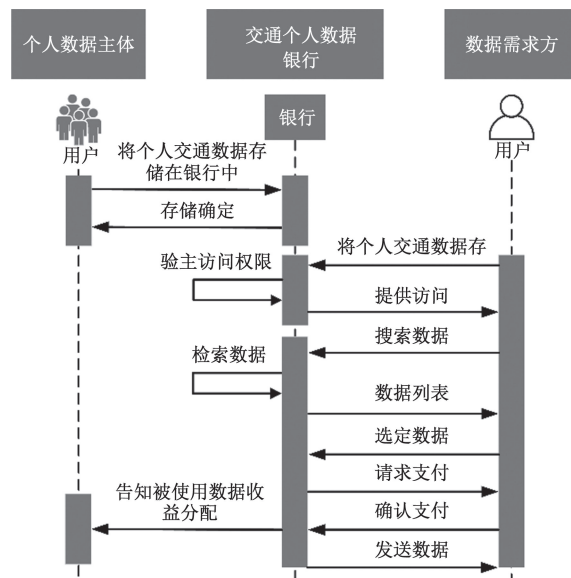


图 12 数据购买调取流程

同时,这也将解决数据共享之间的数据权属问题,促进不同类型的个人数据主体加入交通个人数据银行的运行机制中来,提高数据资源的流通效率和数据市场的活力。但是就数据市场的发展,仍有一些问题需要解决,如相关的法律法规不够健全、区块链技术尚处于快速发展和演进阶段,增加了应用的复杂性和不确定性。基于区块链的交通个人数据银行发展,仍有很多技术和管理上的挑战。

参考文献

- [1] 于施洋,黄倩倩,虞洋,等. 数据要素市场的价值增值研究:理论构建与实施路径[J]. 电子政务, 2024(2): 33-40.
- [2] 刘涛雄,戎珂,张亚迪. 数据资本估算及对中国经济增长的贡献——基于数据价值链的视角[J]. 中国社会科学, 2023(10): 44-64.
- [3] 林春,王子琦,张雯婧,等. 数据要素市场化赋能银行数字化转型了吗?——来自中国城市层面的经验证据[J]. 技术经济, 2024, 43(9): 56-71.
- [4] 尹西明,钱雅婷,武沛琦,等. 平台企业加速数据要素向新质生产力转化的逻辑与进路[J]. 技术经济, 2024, 43(3): 14-22.
- [5] 姚怡帆,王珊珊,许正中. DIIS 理论下地方政府数据治理政策的现状分析与提升策略[J]. 科技和产业, 2023, 23(15): 211-220.
- [6] 韩益亮,宋超越,吴旭光,等. 区块链与隐私计算融合技术综述[J]. 科学技术与工程, 2024, 24(28): 11945-11963.
- [7] 中共中央国务院关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见[EB/OL]. [2024-11-12]. https://www.gov.cn/zhengce/202212/content_6720768.htm.
- [8] 吴江,陶成熙. 激活数据要素赋能千行万业——《“数据

- 要素×”三年行动计划(2024—2026年)政策解读[J]. 情报理论与实践, 2024, 47(3): 16-19.
- [9] 陈兴岳. 新质生产力引领下的智慧交通数据管理实践[J]. 图书与情报, 2024(2): 6-8.
- [10] 王方方, 谢健, 李德洗. 智慧城市建设与城市数字经济发展——基于双重差分模型的实证分析[J]. 技术经济与管理研究, 2024(2): 43-48.
- [11] 洪浩, 苏诗玮, 高继传, 等. 以资产管理价值为导向的南京地铁资产信息体系构建[J]. 城市轨道交通研究[J]. 2024, 27(1): 248-253.
- [12] 龙雪梅. 智慧公路建设中数据资产的确认与运用[J]. 科技和产业, 2021, 21(11): 134-137.
- [13] 许娟, 罗熠琛. 第三方数据共享中企业的个人数据保护义务构建[J]. 科技与法律(中英文), 2023(4): 32-42.
- [14] 丁利, 任厚朴. 数字经济视角下个人数据使用的风险问题[J]. 暨南学报(哲学社会科学版), 2023, 45(9): 83-93.
- [15] 丁凤玲, 彭建. 还数于民: 实现个人数据自决的“新”数据中介[J]. 华中科技大学学报(社会科学版), 2023, 37(4): 74-84.
- [16] 林镇阳, 陈荣源, 林拥军, 等. 数据要素市场建设背景下个人数据的价值化路径和实现机制[J]. 电子政务, 2024(5): 88-100.
- [17] 郭兵, 李强, 段旭良, 等. 个人数据银行——一种基于银行架构的个人大数据资产管理与增值服务的新模式[J]. 计算机学报, 2017, 40(1): 126-143.
- [18] 王楠, 翟峰, 曹永峰, 等. 基于区块链技术的数据共享系统[J]. 科学技术与工程, 2022, 22(1): 289-295.
- [19] GRABIS J, STANKOVSKI V, ZARINS R, et al. Blockchain enabled distributed storage and sharing of personal data assets[C]//Proceedings of the 36th IEEE International Conference on Data Engineering (IEEE ICDE). Dallas, TX, USA: Electr Network, 2020: 20-24.
- [20] GONG J X, ZHAO L D. Blockchain application in healthcare service mode based on health data bank[J]. Frontiers of Engineering Management, 2020, 7(4): 605-614.
- [21] 姜红玉, 谢胜飞, 姜鑫, 等. 多源异构数据统一存储共享管理系统[J]. 科技和产业, 2024, 24(18): 88-93.
- [22] 王忠, 王萌晔. 平衡数据流通与隐私保护: 第三方数据信托运行机制研究[J]. 经济纵横, 2024(1): 101-109.
- [23] 周辉, 张心宇. 新型数据信托机制的创新价值与构建路径[J]. 南京社会科学, 2024(4): 98-108.
- [24] 冉从敬, 唐心宇, 何梦婷. 数据信托: 个人数据交易与管理新机制[J]. 图书馆论坛, 2022, 42(3): 56-68.
- [25] 邓可. 数据流通中基于数据信托模式的合作博弈模型研究[J]. 科技和产业, 2022, 22(12): 223-227.
- [26] DELACROIX S, LAWRENCE N D. Bottom-up data trusts: disturbing the “one size fits all” approach to data governance[J]. International Data Privacy Law, 2019, 9(4): 236-252.
- [27] 郑琳. 大数据背景下个人数据银行发展现状分析及启示[J]. 图书馆学研究, 2020(5): 2-9.
- [28] 张学旺, 殷梓杰, 冯家琦, 等. 基于区块链与可信计算的数据交易方案[J]. 计算机应用, 2021, 41(4): 939-944.

Traffic Personal Data Banking Service Model Considering Privacy Protection and Data Flow

CAO Jianzhong^{1,2}, WANG Ning³, CAO Juan³, TANG Yiming³, WANG Ruiting³, WANG Jianqiang^{1,2}

(1. School of Traffic and Transportation, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China;

2. Key Laboratory of Railway Industry on Plateau Railway Transportation Intelligent Management and Control, Lanzhou 730070, China;

3. Gansu Jiaotou Rural Highway Digital Development Co. Ltd., Lanzhou 730070, China)

Abstract: Personal data has become a crucial production factor in the digital economy era. The transportation sector, being a data-intensive industry, contains much personal data. To address current issues of data storage insecurity and difficulties in data circulation and sharing, constructing a new data service model—Personal Data Bank for Transportation was proposed. This bank emulates the operational model of commercial banks, employing blockchain technology and distributed storage solutions to enhance data security and privacy protection. A contribution-based incentive strategy fosters collaboration between users and the data bank, underlining the importance of user participation and the potential benefits for all stakeholders. The Personal Data Bank for Transportation facilitates data storage, viewing and purchase retrieval, thereby achieving data circulation while clarifying ownership issues in data transactions. Its goal is to ensure personal data’s secure and efficient flow and improve the relationship between enterprises and individual data subjects.

Keywords: personal data bank for transportation; data asset; blockchain; data circulation; privacy protection