

数据信托参与主体的利益分配研究

邢亚楠, 李跃文

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2024年3月23日; 录用日期: 2024年4月24日; 发布日期: 2024年7月31日

摘要

数字经济背景下, 数据信托作为一种新兴的数据流通方式, 对于释放数据价值、促进数据流通具有重要意义。针对数据要素市场中数据产品的定价问题, 本文基于数据信托的运行机制, 运用合作博弈论, 结合Shapley值的基本思想, 讨论数据信托中参与主体的合作利益分配问题。研究表明, 当数据信托项目中的各参与方按照特定方式分配收益时, 可达到帕累托最优, 数据信托项目的预期投资收益率可作为产品定价的依据。

关键词

数据信托, 合作博弈, 利益分配, Shapley值

A Study of the Distribution of Benefits for Subjects Involved in Data Trusts

Yanan Xing, Yuewen Li

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Mar. 23rd, 2024; accepted: Apr. 24th, 2024; published: Jul. 31st, 2024

Abstract

Under the background of digital economy, data trust, as an emerging data circulation method, is of great significance for releasing data value and promoting data circulation. Aiming at the pricing problem of data products in the data factor market, this paper, based on the operation mechanism of data trust, applies the cooperative game theory, combined with the basic idea of Shapley value, to discuss the problem of distributing the cooperative benefits of the participating subjects in the data trust. The study shows that Pareto optimization can be achieved when the participants in the data trust project distribute the benefits according to a specific way, and the expected investment return rate of the data trust project can be used as the basis for product pricing.

Keywords

Data Trust, Cooperative Game, Benefit Distribution, Shapley Value

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

数据作为新的生产要素,蕴含着极大的价值,在数字经济中担任着越来越重要的角色。2019年,党的十九届四中全会第一次将数据列作为重要的生产要素[1]。2022年12月国务院发布的“数据二十条”中,提出了关于数据流通、治理等问题的政策建议。目前,国内外正深入挖掘数据价值,积极建立数据的开放与共享机制,完善相关法律政策。随着大数据技术的成熟与发展,数据要素在商业上的应用越来越广泛,我国已经成立或拟成立的数据交易中心近40家。但是在释放数据价值的过程中面临着一系列的挑战,例如难以划分产权归属、流通规则不完善、利益难以分配等障碍。数据信托与数据交易所不同,数据受托者需要承担起“监督者”角色,确保数据处理合法合规,维护委托人的合法权益,保障各方主体共享数字经济的红利。

数据信托的研究在域外兴起,学理上,英美两国对数据信托的界定存在两种不同的流派。“美式方案”以“信息受托人”理论为代表,Jack M. Balkin提出以数据控制者作为数据信托受托人的观点,对其施加信义义务[2]。但是该理论与我国的法律体系不兼容[3]。英国的“数据信托”理论本质上是在数据主体与数据控制者之间建立一种互信的关系,引入一个独立的第三方机构作为受托人,通过强大的责任和义务提供独立的数据管理,为数据主体提供相应的服务[4]。这一方案更具有可操作性,英国的相关机构不断开展数据信托的实践并取得一定的进展[5]。

纵观国内研究现状,数据信托作为一个新兴的概念,目前学术界针对其研究还处于起步阶段。我国对于数据信托的研究主要侧重法律规制、数据安全保护、个人数据治理等方面。田奥妮认为数据信托理论适用于数据保护,分析了设立第三方机构实现数据信托的法理基础及优势[6]。凌超结合我国法律环境和发展战略,提出适合我国发展的数据信托设想[7]。席月民认为数据信托基于所有权和控制权分离的设计,能够实现数据安全、有效保护个人隐私和数据安全[8]。冉从敬等人指出数据信托理论可以成为我国个人数据交易和管理的新机制,能够在实现多方利益诉求的同时获得数据安全保护的结果[9]。魏远山和刘妍讨论了三种不同类型的个人信托模式的利弊,从多角度构建个人数据信托制度[10]。大部分学者主要进行理论研究,仅有少数学者从定量分析角度进行研究。邓可基于数据信托的运行机制,以博弈论为工具,探讨了数据信托参与者的静态均衡问题,得到最优行为选择[11]。但目前对于数据信托的收益分配问题的研究极为稀缺。

鉴于此,本文结合现有研究成果,基于合作博弈理论,综合运用Shapley值法,分析数据信托的收益分配问题,实现各方利益均衡,化解利益冲突,对释放数据要素价值具有一定的应用价值。

2. 数据信托的运行机制

目前国内外关于数据信托的运作框架并没有形成一种标准、统一的模式,但是大部分学者对于数据信托运行模式的研究具有一定的相似性。根据英国开放数据研究所对数据信托的界定[12],本文中数据

信托定义为委托人基于信任将数据财产权委托给受托方, 受托方根据要求代表委托人将数据交由使用者开发、利用和增值, 创造收益, 保证数据的财产权利得到合理的使用。综合国内外学者的相关研究, 数据信托的运作架构如图 1 所示。

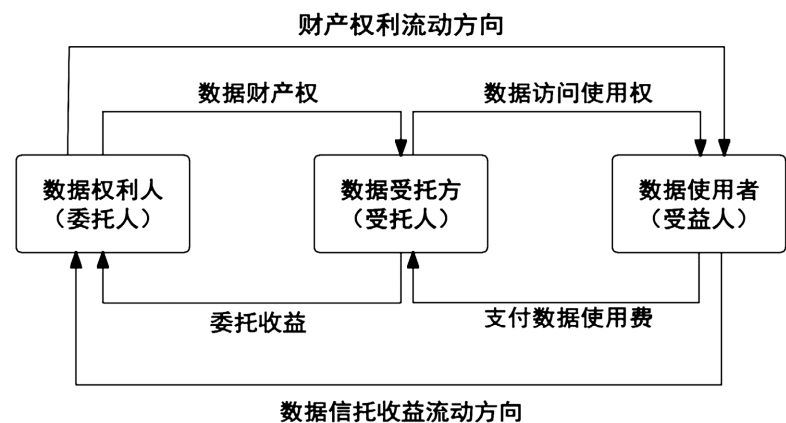


Figure 1. Operation mechanism of data trust
图 1. 数据信托运行机制

数据信托的是数据权利, 而非数据本身。数据本身不直接产生价值, 要通过汇聚、清洗、挖掘等处理后潜在价值才能得以释放。

数据信托项目中主要包括数据委托人、受托人和受益人三个利益主体, 依托数据受托人的专业运营能力, 大大提升数据资产的活性。其中, 数据委托人扮演着“供应商”的角色, 是具有合法权利的数据主体, 既可以是个人, 也可以是企业、政府或其他组织, 如公众、政府、企业等因能力、技术等限制将其拥有的数据资源和权利委托给符合资质的受托人[13]。例如病患将个人健康数据设立信托, 以改进医疗技术。

受托方扮演着“数据中介”的角色, 一般由独立的第三方专业机构来担任。受托方以自己的名义代表委托人决定数据如何使用, 合理处置数据财产创造收益。受托人在管理、经营数据资产时需要严格信义义务, 谨慎、诚实的管理数据财产, 保障委托人的权益。

受益人根据数据信托的目的, 既可以由委托人自身来构成自益信托, 也可以是其他用户, 例如对数据使用权进行认购的数据开发商。

受托方在获得委托方交由的数据权利后, 根据信托要求将数据交给相应的使用者进行开发增值, 并收取对价。受托方收取合理的数据管理费用后, 将剩余的收益分配给其他参与主体[14]。

我国学术界、产业界意识到数据信托的潜在价值, 相关实践也在逐步开展。2016 年中航信托发行了我国首单基于数据资产的数据信托项目, 总规模为 3000 万元。该项目的运作方式如下: 第一步, 委托方数据堂将拥有的数据财产设立信托; 第二步, 数据财产权交由第三方独立机构中航信托进行管理; 第三步, 中航信托缺乏专业的数据开发能力, 将数据使用权交给专业的数据服务商进行运营, 并产生收益; 第四步, 社会投资者通过投资项目作为受益人参与利益分配[15]。该数据信托实践的运作框架如图 2 所示。

3. 问题描述与模型假设

合作博弈的方法主要用于研究博弈的参与者之间产生约束力的协议并使得整体利益最大化时, 各参与者如何分配利益的问题[16]。在数据信托项目中, 根据上述中航信托的运作框架, 将合作博弈的局中人简化为数据平台(委托方)、数据信托机构(受托方)、数据开发商(使用者)和投资者(受益人)。由于我国不断提升数据要素的战略地位和重要性, 数据信托会受到政策和技术水平的影响, 因此在合作博弈中需要考

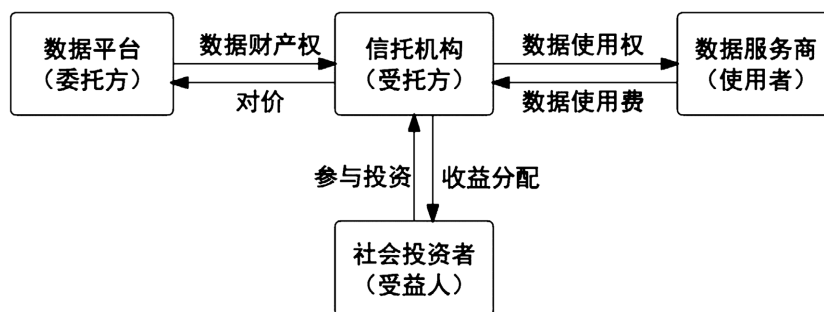


Figure 2. Operation structure of AVIC Trust
图 2. 中航信托运作架构

考虑宏观因素[17]。

本文提出如下假设：

(1) 根据上述分析，数据信托合作博弈模型中的三个局中人：数据开发商、数据信托机构、数据平台、投资者，分别记为 1、2、3、4，集合 $N = \{1, 2, 3, 4\}$ 。

(2) 数据资产与传统的生产模式有所差别，本文选用柯布-道格拉斯生产函数[18]来表示数据信托项目带来的收益， $R = AK^\alpha L^\beta \mu$ ，其中， A 表示宏观因素对数据生产的影响， K 表示科研经费的投入总量， L 表示人力资源的投入总量， α 表示研发资本产出的弹性系数， β 表示人力资源产出的弹性系数， μ 表示随机影响。本文考虑不变报酬模型，即随机干扰项不对最终结果产生影响，且 $\alpha + \beta = 1$ 。

(3) 假设数据开发商支付的数据使用费为 K_1 ，无风险资产利率 r_1 ，开发数据投入的劳动力总量 L_1 ，人均工资 W_1 ，研发费用 F ，总成本为 $C_1 = L_1 W_1 + K_1 r_1 + F$ 。

(4) 根据《信托公司净资产管理办法》的规定，信托机构为保障项目的正常运转需要准备标的项目资金的 0.3% 作为准备金[19]，记信托机构留取的项目准备金为 K_2 ，信托行业的平均回报率 r_2 。同时为了保障委托方的正当权益，信托机构还需要实行监管措施，例如向数据开发商派出管理人员进行监督，记信托公司投入的管理人员总数为 L_2 ，人均工资为 W_2 ，则信托机构的管理成本 $C_2 = L_2 W_2$ 。

(5) 为提高数据的质量，数据平台在收集到原始数据之后，通过预处理对原始数据进行加工形成匿名、有实用价值的衍生数据，否则信托公司因为数据隐私的安全问题，会慎重考虑是否与数据平台进行合作。设数据平台投入的资金为 K_3 ，进行预处理的劳动力为 L_3 ，人均工资为 W_3 ，总的管理成本 $C_3 = L_3 W_3 + K_3 r_1$ 。

(6) 设投资者购买数据信托产品的资金为 K_4 。

4. 合作博弈模型分析

局中人的策略分为合作与不合作，本文运用合作博弈的方法，局中人在博弈之前签订协议，合作形成一个联盟[20]。Shapley 值的方法可以计算大联盟中每个局中人的利益。根据合作博弈的基本要求，有以下假设：① 设 n 个参与主体构成的合作联盟 $N = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ ， $\sum_{i \in N} v_i \leq v(N)$ ， $v(S)$ 为合作联盟的合作收益函数， S 为其中任意子集；② $v(\emptyset) = 0$ ，即没有任何局中人的联盟收益为 0；③ $S_1 \cap S_2 = \emptyset$ ， $v(S_1 \cup S_2) > v(S_1) + v(S_2)$ ；④ 博弈记为 $G = [N, v]$ 。下面计算各联盟的利益情况。

(1) 当局中人相互独立，完全不参与合作的情况下，即 Shapley 值计算公式中的 $s=1$ 时，结果如下：

数据开发商 1 将资金投资于债券或存入银行，获得利息： $v(1) = K_1 r_1$ ；

数据信托机构 2 会将资金投入到其他信托项目中，获得信托行业平均回报： $v(2) = K_2 r_2$ ；

数据平台 3 会将资金及人力资源投入到先期建设中，获得收入： $v(3) = AK_3^\alpha L_3^\beta - C_3$ ；

投资者 4 将资金投资于债券或存入银行，获得利息： $v(4) = K_4 r_1$ 。

(2) 当四个局中人两两之间进行合作, 即 Shapley 值计算公式中的 $s = 2$ 时, 结果如下:

当数据开发商 1 和信托机构 2 合作时, 相当于数据开发商投资信托机构的其他信托项目, 获得信托业的平均回报: $v(1, 2) = (K_1 + K_2)r_2 - C_1$ 。

当数据开发商 1 与数据平台 3 合作时, 即数据开发商通过其他渠道获取数据平台的数据进行建设, 但因缺少信托机构作为“监督者”和“保护者”, 交易风险较大, 在本文中认为这种情况不能形成有效的联盟, 按两者单独时利益直接相加计算: $v(1, 3) = v(1) + v(3) = K_1r_1 + AK_3^\alpha L_3^\beta - C_3$ 。

当数据开发商 1 与投资者 4 合作时, 二者不能形成有效的联盟, 按直接相加计算:

$$v(1, 4) = v(1) + v(4) = K_1r_1 + K_4r_1。$$

当信托机构 2 和数据平台 3 合作时, 因信托机构本身受到资金和技术限制, 不能给数据平台提供有力的资金和技术支持, 因此两者不能形成有效联盟, 两者的联盟利益为两者独立时利益之和:

$$v(2, 3) = v(2) + v(3) = K_2r_2 + AK_3^\alpha L_3^\beta - C_3。$$

当信托机构 2 与投资者 4 形成联盟时, 相当于投资者将资金交由信托机构, 信托机构投资到信托行业, 获得信托业的平均回报: $v(2, 4) = (K_2 + K_4)r_2$ 。

当数据平台 3 与投资者 4 合作时, 二者不能形成有效的联盟, 按直接相加计算:

$$v(3, 4) = v(3) + v(4) = AK_3^\alpha L_3^\beta - C_3 + K_4r_1。$$

(3) 当三个局中人合作形成联盟, 即 Shapley 值计算公式中的 $s = 3$ 时, 结果如下:

数据开发商 1、信托机构 2 与数据平台 3 三个局中人合作时: 数据平台将数据资产交由信托公司设立信托产品, 由信托公司进行清洗、脱敏等处理后, 根据要求选择合适的数据开发商对数据财产进行开发利用并增值。此时联盟的利益为: $v(1, 2, 3) = A(K_1 + K_2 + K_3)^\alpha (L_1 + L_3)^\beta - C_1 - C_2 - C_3 - K_2r_2$ 。

数据开发商 1、信托机构 2 与投资者 4 合作时, 因缺少数据资产, 无法建立起有效的信托项目, 不能形成有效的联盟, 故收益按三者独立时直接相加计算: $v(1, 2, 4) = K_1r_1 + K_2r_2 + K_4r_1$ 。

数据开发商 1、数据平台 3 与投资者 4 合作时, 数据开发商和数据平台通过其他途径进行数据交易, 但因为缺少信托机构的监管, 交易风险较高, 本文认为这种情况不能形成有效联盟, 收益按三者独立时相加计算: $v(1, 3, 4) = K_1r_1 + AK_3^\alpha L_3^\beta - C_3 + K_4r_1$ 。

信托机构 2、数据平台 3 与投资者 4 合作时, 因缺少数据开发商对数据资产进行开发利用和增值, 无法形成有效的联盟, 故收益按三者独立时直接相加计算: $v(2, 3, 4) = K_2r_2 + AK_3^\alpha L_3^\beta - C_3 + K_4r_1$ 。

(4) 当四个局中人共同合作形成一个大联盟, 即 Shapley 值计算公式中的 $s = 4$ 时, 结果如下:

当数据开发商 1、信托机构 2、数据平台 3 与投资者 4 四个局中人共同合作时: 数据平台将收集到的数据进行先期建设后交由信托机构设立信托项目, 投资者进行投资购买, 信托公司将募集的资金投入项目中, 数据开发商利用融资得到的资金和自己的资金对数据财产进行开发利用并增值。此外, 信托公司还起到监督的作用, 确保数据使用者不会有损委托人的利益。此时联盟的利益为:

$$v(1, 2, 3, 4) = A(K_1 + K_2 + K_3 + K_4)^\alpha (L_1 + L_3)^\beta - C_1 - C_2 - C_3 - K_2r_2。$$

各联盟收益情况如表 1 所示。

假设数据信托项目的利润率为 p , 则该项目的总利润为 $(K_1 + K_2 + K_3 + K_4) \times p$ 。

5. 模型求解

含有个 n 局中人的博弈 (N, v) 的利益分配方式如下: $\varphi_i(v) = \sum_{s \subseteq N/i} \frac{s!(n-s-1)!}{n!} [v(s \cup \{i\}) - v(s)]$, 其

中 $v(s \cup \{i\}) - v(s)$ 表示局中人 i 对于联盟 S 的边际贡献以及在该联盟中 i 应该得到的利益, $\frac{s!(n-s-1)!}{n!}$ 表

示该联盟的概率, 最后求和即局中人 i 对于所有联盟的平均边际贡献, 这充分体现了利益分配中的公平合理[21]。

Table 1. Alliance revenue

表 1. 联盟收益

$S=1$		$S=2$		$S=3$		$S=4$	
$v(1)$	$K_1 r_1$	$v(1,2)$	$(K_1 + K_2) r_2 - C_1$	$v(1,2,3)$	$A(K_1 + K_2 + K_3)^\alpha (L_1 + L_3)^\beta - C_1 - C_2 - C_3 - K_2 r_2$		
$v(2)$	$K_2 r_2$	$v(1,3)$	$K_1 r_1 + AK_3^\alpha L_3^\beta - C_3$	$v(1,2,4)$	$K_1 r_1 + K_2 r_2 + K_4 r_1$		
		$v(1,4)$	$K_1 r_1 + K_4 r_1$			$v(1,2,3,4)$	$A(K_1 + K_2 + K_3 + K_4)^\alpha (L_1 + L_3)^\beta - C_1 - C_2 - C_3 - K_2 r_2$
$v(3)$	$AK_3^\alpha L_3^\beta - C_3$	$v(2,3)$	$K_2 r_2 + AK_3^\alpha L_3^\beta - C_3$	$v(1,3,4)$	$K_1 r_1 + AK_3^\alpha L_3^\beta - C_3 + K_4 r_1$		
$v(4)$	$K_4 r_1$	$v(2,4)$	$(K_2 + K_4) r_2$	$v(2,3,4)$	$K_2 r_2 + AK_3^\alpha L_3^\beta - C_3 + K_4 r_1$		

- 说明
- 1) 联盟 $v(1,2)$ 相当于开发商将资金投入给信托机构, $v(2,4)$ 相当于投资者将资金交由信托机构, 获得信托业平均回报。
 - 2) 联盟 $v(1,3)$ 、 $v(1,4)$ 、 $v(2,3)$ 、 $v(3,4)$ 、 $v(1,2,4)$ 、 $v(2,3,4)$ 、 $v(1,3,4)$ 不能形成有效联盟, 直接相加计算。
 - 3) 联盟 $v(1,2,3)$ 为三个局中人合作形成联盟。
 - 4) 联盟 $v(1,2,3,4)$ 为四个局中人合作形成大联盟。

根据各联盟的利益情况, 计算出大联盟中各局中人的边际贡献。该合作博弈中共有 4 个局中人, 故取 $n=4$ 。联盟 s 中的人数依次取 0、1、2、3, 分别对应各局中人相互独立、两两合作、三者合作、四者共同参与时的利益情况。下面求解各局中人的边际贡献:

$$\begin{aligned}
 \varphi(1) &= \frac{1}{4}v(1) + \frac{1}{12}[v(1,2) - v(2)] + \frac{1}{12}[v(1,3) - v(3)] + \frac{1}{12}[v(1,4) - v(4)] \\
 &\quad + \frac{1}{12}[v(1,2,3) - v(2,3)] + \frac{1}{12}[v(1,2,4) - v(2,4)] \\
 &\quad + \frac{1}{12}[v(1,3,4) - v(3,4)] + \frac{1}{4}[v(1,2,3,4) - v(2,3,4)] \\
 &= \frac{1}{4}A(K_1 + K_2 + K_3 + K_4)^\alpha (L_1 + L_3)^\beta + \frac{1}{12}A(K_1 + K_2 + K_3)^\alpha (L_1 + L_3)^\beta \\
 &\quad - \frac{1}{3}AK_3^\alpha L_3^\beta + \frac{7}{12}K_1 r_1 + \frac{1}{12}K_1 r_2 - \frac{2}{3}K_2 r_2 - \frac{1}{6}K_4 r_1 - \frac{1}{12}K_4 r_2 - \frac{5}{12}C_1 - \frac{1}{3}C_2 \\
 \varphi_2(v) &= \frac{1}{4}v(2) + \frac{1}{12}[v(1,2) - v(1)] + \frac{1}{12}[v(2,3) - v(3)] + \frac{1}{12}[v(2,4) - v(4)] \\
 &\quad + \frac{1}{12}[v(1,2,3) - v(1,3)] + \frac{1}{12}[v(1,2,4) - v(1,4)] \\
 &\quad + \frac{1}{12}[v(2,3,4) - v(3,4)] + \frac{1}{4}[v(1,2,3,4) - v(1,3,4)] \\
 &= \frac{1}{4}A(K_1 + K_2 + K_3 + K_4)^\alpha (L_1 + L_3)^\beta + \frac{1}{12}A(K_1 + K_2 + K_3)^\alpha (L_1 + L_3)^\beta \\
 &\quad - \frac{1}{3}AK_3^\alpha L_3^\beta - \frac{5}{12}K_1 r_1 + \frac{1}{12}K_1 r_2 - \frac{1}{3}K_2 r_2 - \frac{1}{3}K_4 r_1 + \frac{1}{12}K_4 r_2 - \frac{5}{12}C_1 - \frac{1}{3}C_2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\varphi_3(v) &= \frac{1}{4}v(3) + \frac{1}{12}[v(1,3) - v(1)] + \frac{1}{12}[v(2,3) - v(2)] + \frac{1}{12}[v(3,4) - v(4)] \\
&\quad + \frac{1}{12}[v(1,2,3) - v(1,2)] + \frac{1}{12}[v(2,3,4) - v(2,4)] \\
&\quad + \frac{1}{12}[v(1,3,4) - v(1,4)] + \frac{1}{4}[v(1,2,3,4) - v(1,2,4)] \\
&= \frac{1}{4}A(K_1 + K_2 + K_3 + K_4)^\alpha (L_1 + L_3)^\beta + \frac{1}{12}A(K_1 + K_2 + K_3)^\alpha (L_1 + L_3)^\beta \\
&\quad + \frac{2}{3}AK_3^\alpha L_3^\beta - \frac{1}{4}K_1r_1 - \frac{1}{12}K_1r_2 - \frac{2}{3}K_2r_2 - \frac{1}{6}K_4r_1 - \frac{1}{12}K_4r_2 - \frac{1}{4}C_1 - \frac{1}{3}C_2 - C_3 \\
\varphi_4(v) &= \frac{1}{4}v(4) + \frac{1}{12}[v(1,4) - v(1)] + \frac{1}{12}[v(2,4) - v(2)] + \frac{1}{12}[v(3,4) - v(3)] \\
&\quad + \frac{1}{12}[v(1,2,4) - v(1,2)] + \frac{1}{12}[v(2,3,4) - v(2,3)] \\
&\quad + \frac{1}{12}[v(1,3,4) - v(1,3)] + \frac{1}{4}[v(1,2,3,4) - v(1,2,3)] \\
&= \frac{1}{4}A(K_1 + K_2 + K_3 + K_4)^\alpha (L_1 + L_3)^\beta - \frac{1}{4}A(K_1 + K_2 + K_3)^\alpha (L_1 + L_3)^\beta \\
&\quad + \frac{1}{12}K_1r_1 - \frac{1}{12}K_1r_2 + \frac{7}{12}K_4r_1 + \frac{1}{12}K_4r_2 + \frac{1}{12}C_1
\end{aligned}$$

将四个局中人的边际贡献单位化可得到每个局中人在大联盟中的收益分配比例。令

$\varphi_N(v) = \varphi_1(v) + \varphi_2(v) + \varphi_3(v) + \varphi_4(v)$, 则数据开发商 1 应得的收益为该信托项目总收益的 $\varphi_1(v)/\varphi_N(v)$, 信托机构 2 应得的收益为该信托项目总收益的 $\varphi_2(v)/\varphi_N(v)$, 数据平台 3 应得的收益为该信托项目总收益的 $\varphi_3(v)/\varphi_N(v)$, 投资者 4 应得的收益为该信托项目总收益的 $\varphi_4(v)/\varphi_N(v)$ 。

信托项目的总利润为 $(K_1 + K_2 + K_3 + K_4) \times p$, 根据各局中人的 Shapley 值, 可以计算出各局中人分配的收益分别为:

- (1) 数据开发商的利润: $C_1 = \frac{(K_1 + K_2 + K_3 + K_4) \times p \times \varphi_1(v)}{\varphi_N(v)}$ 。
- (2) 信托机构的利润: $C_2 = \frac{(K_1 + K_2 + K_3 + K_4) \times p \times \varphi_2(v)}{\varphi_N(v)}$ 。
- (3) 数据平台的利润: $C_3 = \frac{(K_1 + K_2 + K_3 + K_4) \times p \times \varphi_3(v)}{\varphi_N(v)}$ 。
- (4) 投资者的利润: $C_4 = \frac{(K_1 + K_2 + K_3 + K_4) \times p \times \varphi_4(v)}{\varphi_N(v)}$ 。

该信托项目的预期投资收益率为: $E_p = \frac{(K_1 + K_2 + K_3 + K_4) \times p \times \varphi_1(v)}{K_1 \times \varphi_N(v)}$ 。

根据数据投资项目的预期收益率, 可以帮助数据信托产品制定定价方案, 盘活数据资产, 促进市场交易健康发展。

6. 结语

本文应用相关理论首先介绍了数据信托的运行机制, 结合我国数据信托实践, 运用合作博弈的方法进行研究, 并得出以下结论:

第一, 数据信托项目中的收益分配属于合作博弈, 即各参与方自主决策, 签订协议达成合作。根据

数据信托的运行机制, 选取数据平台(委托方)、信托机构(受托方)、数据开发商(使用者)和投资者作为合作博弈的局中人, 对其进行搭建合作博弈并进行利益分配计算, 能较为全面的总结现有运行机制下的主要参与主体, 使得求解空间增大。

第二, Shapley 值法的利益分配机制在数据信托中保证了合作的稳定性, 项目中的各个参与者通过进行共享信息、共担风险, 以提升合作所得利益, 促进合作项目的稳定发展。根据 Shapley 值的基本思想, 对参与主体组成的大联盟进行收益分配, 当三者按照特定金额分配收益时, 可以达到帕累托最优, 计算数据信托项目中参与者组成的联盟的收益分配值, 以此作为依据可以求解出信托项目的预期投资收益率, 确定数据信托产品的定价, 对提升市场交易的活跃度具有应用价值。

第三, 根据实际情况, 适当引入参数, 对各个联盟情况给出特征函数, 在此基础上展开分析。数据平台、信托机构与数据开发商组成的小联盟体现了数据信托模式下数据财产权利的流动方向; 数据平台、信托机构、数据开发商和投资者组成的大联盟体现了数据信托在数据要素市场流通中的收益方向。

第四, 数据信托模式旨在改善原有数据主体与数据控制者之间的权利失衡状态, 平衡各方权利义务, 在数据主体、数据控制者之间建立信任桥梁, 解决数据利用和保护冲突问题和“信任赤字”, 实现数据安全保护的同时发挥数据的经济价值。推动数据合规交易已经引起社会关注, 关于数据产品的交易模式仍需要进行深入的探索。数据信托作为数据要素流通的一种新的模式, 能提高数据交易市场的活跃性, 对于数据信托项目的合作博弈研究正是对此进行的探索。

参考文献

- [1] 翁翕. 加快推进数据要素市场化建设充分发挥数据要素作用[J]. 中国经贸导刊, 2022(3): 31-32.
- [2] Balkin, J. (2016) Information Fiduciaries and the First Amendment. Social Science Electronic Publishing.
- [3] 邢会强. 数据控制者的信义义务理论质疑[J]. 法制与社会发展, 2021, 27(4): 143-158.
- [4] Cong, Y. (2021) A commentary of Remote Everything in MIT Technology Review 2021. *Fundamental Research*, 1, 842-843.
- [5] Open Data Institution (2019) Data Trusts: Lessons from Three Pilots.
- [6] 田奥妮. 第三方数据信托: 数据控制者义务的困境及其破解[J]. 图书馆论坛, 2022, 42(8): 100-109.
- [7] 凌超. “数据信托”探析: 基于数据治理与数据资产化的双重视角[J]. 信息通信技术与政策, 2022(2): 22-28.
- [8] 席月民. 数据安全: 数据信托目的及其实现机制[J]. 法学杂志, 2021, 42(9): 29-41+52.
- [9] 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.
- [10] 魏远山, 刘妍. 个人数据信托的类型抉择与制度设计[J]. 图书馆论坛, 2023, 43(11): 70-78..
- [11] 邓可. 数据信托项目下政府、企业、信托机构的博弈分析[J]. 中小企业管理与科技, 2022(14): 111-113+117.
- [12] Edwards, L. (2004) Reconstructing Consumer Privacy Protection On-Line: A Modest Proposal. *International Review of Law, Computers & Technology*, 18, 313-344. <https://doi.org/10.1080/1360086042000276762>
- [13] 夏义堃, 管茜, 李纲. 数据信托的内涵、生成逻辑与实现路径——基于数据流通视角的分析[J]. 图书情报知识, 2022, 39(5): 109-119.
- [14] 黄京磊, 李金璞, 汤珂. 数据信托: 可信的数据流通模式[J]. 大数据, 2023, 9(2): 67-78.
- [15] 蔡丽楠. 数据信托参与数据治理: 理论逻辑与实现机制[J]. 金融评论, 2022, 14(1): 66-79+123.
- [16] 董保民, 王运通, 郭桂霞. 合作博弈论[M]. 北京: 中国市场出版社, 2008.
- [17] 林德琼, 刘善存. 基于合作博弈理论的房地产信托产品定价模型[J]. 财经问题研究, 2015(4): 54-60.
- [18] 李强, 韩伯棠, 李晓轩. 知识生产函数研究与实践述评[J]. 经济问题探索, 2006(1): 24-27.
- [19] 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.
- [20] 闫夏秋, 杨鑫逸. 衍生数据信托的适格性与本土化建构[J]. 征信, 2023, 41(6): 52-58.
- [21] Derks, J., Haller, H. and Peters, H. (2000) The Selectope for Cooperative Games. *International Journal of Game Theory*, 29, 23-38. <https://doi.org/10.1007/s001820050003>