



赛博逻辑与赛博驱动逻辑

徐阳 宁焕生 万月亮 周芳

Cyberlogic and cyber-driven logic

XU Yang, NING Huan-sheng, WAN Yue-liang, ZHOU Fang

引用本文:

徐阳, 宁焕生, 万月亮, 周芳. 赛博逻辑与赛博驱动逻辑[J]. *工程科学学报*, 2021, 43(5): 702–709. doi: 10.13374/j.issn2095–9389.2020.12.19.002

XU Yang, NING Huan-sheng, WAN Yue-liang, ZHOU Fang. Cyberlogic and cyber-driven logic[J]. *Chinese Journal of Engineering*, 2021, 43(5): 702–709. doi: 10.13374/j.issn2095–9389.2020.12.19.002

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13374/j.issn2095–9389.2020.12.19.002>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

赛博空间中的天线散射特性研究

Scattering characteristics of antennas in cyberspace

工程科学学报. 2020, 42(4): 448 <https://doi.org/10.13374/j.issn2095–9389.2019.09.15.002>

基于摆幅恢复传输管逻辑的高性能全加器设计

High-performance full adder design based on SRPL

工程科学学报. 2020, 42(8): 1065 <https://doi.org/10.13374/j.issn2095–9389.2019.08.03.001>

电场驱动熔融喷射沉积高分辨率3D打印

High-resolution fused deposition 3D printing based on electric-field-driven jet

工程科学学报. 2019, 41(5): 652 <https://doi.org/10.13374/j.issn2095–9389.2019.05.012>

数据驱动的卷取温度模型参数即时自适应设定算法

Data-driven adaptive setting algorithm for coiling temperature model parameter

工程科学学报. 2020, 42(6): 778 <https://doi.org/10.13374/j.issn2095–9389.2019.06.12.002>

面向物联网业务绿色接入的异构蜂窝网络优化

Heterogeneous cellular network optimization for green access of IoT traffics

工程科学学报. 2020, 42(4): 483 <https://doi.org/10.13374/j.issn2095–9389.2019.09.15.009>

冶炼关键参数对于IF钢轧材夹杂缺陷的影响

Influence of key parameters in steelmaking progress on the inclusion defects of rolled IF steel sheet

工程科学学报. 2017, 39(3): 369 <https://doi.org/10.13374/j.issn2095–9389.2017.03.008>

赛博逻辑与赛博驱动逻辑

徐 阳¹⁾, 宁焕生^{1,2)}, 万月亮^{2,3)}, 周 芳¹⁾✉

1) 北京科技大学计算机与通信工程学院, 北京 100083 2) 北京市网络空间数据分析与应用工程技术研究中心, 北京 100083 3) 北京锐安科技有限公司, 北京 100192

✉通信作者, E-mail: zhoufang@ies.ustb.edu.cn

摘 要 从广义视角系统地研究了赛博空间中的逻辑, 并把赛博逻辑分为赛博化逻辑和赛博自生逻辑两大部分。首先回顾了传统逻辑, 接着介绍了传统逻辑赛博化的概念, 对比了传统逻辑和赛博化逻辑的异同, 强调了赛博化过程中的适应性, 并阐述了赛博逻辑自生的过程, 最后分析了赛博逻辑对传统逻辑的影响, 归纳了赛博驱动逻辑的内涵, 为系统研究赛博空间提供了支持。

关键词 赛博; 逻辑; 赛博逻辑; 赛博驱动逻辑; 传统逻辑

分类号 TP302.2

Cyberlogic and cyber-driven logic

XU Yang¹⁾, NING Huan-sheng^{1,2)}, WAN Yue-liang^{2,3)}, ZHOU Fang¹⁾✉

1) School of Computer and Communication Engineering, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083, China

2) Beijing Engineering Research Center for Cyberspace Data Analysis and Applications, Beijing 100083, China

3) Run Technologies Co., Ltd. Beijing, Beijing 100192, China

✉ Corresponding author, E-mail: zhoufang@ies.ustb.edu.cn

ABSTRACT The logic in the traditional space (physics, society, and thinking space) is summarized as the traditional logic (physical logic, social logic, and thinking logic, respectively.) Correspondingly, with the development of cyber (network) space, people began to summarize the basic rules in cyberspace and express them in a logical form. This approach became the concept of cyberlogic, an important research area that differs from traditional logic and paves the way from cyber philosophy to cyber science. In recent years, research in the field of cyberlogic has made progress, and the profound influence of cyberlogic on other spaces has gradually received attention from the academic community. Cyberlogic-related applications have grown rapidly in certain fields, such as computer logic, expert system, public opinion, smart factories, and the cyber economy. In addition, research on the mapping of traditional logic to cyberspace in specific fields has progressed, and the relationship between traditional logic and cyberlogic has been analyzed. However, only a small amount of research has been conducted on the overall cyberlogic system, some of which lacks systematicity. This situation is not conducive to the construction of the cybermatics theory system. This paper systematically studied the logic in cyberspace from a broad perspective and divided cyberlogic into cyberized logic and cyberself logic. First, it reviewed the traditional logic. Then, it introduced the concept of the cyberization of traditional logic, analyzed the similarities and differences between traditional logic and cyberlogic, emphasized the adaptability in the cyberization process, and expounded on the generation of cyberself logic. Finally, this paper analyzed the influence of cyberlogic on traditional logic and summarizes the connotation of cyber-driven logic. This article provided support for systematic research on cyberspace.

KEY WORDS cyber; logic; cyberlogic; cyber-driven logic; traditional logic

收稿日期: 2020–12–19

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(61872038); 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(FRF-GF-19-020B)

1984年,美国科幻作家 William Ford Gibson 在长篇小说《Neuromancer》中最先提出赛博空间(Cyberspace, 也被称为网络空间)的概念^[1]。但“赛博空间”一词目前没有形成统一的定义, Kramer 的研究表明,目前“赛博空间”一词至少存在 28 种不同的定义^[2]。通常认为赛博空间“描述了一种广泛的,相互联系的数字技术”^[3],但此定义显然不能涵盖赛博空间的深刻内涵,一些学者则把赛博空间定义为“基于传统物理、社会、思维空间构建的数字世界”^[4]。随着赛博空间的发展,其重要性日益凸显^[5],人们开始探索赛博空间内的基本规则并用逻辑的形式加以表达,针对赛博空间相关逻辑的研究逐渐丰富。逻辑一词来源于“logic”,狭义上是指思维的规律,广义上则包括了思维规律和客观规律^[6]。逻辑被认为是实体的本质和规则,而赛博实体和赛博实体的本质和规则,则被称为赛博逻辑(Cyberlogic)^[7]。赛博逻辑是赛博哲学和赛博科学间的桥梁,具有重要的研究意义。

近年来,针对特定领域内赛博逻辑的研究取得了一些进展,赛博逻辑对其他空间的深刻影响也逐渐为学术界所重视。这些工作针对计算科学^[8]、软件^[9]、舆情^[10-11]、硬件^[12]、智慧工厂^[13]等领域中的

逻辑,涉及赛博逻辑对物理^[14-15]、社会^[16]、思维^[17-18]空间等传统空间的影响。但目前针对赛博逻辑整体体系的研究较少且缺乏系统性。

本文从广义视角系统地研究了赛博空间中的逻辑,构建了赛博逻辑体系,划分赛博逻辑主要内容,分析赛博逻辑和传统逻辑之间的相互作用,为系统研究赛博空间奠定基础。第 1 章节介绍传统空间中的逻辑,包含了物理逻辑、社会逻辑以及思维逻辑。第 2 章节阐述了传统逻辑赛博化,以及赛博逻辑自生的过程,把赛博逻辑分为赛博化逻辑和赛博自生逻辑两大部分。第 3 章节分析了赛博逻辑对传统逻辑(物理逻辑、社会逻辑、思维逻辑)的影响,归纳了赛博驱动逻辑的内涵。第 4 章节总结了赛博逻辑理论体系,并展望了人工智能逻辑在未来的发展。

1 传统空间中的逻辑

传统空间中的逻辑,即传统逻辑(Tral),包括物理逻辑(PL)、社会逻辑(SL)和思维逻辑(TL),如公式(1)所示。传统的物理空间、社会空间和思维空间有各自的规则且独立存在,又因联系的普遍性而相互交融、联系在一起,如表 1 所示。

$$\text{Tral} = \text{TL} \oplus \text{PL} \oplus \text{SL} \quad (1)$$

表 1 物理、社会、思维空间中的传统逻辑

Table 1 Traditional logic in physical, social, and thinking spaces

Type	Main content	Typical example
Thinking logic	The laws involved in the thinking of intelligent creatures	Propositional logic, mathematical logic, and language
Physical logic	The principles of natural science and objective laws involved in its application	Physics, chemistry, mechanical principles, basic biology, and basic life sciences
Social logic	The principles of social sciences and objective laws involved in its application	Politics, economy, culture, aesthetics, popularity, and public opinion

思维逻辑就是思维空间中的逻辑,具体指的是智慧生物思考分析时所体现的思维规律和客观规律。①思维规律即为狭义的逻辑,是思考分析客观现象、总结理解客观规律的方法论。例如人类习惯于先把事物划分或抽象成为对象再加以观察分析,又如人们把事物间的关联总结成为包含、顺序、因果、条件等类型。以这种朴素的思维方式为基础,进一步发展产生了系统研究思维规律的逻辑学。自亚里士多德提出词项逻辑以来,后续又产生了许多逻辑类型,例如传统逻辑与现代逻辑、形式逻辑与非形式逻辑、演绎逻辑与归纳逻辑^[19]。②主观思考分析时所体现的客观规律主要指除逻辑思维之外的意识、心理、情感等思维空间内的客观规律。一个典型的例子为人类情感变化中的规

律,其构成心理学中的部分内容。另一个典型例子为语言文字、符号象征等经过一定时间传播,受到一定群体认可,固化到群体思维空间中的客观规律。

物理逻辑就是物理空间中的逻辑,具体指的是现实中自然科学原理及其运用中涉及的客观规律。①自然科学原理包括以非生物为研究对象的学科,如物理学、化学原理,也包括以生物为研究对象但不涉及精神智慧的部分,如基础生物学、基础生命科学、医学中的内外科等。②人类对这些科学原理加以运用,在创造、生产、掌控、改造世界的过程中涉及的客观规律,也属于物理逻辑,例如机械原理、畜牧学。

社会逻辑就是社会空间中的逻辑,具体指的人文社会科学中的客观规律。社会逻辑和人类行

为密切相关, 而人类行为和其思维逻辑相互影响, 所以社会逻辑和思维逻辑在某些方面有较多重合, 互为表里. 基础的、思维空间内的规律属于思维逻辑, 高级的、受思维规律影响的行为规律则属于社会逻辑. 例如心理学就是典型的跨越思维逻辑和社会逻辑的例子. 又如语言象征更多偏向于思维逻辑, 文化风俗更偏向于社会逻辑. 两者各有侧重, 但并没有清晰的界限. 社会逻辑的研究对象以人类社会为主, 主要包含人文社会科学中的客

观规律, 涉及政治、经济、文化、社交、审美、流行、舆情等.

2 赛博逻辑

赛博逻辑即为赛博空间中的逻辑, 如图 1 所示, 其从来源上可以分成两大类, 即赛博化的传统逻辑和赛博空间内自行演化产生的赛博自生逻辑, 形式化描述为公式(2).

$$\text{Cyberlogic} := \text{Cyberlize}(\text{Tral}) + \text{Cyberselflogic} \quad (2)$$

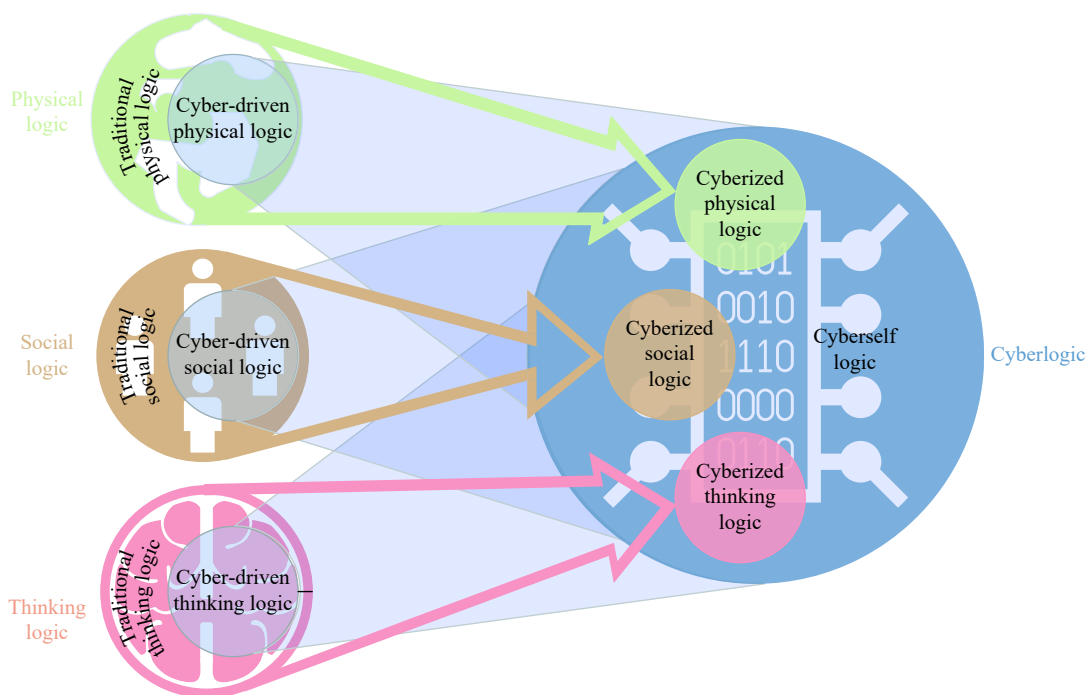


图 1 赛博化和赛博驱动

Fig.1 Cyberization and cyber-driven logic

2.1 传统逻辑赛博化

传统空间中的逻辑, 映射到赛博空间, 并融入赛博空间, 就成为赛博空间中的新逻辑, 这个映射融合过程称为“传统逻辑赛博化”, 这些映射融合到赛博空间中形成的新逻辑称为“赛博化的传统逻辑”.

近年来, 赛博空间不断发展, 传统空间的逻辑对赛博哲学、赛博科学、赛博技术的影响日益加深, 传统空间的逻辑不断地向赛博空间深入渗透, 传统逻辑赛博化的范围和规模与日俱增^[20-21]. 传统逻辑的赛博化, 按照传统空间的不同, 可以分成三部分: 物理逻辑的赛博化, 社会逻辑的赛博化和思维逻辑的赛博化, 形式化描述为公式(3)~(6), 各典型实例及其关系如图 2 所示.

$$\text{Cyberlize}(\text{Tral}) := \text{CTL} \oplus \text{CPL} \oplus \text{CSL} \quad (3)$$

$$\text{CTL} := \text{Cyberlize}(\text{TL}) \quad (4)$$

$$\text{CPL} := \text{Cyberlize}(\text{PL}) \quad (5)$$

$$\text{CSL} := \text{Cyberlize}(\text{SL}) \quad (6)$$

2.1.1 思维逻辑赛博化

思维逻辑赛博化, 指的是思维空间中的逻辑映射融合到赛博空间, 成为新的赛博逻辑, 如公式(4)所示. 传统思维逻辑的赛博化既包括思维规律的赛博化, 又涉及客观规律的赛博化. ①传统思维逻辑中的思维规律, 经过赛博化, 依旧适用于赛博空间. 抽象化思维映射到赛博空间形成类的概念; 对象化思维映射到赛博空间衍生成为面向对象编程的概念; 事物间的包含、顺序、因果、条件等关系映射到赛博空间成为代码块、顺序执行、判断语句等程序设计概念, 着眼当下的思想映射到赛博空间成为贪心算法^[22]. 作为例证可以对常见简单数据结构加以统计. 在《数据结构(C语言版)》中主要介绍的简单数据结构包括栈、队列、串、

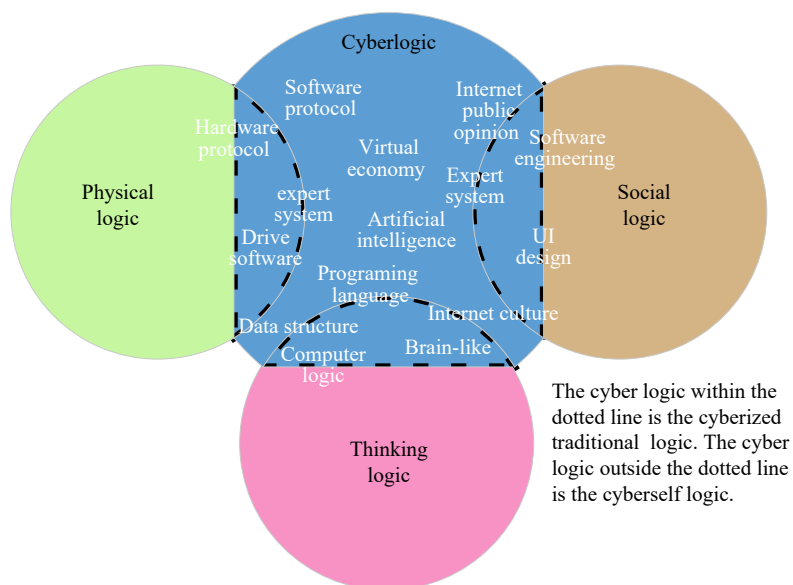


图2 赛博逻辑典型实例

Fig.2 Typical examples of cyberlogic

树、森林、图这6种,而几乎全部这6中数据结构都在现实生活中有所对应,是在传统空间中也经常使用的认知方式,体现了人类日常事物中最为常见的逻辑,而这些逻辑也通过赛博化的过程成为赛博空间中数据结构的部分基石^[23]。思维逻辑赛博化过程中最为重要的是计算机逻辑。逻辑学这一学科系统地研究思维规律,随着近代符号逻辑、自动机等理论的产生和完善,人类的思维方式最终凝练得到适用于赛博空间的思维方式,产生计算机逻辑这一分支学科,为计算机科学技术发展奠定基础。Computer Science Logic (CSL) 年会就是一个专注计算机逻辑的国际会议。计算机逻辑,其作为逻辑学的分支,体现人类思维规律,所以属于传统思维逻辑。同时计算机逻辑又作用于赛博空间,是传统思维逻辑赛博化的产物,所以也属于赛博逻辑,是赛博化的思维逻辑。一个更为特殊的例子是类脑科学。类脑科学把人类大脑及其作用原理映射到赛博空间,进而把人类的思维能力映射到赛博空间,并反过来进一步加深对人脑的理解,创建人类认知思维模型^[24]。②传统思维逻辑主要指除逻辑思维之外的意识、心理、情感等思维空间内的客观规律。这些逻辑大部分直接映射到赛博空间而不发生明显的改变。例如思维空间中的语言文字和符号象征直接映射到赛博空间且基本保持一致。通过统计《现代汉语词典》中新词的变迁,可以对思维逻辑的赛博化做一定程度的例证。第七版现代汉语词典总词数约为6.9万,新增网络用语约410条,可见语言文字在赛博化进程

中的变化切实存在但影响有限^[25]。且网络用语的产生应归属为赛博驱动的思维逻辑,我们将在3.1节再次讨论。而包括网络用语在内的语言文字,其在线上线下也是通用的,这种一致性为思维空间和赛博空间的沟通交流提供基础。

2.1.2 物理逻辑赛博化

物理逻辑赛博化,指的是物理空间中的逻辑映射融合到赛博空间,成为新的赛博逻辑,如公式(5)所示。物理逻辑赛博化的基础是真实物的赛博化,即物理空间中的真实物映射为赛博空间中的虚拟物。真实物的赛博化常见于物联网领域。一个扫地机器人是一个真实物,其映射到赛博空间中对应的虚拟物就是智能家居终端或者手机APP对这个扫地机器人的建模描述。通过传感器,虚拟物可以获得真实物目前的数据,实现更加实时的映射。同时,队列、堆栈等基础数据结构也是物理空间中真实队列和堆叠物的赛博化映射,当然同时也是思维空间中先进先出和先进后出思维模式的赛博化映射。在虚拟物的基础上可以进一步映射物理逻辑。典型的例证就是专家系统和设备驱动等一些遵循物理逻辑的软件的功能逻辑,它们都需要对物理空间进行一定程度上的建模,因为其最终是面向物理空间,所以其功能逻辑必然符合物理逻辑,这就是物理逻辑映射到赛博空间成为赛博逻辑。例如智能问诊专家系统,把物理逻辑中的医学专业知识在赛博空间中复现,其软件逻辑必然符合医学原理,此软件才具有应用价值。又如智能驾驶,在把真实汽车映射为虚拟汽车后,可以设计顺时针转动方向盘则虚拟汽车倒退,但因为此逻辑和物理逻辑不

符, 赛博空间的操作指令通过执行器映射回物理空间后必然产生与预期不符的效果。所以此类软件的业务逻辑往往是对物理逻辑的严格映射。类似的还有各类专业模拟软件。在赛博化的物理逻辑中, 有一部分逻辑属于赛博逻辑的同时, 也属于物理逻辑。这一部分逻辑处于物理空间和赛博空间的交界面上, 其典型例子就是计算机电子器件的规范逻辑。

2.1.3 社会逻辑赛博化

社会逻辑赛博化, 指的是社会空间中的逻辑映射融合到赛博空间, 成为新的赛博逻辑, 如公式(6)所示。社会逻辑赛博化的基础是真实人的赛博化, 即社会空间中的真实人映射为赛博空间中的虚拟人。真实人的基础信息、社会关系、作息规律、行为方式等特征属性都可能被映射到赛博空间。典型的例子就是社交平台中的账号, 一个账号就是真实人在赛博空间中的一个映射。显然一个真实人可以赛博化为多个虚拟人账号。在虚拟人的基础上可以进一步映射社会逻辑。一个典型的例子就是各大社交平台。这些平台努力引导用户在赛博空间中重建社会空间中的关系网, 这就是社会逻辑的赛博化。除了人际关系逻辑, 通过发微博、朋友圈等方式, 赛博空间还映射真实人的喜好、行为等。这是有关个人的客观规律, 但上升到逻辑层面, 更多是研究群体的客观规律。政治、经济、文化等方面都涉及对社会空间中群体客观规律的研究。因为虚拟人的背后就是一个个真实人, 所以大部分社会学逻辑可以直接或间接映射到赛博空间。例如现实生活中的营销策略、舆论传播规律在赛博空间中都有足够的借鉴价值。以品牌构建原则为例证, 从 Clauser 的研究可以看出, 诸如品牌名称和品牌一致性等方面的线下品牌构建原则在很大程度上对线上品牌的构筑依旧有效^[26]。在赛博化的社会逻辑中, 有一部分是既属于社会逻辑, 也属于赛博逻辑的。这一部分逻辑处于社会空间和赛博空间的交界面上。其典型例子就是软件工程这一学科。软件工程把系统的、规范的、可度量的途径应用于软件开发、运行和维护过程, 也就是把工程化方法应用于软件, 并研究完善总结用过的方法^[27]。软件工程一方面反应了工程化开发中的规律, 属于社会逻辑, 一方面也反映了软件从无到有生长周期中的规律, 属于赛博逻辑。类似的例子还有软件用户界面设计中的规律。

2.1.4 适应性的赛博化

前文通过例证的方式给出了一些在传统空间和赛博空间中具有一致性的逻辑, 借此阐述了三

种赛博化过程。但是这种传统逻辑的赛博化不是对逻辑的简单复制, 而是在借鉴特定逻辑核心的基础上对赛博空间生态环境加以适应。通过对比原始传统空间逻辑和赛博化逻辑可以发现这一点。例如上文提及了品牌名称作为品牌构筑的一个要点, 在线上和线下都很重要, 体现了传统空间逻辑的赛博化过程。但线上品牌的名称经常作为其域名使用, 是用户接入的要点, 这是赛博空间特有的生态环境。相对地, 用户对实体店地址的记忆则对店名的依赖较少^[26]。这就导致同样是品牌名称, 其对线上品牌的重要性就高于对线下品牌的重要性, 这就是一种适应性的赛博化。

2.2 赛博自生逻辑

赛博化的传统逻辑, 为赛博空间中逻辑的演化提供基础和素材。在赛博化传统逻辑的基础上产生的、更加抽象的、更加独立的、赛博空间特有的新逻辑, 称为赛博自生逻辑。在赛博自生逻辑的一些典型案例中, 可以观察到赛博自生逻辑的发展轨迹。McCulloch-Pitts (MCP) 计算模型^[28]作为对神经元原理的简单映射, 是一种赛博化的思维逻辑。以此为基础发展出两个神经网络流派。类脑科学流派在神经网络的构建上更加侧重对脑科学原理的复现, 是一种赛博化的思维逻辑。McCulloch 本人就是一名神经学家, 但是更多的神经网络在构建上, 脱离了脑科学原理的束缚, 以更加适应数据特性和网络空间特性的形式组织神经网络, 并成为深度学习的主流之一。这种神经网络构建的逻辑, 就是一种以赛博化思维逻辑为基础, 参考人脑逻辑, 又不拘泥于人脑逻辑, 在网络空间中发展产生的赛博自生逻辑。神经网络在经过训练后学习得到的逻辑, 并非是对任何传统逻辑的映射, 是不能被人类直观理解的新逻辑, 也是一种典型的赛博自生逻辑。另一个典型案例即为网络空间特有的人文社科逻辑。人文社科逻辑原为传统社会逻辑, 其映射到赛博空间成为赛博化的社会逻辑。在赛博空间的土壤中, 这些赛博化逻辑又逐渐适应、发展, 产生网络空间独有的网络文化、网络经济等赛博自生逻辑。更多的赛博自生逻辑, 是由多种赛博逻辑融合发展产生的。例如 IPV4 等软件协议, 通常其既要考虑到和底层设备相关的逻辑, 又要考虑到和信息传输相关的逻辑。

3 赛博驱动逻辑

如图 1 所示, 不仅是传统的物理、社会和思维空间作用于赛博空间, 同时赛博空间也深刻反作

用于三个传统空间,带来一系列的变革,产生了新的逻辑,这些新的逻辑就称为赛博驱动的逻辑,包含赛博驱动的思维逻辑、赛博驱动的物理逻辑和赛博驱动的社会逻辑,如公式(7)~(11)所示.赛博驱动逻辑同时属于赛博逻辑和传统逻辑,其驱动本质属于赛博逻辑,其在物理、社会、思维空间中表现出的新特征属于物理、社会、思维逻辑.

$$\text{CDL} := \text{Cyberdriven}(\text{Tral}) \quad (7)$$

$$\text{Cyberdriven}(\text{Tral}) := \text{CDTL} \oplus \text{CDPL} \oplus \text{CDSL} \quad (8)$$

$$\text{CDTL} := \text{Cyberdriven}(\text{TL}) \quad (9)$$

$$\text{CDPL} := \text{Cyberdriven}(\text{PL}) \quad (10)$$

$$\text{CDSL} := \text{Cyberdriven}(\text{SL}) \quad (11)$$

3.1 赛博驱动的思维逻辑

赛博驱动的思维逻辑,指的是因赛博空间的产生与发展而诞生的思维逻辑,如公式(9)所示.赛博空间对思维逻辑的驱动主要源于赛博空间对人类思维的影响,这种影响的方式多种多样,比较典型的有赛博空间强大计算能力和通信能力对人类思维的影响和赛博空间新环境对人类思维的影响.赛博空间的强大计算能力打破传统计算方法的壁垒.例如数值计算方法的基本原理早已存在,但如果失去赛博空间赋予的强大算力,数值解的计算将耗费大量的人工而变得不再现实.又如寻找梅森素数.马林·梅森(Marin Mersenne)设计了一套公式用以缩小梅森素数的搜索范围,但后续仍然需要大量的工作来枚举并验证范围内的每一个可能的数,这使得人工计算进展缓慢.随着赛博空间的发展,互联网协作搜索梅森素数计划(GIMPS)得以实现,人们借助赛博空间提供的强大通信能力和计算能力,极大的提高了梅森素数的查找效率,并于2017年发现了第50个梅森素数M77232917.人类在不同的环境下可能会体现出不同的性格,这是一种正常的心理学规律.随着赛博空间逐渐深入人们的日常生活,人们和赛博空间这种新环境的交互愈发频繁,这种性格两面性的趋势也愈发明显,成为一种新的赛博驱动思维逻辑.特别是在网络时代学习成长的新一代青少年,有相当一部分时间是沉浸在赛博空间中.这就导致其对现实生活中的合作或冲突经历较少,可能导致自闭或社恐心理.这种新趋势也是一种赛博驱动的思维逻辑.同时,赛博空间中的文化、心理也逐渐渗透现实生活,各种网络用语、颜文字逐渐出现在现实生活中.这种影响的一个有力实证就是前文提到过的网络用语的产生.

3.2 赛博驱动的物理逻辑

赛博驱动的物理逻辑,指的是因赛博空间的产生与发展而诞生的物理逻辑,如公式(10)所示.赛博空间对物理逻辑的驱动主要源于赛博空间对真实物的赋能,使传统物获得新的能力,称为赛博使能.基于传感器和执行器,传统物被赛博空间授予了新的功能,这些新的功能逻辑,就是一种典型的赛博使能逻辑.传统物是非智能设备,通过传感器和执行器,赛博空间可以感知并操纵这些传统物,这些物品因为赛博使能而具有了一定的智能,成为了智能设备.智能化设备分别由传感器和执行器感知和控制.各种传感器以数据的形式传输物理属性,然后赛博空间将根据一定的规则对数据进行智能分析和处理,生成所需的信息并积累规则,以实现赛博空间和物理空间的无缝映射.物理空间中的智能设备,经信息化处理后,将不囿于物理空间的时空限制,可以实现几乎零距离或几乎零时耗的信息传输和交换,跨越了时间和空间对人类行为的限制.例如,耳熟能详的无人驾驶技术就是赛博驱动下的物理空间内物体避让新逻辑和时空选择新逻辑的产物.简单来说,无人驾驶技术根据车载传感器来实时捕捉全景交通状况,并将感知到的实时路况数据传输到数据中心,数据中心具有丰富而完善的策略集,根据实时路况数据给出合理的操作指令.因为汽车行驶是动态的,所以数据中心必须能实时处理汽车采集到的车辆状况信息和环境信息,并根据策略集及时给予合理的操作指令.所以,无人驾驶汽车本质上是基于实时路况和数据处理中心的遥控汽车.搭载经验决策系统的自动驾驶汽车可以像人类一样基于经验做出合理决策^[20].

3.3 赛博驱动的社会逻辑

赛博驱动的社会逻辑,指的是因赛博空间的产生与发展而诞生的社会逻辑,如公式(11)所示.赛博空间驱动社会逻辑最直接最典型的案例就是新型社交方式的建立.赛博空间增加信息传递速率,减少信息传递成本.新型社交平台的建立使人们之间的联系更密切,更广泛,方式更多样.每一种新型社交方式的广泛应用,都可能涉及赛博驱动下新社会逻辑的诞生.更进一步,社交方式的改变也会影响传统社会逻辑,例如六度分隔理论^[29-30]随着新型社交方式的建立已经逐渐过时,必将为新的社会逻辑所取代.又如上个世纪90年代,牛津大学的人类学家Robin Dunbar提出了“150”定律^[31].该定律认为,人类智力程度允许每个人类平

均拥有的稳定社交网络的人数是 148 人, 四舍五入之后大约是 150 人。然而, 在赛博空间驱动下的社会空间里, 150 定律早已失效。除了对社交方式的直接影响, 赛博驱动还涉及政治经济文化等方面。政治方面, 赛博驱动对社会逻辑的影响, 在第 45 任美国总统的大选中体现十分明显。此次大选中, 特朗普基于 twitter 等社交平台频繁地和公众互动, 希拉里团队更是开发了第一款和美国总统大选相关的 app“希拉里 2016”。这是赛博驱动影响政治逻辑的一个典型案例, 在此之前, 互联网在大选中主要作为民间捐赠入口而存在。经济方面的典型案例包括共享经济和数字经济。有赖于互联网的发展和智能设备的普及, 各种共享经济得以蓬勃发展。这种新型经济形式也对传统的产权理论、政府监管等逻辑产生影响。而数字经济、数字金融的发展也对金融中介理论等传统经济逻辑产生冲击。文化方面的赛博驱动更为深刻。网络文化除了影响思维逻辑外, 也对社会逻辑产生冲击。例如宅文化和二次元文化的产生, 都和赛博空间具有不可分割的关系。赛博空间的内容服务在便利大众的同时, 也在潜移默化地影响这人们的日常行为方式。随着社交信息和娱乐信息的极大丰富, 网络空间成为人们获取愉悦感最为便捷的方式之一, 人们可能过分沉迷于社交和娱乐, 导致过度娱乐和过度社交的发展趋势。

4 结论

如同赛博空间与物理、社会、思维空间相互影响, 赛博逻辑与物理、社会、思维逻辑也存在作用与反作用。传统物理、社会、思维逻辑经过赛博化产生新的赛博逻辑。赛博逻辑反过来影响物理、社会、思维逻辑, 产生赛博驱动逻辑。赛博化逻辑在赛博空间中适应、发展、相互作用, 产生赛博自生逻辑。赛博化逻辑和赛博自生逻辑, 是赛博逻辑的主要组成部分。

赛博自生逻辑的出现, 体现了随着赛博空间的发展, 赛博逻辑体系逐渐完善。其中人工智能逻辑, 正在发展成为一种源于赛博逻辑, 高于赛博逻辑的又一独立逻辑体系。对于人工智能中逻辑算法的设计、人工智能逻辑的原理与解释、人工智能的评估方法和技术、人工智能逻辑的完备性与安全性评价必将成为赛博逻辑领域未来的一个重点研究方向。

参 考 文 献

[1] Myers T. The postmodern imaginary in William Gibson's Neuro-

- mancer. *MFS Modern Fiction Studies*, 2001, 47(4): 887
- [2] Kramer F D, Starr S H, Wentz L K. *Cyberpower and National Security*. 1st Ed. Sterling: Potomac Books, 2009
- [3] Wikipedia. Cyberspace [Z/OL]. *Wikipedia* (2020-12-02) [2020-12-14]. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Cyberspace&oldid=980316545>
- [4] Ning H S, Ye X Z, Bouras M A, et al. General cyberspace: Cyberspace and cyber-enabled spaces. *IEEE Internet Things J*, 2018, 5(3): 1843
- [5] Ma J H, Ning H S, Huang R H, et al. Cybermatics: A holistic field for systematic study of cyber-enabled new worlds. *IEEE Access*, 2015, 3: 2270
- [6] Zdic. Logic [Z/OL]. *Zdic* (2014-07-12) [2020-12-14]. <https://www.zdic.net/hans/%E9%80%BB%E8%BE%91>
(汉典. 逻辑 [Z/OL]. 汉典 (2014-07-12) [2020-12-14]. <https://www.zdic.net/hans/%E9%80%BB%E8%BE%91>)
- [7] Ning H S, Li Q J, Wei D W, et al. Cyberlogic paves the way from cyber philosophy to cyber science. *IEEE Internet Things J*, 2017, 4(3): 783
- [8] Huth M, Ryan M. *Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems*. 1st Ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2004
- [9] Parnas D L. Predicate logic for software engineering. *IEEE Trans Software Eng*, 1993, 19(9): 856
- [10] Guan X X, Xu J J. Three elements and logic generation of public opinion ecosystem in the network space. *Humanities Social Sci J Hainan Univ*, 2018, 36(2): 85
(管秀雪, 徐建军. 网络空间舆论生态系统的发生三要素与逻辑生成. 海南大学学报(人文社会科学版), 2018, 36(2): 85)
- [11] Zhou Y Q, Moy P. Parsing framing processes: The interplay between online public opinion and media coverage. *J Commun*, 2007, 57(1): 79
- [12] Nelson V P, Nagle H T, Carroll B D, et al. *Digital Logic Circuit Analysis and Design*. 1st Ed. Pearson, 1995
- [13] Chinsuwan N, Radpukdee T. Mathematical modeling of a plant factory system for optimal fuzzy logic control // 2020 *IEEE International Conference on Automatic Control and Intelligent Systems*. Shah Alam, 2020: 195
- [14] Platzer A. *Logical Foundations of Cyber-Physical Systems*. 1st Ed. Cham: Springer, 2018
- [15] Hoxha B, Dokhanchi A, Fainekos G. Mining parametric temporal logic properties in model-based design for cyber-physical systems. *Int J Softw Tools Technol Transfer*, 2018, 20(1): 79
- [16] Kuhn A. *The Logic of Social Systems: a Unified, Deductive, System-based Approach to Social Science*. 1st Ed. San Francisco: Jossey-Bass, 1974
- [17] Suissa A J. Cyber addictions: toward a psychosocial perspective. *Addict Behav*, 2015, 43: 28
- [18] Shaw M, Black D W. Internet addiction. *CNS drugs*, 2008, 22(5): 353
- [19] Shoenfield J R. *Mathematical Logic*. 1st Ed. CRC Press, 1967

- [20] Ning H S, Liu H, Ma J H, et al. Cybermatics: Cyber-physical-social-thinking hyperspace based science and technology. *Future Gener Comput Syst*, 2016, 56: 504
- [21] Ning H S, Liu H, Ma J H, et al. From internet to smart world. *IEEE Access*, 2015, 3: 1994
- [22] Kurose J, Ross K. *Computer Networking: A Top-down Approach*. 5th Ed. New Jersey: Addison-Wesley, 2010
- [23] Yan W M, Wu W M. *Data Structure*. 2nd Ed. Beijing: Tsinghua University Press, 2007
(严蔚敏, 吴伟民. 数据结构. 2版. 北京: 清华大学出版社, 2007)
- [24] Li L Z, Ota K, Dong M X. Humanlike driving: Empirical decision-making system for autonomous vehicles. *IEEE Trans Veh Technol*, 2018, 67(8): 6814
- [25] Zhao N. *Research on the Periodization of Internet Terms in the Past Twenty Years* [Dissertation]. Yantai: Ludong University, 2019
(赵娜. 近二十年网络用语分期研究[学位论文]. 烟台: 鲁东大学, 2019)
- [26] Clauser R C. Offline rules, online tools. *J Brand Manage*, 2001, 8(4): 270
- [27] Zhang H P, Mu Y M. *Introduction to Software Engineering*. 6th Ed. Beijing: Tsinghua University Press, 2013
(张海藩, 牟永敏. 软件工程导论. 6版. 北京: 清华大学出版社, 2013)
- [28] Long J, Shelhamer E, Darrell T. Fully convolutional networks for semantic segmentation // *Proceedings of the 2015 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*. Boston, 2015: 3431
- [29] Watts D J, Strogatz S H. Collective dynamics of 'small-world' networks. *Nature*, 1998, 393(6684): 440
- [30] Leskovec J, Horvitz E. Planetary-scale views on an instant-messaging network // *Proceedings of the 16th International Conference on World Wide Web*. Beijing, 2008: 1
- [31] Dunbar R I M. Neocortex size as a constraint on group size in primates. *J Human Evol*, 1992, 22(6): 469