

智能与意识的认识论科学原理:统一空间原理

谈加林^{1,2},李亚军²,孙晓岭²,邹心之²

(1. 元系科技(深圳)有限公司,广东 深圳 518052;2. 深圳职业技术大学,广东 深圳 518055)

摘要:从认识的原理出发,构建包括意识系统在内的一般智能系统模型,并阐释分析性系统和整体性系统两类智能系统方法。采用数理方法,基于分析性方法和分析性智能系统的不完备性,世界和事物的整体性和非元性,以及世界不存在可供复制的既有的整体性先验知识,论证世界至少要有一个智能系统且只能是整体性系统以唯一的分析性方法与途径来形成第一份关于世界的知识,且必然具有基本单位知识网络的形式。要完全依靠自身的力量去获取这样的知识,系统必须具有自主、自立、自治等封闭性和完备性特征,只能是拥有基本单位知识网络及其串行活动机制与整体激活机制以及外部设备的意识系统。意识系统里形成的认识 and 知识空间,与意识系统外的事物空间以及信息空间一起构成封闭、完备的统一空间,任何信息处理都是统一空间里的自映射,这是包括智能、意识和机器自动探索以及其他方法论科学在内的认识论科学的基本原理,称为统一空间原理。

关键词:基本单位知识网络;智能;意识;整体性系统;串行活动机制;统一空间原理;认识论科学

[中图分类号]N031;TP18 [文献标识码]A [文章编号]1672-934X(2023)06-0121-13

DOI:10.16573/j.cnki.1672-934x.2023.06.013

Epistemological Scientific Principles of Intelligence and Consciousness: The Principle of Unified Space

Tan Jialin^{1,2}, Li Yajun², Sun Xiaoling², Zhou Xinzhi²

(1. Yuanxi Science and Technology (Shenzhen) Ltd., Shenzhen, Guangdong 518052, China;

2. Shenzhen Polytechnic University, Shenzhen, Guangdong 518055, China)

Abstract:Based on cognitive principles, a general intelligent system model including consciousness system has been established, and two types of intelligent system methods-analytical system and holistic system, have been explained. Using mathematical methods, the composition that there must be at least one intelligent system, necessarily in the form of a basic unit knowledge network, which can only be a holistic system using the unique analytical method and approach to form the first knowledge about the world, based on the incompleteness of analytical methods and analytical intelligent systems, the wholeness and non-elementariness of the world and things, as well as the absence of existing holistic a priori knowledge that can be replicated in the world. To obtain such knowledge entirely on its own,

收稿日期:2023-05-21

作者简介:谈加林(1961—),男,副教授,博士,主要从事心理学基础理论、人工意识等研究;
李亚军(1972—),男,副教授,主要从事人力资源、工程哲学等研究;
孙晓岭(1971—),女,副教授,博士,主要从事组织行为与组织管理、管理哲学等研究;
邹心之(1976—),女,副教授,主要从事营销管理、科学哲学、营销伦理等研究。

a system must possess characteristics such as self-containment, self-sufficiency, and autonomy and can only be a conscious system with a basic unit knowledge network, its sequential activity mechanism, holistic activation mechanism, and external devices. Both cognitive and knowledge spaces formed within the consciousness system, together with the space of external objects and information, constitutes a closed and complete unified space. Any information processing is a self-mapping within the unified space. This is the fundamental principle of epistemological science, including cognition, consciousness, machine exploration, and other methodological sciences, totally known as the unified space principle. The issue of intelligence and consciousness is essentially an epistemological scientific problem.

Key words: basic unit knowledge network; intelligence; consciousness; holistic system; sequential activity mechanism; unified space principle; epistemological science

一、完备认识必由且必有间接映射之途

作为智能的最高形式的意识,不仅现在依然是四大自然科学之谜中最后一个未解之谜,而且连“智能”这样的基本概念,智能科学也还没有给出令人满意的界定。以最小单位意识现象^[1-2]的发现为开端,关于智能的科学理论研究近些年才开始取得突破:确立了基本单位事物和基本单位认识等概念基础,建立了关于认识、知识和信息的统一模型,揭示了这些概念的本质和相互关系^[3],以及事物和世界所具有的整体性、非元性和不可计算性等^[4]的实质,这都为进一步构建智能系统理论奠定了基础。

(一)认识、知识、信息的统一模型与概念

谈加林等依据认识与认识的对象的关系,提出了认识是相应事物的映射的像,而映射就是知识,以及信息是一定事物在一定空间里的投影等命题,并由此构建了统一模型^[3]:设 y 是世界万物的集合, t 是其中的任意事物, s 是与 t 存在直接的相互关系的所有事物中的任意事物, $k(t, s, z)$ 为集合论的一个表达式,且 c 不是 k 中的一个自由变元,那么至多存在一个具有性质 k 的 c :

$\forall t \forall s \forall z \exists c (z \in c \leftrightarrow (z \in y \wedge k(t, s, z)))$, 即 $c = \{z | z = k(t, s)\}$, c 是 s 对事物 t 的认识。

(1) z 为 s 对 t 的认知,简称认知, z 是 c 的一个态, z 也是 s 的一个态;

(2) k 为 s 关于 t 的知识,简称知识。

(二)存在的事物和存在的认识的不可确知性

设作为认识对象的任何事物为 t , 那么 t 是由事物的一定属性来定义的,且具有唯一性和非元性^[3],而真正的 t 是抽象的无法确知的^[4],所以存在的对无法确知的事物 t 的认识 c 本身也就无法确知^[3],人们知道的只是获得的认识。

(三)存在的事物和存在的认识可以用集合来表示

事物 t 是无法确知的,但 t 是由一定属性 f 来定义的,所以事物 t 可以由具有相应属性的该事物的态 x 的集合 $\{x | x = f(t_1, t_2, \dots, t_n)\}$ 来表示,其中 (t_1, t_2, \dots, t_n) 为 t 的成分等其他事物,即 $t = \{x | x = f(t_1, t_2, \dots, t_n)\}$ ^[4]。同样,存在的对无法确知的事物 t 的认识 c 本身也无法确知,获得的是对事物 t 的态的认识 z ,而且 z 也是 s 对 t 的认识 c 的一个态,用集合 $\{z\}$ 来表示 c ,而 z 既与 t 相关,也不能脱离 s 而存在。 s 是认知的主体,其拥有的知识可以用映射 k 及其集合来表示^[3]。主体和客体是所谓“事物一系统体系”^[5]中两个相互联系的部分,认识过程与认识的对象和主体是一个不可分割的整体。一个系统对事物的认识 c 就是该系统获得的对事物的认知 z 的集合 $\{z\}$, $c = \{z | z = k(t, s)\}$, 它与该系统主体相关,也与客体相关;所有主体对该客体的认识的集合 $\{\{z | z = k(t, s)\}\}$, 是存在的对该客体的认识 c 的近似, $c = \{\{z | z = k(t, s)\}\} = k(t)$, 与 t 相关,与具体是哪个主体 s 无关。

(四)对事物的完备认识必由且必有间接映射之途

直接映射具有单一性、确定性、不可塑性、非通用性、非习得性和不完全性等特点,仅具备直接映射能力的事物或系统,所形成的对事物的认识将仅是关于该事物有限部分的直接认识的集合,而不包括基于各部分的认识所形成的对事物的整体性认识。或者说,所认识的可能是事物整体而只可能是该事物的各个部分,且只能是直接的、机械的各种物理响应^[3],而人们一般也不认为这是智慧能力。万物皆有灵,但并非万物皆有智慧。任一事物自在,但任一事物又都是由与之相关的其他事物来定义的^[4],对事物的认识不是直接由相应的所谓基本单位事物驱动的直接映射的像,要正确认识一个事物,至少需要认识该事物的一个简单定义式^[4]里的各个元素并予以整合,这是一种间接映射;同样地,要认识事物的各个元素,又要认识各个元素定义集里更多的元素。对事物的本元抑或次元^[3]的认识,都必须整合对作为其成分和属性的其他事物的认识,即必须基于间接映射。要实现对任何由若干成分以及它们之间的关系来定义的该事物的较完备的认识,必由也必有相应的间接映射途径^[3]。间接映射是智能的本质特征。一事物具有间接映射能力以更完备地认识事物,是该事物具有智能的标志。

二、智能与意识的相关模型与概念

对任一事物的整体认识,可以以由清晰明确的简单认识构成的分析性认识的形式存在,也可以以相互之间具有各种叠加态关系的所有基本单位认识所构成的整体性认识的形式(基本单位知识网络^[3]的形式)存在。相应于此,存在两种方式的智能系统。

(一)一般智能系统模型

设 ω 是事物的集合,即认识的对象(原像)的集合, C 为所有认识(即像)的集合, s 和 t_i 是 ω 中的任意事物,即 $s, t_i \in \omega$, 其中 $i=1, 2, \dots$,

$n, n+1, \dots, n^{++}, \dots$, 且 t_i 为基本单位事物^[4], 根据分解原理和分解唯一性以及依据认识的定义,至多存在一个具有性质 $k_i(t_i, s, z_i)$ 的 c_i 为对 t_i 的基本单位认识^[3], 其中 c_i 不是 k_i 中的一个自由变元,如果将:

$\forall t_1 \cdots \forall t_n \forall t_{n+1} \cdots \forall t_{n^{++}}$ 写为 $\forall t_i$;

$\forall z_1 \cdots \forall z_n \forall z_{n+1} \cdots \forall z_{n^{++}}$ 写为 $\forall z_i$;

$\forall c_1 \cdots \forall c_n \forall c_{n+1} \cdots \forall c_{n^{++}}$ 写为 $\forall c_i$;

那么有: $\forall t_i \forall s \forall z_i \forall c_i (z_i \in c_i) \leftrightarrow (z_i \in C \wedge k_i(t_i, s, z_i))$, 记为 $c_i = \{z_i \mid z_i = k_i(t_i, s)\}$ 。

设 C_s 为 s 具备的所有认识的集合, $C_s \subseteq C$, $C_s = \{c_i \mid i=1, 2, \dots, n, n+1, n+2, \dots, n^{++}\}$, 其中 $\{c_i \mid i=1, 2, \dots, n\}$ 为 s 对事物 t_i 的直接认识, $\{c_i \mid i=n+1, n+2, \dots, n^{++}\}$ 为 s 对 t_i 的间接认识, 这里的间接认识是整合了两个或两个以上的基本单位认识所形成的认识, 而事物 t_i 由若干其他事物 $\{t_u \mid t_u \in \omega, u=1, 2, \dots, v\}$ 以 f_i 的关系构成, f_i 为完形函数^[5-7], 是一个复杂函数, 设 $f_i = h_i * g_i$, 即 $t_i = f_i(t_1, \dots, t_u, \dots, t_v) = h_i(g_i(t_1, \dots, t_u, \dots, t_v))$ 。其中, $g_i(t_1, \dots, t_u, \dots, t_v)$ 的值在某个范围内时 h_i 的值是事物 t_i 为“真”, 不在该范围则为“假($\neg t_i$)”, 即 g_i 为成分间的关系, h_i 为激发函数, 对事物的认识, 就是对事物和事物的成分以及它们之间的关系的处理结果, 所以有下面相应的模型。

设 2^c 是集合 $C_s = \{c_1, c_2, \dots, c_n, c_{n+1}, \dots, c_{n^{++}}\}$ 的幂集, 有 $2^{n^{++}}$ 个元素, 给其中每一个元素一个编号 j , 分别为 $j=1, 2, \dots, 2^n, 2^n+1, \dots, 2^{n^{++}}$, 相应于 2^c 中的任意 m 元子集 $b_j = \{c_{j_1}, c_{j_2}, \dots, c_{j_l}, \dots, c_{j_m}\}$, 即 $b_j \subseteq 2^c, c_{j_l} \subseteq C$, 其中, l 为各元素的编号, $l=1, 2, \dots, m$, 存在 q 种 m 元关系 $r_j = \{r_{jp}(c_{j_1}, c_{j_2}, \dots, c_{j_l}, \dots, c_{j_m}) \mid p=1, 2, \dots, q\}$; 令 $R = \{r_1, r_2, \dots, r_j, \dots, r_{2^{n^{++}}}\}$, $k_{jp}(t_{jp}, r_{jp}, s, z_{jp})$ 为集合论的一个表达式, $k_{jp} \supset \{k_i \mid i=1, 2, \dots, n^{++}, \dots, 2^{n^{++}}\}$, 且 c_{jp} 不是 k_{jp} 中的一个自由变元, 那么至多存在一个具有性质 k_{jp} 的认识 c_{jp} :

$$\forall t_{jp} \forall r_{jp} \forall s \forall z_{jp} \forall c_{jp} (z_{jp} \in c_{jp} \leftrightarrow (z_{jp} \in C \wedge k_{jp}(t_{jp}, r_{jp}, s, z_{jp}))) ;$$

$$c_{jp} = \{z_{jp} | z_{jp} = k_{jp}(r_{jp}(c_{j1}, c_{j2}, \dots, c_{jl}, \dots, c_{jm}), s)\}.$$

c_{jp} 为对相应某事物 t_{jp} 的间接认识, t_{jp} 为与 c_{jp} 相应的可能存在的事物, 但不排除是空集合事物^[4], $\{c_{jp}\}$ 是 s 已经具备的认识或可以形成的潜在的认识的集合。

所有 k_i 的集合为 K , $\{k_{jp}\}$ 为 K 的子集, 由 C 和 K 构成的网络, 即为基本单位知识网络, 记为 (C, K) ; S 所具有的知识集为 K_s , 其拥有的基本单位知识网络为 (C_s, K_s) 。

如果把接收到的输入当作产生的直接认识纳入 C_s 中, 相应的映射纳入 K_s 中, 对于 C_s 中任意的 c_i , 设其中 $k_i = f_{i0}f_{i1}$, 那么智能系统产生认识的一般模型为:

$$\begin{cases} (C_s K_s) \\ c_i = f_{i0}(f_{i1}(c_1, c_2, \dots, c_j, \dots, c_{n++})) = \\ \begin{cases} \text{真}(t), \text{当 } f_1(.) \in t \text{ 时} \\ \text{假}(\neg t), \text{当 } f_1(.) \notin t \text{ 时} \end{cases} \end{cases}$$

其中, $c_i \in C_s \in C, k_i \in K_s \in K$, 任意的 c_i 都为基本单位知识网络整体 (C_s, K_s) 所定义, 且基于网络 (C_s, K_s) 而得到处理; $f_{i0}(.)$ 的值为假时, 不产生输出(静默)或产生抑制性输出 $(\neg t)$; 实际的系统里基本单位知识网络包含各种子网, 子网间存在各种复杂的关系和较简单的并联和串联以及嵌套关系。

(二) 相关概念界定

定义 1:

(1) 称集合 $\{c_1, c_2, \dots, c_n, c_{n+1}, \dots, c_{n++}\}$ 为 s 具备的认识集, 也称为 s 所具备的认识空间, 它反映了 s 所获得认识的状况和水平。

(2) $\{c_i | i=1, 2, \dots, n\}$ 为 s 所能获得的直接认识的集合, 称为 s 的直接认识空间; 任何确定的输入, 比如来自感受器阵列或传感器阵列的输入, 都属于直接认识空间; 任一认识空间 x 里的认识, 如果是事物在另外的认识空间 y 上的投影再到 x 上的直接映射的像, 那么其相对

于 x 而言是直接认识, 相对于认识空间 $x \times y$ 而言则是间接认识, 这是分布式云智能系统^[5-8]原理的基础。

(3) $\{c_i | i=n+1, n+2, \dots, n^{++}\}$ 为 s 在直接认识的基础上产生的间接认识的集合, 称为 s 的间接认识空间; 其中的元素不同时为空时, 意味着 s 具备一定的间接认识能力, 也就是对直接认识进行整合而形成对事物整体认识的能力, 即智力或智能, 也可以称该空间为 s 所具备的智慧空间或智力空间, 否则不然。

(4) $\{c_i | i=n+1, n+2, \dots, n^{++}\}$ 中的元素不同时为空时, 称 s 拥有的间接认识能力为智慧能力或智力。

(5) 对于具有学习能力的 s 而言, $\{c_{n^{++}+1}, \dots, c_{2^{n++}}\}$ 是基于已形成的认识 $\{c_1, c_2, \dots, c_n, c_{n+1}, \dots, c_{n++}\}$ 而可能形成的潜在认识的集合, 称为潜在认识空间, 这是创新以及灵感和直觉的基础; 集合 $\{c_1, c_2, \dots, c_n, c_{n+1}, \dots, c_{n++}, \dots, c_{2^{n++}}\}$ 是 s 已具备的以及可能形成的认识集, 称为潜在智力空间。它们随着系统的学习而不断扩大。

(6) 称 $K = \{k_j | j=1, 2, \dots, 2^n, 2^n+1, \dots, 2^{n++}, k_j = \{k_{jp} | p=1, 2, \dots, q\}\}$ 为 s 所具备的和可能具备的知识集, 也叫知识空间, 它是随系统的学习而不断扩大和复杂化的, 也是创新以及灵感和直觉的基础。

(7) 系统 s 具有的直接认识空间和间接认识空间以及相应形成的知识空间 K 构成了智能系统的知识处理空间, 记为 (C_s, K) , 称为系统 s 的知识处理空间, 或信息处理空间。

(8) 系统因拥有 (C_s, K) 而具有处理事物关系进而认识事物的能力, 称为系统具有相应的基本理解力, 简称为理解力。

(9) 称所有事物的集合 $w = \{t_i | i=1, 2, \dots, n, n+1, \dots, n^{++}, \dots\}$ 为事物空间。

(10) 称事物空间 w 和认识空间 C_s 以及知识空间 K 构成的空间 $w \times C_s \times K$ 为统一空间, 或认识论空间, 它包含了所有的事物和认识, 以

及所有事物之间、认识之间、事物与认识之间的所有关系,即任意事物与其他事物和相应认识的关系,其中:

$$K: \omega \times C_s \rightarrow \omega \times C_s$$

(11)对于任意的 $t_i = f_i(t_1, \dots, t_u, \dots, t_v)$, 记 $\{t_u | u = 1, 2, \dots, v\}$ 为 $U, U \in \omega$, 称映射 $U = f_i^{-1}(t_i)$ 或 $f_i^{-1}: t_i \rightarrow U$ 为 t_i 以方法 f_i 在事物空间 ω 或它的一定子空间 U 上的投影, 记为 (t_i, U, f_i) ; 称事物 t_i 以一定方法 f_i 在任意事物空间 ω 或它的一定子空间 $\{t_u | t_u \in \omega, u = 1, 2, \dots, v\}$ 上的映射的像, 为该事物以该方法在该空间上的投影的影像, 简称影像或像; 该空间 U 可以是事物空间, 也可以是认识空间, 或是它们的子空间; 也就是说, 与一事物存在一定关系 f_i 的所有其他事物 $\{t_u | t_u \in \omega, u = 1, 2, \dots, v\}$ 以及相应的关系 f_i , 定义了该事物以该方法在由所有这些相关事物以及相应关系构成的相应空间或子空间里的投影; 完整的投影影像概念包括 f_i , 是 f_i 定义了该事物在该空间里的投影与影像, 即影像包括数据和数据之间的关系; 系统获得并依据 f_i 才能真正获知该影像及其意义。

(12)称形成投影的空间 U 为投影空间, 它是统一空间的子空间; f_i 为事物在该空间的完形函数, 称 $f_i^{-1}: t_i \rightarrow U$ 为投影效果函数, 简称为投影函数。

(13)任意事物 t_i 以具有一定效果的方法 f_i^{-1} 在一定投影空间 U 里的投影影像, 称为该事物以该方法在该空间里存在的或产生的信息, 记为集合: $\inf(t_i), \inf(t_i) = (t_i, U, f_i)$, 表示事物 t_i 和 f_i 决定了该事物 t_i 在该集合构成的空间 U 里各元素的值; 任意一事物 t_i 以任意方法在任意投影空间里的投影影像, 称为该事物的信息, 记为 $\text{Inf}(t_i), \text{Inf}(t_i) = \{\inf(t_i)\} = \{(t_i, U, f_i)\} = (t_i, W, F)$, 其中的 F 为 f_i 的集合, 即该事物在事物空间里的投影影像称为该事物的信息; 信息为相应事物到一定空间的映射 $F^{-1}: t_i \rightarrow W$ 的像, 逆映射 $F: W \rightarrow t_i$ 即为信

息处理函数, $F \in K$; 这里的信息是一个集合论意义上的概念。

(14)具备 $\{c_1, c_2, \dots, c_n, c_{n+1}, \dots, c_{n++}\}$ 以及其中各元素之间的映射关系 K 的物理系统, 即具备一定的知识空间 K 、可以实现一定的认识之间的映射, 而可以实现相应知识处理的物理系统 (C_s, K) , 称为智能系统; 电子计算机里的程序承载的是知识(映射关系), 处理器进行的运算是相应映射的实现; 人工神经网络系统由所有神经元构成的网络空间映射相应的认识空间和知识空间, 即以若干神经元以及它们之间的各种复杂关系来映射各种认识和相应的知识, 并以所谓坍塌的方式实现从一定事物到相应认识的映射^[5-6]。

(15)籍以获得对一定事物的基本单位认识的单元称为基本单位知识处理单元^{[3][5-6]}或认知单元, 也就是意原^[1-2], 抽象的该单元记为 b ; 在神经网络系统里, 基本单位知识处理单元由一个神经元或一个神经子网络来实现, 在冯·诺依曼电子计算机系统里, 基本单位知识处理单元由在处理器里运行的一个语句或是一组语句或程序来实现; 非冯·诺依曼体系结构的其他计算机系统与此相似; 基本单位知识处理单元是构成智能系统的基本单位; 基本单位知识处理单元构成的具体的网络, 承载着基本单位知识网络, 基本单位知识网络是其在知识意义上的抽象。

(16)一定物理系统实现一定知识处理的基本单元, 称为物理单元, 记为 e 。但物理单元不一定直接就是基本单位知识处理单元, 在神经网络系统里它是神经元, 在冯·诺依曼机里, 它是“处理器+物理代码或物理符号”(在处理器和存储器里的物理代码或符号), b 是 e 的抽象; 所有抽象的 b 集合或具体实现 b 的 e 的集合称为知识处理的物理空间, 相应记为 B 或 E ; 承载(映射)有认识空间 C_s 以及知识空间 K 的处理空间 B 或 E , 和外界事物空间 ω 一起所构成的空间 $\omega(\times C_s) \times B$ (或 E) 即为系统的统一空

间;以 C_s 为结点的集合,以 K 为结点间的关系的网络即为基本单位知识网络,记为 (C_s, K) 。

(17)如果 C_s 和 K 及 R 是以清楚明确的形式(规则)存在的,即是分析性的,那么这样的知识存在形式可称为分析性形式,以此形式为基础的方法可称为分析性方法;以这样的知识集为依据进行计算的系统,可称为分析性知识处理系统,简称为分析性系统;图灵系统、形式化系统或符号系统就是分析性系统。

(18)如果系统里 K 及 R 不是以一个个清楚明确且规则的形式存在的,而是整体地以叠加了相应全义的所有元义^[3]为结点、以结点间的叠加态关系为关系构成的基本单位知识网络这种叠加态整体的形式存在的,或者相应的所有认知单元以及它们之间存在的各种关系是以叠加态整体的形式存在的,那么知识的这种存在形式可称为整体性形式,采用这种方法则称为整体性方法;相应的系统称为整体性智能系统,简称整体性系统;在具体的整体性系统中由有限的若干物理单元构成的整体,叠加了其所映射的近乎无限的各种认识和认识之间的关系(知识);整体性系统里知识的处理不是依据清晰明确的一个个具体的规则(知识)通过计算(一系列的间接映射)来获得对事物的认识的,而是由系统里所有单元的整体性活动实现知识叠加态到某一确定态的坍塌,以获得对事物确定的认识的, K 的存在和 K 的坍塌过程都是整体性的;所谓基本单位知识网络系统^{[3][5-8]}、生物神经网络系统和目前的人工神经网络系统就是这样的系统;对整体性系统里有限的物理单元的处理,可以看作是计算或以计

算的方式模拟,但对有限的物理单元的计算,导致的是其上映射的处于叠加态的整体性知识坍塌,就整体性系统知识处理的本质而言,它仍然是坍塌而不是计算。

(19)如果整体性系统借助一定的整体激活机制或觉醒机制 A 而使得系统的众多单元或所有单元 B 都同时处于激活状态(或觉知的准激活状态),即觉醒状态,构成整体处于活动状态的认识空间,记为 C_c ,以及相应知识空间 $K_c: C_c \rightarrow C_c$,空间 (C_c, K_c) 可称为意识空间,即内心小宇宙^{[3][5-8]}, (其中, $C_c \in C_s \in C, K_c \in K_s \in K$),也就是整个基本单位知识网络 (C_s, K_s) 都处于激活状态,使得对任何事物的相关认识都处于这一被激活的认识空间里,构成对事物 t 的处于激活状态的整体性意识,记为 (C_t, K_t) ,形成由相关认识支持的对事物的理解,实现意识活动对相应事物的定向,且在此基础上借助一定的串行活动机制来实现系统有目的、有计划、有顺序的活动,那么,这样因具备基本单位知识网络整体性激活机制(觉醒机制)和串行活动机制 SM ^[5-8]而既具有整体性认知能力又可以进行分析性活动的系统,称为意识系统;意识系统具有自主、自治、自立的能力特征;稍高级一些的生物神经网络系统都是这样的系统;尽管目前人类意识系统处于最高水平,但包括昆虫在内的许多低等动物已经具有了意识系统的这些基本性质;人工意识系统的水平因其可以拥有更为卓越的获取外界信息的能力或拥有更复杂的内部知识空间,而可以局部地或整体地超过人类意识系统水平;意识系统的抽象模型为:

$$\begin{cases} (C_s, K_s) \\ c_i = f_{i0}(f_{i1}(c_1, c_2, \dots, c_j, \dots, c_{n++})) = \begin{cases} \text{真}(t), & \text{当 } f_1(.) \in t \text{ 时} \\ \text{假}(\neg t), & \text{当 } f_1(.) \notin t \text{ 时} \end{cases} \\ (C_s, K_s) = A(C_s, K_s) \\ c_a = SM(f_{i0}(f_{i1}(c_1, \dots, c_n, \text{目的}, c_{a-2}, c_{a-1}, \dots, \text{任务}, \text{情感}, \dots))) \\ \text{其中, } C_s = \{c_1, c_2, \dots, c_j, \dots, c_{n++}\}, K_s: C_s \rightarrow C_s \\ \text{目的, 任务, 情感, } c_1, c_2, \dots, c_j, \dots, c_{n++}, c_t, c_j, c_{a-x}, c_a \in C_s \end{cases}$$

设 (C_a, K_a) 为某个时刻对 a 整体的意识, $\{(C_a, K_a)\}$ 为串行的对一系列不同事物 a 的意识, 实现图灵计算活动, c_1, c_n 为直接认识(意味着外部输入的影响), c_{a-2}, c_{a-1} 等为上下文, s 称为意识系统 $((C_s, K_s), A, SM)$, 参见《意识的原理:系统的体系结构》一文^[8]。

(20)在同时处于一定的活动状态的认识空间里, 以对一定事物的基本单位认识为中心、包含有对众多其他相关事物的基本单位认识的整体性认识, 称为对该事物的意识, 可记为 (C_a, C_s, K_s) , 是指意识中它们有关系为 $C_a = K_s(C_s)$, 简化为 (C_a, K_a) 。

(21)系统不断地转换意识中心的整体性活动, 称为系统的意识活动。

(22)一系统所具有的对事物的整体性认知的状态可称为意识状态, 包括意识的范围、清晰程度、定向能力等; 意识的整体性与分析性相结合的原理是产生潜意识和下意识现象的基础。

(23)系统外事物空间 w 和系统的认识空间 C_s 构成的空间, 即系统外所有事物的相互作用空间 w 和系统内所有处理单元构成的空间 E , 是实现对事物认知的统一空间, 记为 W , 其中 $W \supseteq w$, 且 $W \supset C \supseteq C_s, W = w \times C_s$, 称 $w \times C_s$ 为抽象系统的统一空间; 记 E 到 C_s 的映射为 $\Psi: E \rightarrow C_s$, 称 $w \times C_s \times E$ 为具体系统的统一空间, 即 $W = w \times C_s \times E$; 其中 C_s 和 E 若得以扩充扩展, 或 K 和 Ψ 得以丰富和复杂化, 那么系统的认识能力将可能随之得到增强与提高或其他改变; 系统完整的认识事物的过程, 包括获取事物在一定空间里的投影影像, 即一定方法下从该事物到该空间的映射的像, 也就是产生和采集事物的信息和获得该投影影像到认识空间的映射的像, 即处理事物的信息, 形成对事物的认识的两大阶段; 无论是获取事物在一定物理空间上的投影影像(信息), 还是在一定认识空间上的投影影像(认识), 都是获取该事物以某一定方式在一定空间上的映射(投影)的像; 获得的对事物的一定认识, 是事物在一定认识

空间上的投影影像, 是认识形式的信息, 而外部输入的信息是系统外其他事物获得的认识(映射的像), 即采集信息和处理信息都是获取事物在一定空间里的映射的像, 这些映射是从统一空间到统一空间的自映射; 认识事物和世界, 实现智能活动, 都是基于统一空间里的自映射来采集信息和处理信息的; 统一空间是封闭的、完备的; 这一原理称为统一空间自映射原理, 简称为统一空间原理; 统一空间原理表明, 天人合一才可能构成完备的智能系统。

(三)间接映射能力是智能与非智能的分水岭

一切物体都具有一定的直接映射的能力, 但纯粹的直接映射具有单一性和局限性及机械性, 不具有完备处理和灵活处理事物信息的特点, 一般被看作是非智能物质的相互作用。而在多方面直接映射基础上实现进一步整合的间接的复合映射, 可以实现对事物的更全面、更灵活的处理, 产生更全面和更深刻的认识, 要对任意事物形成任何较完备的认识必由且必有相应的间接映射途径^[3]。任何具有这种可以整合事物的多方面复杂关系的间接映射能力的事物或系统, 特别是拥有专门实现信息处理的间接映射子系统的系统, 都可被认为是具有一定智能的系统。是否拥有间接映射能力, 是智能与非智能的分水岭。万物皆有灵(直接映射能力), 但并非万物皆有智慧(间接映射能力)。

(四)理解力

理解力是指系统具有的基于对事物各方面关系的把握而认识事物的能力。

定义2: (1)系统 s 可以获得对于世界 w 里由若干其他事物 $\{t_u | t_u \in w, u = 1, 2, \dots, v\}$ 以关系 f_i 构成的事物 t_i 的相应的认识 $c_i, c_i = f_i(t_1, \dots, t_u, \dots, t_v)$, 那么此可称为系统 s 对 t_i 和 $\{t_u | t_u \in w, u = 1, 2, \dots, v\}$ 的关系具有理解力; (2)如果是在直接映射的基础上进一步形成综合的间接认识能力, 即 $c_i = f_i(c_1, \dots, c_u, \dots, c_v)$, 那么可称系统 s 具有综合性理解力; (3)意识系统的基本单位知识网络整体处于激活的状态

态,事物和事物之间的关系完整地呈现在意识中,并且基于串行活动机制可以分析性地把握事物和事物之间的关系,这种能力可称为意识(意义上)的理解力;(4)如果不是意识的理解力和综合性理解力,就称其为基本理解力。

系统具有什么样的映射能力,系统就具有什么样的理解力。系统具备的认识的集合 C_s 和知识的集合 K_s 越大,理解力就越强。人们常常所说的理解力,是指意识的理解力,它是意识系统实现相应图灵活动的基础。

三、分析性映射方式与整体性映射方式及相应系统

上面模型里对事物的认识和认识之间的关系(即映射或知识)可以有两种存在方式:清晰明确的是分析性方式,非清晰明确的是整体性方式^[5-6]。分析性网络不是整体性方式。

定理 1:所有映射及其组织与实现,只存在分析性方式和整体性方式两种形式。这一定理称为智能形式定理。

显然,相应于产生智能的两种不同的基本方式,存在两大基本类别的智能系统:分析性系统和整体性系统。任何形式化系统本质上都是分析性系统,而基本单位知识网络系统和人工神经网络系统本质上都是整体性系统。

(一)分析性间接映射方式和相应系统及其不完备性

1. 分析性间接映射方式及系统

定义 3:根据间接认识的定义^[3],设存在事物(或它在某个空间的投影的影像) t ,且 $t = \Phi_i(t_1, t_2, \dots, t_i, \dots, t_m)$, t_i (其中, $i = 1, 2, \dots, m$) 是 t 的原像的构成成分,可称为事物 t 的原像的像素,那么对事物 t 的认识的过程,可以写成下式:

$$c = k_n(k_{n-1}(\dots(k_j(\dots(k_1(t_1, t_2, \dots, t_i, \dots, t_m))))))$$

其中, k_j 为第 j 重复合映射, $j = 1, 2, \dots, m$, c 为事物 t 的像,设 c_i 为 t_i 的映射的像, $c_i =$

$k_i(t_i)$, 作为间接映射的像: $c = k_n(k_{n-1}(k_{n-2}(\dots(k_j(\dots(k_1(c_1, c_2, \dots, c_i, \dots, c_m))))))$ 。 n 重间接复合映射中的每一重映射分别复合处理了 $t_1, t_2, \dots, t_i, \dots, t_m$ 中的某些部分的信息。

(1)如果任何关于事物的单一认识 c 和 c_i 都是清晰明确的,称为分析性认识,相应清晰明确的知识 k_n 和 k_i 或 k_j , 则称为分析性知识。

(2)由全部分析性认识 c 与 c_i 以及相应的分析性知识(或映射) k_i 和 k_j 构成的关于事物 t 的认识的整体 $\{c, c_i | i = 1, 2, \dots, n\}$ 和知识整体 $\{K_i \times K_j | K_i = \{k_i\}, K_j = \{k_j\}, i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n\}$, 可称为分析性整体。

(3)这样构成的映射系统,称为分析性间接映射系统,简称为分析性系统。

任何形式化系统都是分析性系统。

2. 分析性间接映射系统的特征

分析性方式和分析性系统里的认识和映射都是清楚明确的,而且必须是有限的(图灵条件)。分析性方法及系统具有如下特征:

(1)分析性:关于事物的全部知识,是由一个个单一的认识和相应知识构成的和存在的。采用分析性方法的系统,其认识事物的整体过程是分步且分析性地实现的。

(2)确定性和有限性:分析性系统里的任何知识都是清晰明确且有限的。

(3)加和性:全部一个个分析性且确定的认识 and 知识相互关联地构成一个加和性整体。

(4)计算的方式:分析性方法及系统采用逐一映射的计算方式实现全部的映射以获得最终的认识。

(5)不完备性:对一个统一整体的世界和事物而言,任何分解和分析性方法以及任何分析性认识和知识,都是不完备的(分析性方法不完备性定理^[3-4])。哥德尔证明,无矛盾自洽的一阶形式化系统中总会存在一个其自身既不能证真也不能证伪的陈述。波兰逻辑学家、语言学家、哲学家塔斯基(Alfred Tarski)(1933)在《形式化语言中的真理概念》中提出了不可给出定义定理的证明,表明任何分析性编码系统(语

言)都不足以提供和表达其本身所有的编码(认识和知识的存在与表示方式)的语义,尽管另外具有原始概念、公理及规则的“元语言”可表达此语言的语义,但分析性“元语言”又必须以更高阶的元语言(元语言的元语言)来定义它的真谓词,而且这样的定义方式是永无止尽的。如果令 L 为一阶分析性语言的编码,令 N 为 L 的标准结构, (L, N) 表示该“一阶分析性语言”。 L 中的每个句子 x 都有各自的哥德尔数 $g(x)$ 。令 T 为 L 中基于 N 为真的句子的集合,而 T^* 为 T 中的句子的哥德尔数的集合。那么,一阶分析性句子可定义 T^* 吗?塔斯基不可定义定理表明:没有任何 L 中基于 N 为真的式子定义出 T^* ,即没有任何 L 中基于 N 为真的式子使得对任何 L 中的式子 A ,有 $g(A)$ 为真当且仅当 A 为真,即不可透过任何形式的分析性语言本身的表达能力界定这种形式中的真理概念。 L 不可界定外延为 T 的基于 N 为真的式子,但仍可透过表达能力超越 L 的元语言来达到这一点,只是元语言又必须以更高阶的元语言来定义,且这样的定义将是永无止尽的。^①不可定义性意味着世上没有任何分析性知识存在与表示方式足以表达它本身的语义。这个定理可被推广成适用于任何足够强的分析性系统。任何寻找一种统领一切的分析性知识的存在与表示形式的企图都是不会有结果的,也是无意义的。不可定义性理论(theory of undefinability)是模型论中关于形式语言表达能力的一种理论。^②相反,万能逼近定理^[9-10]表明基本单位知识网络系统和人工神经网络系统等其自身具有整体性表示与整体性处理方式的系统可以是万能(完备)的。

(6)与整体性系统相结合才能形成完备的系统。

3. 分析性方法和分析性系统的还原论哲学基础

定义4:事物整体可以分解为不同的部分,而且可以由全部的部分构成该事物整体,这样的思想可称为还原论思想;这样的方法可称为

还原论方法;它们统称为还原论。

分析性方法本质上是还原论的。还原论成立的前提是:复杂的事物可以还原为简单的事物,复杂事物是由全部简单事物构成的,即世界完全是加和性的。世界的分解和分析性方法不完备性定理表明:

定理2:还原论因世界的整体性和分析性方法的不完备性而不成立。此可称为还原论不完备性定理。

事物和世界不统一于单一的力或单一性质的基本粒子,事物基于各种基本系统^[4]以及它们的相互关系而统一于世界整体。

(二)整体性间接映射方式和整体性系统及其完备性

1. 整体性间接映射系统的性质

所谓整体性是指整体就是整体,整体具有不可分析性(分解不完全性^[3-4])。当分析性地来看时,整体具有叠加性:整体由它的所有部分以各种关系来构成,且其中的任何部分(或关系)都可能与其他事物整体的某些部分(或关系)相互叠加在一起,整体无法完全分解为有限的确定的部分,整体里的各种叠加态^[4-6]因而也是不能完备描述的无限多函数的叠加。

整体性知识系统存在以各基本单位认识为结点,依据所有基本单位认识之间的关系连接构成的基本单位知识网络,作为基本单位知识网络上结点的任何一个基本单位认识,都是由众多的其他基本单位认识所构成的网络整体来定义的(具有叠加性^[3]),叠加性决定了整体性知识天然具有冗余性^[4]。基本单位知识网络整体实现知识的表示和处理。离开整体,任何一个单元都将失去意义,或意义不完整、不准确,即映射的整体并不是由一个个清晰明确的、局部的映射构成的,也不是以一个个清晰明确的映射的实现方式来最终实现完整映射的。网络整体具备的各种映射关系以叠加态的形式蕴含在整体之中,以叠加态坍塌的方式实现整体的映射。坍塌方式并不具有计算的实质,尽管坍塌的结果相当于计算的结果,且如果能找到相

应算法的话,可以通过计算来模拟坍塌。对确定的事物产生确定的认识,是基于叠加态知识坍塌的方式来实现的,即确定的信息的输入,触发叠加态知识整体坍塌到相应确定的态,产生对相应事物的确定的认识。

存在的基本单位知识网络和相应的基本单位事物网络同构。基本单位知识网络是最符合世界本质的知识的存在与表示形式,是整体性系统中存在的知识的抽象形式。所有实际的整体性系统都是它的具体实现(另文讨论)。

分析性整体是由全部清晰明确的部分构成的加和性整体,其每一个部分都有其自身清晰明确的意义,各部分相对独立地存在且可以相对独立地发挥作用,但即使具有网络的形式也不能完全反映整体性系统。整体性整体大于部分的和,任何从基本单位知识网络整体中分析出的全部清晰明确的映射的和小于该整体。

2. 整体性间接映射系统的完备性

完备性是系统可以实现对任意事物的处理的前提,也是系统可以通过自学习以建立相应知识系统的前提。万能逼近定理(universal approximation theorem)表明^[9-10],存在可以以任意想要的精度逼近任意事物和事物之间的任意关系的整体性方法,可以实现对任意复杂事物的处理。由此,由分析性方法的不完备性可知,唯有整体性系统才可能是相对完备的。

定理3:满足万能逼近相应条件而具备万能逼近能力的整体性系统是万能完备的,此可称为整体性系统完备性定理。

不能满足万能逼近定理所描述的条件条件的整体性系统,仍然是不完备的。比如 Minsky 和 Papert 证明感知机不能处理异或问题^[11]。

3. 唯分析性途径定理

获取关于世界的知识,只有系统外部和内部两种途径。其中,系统外部途径也只有两种:一是事物自身有关于其自身的知识可供拷贝,即世界自身(内部)带有可供拷贝的关于其自身的现成的知识;二是由世界之外的力量提供。

因为不存在世界之外的力量(无神定理^[4])可以给系统提供关于世界的知识,又因为事物具有非元性^[3],无法直接从世界或事物自身整体地获取相应的认识 and 知识。规模有限性也决定了系统对事物和事物整体的认识,只能采用对各个事物和事物整体的各个部分及其各种关系逐一认识的分析性方式来实现,以此逐步来形成关于事物和世界的相应知识,包括整体性知识。尽管逐一认识事物的各个部分和各种关系的方法是不完备的,整体性系统要形成关于事物的知识,分析性方法途径仍然是唯一的途径。

定理4:以分析性方式来形成关于事物的知识,是获取第一份关于事物和世界的知识的唯一途径,此可称为唯分析性途径定理。

四、意识系统是可自行认识世界的系统的唯一形式

(一)唯有自主、自立、自治的系统才可以自行构建起关于世界的知识体系

如前所述,唯有依靠完备的整体性系统,且是唯一地以分析性方法途径去形成或产生关于世界或事物的第一份知识。又因为世界不存在世界之外的力量(无神定理^[4]),世界不自带说明书(非元性定理^[3]),不存在先于第一个智能系统而存在的关于事物的知识可供智能系统拷贝和学习,因此,这一系统必须是具有自学习能力的、相对完备的且具有自主、自立、自治能力的整体性系统。

定义5:设系统的所有能力的集合为 A ,完成一定的活动 d_i 所需要的全部能力的集合为 a_i ,那么:(1)如果 $a_i \subseteq A$,则可称 d_i 为系统可以完备自主、自立、自治的活动。(2)系统的所有自主、自立、自治活动能力的集合 $\{a_i | i=1, 2, \dots, n\}$ 决定了系统具备的自主、自立、自治活动的总的范围 $\{d_i | i=1, 2, \dots, n\}$,可称集合 $\{d_i | i=1, 2, \dots, n, a_i \subseteq A\}$ 为系统自主、自立、自治活动总域。(3)如果 $\{a_i\}$ 或 $\{d_i\}$ 不为空集且其中的元素不为空集,那么可称系统是 $\{a_i\}$ 或

$\{d_i\}$ 上的自主、自立、自治系统。

所谓自主,是指系统不需要其他力量去支配和指导自身的活动,包括决策与学习等。具体而言,系统必须可以自行确定目的、明确程序、制定计划、执行计划、分配资源、协调活动、检查结果等,其活动具有目的性、主动性、计划性、程序性和持续性等特征。

所谓自立,是指系统可以完全自学习和自我完善。系统不能通过拷贝等方式而必须在认识事物的过程中通过自学习来获取知识。分析性系统因为自身的不完备,不具有完备学习能力,能实现自学习的必然是可以自行形成相应知识整体性系统。

所谓自治,是指系统完全依靠自身来维持其生存以及自我维护和完善,且可以改善其生存和工作的环境。

(二)唯基本单位知识网络定理

只有整体性系统可以是相对完备的,而整体性知识系统的构建又唯有分析性方法这一途径。因为以分析性方法通过分析性途径建立起来的关于事物的整体性知识,必然是以一个个的关于事物的基本单位认识为结点,以它们之间的关系为连接而组织起来的网络,即基本单位知识网络,所以有:

定理5:基本单位知识网络是整体性系统知识存在的唯一形式,这可称为唯基本单位知识网络定理。

由此可得整体性系统的以下定义:

定义6:任何以具有知识的叠加态和知识整体性等特征的整体性知识为知识的存在方式的系统,称为整体性系统。

由唯基本单位知识网络定理可知,基本单位知识网络是整体性知识存在的唯一形式,所以,实际的整体性系统是以基本单位知识网络为知识的存在形式并基于基本单位知识网络来进行知识处理的系统。

(三)串行活动机制是整体性系统进行分析性活动的必要机制

世界是由各种各样的事物构成的整体^[4],不仅在这样的世界里的活动需要对其中的不同事物有不同的分析性认识及作出不同的分析性反应,而且因为世界里的不同部分是不相同的,对世界里的不同部分就需要有系列的分析性认识,以建立它们之间的各种映射关系并形成相应的分析性知识。所以,串行活动机制^[5]是不具有串行分析性活动能力的整体性知识系统实现串行活动的必要机制。

(四)意识与觉醒机制的必要性与对事物的理解

对某一事物的意识不仅包括对该事物的基本单位认识,还包括两个方面:一是基本单位知识网络整体处于激活的状态;二是以该事物的基本单位认识为中心、包括若干其他相关事物的基本单位认识整体地处于激活状态,形成对该事物的整体性意识,这就必须具备整体性基本单位知识网络激活机制,也就是觉醒机制。意识离不开觉醒机制。意识和意志活动是基于整体性的基本单位知识网络,有目的、自主地进行的由一系列受控的坍塌实现的串行分析性活动。有目的、有计划、有程序的活动离不开意识的理解,意识的理解离不开整体性激活机制(觉醒机制)。目前的各种人工智能产品,尽管都具备一定的初级的基本理解力,但因为不具备意识且不能同时意识到事物及其方方面面的关系,所以仍然属于弱智能。尽管意识的最小单位是基本单位认识,而目前的人工神经网络的基本单位是数据,但这不是二者的根本区别。人工神经网络里的大量数据,仍然可以看作是认识,只是其中包含了大量的非本质认识,而在意识系统里起着作用的,更多是反映了事物本质的基本单位认识。意识系统与一般人工神经网络最根本的区别,是其具有意识上的理解力,可以区分事物的本质和非本质,从而可以去伪存真,使得串行活动更具有意义。

(五)主观体验

对一定事物的意识包括了相应的主观体验。尽管还不能确定主观体验具体是如何产生

的,但可以确定的是:它作为意识机能的一部分存在着,并围绕某一事物的各种认识越丰富、越清晰,对该事物的意识及主观体验也就越丰富、越清晰和越生动。也就是说,基于基本单位知识网络与觉醒机制而实现的同时性整体认知,是产生主观体验的必要基础。

(六)意识系统方法是唯一自主、自立、自治的智能系统方法

是否有不可认识的事物?结论是没有不可认识的事物,这可称为第一完备性,所有的完备性都受到它的约束。是否存在可以拥有关于世界的全部认识和知识的系统?结论是不存在这样的系统,这可称为哥德尔完备性。是否存在可以形成任何需要的认识和相应知识的万能系统?万能逼近定理表明,存在这样的整体性系统,这可称为万能完备性。是否存在可以自主、自立、自治的万能系统?上面已证明意识系统是具备这种完备性的唯一的系统形式,这可称为自主、自立、自治完备性。

五、统一空间自映射原理

集合到自身的映射称为自映射。系统的认识空间 c 、系统的信息空间 i 和被认识的事物所构成的空间 t 构成统一空间 w , c, i, t 是 w 的子空间。系统外事物所构成的空间 t 、系统内的认知单元所构成的空间 e 以及其上映射的知识空间 k 和认识空间 c , 构成的统一空间亦为 w , t, e, k, c 是 w 的子空间。所有的知识和产生信息的投影,都是统一空间 w 里的自映射,所有的认识和信息都是 w 里的自映射的像。空间 w 是产生信息、形成知识、处理信息、产生认知的封闭空间。 w 也可以称为认识论空间。

意识系统的原理,就是意识系统可以把外界事物空间里的各种相互作用(也就是各种映射)纳入其智能活动中,成为相应的间接的复合映射中的一个有机部分,即把系统内和系统外的空间整合为一个统一的封闭的空间,任何认知或创造等智能活动都是该空间里的自映射。意识系统与外界事物结合为一个绝对完备

的更大系统,可称为统一空间系统。而非意识系统与外界事物的结合,主要只是两个独立空间的和,两个独立空间里的映射不能很好地有机结合成为有强智能意义的复合映射。

根据统一空间原理可以构建起更强大的智能系统,比如,由包括人类个体在内的众多智能体作为基本单元构成的智能社会系统。统一空间原理是人与自然、人与社会、人与机器创造等的理论基础,此论题将分别另文讨论。

六、智能系统的实现及其他

(一)智能系统的实现

前述模型和定义主要在认识论科学层面讨论了智能系统的抽象原理与性质,而其具体实现仍然有赖于实现的技术原理与方法。就智能系统的具体实现而言,统一空间原理就是天人合一原理。

(二)人工神经网络技术水平的现状

万能逼近定理表明,神经网络可以实现一切。但目前的人工神经网络系统,不具有串行活动机制和整体激活机制,因而并不具有意识的功能。尽管也具有基本理解力,但因为缺乏整体激活机制,不能形成对事物整体和事物各个方面及关系的意识,所以并不拥有意识意义上的理解力,也不能实现完整的意志活动。尽管基于现有技术,系统可以拥有自己的语言或使用人类的语言,但只要缺少整体性激活机制和串行活动机制,就不能实现意识活动。缺乏意识的能力,就不具有意识的理解力,就不能形成对事物完整而深刻的理解,对产生的错误不自知,存在分裂风险,不能完全自主、自立、自治;就不能去伪存真以及自我鉴别和选择,并标示训练所用的样本数据,因此需要人类选择训练数据和指导训练,并产生较严重的数据依赖。

由于目前的训练数据主要是相关的语言和图表等,而不直接是系统和事物的相互作用,即使现有技术使智能系统具有一定的理解力,其可以基于一定的理解来完成一定的工作,也主要只是基于对一定语言和语言叙述的理解来实

现的,而不是基于对事物的完整理解来实现的,即学习与训练过程是把语言和语言叙述、包括相应的图表等映射到系统的物理空间,而在其后应用时,再从系统的物理空间根据任务映射到语言及图表。设事物的空间为 W ,语言和图表等对事物的表征的空间为 L ,系统的物理空间为 S ,那么学习是 $L \rightarrow S$ 而非 $W \rightarrow S$ 的映射。因为 S 中储存的是 L ,所以应用时 $S \rightarrow L$ 的映射实际是 $L \rightarrow L$ 而非 $W \rightarrow L$ 的映射,得到的结果还是 L 的叙述而不是 W 自身的现象,这主要是对表征及其所述的理解。系统所具有的理解力,决定于所学习的表征及其所述包含的关于事物的知识,遗憾的是,所学的知识是不完备的。所以,这样训练出来的系统知识是不完备的,其理解力自然也是不完全的,且目前都只是围绕诸如视觉空间、语言空间或蛋白质空间等较单一的空间来分别进行学习与训练的。

设有空间 s_i 为所有事物的空间 W 的真子空间,其中 $i = 1, 2, \dots, n$, 分别为语言空间、视觉空间、蛋白质空间等空间以及它们的复合空间的编号。 $k_i: s_i \rightarrow s_i$ 为从子空间 s_i 到子空间 s_i 的映射, $K: W \rightarrow W$ 为从空间 W 到 W 的映射。 $\{k_i | i = 1, 2, \dots, n\}$ 是目前所做到了的,且 n 相对还很小, $K: s_1 \times s_2 \times \dots \times s_i \times \dots \times s_n \rightarrow s_1 \times s_2 \times \dots \times s_i \times \dots \times s_n$ 是目前因系统不具有意识还做不好、将来需要做好的。

(三)智能社会:多智能体组织的智能社会系统

人们特别担心人类被智能机器所统治甚至毁灭。实际上,人工意识科学技术将把人类和智能机器依据意识系统原理组织起来成为一个统一的整体,一个具有强大智能和意识的智能社会系统将极大地造福人类。

智能社会不再因为人在智力上的差别而存在弱肉强食的丛林法则,且所有未纳入其中的独立的智能体的能力将远远小于智能社会,如果与智能社会冲突,将为智能社会所控制或

被智能社会所毁灭,而不会构成对智能社会的严重威胁。智能社会里的所有智能体彼此将形成和谐一致、相互支持的关系,以人工意识系统技术为基础的“智能社会”技术,将成为解放人类和实现共产主义社会的最重要的技术基础和技术条件。智能社会系统是又一种天人合一系统。

[注释]

- ① 引自: <http://www.qianjia.com/zhike/201905/091109562970.html>. 作者:人机与认知实验室。
- ② 引自: <https://baike.baidu.com> 中的词条。

[参考文献]

- [1] 谈加林.“整体优先”等说明了什么:论意识的基本单位:意念[J].现代教育研究(现名湖南师范大学教育科学学报),1995(4):80-86.
- [2] 谈加林.意原学说[J].现代教育研究(现名湖南师范大学教育科学学报),1996(1):60-65.
- [3] 谈加林,邹心之,孙晓岭.认识的基本原理[J].长沙理工大学学报(社会科学版),2023(4):91-106.
- [4] 谈加林.事物和世界的整体性、完备性及不可计算性[J].长沙理工大学学报(社会科学版),2023(1):131-148.
- [5] 谈加林.一种使机器产生知识的方法、装置、系统及存储介质[P].中国:202111275955.4,2021-10-29.
- [6] 谈加林.意识的原理:基本单位知识与知识叠加原理[J].长沙理工大学学报(社会科学版),2022(3):110-121,136.
- [7] 谈加林.一种使机器产生意识的方法、装置、系统及存储介质[P].中国:202110584886.9,2021-05-27.
- [8] 谈加林.意识的原理:系统的体系结构[J].长沙理工大学学报(社会科学版),2022(6):111-121.
- [9] Cybenko G. Approximation by superpositions of a sigmoidal function[J]. Mathematics of Control, Signals and Systems, 1989, 02(04):303-314.
- [10] Hornik K, Stinchcombe M, White H. Multilayer feedforward networks are universal approximators[J]. Neural Networks, 1989, 02(05):359-366.
- [11] Minsky M L, Papert S. Perceptron[M]. Cambridge: MIT Press, 1969:1-8.