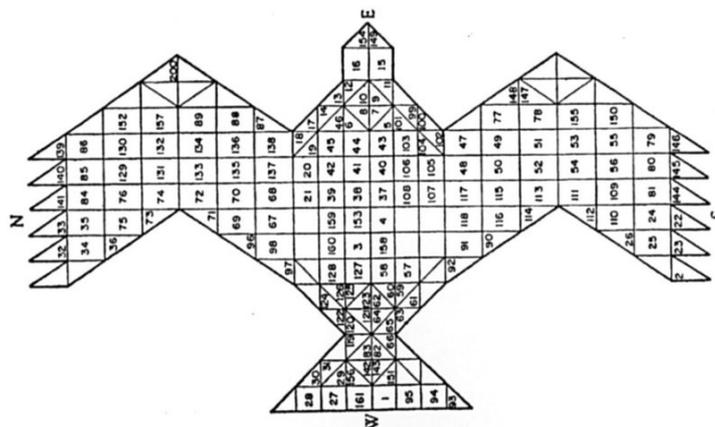


Three Thousand Years of Algorithmic Rituals: The Emergence of AI from the Computation of Space 算法仪式的三千年史：人工智能从空间计算的启程

Matteo Pasquinelli 文 马蒂欧·帕斯克奈利



图片来源：弗里茨·施塔尔，《希腊与吠陀几何学》，印度哲学期刊 27.1 (1999): 105-127.

1. 重新拼凑一位被肢解的神灵

在古《吠陀经》里，有一段关于宇宙发生论的令人着迷的描述：名为“波闍波提”（Prajapati）的神明被创世的行动肢解成了碎片。在世界诞生之后，人们发现这位至上神明的支离破碎的躯体。在对应的梵文仪式火坛祭（Agnicayana）中，印度教信徒会象征性地“重组”这位神灵的身体。他们根据一个详尽的几何图形，堆砌起一个熊熊燃烧的祭坛。这个祭坛是由上千块有着精准形状和尺寸的砖石铺砌而成的，最终形成一只鹰隼的轮廓。每块砖上都标记了序号，信众专注地把它们按照次序排列，同时根据明确的步骤，吟诵着咒文。祭坛的每一层都被盖筑在另一层之上，形成完全一致的形状，覆盖相同的面积。这种教仪的关键在于解决一个逻辑“谜语”：祭坛的每一层都需要和上一层的形状与面积保持一致，但是砖块的排列方法完全不同。此外，有着鹰隼图样的祭坛必须面向东方，这是这位重构出来的神明象征性地飞向日升的东方的序曲——整个故事，如同一个通过几何的方式实现神性轮回的案例。

上述的火坛祭在《吠陀经》中有详尽的描述，大约成书于公元前 800 年前，记录了更早的口述传统。《吠陀经》教导人们如何根据特定的几何形状去建造神探，以保证神的旨意得以传承：比方说，他们建议“那些意图摧毁当下和未来之敌人的人们，应当按照斜方形来构筑火坛子。”³

火坛祭中繁复的鹰隼图样逐步演化成一种简化的，用七个方形组合而成的精炼图案。在吠陀传统中，据称，先哲的灵魂创造了七个方形的普拉萨（也译为“真实自我”，Purusha。指人类，或者宇宙间的个体），这些普拉萨共同拼凑出一具完整的身形，正是在这身形种，波闍波提再现人间。

1907年艺术史学家威廉·沃林格（Wilhelm Worringer）曾言，原始艺术发源于洞穴绘画里的抽象线条，或许我们也可以假设，许多艺术特征也来自于对碎片和片段的重组，以及这一过程中引入的形式和几何技法，直到人们有能力创造出更高的复杂性。⁴在对吠陀数学的研究中，意大利数学家保罗·杰里尼（Paolo Zellini）发现火坛祭也用于传递数学技法，具体包括几何上的近似法和增量改变——换言之，这些都是“计算”技法，相当于莱布尼茨与牛顿所建立的当代微积分学。⁵火坛祭或许是现今仍然在流传的，最早有迹可循的古代祭祀活动，也是“计算文化”在原始时期的一丝线索。

然而，我们如何能将如此久远的宗教祭祀活动定义为“计算的”（算法的）？对许多人来说，这似乎仅仅是把通过近代技术的范式，对古代文化的一种解读，乃至文化挪用而已。尽管如此，认为“关于知识的抽象技术”和“人工的元语言”是当代工业西方文明的产物，显然有其历史局限性，并且它存在一定的，针对其他文明和时代的认识论殖民的倾向性。⁶

法国数学家让-吕克·夏伯特（Jean-Luc Chabert）曾说“算法在时间之初便已经存在，并且在我们确定一个特定的词语来描述它们之前就存在。算法仅仅指的是一系列按照步骤进行的指令，并且有机制地执行，以得到某种期望的结果。”⁷今日，许多人或许认为算法是一种近代技术发明，它代表对抽象数学原则的运用。恰恰相反，算法或许是最为古老的一种实践，同时它也是“物理”的，远远出现在许多人类工具和当代机器诞生之前：

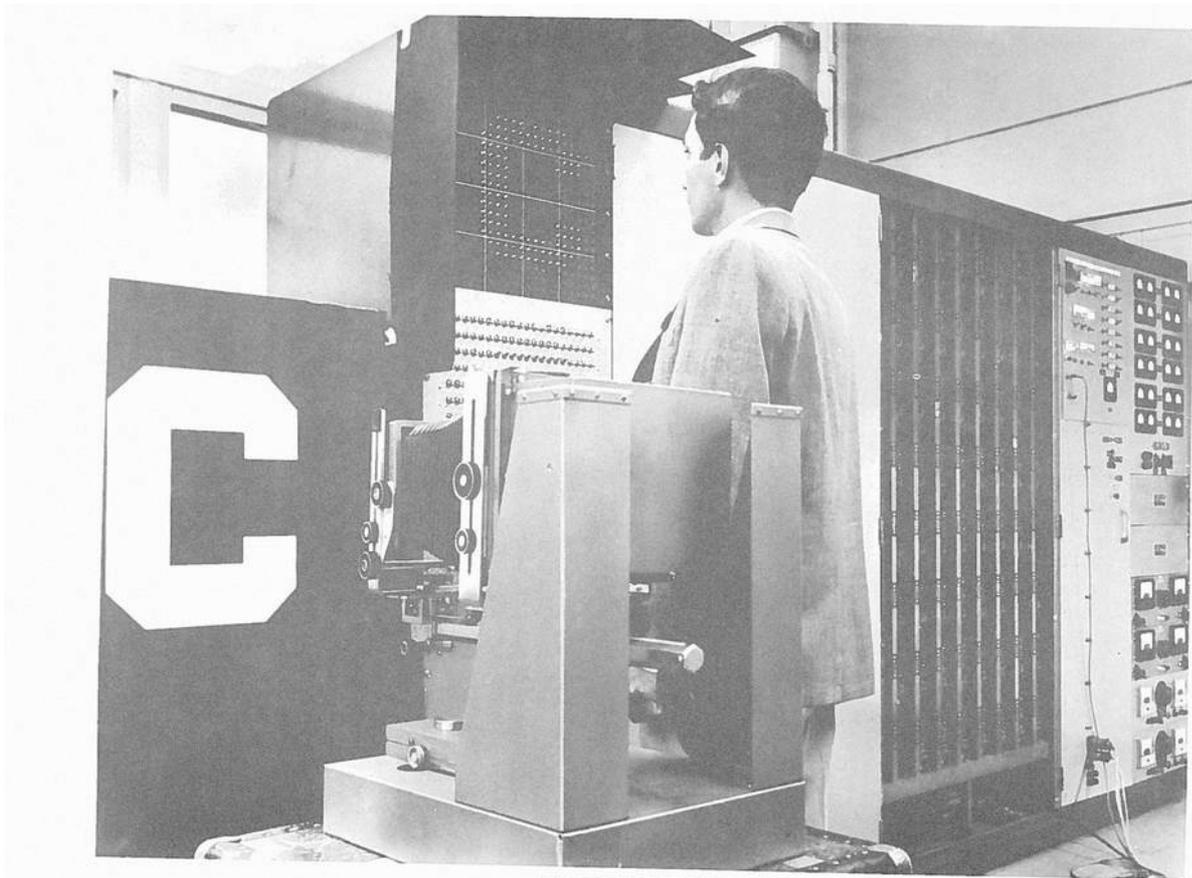
算法并不限定在数学的范畴之内……巴比伦人曾经使用算法来决定法律条典，拉丁教师曾使用它们来规范语法，算法的概念被运用在几乎所有的文化里：用来算命，用来决定治疗方法，或者用来准备食物……因此，当我们谈到食谱、规则、技法、过程、进程、方法等词汇时，其实是对“算法”概念在不同情境下的使用。

举例来说，汉语的“术”一字（可指代规则、过程或策略）被同时用在数学和“功夫”（武术）的语境里……归根结底，“算法”这个术语意味着任何包含系统化计算，并且可以被自动执行的过程。今天，主要因为计算机的普及，有限性的概念作为一种基础要素，已经进入了算法的语义之中，让它区别于包括“过程”、“方法”或者“技法”在内的其他模糊概念。

在代数与几何学最终成形之前，古代文明已经某种意义上是种巨型机器，它对社会进行精准分割，用一系列抽象过程对人的身体和领土进行标注，这些标注方法曾持续，或许也将继续持续运转上千年。德勒兹（Gilles Deleuze）和瓜塔利（Félix Guattari）在参考了历史学家刘易斯·芒福德（Lewis Mumford）的一些工作后，提出了一个此类对社会进行抽象化和分割的古代技巧的清单，其中包括：“纹身、切除、切割、雕刻、划、切断、环绕和发起”⁹数字本身也是关于社会分割和地区分配的“早期抽象机器”的组成部分，而正是这些机器促生了人类文明：史料记载的最早的人口调查发生于公元前3800年的美索不达米亚地区。逻辑形式脱胎于社会形式，数字的概念通过劳动和仪式、纪律和权利、标注和重复等一系列社会过程，成为物理现实。

在20世纪70年代，国际数学界兴起了关于“民族数学”的研究，它打破了精英数学的柏拉图式循环，并开始展现计算概念背后的一系列历史课题。¹⁰今日被热议的关于计算和算法的政治学，或许本质上非常简单，正如戴安·尼尔森（Diane Nelson）曾提醒我们的：“谁是数数的人？”¹¹“谁是进行计算的人？”

算法和机器不会自行计算，它们是为了他者而运行的：是一个他人，是一个机构，是市场、产业或军队。



THE MARK I PERCEPTRON

图片来源：弗兰克·罗森布拉特，《神经动力学原理：感知机与大脑机制理论》（康奈尔航空实验室，纽约州水牛城，1961）。

2. 何为算法？

“算法”这个术语本身来源于波斯学者花喇子密（al-Khwarizmi）的拉丁译名。他于9世纪时的巴格达写就《关于印度数字计算》（On the Calculation with Hindu Numerals），被视为最早将印度数字概念，以及与之相随的新的计算技巧（算法）引入西方的著作。事实上，中世纪拉丁词语“algorismus”正是指的关于印度数字四则计算的过程和它的简称。后来，“算法”这一术语在比喻意义上表示任何按照步骤进行的逻辑过程，并且成为了计算机逻辑的内核。广义上讲，我们可以将算法的历史分为三个阶段：在古代，“算法”可以被认为是根据过程或编码方式执行的仪式，以达到非常具体的目的，并将这套规则传承下去；在中世纪，算法指的是帮助数学操作的一种过程；在当代，算法和算法逻辑过程实现了整体性的机械化，由机器和数字计算机自动化地执行。

当我们回顾火坛祭抑或古印度数学法则时，我们或许可以描摹关于一种可与当代计算机科学相呼应的“算法”基础概念：（1）算法是一种抽象图解，它诞生于某一特定过程的重复，是对于时间、空间、劳动和操作的组织形式：它不是自上而下的发明，而是自下而上的萌生；（2）算法是对一套整体过程进行的有限步骤分割，以达到可操作和可有效控制的目的；（3）算法是对问题的解决方案，是对特定情境的局限进行超越的辅助程序：任何算法都是一个“招”（trick）；（4）最重要地，算法也是一个经济过程，因为它需要根据给定情境的局限，调用尽可能少量的时间、空间和能源资源以实现。

时至今日，由于人工智能领域的飞速拓展，似乎出现了这样一种倾向：算法被认为是抽象数学观念在具体数据之上的运用乃至强加。与之相反，算法一词的系谱溯源则展现完全不抽象的一面：算法的形式萌生于一系列的物质实践，和对于时间、空间、劳动和社会关系的世俗划分。仪式过程，社会规范，和时空的组织关系，都是算法的源头，从这个意义上讲，算法甚至诞生于包括神话学、宗

教和语言等更为复杂的文化系统崛起之前。从人类起源学的角度来看，算法过程被编码进了一系列的社会实践与仪轨，而数字和基于数的技术正式从这里诞生的（而不是反过来）。如果我们观察当代计算机学在工业史上的溯源，翻阅查尔斯·巴贝奇和卡尔·马克思的学说，我们会发现“计算”的抽象形式，事实上是从非常具象的状态演化而来的。

图片来源：弗兰克·罗森布拉特，《神经动态学原理：感知机与大脑机制理论》（康奈尔航空实验室，纽约州水牛城，1961）。

3. “机器学习作为计算空间”的兴起

1957年，纽约州水牛城的康奈尔航空实验室里，认知科学家弗兰克·罗森布拉特（Frank Rosenblatt）发明和建构了“感知机”（Perceptron），这是已知的首个可运行的人工神经网络——可谓几乎所有机器学习模型的祖母。在发明之际，它被分类为军事机密。感知机的第一个原型是一台模拟信号的电脑，一台包含20X20个光电池（名为“视网膜”）的输入设备通过电线连接到一层人造神经元，计算输出唯一的结果（一个通过明灭象征0或1的灯泡）。感知机的“视网膜”录制下简单的形状，比如字母或者三角形，再把电信号传到一簇“神经元”，后者根据阈值逻辑计算出一个特定的结果。感知机有点像某种可以被训练识别特定形状的照相机：比如说，在有一定错误边际的基础上，做出决定（这使得它成为了一台“智能”机器）。感知机是最早的机器学习算法，一个基本的“二元分类器”，能够决定一个图形是否属于特定的判定类别（亦即，输入图像是不是一个三角形，是不是一个方形，如是等等）。为了实现这种能力，感知机需要不断调整节点的值，以分解一个大的数字输入（是一个由400个数字组成的空间矩阵），把它变成一个简单的二进制输出（0或1）。如果输入特征符合一个特定的分类（比如三角形），那么感知机则输出1，否则则输出0。在一开始的时候，感知机需要一个人类操作者来训练，以学会正确的答案（“训练”指的是人工的把输出节点调成0或1），这一行动的意图是让这个机器通过监督训练，能在未来有能力辨识出类似的形状。感知机不是被设计来记忆某一个特定形状的，而是用来学习识别任何潜在可能的形状。

第一台感知机的20X20光电池矩阵，是一次悄无声息的计算革命的源头（到了二十一世纪初期，随着一种机器学习类型“深度学习”的疾速发展，成为了一种主导范式）。尽管感知机的“神经元”是受到生物神经细胞的启发，但从严格逻辑上讲，感知机并不是对“计算”概念向生物拟仿的转变，而是对拓扑的拟仿；它预示了一种“计算空间”（computational space）或者“自计算空间”（self-computing space）范式的崛起。这一转向给“计算”的范式引入了一种空间维度，到当时位置，计算原本都是线性的（比如图灵机是在一根线型存储带上写入0或1）。这种拓扑的转向，正是今天人们所认为之“人工智能”的内核，它可被更谨慎地描述为从被动信息到主动信息范式之间的越迁。感知机并非运用过一个从上至下的算法处理一个视觉矩阵（就像任何图形处理软件的编辑原理一样），而是从下而上地把视觉矩阵的每一个像素，根据它原本的空间归置，进行计算。所有这些视觉数据的空间关系塑造了计算它们的算法的操作形式。

正是因为这种空间逻辑，这类最早专注于神经网络的计算机科学分支在当时被称为“计算几何学”。计算空间或自计算空间的范式，和二战后盛行的控制论中的“自组织”原则有相似性，比如冯·诺伊曼（Von Neumann）的细胞自动机（cellular automata, 1948）和康拉德·楚泽（Konrad Zuse）的“计算空间”（Rechnender Raum, 1967）。¹³ 细胞自动机被用来模拟自然演化，并研究复杂的生物系统，但它们仍然是在有限空间里的有限计算。康拉德·楚泽（他于1938年在柏林建造了第一台可编程计算机）尝试把细胞自动机的逻辑延展到物理学乃至整个宇宙。他提出“计算空间”（rechnender Raum）的概念，这是一个由独立单元组成的宇宙，每一个独立单元的行为都由它周围的单元决定。阿兰·图

灵最后一篇论文《形态发生的化学基础》(The Chemical Basis of Morphogenesis, 出版于1952年, 他去世前2年)也研究了自计算结构。14图灵认为生物系统里的分子是自计算的行动者, 它们可以用来解释极为复杂的自下而上的结构, 比如水螅触手的纹样, 植物的螺旋, 晶胚的原肠胚形成, 动物表皮的斑点, 和花卉的叶序。15

冯·诺伊曼的细胞自动机和楚泽的“计算空间”, 作为一种空间模型而言, 非常直观。而罗森布拉特的神经网络则呈现出更为复杂的空间结构。诚然, 神经网络运用了极其复杂的组合结构, 这或许也是它们在机器学习中呈现出最显著效率的原因。神经网络据称可以“解决任何问题”, 这意味着它们可以通过万能近似定理(Universal Approximation theorem)去趋近任何一种规律的运行(只要它们拥有足够多层的神经元和运算资源)。所有的机器学习系统, 包括支持向量机、马尔可夫链、霍普菲尔德网络、玻尔兹曼机和卷积神经网络等等, 都是从计算几何学发源的。从这个意义上讲, 它们都源自于问题组合术(ars combinatoria)的历史传统。16

图片来源: 汉斯·梅因哈特, 《海螺的算术之美》(Springer Science & Business Media, 2009)。

4. 视觉劳动的自动化

哪怕到了二十世纪末叶, 也不会有任何人会把卡车司机称作一个“认知工人”(cognitive worker), 或者一个知识分子。在二十一世纪初期, 机器学习被运用在自动驾驶领域, 这催生了一种对包括“驾驶”在内的人力劳动的新的理解。这也揭示了另一个事实。那就是人类工作最有价值的组成部分从不是纯人力的, 而带有社会性和认知性(包括感知性, 这是仍然需要在人力和认知之间更好定位的一种劳动要素)。司机执行什么样的工作? 人工智能会用它的感应器记录什么样的人类的任务, 用它的统计学模型进行模仿, 并且进而用自动化去替代? 或许最好的回答这一问题的方式是去观察技术迄今为止已经成功地“自动化”了什么, 而哪些领域尚未实现同等级别的自动化。

自动驾驶作为一个产业项目清晰地说明了(或许比一千本政治经济学书籍还清楚)一点: 驾驶劳动是一个有意识的行动, 它遵循一系列编撰的规则和本能反应的社会传统。然而, 驾驶这一技能可以被翻译成一种算法, 这是因为驾驶行为有一套逻辑和推理结构。驾驶是一种逻辑行为, 正如劳动广义上也是一种逻辑行为。这一假设也有助于重新审视关于“体力劳动”和“智力劳动”之间那陈腐的划分方式的争议。17许多企业在人工智能自动化算法方向的发展, 也使得我们有能力把劳动视为一种认知元素, 这在很长时期内是被批判性理论所忽略的, 当然也成為了某种政治悖论。“劳动”和“逻辑”之间的关系是什么? 这成为了人工智能时代最关键的哲学问题之一。

一辆自动驾驶的交通工具所实现的, 是一位司机在蜂拥嘈杂的道路上必须不断做出的微判断的自动化过程。它的神经网络会对司机的行动进行学习, 模仿, 进而复制出道路空间的视觉感知和交通工具控制的机械行动(控制、加速、停止)之间的关系, 尤其是在危险发生之时, 人类需要在微妙之间作出的伦理决定(要同时考虑车内和车外人的安全)。很显然, 驾驶工作要求非常高的认知技能, 它不能被简单地归结为即兴发挥和本能反应, 它需要快速决策和解决问题的思路, 这或许也要归功于那未必显而易见的人类习惯和训练。驾驶在本质上也仍然是一种社会活动, 它同时遵循一套事先编撰好的规则(包括法律边界)和一些本能反应的原则, 包括所有的司机都必须遵循的不成文的“文化编码”。正如人们通常所说的, 在孟买开车和在奥斯陆开车, 可绝对不是一件事儿。

很显然, 驾驶行为需要一种高度集中的感知劳动。事实上, 自然界中的许多劳动个都是“感知性”的, 它需要通过持续的, 转瞬之间的决策行为和认知行为来实现。18认知不能完全从空间逻辑本身中剥离开来, 在认知的抽象建构中, 它也遵循某种空间逻辑。“感知是有逻辑的”和“认知是有空间性的”这两种观察, 都得到了了一定的经验性证明, 这不是单纯地来自自动驾驶算法的自我宣传。这些算

法会架构能在统计学上推导视觉空间的模型（通常会被编码成一个有三维路面场景的数字影像）。除此之外，自动驾驶车里面人工智能系统所提到的那个“司机”，并不是一个个体，而是一个集体工人，一个“社会脑”，在城市和世界里巡航。19 如果我们观察那些自动驾驶项目，会发现，人工智能是借助集体数据的，这些数据编码了一种对于空间、时间、劳动和社会关系的整体生产。人工智能所模仿、替代和萌生的，是一种社会空间的组织化分区（它首先是对物质材料的运算，而不是发生在抽象世界的数学方程或分析）。

动画截图：素材来源于克里斯·厄姆森的 TED 演讲《自动驾驶汽车眼中的道路》，厄姆森是谷歌自动驾驶项目的前总监。动画由 ZMScience 设计。

5. 空间的智能和记忆

提出关于速度或速学（dromology）概念的法国哲学家保罗·维希留（Paul Virilio）进行关于空间和拓扑理论的研究，因为他知道科技加速了人类对于空间的感知，正如它扭曲了对时间的认知。非常有意思的是，维希留的书《视觉机器》，其标题正是受到了罗森布拉特感知机的启发。维希留是一个博闻强识的，古典的二十世纪思想家，他建立了古代基于空间概念的记忆方法（比如轨迹法）和近现代计算机的空间矩阵记忆方法之间的清晰线索。

西塞罗和其他的古代“记忆理论家”相信，人类可以通过正确的训练方式加强自然记忆能力。他们发明了一套基于拓扑学的系统，亦即“轨迹法”（Method of Loci），它指的是一种想象图景式的记忆术，它涉及对一系列地点和位置的选择，并对其进行时空排布。举例来说，在这种记忆方法的场景里，你或许会想象在一个屋子里自由行走，选择不同的桌子，通过门廊看见一把椅子，一个窗台，并在墙上写写画画。接下来，需要被记忆的素材会被编码进独立的图像，而这些图像以特定的顺序，被安插在不同轨迹里。如果你需要记住一段演讲，你需要把关键点提炼出来，转译成图形，并在思想中把这些关键点“放置”在连续的轨迹里。当你真正需要发表演讲时，你只需要按照顺序，回忆起你放置它们的这个房间即可。把空间，拓扑坐标和几何比例转译成一种记忆方法，和今天我们把集体空间转译成机器智能的来源，有异曲同工之妙。维希留在书的结尾处回顾了包括感知机在内的“视觉机器”时代，图像所处的地位，他也提出了某种警示：正在逼近的人工智能时代是“视觉的工业化”。

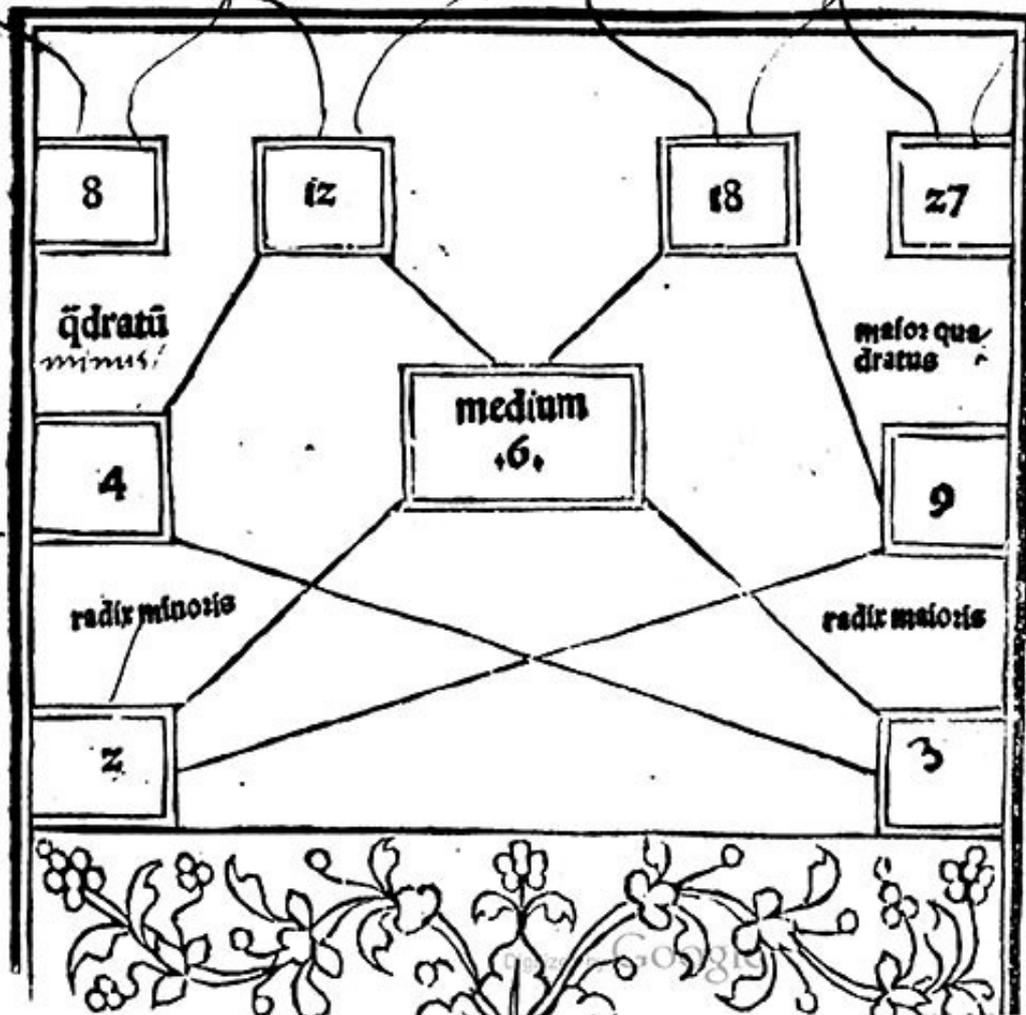
“没有物能感知我”，画家保罗·克里（Paul Klee）曾在他的手稿中写下这么一句话。这个当是颇为惊人的陈述似乎近来成为了一个客观事实，某种真相。毕竟，难道人们不正是在讨论在近未来制造出某种“视觉机器”，它不仅能识别轮廓和形状，也能极其完整地解释整个视觉领域？难道人们不正是在讨论这样一种视觉科学新技术：一台电脑能控制摄像头，以让人们实现“不可见的”视觉？此类技术可以被运用在工业生产，库存管理，军用机器人等各种领域。

既然人们正在为“感知的自动化”铺设道路，并实现人工视觉方面的创新，并把对客观真实的分析授权给一台机器，那么或许我们也该重新审视虚拟图像的本质。在今日，如果不论及视觉的工业化，合成感知市场的兴起和与之相关的伦理问题，则无从谈论视听领域的发展。不要忘记，最早的那台“感知机”背后的观念，也鼓励了第五代“专家系统”的兴起，换言之，存在这样一种人工智能，它只有拥有更丰富的感知器官时，才可进一步发展。

Prim ^o limes digitor ^{um}	.i.	.2.	.3.	.4.	.5.	
Secū nd us denario ^{rum}	.10.	.20.	.30.	.40.	.50.	
Tert ^{io} centenario ^{rum}	.100.	.200.	.300.	.400.	.500.	
Quart ^o millenario ^{rum}	1000	2000	3000	4000	5000	et sic de singu
Quint ^o ex p ^{ri} mo et secū nd o	.ii.	.2i.	.3i.	.4i.	.5i.	lis vsq; ad .x.
Sext ^o ex p ^{ri} mo et tertio	.10i.	.20i.	.30i.	.40i.	.50i.	exclusive
Septim ^o ex p ^{ri} mo et q ^{uarto}	.100i	.200i	.300i	.400i	.500i.	(5000000
Octav ^o ex replicōe mill. semel	1000000	2000000	3000000	4000000		
Non ^o ex replicōe mill. bis	1000000000	3000000000.				

Notādū qđ tres sunt medietates famose. s. Arismetica: Geometria et Musica. Arismetica p̄siderat idēptitatē excessus et nō idēptitatē p̄portiois vt .i.2.3. Geometria ē q̄ p̄siderat idēptitatē p̄portiois et nō excessus vt.2.4.8. Musica est q̄ p̄siderat nec hoc nec illud s; q̄ est p̄portio extremorū eadē est et differētiarū vt.6.3.2. Geometrica proprie medietas. Unde medium p̄portionale intellige geometricum.

mpior cubus) (minus mediū) (maius mediū) maior cubus)



1501 年，《赫雷乌德球论》，罗马国立中央图书馆。图片来自网络。

6. 结语

当我们回溯火坛祭里的古代几何学，最早的神经网络感知机的计算矩阵，和自动驾驶工具复杂的导航系统，或许这些不同的空间逻辑能共同厘清算法如何作为一种形式浮现，而非一种技术演绎。火坛祭是“涌现”算法的一个例子，在于它对社会和宗教仪式空间的组织方式进行的编码。这种仪式的象征性功能，是通过寻常的方式重构神明；这种重构实践也象征着在“一”里对“多”的表述（或者通过“多”，进行对“一”的计算）。宗教仪式的社会功能之一也是教育实践者基础的几何功能，来搭建坚固的房屋。21 火坛祭也是一种算法思考的形式，它遵循特定的原始逻辑，和直观的计算几何学。

感知机也是一种涌现算法，它通过对空间的分割，尤其是对视觉数据的空间矩阵排列，进行编码。感知机的光感受器矩阵定义了一个闭合域，并且运行了一种能根据数据的空间关系对其进行运算的算法。在这里，算法也呈现为一种涌现过程——某一进程或规律经过不断的重复被整理和清晰化。所有的机器学习算法都是涌现过程，在过程中，类似规律的反复出现将“教会”机器，规律也成为一种统计学分布。22 自动驾驶车是此类复杂涌现算法的案例，它发源于一种对空间的复杂建构，亦即把道路环境视为交通代码和本能规律的社会建制。这些自动驾驶算法把本能规律和特定地点的交通代码记录下来后，试图预测在一个繁忙的街道上可能会发生的事情。在自动驾驶的语境里，算法公司对于“自动化乌托邦”的想象是不再需要人类司机，道路场景的视觉空间本身会决定地图如何导航。

火坛祭，感知机和自动驾驶的人工智能系统，在不同意义上都建立了自计算空间和涌现算法（也许这所有都属于劳动的“不可见化”形式）。计算空间或者自计算空间的概念也尤其强调了机器学习算法和人工智能都属于涌现系统，基于某种寻常的，对时间，空间，劳动和社会关系的物质性的区分。机器学习从古代对边界和身体进行标注，对人和货物进行计数等抽象方法和仪式所构成的网格之间涌现出来。从这个层面上，机器学习是从社会劳动的延伸中涌现出来的。尽管它通常遭遇框限和批判，人工智能并非纯粹“人工”或“异质”的：在常见的意识形态神秘化过程中，它呈现为一种像古代剧场里的“天降之神”（*deus ex machina*）的状态。但这种论述其实也掩盖了一个现实：人工智能事实上是从世界的智能中浮现出来的。

人们称之为“人工智能”之事，事实上有一段很长的，对于集体行动，个人数据和个体劳动的具体化过程，并把它们私有化，成为实现复杂任务的算法的一部分：从驾驶到翻译，从对象识别到编曲。正如工业时代的机器来自于实验，专门技能和训练有素的工人、工程师和工匠的劳动，人工智能的统计学模型则来自于集体智能所创造的数据。这也意味着，人工智能涌现为一个对集体智能的巨型模仿机器。人工智能和人类智能的区别在哪里？或许是对劳动的社会划分。

马蒂欧·帕斯克奈利是德国卡尔斯鲁厄艺术设计学院媒体哲学方向的教授，他在校也带领 KIM 研究项目（人工智能与媒体哲学）。他目前正在进行关于作为劳动分支的人工智能系谱学的新书写作，书名是《大师之眼：作为计算和认知的资本》。

本文经由作者授权转载，原文地址：<https://www.e-flux.com/journal/101/273221/three-thousand-years-of-algorithmic-rituals-the-emergence-of-ai-from-the-computation-of-space/>

© 2019 e-flux and the author