

网络时代的知识载体

--浅论计算机作为知识载体的作用

作者：陈奇

华南师范大学教育科学学院

摘要：计算机作为新型知识载体可以减轻人类理解复杂思想的脑力负担，可以表达更复杂的思维过程，本文探讨计算机作为新型知识载体所能起到的作用，以及实现的方法。

关键词：知识载体，知识表示，人工智能

1. 书本是传统的知识载体

人类何以能够从刀耕火种发展到今天掌握如此发达的科学技术？毋庸置疑，书本在人类知识的积累、传播和发展的过程中起了至关重要的作用。人们最初将从实践中学习到的知识用文字的形式记载下来，流传于世，从而使更多的人掌握这些知识，掌握了这些知识的人又通过进一步的实践和反复深入的思考，掌握了更进一步、更深入的知识，再次将这些知识记载下来，如此反复积累，使人类所掌握的知识呈指数规律增长，以至于今天达到知识急剧膨胀的状态。考察在这种知识积累的过程中，书本作为知识载体记载和传播知识的方法，对于研究计算机在这方面的应用将是很有启发意义的。

书本用文字记载人类的所见所知，记载人类的思想。文字有最小的单位，汉字是“字”，英文是“字母”，汉字的常用字有数千个，英文只有26个字母，无论如何，这些最小单位的任意组合都是天文数字，都超出了人类大脑的记忆极限。于是从所有可能的组合中筛选出一部分组成有意义的词汇（当然这种筛选是无意识的、自然形成的），词汇的数量大约在数万个的数量级，可以认为是组成有意义的语句的基本单位，由这种基本单位组合成各种各样的语句，表达出人类的各种思想。词汇的含义是相对固定的（至少在不长的历史时期内是固定的），人们通过自小的学习掌握这些词汇的含义，形成一种固定的理解。而词汇的组合虽然也有一些规律（例如语法），但对于这些组合所表达的含义却是要经过人类大脑的思考来领会的。一本专业技术书籍，其中的大多数词汇大家都认识，但只有受过专业训练的人才能读得懂，就是因为专业人员经过专业学习，懂得如何去理解每个句子的含义。所以，人类通过书本用大家都懂的基本单位-词汇，构造出各种有意义的组合，这种组合需要经过人类大脑的思考才能表达出其含义。

随着人类知识的积累，所要表达的思想越来越深奥，有些思想光靠文字已经很难表达甚至无法表达。数学就是一个明显的例子，为了表达复杂的抽象概念和运算，引入了一些非文字的符号，这些符号可以认为是词汇的扩充，所以我们说数学是科学的语言。

但是并非人类所有的思想、感知都可以用文字或其扩充符号来表达，即使这些思想、感知有时是很简单的。例如，一个人对于从未到过的地方，无论别人如何向他描述，总是无法在头脑中形成清晰的印象，但只要让他去一次，他就会有一个清晰的印象。这说明有些感知是语言文字无法描述的，即使借助地图、照片等辅助信息也难以表达清楚。

2. 计算机作为知识载体的作用

就象机械可以代替人类繁重的体力劳动、并且可以完成人类体力无法胜任的工作一样，计算机可以代替人类繁重的脑力劳动，并且可以完成人类脑力无法胜任的工作。在知识的积聚和传播这个方面，计算机理应发挥更大的作用。二十世纪初电影刚刚问世的时候，人们只是将舞台演出的过程或者实际生活中的现场拍摄下来，后来终于发现，原来电影拍摄是可以跨越时间、空间限制的，完全没有必要将镜头始终对着一个地方，于是才有了今天的电影技术。我们今天在计算机上的知识表达方式，是不是也有点类似于电影之初？书本对知识的表达方式，是依赖于文字的表达能力的，受词汇的限制，受人类对文字领会能力的限制，当表达复杂抽象的思维过程时，显得晦涩艰深，令人望而生畏。如果我们利用计算机表达知识，则完全可以不受文字表达的限制，我们可以让计算机帮助我们思维，也可以让计算机表达出书本无法表达的思想。

首先，我们可以让计算机帮助我们思维。人类的学习过程是一个艰苦的脑力劳动过程，其中一些机械的、重复性的逻辑推理的思考可以借助计算机来完成。例如一道数学命题，可以让计算机自动表达这个命题对应的等价命题、逆命题。要做到这一点，必须有一种能够让计算机理解的知识表达方法。众所周知，知识表示是人工智能重要的研究方向之一，目前已经有了成熟的方法，如一阶谓词逻辑、语义网络等。但是我们也注意到，目前人工智能的研究目的主要是面向专家系统和自动控制的，研究人员关注的问题是如何使计算机“理解”知识，让计算机按照所“理解”的知识自动推理，最终或者产生新的知识（如机器证明），或者找出问题的解法（如专家系统）。其实这些方法也可以应用于人类学习，我们可以在机器上设计两个表达界面，一个用人熟悉的文字和符号表达知识，供人阅读，另一个界面用合适的人工智能的知识表达方法描述所叙述的知识（例如用谓词公式），从而计算机可以通过演算

模拟人类的逻辑推理，将推理的结果通过上述第一个界面呈现给读者。

其次，我们可以在计算机上描述文字无法描述或难以描述的思想。人在认知的过程中，头脑中会产生一个“心象”（mental image），哲学家们将心象划分为几种类型，其中一些是人的感官受到外界刺激而产生的自然反应，另一些是人在思考时在头脑中主观形成的。对于心象的作用，哲学上不同的学派有不同的观点，但对于心象的存在及其在思考中的作用，大家都是认同的。确实，人在思考复杂的问题时，头脑中会有一个帮助思维的心象，这种心象有时是很明确的，例如，数学上的矩阵乘法，初学者对于这种表达符号难免会感到吃力，其实理解这个符号的人都知道，无非是将第一个矩阵的第*i*行乘以第二个矩阵的第*j*列，所表达的思想是很简单的，如果用一个活动的横条和竖条来演示计算过程，就一目了然了。这种演示所表现的就是一种心象，这种表达方式印刷文字做不到，而计算机却很容易做到。再如极限的定义，定积分的定义等等，用一些活动的几何图案来演示，就很容易理解了。人的思维过程是无法通过仪器探测的，在计算机上演示人类思考过程中产生的心象，不仅有助于其他人理解作者的思想，同时也为认知心理学的研究提供佐证。

3. 计算机作为知识载体的功能和特征

计算机作为知识载体的功能可达到什么程度，与计算机技术的发展有关，也与计算机应用的普及有关。知识的表达方式需要公众的认可，知识的积累需要公众的参与，新型知识载体的形成将会是一个长期的过程。在现阶段，从目前可应用或已接近实用的计算机技术状况看来，计算机作为知识载体似应具有如下的功能和特征：

- 具有自我阐释的能力。利用人工智能的知识表示方法，建立机器可识别的内部知识表示，让计算机自动进行推演，从不同角度阐述知识，或者通过人机交互，用机器推演的结果验证读者对知识的理解是否正确，这就是一种自我阐释的方法。在机器上演示思考时的心象，也是一种自我阐释的方法。再如对机械部件的描述，传统的方法是采用三维空间中分别在三个坐标平面的投影来精确地描述一个部件的形状和尺寸，这是因为书本和纸张是平面的，只能用这种方式描述，但是在计算机上，却完全可以在三维空间中用自由转动的方式显示一个部件的形状和尺寸，让观察者从不同的方向检视。
- 具有智能检索的能力。当学习者遇到困难时，可通过人机对话判断学习者缺乏哪些方面的相关知识，从本机或与其联网的计算机上检索到相关的资料提供给学习者。在目前计算机可理解的语言与人类自然语言仍有相当大距离的情况下，可能需要一种类似于关系数据库检索语言的知识检索语言，用来描述读者的检索要求和反馈信息。当然要检索首先就要有知识数据库，也许可以借助目前已经很成熟的关系数据库技术，但所存储的数据必须有可供检索的信息。目前这方面已经有了一些可供借鉴的标准，如IEEE的LTSC(Learning Technology Standards Committee)所制定的标准LOM(Learning Object Metadata)，这个标准规定了学习对象所应具有的属性描述，以及每种属性的编码。目前国家远程教育资源建设工程的技术规范，就是参照这个标准的。
- 没有空间限制。书本必须装订成册，每一本书的内容自成体系，计算机不必受此限制，特别是联网的计算机，所有的知识也许就集中存储在一部中心主机上，从而可避免重复性的劳动。
- 以知识点为基本单位，而不是以章节为基本单位。每个知识点的描述将是尽量独立的，即除了必要的基础知识，尽量不依赖其它知识，对于必须引用的知识，可自动通过网络查询提供给读者。

4. 结论

本文所探讨的内容并不在于辅助教学方面，而是探讨利用计算机作为知识的载体方法，这种方法可以减轻人类理解复杂思想的脑力负担，可以表达更复杂的思维过程，在某种程度上可以代替人类学习过程中的一些烦琐、机械的脑力劳动。这意味着，这种新型的知识载体使我们从低级的脑力劳动中解放出来，使我们能够轻松地表达复杂的思想，从而能够进行更复杂的思维。

英文摘要：

Title:
The Knowledge Carrier of Network Time
--Discussion about computer's functions as new knowledge carrier

Extract: Computer as a new kind of knowledge carrier can alleviate human's brainwork when understand complex thoughts, and can express more complex thoughts of human kind. This paper discusses what functions the new kind knowledge carrier could have, and how to realize these functions.

Keywords: knowledge carrier, knowledge presentation, artificial intelligent.

