

浅析应用数学促信息化应用的 深入发展

林 轩

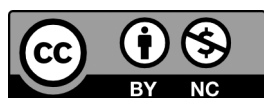
吉首大学，吉首

摘 要 | 本文构建了应用数学促进信息化应用的关系框架，重点阐述了未来应用数学在信息化领域中的四大重要应用方向，包括网络技术、图像处理以及模式识别、数据加密和身份认证、数据挖掘技术，得出应用数学与信息化结合的作用结果，包括利用应用数学工具扩大信息化应用广度、深度，并对现有应用发展进行支持和优化，提高信息化的价值，支持决策分析，同时也使应用数学自身得到发展。

关键词 | 应用数学；信息化；应用方向；学科结合

Copyright © 2021 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 引言

随着我国信息化的应用范围越来越广，信息的深度应用需求越来越多，人们对信息领域软硬件的要求也在不断提高。当前网络结构日益庞大、应用日趋复杂、数据流量越来越大，对数据安全性提出了更高的要求，而随着信息量呈几何级膨胀，人们对信息的筛选、加工、提炼、展示等应用要求亦越来越高。面对我国信息化的新形势，人们如何利用应用数学来解决我国信息化发展所遇

到的问题、推动中国信息化向更高层次发展，是我们亟待解决的课题。

2 应用数学与信息化

应用数学（Applied Mathematics）是应用目的明确的数学理论和方法的总称。与纯数学相反，应用数学是研究如何把数学知识应用到其他范畴的数学分枝，尤其关注在科学领域中的应用。具体包括微分方程、向量分析、矩阵、傅里叶变换、复变分析、数值方法、概率论、数理统计、运筹学、控制理论、组合数学、信息论等许多数学分枝，也包括从各种应用领域中提出的数学问题的研究。

信息化是指培育、发展以计算机为主的智能化工具为代表的新生产力，并使之造福于社会的历史过程。其中的智能化工具，信息化的生产工具，一般须具备信息获取、信息传递、信息处理、信息再生、信息利用等功能。与智能化工具相适应的生产力，称为信息化生产力。智能化工具与传统生产力中的生产工具不同，它不是孤立分散的，而是一个具有庞大规模的、自上而下的、有组织的信息网络体系。这种网络性生产工具将改变人们的生产方式、工作方式、学习方式、交往方式、生活方式、思维方式等，使人类社会发生极其深刻的变化。

将应用数学运用到信息化领域的过程，就是将信息化领域遇到的问题抽象为数学问题来加以解决，这将大大提高解决问题的可能性与科学性。应用数学促信息化应用的关系框架。下文将针对应用数学在网络技术、图像处理及模式识别、数据加密和身份认证、数据挖掘技术这信息化领域的重要应用方向及作用结果展开论述。

3 应用方向

应用数学在信息化领域的重要应用方向的应用，为信息化未来向更高层次发展带来了巨大的帮助。

3.1 网络技术

信息化和现代网络技术的发展使网络规模不断扩大，网络结构也变得日益复杂。可以说信息化的发展离不开网络的发展，以网络线图的拓扑结构为研究

对象的网络拓扑学为网络的发展提供了科学支持。

在网络传输介质变得更多,网络流量变得更大的同时,能耗也变得更大,而人们对降低能耗、提高效率、效用最大化提出更高要求的情况下,必然寻求新的解决办法。通过建立新的模型结构,利用应用数学的方法为这类问题的解决提供了可能。例如新增一种无线传感器网络,那么就需要解决拓扑算法问题,也即利用网络节点的能量信息和位置信息对拓扑结构进行整体优化。

随着信息化的应用,传感器网络、智能机械等柔性和弹性系统也不断增长,对这些广泛存在的传感器网络、智能机械等柔性和弹性系统的研究涉及非线性偏微分方程、非线性泛函分析、动力系统、随机分析等现代数学工具的利用。

应用数学在网络技术领域的应用,最主要目的是通过合理的假设,在信息的获取和传递过程中,对庞大的信息进行初步判断,同时通过几何学原理,对新一代网络技术中遇到的数学问题进行建模,解决网络的传输方式、速度和效率问题,以优化信息化的基础设施。

3.2 图像处理以及模式识别

模式识别是应用计算机对一组事件或过程进行鉴别和分类。所识别的事件或过程可以是文字、声音、图像等具体对象,也可以是状态、程度等抽象对象。这些对象与数字形式的信息相区别,称为模式信息。

信息化的发展带来了信息的几何级的增长,如何把这些转换为数字的信息识别成有意义的信息,成为图像处理和模式识别的一个主要应用。模式识别方法主要有统计模式识别、模糊模式识别、人工神经网络模式识别和句法结构模式识别。这些方法都是利用数学工具,将被识别对象数字化,特征化,抽象化,再利用鉴别函数将其归类。由于每种应用的特殊性,解决每种应用带来的问题,需要不同的应用数学方法,至今还没有发展成统一的、有效的可应用于所有的模式识别的理论。模式识别可用于天文天气预报、卫星航空图片解释、工业产品检测、字符识别、语音识别、指纹识别、医学图像分析等方面。

在这个以数字计算为特征的时代,作为人工智能技术基础学科的模式识别技术,必将获得巨大的发展空间。在国际上,各大权威研究机构,各大信息技

术公司都纷纷开始将模式识别技术作为公司的战略研发重点。

模式识别需要解决的是信息的处理和利用问题，由于模式识别的对象是图像等非数字信息，如果不能将这些信息进行处理，将其转化成计算机可以接受的数值或符号串，并被计算机自动识别为有意义的信息并进行归类，信息的处理速度和信息的价值将受到影响。应用数学在模式识别领域发挥的重要作用是在对大量非数字信息进行统计分析的基础上，寻找分类的规律，开发匹配率高的鉴别函数进行归类。

3.3 数据加密和身份认证

数据加密的基本过程，就是对原来为明文的文件或数据按某种算法进行处理，使其成为不可读的一段代码，通常称为“密文”。人们只能在输入相应的密钥之后，才能显示出本来内容。通过这样的途径，可以保护数据不被非法窃取和阅读。

该过程的逆过程为解密，即将该编码信息转化为其原来数据的过程。数据加密可以对重要数据起到保护作用，可以使人们在互联网上进行安全的会话而不必担心会被人偷听。尤其是金融交易数据，更是需要数据加密和身份认证技术来作为安全保障。

随处可见的虚拟私用网、数字证书、数字认证等加密和鉴别技术都是应用数学在数据加密领域的应用。而信息化的快速发展，电子商务和网上交易的蓬勃兴起，已使数据安全问题变得越来越重要。身份信息、账户信息、交易信息、支付信息都需要使用不同类型的安全技术予以保护，例如公钥、私钥、数字签名、一次性口令、数字凭证等。数据加密技术应用得非常广泛，已不仅仅局限于对网上传输数据的加解密。离开它，当今的网络可谓没有安全可言。

数据加密及身份认证是用于解决信息传递、储存过程的安全性和虚拟网络中的身份识别的问题。应用数学为数据加密提供了基础的算法函数，并且随着信息化的发展不断创新。

3.4 数据挖掘技术

数据挖掘就是从大量的、不完全的、有噪声的、模糊的、随机的数据中提

取隐含在其中的、人们事先不知道的但又是潜在有用的信息和知识的过程。

数据挖掘,又可以称为数据库中的知识发现,就是从大量数据中提取出可信、新颖、有效并能被人理解的模式的高级处理过程。随着数据挖掘技术在现代商业中的广泛应用,对异常点和强影响点的挖掘成了经济、统计等领域广泛研究的课题。

由于数据挖掘和统计诊断是近半个世纪才发展起来的新兴学科,虽然取得了很多研究成果,但仍有许多问题处于探索之中。数据挖掘通常采用的应用数学方法包括基于概率论的方法、统计分析方法、归纳学习方法、聚类分析方法、神经网络方法、决策树方法等。

数据挖掘主要是解决对于信息的再生和利用问题,是对数据进行深层次加工的自动化技术。随着信息的急剧膨胀,数据集的增大和数据复杂性的提高,对应用数学的利用范围和程度也不断扩大,新的挖掘算法和模型在数据挖掘领域不断涌现。从商业角度而言,数据挖掘的目的是对大量业务数据进行抽取、转换、分析,利用各种人工智能和数理统计工具,揭示隐藏未知的规律,提取辅助商业决策的关键性数据。

4 作用效果

将应用数学应用于信息技术领域,对中国信息化的发展具有重要作用和深远意义。

4.1 扩大信息化应用的深度和广度,并对现有的应用发展进行支持和优化

随着我国信息化广度的不断扩大,各行各业已经基本实现信息化,计算机、网络等基础工具和平台的使用人数不断增加,产生的信息快速增长,现有的网络规模也不断扩张,相应的数据处理速度也需要随之提高,而各种软硬件的发展都需要以应用数学作为基础工具。通过对应用数学的充分利用,可以进一步提高各信息系统和信息化应用领域的产出效率。

在信息化广度延伸方面,可以利用优化拓扑结构、改进数据加密算法和数据压缩算法的方法,采用新的数据加密技术、数据压缩技术,数据传输技术,

网络负载平衡技术,在物理硬件有限增长的情况下,满足数据量和用户不断增长的需求。信息化的快速发展,借助各种新设备和新技术获得的信息,也需要已有的或新的应用数学方法来分析处理。

利用应用数学方法,例如微分方程、数理统计、运筹学、控制理论、决策理论等,可以将信息化向企业自动控制、企业信息系统互联、电子政务互联、远程医疗、语音和图像识别、智慧城市等更多更复杂的领域拓展,加大信息化应用的深度,并对现有应用发展予以进行支持和优化。

4.2 提高信息化的价值,支持决策分析

20世纪90年代以来,随着数据库技术的成熟和数据应用的普及,人类积累的数据量正在以指数速度迅速增长。面对浩瀚无垠的数据,人们迫切需要新的技术和自动化工具将海量数据转化为有用的信息和知识。数据挖掘技术在这样的背景下应运而生,并越来越显示出其强大的生命力。数据挖掘的基础就是应用数学所提供的各种挖掘算法。

现阶段,我国很多企业都已建立了内部的信息系统,通过数据仓库技术提供企业范围内的全局模式,其中存储的是经过集成的信息,来自各数据源的相关数据被转换成统一格式,方便了全局应用系统的开发。通过若干年的信息化进程,这些历史数据也积累了一定的数量和周期,采用应用数学的方法对历史数据进行分析处理,可以产生对经营或管理有用的信息。例如对应收账款管理、采购库存管理、生产管理等信息进行挖掘分析,找出或发现管理漏洞,从而降低企业运营成本。通过建立在应用数学模型基础上的数据挖掘技术可以找出规律性的结论,提高信息化的价值,支持决策分析,为企业创造新的价值。在新兴的电子商务领域,应用数学的用武之地更加广泛,不断建立的互联网站,迅速累积的网上用户访问记录、网上交易数据、各种业务信息,也为各平台运营商提供了可供分析的数据基础。通过对这些数据的分析可以得到许多有用的信息,甚至产生新的业务。对这些数据进行处理,分析用户行为都需要用应用数学的方法来处理,常用的有分类、聚类、减维、模式识别、可视化、决策树、遗传算法、不确定性处理等。通过这些方法可以分析和寻找电子商务用户的消

费行为的规律,可用于销售开发和客户服务策略的制定。

4.3 信息化的发展也推动了应用数学的发展

应用数学自身,也将随着信息化的发展而不断演变。一方面,信息化的发展会遇到新问题,在通过“应用数学”对这些问题进行研究,并提出解决方案的过程中,这门学科自身也得到了新的发展。譬如,数据加密的主要算法有算法、旧算法、公开密钥密码体制,近年来还出现了一些新的加密算法,其中以,年明正式公布的多步加密算法最为著名。今后对数据加密技术的研究重点将集中在个方向第一,继续完善非对称密钥加密算法第二,综合使用对称密钥加密算法和非对称密钥加密算法,利用它们自身的优点来弥补对方的缺点第三,随着笔记本电脑、移动硬盘、数码相机、智能手机、平板电脑等数码产品的流行,如何利用加密技术保护数码产品中信息的安全性、降低丢失这些数码产品带来的经济损失也将成为数据加密技术的研究热点。这些都对相关的应用数学提出了新的研究方向,越来越多的研究者投入到新的加密算法和新型移动终端的数据安全领域,也促进了应用数学向实用性、商业化方向发展。

另一方面,信息化的发展也为相关应用数学提供了新的计算工具和载体,而且还改变着应用数学的研究方法和思维模式。以云计算的发展为例,使巨量的数据计算能够分布到众多计算机上完成,这在以前是根本不可想象的,在此基础上,新的应用数学模型能以更快的速度、更高的效率得到论证,从而促进了应用数学的加速发展。

5 结语

综上所述,信息化的发展和应用数学密切相关。随着中国应用数学研究投入日益加大、水平逐步提高,利用应用数学来解决信息化实际问题的自主创新能力将大幅提高。未来,在网络技术、图像处理以及模式识别、数据加密和身份认证、数据挖掘技术等重要方向,应用数学方法的深化应用将促进信息化进一步发展,并提高中国信息产业在全球产业链中的地位,逐步形成技术领先、基础雄厚、自主发展能力强的信息产业,为早日实现中国信息化发展战略目标提供支撑。

参考文献

- [1] 邵峰晶, 于忠清. 数据挖掘原理和算法 [M]. 北京: 中国水利出版社, 2003: 2.
- [2] 张森. 强影响点的数据挖掘和图示 [D]. 重庆: 重庆大学, 2002.

On the Application of Mathematics to Promote the In-depth Development of Information Application

Lin Xuan

Jishou University, Jishou

Abstract: This paper constructs the relationship framework of Applied Mathematics to promote information application, focuses on the four important application directions of Applied Mathematics in the information field in the future, including network technology, image processing and pattern recognition, data encryption and identity authentication, and data mining technology, and obtains the results of the combination of Applied mathematics and information, Including the use of applied mathematics tools to expand the breadth and depth of information application, support and optimize the existing application development, improve the value of information, support decision analysis, and develop applied mathematics itself.

Key words: Applied Mathematics; Promotion of information technology; Application direction; Discipline combination