

管理信息系统的发展趋势与新动态

Present State on the Management Information System and Its Developmental Tendency

朱顺泉

(湖南大学北校区信息系 武汉 410079)

目前,管理信息系统的发展趋势,正在朝着两大方向迈进:集成方向和智能方向。集成方向的一个突出代表就是计算机集成制造系统(CIMS)。智能方向的一个突出代表就是决策支持系统与专家系统的结合——IDSS。下面分别说明这两大趋势。

一、管理信息系统的发展趋势

1. 计算机集成制造系统(CIMS)

目前,企业的管理信息系统(MIS)正在向集成方向发展,其中一个最突出的代表就是CIMS(Computer Integrated Manufacture Systems),它是一种在某种环境下为提高企业总体效益的全局性的观念和方法,包括设计、制造到销售和售后服务,要利用各种方法和技术工具(计算机和自动化技术),目的在于提高生产率、降低成本、提高质量、确保生产的全局和局部的柔性等,以提高企业竞争能力。

CIMS主要包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、柔性制造系统(FMS)、数控机床(NC)、管理信息系统(MIS)、办公自动化(OA)和机器人等。其中的核心是MIS,主要包括:MRP。MRP是从MRP的基础上发展起来的,它将CIMS的各个系统有机地结合起来,达到互通信息、共享数据资源的目的。其支撑技术是数据库和计算机网络。

(1) MRP(Material Require Planning:材料需求计划) 其基本观点是:由产品来决定零部件,即成本的需求;最终成品的需求确定了主生产计划,通过计算机可迅速完成对零部件需求的计算。

(2) MRP (Maunfacturing Resource Planning:制造资源计划) 主要由主生产计划、材料需求计划、能力需求计划、财务及成本管理子系统等组成,它是在闭环MRP完成对生产的计划与控制基础上,进一步将经营、生产、财务和人力资源等系统相结合,形成制造资源计划。它是一种推动式的生产管理方式。其发展方向是ERP。

(3) JIT(Just In Time:准时生产) 它源于日本,

其含义是:在需要的时间和地点,生产必要的数量和完美质量的产品和零部件,以杜绝超量生产,消除无效劳动和浪费,实现零库存,达到用最少的投入实现最大的产出的目的。它是一种拉动式的生产管理方式。其发展方向是LP。

2. CIMS的其它发展

(1) LP(Lean Production:精良生产) 其基本思想是:减少一切不必要的活动,杜绝浪费,力求精益求精,不断降低成本,做到无废品、零库存、无设备故障等。它应用JIT、并行工程、全面质量控制和订单装配技术,最大限度地提高产品质量,缩短产品开发和生产周期,满足用户迅速变化的需求,降低在制品库存,实现精良生产。

(2) AM(Agile Manufacturing:敏捷制造) 敏捷即聪敏、快捷的意思,也就是说不仅要响应快,还要灵活善变,以便快速地适应市场的需求。敏捷制造将组织、人和技术三者有机地集成在一起,以达到合作和创新,来回答用户的需求。其基本特征是:实施并行工程,对员工继续教育,迅速响应用户需求,进行制造商的动态组合,灵活的组织机构,灵活的信息储存和利用,实现产品设计生产周期短、质量高、技术领先、技术敏感等。

(3) VM(Virtual Manufacturing:虚拟制造) 即提供一种在计算机上进行,而不是直接消耗物质资源的能力。其实质是以计算机支持的仿真技术为前提,对设计、制造等生产过程进行统一建模,在产品阶段实时地、并行地模拟出产品未来制造全过程及其对产品的影响,预测产品性能、技术等,从而更有效、更经济、柔性灵活地组织生产,使工厂和车间的设计与布局更合理有效,以达到产品开发周期和成本最小、质量最优、效率最高的目的。

(4) ERP(Enterprise Resource Planning:企业资源计划) 它是企业全方位的管理解决方案,支持企业混合制造环境,可移植到各种硬件平台,采用DBMS、CASE、4GL等,具有C/S结构、GUI、开放式系统结构特征。

3. 决策支持系统(DSS)

(1) 决策支持系统概念 广义地说,DSS 是以管理科学、计算机科学、行为科学和控制论为基础,以计算机技术、人工智能技术、经济数学方法和信息技术为手段,主要面对半结构化的决策问题,支持中高级决策者的决策活动的一种人机交互系统。它能为决策者迅速而准确地提供决策需要的数据、信息和背景材料,帮助决策者明确目标,建立和修改模型,提供备选方案,评价和优选各种方案,通过人机对话进行分析、比较和判断,为正确决策提供有力支持。狭义地说,是帮助决策者利用数据、模型、方法、知识推理等去解决非结构化决策问题的人机交互系统。它主要由会话系统(即人机接口)、数据库、模型库、方法库、知识库及其管理系统组成。这里的支持是指:这个系统意在辅助决策者进行决策,而不是代替他的工作。处理半结构化决策问题,就意味着决策过程不能完全用一种算法、程序、模型概括说明,不能完全依靠计算机系统,而是需要人机的相互作用。

(2) 决策支持系统的发展 DSS 现正向智能化、群体和行为导向等方面发展。

(a) IDSS 80 年代知识工程(KE)、人工智能(AI)和专家系统(ES)兴起,为处理不确定性领域的问题提供了技术保证,使 DSS 朝着智能化方向前进了一步。

(b) GDSS(Group DSS) 群体决策比个体决策更合理、更科学。但是由于群体成员之间存在价值观念等方面的差异,也带来了一些新的问题。从技术上讲,个体 DSS 是 GDSS 的基础,但要增加一个接口操作环境,支持群体成员更好地相互作用。

(c) BDSS 所谓行为导向(Behavior Oriented)的 DSS 是从一个全新角度即行为科学角度来研究对决策过程的支持,其主要研究对象是人,而不是以计算机为基础的信息处理系统;主要是利用对决策行为的引导来支持决策,而不仅仅用信息支持决策。这将为最终解决决策问题开辟一条道路,但其研究范围和技术手段已超出今天的信息系统范围。

4. 专家系统(Expert Systems)

专家系统是一个利用知识和推理过程来解决那些需要特殊的、重要的人类专家才能解决的复杂问题的计算机智能程序,专家系统的知识由事实和启发性知识组成。

专家系统一般由以下部件组成:知识获取设备,知识库(规则库和数据库),知识库管理系统(KBMS),推理机构,用户接口。

近年来,人们开始将 DSS 与 ES 结合起来,形成 IDSS,但 IDSS 绝不是 ES 和 DSS 的简单结合,而是在综合基础上的进一步提高。

二、管理信息系统的新动态

管理信息系统新动态有如下几个方面。

1. 神经网络

专家系统一个最大的缺点是要求专家而非普通人来建立知识,因此限制了专家系统的使用。但神经网络就能克服这个弱点,它具有自组织、自学习等特点,可以被大众所接受和使用。

(1) 神经网络方法的基本原理 神经网络是一种按照人脑的组织和活动原理而构造的一种数据驱动型非线性模型。它是由神经元结构模型、网络连接模型、网络学习算法等几个要素组成。一个典型的神经网络连接模型是由输入层、中间层(称为隐含层)和输出层 3 层神经元组成。每相邻两层的神元之间都有一条带权值的线连接。要使神经网络产生所希望的行为,必须对其进行训练,即通常所说的网络学习。学习时,每一条连接线都不断地调整自己的权值,以使神经网络的实际输出和期望输出之间的方差达到最小,学习的效果直接影响网络的预测精度。

(2) 神经元结构模型 神经元是神经网络的基本计算单元,一般是多个输入和一个输出的非线性单元。一个完整的神经元结构中包含 S (反馈信息); t (阈值); F (特性函数); W (权值)。这样,神经元的输出 Y 与各个输入之间的关系可以用下式表示: $X = W_{ij}x_j + S$; $Y = F(X)$ 。根据输入输出的特性不同,可选择不同的特性函数,常用的特性函数有线性函数、Sigmoid 函数、双曲正切函数等。

(3) 神经网络的连接模型 神经网络是以将许多神经元连成一个网络而得名的。网络的连接有单层连接、多层连接、循环连接等几种模式。单层连接只有一个输入层和一个输出层,多层连接则包含了一个或者多个隐含层,而循环连接是指包含反馈的连接方式。

(4) 学习算法 神经网络学习的目的是用一组输入向量产生一组希望的输出向量,学习的过程是通过按预先确定的算法(称为学习规则)慢慢调整网络的权值来实现的。由于神经网络是一种非线性映射关系,各变量之间的相互关系隐含于网络之中,因而当训练中涉及一对无关数据时,网络不会收敛,所以我们可以通过网络学习来剔除非相关变量。

(5) 神经网络反向传播算法(B-P 算法) (a) 对全部连接线的进行初始化,一般设置成较小的随机数,以保证网络饱和或反常的情况。(b) 取一组训练数据输入网络,并计算出网络的输出值。(c) 计算该输出值与期望值之间的偏差,然后从输出层反向计算到第一隐含层,向着减少该偏差的方向调整各条线的权值。(d) 对训练集中的每一组训练数据都重

复上面的 2 个步骤,直到整个训练的偏差达到能被接受的程度为止。

2. 遗传算法

神经网络方法存在着局部极小的问题,为了解决神经网络算法经常陷入局部极小的问题,通常使用全局最优化算法如遗传算法来解决这个问题。

遗传算法 (Genetic Algorithm, 简称 GA) 是一类借鉴生物界自然选择和自然遗传机制的随机化搜索算法,由美国 J. Holland 教授提出,其主要特点是群体搜索策略和群体中个体之间的信息交换,搜索不依赖于梯度信息。它尤其适用于处理传统搜索方法难以解决的复杂和非线性问题,可广泛用于组合优化、自适应控制、规划设计和人工生命领域,是 21 世纪智能计算的关键技术之一,遗传算法作为一种新的全局优化搜索方法,具有简单通用、鲁棒性强、适应于处理和应用范围广泛等优点。

在执行遗传算法时,必须包含 2 个数据转换操作,一个是表现型到基因型的转换,另一个是基因型到表现型的转换。前者是把搜索空间中的参数或解转换成遗传空间的染色体或个体,此过程叫做编码操作;后者是前者的一个相反操作,叫做译码操作。遗传算法是具有“生成+检测”(generate-and-test)的迭代过程的搜索算法。它的基本流程:编码和初始群体生成—群体中个体适应度的检测评估—选择—交叉—变异。由此可见,遗传算法是一种群体型操作,该操作以群体中的所有个体为对象。选择(selection)、交叉(crossover)、变异(mutation)是遗传算法的 3 个主要操作算子,它们构成了所谓的遗传操作 (genetic operations),使遗传算法具有了其他传统方法所没有的特性。遗传算法中包含了如下 5 个基本要素:参数编码;初始群体的设定,适应度函数的设计,遗传操作设计,控制参数设计(主要指群体大小和使用遗传操作的概率等)。这 5 个要素构成了遗传算法的核心内容。

3. 数据仓库

数据仓库是 20 世纪 90 年代以来决策支持系统的一个重要发展。近年来得到了理论界和信息产业界的高度重视。

(1) 数据仓库的定义和特征 数据仓库 (Data warehouse) 是指一个对历史数据进行处理的集成化的数据收集和信息处理机构,在一般情况下,数据仓库的数据输入部分来自一个操作性的环境,该部分的作用是将这个环境中的数据送到另一个在物理上相分离的数据存储机构中去。而数据仓库则不断地对信息系统中的数据进行整理,从而辅助决策者有效地发现问题。数据仓库具有 4 个主要特征:面向主题,集成化,时变性,非活性。

操作性的数据是灵活的,它们可以被插入、更新、修改、删除等等,但在通常情况下,数据仓库中

没有更新修改等操作。对数据仓库中的数据操作比较简单,只有 2 种操作对它们有效:一是数据的初始输入,二是数据的存取。

(2) 数据仓库的结构 数据仓库将其中的数据分为以下几个层次:当前详细数据,历史详细数据,轻度概略数据,高度概略数据,超数据。

(3) 数据的流程 数据仓库中数据的流程一般是可以预计的。数据是从操作性环境进入到数据仓库中的。当数据进入数据仓库中时,必然经由一个预定的转换过程。数据首先进入到当前详细层,然后,数据将暂时保留在该层,直到该数据被删除,或被概略化,或被取走。

数据仓库中的时变过程 (Aging process) 是指它有一个机制,根据数据的时间性质 (Age),逐渐将当前详细数据层中的过时数据移到历史详细数据层保存。而数据仓库的概略化过程 (Summarization process) 则使用当前详细数据来计算轻度概略数据和高度概略数据。

(4) 数据仓库的使用 根据数据在数据仓库中的层次,它们被使用情况是不同的。一般地讲,越是在概略化的高层,其数据被使用的频率越高,而历史性的数据详细数据却很少被使用。通过数据仓库中的数据挖掘工具,我们能够发现有用的知识。

4. 企业流程改造 (BPR)

信息技术的高速发展,对传统企业职能组织结构提出了新的挑战。因此,企业改造 (Business Process Re-engineering, BPR) 是近年来管理信息系统研究界非常热门的一个课题。

最早提出 BPR 的是美国的 2 位企业管理专家 Michael Hammer 和 James Champy。他们在合作的名著《改造企业——商业再生的蓝图》一书中提出了企业流程改造的一些基本观点。首先他们认为传统的企业生产方式已经不适应现在的社会和企业。分工工作方式、金字塔型的职能组织结构、以提高企业的产品生产量为中心等传统的方法曾经是使美国经济迅速发展的法宝,但是随着信息产业的发展和技术手段的引进,这些传统的法宝却变成了阻碍经济发展的绊脚石。他们认为:在今天的市场中,不容忽视的 3 种力量是 3C: 顾客 (Customer)、竞争 (Competition)、变化 (Change)。为了适应这 3 种力量,企业要想发展,最重要的就是以工作流程为中心重新组织工作。所谓“改造企业”,就是“彻底地抛弃原有的作业流程,针对顾客的需要,重新规划工作,提供最好的产品和一流的服务”。

在一个改造企业的过程中,信息技术所起到的作用是十分重要的。它甚至会“重写游戏规则”。例如,在人们的传统意识中,信息一次只出现在企业中的一个地方,但引进信息系统后,信息可以不受限制,同时出现在所有必要的地方。再如,按传统观

念,详细的数据和信息一定是放在办公室中,销售人员外出时,不带着一大包资料就无法给客户以详细的说明。但现在他们可以带着手提电话和便携式电脑,通过传输得到任意详细的信息。这样,信息技术就迫使企业不得不重新考虑他们已经习惯的工作方式是否合理。

Hammer 和 Champy 用了许多例子来证明他们的这样一个观点:进行企业改造不是修修补补,而是一项彻底的工程,需要建立一支有力的改造队伍,抓住企业中的某些通病开刀,重新设计企业的工作流程,进行新的工作集成化。这样,才有可能使企业适应时代的潮流健康地成长。Hammer 和 Champy 的这本著作引起了管理界强烈的共鸣,使得 BPR 成为当今管理信息系统一个新的研究方向。

5. 电子商务(Electronic Commerce)

近年来,Internet 已经广泛应用在商业界和企业界,使得信息技术越来越紧密地与社会发展结合在一起。目前在此潮流中的一个重要趋势是在发达国家迅速普及的电子商务(Electronic Commerce, EC),这已经引起了管理和经济学者的高度重视。

Internet 技术不但广泛应用于教育科研领域,也开始被应用到企业管理。用这种技术构筑起来的企业内部互联网(Intranet)的最大特点是具有多媒体和丰富交互功能、界面统一、简单易学,从而使许多害怕信息系统的人转变了观念。而当 Internet 技术应用于企业之间的业务活动上时,将对企业管理和经营运作等会产生什么样的影响?这个问题已经引起管理信息研究人员和学者们的重视。

近年来,管理信息系统界所注目的一个重点是外部联网(Extranet)的概念。Internet 技术在企业管理上的应用已经不仅仅局限于企业内部的信息系统建设,它更广泛地应用在企业与企业的联系、企业与顾客的联系以及企业和其它有关部门、单位的联系方面。在此方面,近年来最具代表性的技术就是电子商务,美国、日本等发达国家的许多研究机构投入了大量的财力物力和人力从事有关电子商务的研究,并取得了实质性的成果。电子商务的交易额正在以惊人的速度扩大。

电子商务可以定义为“在开放的网络环境中进行的整个商务过程中发生的电子数字化信息交换”。例如,现在已经实用化的 Internet 家庭银行,使用电子现金(E-Cash)的电子结算,店铺储值卡(零钱卡)等面向家庭、个人消费的应用,都可以划归到电子商务的范围。随着微机在家庭的普及,这一类电子商务市场正在迅速扩大。

但随着电子商务应用范围的不断扩大,现在的商业交易方式不单单为个人用户使用,而且可以被企业的流通系统所应用。例如在 Internet 上进行的市场调查、广告,以及对交易对象或者商品的寻找

和选择、签定契约,甚至包括在契约基础上的订货、发货、交货、支付、费用计算等,都属于这类活动。这些活动不是个人之间的交易活动,也不仅仅是 2 个节点之间的信息交换,而是牵涉到订货者、发货者、金融机构、中间商、物流管理者等多主体的信息交换。将这种信息交换用计算机网络连接起来,整个交易过程都用电子方式来提高运作效率,就是电子商务的核心。

可以将电子商务流通系统分为 2 大类,即商对商系统或 B-B 系统(Business to Business)和商对客系统或 B-C 系统(Business to Customer)。现在大多数电子商务都是面向 B-C 的系统,而将来可能引起流通系统产生变化的主要是 B-B 系统。

目前, B-B 系统的代表方式是使用电子数据交换(Electronic Data Exchange, EDI)来进行贸易单位之间的数据转换。将来则会向打破目前行业的界限和业务的界限,用通信网络将这些商业机构和企业连接成一个更为通用的网络系统的方向发展。B-B 系统的成熟和发展一般会经历 3 个阶段。在初始阶段,主要是在某些特定的企业或者部门之间进行交易,这时企业的网络一般是封闭的或者私有的。在发展阶段,通过使用 EDI 和数据库,可以在超过本行业的范围中进行企业间数据共享,如在 Internet 上提供广告、宣传企业形象、进行电子出版等。在高度发展阶段,Internet 上进行决算的安全问题基本得到解决,EC 将成为产业的基础信息化设施。

电子商务技术给企业所带来的最大利益是使得企业可能从传统的时间和空间的制约条件中解脱出来,进行更有效、更迅速的商业活动。现在,EDI 技术已经应用在企业间恒定的合作过程中。从 EDI 的实践中我们已经看出:通过新的信息技术的应用,企业间的关系可能发生变化。电子商务使用之后也是如此,例如,在资产上有关的企业或者一个产业集团的各个企业,可以通过使用电子商务使得彼此之间的关联更为紧密,从而使得运作的效率得以提高。对一些以往没有关系或者在资产上没有关系但在业务活动中有关的企业来说,采用电子商务可以实现紧密的合作,如同一个企业一样,在这一点上可以被看作是虚拟公司。

参考文献

- [1] Stephen Hagg, Maeve Cumming, James Dawkins: Management Information System for the Information Age, Copyright 1998 by Mc Graw. Companies, Inc.
- [2] Kenneth C. Laudon, Jane Price Laudon. Management Information System, Prentice Hall, 1996
- [3] 李东著. 管理信息系统. 北京大学出版社, 1998
- [4] 薛华成主编. 管理信息系统(第三版). 清华大学出版社, 1998
- [5] 黄梯云主编. 管理信息系统. 高等教育出版社, 1999
(责任编辑 孙立明)