

董 事 长：周惠昌 社 长：孙毓林
主 编：孙毓林(兼) 副主编：王锡生
编 辑 部：张廷淑 庄永祺 肖艳 商波
公关广告部：杨红(主任) 邢卫红 高宁 陈静
主 办：电子工业部计算机与微电子
发展研究中心

编辑出版：《软件世界》杂志社
地 址：北京复兴路乙20号
通讯地址：北京162信箱(100036)
编辑部电话：8212233 转 7462 或 7464
公关广告部电话：8283945 8212233 转 7459
印 刷：电子部科技情报所印刷厂
国内总发行：北京报刊发行局
订 购：各地邮局
邮发代号：82-169
刊 号：ISSN 1005-2348/CN11-3394
广告许可证号：京海工商广字 004 号
每期定价：2.00 元 全年定价：24 元
出版日期：1995 年 12 月 21 日

《软件世界》月刊

1996 年征订启事

1996 年即将来临,我们《软件世界》月刊全体同仁向多年来一直支持与帮助我们的作者与读者表示诚挚的感谢。

《软件世界》这几年根据读者的意见和建议,作了较大改进,增加了实用性内容,加大了信息量,与当前软件产业发展形势结合得更紧密了。但是,我们深知,《软件世界》还有许多不尽人意之处,离读者要求还有相当距离。为此,我们初步考虑,明年《软件世界》将作如下改进:

首先,扩大篇幅,由目前的 80 页,增加到 120 页,由骑马装改为平装,内容将有较大扩充。

其次,增辟“网络与系统集成”与“数学与家用软件”两栏目,从应用角度出发,介绍有关的技术、知识、产品与市场信息,以及开发应用经验等,文章将短小精干,以实用为主。欢迎读者来稿和提出建议。

再次,加强“开发与应用”与“实践与经验”两栏目的报道,篇幅适当增加,内容更精炼,实用。

最后,加强软件新技术的介绍,除在“技术专题”栏中集中介绍某一技术外,还将就当前各种软件新技术进行及时报道。

《软件世界》为月刊,每期 120 页。邮局发行,邮发代号:82-169。定价:每期 3.00 元,全年 36 元。望新老读者及时到当地邮局订阅。

另,《软件世界》1994 年合订本尚有部分剩余,每册 35 元。可直接向我编辑部订购,免收邮费。

软件世界

SOFTWARE WORLD

1995 年 第 12 期 (总第 106 期)

目 录

4 产业动态

技术研讨

8 MRP II 的现状和最新技术动向 蒋明炜

11 人工神经网络模型在银行和社会经济效益
评价中的应用 李仲莲等

开发与应用

14 进程迁移的实现及其策略 黄正瑞、黄干平

18 SGI IRIX 系统中的多线程应用程序设计 李 霖

21 城市出租汽车电脑管理系统设计 邓国民

实践与经验

25 Windows 3.0 下将内存中点位图
存于与设备无关点位图文件 张凤声

26 一种建立无规则间断自然数序列与连续
自然数序列间一一对应关系的方法 程 捷

27 Visual Basic 使用技巧小集锦 周 乐

29 几种商业图形的实现方法 邓国民

31 移花接木——让中文版 Word 5.0
在西文 Windows 3.1 下运行 罗 辉

产品大观

33 美国 BYTE 杂志读者评选的

1995 年最佳软件产品

34 NOVELL 嵌入系统技术(NEST)——

连接智能设备与信息高速公路的桥梁 徐 洲

37 Powersoft 的最新套装产品 Portfolio 朱新宇

37 桌面中文排版软件——

Adobe PageMaker 5.0 C for Windows 段建萍

38 MICROTEK 新图像扫描软件

——ScanWizard 周荣正

- [39] 一种便捷的图形绘制软件——VISIO ... 蔡越江 蔡越红
 [41] 希望表格系统——UCTAB 王春波
 [43] 建筑工程设计CAD 徐守民
 [44] 发展迅猛的安易会计软件

多媒体创作园地

- [45] 典型多媒体著作工具概述 陈文博
 [49] 电脑变 Hi-Fi——一组多媒体
 音效指标浅析 刘焱彬

技术讲座

- [51] UC DOS 5.0 系列讲座
 第二讲 系统设置与优化(上) 鲍岳桥

知识园地

- [55] 英汉对照软件专业时文选读
 ——光盘系统 剑 欣

软件市场

- [56] 选购计算机软件的要点与评测要素 黄效国
 [59] SLWS,真正面向用户
 [61] 从成功走向辉煌——管理应用软件先驱 DBTA 公司进入中国
 [62] 如何选择办公自动化软件 冀怀斌

64 软件公告

66 1995 年总目录

MAIN CONTENTS

- The State and Trends of MRP I (8)
 Applications of Artificial Neural Network Model in the Evaluation of Bank's Social and Economic Efficiency(11)
 Implementation of Process Migration and Its Strategy(14)
 Design of Multithread Applications in SGI IRIX Systems(18)
 Design of City Taxi Management Systems(21)
 Collection of Skills in Using Visual Basic(25)
 Implementation Method of Several Commercial Graphics(29)
 The '95 Best Software Products Selected by BYTE(35)
 Survey of Typical Multimedia Authoring Tools(45)
 Lectures on UC DOS 5.0
 Chapter 2 System Configuration and Maximization(51)

KJS 35/69/2

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

MRP II 的现状和最新技术动向

北京利玛信息技术公司 蒋明炜

一、国内外计算机辅助企业管理的现状

MRP II 技术发展已有30年历史,经历过几个阶段,如图1。在50年代试图根据需求变化建立各种各样的库存模型,来解决物料需求问题,今天看来这是一种落后的管理方法。60年代建立了独立需求和相关需求的概念,围绕着主生产计划、物料清单提出了物料需求的算法和逻辑,开发了开环的物料需求计划 MRP (Material Requirements Planning)。在70-80年代随着计算机技术和管理技术的发展,形成了制造资源计划 MRP II (Manufacturing Resource Planning)。MRP II 从制造业企业广义资源(人力、设备、物料、资金、市场)需求出发,考虑企业经营战略级、中短期管理级和执行监控级的战术级,功能覆盖市场销售的物资供应,各级生产计划和控制、财务、成本、库存等范围。以生产计划和闭环生产控制为核心的一体化管理系统。MRP II 为制造业建立了一整套生产经营管理模型。它的思想、逻辑和算法为众多的软件厂商所接受,仅美国就有上百家软件公司从事 MRP II 软件开发、销售和咨询服务。美国1990年 MRP II 年销售额14亿美元并且以每年9.1%的速度增长。全美国已安装多达4.5万个 MRP II 系统。德国的中型企业中的95%,英国制造业中80%实现计算机辅助企业管理。

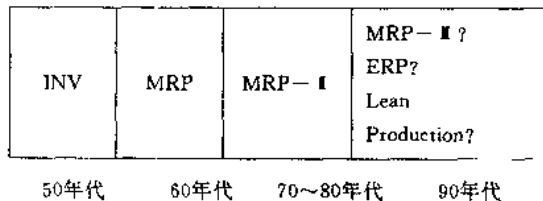


图1 MRP II 发展历程

中国在计算机辅助企业管理方面起步较晚,真正应用始于80年代。管理软件的开发有三种方式:购买国外商品软件;企业与科研院所、高等学校合作开发;企业自行开发。前者如沈阳鼓风机厂、沈阳水泵厂、北京

金属结构厂、上海冶金矿山机器厂等。这些国外软件的引进,对于我们学习 MRP II 的原理、逻辑、系统结构起到了促进作用,但是由于我国企业文化、传统管理方法、管理习惯、社会环境、市场机制、各种规章制度与西方不同,使得国外 MRP II 商品化软件不能原原本本使用,必须进行用户化修改。在不提供源程序的情况下,修改是十分困难的。另外,软件价格高、技术支持得不到保证,使得这些系统成功运行的案例不多。

国内一些科研院所成功地开发了一些国产化的 MRP II 软件。如机械部北京自动化所(现“北京利玛信息技术有限公司”)经过十几年的努力,学习国外先进管理方法和系统开发技术,结合中国国情,开发出适用于不同生产类型、运行在不同操作系统和数据库环境下的 MRP II 软件——CAPMS,先后在近50多家企业运行,取得了良好的效果。上海启明软件公司开发 MA5 软件也有较好的发展势头。另外还有几家公司开发的财务管理软件,推广应用几千家,初步形成了中国的 MRP II 软件产业。

工厂自行开发的系统很多,也有一些成功的案例,但多数存在如下问题:

1. 单项开发多,系统集成少

目前多数工厂在进行单项低水平的重复开发,不能形成信息集成、资源共享的系统,大量数据重复,不能形成闭环控制,不能发挥系统效益。

2. 专项开发多,标准化、商品化软件少

尽管开发了一些集成化的系统,但这些系统是针对某个工厂的特定需求设计的,很少考虑系统的通用性、标准化、商品化,因此无法推广。

3. 现行系统翻版多,引进先进管理方法少

许多单位对标准 MRP II 的逻辑、结构了解不多,不懂工厂管理和一些先进的管理方法,开发出的系统是原系统的翻版,没有从根本上提高企业的管理水平。

4. 开发多,坚持运行少

总的说来,中国 MRP II 软件市场需求很大,先进

的软件产品还不多,培训教育不足,缺乏实施运行的经验,急待提高。因此我们认为中国 MRP II 的发展策略应该是:学习国外先进的管理思想和方法,学习国外先进的软件开发技术,选择开放式的软件开发环境,结合中国国情,开发出先进的、具有中国特色的 MRP II 软件产品。

二、90年代的生产管理技术

MRP II 的下一代叫什么名称呢?人们给它取了几个名字:MRP-III, ERP, Lean Production, COMMS, MES, Agile。

●MRP-III——由传统的 MRP II, 结合准时生产 JIT, 专家系统, 并行工程和有效地承担该系统的管理及运行的人交融为一体的系统。

●ERP——Enterprise Resource Planning 是企业全方位的管理解决方案。它支持混合制造环境, 可移植到各种硬件平台。采用关系数据库, 计算机辅助软件工程工具, 第四代程序生成语言。具有客户/服务器结构、图形用户接口、开放式系统结构等特征。

●精良生产——Lean production, 它应用准时生产、并行工程、全面质量管理和按订单装配技术, 最大限度提高产品质量, 缩短产品开发和生产周期, 满足客户迅速变化的需求, 降低在制品库存, 实现精良生产。在生产中提倡团队精神, 工人是多面手, 协作厂参与产品设计, 用并行工程方法缩短产品开发及生产准备时间, 协作厂是友好合作伙伴, 关心他们的利润和成本, 以最小的交货间隔向总装厂准时供货。用户是朋友, 充分满足他们的需求。

●敏捷制造企业——Agile Manufacturing Enterprise 被认为是2006年的制造模式。这类企业具备下列特征:实施并行工程, 对员工持续教育, 迅速响应客户需求, 多制造商动态组合, 高素质的员工, 灵活的组织机构, 信息存放灵活, 信息可用性高, 能干人员组成的多功能小组, 实现产品设计生产周期短、质量高、技术领先、技术敏感、企业间集成的有远见的管理模式。

●制造执行系统 MES——Manufacturing Executing System, 在 MRP II 基础上强调车间作业管理。车间接到 MRP 任务后进行生产执行管理, 如在制品, 设备, 工人的管理, 生产作业调度管理, 质量控制, 成本管理, 设备维修管理, 通讯, 报表和数据收集。

还有其它一些名称如 COMMS——Customer-Oriented Manufacturing Management System 等, 不再一一列举。现在还没有一个组织像当年 Oliver Wight 那样给 MRP II 下一个准确的定义, 用“MRP II 标准系统”来规范系统的功能、逻辑。因此 MRP II 的下一代叫

什么名称现在还没有公论。但是技术发展趋势已经很明显。

三、MRP II 的技术发展趋势

下面我们分管理理论与管理方法、软件开发环境、集成技术三方面谈谈 MRP II 技术发展的趋势。

1. 管理理论与管理方法的新发展

(1) 准时生产(JIT)(Just in Time)

从日本的“开板”演变成的准时生产技术被越来越多的人所接受。它的基本思想是在刚好需要该零件时, 才将它生产出来, 送到需要的地点。追求的目标是零库存, 零废品, 零设备故障。

(2) 混合系统

传统的 MRP II 软件包将制造环境分为单件生产、多品种小批量生产、大批量流水生产。但是实践证明: 同一个企业往往存在多种生产环境, 因而出现了混合系统的要求。

(3) 按类个别生产

随着客户对商品需求越来越多样化, 产品生命周期越来越短, 制造商必须剪裁他们的产品来满足个别客户的选择要求。这就导致了小批量生产和客户订单驱动。因此提出按类个别生产 OKP (One of a Kind Production)。

(4) 分布式 MRP—DMRP

在一个大型复杂的企业内, 产品生产是由许多分厂车间或单元来完成的。传统的 MRP II 是一个集中的系统, 它统一运行 MRP, 产生全厂的物料需求并进行能力核算。它需要很大的计算机资源, 有对基层生产能力的敏感性以及不能充分发挥部门经理的主观能动性等优点。因此提出 DMRP 的方法。DMRP 将大的制造业系统划分为拥有高度局部自治的若干单元。每个单元在独立的客户机上单独运行自己的 MRP, 动态地产生该单元的物料需求和能力需求。全厂根据总装要求运行中央 MRP, 协调各单元的需求。

(5) 专家系统的应用

在整个管理信息系统中有大量的结构化数据, 也存在许多非结构化的数据。这些非结构化的数据包括各级管理人员经验、知识、规则, 用来处理管理中的决策问题。

(6) 有限能力计划

有限能力计划(Finite Capacity Scheduling—FCS)是当前谈论的热门话题。与传统 MRP II 的无限能力计划相比, FCS 在实际能力约束条件下模拟车间作业的实际流动过程, 产生一个更现实的计划。对 MRP 的计划进行跟踪和控制。同时它是 MRP II 闭环生产控制中

为一个重要环节。使用 FCS 能快速反映制造信息,更有效地承诺交货时间并按时交货。

(7)还有其它一些需求,如支持多工厂处理、多国货币,将 MRP II 的应用扩展到流程工业、食品、纸张等。

2. 软件开发环境的新发展

随着计算机技术的发展,为 MRP II 软件开发提供了良好的环境,主要发展趋势向开放式系统、先进的软件工具、分布式数据处理、图形用户接口 GUI 和多媒体技术的应用等发展。

3. 信息集成技术

MRP II 软件要考虑与 CIMS 其它单元技术集成,如 CAD/CAM、CAPP、FMS、AS/RS、CAQ 以及 EDI 等

四、实施计算机辅助企业管理系统应注意的几个问题

要成功地实施计算机辅助企业管理信息系统,国内外的大量经验证明,要抓好五大要素:硬件,软件,组织保障及管理策略,人员,数据。

1. 硬件

这是实现计算机辅助企业管理的工具。今天最重要的是要选择开放式系统,具有良好的互操作性、可扩展性、可集成性、性能价格比好,良好的售后支持服务。

这里特别要指出的是,在选择硬件时,首先要确定需求,你要做什么;第二是选择好的 MRP II 软件;第三是根据选择的 MRP II 软件,确定操作系统和数据库,最后再选择硬件平台,即顺序为:

需求→MRP II 软件→操作系统数据库→硬件

过去那种完全颠倒的顺序是万万不可取的。

2. 软件

开发一个完善的 MRP II 软件包,要花费 60—100 人年,每个工厂自行开发是非常不合算的,它只会是一个低水平的重复工作。另外国外商品化 MRP II 软件不符合中国国情,价格昂贵,技术支持服务费用亦很高,

消化改造困难。因此建议采用国产商品化 MRP II 软件。该软件应具有开放式软件开发环境,即符合工业标准的操作系统,开放式数据库管理系统,标准语言和工具,标准网络通讯协议,先进的管理思想,符合中国国情并具有从现实向先进管理过渡的措施。软件具有透明的环境,良好的可维护性,强有力的售后技术服务。

3. 组织保障及管理策略

管理信息系统的实施牵涉方方面面,它会引起管理机构、管理机制的变革,它会触犯一部分人的利益,它要冲破传统管理思想的障碍,它有大量的组织协调工作要做。要根据企业的生产类型、管理特点,制定正确的管理策略。因此必须有企业第一把手的直接领导并亲自参与,组织强有力的实施班子。这个班子要由各级领导、业务主管、计算机人员组成,而且管理人员是主角,他们是真正的用户。那种把计算机管理交给计算中心负责的做法,十有八九是要失败的。

4. 人员

全厂管理人员、计算中心人员、操作使用人员必须从思想上懂得计算机管理的必要性,了解 MRP II 的基本概念、逻辑、原理、懂得操作使用,系统才有生命力。因此自始至终要贯彻对各类人员的技术培训。这包括高层管理培训、MRP II 概念逻辑培训、软件操作使用培训、计算机系统的操作维护培训等,这样才能保证系统成功。

5. 数据

计算机辅助企业管理需要大量数据,只有数据准确、及时输入计算机,才能产生正确的结果。否则系统将是无源之水,无本之木。

因此有人提出实施管理信息系统是三分技术,七分管理,十二分数据,这一点不假。

具备什么条件的企业才能实施管理信息系统呢?有人总结为五条:

领导是前提;需求是动力;管理是基础;队伍是关键;资金是保证。我认为这几条经验值得大家参考。

书 讯

经 SYBASE 公司授权,电子部深圳康迪软件有限公司(SYBASE 数据库总代理)向国内广大用户提供 SYBASE 数据库全套中文资料(10本)、软件及技术咨询和技术服务。

该中文资料为 800 元/套。

康迪软件公司还向国内广大用户提供:

Powerbuilder 4.0 中文资料 1600 元/套

Powerbuilder 3.0 中文资料 380 元/套

欢迎来函来电订购。

地址:北京海淀区白石桥路 3 号北京宾馆 50331 室

邮编:100873 电话:(010)8498888

开户行:北京工行海淀支行 20109 转双信

帐号:0110006—57

单位:深圳康迪软件有限公司

人工神经元网络模型在银行和社会经济效益评价中的应用

中国金融学院 李仲莲 杨 沂 蒋亚君

摘要 本文利用人工神经网络的学习优点,通过调整神经元内部的权重,改进BP算法,加快收敛速度,对银行和社会经济效益进行综合评价,改变了传统信息联想记忆能力的评价方法,收到了较好的效果。本文提出的评价方法适用于银行和各经济部门。

一、引言

80年代中期以来,国际上掀起了一股人工神经网络研究的高潮。它的发展对于计算机科学、认知科学、数理科学、信息科学、自动控制、脑神经科学等领域都有着重要影响,被认为是电子科学和信息科学的革命性变革,将促进新一代计算机为基础的高技术群的诞生和发展。

神经网络是由大量处理单元广泛连接而成的网络。它是在现代神经科学研究成果基础上提出的,反映了人脑功能的基本特性,但它不是人脑的真实描写,而是人脑的某种简化和模拟。研究这一系统的根本目的在于探讨人脑加工储存和搜索信息的机制,进而探讨将此原理应用于种种人工智能的可能性。

神经网络是一个具有高度非线性的超大规模连续时间动态系统。其主要特征是:高维性、神经之间的广泛连接性、自适应性和自组织性、不可逆性和学习联想能力等。神经网络的信息处理由神经元之间的相互作用来实现,知识与信息的存储表现为网络元件互连接分布式的物理联系,网络的学习和识别决定于各神经元连接权重的动态演化过程。

宏观银行决策是一个非结构化的决策过程,需要运用多种知识,集中各类专家意见和建议,统筹安排,协调平衡,最终做出决策。因此,宏观银行决策系统是一个大规模并行信息处理系统。本文试图利用人工神经网络模型对银行进行宏观效益评价。

二、误差反向传播算法

1. BP网络的结构

在人工神经网络模型中,误差反向传播网络模型(Back-Propagation)是理论依据较完善的神经网络之一。它是在二层感知器(Perceptron)网络线性

分类模型基础上,加入隐节点后形成的一个多层非线性网络结构。现已证明,一个二层的BP网络只要有足够的隐节点就可以逼近任一连续函数,或者说三层BP网络可以实现任一连续映射的逼近。用BP神经网络描述一个动态系统,可以使系统模型加入学习的功能。

BP网络是多层前向神经网络,在输入层和输出层之间可以有一个或多个隐含层。信号是向前传递的,不带反馈和层内互相联接结构。当参数调整时,算法中包含有误差反向传播过程,并由此而得名。BP网络已成为目前使用最广泛的神经网络之一。其网络结构如图1所示。

BP网络属于映射类神经网络结构,它进行信息处理是建筑在它的函数变换功能上,通过对样本 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_k, y_k), \dots$ 的训练实现,在 n 维Euclidean空间有界下,从集 A 到 m 维Euclidean空间下有界子集 $f(A)$ 的映射:

$$f: A \in R^n \rightarrow R^m$$

其中 $y_k = f(x_k)$,样本是任意选取的。但总是假定它们的概率密度 $p(x)$ 是固定的。

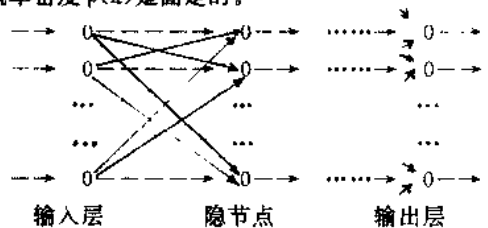


图1 BP网络结构框图

BP网络工作时,首先将输入信号向前传播到隐节点层,经过作用函数后,再把隐节点层的输出信息传到输出节点,最后给出输出结果。

2. BP算法

BP学习算法的学习过程,由正向传播和反向传播两部分构成。在正向传播过程中,输入信息由输入层经

过隐含层逐单元的处理,再传向输出层。每一层神经元的状态只影响下一层神经元的状态。如果输出层不能得到满意的输出,则转入反向传输,误差信号沿原来的连接通路返回,通过修正各层神经元的连接权值,使得误差值减少。

BP 算法虽然有其重要意义,但还存在一些问题。如从数学上看是一个非线性优化问题,不可避免地存在局部极小问题;收敛速度较慢,往往需要成千上万次迭代;网络运行是单向传播,没有反馈;只有一个非线性映射等。因此需对 BP 算法加以改进。

3. 改进的反向传播算法

为了使 BP 算法以尽快的速度收敛到全局最小值,并克服学习停滞(或称学习平坦区),因此需对 BP 算法加以改进。其基本思想是:

当出现学习停滞时,自动跳出停滞;动态调整是(学习率)使其尽量优化;仅当全部样本被提供网络后才调整权重;避免前面调整的不利信息传播。

首先,对 BP 算法学习过程中可能出现的学习停滞,通过设定并改变斜率控制参数来影响 Sigmoid 激发函数:

$$f(x) = \frac{1}{1 + \exp[-(\sum_k W_{jk} P_k^{-1} \theta_j) / U_0]} \\ = \frac{1}{1 + e^{-x/U_0}}$$

其次, U_0 为斜率控制参数。当学习出现停滞时,增大 U_0 使任何层输出值远离 0 或 1。如图 2 所示,避免学习停滞出现,加快学习过程。

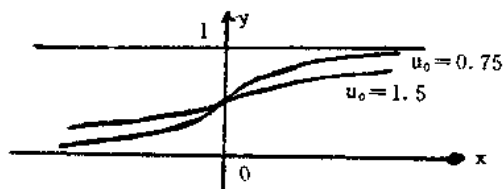


图2 斜率控制参数改变示意图

再次,调整学习比率使其近似优化,并且在所有样本均输入网络后才调整网络权重,并检验调整能否减少总体误差。

三、神经网络应用于银行宏观效益评价

1. 神经网络支持宏观银行决策

神经网络有许多优点,应用它支持决策比起通常的定量计算和定性推理来讲是更智能化的求解模型。利用神经网络的学习优点,通过调整神经网络内部权重,保证网络输出对学习样本的均方误差最小,

使神经网络对一类特定的输入、输出模式产生敏感性,从而得出对宏观银行系统应有的决策。

应用神经网络支持非结构化宏观银行决策过程,可以分为以下四个阶段。如图3所示。

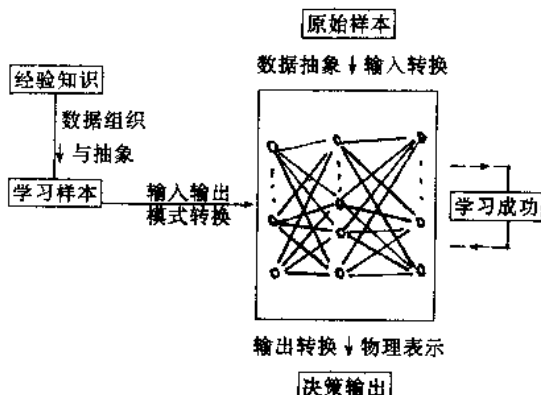


图3 神经网络支持非结构化宏观银行决策过程框图

(1) 经验知识的组织和抽象: 将以往专家对这类决策问题的决策经验和决策评价提取出来,抽象成若干样本集。

(2) 输入、输出模式的转换: 由于 BP 算法要求网络的数值尽可能小,因此需利用一定的转换规则将输入样本转换成网络所要求的数值。同样也要求能将网络输出表达成决策过程所能接受的形式。

(3) 利用 BP 算法将学习样本分布进学习网络,经过训练达到希望的要求。此时的网络对这类决策问题具有敏感性。

(4) 利用成功的网络实现对新的类似决策过程的支持。

随着神经网络研究在国际上的兴起,神经网络特别是 BP 算法已开始应用于若干经济与金融系统的信息处理。改进的 BP 算法应用于股票市场预测、经济周期分析等,都取得了较好的效果。国内也已着手于这方面的工作。其中将神经网络方法应用于银行系统效益评价与预测将具有广阔的前景。

2. BP 网络实现银行效益宏观评价

银行宏观效益评价是一个复杂的非结构决策过程,以往都是由行内专家根据一定的金融指标凭经验和直觉做出的。它们之间的关系往往很难讲清楚,同时还受评价者的效用标准和主观偏好所左右,受环境条件和认识能力所局限。因此,很难在主要金融指标和效益评价决策间建立起准确的定量或定性模型,而通常的规则推理也难以描述这一过程。因此,我们需要采用一种可处理不完全、不确定性信息的评价方法以支持决策。

目前,通常采用的评价方法是综合评价法,其关键在于权系数的确定。一般采用的专家评分法,对于某些差别明显的指标,专家能有一致的定性判断。而对于差别不明显的,却难以判断。特别是权系数的精确值难以确定。即使是一个专家能做出公正的评价,往往他也难以讲清楚其规则算法及权系数的大小。显然,这种简单的线性加权方法难以解决好复杂的金融指标评价问题。因此,需要采用一种评价过程和方法,它不需要精确的权系数值,也不必了解确切的演算规则,只通过对事先输入的具有代表性的“指标—评价”的分析、学习,就可以对一般性系统做出合情合理的评价。因此,考虑到神经网络的信息处理特性,采用人工神经网络进行宏观经济评价可以实现这样的设想。其评价方法如图4所示。

应用神经网络实现银行效益评价,具有许多优点。首先它不需建立准确的和复杂的数学模型,也不需要组织大量规则。网络具有学习推理能力。通过对样本的学习,网络自动对系统输入信息产生倾向性输出。通过网络的信息保持性,较好地模拟专家直觉。由于学习

样本由专家选出,因此评价结构可基本与他的思想一致,具有较好的推理与模拟性。同时网络具有启发性,当输入信息不完全时,仍可产生正确解。

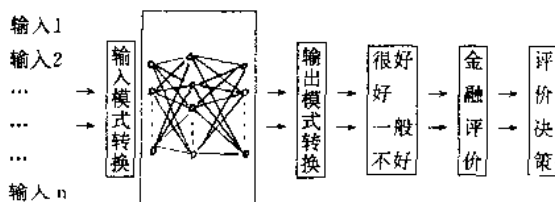


图4 神经网络实现宏观经济评价示意图

在某市人民银行的金融管理系统中,我们应用三层前馈网络,采用改进的BP算法,实现银行经济效益的综合评价。整个评价系统由两级构成,其中第一级神经网络评价系统输入为5—8项,为各项金融指标。输出为3—5项,为银行效益的水平,并将此做为第二级评价系统的输入。二级神经网络评价系统输入为6—8项,输出为4项,所得结果为整个银行经济效益的综合评价。

* * * 软件教学录像片征订启事 * * *

《软件世界》读者服务部现有如下软件教学录像片:

序号	名 称	课时	售价(元/套)	序号	名 称	课时	售价(元/套)
1	计算机汉字终端工作原理与维修	10	600	18	LOTUS 办公室自动化讲座	10	1000
2	FOXPRO 2.5 电视教程 (含 Windows 与 DOS 版)	42	4000	19	WPS6.0 实用教程	2	300
3	FOXPRO 2.5 FOR WINDOWS	30	3000	20	中文 WINDOWS 3.1 实用教程	5	650
4	FOXPRO 2.5 FOR DOS	12	1200	21	中文 WORD 5.0 实用教程	4	500
5	VISUAL BASIC 语言电视教程	10	1000	22	中文 EXCEL 实用教程	6	700
6	ORACLE 教程	30	3000	23	中文 MS-DOS 实用教程	4	500
7	WINDOWS 3.1 讲座	15	1500	24	POWERPOINT 实用教程	6	700
8	C 语言	21	1850	25	OFFICE 实用教程	16	1800
9	NOVELL 网络原理及应用	24	1950	26	WINDOWS NT 实用教程	10	2000
10	微型计算机原理及应用	84	4800	27	DBASE Ⅲ PLUS 介绍	12	1100
11	双音码和 LL-DOS	4	300	欲订购以上教学录像片者,请与本刊读者服务部联系。 邮购录像片,普通邮件加收5%,特快专递邮件加收15%邮费。 读者服务部地址:北京复兴路乙20号 通信地址:北京162信箱《软件世界》读者服务部 邮政编码:100036 联系人:邢卫红 电 话:8283945 8212233-3445			
12	微型计算机应用基础(DOS 3.xx-6.xx)	10	1100				
13	XENIX 系统 V 使用入门	40	3000				
14	XENIX 工作原理开发与维护	24	2000				
15	关系型数据库系统 INFORMIX	10	1100				
16	软件工作人员水平考试辅导讲座	126	6200				
17	SCO UNIX SYSTEM V 和 TCP/IP 网	10	1100				

进程迁移的实现及其策略

○陈洛资 ○黄正瑞 ○黄干平

摘要 本文介绍了在用以太局域网互连的 SUN 工作站上,给 VMUNIX 操作系统增加进程迁移系统功能的设计与实现,它允许按照一定的调度策略,使执行的进程可以在各结点机之间传递,并能正确地返回该进程所执行的结果。最后还介绍了有关进程迁移的策略,分析了采用这些策略后整个系统的性能。进程迁移能大大提高系统的性能。

分

布式计算机系统是当今计算机科学与工程中迅速发展的重要领域。Tannenbaum 定义分布式操作系统为:就像是一个普通的集中式操作系统,但它运行在多个独立的处理机上。它透明而有效地为用户提供服务。为了更充分地利用资源、大幅度提高系统的效率,人们根据不同应用环境,从不同角度进行了大量深入的研究:有的研究任务的分割与分派,把一个共同的作业置于不同的处理机上,使它们并行运行;有的试图找出系统中共同工作的进程,将它们置于同一台机器上,以减少它们的通信开销;还有的则从系统的负载平衡出发,防止整个系统中出现有些处理机过载而另外的处理机空闲。

关于负载平衡,人们首先从静态的作业调度与任务分派入手,作了大量研究。但后来碰到这样一个问题:系统中处理机 H_1 有多个作业 $J_1, J_2, \dots$, 处理机 H_2 则空闲,于是把 H_1 上的作业 J_1 调度到 H_2 去执行,但在 J_1 的执行过程中, H_2 的主人来了,要马上工作,把 J_1 赶跑的最简单办法是把 J_1 杀死,或调到其它处理机(若有)上去重新开始执行,从而浪费了在 H_2 上运行时的处理机资源。后来改进为在 J_1 运行过程中建立检查点(Checkpoint),这样当 J_1 在 H_2 上被杀死后,调度到其它空闲机后就可从最近一个检查点处接着运行,但这种方法仍丢失了最近一个检查点后的运行结果,况且麻烦。这种问题的彻底解决涉及到进程迁移。

所谓进程迁移,简单地说是:在分布环境下,可以使执行的进程在各结点机之间传递的一种方法。

进程迁移比作业调度要困难得多,它不但涉及到进程的实体,而且还涉及进程运行环境,需要用到当前

系统的状态信息。进程迁移促进了动态负载平衡的研究,大大提高了系统效率。

国外已经研制出多个具有进程迁移功能的分布式操作系统,例如:Sprite、V_System 和 Locus 等,它们都提供了不同形式的进程迁移功能。就 Sprite 系统而言,进程迁移的主要目标是容易实现共享个人工作站网络中的计算能力,强调了它的透明性、抢占和效率。透明性是指一个进程产生的结果不依赖于它在网络上哪一结点上执行,也不需要它的迁移过程中进行特殊编码。抢占是指在一个结点上运行的外来迁移过程,如果该结点机的主人来了,在要杀死它之前就被抢先从该结点迁走,而不留下任何相关工作。

本文介绍我们在六台 SUN 工作站组成的 Ethernet 局域网上实现的一个进程迁移系统,并探讨了进程迁移的策略。

一、一个进程迁移系统的设计与实现

本系统实现了在以太网环境下,各 SUN 工作站之间(Sun-3:60和260),点到点的进程迁移。其基本思路是:根据预定算法,在某个源处理机 H_A 上冻结一个待迁移的进程 P_M , 正确地找出它的实体及运行环境,把它送到一个新的目的地机 H_B 上,并在 H_B 上解冻 P_M , 使它能继续运行,若 H_B 拒收,还可继续传送到另一结点机 H_C , 等等。最后,确保 P_M 的运行结果正确地送回 H_A 。

本系统由两大部分组成:其一是在源结点机 H_A 上选取待迁移的进程 P_M , 正确获取它的实体和环境,设计确保结果正确返回的设施,把 P_M 的必需内容送

到某个目的地结点 H_B 上。其二是在 H_B 上如何识别从其它结点上迁来的进程,怎样恢复和修改它的信息,把它插入就绪进程队列恢复其运行。若 H_B 又需把 P_M 迁移走怎样处理,怎样送回 P_M 的执行结果到 H_A 。完成第一部分任务的程序我们叫它切取进程,完成后这部分任务的程序我们叫它插入进程。

1. 切取进程的设计与实现

进程迁移是为了提高整个系统的效率,使系统资源合理使用。因此应根据整个系统的执行的状态信息与进程迁移策略,在某个源主机 H_A 上选择待迁移的进程 P_M ,并取得 P_M 的进程标识号 pid 。

SUN VMUNIX 操作系统的就绪进程队列 qs 是一个由 32 个 $Prochd$ 结构组成的数组,每个 $Prochd$ 结构构成一个就绪进程队列的双向链,它们按进程优先数 $P \rightarrow Pri$ 从小到大的顺序排列,其序号与 $P \rightarrow Pri$ 的关系为: $n = 0x1f - P \rightarrow Pri/4$ 。并设置了一个长字标志 $whichqs$,用来指示各 $Prochd$ 队列中是否有就绪进程排队。利用内核函数 $setrq$ 和 $remrq$ 可实现对 qs 队列的插入与删除等处理。此外还有一个类似于 qs 队列的 $pidhash$ 队列,它记录了所有进程, $pidhash$ 队列按 pid 的散列函数 $P \rightarrow pid \bmod 0xf$ 排列。

进程迁移的复杂性在于进程环境,一般来说,在 UNIX 系统中的进程环境由用户级环境、寄存器环境和系统级环境组成。用户级环境由进程的正文段、数据段、栈段和进程所占有的虚拟地址空间的共享内存组成,进程虚拟地址空间的一部分可以不在内存。系统级环境由静态与动态两部分组成,静态部分包括 $proc$ 结构、 U 区 (user 结构) 和用户页表等定义从虚拟地址到物理地址映射的机构,动态部分为系统核心栈,即环境的层次栈。当各种事件发生时,核心可以进栈和出栈。寄存器环境包括程序计数器、状态寄存器、栈指针和通用寄存器等。未获得 CPU 的 qs 队列中的进程,其运行环境被保存在它的 $proc$ 和 $user$ 等结构中。

VMUNIX 的存储器管理中有两个重要的表:用户页表 ($usrpt$) 和用户页表映象 ($usrptmap$)。它们都是由页表项 pte 结构组成的结构数组。每个 pte 映象一个 8K 字节的物理页, pte 结构中包括有效位、保护段、类型段、访问位和修改位以及页帧号等。 $usrptmap$ 中的第 i 个 pte 对应着 $usrpt$ 中 $2^{11} * (i-1) + 1$ 至 $2^{11} * i$ 的共 2^{11} 个 pte ($i=1, 2, \dots, 0x480$)。系统通过 $usrptmap$ 对 $usrpt$ 进行管理,通过 $Kernelmap$ 对 $usrptmap$ 进行管理。VMUNIX 系统中最多允许 256 个进程,除去进程 0, 1, 2 外,每个进程占用 $usrptmap$ 中一个连续的 pte 块,它们最多将 $usrptmap$ 分成 264 块。因此 $kernelmap$ 中共有 264 个 $mapent$ 结构与之对应,还有一个 map 结构

用于指示未用的 $mapent$ 计数和因睡眠等待的进程。 $usrpt$ 页表区与 $proc$ 结构和 $user$ 结果具有如下关系:

$proc$ 的 $*P_pobr$ 和 $u, u_pch, *P_pobr$ 均指向正文段页表项中的 (或 $usrpt$ 的) 第一个 pte 结构; $proc$ 的 $*P_pibr$ 和 $U, U_pch, *P_pibr$ 指向同一位置; $*P_pobr + P_szpt * 4 * 2^{11} - 0x1e004$, $proc$ 的 $*P_addr$ 指向 U 区 (user 结构) 的页表项。这里的 P_szpt 为一个进程所申请到的整个 $usrpt$ 页表区的大小。

调用切取迁移进程的程序需要提供两个参数:所选取的待迁移进程 P_M 的进程标识号 pid 和准备迁往的目的地结点名 H_B 。待迁移进程所在源结点机器名 H_A 可通过调用系统命令 $gethostname$ 获得。切取进程的主要执行过程如下:

(1) 切取并修改待迁移进程 P_M 的 $proc$ 结构。新增系统调用 $getproc$ 有两个入口参数:一个是 P_M 的 pid , 另一个是用于存放取出的 P_M 的 $proc$ 结构的结构指针 $*uproc$ 。 $getproc$ 的功能是查找 $proc$ 结构数组,取出 P_M 的 $proc$ 结构,把它从就绪队列中摘除,置它的 $P_stat = SMIG$ (为新增的迁移状态),把修改后的 P_M 的 $proc$ 结构复制到 $*uproc$ 结构中。

(2) 获取 P_M 进程的用户页表区 $usrpt$ 和进程实体。为了取出 P_M 进程的实体,必需先取出用 ' ' 页表项 $usrpt$ 区,通过 $usrpt$ 的每一个 pte 页表就可以找到相应物理页的内容。为此新增系统调用 $getpt$, 它根据 P_M 的 $proc$ 结构中的 $*P_pobr, P_szpt, P_tsize + P_dsize$ 和 $1 + P_ssize$, 把 P_M 的整个用户页表从系统空间取出送到用户空间的指定位置 $pagetb$ 。

再利用新增系统调用,将用户页表内容逐页送到内核变量 $forkutl$ (恰好为一页) 的系统页表地址 $forkmap$ 中,利用 VMUNIX 内核函数 $vmaccess$, 将所需 P_M 进程实体的各物理页内容读出并送到有关 P_M 的用户空间指定文件中,即临时文件: $text, data, data, data$ 和 $stack, data, user, data$ 。

(3) 将 P_M 的实体及环境送到目的地机 H_B 上。除了上述四个文件,再加上 $proc, data$ 和 $Migratedid$ 就构成了整个 P_M 进程的实体和运行环境。这里 $Migratedid$ 为标志文件,记录了 P_M 所在的机器名 H_A 和它的 pid 。然后利用 VMUNIX 系统所提供的通信工具,将它们送到目的地结点 H_B 上约定的工作目录下。

(4) 等待回送结果,最后终止迁移进程 P_M

当进程 P_M 从源结点机 H_A 迁移到目的地结点机 H_B 以后,尚不能调用系统调用 $exit$ 来终止它,因为还需要等待在 H_B 机上执行完 P_M 后,把 P_M 执行结果送回来, P_M 的 $SMIG$ 状态未变。为此新增了一个类似于 $exit$ 的系统调用,它与 $exit$ 的主要差别在于,不置 P_M 为