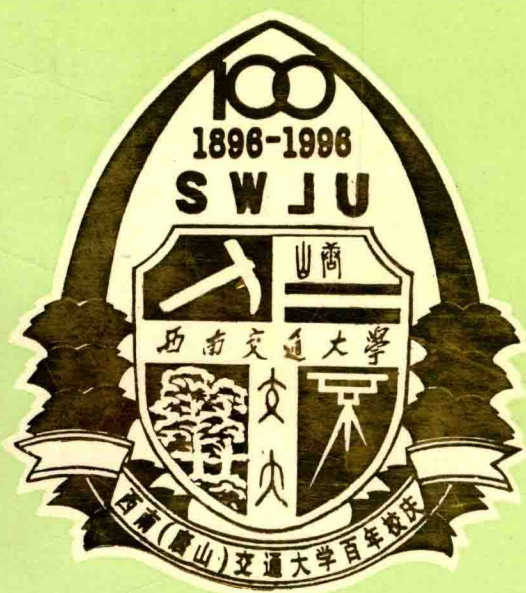


西南(唐山)交通大学 百周年校庆论文集

计算机与通信工程分册



1896—1996

西南交通大学出版社

西南(唐山)交通大学百周年校庆论文集

计算机与通信工程分册

主 编 诸昌铃

副主编 杨永高 葛林富

编 委 靳 蕃 潘启敬 朱怀芳 张汉全

魏余芳 杨儒贵 蔡 淮 须元昭

邓昌延 戴 齐

西南交通大学出版社

西南(唐山)交通大学百周年校庆论文集
计算机与通信工程分册

褚昌铃 主编

*

西南交通大学出版社出版发行

(成都 二环路北一段 610031)

郫县印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 18. 375

字数: 436 千字 印数: 1—600 册

1996 年 4 月第 1 版 1996 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7—81022—893—5/Z·062

总定价: 163.00 元 (本分册定价: 17. 50 元)

总 前 言

1996年是西南交通大学建校一百周年。为了检阅改革开放以来学校在德育、教育、科研及高校管理等领域取得的成绩，反映我校作为中国近代建校最早的一所理工科大学的优良办学经验和改革创新成果，特在百周年校庆筹委会统一筹划下编辑出版了这套百周年校庆学术论文集。

我校在邓小平同志建设有中国特色社会主义理论的指导下，在铁道部、四川省和成都市的领导下，深入贯彻实施《中国教育改革和发展纲要》，始终把培养高质量人才和发展科学技术有机地结合起来，形成了教学科研两个中心。多年来，为适应国民经济和铁路现代化发展的需要，学校坚持“以学科建设为中心，以提高教育质量为本，坚持改革开放，坚持改进思想政治工作”的办学总方针，不断完善和加强德育体系的建设，形成了全员育人、全程育人、全面育人的良好局面。在学科建设方面取得重大进展，优化学科结构，建成了我国交通行业唯一的具有国际先进水平的“牵引动力国家重点实验室”，带动了学校整体水平的提高；教学改革不断深入，形成了完整的人才培养体系，在教育教学中继承和发扬我校严谨治学的优良传统，教学质量和水平不断提高，并率先在路内建立联合办学董事会，实现了办学体制改革上的新突破。科研方面通过改革，已形成包括基础研究、应用研究、开发研究在内的具有纵深配置的科研体系，整体实力明显增强，“七五”以来全校共完成各类科研项目1800多项，科研经费累计已突破2亿元。科研工作坚持面向铁路建设主战场，以“大”（大型项目）和“高”（高层次）作为学校科研的主干，组织产学研联合攻关，充分发挥多学科综合优势，着力于解决铁路现代化及国民经济发展中的重大综合性科学技术问题，成为铁路专业理论、超前发展研究和重大科技攻关的重要方面军。校办产业已建立“创效益、出人才、转成果、促学科”的发展模式，取得较大发展。在上级主管部门的领导和关怀下，通过全校师生员工的通力协作和共同努力，1994年7月我校顺利通过了由铁道部、国家教委组织的“211工程”部门预审，并已进入建设阶段。这是我校发展史上又一个新的重要的里程碑，它预示着，交通大学在21世纪初叶，必将跻身于世界一流大学的行列。

百年盛典，人生难逢。为了诚邀广大校友回母校参加庆典，学校积极筹备各项活动，包括校友联谊活动、学术交流、成果发布、科技协作等。学术论文是反映高校研究能力与学术水平的重要标志之一。学校决定以各学科为依托，编辑出版学术论文集。校庆筹备组于1995年春向全校发出征文通知，得到师生员工的热烈响应，在不到半年的时间里筹备组收到应征论文千余篇，内容涉及思想教育研究、教育研究、科学研究及改革管理等各个领域。这些论文具有广泛的代表性，反映我校“八五”期间各个方面取得的进展和成果。论文选题既紧密结合教育、科技改革实践，总结成功的经验，探索进一步增强实力、加快发展的新路子；又围绕与国民经济主战场密切相关的重大课题研究及高新技术开发，反映我校在发挥综合优势开展联合攻关及基础理论新兴学科研究方面的进展和水平。这些论文体现了前瞻性与针对性

相结合、理论与实践应用相结合、学术性与科技政策性相结合的学术特征。特别值得提出的是，一批青年教职工和研究生撰写的论文占了相当比例，显示我校青年科技工作者已成为一支朝气蓬勃的生力军。

为了做好应征论文的评审与审阅，学校组成了由各学科教授、专家参加的学科评审组和编委会，在较短的时间内对提交的各类论文进行严格细致的逐篇评审，写出评审意见；校庆论文筹备组又组织专家对推荐来的论文进行两轮审阅，最后共评选出700余篇学术论文，编辑成西南交通大学学报庆祝建校百周年专刊和高等教育管理与改革正式公开出版。同时按照学科分类，编辑出版了下列分册：社会科学及思想教育研究、科技产业研究、土木工程、机械工程、材料科学、电气工程、计算机与通信工程、交通运输、管理科学、应用理科、图书情报与出版编辑、博士后论文集及研究生论文专集等，以供校庆期间开展学术交流和专题研讨用。这套校庆论文集能如期和读者见面，要特别地对在论文征集、评审、编辑、出版等方面给予指导把关和组织实施的专家和同志们致以衷心感谢，正是通过他们的热情支持和卓有成效的工作才得以向百周年校庆献上这份厚礼。

由于出版时间紧迫，海内外校友的学术论文与研究成果未及编入论文集，准备在百年校庆期间进行编印与交流，望广大校友与来宾踊跃参加，进行赐教与指导，为母校的建设与发展继续提供支持和帮助，共商学校发展宏图。

回顾过去，使我们精神振奋和自豪；展望未来，更感到任重而道远。诞生于上世纪之交的西南交通大学，将以什么样的面貌迎接新的世纪之交呢？为此，学校已确立发展的目标是：认真贯彻落实科教兴国和科教兴路、科教兴川的战略，深入进行高等教育体制改革，通过五年或更长一段时间的努力，使学校的综合实力、教育质量、学科结构、科研水平、办学效益及自我发展能力有明显提高，把西南交大建设成为国内先进、国际知名、具有铁路特色的一流理工大学，这既是上级领导对我们的殷切希望，也是几代数十万海内外校友的期望和重托，更是全校师生员工的共同心愿。

俟实扬华，日新月异。让我们发扬我校长期办学历程中形成的爱国爱校及严谨治学的传统，承扬百年，继往开来，把“211工程”建设作为创业的新起点，励精图治，开拓奋进，为实现学校改革、建设与发展的“九五”计划和“211工程”规划所确立的宏伟目标而努力奋斗！

西南交通大学校长、西南（唐山）交通大学

百周年校庆筹备委员会主任

1996年4月

前 言

为庆祝西南交通大学（原唐山铁道学院）建校一百周年，同时也为检阅计算机与通信工程学院（原计算机科学与工程系）成立十一年来的科研成果，特编辑出版本论文专辑。西南交通大学计算机与通信工程学院现有硕士学位点四个，它们是电磁场与微波技术、计算机应用、通信与电子系统、运输自动化与控制；有大学本科专业四个，它们是计算机应用、自动控制、信息工程、通信工程。本论文集以近年来学院教师与部分研究生在上述各领域内完成的教学、科研工作为背景，收集了他们经过认真的总结和提高之后形成的论文。这些论文大多在院内外不同场合下进行过交流。通过交流一方面使更多的人了解了各学科领域内的发展动向和最新研究成果；另一方面通过交流讨论，也使各作者得到了启发，开扩了眼界，找到了问题，以致悟出了解决问题的思路。正因如此，我们深深地认识到公开进行学术交流对于学科发展和师资水平提高的重要性。因此借校庆一百周年的机会，出版专集，以求在更加广泛的领域内进行交流，听到更多的意见，吸收更多的营养。非常幸运的是这次出版活动得到了学校领导以及《西南交通大学出版社》的大力支持，使得这一梦想成真。

学院师生向本专集投稿十分踊跃，但限于篇幅不能全部录用。由于来稿涉及学科门类较多，所以论文的评审工作非常艰巨，在全体编辑的通力协作下，最终确定了现在的结果。此外，从征文到评审、编辑直至出版，时间是比较短的，加上我们工作经验不足，所以无论是内容上还是文字上，恐怕都有不同程度的各种问题。我们诚心地希望得到各位学长、有关专家及广大读者的批评指正。

最后借此机会向各位作者、评委、编辑表示真诚的感谢，向支持我们工作的学校领导和出版社编辑部的各位老师致以崇高的敬意。

计算机与通信工程学院院长

诸昌铃

1996年5月

目 录

神经网络及编码

模糊神经计算系统的关键技术与发展趋势.....	新 蓓	范俊波	1
一种适用于智能卡的分组密码 HDEA		何大可	5
LUC 公钥密码体制与 LUC-RSA 新方案.....		何大可	9
一种基于模糊集定义的系统辨识方法.....	李 锋	钱清泉	15
遗传算法中不成熟收敛问题的解决方法.....	金希东	李 治	18
驼峰速度控制系统的神经网络自学习算法.....	党建武	新 蓓	22
求解列车编组计划问题的一个遗传算法.....	党建武	新 蓓	28

计算机技术在高速列车上的应用

铁路运输自动控制面临的新挑战.....	诸昌铃	33
高速列车车辆监测控制与诊断系统.....	诸昌铃	38
接触网多媒体检测监视系统.....	彭 强 周曙光	43
CCD 摄像机在接触网几何参数检测中的应用	唐慧佳	47
车载微机自诊断功能的研究.....	张 新 诸昌铃	52
接触式接触网检测车车体振动位移补偿系统.....	吴 阿 周曙光	58
平面显示器的最新发展及在我国铁路部门的应用.....	夏 丽	62

计算机网络与通信

西南交通大学校园网系统设计.....	赵彦灵 邓碧敏 杨永高等	66
计算机集成制造系统中的网络建设.....	李成忠 潘启敬	70
网络接口卡数据传输速率的测试研究.....	杨永高	74
SWJU-MIS 网络系统的开发应用	段凡丁 邓碧敏	78
拨号入网方式实现对 Internet WWW 服务器的访问	谭永东	83
光纤网桥的设计与实现.....	谭献海 余海燕 潘启敬	88
基于网卡驱动程序的以太网桥的设计与实现.....	三 宇 张亚林 杨永高	92
RTU 便携机监控系统的设计与实现	陶宏才 潘启敬	95
高速电气化铁道远动通讯问题研究.....	李 光	99
快速 CRC 校验算法及其汇编语言实现	蒋朝根 张华敏	103
行波半导体激光放大器研究.....	吕鸿昌 冯德雄 罗 斌等	108

多媒体与 CAD

计算机辅助分子造型系统

——图形子系统·····	尹治本	李刚	王平	112
多媒体软件设计与开发方法的探讨·····	谭永东	刘学军		116
彩色图像色彩量化的模糊选择方法·····	彭强	赵海良		121
多媒体技术应用于电气化铁道 SCADA 系统的设想·····	曹晓红	马林		126
铁路线路大修纵断面计算机辅助优化设计·····	文登敏	王其昌		130
车号图像处理和识别研究·····	白天蕊	诸昌铃	须元熠	134
面向图形对象的 SCADA 系统画面编辑器设计·····	方旭明	王倩		139
基于线性插值的加权因子算法·····	杨莉	石传平	周志成	144
中国月亮研究与 CAD 运用设想·····			葛林富	148

计算机硬件及开发 (控制)

牙轮钻组合机床微机数控系统的研究与实现·····	魏余芳	方旭明	江小霞	152
移频自动闭塞及机车信号设备微机自动测试系统设计技术 ·····	魏余芳	王茜	郝晓枫等	159
燃油发放机智能控制仪的设计和研制·····	尹治本	邓昌廷	刘安玲	165
基于 Sylvester 方程的输出多速率数字控制系统的设计方法·····	肖建	杜中华		168
GAL 逻辑方程软件模拟系统及其实现·····	蒋朝报	王耀阳		172
声表面波压力传感器的原理与设计·····	刘国锋	诸昌铃		176
速度、转速表校验台单片机测量系统·····	新槐	许金福		182
晶闸管能量反馈系统·····		王力		187
PLC 应用与 LR6 碱性电池自动生产线电气控制系统·····		孟长流		192

计算机软件及开发

TMIS 开发中的两个重要技术问题·····	李成忠	谭献海		196
大型软件开发费用的测算·····	于功第	张丽梅		200
TMIS 批处理数据文件自动向 ORACLE/VMS 的转换·····	何伟	李成忠		204
智能机器人语言研究·····	戴齐	张长慧		207
CAI 系统软件的设计与应用·····	谭献海	李成忠		211
牵引变电站自动化监控系统信息平台的构想·····		甘亚东		215
Microsoft Excel 中的动态数据交换及其应用·····		文登敏		219
直流斩波电路故障诊断专家系统应用研究·····	尹仕任	青学江	韩立燕	223
计算机分析车流的研究·····	刘宗局	熊天文	青学江	227
高校教学事务信息管理系统 ——C++ 与 FOXbase 的接口及编程·····			向玉兰	232
试述 VAX 系统的维护策略·····			张秋玲	236

电磁场与微波

关于电磁并矢格林函数的对称关系.....	盛克敏	唐晋生	王 慧	239
介质平板和矩形介质波导并矢格林函数的一种表示.....	盛克敏	王 慧	唐晋生	244
探地雷达图像数据处理的相关滤波法.....	李 敬	王敏锡	任 朗	250
有限大薄介质平板上印刷结构天线的分析.....	陈 伟	任 朗		255
一种新型紧凑微带线滤波器.....	龚建民	盛克敏		258
回旋管和潘尼管的系统比较.....	龚建民	盛克敏		262
INMARSAT 及其提供的移动卫星通信服务.....	曾雪梅	李 敬		266
INMARSAT 全球移动卫星系统现状.....	曾雪梅	李 敬		270

教 学 研 究

在科技进步中, 改革与建设微机数控课程.....	魏余芳			274
重视实践教学 改革实习环节 提高人才的培养质量	张长慧	杨 燕	戴 齐等	277

CONTENTS

Neural Network & Coding

Some Key Techniques and the Tendency of Fuzzy-Neural Computing Systems	<i>Jin Fan Fan Junbo</i>	1
HDEA—A Block Cipher for Smart Cards	<i>He Dake</i>	5
LUC Public Key Cryptosystem and a New Scheme of the LUC—RSA PKC	<i>He Dake</i>	9
An Identification of System on the Definition of Fuzzy Sets	<i>Li Feng Qian Qingquan</i>	15
Solving the Premature Convergence Problem in Genetic Algorithms	<i>Jin Xidong Li Zhi</i>	18
A Neural Network Self—Learning Algorithm for Humping Speed Control Systems	<i>Dang Jianwu Jin Fan</i>	22
A Genetic Algorithm of Solving Train Formation Plan Problem	<i>Dang Jianwu Jin Fan</i>	28

Computer Technology Using in High Speed Train

Rail Transport Automation Is Faced with a New Challenge	<i>Zhu Changqian</i>	33
Test, Control and Diagnosis System for High Speed Vehicles	<i>Zhu Changqian</i>	38
The Multimedia Monitoring and Measuring System of Overhead Contact Wire	<i>Peng Qiang Zhou Shuguang</i>	43
Measure the Geometrical Position of Electric Railroad Contact Wire by CCD Camera	<i>Tang Huijia</i>	47
Research on Diagnostic Functions of On—Board Microcomputer	<i>Zhang Xin Zhu Changqian</i>	52
Compensating System of Overhead Contact Wire Test Car	<i>Wu A Zhou Shuguang</i>	58
The Recent Development of Plane Display System and Their Application of Chinese Railways	<i>Xia Li</i>	62

Computer Network & Communication

Network System Design of Southwest Jiaotong University	<i>Zhao Yanling Deng Bimin Yang Yonggao etc.</i>	66
--	--	----

The Computer Networks Construction in the Computer Integrated Manufacturing System	<i>Li Chengzhong Pan Qijing</i>	70
The Research on the Data Transmission Rate of Network Interface Cards	<i>Yang Yonggao</i>	74
The Development and Application of SWJU-MIS Network System	<i>Duan Fanding Deng Biming</i>	78
Access to Internet WWW Server by Dial-in Mode	<i>Tan Yongdong</i>	83
Designment and Implement of the Fiber Bridge	<i>Tan Xianhai Yu Haiyar Pan Qijing</i>	88
Design of a Ethernet Bridge Based on the Network Interface Card Drivers	<i>Wang Yu Zhang Yadong Yang Yonggao</i>	92
Design and Implementation of RTU Monitoring System by Portable Computer	<i>Tao Hongcai Pan Qijing</i>	95
Communication Study on Tele-control System in High Speed Railway	<i>Li Guang</i>	99
The Fast Algorithm of CRC and It's Realization in Assembler	<i>Jiang Chaogen Zhang Huamin</i>	103
Studies on Travelling-Wave Semiconductor Laser Amplifiers	<i>Lu Hongchang Feng Dexiong Luo Bin etc.</i>	108

Multimedia & CAD

Computer Aided Molecular Modelling System (Graph Subsystem)	<i>Yin Zhiben Li Gang Wang Ping</i>	112
Study of the Software Design & Development for Multimedia	<i>Tang Yongdong Liu Xuejun</i>	116
A Fuzzy Method of Selecting Colour in Color Image Quantization	<i>Peng QiangZhao Hailiang</i>	121
The Imagination Applying Multimedia Technique in Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) System of Electrified Railway	<i>Zeng Xiaohong Ma Lin</i>	126
The Optimum CAD of the Railroad Profile to the Capital Repair	<i>Wen Dengmin Wang Qichang</i>	130
Image Recognition of the Symbol on Railway Vehicle	<i>Bai Tianrui Zhu Changqian Xu Yuanzhao</i>	134
The Designing of Graphic-Object-Oriented Graphics Editor on SCADA System	<i>Fang Xuming Wang Qian</i>	139
A Weighted Factor Algorithm Base on Linear Interpolate Algorithm	<i>Yang L1 Shi Chuanping Zhou Zicheng</i>	144
Chinese Moon Tentative Research and CAD Application	<i>Ge Linsu</i>	148

Computer Hardware & Development (Control)

The Research and Implementation of System for Gear-Wheel-Drillbit MNC Machine	Wei Yufang Fang Xunming Jiang Xiaoxia	152
The Design Technology of Microcomputer Automatic Test System for Frequency Shift Automatic Block and Railway Locomotive Signal Equipments	Wei Yufang Wang Qian Hao Xiaofeng etc.	159
The Design and Development of a Fuel Oil Provider Intelligent Controller	Yin Zhiben Deng Changyan Liu Anling	165
Design of Output Multirate Digital Control Systems via Sylvester's Equation	Xiao Jian Du Shenhua	168
A Software Simulation System for the GAL Logical Equation	Jiang Chaogen Wang Yaoyang	172
Principle and Design of Surface Acoustic Wave Pressure Sensors	Liu Guofeng Zhu Changqian	176
A Single-Chip Microprocessor Measuring System for Compensating Speedindicator and Speedometer	Jin Wei Xu Jinfu	182
Feedback System of Energy for the Thyristor	Wang Li	187
Application of PLC and The Electrical Control System of LR6 Basic Battery Automatic Mount Line	Meng Changliu	192

Computer Software & Development

Two Important Technical Problems in TMIS Development	Li chengzhong Tan Xianhai	196
Estimation of the Software Developing Cost	Yu Gongdi Zhang Limei	200
Automatic Transformation from TMIS's Batch Processing Data Files to ORACLE	He Wei Li Chengzhong	204
Research on the Intelligent Robot Programming Language	Dai Qi Zhang Changhui	207
Designment and Application of CAI System Software	Tan Xianhai Li Chengzhong	211
The Designation of an Information Platform for Supervisory & Control System in Substations	Gan Yadong	215
Dynamic Data Exchange and Application About Microsoft Excel	Wen Dengmin	219
Research on Applying ES to DC chopper Fault Diagnosis	Yin Shiren Qin Xuejiang Han Liyan	223
Study on Analysis of Wagon Flow with Computer	Liu Zongju Xiong Tianwen Qing Xuejiang	227
Management Information System of Teach and Study	Xiang Yulan	232

Relate VAX System Tactics of Uphold	Zhang Qiuling	236
---	---------------	-----

Electromagnetic Field & Microwave

On Symmetrical Relations of Electromagnetic Dyadic Green Functions	Sheng Kemin Tang Jinshen Wang hui	239
An Alternative Representation of Dyadic Green Function for a Dielectric Single Layer and Rectangular Waveguide	Sheng Kemin Wang Hui Tang Jinshen	244
Processing the Two Dimensional Ground Penetrating Radar Data Using Its Correlation Property	J. Li M. X. Wang L. Jen	250
Analysis of Flat Antennas Printed on Finite Thin Substrate	Chen Wei L. Jen	255
A Compact Cross-Finger Microstrip Line Filter	Gong Jianmin Sheng Kemin	258
Comparative study of Gyrotron and Peniotron	Gong Jianmin Sheng Kemin	262
Mobile Satellite Service by INMARSAT	Zeng Xuemei J. Li	266
Current Situation of INMARSAT Mobile Satellite System	Zeng Xuemei J. Li	270

Teaching Research

With the Development of Science and Technology, Reform and Construct the Course of Micro—Computer Numerical Control	Wei Yufang	274
Pay Attention to Practice Teaching, Reform the Practice Link, Improve the Quality of Train Men for Profession	Zhang Changhui Yang Yan Dai Qi etc.	277

模糊神经计算系统的关键技术与发展趋势

靳 蕃 范俊波

【摘 要】 以巨量并行分布为特点的神经网络拓扑结构和以非精确输入、满意解输出为基础的运算方法结合起来,将构成类似于人类大脑神经系统功能原理和信息活动特征的新型智能信息处理系统。

【关键词】 神经网络;模糊逻辑;满意解

1 引 言

1994年6月26日至7月2日,国际电气工程师与电子工程师学会(IEEE)在美国佛罗里达州的旅游圣地奥兰多(ORLANDO)举办了一次规模空前的世界计算智能大会(IEEE WORLD CONGRESS ON COMPUTATIONAL INTELLIGENCE,简称为WCCI '94)。这个论文数目多达1600余篇的国际学术盛会,首次将当前智能计算的三个热点会议,即国际神经网络会议(ICNN)、国际模糊系统会议(FUZZ-IEEE)和国际进化计算会议(ICEC)联合在一起同时同地召开。如果再将IEEE神经网络学会(NNC)在1992年第一次举办国际模糊系统会议,在1993年第一次将FUZZ '93和ICNN '93合在一起召开这些情况联系起来分析,我们就不难得出在世界范围内神经网络和模糊系统这两大智能信息处理技术正在走向结合的大趋势^[1,2]。

将神经网络与模糊系统相结合的趋势也在我国历届神经网络学术会议的进程中得到反映。94年10月在武汉召开的中国神经网络学术大会上,设有神经网络与模糊系统的专门分组,涉及两者结合和应用的文章多达15篇^[3]。

实际上,当我们回顾一下智能信息处理技术近半个世纪中的发展过程,就不难看出,建立在预编程序串行集中处理原则上的现行Von Neumann数字计算机,由于不具备自学习能力、串行推理的非确定性及检索匹配的指数增长性时间耗费而无法实现接近人脑那样的人工智能。1965年由Zadeh所开创的模糊数学,突破了非此即彼的 $\{0,1\}$ 经典集合论的框架,衍生出模糊逻辑、模糊聚类 and 模糊控制等一些新的分支,在市场上的一些电气机械产品(如模糊洗衣机、模糊电饭煲等)中已开始得到应用。但是,单纯的由模糊推理机、模糊存储器、取大电路及去模糊电路等单元构成的模糊计算机^[4],并未达到预期的目的。自从八十年代中期掀起的开发研究神经网络热潮,到现在也有近十年的时间,在各种学术会议和刊物上发表了大量的研究成果和心得,但是大都属于神经网络实现传统计算机也能设法完成的任务,距接近于人类大脑神经网络智能行为,还有着十分巨大的差距。

为了使人工神经网络更好地向生物神经网络学习(即所谓 AN^2 向 BN^2 学习),我们有必要

抓住人类大脑神经系统信息活动的一个最为重要的特征——非精确性信息处理。实际上,如果我们来观察和分析一下人类日常工作、学习和生活中大脑加工处理信息活动的过程,就会发现,大脑通过五种感官即视、听、嗅、味、触觉系统所接收到的信息绝大部分都是属于模糊、连续和随机类型的,属于精确数字型的甚少。允许处理非精确数字型信息有利于降低对感官灵敏度和存储单元的要求,有利于适应于周围环境的参数变化。其次,我们还可以看了,输入大脑的信息经过加工处理后所产生的输出,不管是作为表达用的语言,作为控制用的肢体动作,还是作为某种决策暂存于大脑胞中,大多数都不是唯一最佳的,而是属于能解决问题的满意型的。大脑神经系统输出满意解而不追求最佳解的原因,就在于保证智能系统的实时性和多功能性。

表 1 中列出常见的各种输入信息和输出解分类。分析一下表中 I、II、III、IV 部分中的信息处理内容就不难得出如下结论:

表 1 输入信息—输出解分类

输入 \ 输出	最佳解	满意解
精确信息	I • 数值计算 • 逻辑推理	II • 组合优化 • 实时控制
模糊信息	III • 模式识别 • 故障诊断	IV • 模糊决策 • 模糊控制

(1) 属于 I 类的数值计算和逻辑推理型信息处理,现行的 Von Neumann 数字电子计算机有着成熟而巨大的能力,不必由模糊神经计算机系统来承担此项任务;

(2) 第 II、III、IV 部分的信息加工处理任务涉及要处理模糊输入信息或实时输出能解决问题的满意解问题,因此必须研制有效的模糊神经计算机系统来完成这类任务。显然,如果第 III 类问题中的接收处理模糊信息及第 II 类问题中的实时输出满意解问题分别得到解决,则较为复杂的第 IV 类问题就自然能很好地解决。

此外,受到人类进化过程中,将大脑分为左半脑(主要进行形式思维)和右半脑(主要进行形象思维)来分工协作的启示,我们认为,将模糊神经计算系统和现行计算机系统分开构造并协同工作的体系结构是合适的。

2 模糊神经计算系统体系结构

图 1 表示出模糊神经计算系统的体系结构框图,它由预处理单元、模糊神经网络本体、后处理单元和样本供给单元四部分构成,并充分利用现行 Von Neumann 机已臻完善的各种功能。

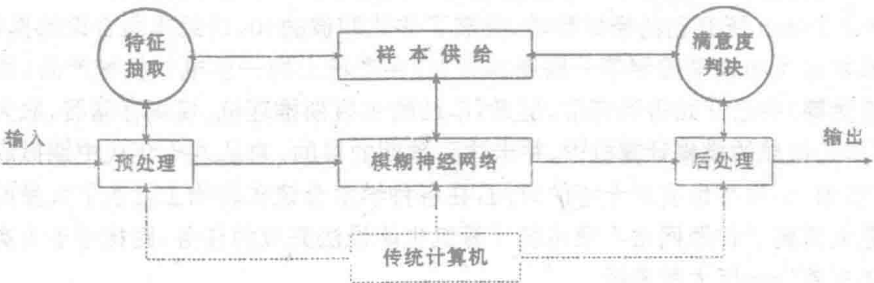


图 1 模糊神经计算系统框图

2.1 预处理单元

其作用是将各种物理性质的输入信息,经过特征选择和提取后,用模糊子集隶属函数的形式予以统一表达。在选取特征时,要尽量挑选那些携带类别信息多、便于提取存储和处理的特征,且特征数目要根据具体问题而作有限地选定。建立在信息熵基础上的 ID₃ 方法有助于特征数目和使用次序的选定。

2.2 模糊神经网络(FNN)

它是由若干个层次型网络按照需要加以组合而成,这种组合可以是串并联的,也可以是区组设计型的。网络中各神经元之间的连接权能够按自适应的原则予以调节。网络中调节权值采用 BP 型算法的误差反传原理,但是用模糊逻辑运算规则进行迭代。

2.3 后处理单元

其作用是将 FNN 的输出结果用给定的满意度标准加以评判,一旦达到规定的满意度标准,就实时地输出所得结果。

为了较为普遍地给定满意度的定义,我们对输出解的论域 U 和表征解 x 的某种性能 Q ,称

$$Q_q = \{x | x \in U, u_q(x) \geq q\}$$

为 $q \in [0, 1]$ 水平截集, $u_q(x)$ 为隶属函数, Q_q 表示解的某种性能指标大于 q 的所有解集合。

从而,解 x 的满意度定义为

$$S(x) = 1 - \#Q_q / \#U$$

式中: $\#Q_q$ 、 $\#U$ 分别表示集合 Q_q 和解的全体集合 U 的势。

上式说明,当获得解 x 时,它的满意度定义为排除比 x 要差的解的百分数。显然

$$0 \leq s(x) < 1$$

对应于组合数学中的加法法则和乘法法则,我们得出满意度的两个定义和运算规则如下:
平均满意度 S

设 $M = \{m_1, m_2, \dots, m_n\}$, $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$ 和 $W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}$

分别表示 n 个独立事件、它们的满意度和满意度重要性的权重,则平均满意度定义为

$$S = \left(\sum_i w_i s_i \right) / \left(\sum_i w_i \right)$$

组合满意度 S

在前述表达形式下,组合满意度定义为

$$S^{1/w} = 1 - \prod_i (1 - s_i^{1/w})$$

式中 $w = \prod_i w_i$

2.4 样本供给单元

研究表明,神经网络学习的收敛速度和学习的效果,与学习的样本数量和质量密切相关。数量适当且代表性好的样本,学习速度快且在使用时推广性好;反之,数量过少或数量虽够但互相矛盾的样本,学习效果差甚至收敛不到有意义的权值分配上去。

一般言之,样本的好坏取决于特征提取后的概率密度分布,样本的品质首先与下面三个参

数密切相关,即

(1) 遍历性:它表示样本在被判释对象特征概率密度分布曲线上应当是具有代表性,在曲线的各部分上都有取样点;

(2) 致密性:它表示样本在被判释对象特征概率密度分布曲线上应当具备均匀性,变化剧烈的曲线处取样点要多,变化不大的地方可少取样。

(3) 相容性:即要求各输入/输出样本对彼此相容,不能出现矛盾现象。

3 今后发展的展望

通过前面的讨论分析,我们可以对今后的发展作出如下估计:

(1) 模糊神经计算系统是仿照人类大脑神经智能信息活动的特征而构造的,它本质上是一种非精确型的信息处理系统;

(2) 能根据问题的要求接收和处理具有模糊特征的非精确输入信息,并实时地输出能解决问题的满意解,是这种模糊神经计算系统的主要特征;

(3) 模糊神经计算系统要完成较为复杂的预处理和后处理任务,因此,在相当一段时期内的目标,只能是研制在某一定专业范围内(例如图像识别、组合优化、实时控制等)有通用性的模糊神经计算机;

(4) 模糊神经计算机与现有 von Neumann 型数字计算机之间不是互相排斥或互相替代的关系,而是类似于右半脑加左半脑共同组成大脑整体那样,它们之间是互相补充和互相支持的。从这个意义上来说,目前还没有必要去构造兼具精确数值计算和模糊信息处理两种功能的高度通用型计算机。

综上所述,我们认为,为了不失时机地跟踪并赶上世界智能信息处理技术的先进水平,抢占信息高科技的制高点,有必要在模糊神经计算系统领域中,集中国内的人力、财力和设备,群策群力,争取在研制模糊神经计算机的国际竞争中,取得我国应有的领先地位。

参 考 文 献

- 1 Bart Kosko. Neural Networks and Fuzzy Systems. Prentice-Hall Inc., 1992
- 2 Jin Fan, Fan Junbo. Investigation on the Architecture of a Fuzzy-Neural Computing System. WC-CI '94
- 3 靳蕃,范俊波. 模糊神经计算系统的结构原理与工作特性. 神经网络理论及应用,华中理工大学出版社,1994
- 4 谢维信. 模糊计算机. 电子学报,1989,Vol. 17, No 2, 90~95
- 5 西南交通大学. 模糊神经计算机机理的研究,八六三计划智能机主题子课题技术报告,1994