

**RANGKAIAN NEURAL UNTUK
PERAMALAN GRED MATEMATIK TAMBAHAN**

**Kertas projek ini diserahkan kepada Sekolah Siswazah
untuk memenuhi sebahagian keperluan ijazah
Sarjana Sains (Teknologi Maklumat),
Universiti Utara Malaysia**

**oleh
Suhaimi Bin Abdul Majid**

© Suhaimi Bin Abdul Majid, 2000. Hak Cipta Terpelihara



**Sekolah Siswazah
(Graduate School)
Universiti Utara Malaysia**

**PERAKUAN KERJA KERTAS PROJEK
(Certification of Project Paper)**

Saya, yang bertandatangan, memperakukan bahawa
(I, the undersigned, certify that)

SUHAIMI BIN ABDUL MAJID

calon untuk Ijazah _____ Sarjana Sains (Teknologi Maklumat)
(candidate for the degree of)

telah mengemukakan kertas projek yang bertajuk
(has presented his/ her project paper of the following title)


RANGKAIAN NEURAL UNTUK PERAMALAN GRED MATEMATIK TAMBAHAN

seperti yang tercatat di muka surat tajuk dan kulit kertas projek
(as it appears on the title page and front cover of project paper)

bahawa kertas projek tersebut boleh diterima dari segi bentuk serta kandungan,
dan meliputi bidang ilmu dengan memuaskan.
(that the project paper acceptable in form and content, and that a satisfactory
knowledge of the field is covered by the project paper).

Nama Penyelia
(Name of Supervisor) : Prof. Madya Dr. Ku Ruhana Ku Mahamud

Tandatangan
(Signature)

: 

Tarikh
(Date)

: 8 Oktober 2000

KEBENARAN PENGGUNAAN

Dalam persembahan kertas projek ini sebagai memenuhi keperluan pengijazahan sarjana daripada Universiti Utara Malaysia, saya bersetuju bahawa Perpustakaan Universiti boleh melakukan sumber rujukan secara bebas. Saya juga turut bersetuju bahawa kebenaran untuk penyalinan semula kertas projek ini di dalam sebarang bentuk, keseluruhan atau sebahagian, bagi kegunaan sarjana boleh diperolehi daripada penyelia saya atau di dalam ketiadaannya, boleh melalui Dekan Sekolah Siswazah. Adalah perlu diambil maklum, bahawa sebarang penyalinan atau penerbitan atau penggunaan mana-mana daripada kertas projek ini atau sebahagiannya bagi kegunaan perniagaan tanpa kebenaran bertulis daripada saya adalah sama sekali tidak dibenarkan. Perlu juga dimaklumkan bahawa sebarang bentuk penghargaan hendaklah diberi kepada saya dan Universiti Utara Malaysia atas sebarang kegunaan persarjana yang mungkin dihasilkan dari bahan kertas projek saya.

Permohonan bagi mendapatkan kebenaran menyalin atau mengguna lain daripada bahan di dalam kertas projek ini, keseluruhan atau sebahagian perlu dialamatkan kepada:

**Dekan Sekolah Siswazah
Universiti Utara Malaysia
06010 UUM Sintok
Kedah Darul Aman**

ABSTRAK

Pencapaian akademik pelajar di dalam peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) merupakan satu pengukuran terhadap kualiti pendidikan peringkat sekolah di Malaysia. Walau bagaimanapun, sukar mendapatkan satu alat pengukuran yang cekap untuk membantu guru menilai prestasi pelajar mereka sebelum peperiksaan tersebut diduduki. Kajian ini bertujuan membangunkan satu model rangkaian neural rambatan balik untuk meramal gred pencapaian pelajar dalam peperiksaan SPM untuk mata pelajaran Matematik Tambahan. Data-data berkenaan pencapaian calon SPM pada tahun 1998 telah diperolehi daripada 19 buah sekolah di sekitar Alor Setar, Pulau Pinang, Ipoh dan Shah Alam. Data-data tersebut digunakan untuk melatih dan menguji model rangkaian neural. Model tersebut menggunakan topologi rangkaian neural yang mengandungi tujuh nod pada lapisan input, enam nod pada lapisan tersembunyi dan satu nod pada lapisan output. Model yang diperolehi mampu menjangkakan 83.68% ketepatan ramalan ke atas data pengujian berbanding 76.47% apabila menggunakan kaedah regresi. Kajian ini boleh dikembangkan dengan mempertingkatkan teknik pemprosesan data dan struktur rangkaian. Model yang diperolehi juga boleh diintegrasikan dengan pangkalan data dan sistem berasaskan pengetahuan.

ABSTRACT

The student academic achievement in the Sijil Peajaran Malaysia (SPM) has been the important measurement towards the quality of education in Malaysia's school level. However, it is difficult to find an efficient measurement tool in order to assist teachers in evaluating their students' performance before the SPM examination. The study attempts to develop a backpropagation neural networks model to predict the students' achievement grades in SPM examination for Additional Mathematics subject. The dataset were the year 1998's SPM candidates collected from nineteen schools throughout Alor Setar, Pulau Pinang, Ipoh and Shah Alam. These dataset are used to train and test the neural networks model, The model uses neural networks topology that consists of seven nodes of the input layer, six nodes in the hidden layer and a node in the output layer. The obtained model is able to perform with 83.68% of correct prediction towards the test dataset, compared to 76.47% using the regression technique. Further work can be done on improving the data preprocessing technique and the network structure. The model can also be integrated with the database and knowledge based systems.

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Mengasihani, syukur Alhamdulillah dengan limpah kurniaNya, projek ini telah sempurna dilaksanakan. Terima kasih yang tak terhingga kepada penyelia projek ini, Prof. Madya Dr. Ku Ruhana Ku Mahamud atas kesudian beliau membimbing, mendorong dan memberi kerjasama sepanjang pelaksanaan projek ini.

Terima kasih juga kepada pihak sekolah yang terlibat kerana membenarkan data-data pelajar mereka digunakan untuk tujuan projek ini. Begitu juga buat Kementerian Pendidikan Malaysia kerana sudi menaja pengajian di peringkat sarjana ini. Buat semua pensyarah program MSc (IT), anggota keluarga, rakan-rakan dan orang perseorangan yang tidak dapat disebutkan, terima kasih jua atas segalanya.

Akhir sekali, penghargaan yang teristimewa buat ayahanda dan bonda - sumber kekuatan semangat untuk anakanda terus berjaya. Doa tulus ikhlas ayahanda dan bonda ada keberkatannya.

ISI KANDUNGAN

	Halaman
KEBENARAN PENGGUNAAN	i
ABSTRAK (BAHASA MELAYU)	ii
ABSTRACT (BAHASA INGGERIS)	iii
PENGHARGAAN	iv
SENARAI JADUAL	vii
SENARAI RAJAH	viii
BAB 1: PENGENALAN	
1.1 Pernyataan Masalah	4
1.2 Objektif	6
1.3 Kepentingan Kajian	7
BAB 2: RANGKAIAN NEURAL DAN PERMODELAN RANGKAIAN RAMBATAN BALIK	
2.1 Rangkaian Neural Biologi	9
2.2 Rangkaian Neural Buatan	10
2.3 Sejarah Ringkas Rangkaian Neural	12
2.4 Rangkaian Neural Rambat Balik dan Algoritmanya	13
2.4.1 Suap ke Hadapan	14
2.4.2 Perambatan Balik Ralat	15
2.4.3 Pengubahsuaian Pemberat	15
BAB 3: TINJAUAN KARYA	
3.1 Pengukuran	19
3.2 Pencapaian	20
3.3 Tujuan Pengukuran Pencapaian dalam Pendidikan	21
3.4 Perbandingan Kaedah Statistik dengan Rangkaian Neural dalam Pengukuran Pendidikan	22
BAB 4: METODOLOGI	
4.1 Merekabentuk Senibina Rangkaian	27
4.1.1 Pemilihan Topologi Rangkaian	28
4.1.2 Penentuan Pembolehubah untuk Input dan Output	29

4.1.3	Pemilihan Bilangan Lapisan Tersembunyi dan Bilangan Nodnya	31
4.2	Pra Pemrosesan Data	34
4.2.1	Pernormalan dan Perwakilan Data	35
4.2.2	Pembahagian Data	37
4.3	Melatih, Mengesah dan Menguji Rangkaian	39
4.3.1	Melatih Rangkaian	41
4.3.2	Mengesahkan Rangkaian	43
4.3.3	Kriteria Menamatkan Latihan	44
4.3.4	Menguji Rangkaian	44
4.4	Membangunkan Sistem Ramalan	45
4.5	Membandingkan Keputusan dengan Pendekatan Regresi	46
BAB 5:	KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN	
5.1	Keputusan Memilih Model Rangkaian	47
5.2	Keputusan Perbandingan Model Rangkaian Neural dengan Model Pendekatan Regresi	50
5.3	Ringkasan Model Rangkaian Neural yang Terpilih	51
BAB 6:	KESIMPULAN DAN CADANGAN	53
	RUJUKAN	56
LAMPIRAN A	Salinan Surat Kebenaran daripada EPRD	58
LAMPIRAN B	Penentuan Pembolehubah dengan Kaedah Regresi (Pemilihan dari Hadapan)	59
LAMPIRAN C	Senarai Sekolah Terlibat dalam Projek	68
LAMPIRAN D	Analisis Julat Markah bagi Setiap Gred	69
LAMPIRAN E	Keputusan Melatih Rangkaian	72
LAMPIRAN F	Keputusan Regresi Berganda	77
LAMPIRAN G	Kod Sumber untuk Melatih dan Menguji Rangkaian	79
LAMPIRAN H	Kod Sumber untuk Sistem Ramalan Gred	87
LAMPIRAN I	Sampel Antara Muka Sistem Ramalan Gred	108

SENARAI JADUAL

	Halaman	
Jadual 3.1	Tujuan dan Kegunaan-kegunaan Pengukuran Pencapaian dalam Pendidikan	21
Jadual 3.2	Peratus Ketepatan Ramalan antara Kaedah Statistik dengan Rangkaian Neural	26
Jadual 4.1	Pembolehubah yang Diwakili Nod yang Berlabel	33
Jadual 4.2	Analisis Maklumat bagi Data-data yang Dikutip	35
Jadual 4.3	Kaedah Pernormalan dan Perwakilan Data bagi Nilai-nilai dalam Pembolehubah	37
Jadual 5.1	Keputusan Melatih Rangkaian	47
Jadual 5.2	Model Rangkaian Neural yang Terpilih	51

SENARAI RAJAH

		Halaman
Rajah 2.1	Struktur Neuron Manusia	10
Rajah 2.2	Satu Nod Tunggal	11
Rajah 2.3	Struktur Rangkaian <i>BP</i>	14
Rajah 4.1	Struktur Rangkaian Neural untuk Aplikasi Projek	33
Rajah 4.2	Carta Alir untuk Proses Latihan Rangkaian <i>BP</i>	40
Rajah 5.1	Peratusan Ketepatan Ramalan	48

BAB 1

PENGENALAN

Projek ini dicadangkan untuk kursus TZ 6996 dan perlu disempurnakan sebagai salah satu syarat untuk lulus program Sarjana Sains (Teknologi Maklumat). Projek ini bertujuan untuk mencari satu model rangkaian neural, iaitu salah satu teknologi dalam bidang kepintaran buatan bagi meramalkan gred pencapaian pelajar dalam mata pelajaran Matematik Tambahan untuk peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Setelah model rangkaian neural ini diperolehi, model berkenaan akan diimplimentasikan dalam satu sistem untuk membantu pengguna, khususnya para pendidik mengenalpasti tahap pencapaian pelajar-pelajar mereka dalam mata pelajaran Matematik Tambahan ini.

Kesedaran mendapatkan satu model matematik bagi menilai pencapaian pelajar dalam Matematik Tambahan dianggap perlu memandangkan matematik merupakan satu bidang yang penting dan penggunaannya banyak merentasi bidang-bidang lain. Harapan negara melalui Wawasan 2020 telah menggariskan, antara lain, pertumbuhan ekonomi dan kemakmuran masyarakat akan berasaskan sains dan teknologi. Banyak pengeluaran negara akan bergantung kepada sumbangan sains dan teknologi melalui penganalisan data-data pasaran serta khidmat sokongan yang berasaskan teknologi maklumat yang pantas dan tepat (Putit Matzen, 1991). Usaha ini memerlukan perancangan yang rapi dan

The contents of
the thesis is for
internal user
only

RUJUKAN

- Awad, Elias M. (1996). *Building Expert System. Principles, Procedures, and Applications*. St.Paul: West Publishing Company.
- Berk, Kenneth N., Carey, Patrick. (1995). *Data Analysis with Microsoft Excel 5.0 for Windows*. Cambridge: Course Technology, Inc.
- Bigus, Joseph P. (1996). *Data Mining with Neural Networks. Solving Business Problems from Application to Decision Support*. New York: McGraw-Hill.
- Fausett, L. (1994). *Fundamentals of Neural Networks: Architectures, Algorithms and Applications*. New Jersey: Prentice Hall.
- Freedle, Roy. (1990). *Artificial Intelligence and the Future of Testing*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Freeman, J. A., Skapula, D. M. (1992). *Neural Networks: Algorithms, Applications and Programming Techniques*. New York: Addison-Wesley Publishing Company.
- Gallant, S. I. (1993). *Neural Network Learning and Expert Systems*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Hardgrave, B.L.C., Wilson, R.L., Walstrom, K.A. (1994). "Predicting Graduate Student Success: A Comparison of Neural Networks and Traditional Techniques". *Computers and Operational Research*, 21(3): 249-263.
- Haykin, Simon. (1999). *Neural Networks, A Comprehensive Foundation*. New Jersey: Prentice Hall International, Inc.
- Ibrahim Md. Noh. (1994). "Reformasi Pendidikan Matematik: Keperluan-keperluannya." *Jurnal Pendidikan Matematik dan Sains*, Hal. 40
- Mohd Majid Konting . (1990). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohd. Fuad Razali. (1995). "Persepsi Guru mengenai Matematik". *Berita Harian*, 3 Oktober 1995.
- Mokhtar Abdullah (1994). *Analisis Regresi*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka

- Pusat Perkembangan Kurikulum. (1998). *Spesifikasi Kurikulum Bestari: Matematik KBSM*. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Putit Matzen. (1991). "Kepimpinan Matematik dalam Menghadapi Wawasan 2020". *Persidangan PPD/PPB Malaysia di Melaka*. Tidak diterbitkan.
- Raha Yahya. (1991). "Korelasi antara Status Sosio-ekonomi Keluarga Pelajar, Bentuk Stail Kognitif dan Pencapaian Akademik Pelajar dalam Sains dan Matematik". Tesis M.Ed. UKM, Bangi.
- Roselina Sallehuddin, Mohd Salihin Ngadiman, Siti Mariyam Shamsuddin. "Penentuan Saiz dan Bilangan Nod Tersembunyi Rangkaian Neural bagi Peramalan". *Jurnal Teknologi Maklumat*, 11(1): 67-80.
- Schalkoff, Robert J. (1997). *Artificial Neural Networks*. Singapore: McGraw-Hill.
- Schulman, Robert S. (1992). *Statistics in Plain English with Computer Application*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Sepian, N.W. (1981). "Conception Educational Achievement". *Educational Researcher*: Vol. 19, No. 3.
- Skapula, D. M. (1996). *Building Neural Networks*. New York: Addison-Wesley Publishing Company.
- Smart School Project Team. (1997). *The Malaysian Smart School - An MSC Flagship Application. A Conceptual Blueprint*. Kuala Lumpur: The Government of Malaysia.
- Turban, E. (1992). *Expert Systems and Applied Artificial Intelligence*. New York: MacMillan Publication Co.
- Wallman, B.B. (1973). *Dictionary of Behavioral Science*. New York: Van Nostrand Reintold Company.
- Wan Mohd. Zahid Wan Mohd. Nordin. (1993). *Wawasan Pendidikan: Agenda Pengisian Wawasan*. Kuala Lumpur: Nurin Enterprise.
- Ward, Annie W., Ward, Mildred M. (1999). *Assessment in The Classroom*. Belmont: Wadsworth Publishing Cokmpany.