

IMPLEMENTASI KEPINTARAN BUATAN DALAM PERUBATAN

Wan Hussain Wan Ishak¹, Fadzilah Siraj², Abu Talib Othman³

School of Information Technology,

Universiti Utara Malaysia, 06010 Sintok, Kedah, MALAYSIA

Email: {¹hussain;²fad173;³abutalib}@uum.edu.my

Abstrak

Perubatan merupakan bidang penting bagi mengimbangi taraf kesihatan masyarakat dengan pembangunan negara. Ini kerana masyarakat yang sihat dan aktif merupakan tunggak utama dalam pembangunan negara. Pembangunan dan penyelidikan di samping, penghasilan tenaga pakar dalam bidang perubatan merupakan program berterusan yang perlu dilaksanakan bagi menghasilkan teknologi perubatan yang terkini dan pakar perubatan yang berpengalaman serta berkaliber. Salah satu teknologi yang sering mendapat perhatian para penyelidik dalam penyelidikan dan pembangunan sistem perubatan ialah Kepintaran Buatan. Kepintaran buatan (Artificial Intelligence) atau ringkasnya AI merupakan salah satu cabang komputer sains yang mengsimulasikan kaedah atau cara manusia berfikir dan bekerja. Teknik-teknik kepintaran buatan seperti rangkaian neural, logik kabur, sistem pakar merupakan antara teknik yang sering digunakan dalam aplikasi perubatan. Kertas kerja ini membincangkan penggunaan Rangkaian Neural; kepentingan dan potensinya dalam penyelidikan dan pembangunan aplikasi perubatan. Selain itu, keperluan dan peranan pakar perubatan dalam penyelidikan dan pembangunan sistem perubatan pintar juga dibincangkan.

1.0 PENGENALAN

Perubatan merupakan salah satu bidang penting dalam pembangunan negara. Ini kerana masyarakat yang berkualiti bukan sahaja dipengaruhi oleh pendidikan, tetapi juga mutu atau taraf kesihatan masyarakat tersebut. Walaubagaimanapun, bagi mencapai mutu atau taraf kesihatan yang baik adalah sukar jika sumber-sumber yang ada (tenaga pakar, ubatan dan sebagainya) tidak mencukupi dan tidak seimbang dengan pertambahan penduduk di negara ini. Perkembangan penciptaan dan penghasilan teknologi terkini banyak membantu meningkatkan pembangunan aplikasi perubatan dan aplikasi-aplikasi lain yang berkaitan. Teknologi komputer samada dari segi perisian dan perkakasan komputer menyumbang kepada pembangunan aplikasi perubatan dan memudahkan komunikasi serta perkongsian maklumat. Walaubagaimanapun, teknologi komputer sahaja tidak mencukupi. Sebaliknya, ia perlu disokong oleh teknologi-teknologi lain bagi memantapkan aplikasi perubatan serta membantu doktor merawat pesakit.

Teknologi kepintaran buatan (AI) merupakan satu alternatif berkesan bagi meningkatkan perkhidmatan perubatan. AI cuba merealisasikan penggunaan mesin dalam aktiviti-aktiviti yang sebelum ini dilakukan oleh manusia. Ia merupakan bidang penyelidikan bagi membolehkan komputer melakukan sesuatu yang sebelum ini dapat dilakukan dengan baik oleh manusia. Kepintaran buatan berkait rapat dengan kebolehan komputer belajar, memahami, membuat kata putus dan

Wan Hussain Wan Ishak, Fadzilah Siraj, Abu Talib Othman (2001). Implementasi Kepintaran Buatan dalam Perubatan. *Persidangan Kebangsaan Penyelidikan & Pembangunan IPTA (25-26 Oct. 2001)*. Universiti Kebangsaan Malaysia (Poster presentation)

meningkatkan prestasi maklumat berdasarkan kesilapan atau ralat yang pernah ditemui.

Selain perlakuan manusia, kajian dalam bidang kepintaran buatan juga tertumpu kepada aspek-aspek komunikasi, pemikiran dan penakulan. Dari aspek perlakuan, kepintaran buatan bermatlamat untuk menjadikan komputer berupaya melakukan pergerakan seperti mengangkat, menyusun, memasang dan sebagainya. Dari aspek komunikasi, kajian dilakukan bagi membolehkan mesin memahami percakapan, perlakuan manusia (seperti bahasa isyarat, gerak badan, tangan) dan menterjemah sesuatu bahasa ke bahasa yang lain (seperti bahasa Malaysia ke bahasa Inggeris). Dari aspek pemikiran dan penakulan pula, kajian dilakukan bagi membangunkan perisian komputer yang dapat membantu dalam proses membuat keputusan, perancangan dan memberi nasihat. Selain itu, keupayaan manusia melihat dan merasa turut cuba diaplikasikan dalam kepintaran buatan.

Sejak dahulu lagi kajian menunjukkan AI mempunyai potensi yang besar dalam bidang perubatan. Hoong (1988) misalnya meringkaskan potensi teknik-teknik AI dalam perubatan seperti berikut:

- Menyediakan makmal untuk pengujian, penyusunan, perwakilan dan pengkatalogan maklumat mengenai perubatan.
- Menghasilkan alatan baru bagi menyokong pemputusan, latihan dan penyelidikan.
- Menyelaraskan aktiviti-aktiviti perubatan, komputer, kognitif dan lain-lain bidang yang berkaitan.
- Menawarkan sumber rujukan dalam pelbagai bidang disiplin bagi menyokong masa depan penyelidikan dalam bidang perubatan.

Teknik-teknik AI seperti Sistem Pakar, Logik Kabur, Rangkaian Neural, Algoritma Genetik dan Sistem Tutoran Pintar telah digunakan dalam penyelidikan dan pembangunan aplikasi perubatan. Kajian-kajian yang telah dijalankan oleh penyelidik dalam pelbagai bidang pengkhususan perubatan membuktikan teknik-teknik kepintaran buatan berpotensi untuk diimplementasikan dalam sistem perubatan (Lihat Alexopoulos *et al.*, 1999; Neves *et al.*, 1999; Sheikh Abdulah dan Surip, 1999; Perez *et al.*, 1998; Khalid, 2000; Dybowski, 2000). Sebagai contoh kajian-kajian terawal dalam bidang perubatan seperti Internist-1, PIP, MYCIN dan CASNET telah berjaya mengimplementasikan teknik-teknik kepintaran buatan dalam bidang tumpuan masing-masing (Shortliffe, 1987).

Jadual 1: Sistem Pakar Terawal Dalam Perubatan

Sistem	Fungsi
PUFF	Diagnosis Penyakit Paru-paru
VM	Pengawasan pesakit kronik
ABEL	Diagnosis <i>acid-base/electrolytes</i>
AI/COAG	Diagnosis Penyakit Bawaan Darah
AI/RHEUM	Diagnosis penyakit rheumatoid
CADUCEUS	Diagnosis penyakit dalaman
ANNA	Pengawasan terapi <i>digitalis</i>
BLUE BOX	Merawat penyakit tekanan perasaan
MYCIN	Merawat penyakit jangkitan bakteria

Wan Hussain Wan Ishak, Fadzilah Siraj, Abu Talib Othman (2001). Implementasi Kepintaran Buatan dalam Perubatan. *Persidangan Kebangsaan Penyelidikan & Pembangunan IPTA (25-26 Oct. 2001)*. Universiti Kebangsaan Malaysia (Poster presentation)

ONCOCIN	Merawat pesakit yang menjalani kemoterapi
ATTENDING	Pembantu bagi pengurusan penyakit anesthetic
GUIDON	Pembantu bagi penyakit jangkitan bakteria

Kertas kerja ini membincangkan aplikasi Rangkaian Neural, kepentingan dan potensinya dalam penyelidikan dan pembangunan aplikasi perubatan. Selain itu, keperluan dan peranan pakar perubatan dalam penyelidikan dan pembangunan sistem perubatan pintar juga dibincangkan. Ini kerana pakar perubatan merupakan sumber utama pengetahuan dalam pembangunan aplikasi perubatan.

2.0 APLIKASI RANGKAIAN NEURAL DALAM PERUBATAN

Rangkaian neural (Neural Network atau NN) merupakan satu simulasi fungsi otak manusia. Ia dicipta menyamai struktur neuron biologi haiwan. Oleh itu, NN mempunyai keupayaan yang hampir sama dengan otak iaitu mengingat, menghafal dan memahami sesuatu corak yang diberikan. Disebabkan oleh keunikannya, NN telah menarik perhatian ramai penyelidik perubatan. Menurut Dybowski (2000), aplikasi NN dalam bidang perubatan dijangka akan terus meningkat disebabkan kekurangan pakar perubatan untuk menjalankan kerja-kerja klinikal yang semakin bertambah. Tambahan pula, data-data perubatan yang kompleks memungkinkan doktor tersilap tafsir data-data tersebut.

Aplikasi NN dalam bidang perubatan boleh dibahagikan kepada beberapa kumpulan iaitu aplikasi dalam sains asas perubatan, klinikal, pemprosesan dan penterjemahan signal dan pemprosesan imej. Dalam aplikasi sains asas perubatan, NN membantu pengamal perubatan menjalankan kajian untuk mengenalpasti tindakan yang perlu dilakukan bagi menyelesaikan sesuatu kes. Kajian oleh Prank *et al.* (1998) terhadap kandungan gula dalam darah misalnya, dapat membantu dalam perawatan dan pngawalan penyakit kencing manis. Kajian oleh Abidi dan Goh (1998) pula mengimplmentasikan NN bagi meramal tindak balas diantara bakteria dan antibiotik bagi mencegah penyakit berjangkit. Kajian tersebut akan dapat memberi amaran awal kepada doktor jika terdapat sebarang tindak balas yang negatif kesan daripada pengambilan sesuatu antibiotik.

Aplikasi NN dalam bidang perubatan klinikal pula dapat memberi amaran awal kepada doktor mengenai tahap kesihatan pesakit. Seterusnya, rawatan serta pencegahan awal dapat diberikan kepada pesakit. Terdapat kajian yang menunjukkan NN mampu menghasilkan diagnosis menyamai pakar perubatan. Malahan kajian oleh Bottaci dan Drew (1997) menunjukkan NN mampu meramal keadaan pesakit lebih baik berbanding pengamal perubatan itu sendiri. NN juga banyak diaplikasikan dalam aplikasi pemprosesan dan pemahaman isyarat terutama dalam perawatan yang menggunakan alatan *electrocardiographic* (ECG). Ini kerana kerumitan bacaan ECG menyukarkan doktor membuat analisa dan menghasilkan laporan diagnosis yang tepat bagi pesakit (Janet, 1997). Kajian oleh Lagerholm *et al.* (2000) menggunakan Self-Organizing Neural Networks (Self-Organizing Maps or SOMs) menunjukkan NN mampu menterjemah data-data yang kompleks. Kajian tersebut juga menunjukkan NN mampu menyaingi lain-lain kaedah.

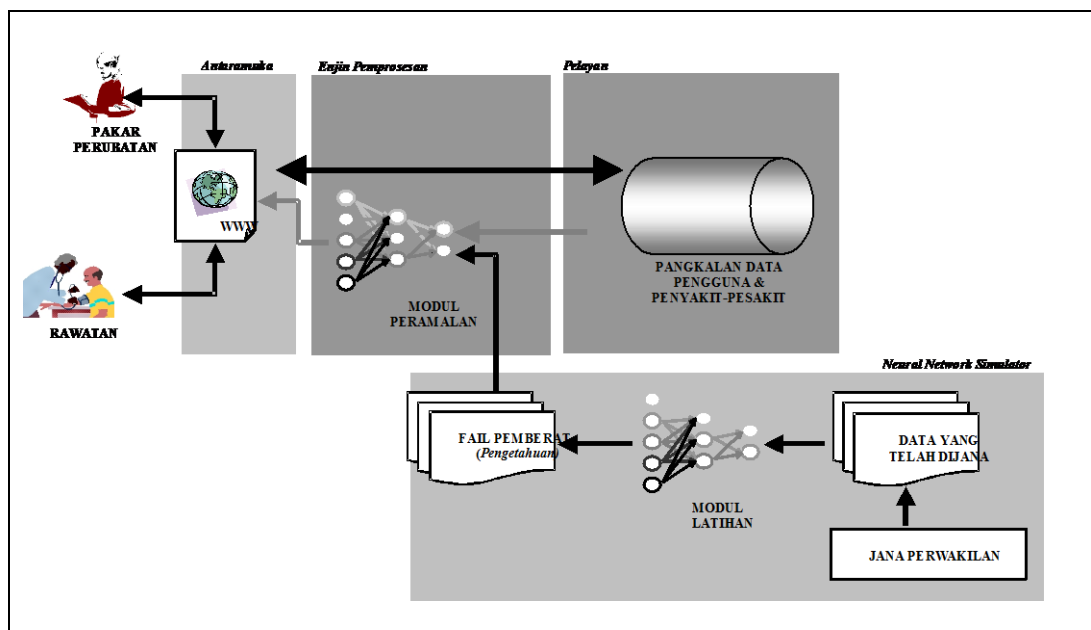
Wan Hussain Wan Ishak, Fadzilah Siraj, Abu Talib Othman (2001). Implementasi Kepintaran Buatan dalam Perubatan. *Persidangan Kebangsaan Penyelidikan & Pembangunan IPTA (25-26 Oct. 2001)*. Universiti Kebangsaan Malaysia (Poster presentation)

Dalam aplikasi pemprosesan imej bagi perubatan, NN membantu memudahkan doktor mengenalpasti sesuatu corak serta tanda-tanda yang berkaitan dengan sesuatu penyakit (Poli dan Valli, 1995). Kajian oleh Ahmed dan Farag (1998) misalnya, menggunakan self-organizing maps (SOM) bagi menjalankan segmentasi imej. Kajian tersebut mendapati NN bekerja dengan lebih baik berbanding rangkaian Hopfield dan algoritma ISODATA.

3.0 SISTEM CADANGAN

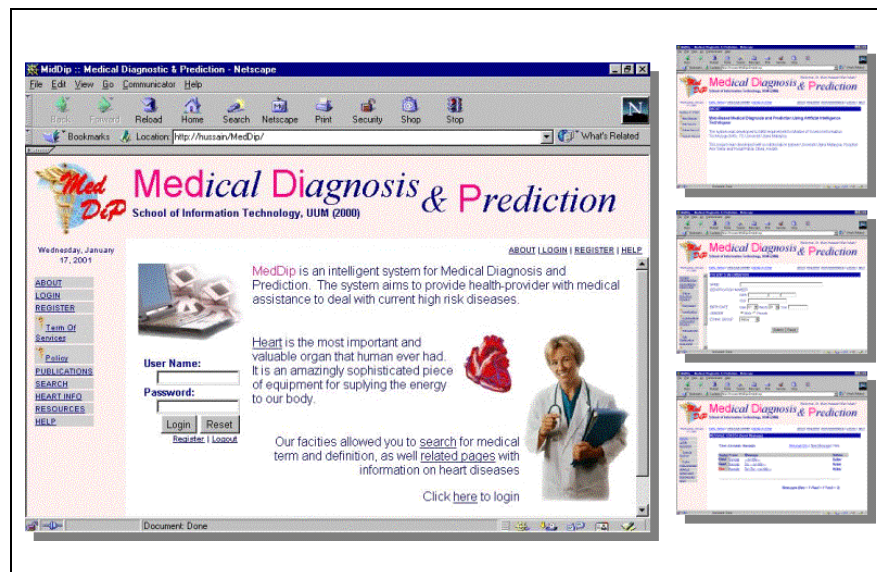
Rajah 1 menunjukkan model cadangan bagi pembangunan sistem pintar berasaskan web. Model ini terbahagi kepada beberapa bahagian iaitu antaramuka pengguna, enjin pemrosesan, pangkalan data dan Neural Network Simulator (NNSim).

Antaramuka pengguna merupakan medan untuk pengguna berkomunikasi dengan sistem. Bagi menggalakkan perkongsian maklumat dan memudahkan sistem ini dicapai dari mana-mana lokasi, World Wide Web (WWW) dicadangkan sebagai antaramuka pengguna. Enjin pemrosesan pula merupakan aplikasi kepada NN yang akan menghasilkan laporan perubatan berdasarkan keadaan pesakit. Laporan tersebut dihasilkan berdasarkan kepada pengetahuan terhadap kes-kes yang hampir sama yang disimpan dalam pangkalan data. Pangkalan data menyimpan maklumat mengenai pengguna serta maklumat mengenai penyakit dan pesakit. Teras utama sistem ini ialah NNSim yang berperanan untuk memproses data-data kes terdahulu. Dalam NN, konsep ini dikenali sebagai latihan atau pembelajaran rangkaian bagi menghasilkan pemberat yang akan digunakan dalam fasa aplikasi. Rajah 2 menunjukkan antaramuka bagi prototaip sistem perubatan pintar berasaskan web yang sedang dibangunkan.



Rajah 1: Model Cadangan bagi Sistem Perubatan Pintar Berasaskan Web

Wan Hussain Wan Ishak, Fadzilah Siraj, Abu Talib Othman (2001). Implementasi Kepintaran Buatan dalam Perubatan. *Persidangan Kebangsaan Penyelidikan & Pembangunan IPTA (25-26 Oct. 2001)*. Universiti Kebangsaan Malaysia (Poster presentation)



Rajah 2: Antaramuka Sistem

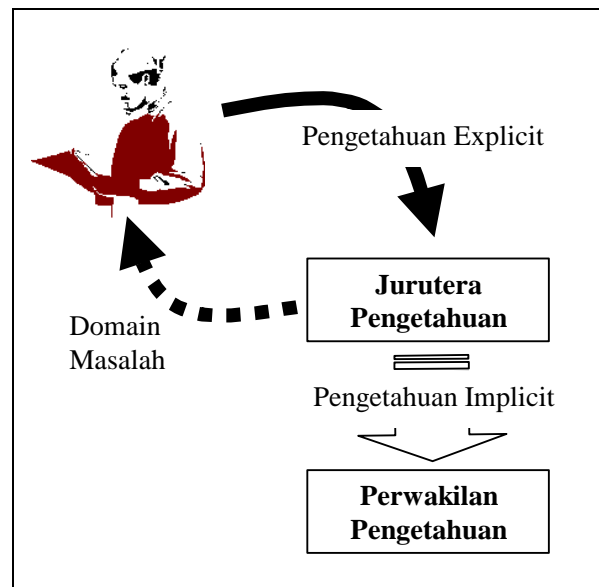
4.0 KEPERLUAN DAN PERANAN PAKAR

Persoalan mungkin timbul, adakah sistem perubatan pintar akan menggantikan doktor serta pengamal perubatan? Kepintaran buatan merupakan suatu teknologi ciptaan manusia yang jauh dari sempurna. Oleh itu adalah sukar bagi menggantikan keseluruhan peranan atau fungsi manusia dengan sebuah mesin. Tambahan pula, sistem perubatan pintar memerlukan pakar perubatan sebagai sumber pengetahuan utama bagi sistem. Ini kerana tanpa pengetahuan yang mencukupi sistem tersebut mungkin tidak dapat berfungsi dengan baik.

Walaupun bagaimanapun, proses pengumpulan dan penafsiran maklumat merupakan proses yang sukar (Rajah 3). Ini kerana pengetahuan pakar adalah terlalu kompleks untuk diterjemah dan diwakilkan dalam komputer. Malahan dalam kebanyakan kes, pakar mungkin akan meninggalkan beberapa langkah yang dirasakan tidak perlu. Bagaimanapun, langkah tersebut amat diperlukan untuk diwakilkan dalam komputer bagi membentuk susunan peraturan yang lengkap. Susunan peraturan yang lengkap penting bagi membolehkan komputer membuat analisa dan diagnosis berdasarkan simptom dan maklumat yang diperolehi.

Oleh yang demikian bagi membangunkan sistem perubatan pintar yang dapat memenuhi keperluan semua pihak (doktor atau pengamal perubatan, pesakit, dan lain-lain), kerjasama semua pihak iaitu doktor atau pakar perubatan, pembangun sistem dan pesakit amat diperlukan. Kerjasama ini akan membentuk gabungan pengetahuan yang diperlukan dalam pembangunan sistem perubatan pintar. Gabungan pengetahuan ini apabila digabungkan dengan teknologi-teknologi yang sedia ada akan mewujudkan satu sistem yang lengkap, berupaya menyokong aplikasi-aplikasi dalam teleperubatan dan menyediakan perkhidmatan perubatan bersepadu kepada masyarakat.

Wan Hussain Wan Ishak, Fadzilah Siraj, Abu Talib Othman (2001). Implementasi Kepintaran Buatan dalam Perubatan. *Persidangan Kebangsaan Penyelidikan & Pembangunan IPTA (25-26 Oct. 2001)*. Universiti Kebangsaan Malaysia (Poster presentation)



Rajah 3: Perwakilan Pengetahuan

5.0 KESIMPULAN

Sistem perubatan pintar merupakan alternatif terbaik yang perlu diberi perhatian oleh semua pihak. Ini kerana teknologi kepintaran buatan merupakan teknologi masa hadapan yang berpotensi untuk dimajukan dalam pelbagai bidang. Keupayaan teknologi ini meniru fungsi-fungsi yang selama ini hanya dapat dilakukan dengan baik oleh manusia merupakan satu penemuan yang begitu bernilai. Ini kerana dalam sesetengah sektor, peranan manusia semakin berkurangan. Keadaan ini disebabkan oleh masalah-masalah seperti migrasi, kematian, kurang kepakaran dan risiko yang tinggi.

Dalam bidang perubatan, kepintaran buatan merupakan alternatif yang terbaik bagi membantu pengamal perubatan merawat pesakit dan membantu mereka menganalpasti pesakit yang paling berisiko dan memerlukan perhatian mendalam. Walaubagaimanapun, teknologi ini bukan dicipta untuk menggantikan sepenuhnya peranan manusia. Sebaliknya, ia berperanan untuk membantu dan memudahkan urusan yang perlu dilakukan oleh manusia.

RUJUKAN

- Hoong, N. K. (1988). *Medical Information Science - Framework and Potential*. International Seminar and Exhibition *Komputerization for Development-the Research Challenge*, Universiti Pertanian Malaysia: Kuala Lumpur, pp. 191 - 198.
- Alexopoulos, E., Dounias, G. D., and Vemmos, K. (1999). *Medical Diagnosis of Stroke Using Inductive Machine Learning*. *Machine Learning and*

Wan Hussain Wan Ishak, Fadzilah Siraj, Abu Talib Othman (2001). Implementasi Kepintaran Buatan dalam Perubatan. *Persidangan Kebangsaan Penyelidikan & Pembangunan IPTA (25-26 Oct. 2001)*. Universiti Kebangsaan Malaysia (Poster presentation)

Applications: Machine Learning in Medical Applications. Chania, Greece, pp. 20-23.

- Neves, J., Alves, V., Nelas, L., Romeu, A., and Basto, S. (1999). An Information System That Supports Knowledge Discovery and Data Mining in Medical Imaging. *Machine Learning and Applications: Machine Learning in Medical Applications*. Chania, Greece, pp. 37-42.
- Sheikh Abdulah, Siti Norul Huda., and Surip, Miswan. (1999). Satu Metodologi Perlombongan Data untuk Pesakit AIDS. *Proceedings of Artificial Intelligence Applications in Industry (AIAI'99)* Oct. 20-21, Kuala Lumpur. Pp. 57-71.
- Perez, E. G., Violante, A. and Perez, F. C. (1998). Using Neural Networks for Differential Diagnosis of Alzheimer Disease and Vascular Dementia, *Expert Systems with Applications*, Elsevier Science, Vol. 14, pp. 219 - 225.
- Awang, Khalid. (2000). An Evaluation of Artificial Neural Network in Predicting the Presence of Heart Disease. MSc. Thesis. Universiti Utara Malaysia.
- Dybowski, R. (2000). Neural Computation in Medicine: Perspective and Prospects. In Malmgren, H., Borga, M., Niklasson, L. (eds.) *Proceedings of the ANNIMAB-1 Conference (Artificial Neural Networks in Medicine and Biology)*, Goteborg, 13-16 May 2000. Springer, pp. 26-36.
- Shortliffe, E. H. (1987). Komputer Programs to Support Clinical Decision Making. *Journal of the American Medical Association*, Vol. 258, No. 1.
- Prank, K., Jurgens, C., Muhlen, A., and Brabant, G. (1998). Predictive Neural Networks for Learning the Time Course of Blood Glucose levels from the Complex Interaction of Counterregulatory Hormones. *Neural Computation*, Vol. 10, Issue 4, pp. 941-954.
- Abidi, S. S. R., and Goh, A. (1998a). Neural Network Based Forecasting of Bakteria-Antibiotik Interactions for Infectious Disease Control. In 9th World Congress on Medical Informatics (MedInfo'98), Seoul August 18-22.
- Bottaci, L., and Drew, P. J. (1997). Artificial Neural Networks Applied to Outcome Prediction for Colorectal Cancer Patients in Separate Institutions. *Lancet*, Vol. 350, Issue 9076, pp. 469-473.
- Janet, F. (1997). Artificial Neural Networks Improve Diagnosis of Acute Myocardial Infarction. *Lancet*, Vol. 350, Issue 9082, pp. 935.
- Lagerholm, M., Peterson, C., Braccini, G., Edenbrandt, L., and Sörnmo, L. (2000). Clustering ECG Complexes Using Hermite Functions and Self-Organizing Maps. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* 47, 838-848
- Ahmed, M. N., and Farag, A. A. (1998). Two-stage Neural Network for Medical Volume Segmentation. Accepted for Publication in the *Journal of Pattern Recognition Letters*, 1998.
- Poli, R., and Valli, G. (1995). Optimum Segmentation of Medical Images with Hopfield Neural Networks. Technical Report CSRP-95-12. The University of Birmingham.