

计算机技术在疾病诊断中的应用 *

魏国辉 孔繁之 孔 英

(济宁医学院信息工程学院, 山东 日照 276826)

关键词 计算机技术; 疾病诊断; 人工智能

中图分类号: R311 文献标志码: A 文章编号: 1000-9760(2011)10-367-02

当今世界, 计算机技术已经深入到各个领域, 得到广泛的应用, 其中在医学领域的应用, 特别是计算机技术应用于疾病的诊断, 对医学的发展起到了重要作用。本文从计算机技术应用于疾病的诊断的角度出发, 综述了目前计算机技术在医学中的应用实例, 展示计算机与医学的结合成果。

1 计算机技术与医学

随着计算机技术的快速发展, 利用计算机辅助医疗已经成为临床医学和科学研究的重要方面, 使用计算机技术辅助疾病诊断^[1]就是其中的一个重要研究方向。近年来, 随着人工智能的快速发展, 特别是机器学习、人工神经网络等^[2]前沿技术的不断应用推广, 计算机技术辅助疾病诊断已经成为一个非常热门的研究领域。计算机技术的辅助疾病诊断, 主要是对原有知识(已知病人疾病的诊断)的学习, 通过计算机技术进行建模, 建立专家诊断系统, 然后可以对未来的病人根据其疾病信息进行辅助诊断, 这种专家系统已经达到了非常高的准确率。

2 计算机技术在医学研究中的应用

2.1 在西医疾病辅助诊断中的应用

西医的疾病辅助诊断已经发展多年, 如呼吸衰竭、痴呆、精神疾病、性传播疾病等, 均取得了良好的诊断结果。近年来, 人工智能技术在疾病筛查中的应用引起学者的关注, 例如在乳腺癌、宫颈癌、糖尿病的筛查都有成功的应用。

在乳腺癌诊断方面, 基于免疫的分类算法具有良好的分类性能, 已被应用于乳腺癌的诊断。Watkins 等^[3]提出分类算法 AIRS(Artificial immune recognition system), 对乳腺癌数据集 WB-CD(Wisconsin breast cancer dataset)诊断的准确率为 97%(采用 10 次交叉验证, 记为 10×CV,

Weka2004)。AIRS 直接在输入空间中对样本进行分类, 对于线性不可分问题的分类准确率不高; Kevin 等^[4]基于免疫进化提出了精简分类器算法(SAIS), 对乳腺癌的诊断准确率为 96.6%(10×CV, 2007)。SAIS 利用克隆、变异等操作来调整抗体在样本空间的位置, 利用抗体对训练集的分类准确率作为目标函数, 算法需要执行大量的克隆变异操作和求解分类准确率来评价分类器, 算法执行效率较低。其他机器学习分类算法也被大量应用于乳腺癌的诊断, 其诊断准确率得到逐步提高。Lukasz 等^[5]利用区分模式的多平面方法, 获得了 93.5%(50%训练、50%测试)和 95.9%(67%训练、33%测试)的准确率; Goodman 等^[6]利用优化学习量化方法(Optimized-LVQ)获得了 96.7%(10×CV)的准确率, 利用 Big-LVQ 获得 96.8%(10×CV)的准确率; Abonyi 等^[7]利用有监督模糊聚类(SFC)获得 95.57%(10×CV)的准确率; 邓泽林等^[8]使 kernel-AIRS 用于乳腺癌的诊断, 准确率达到了 97.3%。Hui-Ling Chen 等^[9]将支持向量机与粗糙集结合起来, 提出了一种新的分类器 RS-SVM, 在对乳腺癌的诊断方面取得了非常高的准确率。Nan-Chyuan Tsai 等^[10]则提出了一种基于小波变换的早期乳腺癌分类算法, 对早期乳腺癌的诊断起到了很好的效果。

在其它疾病诊断方面, 近 20 年来, 基于胸片肺结节计算机辅助检测系统一直是研究热点。在肺癌的诊断上, 陈胜^[11]提出一种全新的基于胸片计算机辅助检测肺结节方案, 系统在平均每幅图 4.5 个假阳性水平下检测出 72.2%的结节。非常不明显和极其不明显结节, 系统的检测性能在 4.5 个假阳性水平下达到了 52.7%。清华大学袁克虹^[12]提出了一套完整的肺实质分割流程, 采用该算法对 6 个病人的约 400 张肺部 CT 图像进行了肺实质提取, 实验结果显示: 该算法对正常和异常征象的肺部 CT 图像进行分割的正确率均能达到 83%以上, 为肺结节的计算机诊断提供了良好的条件。

* [基金项目] 2010 年济宁医学院立项项目

2.2 在中医诊断中的应用

1991年,陈氏等首次将人工神经网络应用于中医学诊断,提出了人工神经网络用于医学诊断的具体方法,并以中医病历为实验数据进行了专题研究。开辟了人工智能应用于中医诊断的先例。施氏等将人工神经网络应用于基于舌诊的八纲辨证诊断。这显示了人工神经网络不仅可以用于临床病例研究,也可以应用于中医基础理论研究。王华珍等^[13]从医案中挖掘了中医“内生五邪”病证所表现的主要症状,构成症状体系。针对“内生五邪”病证数据的特点,引入随机森林方法,利用它构建中医“内生五邪”智能诊断模型,用于辅助临床医生对新病例的症型诊断。人的嘴唇的颜色是反映一个人健康的重要指标。Zheng等^[14]将SVM应用于人的嘴唇颜色特点的分类。取得了非常好的效果。这为中医嘴唇诊断的客观化提供了一种全新的方法,为更深入地研究中医证候提供了数据支持。

2.3 中药药性判别研究

薛付忠等^[15]收集《中华本草》中收录的药性明确、属性特征详尽且具有代表性的植物药1728种,先后以单因素和多因素非条件 Logistic 回归筛选与药性相关性有统计学意义的药材属性特征,再构建基于中药材属性特征的药性判别的BP神经网络模型,并以此模型对药材的药性进行判别分类。按照分层随机抽样的原则,从寒、热性两类药材中分别随机抽取60%的药材作为训练集,其余40%(共691种)药材组成测试集,构建三层BP模型对药材做出判别。测试药材中,热性药的正确率为70.72%,寒性药的正确率为71.96%,整体正确率为71.49%。得出结论:基于中药的属性特征,BP神经网络模型能够进行药性的快速识别,且该模型具有自适应性、容错性、非线性等特点,能够有效解决中药属性特征与药性的非线性相关问题,为中药药性的有效判别提供了新思路和新方法。

3 研究方向

计算机在医学疾病诊断的应用上已经取得了一定的成果,随着科技的进步,计算机技术和医学技术必将迎来新的局面。根据现在计算机技术辅助诊断疾病的发展状况,未来应该从以下两方面去推动计算机辅助疾病诊断的发展。

1)从计算机技术方面考虑,针对现有模型泛化能力不强,效率不高的情况,应该研究更好的算法,建立更加稳定的模型,提高疾病诊断的准确率。

2)针对准确率低的情况,从疾病信息数据的提取方面入手,寻找更好的标注疾病信息的特征。

参考文献:

- [1] Xu Dong, Chen Cai-xia, et al. Research on Heart Disease Diagnosis Based on RS-LMBP Neural Network[J]. Computer simulation, 2011, 50(2): 61-70.
- [2] Simon Haykin. 神经网络与机器学习[M]. 3版. 机械工业出版社, 2011: 1-20.
- [3] Watkins A, Timmis J, Boggess L. Artificial immune recognition system(AIRS): An immune-inspired supervised learning algorithm[J]. Genetic Programming and Evolvable Machines, 2004, 5(3): 291-317.
- [4] Kevin L, France C, Christopher C, et al. Generating compact classifier systems using a simple artificial immune system[J]. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics—Part B: Cybernetics, 2007, 37(5): 1344-1356.
- [5] Lukasz J, Thomas F, Adam K. Classification of breast cancer malignancy using cytological images of fine needle aspiration biopsies[J]. Applied Image Processing, 2008, 18(1): 75-83.
- [6] Goodman D E, Boggess L, Watkins A. Artificial immune system classification of multiple-class problems[C]// Proceedings of the Artificial Neural Networks in Engineering. New York: ASME Press, 2002: 179-184.
- [7] Abonyi J, Szeifert F. Supervised fuzzy clustering for the identification of fuzzy classifiers[J]. Pattern Recognition Letters, 2003, 24(14): 2195-2207.
- [8] 邓泽林, 谭冠政. 一种用于乳腺癌诊断的免疫分类算法[J]. 中南大学学报(自然科学版), 2010, 41(4): 1485-1490.
- [9] Hui-Ling Chen, Bo Yang. A support vector machine classifier with rough set-based feature selection for breast cancer diagnosis[J]. Expert Systems with Applications, 2011, 38(7): 9014-9022.
- [10] Nan-Chyuan Tsai, Hong-Wei Chen. Computer-aided diagnosis for early-stage breast cancer by using Wavelet Transform[J]. Computerized Medical Imaging and Graphics, 2011, 31(1): 1-8.
- [11] Chen Sheng, Li Li. A new Computer Aided Diagnostic Scheme for Lung Nodule Detection on Chest Radiographs[J]. Acta Electronica Sinica, 2010, 38(5): 1211-1216.
- [12] YUAN Kehong, XIANG Lanxi. Automated lung segmentation for chest CT images used for computer aided diagnostics[J]. Journal of Tsinghua University (science and technology), 2011, 40(1): 90-95.
- [13] 王华珍, 胡雪琴. 中医“内生五邪”的智能证型分类[J]. 计算机工程与应用, 2011, 47(6): 156-160.
- [14] Zheng L, Li X et al. Automatic classification of lip color based on SVM in traditional Chinese medicine inspection[J]. Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi, 2011, 28(1): 7-11.
- [15] Li Yu, XUE Fu-zhong, et al. Discrimination of properties of Chinese traditional medicines based on an artificial neural network[J]. Journal of Shandong University (Health Sciences), 2011, 49(1): 57-61.

(收稿日期 2011-08-25)