

文章编号: 2095-2163(2019)01-0146-03

中图分类号: TP391.41

文献标志码: A

一种舌象辩证的信息处理方法研究

唐俊安, 徐学军, 卢玲, 马燕, 唐伟

(长沙理工大学 物理与电子科学学院, 长沙 410114)

摘要: 本文基于中医舌诊的辩证理论, 研究了一种对舌象信息进行综合分析的图像信息处理方式, 以用来解决中医诊断中目测所造成的主观性偏差和实现舌象辩证的客观化问题。利用 snake 模型对于小区域分割的高准确度优势, 将舌象全景进行多次分割, 以求满足 snake 模型的使用条件。模型基于 RGB 颜色空间下通过对“湿寒症”和“湿热症”2种舌象的检测与对比, 结果表明此模型对病症的检测效果良好, 极大地提升了舌象辩证的客观化指标, 研究意义重大, 应用前景广阔。

关键词: 舌象辩证; snake 模型; 特征提取; RGB 颜色空间

A research on a dialectical information processing method of tongue image

TANG Jun'an, XU Xuejun, LU Ling, MA Yan, TANG Wei

(School of Physical & Electronic Science, Changsha University of Science & Technology, Changsha 410114, China)

[Abstract] The thesis is based on the dialectical theory of tongue diagnosis in traditional Chinese medicine. An image information processing method for the comprehensive analysis of the information of the tongue is studied, which can be used to solve the subjective deviation caused by the visual examination in the diagnosis of traditional Chinese medicine and to realize the objectification of the dialectical tongue of the tongue. In this paper, the snake model is used to segment the panoramic images of the tongue for several times in order to meet the requirements of the snake model. The model is based on the detection and comparison of two kinds of tongue images of "wet cold" and "damp heat" in RGB color space. The results show that the model has a good effect on the detection of diseases and greatly improves the objective index of tongue image plea. It is of great significance and wide application in the future.

[Key words] dialectics of tongue; snake model; feature extraction; color space of RGB

0 引言

中国古典医学认为, 人的舌头与内脏有着密切的关系, 舌体的各个部位均与腑脏各部位相对应, 且通过经络运行相连通。中医的舌诊就是通过观察舌体各部分的变化, 以此诊断相应内脏的病变情况。冀敦福的《中医舌象辨析》一书中记载了各种舌象与病症的对应关系。如舌苔颜色发黄, 说明肝功能有问题; 舌头左边特别红, 存在胰腺炎的先兆; 舌苔呈褐色, 胆汁或是静脉系统出问题的概率很大^[1]。现代科技运用舌象信息研判人体健康状况是一个有待挖掘和推进的研究方法。图像处理 (image processing), 是用计算机对图像进行分析, 以达到所需结果的技术。笔者将图像处理技术应用到中医的“望诊”技艺上。以求解决将传统中医的望诊结果转换为现代科技客观的数据, 从而实现中医诊断技术的再次腾飞。

1 系统设计分析

研究主要以“湿寒”和“湿热”2种典型病例的舌象信息为落本。首先, 采集或在传统中医图库中获得“湿寒”、“湿热”和正常的舌象。其次, 再进行舌象预处理, 预处理是对舌象进行 snake 分割实现了嘴与舌的分割。然后, 将分割出的舌象进行苔质分离, 提取舌苔与舌质颜色分布特征, 以获得关键的颜色信息。最后, 将提取出的颜色信息和已有数据进行对比分析, 从而得出结论。系统流程如图 1 所示。

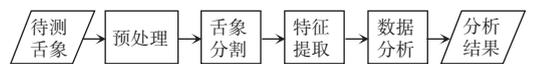


图 1 系统流程

Fig. 1 System flow diagram

1.1 舌象预处理

随着面阵 CCD 技术的飞速发展和不断完善, 对于舌象的采集, 最基本的智能手机都能完成高像素

作者简介: 唐俊安(1993-), 男, 硕士研究生, 主要研究方向: 智能信息处理; 徐学军(1964-), 男, 博士, 教授, 硕士生导师, 主要研究方向: 计算机应用技术、医学信息处理、电路与系统等; 卢玲(1993-), 女, 硕士研究生, 主要研究方向: 智能信息处理; 马燕(1993-), 女, 硕士研究生, 主要研究方向: 智能信息处理; 唐伟(1994-), 男, 硕士研究生, 主要研究方向: 智能信息处理。

收稿日期: 2018-10-12

图像的拍摄,使舌象信息处理成为可能。

舌体分割是舌象客观定量研究的关键步骤,准确、完整地将舌体从背景区域中分割出来,是后续舌象研究的重要前提。主动轮廓模型的主要原理通过构造能量泛函,在能量函数最小值驱动下,轮廓曲线逐渐向待检测物体的边缘逼近,最终分割出目标^[2]。由于主动轮廓模型利用曲线演化定位目标的边缘,因此也称为 Snake 模型。主动轮廓模型是当前应用最多的利用变分思想求解的图像分割方法。其最大优点是在高噪声的情况下,也能得到连续、光滑的闭合分割边界。按照能量函数构造方式的不同,可以将主动轮廓模型主要分为基于边缘和基于区域 2 类,同时也有一些研究人员提出了基于边缘和区域相结合的主动轮廓模型。

舌象包括舌质和舌苔 2 个部分,准确地将舌质和舌苔区域分离是临床辨证论治的需要,也是进行舌象分析前的重要步骤。国内外研究人员开始大力展开对苔质自动分离方法的研究。常见的苔质分离方法可分为以下 4 种:

(1)郭文杰提出一种改进后的阈值算法进行舌苔、舌质的分离,并对苔色、质色和舌尖红进行分类,取得了较好的效果^[3]。

(2)阚红星对薄苔采用基于色度值的阈值分割算法,对厚苔使用 K 均值聚类算法,从而使苔质分离达到最好的效果^[4]。

(3)杜建强提出了一种快速彩色图像分割算法,通过获取有效色调值及其权系数,进行加权聚类,其性能优于传统模糊 C 均值聚类^[5]。

(4)胡申宁提出了一种基于水平集的彩色舌图像苔质分离算法,改进了水平集方程(水平集方程是一种用于界面追踪和形状建模的数值技术),成功分离了舌苔和舌质^[6]。

1.2 颜色空间的确定

颜色特征是一种全局特征,描述了图像或图像区域所对应的景物的表面性质。一般颜色特征是基于像素点的特征,此时所有属于图像或图像区域的像素都有各自的贡献。颜色直方图是最常用的表达颜色特征的方法,其优点是不受图像旋转和平移变化的影响,进一步借助归一化还可不受图像尺度变化的影响,其缺点是不能表达出颜色空间分布的信息。颜色空间^[7]可分为 RGB 模型(一种根据人眼对不同波长的红、绿、蓝光做出锥状体细胞敏感度的基础彩色模型)、HIS 模型(指颜色的色度、亮度、饱和度)以及 HSV 模型(依据人类对色泽、明暗和色调

的直观感觉来定义颜色)。

本文是基于 RGB 颜色模型下的舌象信息处理方法,故将详细介绍 RGB 颜色模型。RGB 颜色空间是工业界的一种颜色标准,也是目前应用最为广泛的颜色模型之一。该模型以红(R)、绿(G)、蓝(B)3 色光互相叠加组合得到人类视觉系统所能感知的所有颜色。

R、G、B 这 3 种基色的灰度值范围从 0 到 255,每一种 R、G、B 的组合都对应着一种颜色。当 3 种基色灰度值都为 0 时,混合光为黑色,当 3 种基色灰度值都为 255 时,混合光则为白色。RGB 颜色模型如图 2 所示。

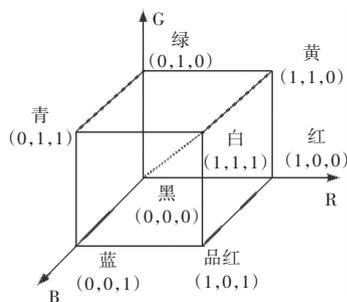


图 2 RGB 颜色模型图

Fig. 2 RGB color model diagram

1.3 特征提取

特征提取是计算机视觉和图像处理中的一个概念。指的是使用计算机提取图像信息,决定每个图像的点是否属于一个图像特征。特征提取的结果是把图像上的点分为不同的子集,这些子集往往属于孤立的点、连续的曲线或者连续的区域。常用的图像特征有颜色特征、纹理特征、形状特征、空间关系特征。

2 湿寒与湿热的病例分析实验

本次实验在 Intel (R) Pentium (R) CPU, 1.87GHz, 4GB 内存环境, Microsoft Windows 7 操作系统下,采用 MATLAB R2012a 为开发工具完成的。

实验在中医图库中选出 3 副舌象,分别编号(a)、(b)、(c),如图 3 所示。



(a) 湿寒症舌象 (b) 湿热症舌象 (c) 正常舌象
(a) picture of wet cold (b) picture of wet fever (c) picture of normal

图 3 湿寒症与湿热症样本图

Fig. 3 Sample diagram of 'Wet fever' and 'Wet cold'

对于图3中的3个样本,根据中医望诊理论,对应编号(c)的舌象淡红附淡白薄苔,属于正常舌象。编号(a)舌象、舌质淡附有白苔,有“湿寒症”的迹象。而编号(b)舌象、舌红苔黄,有“湿热症”迹象。

分割后得到新的(a)、(b)、(c)3副舌象。如图4所示。



图4 snake分割后舌象

Fig. 4 Tongue image after snake division

对分割后图像进行特征提取后得到湿寒与湿热色特征点统计数据见表1。

表1 湿寒与湿热色特征点统计数据

Tab. 1 Color statistics on Feature Points of Wet and Hot Tongue

编号	特点		
	R	G	B
a	182.32	133.314	127.55
b	209.27	123.35	105.33
c	202.26	120.45	118.32

3 湿寒与湿热的快速辨别法

通过实验得出了图(a)“湿寒症”、图(b)“湿热症”、图(c)正常舌象的RGB分布值。通过表1的数据将湿寒与湿热2种症状的RGB值与正常数据进行对比见表2与表3。

表2 湿寒症与正常舌象RGB高低比较

Tab. 2 Comparison of wet cold disease with RGB in normal tongue

病例	特别		
	R	G	B
湿寒	低	高	高
正常	高	低	低

通过表2与表3中数据所示,湿寒症舌象相较于正常舌象的R值偏低,G值较高,B值也较高。湿

热症舌象相较于正常舌象的R值较低,G值几乎相等,B值较高。

表3 湿热症与正常舌象RGB高低比较

Tab. 3 Comparison of wet hot disease with RGB in normal tongue

病例	特别		
	R	G	B
湿热	高	基本相等	低
正常	低	基本相等	高

根据此结果,后续检测一副舌象的湿寒、湿热性质时只需将待测舌象的RGB值提取出来,与正常值进行比较即可快速得出待测舌象所属湿寒性质。

4 结束语

本次对舌象辩证信息处理方法的研究,是对探究古典中医与现代科学技术跨学科结合的一次有益尝试。通过对“湿寒症”以及“湿热症”案例进行分析对比,得出的RGB值结果符合已有文献的参考值。特别是得出的“湿寒症”以及“湿热症”舌象的辨别的快速方法。

本研究只单方面讨论分析了舌色信息,没有结合到舌形对病症的影响。其次,收集的数据不够全面,病例的典型性不够充分。随着大量素材的获取和数据的建立,利用舌象辩证信息处理实现无损耗诊断疾病的时代前景光明。

参考文献

- [1] 冀敦福. 中医舌象辨析[M]. 天津:天津科技出版公司,2008.
- [2] 王明英,张新峰,卓力. 一种基于Snakes模型的中医舌象分割改进算法[J]. 测控技术,2011,30(5):32-35.
- [3] 郭文杰. 中医舌象证素检测方法研究[D]. 秦皇岛:燕山大学,2015.
- [4] 阚红星,张璐瑶,董昌武. 一种2型糖尿病中医证型的舌图像识别方法[J]. 中国生物医学工程学报,2016,35(6):658-664.
- [5] 杜建强,卢炎生. 一种中医舌象的舌质舌苔分离方法[J]. 计算机应用研究,2009,26(7):2762-2764.
- [6] 胡申宁. 中医舌诊中舌色、苔色自动分类的研究[D]. 杭州:浙江理工大学,2010.
- [7] 黄勃. 舌数字图像颜色计算机分析与分类[D]. 长沙:湖南中医药大学,2013.

(上接第145页)

参考文献

- [1] 朱永胜. 国网重庆电力公司PMS2.0数据治理体系研究与实施[D]. 重庆:重庆理工大学,2017.
- [2] 刘洁丽. H电力公司大数据治理体系构建及实施研究[D]. 成都:电子科技大学,2017.

- [3] 廖雯娟. 电力企业数据库审计系统设计与实现[D]. 绵阳:西南科技大学,2018.
- [4] 葛琳璐. 电力企业设备运维管理系统设计与实现[D]. 长沙:湖南大学,2017.
- [5] 乌兰. 基于B/S构架的电力企业设备管理系统设计与实现[D]. 天津:天津大学,2017.
- [6] 潘攀. 电网综合计划统计与数据治理的研究[D]. 北京:华北电力大学,2013.