

# 基于手机彩信通信和图像处理技术的农业专家系统研究

张树行, 沈希忠\*, 李宗杰, 陈圣杰, 厉荣宣 (上海应用技术学院电气与电子工程学院, 上海 201418)

**摘要** 简单描述数字图像处理以及农业专家系统的概念、应用等内容, 以农业专家系统在农村推广和普及方面存在的问题为出发点, 介绍将手机的彩信通信功能和图像分析处理技术应用于农业专家系统, 以此解决现今农业专家系统在推广和普及方面存在的问题, 研究一种基于手机通信技术和图像处理技术的新型农业专家系统。

**关键词** 图像处理; 通信技术; 农业专家系统

中图分类号 S176 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)33-13054-02

## Research of Agriculture Expert System Based on Mobile Communication and Image Processing Technology

ZHANG Shu-xing et al (School of Electrical and Electronic Engineering, Shanghai Institute of Technology, Shanghai 201418)

**Abstract** The concept and application of digital image processing and agricultural expert system were described. Starting from existing problems in extension and popularization of agricultural expert system in countryside, the mobile phone MMS (Multimedia Messaging Service) communication function and image processing technology applied in agricultural expert system were introduced, so as to solve the problem of popularization in current agricultural expert system. A new type of agricultural expert system based on mobile phone MMS communication technology and image processing technology were studied.

**Key words** Image processing technology; Communication technology; Agricultural expert system

计算机技术不断发展进步, 应用领域不断拓宽, 图像处理技术就是在计算机技术的发展下兴起, 并逐步地被应用在广泛的领域, 农业领域就是其中之一。自古以来, 我国是农业大国, 随着生活与技术的进步, 提高农作物品质、远离病虫害也成为关注的焦点, 但农作物总是会受到各种病害的侵袭。在实际生产中, 生产人员最先获得的是病害图像信息, 因此, 运用图像处理技术获取作物完整的病斑, 再提取病斑的颜色、形状和纹理等部分特征, 然后对这些特征进行学习和分析, 最后给出处理策略。

图像处理技术在农业专家系统中的应用平台主要依靠计算机系统, 我国农村计算机的普及率低, 加上资金、条件、培训对象文化程度差异和电脑的普及率不是很广泛等诸多因素的限制, 基于图像处理技术的农业专家系统, 在应用的推广上遇到了一定的难度。考虑到我国手机的普及率高于电脑普及率, 研究一种可以在手机操作的环境下完成的农业专家系统, 用手机操作来弥补电脑在农村普及率低的不足。

时鸿涛等提及基于短消息的农业专家系统, 但是基于短消息是基于文字, 文字描述受到文化程度的影响, 可能会得到不准确或者完全错误的信息<sup>[5-6]</sup>。为此, 笔者提出一种基于手机彩信通信技术和图像处理技术的农业专家系统策略, 保留图像处理在农业专家系统中的优势, 同时通过手机通信功能解决农业专家系统推广性的问题。

## 1 图像处理技术

20世纪20年代图像处理技术诞生, 也称计算机图像处理, 是将图像信号转换成计算机可以识别的数字信号, 利用计算机对数字图像信号进行去除噪声、增强、复原、分割、特征提取等, 将原始资料清晰化和改善图像质量<sup>[1]</sup>。

图像采集办法: ①数码相机等拍摄的静态图片。该办法

简单, 图像清晰, 移动性强, 方便野外图像采集。但是存在稳定性差的不足, 容易使得图像倾斜和畸形, 引起图像预处理的难度加大。②摄像机采集的动态图像。摄像头固定在支架上, 速度快、图像小, 通过不同角度放置光源, 来消除阴影, 但是需标准参照物。③扫描仪扫描图像。通过扫描仪扫描放在上面的物体直接获取图像, 这种方法分辨率高, 不易畸变, 但速度慢。

图像处理有预处理、分割、提取、分类识别等阶段过程: ①预处理阶段: 将质量不高的图像进行增强和复原处理, 方便提取主要信息; ②分割阶段: 检测图像中的对象, 分离出研究对象和图像背景; ③提取阶段: 分割后进行度量, 产生图像特征, 形成可识别的特征向量; ④分类识别阶段: 该阶段输出决策, 决定图像归属类别<sup>[2]</sup>。

## 2 农业专家系统

农业专家系统基于人工智能技术, 也可叫农业智能系统。从20世纪70年代末, 农业专家系统开始得到注意, 以美国最为先进和成熟; 我国80年代开始研究, 取得骄人的成果。农业专家系统具有大量农业专门知识与经验, 依据一个或多个农业专家在某些特殊领域知识和经验为据, 进行推理和判断, 使系统具有模拟专家的智能技术, 能够就生产中遇到的复杂农业问题进行分析 and 制定解决策略<sup>[3]</sup>。

知识库管理系统、独立的知识库、数据库、推理机、解释器、知识获取模块和用户界面等部分是农业专家系统几个主要组成部分。知识库和推理机是农业专家系统最核心的部分。知识库存储相关农业原理性知识, 以及农业专家的经验性知识等, 决定专家系统主要功能, 对农业专家系统质量和系统可信度起着举足轻重的作用; 推理机控制和协调整个系统, 以及负责数据调用和过程推理, 是农业专家系统的运行动力<sup>[4]</sup>。

## 3 新型专家系统研究

农业专家系统应用的是计算机技术, 通过计算机完成各种专家工作。而就目前我国的电脑在农村的普及情况看, 在农村用电脑来解决实际生产中的问题是不方便的。然而据

**作者简介** 张树行(1988-), 男, 山东临沂人, 硕士研究生, 研究方向: 电气应用。\*通讯作者, 教授, 博士, 从事信号处理与控制研究。

**收稿日期** 2013-11-03

调查,手机的普及率在我国已经达到 90% 多,如果用手机来解决电脑要解决的问题,在农村则可以成为可能,而智能手机的发展更是飞速,功能齐全堪比掌上小电脑<sup>[5-6]</sup>。

结合数字图像处理技术、专家系统和手机通信网络技术,组成新型的农业专家系统。该系统不是专一的文字描述的农业专家系统,而是将手机通信技术和图像处理技术应用到农业专家系统中。用户在应用过程中,可避免输入文字的繁琐过程,系统集成图、文于一体,操作起来方便快捷。也可以通过该新型的农业专家系统,方便地查询和防御农业病害。

新型专家系统工作过程中主要应用手机的通信技术以及手机自带的摄像头。首先,农业生产者在发现植物病害时,用随身携带的手机中的照相机,将病害部位拍摄下来。其次,通过手机的彩信通信功能,将该含有病害的图片,借助手机的通信功能发送至农业专家系统(在农业专家系统中,添加一个图像接收服务平台,用来接收农业生产者发送过来的图片),农业生产者在发送图像之前,在下面文字一栏中写上植物名称,以方便系统提取到关键字,更迅速地推理出应对策略。农业专家系统在收到农业生产者发送的图片以后,再应用数字图像处理技术对接收到的图像进行去除噪声、增强、复原、分割等处理,提取图像特征,与农业专家系统知识库中储藏的病害图片进行匹配,从而诊断出植物的病害名称和病害原因,并附加一些补救措施和解决办法。推理机推理出结论以后,也就是系统诊断完毕图像以后,系统会将这些信息自动发送到生产者的手机上,生产者借鉴于这些信息作出相应的措施,从而达到弥补或减小生产中损失的目的。系统框图如图 1 所示。

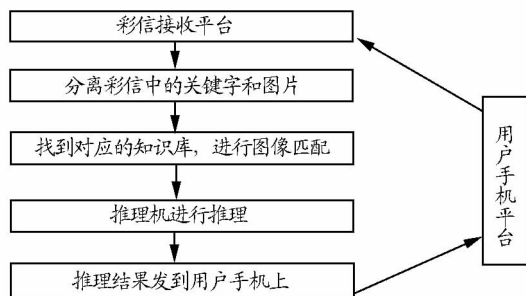


图 1 系统框图

如此,生产者脱离计算机操作,直接用手机中的通信功能,将图片发送到系统的接收平台,其他的一切工作由系统自行完成,不需要生产者的介入。生产者不需要进行繁杂的计算机操作和文字输入,发送完图片以后,生产者可以继续其他作业,只需要等待系统回复信息,以此来了解生产中的植物病害问题。因此该系统还有节省生产者时间和提高生产者工作效率的优点<sup>[7-10]</sup>。系统流程如图 2 所示。

#### 4 新型专家系统应用中应注意的问题

(1) 生产者最好身上携带一张白纸或者白手绢,作为拍摄时的图像背景,这样便于系统在做图像处理时能够方便地识别图像和获取图像的特征信息。

(2) 该系统中有大量的植物知识库,包含各种植物,如玉米库、小麦库和黄豆库等,库中含有各种病害图片,每个病害

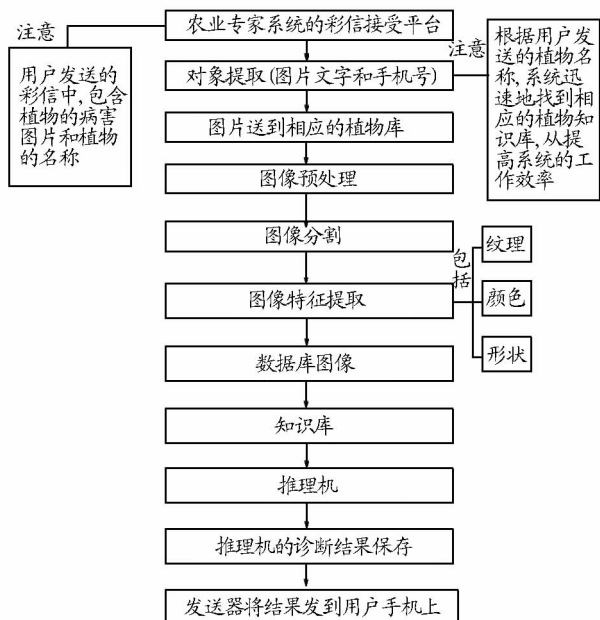


图 2 系统流程

图片都附加有相关的信息,包括图片中植物所患有的病害名称、解决该病害的办法等。

(3) 生产者发送图片时,最好在手机彩信的文字一栏中输入所拍摄的植物的名称,这样便于系统在读取时直接进入该植物知识库,在该知识库中进行识别匹配,提升系统的工作速度。

(4) 系统不仅仅是接收植物的图片,生产者也可以发送一些害虫的图片,系统将帮助生产者识别出该害虫的名称,给出消灭该种害虫的措施,以及植物生此种害虫的原因。

(5) 生产者在田间生产过程中,发现植物叶片颜色不正常时,也可以将该图片发送到该系统,系统将会帮助生产者分析植物叶片颜色是缺乏元素还是旱情所致,从而指导生产者进行肥料施加或灌溉补救。

(6) 系统汇集同一种植物的不同称呼;不同地区的农业生产者,对相同的植物会有不同的称呼,在发送语言上对植物的称呼可能会不一致,例如高粱(称呼为蜀黍)、玉米(称呼为棒子)、花生(称呼为果子、果仁子)。这样系统的知识面会变得更加全面。

#### 5 结语

农业专家系统是一种建立在计算机网络环境中的智能化的农业信息系统,然而农业专家系统要充分发挥作用,农村互联网普及应用是非常重要的一个方面。我国农村互联网普及率很低,因此,通过计算机操作来应用农业专家系统解决问题,较为困难。但是,随着通信技术的发展,农村手机的普及率远远超过电脑的普及率,现今智能手机的功能亦堪称完美,相当于掌上电脑,通过智能化的手机代替电脑操作在农业专家系统中的作用,则完全有可能。

#### 参考文献

[1] 潘振赣,龚声蓉. 浅谈数字图像处理技术的基本原理[J]. 电脑知识与技术, 2010, 6(6): 1452-1453.

(下转第 13084 页)

业和辅修专业的交叉点,在 2 个学科的交叉学科上发展,培养学生的学习和实践兴趣。教育学生通过生产实习汲取更多知识的同时,锻炼吃苦耐劳的精神,增强克服困难的决心和勇气,培养团结合作、创新务实的思想品德,提高综合素质,这也是将来能顺利就业的必备条件。

### 3 与时俱进,改革教学方法

教学方法是农业植物病理学生产实习教学的主体,高效的教學方法是提高教學效果的必備条件,随着新问题的出现,教学方法也必须随之进行改革。

**3.1 实行导师管理制度** 通常情况下,学生进行毕业论文和生产实习在三年级下半年,实行导师管理制度,让学生在一年级或二年级选导师,并参与导师的课题研究,尽早接触专业知识。近年来,国家对农业的投资加大,教师的课题增多。在生产实习期间,部分时间用于完成毕业论文,同时也受毕业论文导师的管理和监督。这种教学方法提高了学生的动手能力和科研素质,增强了科技意识,激发了科技兴农思想,开阔了眼界,增强了进一步学习的愿望,有利于提高生产实习的效果。

**3.2 加强社会实践** 鼓励学生以小组的形式组织实习,鼓励学生自发地组织一些内容丰富、形式多样的对外服务实践活动,如科技下乡、志愿者小分队等。内容可包括病害发生情况调查、病害诊断及预测预报、综合治理、科技咨询等。要求学生参与活动之前进行大量准备工作,更能激发学生探索的热情。有意识地培养学生的管理意识、合作意识、竞争和创新意识等素质。此外,推荐学生到相关行政、事业或科研单位实习,增加接触社会的机会,充分了解专业需求状况及发展前景,检验理论知识及其应用情况,激发了学习兴趣,明确了学习及实习目的。

要求学生暑期回家带着实习任务,到当地生产部门和田间着重了解当地主要作物的病害发生情况、危害程度,并作系统调查、记录和撰写报告,返校时组织学生进行讨论和评论,并将结果也纳入考核体系中。这种方法扩展了学生的知识面,锻炼了独立学习的能力,提高了专业兴趣。

**3.3 联合实习** 采取农业昆虫学和农业植物病理学联合实习的方法,在经费紧缺的情况下,这是节省经费的好办法。另外,有 2 门学科教师指导,还能扩展教师的知识面。2 门课程有机地组织,实现联合实习,有助于学生系统地掌握专业理论和专业技能,有利于培养具有创新性、综合素质强的复合型人才。

### 4 建立实习基地,增加经费投入

实习基地减少是制约农业植物病理学生产实习教学效果的重要因素。学校和学院层面认真研究新形势下生产实习教学遇到的困难,积极争取和建立学校附近的实习基地。对于较远的实习基地,尽量解决吃、住的问题,教师和学生提供较好的条件。

充足的实习经费是农业植物病理学生产实习教学效果的重要保障。由于实习基地较少,需要去郊区或其他地区实习,因此,需要学校投入经费支持。

### 5 建立科学的考核指标和体系

考核是检验生产实习教学效果的重要手段,是对学生实习成果的评价。加强生产实习成绩的考核,可以使学生认真对待生产实习,明确实习内容和实习目的,能考核学生对理论知识理解、运用情况及分析问题和解决问题的能力。因此,建立科学严格的考核体系是保证完成实习任务的关键。

以往的生产实习考核缺乏明确的考核指标,达不到实习的目的。新建的考核体系包括实践能力、平时成绩和每个人的实习和讨论报告。实践能力是对理论知识应用于实际的能力,包括制作标本的数量和质量以及田间病害调查和诊断的能力等。平时成绩包括学生出勤、实习态度、团队精神等的考核。实习报告是对学生资料收集情况、问题解析的深度、实习体会和总结等内容的考核。其中实践能力占 50%,平时成绩占 30%,实习报告各占 20%。量化的考核标准对学生有很大的约束力,使学生明确了实习内容和实习目标,增加了学生实习的积极性。

### 6 结语

通过对农业植物病理学生产实习课程的教学改革,形成了新的教学模式,但是要真正达到改革的目标和要求,还需作更多的努力,需要不断的补充和完善。任课教师要不断地学习,以强烈的责任感、高超的实践技能、丰富的实践知识,以培养学生兴趣,锻炼学生能力,提高学生素质为目标,为我国的植保专业培养实用型人才。

### 参考文献

- [1] 姚永生,冯宏祖,王兰. 植物保护专业课程教学实习模式创新与实践——以“农业昆虫学”和“农业植物病理学”联合教学实习为例[J]. 中国农业教育,2008(2):47-49.
- [2] 胡奇,王学利,田小卫. 改进植物保护专业实践教学思考[J]. 天津农学院学报,2008,15(3):62-64.
- [3] 孔俊英,张立荣,董建臻,等. 植物保护学院实践教学改革的新探索[J]. 河北农业大学学报:农林教育版,2004(1):26-27.
- [4] 齐慧霞. 以就业为导向培养高素质植保人才——“农业植物病理学”的教学改革[J]. 河北科技师范学院学报:社会科学版,2008,7(1):71-74.

(上接第 13055 页)

- [2] 王娜. 基于图像处理的玉米叶部病害识别研究[D]. 石河子:石河子大学,2009.
- [3] 赵林峰,熊兴耀. 农业专家系统的问题与发展[J]. 农业网络信息,2007(6):43-45.
- [4] 石琳,陈帝伊,马孝义. 专家系统在农业上的应用概况及前景[J]. 农机化研究,2011(1):215-218.
- [5] 时鸿涛. 手机短消息模块在农业专家系统中的应用[J]. 计算机工程应用技术,2008(10):162-165.
- [6] 丁锦峰,朱新开,郭文善,等. 农业专家系统开发推广中新兴信息载体

- 的应用分析[J]. 农业网络信息,2010(5):9-13.
- [7] 费丽君,谭峰. 大豆叶片图像处理系统设计及实现[J]. 农业网络信息,2011(9):19-21.
- [8] 降惠,李杰. 农业专家系统应用现状与前景展望[J]. 山西农业科学,2012,40(1):76-78.
- [9] 周智浩,王宏燕. 智能化农业专家系统开发设计与研究[J]. 现代化农业,2011(10):48-50.
- [10] 刘君,王振中,李宝聚,等. 基于图像处理的作物病害自动识别系统的研究[J]. 计算机工程与应用,2012,48(13):154-158.