

基于MFCC和GMM的昆虫声音自动识别

竺乐庆, 张真

浙江工商大学计算机与信息工程学院, 杭州310018

Automatic recognition of insect sounds using MFCC and GMM

ZHU Le-Qing, ZHANG Zhen

College of Computer Science and Information Engineering, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

全文: PDF (899 KB) HTML (1 KB) 输出: BibTeX | EndNote (RIS) 背景资料

摘要 昆虫的运动、取食、鸣叫都会发出声音, 这些声音存在种内相似性和种间差异性, 因此可用来识别昆虫的种类。基于昆虫声音的昆虫种类自动检测技术对协助农业和林业从业人员方便地识别昆虫种类非常有意义。本研究采用了语音识别领域里的声音参数化技术来实现昆虫的声音自动鉴别。声音样本经预处理后, 提取梅尔倒谱系数(Mel frequency cepstrum coefficient, MFCC)作为特征, 并用这些样本提取的MFCC特征集训练混合高斯模型(Gaussian mixture model, GMM)。最后用训练所得到的GMM对未知类别的昆虫声音样本进行分类。该方法在包含58种昆虫声音的样本库中进行了评估, 取得了较高的识别正确率(平均精度为98.95%)和较理想的时间性能。该测试结果证明了基于MFCC和GMM的语音参数化技术可以用来有效地识别昆虫种类。

关键词: 昆虫 种类鉴定 声音处理 自动识别 梅尔倒谱系数 混合高斯模型

Abstract: Insects produce various sounds when they are moving, feeding or calling. These sounds exhibit intraspecies similarity and interspecies differences, thus they can be used to discriminate species identities of insects. Automatic detection of insect species through sounds produced by the insects would be very meaningful in giving farm workers or forestry workers a convenient way to recognize insects. In this study we employed the sound parameterization techniques that are frequently used in the field of human speech recognition. Mel frequency cepstrum coefficients (MFCCs) were extracted from the sound samples after preprocessing, and Gaussian mixture model (GMM) was trained with these MFCC features. Finally, the unknown insect sound samples were classified by the GMM. The proposed method was evaluated in a database with acoustic samples of 58 different insect sounds. The method performed well in terms of both recognition rate and time performance. The average recognition accuracy was as high as 98.95%. The test results proved that sound parameterization techniques based on MFCC and GMM could be used to recognize insect species efficiently.

Key words: Insects species identification sound processing automatic recognition Mel frequency cepstrum coefficient (MFCC) Gaussian mixture model (GMM)

收稿日期: 2012-01-16; 接受日期: 2012-03-29

基金资助:

浙江省自然科学基金项目(Y12F020130); 浙江省教育厅资助项目(Y201119748); 浙江省科技厅资助项目(2010C31108)

通讯作者: 竺乐庆 E-mail: zhuleqing@zjgsu.edu.cn

作者简介: 竺乐庆, 女, 1972年7月生, 浙江嵊州人, 博士, 副教授, 研究方向为图像处理及模式识别, E-mail: zhuleqing@zjgsu.edu.cn

引用本文:

竺乐庆, 张真. 基于MFCC和GMM的昆虫声音自动识别[J]. 昆虫学报, 2012, 55(4): 466-471.

ZHU Le-Qing, ZHANG Zhen. Automatic recognition of insect sounds using MFCC and GMM[J]. ACTA ENTOMOLOGICA SINICA, 2012, 55(4): 466-471.

链接本文:

服务

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ E-mail Alert
- ▶ RSS

作者相关文章

- ▶ 竺乐庆
- ▶ 张真

没有本文参考文献

- [1] 潘慧鹏, 张友军. 昆虫共生细菌 *Rickettsia* 的研究进展[J]. 昆虫学报, 2012, 55(9): 1103-1108.
- [2] 史晓斌, 谢文, 张友军. 植物病毒媒介昆虫的传毒特性和机制研究进展[J]. 昆虫学报, 2012, 55(7): 841-848.
- [3] 张智, 张云慧, 姜玉英, 石宝才, 程登发, 焦热光. 垂直监测昆虫雷达研究进展[J]. 昆虫学报, 2012, 55(7): 849-859.
- [4] 张海静, 严盈, 彭露, 郭建洋, 万方浩. 韧皮部取食昆虫诱导的植物防御反应[J]. 昆虫学报, 2012, 55(6): 736-748.
- [5] 杨君, 曾洪梅, 邱德文, 林华峰, 杨秀芬, 郭立华, 袁京京. 拟双角斯氏线虫D43品系鞘蛋白对大蜡螟幼虫的免疫抑制作用[J]. 昆虫学报, 2012, 55(5): 527-534.
- [6] 黄秀琴, 李正跃, 李传仁, Gilles BOITEAU, 桂连友. 柑橘大实蝇成虫的翅载和额外负载能力[J]. 昆虫学报, 2012, 55(5): 606-611.
- [7] 蒋月丽, 郭予元, 武予清, 段云, 苗进, 巩中军, 李彤. 昆虫对偏振光的响应及感受机理研究进展[J]. 昆虫学报, 2012, 55(2): 226-232.
- [8] 张明明, 初源, 赵章武, 安春菊. 昆虫天然免疫反应分子机制研究进展[J]. 昆虫学报, 2012, 55(10): 1221-1229.
- [9] 孙兴华, 周晓榕, 庞保平, 孟庆玖. 南美斑潜蝇为害对黄瓜体内主要营养物质、次生代谢物质及叶绿素含量的影响[J]. 昆虫学报, 2012, 55(10): 1178-1184.
- [10] 曹成全, 刘志伟, 陈申芝, 童超. 普通齿蛉幼虫的游泳行为 (英文) [J]. 昆虫学报, 2012, 55(1): 133-138.
- [11] 肖海军, 魏兆军, 薛芳森. 昆虫滞育关联热休克蛋白的研究进展[J]. 昆虫学报, 2011, 54(9): 1068-1075.
- [12] 吴萍, 郭锡杰, 周加春. 昆虫RNA沉默抗病毒机制研究进展[J]. 昆虫学报, 2011, 54(8): 927-932.
- [13] 艾均文, 薛宏, 何行健, 孟繁利, 朱勇, 向仲怀. 家蚕细胞色素P450基因的研究进展[J]. 昆虫学报, 2011, 54(8): 918-926.
- [14] 胡嘉彪, 张芄, 牛艳山, Bhaskar ROY, 李兴华, 杨华军, 周芳, 缪云根. 昆虫细胞内N-糖基化途径及人源化糖蛋白表达[J]. 昆虫学报, 2011, 54(6): 722-728.
- [15] 张艳梅, 谢映平, 薛皎亮, 刘卫敏. 油松毛虫受球孢白僵菌感染的组织病理学变化[J]. 昆虫学报, 2011, 54(5): 531-539.

版权所有 © 2010 《昆虫学报》编辑部

地址: 北京市朝阳区北辰西路1号院5号中国科学院动物研究所 邮编: 100101

电话: 010-64807173 传真: 010-64807099 E-mail: kcxb@ioz.ac.cn 网址: http://www.insect.org.cn

本系统由北京玛格泰克科技发展有限公司设计开发 技术支持: support@magtech.com.cn

京ICP备05064604号-14