

文章编号:1007-757X(2020)09-0117-03

多特征融合和机器学习算法的电子音乐分类模型

易伶

(商洛学院 艺术学院, 陕西 商洛 726000)

摘要: 电子音乐分类有利于电子音乐的在线检索,当前电子音乐分类模型难以准确识别各种类型的电子音乐,使得当前电子音乐分类模型分类效果差,为了提高电子音乐分类正确率,提出了多特征融合和机器学习算法的电子音乐分类模型。首先采集电子音乐信号,并从电子音乐信号中提取分类的多种特征,然后采用机器学习算法描述电子音乐信号类型和特征之间的联系,建立电子音乐分类器,最后采用模型对多种电子音乐进行分类仿真实验,结果表明,相对于当前其它电子音乐分类模型,该模型减少了电子音乐分类器构建的时间,加快了电子音乐分类速度,能够高精度识别各种类型的电子音乐,电子音乐分类正确率明显提高,验证了该电子音乐分类模型的优越性。

关键词: 电子音乐; 机器学习算法; 分类特征; 分类器设计; 训练时间

中图分类号: TP 391

文献标志码: A

Classification Model of Electronic Music Based on Multi Feature Fusion and Machine Learning Algorithm

YI Ling

(Art College, Shangluo University, Shangluo 726000, China)

Abstract: Classification of electronic music is conducive to online retrieval of electronic music. The current classification model of electronic music is difficult to accurately identify various types of electronic music, which makes the classification effect of current classification model of electronic music poor. In order to improve the accuracy of classification of electronic music, a classification model of electronic music based on multi feature fusion and machine learning algorithm is proposed. Firstly, the electronic music signals are collected, and the classification features are extracted from the electronic music signals. Then, the machine learning algorithm is used to describe the relationship between the types and features of the electronic music signals, and the electronic music classifier is established. Finally, the simulation experiment of this paper model is used to classify the electronic music signals. The results show that compared with other current electronic music classification models, this model reduces the time of constructing the electronic music classifier, speeds up the classification speed of electronic music, and can recognize all kinds of electronic music with high precision. The accuracy of electronic music classification is obviously improved, which verifies the superiority of this model.

Key words: electronic music; machine learning algorithm; classification features; classifier design; training time

0 引言

随着信息技术、语音处理技术、电子设备等技术不断成熟,人们通过计算机可以合成一定类型的音乐,出现了所谓电子音乐。电子音乐的创作具有一定的创新性与随意性,电子音乐家能够使用键盘模拟各种音效甚至做出现实乐器无法完成的效果,丰富了人们的音乐世界^[1]。在实际应用过程中,面对如此多的电子音乐,人们如何选择自己喜爱的电子音乐就面临一定的困难,即如何快速检索出自己需要的电子音乐,电子音乐分类是电子音乐检索的关键技术之一,因此设计能够准确识别各种电子音乐分类模型具有十分重要的意义,成为当前电子音乐处理领域的一个热点方向^[2-4]。

电子音乐分类最初通过专家进行,由于专家喜爱的电子音乐不一样,对电子音乐分类的标准应存在一定的差异,同

时由于引入了人的主观意念,使得电子音乐分类结果存在一定的盲目性与主观性,使得电子音乐分类结果不太可靠,有时与实际情况相差很大^[5]。随后出现了一些电子音乐自动分类模型,最为常见的为隐马尔可夫模型^[6]的电子音乐自动分类模型、神经网络的电子音乐自动分类模型,其中隐马尔可夫模型属于一种线性的分类技术,其认为电子音乐类型和特征集合之间是一种简单的线性联系,但是实际情况并非如此,电子音乐类型和特征集合之间同时还存在非线性联系,隐马尔可夫模型的局限性很明显,得到的电子音乐分类结果不稳定^[6-8]。神经网络属于非线性分类技术,其电子音乐类型和特征集合之间的关系可以进行有效拟合,但是神经网络存在几个明显的缺陷:如电子音乐的训练样本数量要大,如果训练样本太少,那么电子音乐分类效果极差;同时神经网络结构比较复杂,使得电子音乐分类模型的收敛效率低,使

作者简介: 易伶(1981-),女,硕士,讲师,研究方向:声乐教学与演唱。

的优越性,选择隐马尔可夫模型(HMM)和单一特征的 BP 神经网络(BPNN)进行对比测试,它们采用相同的测试平台,测试平台参数如表 2 所示。

表 2 电子音乐分类仿真实验的测试平台

平台参数	具体设计
CPU 类型	4 核 2.80 GHz
内存大小	DDR 3 000 32 GB
编程语言	Matlab 2018
操作系统	Win10
声卡	创新 Sound Blaster Z

2.2 电子音乐的分类正确率比较

分别采用本文模型、HMM、BPNN 对表 1 中的 10 类电子音乐进行训练、学习,建立相应的 10 类电子音乐分类器,然后计算它们对 10 类电子音乐的分类正确率,如图 3 所示。

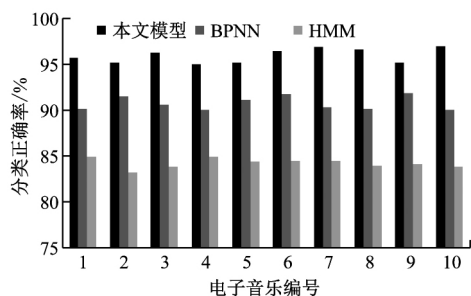


图 3 3 种电子音乐分类模型的正确率对比

从图 3 可以看出:

(1) HMM 的 10 类电子音乐的分类正确率均很低,都没有超过 90%,远远低于电子音乐的分类实际应用要求,这主要是由于 HMM 属于一种线性电子音乐分类模型,而电子音乐类型与特征之间同时存在线性和非线性联系,这样无法准确建立最优的电子音乐分类模型,使得电子音乐分类成功率低,电子音乐分类错误率高。

(2) BPNN 的 10 类电子音乐的分类正确率均要高于 HMM,都超过 90%,可以满足电子音乐的分类实际应用要求,这主要是由于 BPNN 属于一种非线性电子音乐分类模型,可以同时描述电子音乐类型与特征之间的线性和非线性联系,建立了更优的电子音乐分类模型,但是由于其采用单一分类特征,使得电子音乐分类成功率有待进一步改善。

(3) 本文模型的 10 类电子音乐的分类正确率均超过 95%,远远高于 HMM、BPNN 的电子音乐分类正确率,这主要是由于本文模型不仅克服了 HMM 只能进行线性分类的缺陷,同时引入了多特征描述电子音乐类型,克服了单一特征电子音乐分类的局限性,对比结果体现了本文电子音乐分类模型的优越性。

2.3 电子音乐的分类时间比较

统计 3 种分类模型的 10 种不同的电子音乐的平均分类时间,时间的单位为秒,统计结果如图 4 所示。

对图 4 的电子音乐的平均分类时间进行分析可以知道:相对于 HMM、BPNN 的电子音乐分类模型,本文电子音乐分类模型的时间明显减少,加快了电子音乐分类的速度,这样使得电子音乐分类速度得到了明显的提升。

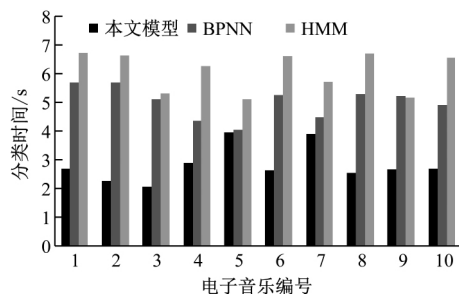


图 4 3 种电子音乐分类模型的分类时间比较

3 总结

音乐分类是提高电子音乐检索的重要技术之一,针对当前电子音乐分类正确率低,速度慢等弊端,以提高电子音乐分类整体性能为目标,提出了多特征融合和机器学习算法的电子音乐分类模型,并与其它电子音乐分类模型进行对比测试,结果表明,本文电子音乐分类模型的分类速度不仅得到了提高,而且电子音乐分类正确率得到了明显提升,获得了整体性能更优的电子音乐分类结果,具有十分广泛的应用前景。

参考文献

- [1] 毛庆武. 电子音乐与交互式电子音乐研究现状[J]. 当代音乐, 2017(22): 96-97.
- [2] 张天, 张天骐, 葛宛营, 等. 基于 2DFT 变换的伴奏音乐分离方法[J]. 信号处理, 2019, 35(10): 1708-1713.
- [3] 赵志成, 方力先. 基于混沌理论的音乐信号非线性特征研究[J]. 振动与冲击, 2019, 38(3): 39-43.
- [4] 黎鹏, 陈宁. 基于降噪自动编码器特征学习的音乐自动标注算法[J]. 华东理工大学学报(自然科学版), 2017, 43(2): 241-247.
- [5] 杜威, 林浒, 孙建伟, 等. 一种基于分层结构的音乐自动分类方法[J]. 小型微型计算机系统, 2018, 39(5): 888-892.
- [6] 孙慧芳, 龙华, 邵玉斌, 等. 基于过零率及频谱的语音音乐分类算法[J]. 云南大学学报(自然科学版), 2019, 41(5): 925-931.
- [7] 肖晓红, 张懿, 刘冬生, 等. 基于隐马尔可夫模型的音乐分类[J]. 计算机工程与应用, 2017, 53(16): 138-143.
- [8] 刘彪, 黄蓉蓉, 林和, 等. 基于卷积神经网络的盲文音乐识别研究[J]. 智能系统学报, 2019, 14(1): 186-193.
- [9] 胡昭华, 余媛媛. 深度卷积神经网络在音乐风格识别中的应用[J]. 小型微型计算机系统, 2018, 39(9): 1932-1936.
- [10] 孙辉, 许洁萍, 刘彬彬. 基于多核学习支持向量机的音乐流派分类[J]. 计算机应用, 2015, 35(6): 1753-1756.
- [11] 吴淦洲. 基于特征提取与神经网络的音乐分类方法[J]. 数学的实践与认识, 2014, 44(5): 94-100.

(收稿日期: 2019.12.09)