

MATLAB 声音信号处理中的技术难点分析

于海宁 李慧艳 王双维

吉林省长春市东北师范大学物理学院 130024

【文章摘要】

现代信息技术的发展,推动了 MATLAB 声音信号处理技术的发展,本文通过对 MATLAB 声音信号处理与信息采集的介绍,对 MATLAB 声音信号处理中的技术难点进行深入分析研究。

【关键词】

MATLAB; 声音信号采集; 信号处理技术难点

声音信号的采集和分析处理是信息工程应用中最关键的部分,如何对声音信号进行实时采集,对其声音好进行分析处理,是现代信息科研工作者研究的重要课题之一,同时对我国现代信息科学的发展也具有重要意义。

MATLAB 是一种效率高、交互性好、综合性能强大的可视化计算和数值计算的计算机高级语言,它可以将信号处理、数值分析、图像显示结合在一起,形成一个方便操作的用户界面。随着 MATLAB 信号处理器的不断发展,其综合性能也越来越强大,以被广泛应用于数值图像处理、信号处理、自动控制、信号波分析、神经网络和仿真等领域。本文主要研究 MATLAB 软件完成的声音信号采集和处理问题,并对信号处理技术难点进行深入分析。

1 MATLAB 声音信号采集

MATLAB 软件对声音的采集是通过函数库实现的, MATLAB 可以通过函数库对模拟声音信号进行采集,这种模拟声音信号可以是传感器信号、声音信号、超声波信号。通过 MATLAB 定义分析可知,在对声音信号进行采集之初,首先要建立模拟信号采集的对象,在 MATLAB 软件中 ADAPTOR 表示声音采集设备名称,以 ADAPTORsound 表示采集到的声音信号。

对 MATLAB 采集到的声音信号,通常要对其进行参数设置,在 MATLAB 软件中,用 Addhannel(ai, 1)设置声音采集通道数,一般情况下,1 表示单声道,表示立体声道,同时对声道层次较复杂的多层次声道,其声道设置名称之后要输入采集声道的信号期望范围和电压转换范围;用 set(ai, SaMATLABpleRate, value)设置声音采集频率, value 表示声音取值的实际情况,在声音采集满足软件定义时, value 取值为 8000、15000、44200 等;用 set(ai, SaMATLABpleRatePerTrigger, value)设置声音采集的信号长度,采集个数以秒为单位;用 set(ai, TriggerRepeat, value)设置声音采集的次数, value 的值为 0,表示采集了一次声音信号, value 的值为 1,表示采集了两次声音信号;用 set(ai, TriggerDelay, value)设置声音采集

时间,表示声音采集开始到声音采集完成之后的信号延迟时间,当 value 的值出现负值时,表示声音采集提前了;用 set(ai, TriggerType, value)设置声音采集触发方式, MATLAB 软件主要有三种触发方式:手工触发、立即触发、软件触发,软件触发分上升沿触发和下降沿触发两种,在声音采集过程中,不同信号情况应用不同触发方式;用 set(ai, TriggerConditionType, value)设置声音采集触发临界值,信号只要满足触发条件,到达触发临界值后,系统就开始进行对声音信号的采集。

在 MATLAB 软件的数据库开始对采集对象进行声音信息采集时,满足触发条件的声音信号将全部被储存在数据库中,函数库对持续的声音采集信号进行数据分析,对执行声音信号采集的时域值进行测算,对函数删除的声音采集信号进行缓存处理。

2 MATLAB 声音信号处理

MATLAB 软件对声音信号进行采集之后,声音数据库中会存在很多垃圾信号,在声音信号处理过程中,这些垃圾信号会干扰声音处理结果,所以必须剔除。MATLAB 软件中设有声音信号过滤器,通过所采集信号的波长测试、频率测试、音频测试,对声音数据库中储存的声音信号进行过滤处理,常用的滤波器种类很多,分为数字滤波器和模拟滤波器两大类。同时根据其功能的不同也分为高通滤波器、低通滤波器、带阻滤波器、带通滤波器。

在 MATLAB 软件中可以设计多种滤波器,根据声音信号的特征,选择合适的滤波器进行声音过滤。滤波器通常利用分母系数向量和分子系数向量两个参数,控制 MATLAB 中的滤波函数, MATLAB 软件中滤波函数主要有 Filter1、Filter、Filtfilt、Filter2 四种,例如声音信号值 $G=Filter(a,b,x)$,在滤波器进行声音过滤时,输入的声音信号为 x ,其分母系数向量和分子系数向量分别为 a,b , MATLAB 滤波器对声音信号的处理过滤具体情况如图 1、图 2 所示。

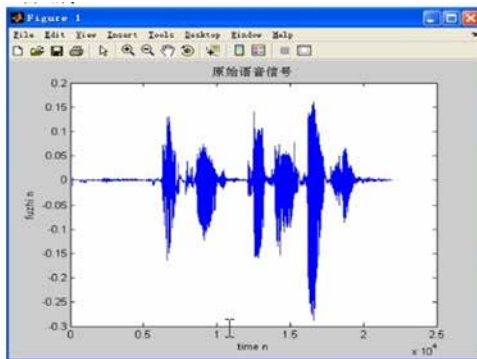


图 1 原始声音频率

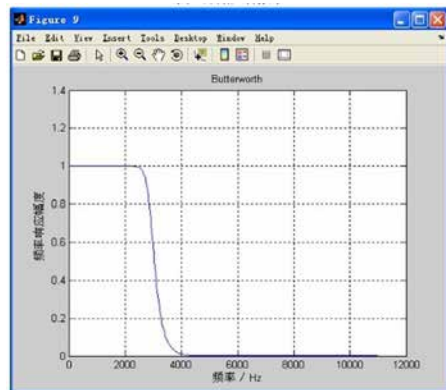


图 2 低通滤波器频率响应曲线

3 MATLAB 声音信号处理中的技术难点分析

3.1 基音检测处理技术

在对采集信号进行信息处理时,经常会用到基音检测处理技术,这项技术在保证声音质量的同时,实现声音的平稳转化,是声音处理技术中的重要组成部分,但是在对声音信号数字化处理时,经常会出现声波混叠现象,对声音品质要求较高的应用领域,滤波器是无法完成声音的过滤的,所以要在 MATLAB 中安装防混叠与模数转换器,通过集成模块对采集声音的数字化管理,使声音品质大大提高,有效的解决了 MATLAB 声音处理技术难点问题。

3.2 滤波处理技术

声音信号是非平稳信号,所以在对这些声音信号进行处理时,由于声音的物理运动相较于声波震动速度要缓慢的多,因此在对声音进行滤波处理时,如何获得平稳的声波也是 MATLAB 声音处理技术的难点。在短时间内将非平稳声音信号进行平稳处理,需要滤波器对声音进行处理和回收,通过采集声音信号统计分析出其固定滤波,这样在一定程度上,可以方便对同等滤波声音信号的采集。

4 结论

本文通过对 MATLAB 的声音信号采集和处理技术难点的分析可知, MATLAB 软件在进行声音处理时实时性好、速度快、数据分析可靠,系统运行效果良好,是进行信息采集处理的优质软件。MATLAB 掌握用户用电行为的同时还有有效的减少了电能损耗,在用电管理和谐波分析上发挥着重要作用。

【参考文献】

- [1] 陈家焱,陈东娇,张达响. 基于 MATLAB 的声音信号采集与分析处理[J]. 计算机与现代化, 2005, 6(7): 12-16.
- [2] 杨勤成,基于盲分离的列车接近钢轨声音预警信号的研究[D]. 集美大学, 2012(4): 121-131.
- [3] 董晓峰. 基于声卡和 MATLAB 的信号采集与分析系统设计[J]. 计算机与现代化, 2007, 6(2): 34-53.