



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106153188 A

(43)申请公布日 2016. 11. 23

(21)申请号 201610668652.1

(22)申请日 2016.08.16

(71)申请人 成都市和平科技有限责任公司
地址 610015 四川省成都市武侯区一环路
西一段高升桥路2号2-2栋10层D号

(72)发明人 谢敏

(74)专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理
有限公司 51214

代理人 詹永斌

(51) Int. Cl.
G01H 17/00(2006.01)

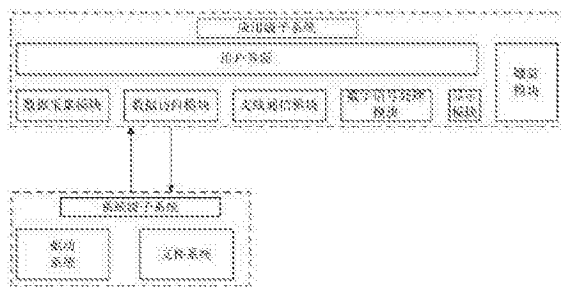
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种智能噪声监测预警系统及方法

(57)摘要

本发明提供了一种智能噪声监测预警系统及方法,其特征在于,所述系统包括:应用级子系统和系统级子系统;所述应用级子系统包括:用户界面、数据采集模块、数据访问模块、无线通信模块、数字信号处理模块、显示模块和键盘模块;所述系统级子系统包括:驱动系统和文件系统;所述应用级子系统信号连接于系统级子系统。本发明具有成本低、测量准确、无线控制和云端数据分析等优点。



1. 一种智能噪声监测预警系统,其特征在于,所述系统包括:应用级子系统和系统级子系统;所述应用级子系统包括:用户界面、数据采集模块、数据访问模块、无线通信模块、数字信号处理模块、显示模块和键盘模块;所述系统级子系统包括:驱动系统和文件系统;所述应用级子系统信号连接于系统级子系统。

2. 如权利要求1所述的智能噪声监测预警系统,其特征在于,所述数据采集模块,用于从麦克风或直接通过线路输入的方式采集音频数据,获取原始音频数据信息;所述数据访问模块,用于读取文件系统中存储的数据;所述显示模块,用于显示测量结果和用户操作界面;所述数字信号处理模块,用于对原始音频数据信息进行FIR数字滤波、FFT频谱计算和噪声相关参数的计算,输出运算结果;所述键盘模块,用于输入控制命令;所述无线通信模块,用于接收无线控制信号和用于设备的无线控制操作。

3. 如权利要求2所述的智能噪声监测预警系统,其特征在于,所述文件系统包括:存储单元和管理模块;所述存储单元,用于存储数据信息,所述管理模块,用于读取存储单元中存储的数据信息;所述驱动系统包括:芯片驱动模块、存储器驱动模块、无线通信驱动模块、显示器驱动模块和键盘驱动模块。

4. 如权利要求3所述的智能噪声监测预警系统,其特征在于,所述系统还包括:移动终端;所述移动终端包括:中央处理单元、显示模块和控制模块;所述中央处理单元包括:无线通信模块和处理器,分别信号连接于显示模块和控制模块,用于处理来往于移动终端的数据信息,以及处理移动终端的控制命令;所述显示模块,用于接收来自移动终端的数据信息进行显示,以及显示控制界面;所述控制模块,用于发出控制命令,经中央处理单元进行处理后控制系统运行。

5. 如权利要求4所述的智能噪声监测预警系统,其特征在于,所述系统还包括:云端;所述云端包括:云端存储器、云端分析单元、和云端传输单元;所述云端分析单元分别信号连接于云端传输单元和云端存储器;所述云端传输单元信号连接于云端分析单元,用于接收监测到的数据信息,将数据信息发送至云端存储器进行存储;所述云端分析单元,用于定期调取云端存储器中的数据信息,进行数据分析,得出分析结果,发送至移动终端进行噪声预警。

6. 如权利要求5所述的智能噪声监测预警系统,其特征在于,所述云端分析单元对存储器中的数据信息进行数据分析的方法包括以下步骤:

步骤1:云端在接收到监测的数据信息的时候,云端分析单元对数据信息进行初步判断,根据判断结果将划分为三个等级,将等级标记添加在数据信息中;

步骤2:云端分析单元在预设的时间阈值范围内,根据数据信息的等级标记,对存储在存储器中的数据信息进行统计分析,将统计分析结果发送至移动终端。

7. 一种基于权利要求1至3之一所述的智能噪声监测预警系统的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

步骤1:时钟初始化,恢复最初状态;

步骤2:无线通信模块初始化;文件系统初始化;

步骤3:屏幕显示信息;无线通信模块开始接受无线终端发送过来的命令信息;或用户通过键盘模块上的键盘手动输入命令信息;

步骤4:系统判断是否接收到命令,如果接收到了命令,则进行命令处理;如果没有接收

到命令在,则返回步骤3;

步骤5:系统对接收到的命令处理后,判断命令是否为开始测量,如果命令为开始测量则执行步骤6,如果命令不是开始测量,则执行步骤6;

步骤6:使用数据采集模块采集原始音频数据信息;

步骤7:对连续噪声信号经行一定频率的采样,转换成离散的噪声信号数据;然后进入步骤8;

步骤8:对离散噪声信号数据进行FIR数字滤波,滤除高频信号分量;然后进入步骤9;

步骤9:对滤波后的信号数据进行FFT运算,得到音频信号的各个频率分量数据;然后进入步骤10;

步骤10:根据计算出的频率域的数据,计算噪声信号的相关参数,包括:声压级别,声压级峰值,等效连续声压值;然后进入步骤11;

步骤11:若之前设置需要存储数据,则将相关数据存储到存储器中,以备后续回放、分析使用;然后返回步骤3。

一种智能噪声监测预警系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及噪声监测领域,特别涉及一种智能噪声监测预警系统及方法。

背景技术

[0002] 随着工业生产、交通运输、城市建筑的发展,以及人口密度的增加,家庭设施(音响、空调、电视机等)的增多,环境噪声日益严重,它已成为污染人类社会环境的一大公害。因此环境噪声的监测已经成为人们密切关注的问题。实时噪声频谱仪是对噪声信号进行测量分析的必备设备,是从事专业噪声监测、音频信号的研究应用的常用工具,应用十分广泛。

[0003] 传统的模拟音频频谱分析仪有明显的缺点,硬件实现复杂,只能测量频率的幅度,缺少相位信息,而且体积较大,携带不方便,不能在复杂的噪声现场进行实时的测量,因此无法满足现代环境噪声测量的要求。

发明内容

[0004] 鉴于此,本发明提供了一种智能噪声监测预警系统及方法,本发明具有成本低、测量准确、无线控制和云端数据分析等优点。

[0005] 本发明采用的技术方案如下:

一种智能噪声监测预警系统,其特征在于,所述系统包括:应用级子系统和系统级子系统;所述应用级子系统包括:用户界面、数据采集模块、数据访问模块、无线通信模块、数字信号处理模块、显示模块和键盘模块;所述系统级子系统包括:驱动系统和文件系统;所述应用级子系统信号连接于系统级子系统。

[0006] 采用上述技术方案,应用级子系统和系统级子系统组成了监测端;用户界面上将显示控制命令信息,用户通过键盘模块输入控制命令;系统根据输入的,控制命令控制系统的运行。

[0007] 所述数据采集模块,用于从麦克风或直接通过线路输入的方式采集音频数据,获取原始音频数据信息;所述数据访问模块,用于读取文件系统中存储的数据;所述显示模块,用于显示测量结果和用户操作界面;所述数字信号处理模块,用于对原始音频数据信息进行FIR数字滤波、FFT频谱计算和噪声相关参数的计算,输出运算结果;所述键盘模块,用于输入控制命令;所述无线通信模块,用于接收无线控制信号和用于设备的无线控制操作。

[0008] 采用上述技术方案,本发明将连续的原始音频数据信息通过采样后,从时间域转换到频域进行处理,最终可以得到频谱分析图。

[0009] 所述文件系统包括:存储单元和管理模块;所述存储单元,用于存储数据信息,所述管理模块,用于读取存储单元中存储的数据信息;所述驱动系统包括:芯片驱动模块、存储器驱动模块、无线通信驱动模块、显示器驱动模块和键盘驱动模块。

采用上述技术方案,存储单元为存储器,可以采用SD卡或硬盘。

[0010] 所述系统还包括:移动终端;所述移动终端包括:中央处理单元、显示模块和控制

模块;所述中央处理单元包括:无线通信模块和处理器,分别信号连接于显示模块和控制模块,用于处理来往于移动终端的数据信息,以及处理移动终端的控制命令;所述显示模块,用于接收来自移动终端的数据信息进行显示,以及显示控制界面;所述控制模块,用于发出控制命令,经中央处理单元进行处理后控制系统运行。

[0011] 采用上述技术方案,本发明的中央处理单元上集成了无线传输单元,移动终端可以通过无线传输单元和监测端进行数据连接和通信;同时移动终端也可以通过无线传输单元和云端进行数据连接和通信。

[0012] 所述系统还包括:云端;所述云端包括:云端存储器、云端分析单元、和云端传输单元;所述云端分析单元分别信号连接于云端传输单元和云端存储器;所述云端传输单元信号连接于云端分析单元,用于接收监测到的数据信息,将数据信息发送至云端存储器进行存储;所述云端分析单元,用于定期调取云端存储器中的数据信息,进行数据分析,得出分析结果,发送至移动终端进行噪声预警。

[0013] 采用上述技术方案,云端针对接收到的数据信息进行大数据分析,根据分析结果可以给出合理的噪声污染预测和警报。

[0014] 所述云端分析单元对存储器中的数据信息进行数据分析的方法包括以下步骤:

步骤1:云端在接收到监测的数据信息的时候,云端分析单元对数据信息进行初步判断,根据判断结果将划分为三个等级,将等级标记添加在数据信息中;

步骤2:云端分析单元在预设的时间阈值范围内,根据数据信息的等级标记,对存储在存储器中的数据信息进行统计分析,将统计分析结果发送至移动终端。

[0015] 采用上述技术方案,本发明的云端分析单元对接收到的数据信息会进行预处理,预处理过程中对数据信息进行了标记,后续的分析只需要对标记进行分析即可。

[0016] 一种智能噪声监测预警方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

步骤1:时钟初始化,恢复最初状态;

步骤2:无线通信模块初始化;文件系统初始化;

步骤3:屏幕显示信息;无线通信模块开始接受无线终端发送过来的命令信息;或用户通过键盘模块上的键盘手动输入命令信息;

步骤4:系统判断是否接收到命令,如果接收到了命令,则进行命令处理;如果没有接收到命令在,则返回步骤3;

步骤5:系统对接收到的命令处理后,判断命令是否为开始测量,如果命令为开始测量则执行步骤6,如果命令不是开始测量,则执行步骤6;

步骤6:使用数据采集模块采集原始音频数据信息;

步骤7:对连续噪声信号经行一定频率的采样,转换成离散的噪声信号数据;然后进入步骤8;

步骤8:对离散噪声信号数据进行FIR数字滤波,滤除高频信号分量;然后进入步骤9;

步骤9:对滤波后的信号数据进行FFT运算,得到音频信号的各个频率分量数据;然后进入步骤10;

步骤10:根据计算出的频率域的数据,计算噪声信号的相关参数,包括:声压级别,声压级峰值,等效连续声压值;然后进入步骤11;

步骤11:若之前设置需要存储数据,则将相关数据存储到存储器中,以备后续回放、分

析使用;然后返回步骤3。

[0017] 采用以上技术方案,本发明产生了以下有益效果:

1、成本低:本发明的设备体积小,操作简单,便于携带使用和成本低。而且,监测端可以获得良好的线性度和高分辨率,而且增加Wi-Fi无线控制模块,能完成复杂的噪声现场和实验室无人环境的噪声测量任务。

[0018] 2、测量准确:采用数字信号处理的方法实现一个基于无线控制的实时噪声监测预警系统。该实时噪声监测预警系统采用数字的方法直接由模拟/数字转换器(ADC)获取采样数据,运用FIR数字滤波算法以及FFT算法得到实时噪声信号的频谱分布图,同时计算出噪声的相关参数,实现了实时噪声的测量与分析。分析结果相对于时间域的分析更加准确。

[0019] 3、无线控制:本发明的噪声监测预警系统可以通过移动终端进行远程控制,同时移动终端也可以实时接收来自云端的数据信息,获取云端的数据分析结果。

[0020] 4、云端数据分析:本发明的噪声监测预警系统将监测端监测到的数据信息发送至云端,云端根据监测到的数据信息进行大数据分析,最终根据分析结果生成分析报告,最终对用户进行预警。

附图说明

[0021] 图1是本发明的一种智能噪声监测预警系统及方法的系统结构示意图。

具体实施方式

[0022] 本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0023] 本说明书(包括任何附加权利要求、摘要)中公开的任一特征,除非特别叙述,均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换。即,除非特别叙述,每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

[0024] 本发明实施例1中提供了一种智能噪声监测预警系统,系统结构如图1所示:

一种智能噪声监测预警系统,其特征在于,所述系统包括:应用级子系统和系统级子系统;所述应用级子系统包括:用户界面、数据采集模块、数据访问模块、无线通信模块、数字信号处理模块、显示模块和键盘模块;所述系统级子系统包括:驱动系统和文件系统;所述应用级子系统信号连接于系统级子系统。

[0025] 采用上述技术方案,应用级子系统和系统级子系统组成了监测端;用户界面上将显示控制命令信息,用户通过键盘模块输入控制命令;系统根据输入的,控制命令控制系统的运行。

[0026] 所述数据采集模块,用于从麦克风或直接通过线路输入的方式采集音频数据,获取原始音频数据信息;所述数据访问模块,用于读取文件系统中存储的数据;所述显示模块,用于显示测量结果和用户操作界面;所述数字信号处理模块,用于对原始音频数据信息进行FIR数字滤波、FFT频谱计算和噪声相关参数的计算,输出运算结果;所述键盘模块,用于输入控制命令;所述无线通信模块,用于接收无线控制信号和用于设备的无线控制操作。

[0027] 采用上述技术方案,本发明将连续的原始音频数据信息通过采样后,从时间域转换到频域进行处理,最终可以得到频谱分析图。

[0028] 所述文件系统包括：存储单元和管理模块；所述存储单元，用于存储数据信息，所述管理模块，用于读取存储单元中存储的数据信息；所述驱动系统包括：芯片驱动模块、存储器驱动模块、无线通信驱动模块、显示器驱动模块和键盘驱动模块。

采用上述技术方案，存储单元为存储器，可以采用SD卡或硬盘。

[0029] 所述系统还包括：移动终端；所述移动终端包括：中央处理单元、显示模块和控制模块；所述中央处理单元包括：无线通信模块和处理器，分别信号连接于显示模块和控制模块，用于处理来往于移动终端的数据信息，以及处理移动终端的控制命令；所述显示模块，用于接收来自移动终端的数据信息进行显示，以及显示控制界面；所述控制模块，用于发出控制命令，经中央处理单元进行处理后控制系统运行。

[0030] 采用上述技术方案，本发明的中央处理单元上集成了无线传输单元，移动终端可以通过无线传输单元和监测端进行数据连接和通信；同时移动终端也可以通过无线传输单元和云端进行数据连接和通信。

[0031] 所述系统还包括：云端；所述云端包括：云端存储器、云端分析单元、和云端传输单元；所述云端分析单元分别信号连接于云端传输单元和云端存储器；所述云端传输单元信号连接于云端分析单元，用于接收监测到的数据信息，将数据信息发送至云端存储器进行存储；所述云端分析单元，用于定期调取云端存储器中的数据信息，进行数据分析，得出分析结果，发送至移动终端进行噪声预警。

[0032] 采用上述技术方案，云端针对接收到的数据信息进行大数据分析，根据分析结果可以给出合理的噪声污染预测和警报。

[0033] 所述云端分析单元对存储器中的数据信息进行数据分析的方法包括以下步骤：

步骤1：云端在接收到监测的数据信息的时候，云端分析单元对数据信息进行初步判断，根据判断结果将划分为三个等级，将等级标记添加在数据信息中；

步骤2：云端分析单元在预设的时间阈值范围内，根据数据信息的等级标记，对存储在存储器中的数据信息进行统计分析，将统计分析结果发送至移动终端。

[0034] 采用上述技术方案，本发明的云端分析单元对接收到的数据信息会进行预处理，预处理过程中对数据信息进行了标记，后续的分析只需要对标记进行分析即可。

[0035] 本发明实施例2中提供了一种智能噪声监测预警方法：

一种智能噪声监测方法，其特征在于，所述方法包括以下步骤：

步骤1：时钟初始化，恢复最初状态；

步骤2：无线通信模块初始化；文件系统初始化；

步骤3：屏幕显示信息；无线通信模块开始接受无线终端发送过来的命令信息；或用户通过键盘模块上的键盘手动输入命令信息；

步骤4：系统判断是否接收到命令，如果接收到了命令，则进行命令处理；如果没有接收到命令在，则返回步骤3；

步骤5：系统对接收到的命令处理后，判断命令是否为开始测量，如果命令为开始测量则执行步骤6，如果命令不是开始测量，则执行步骤6；

步骤6：使用数据采集模块采集原始音频数据信息；

步骤7：对连续噪声信号经行一定频率的采样，转换成离散的噪声信号数据；然后进入步骤8；

步骤8:对离散噪声信号数据进行FIR数字滤波,滤除高频信号分量;然后进入步骤9;

步骤9:对滤波后的信号数据进行FFT运算,得到音频信号的各个频率分量数据;然后进入步骤10;

步骤10:根据计算出的频率域的数据,计算噪声信号的相关参数,包括:声压级别,声压级峰值,等效连续声压值;然后进入步骤11;

步骤11:若之前设置需要存储数据,则将相关数据存储到存储器中,以备后续回放、分析使用;然后返回步骤3。

[0036] 本发明实施例3中提供了一种智能噪声监测预警系统及方法,系统结构图如图1所示:

一种智能噪声监测预警系统,其特征在于,所述系统包括:应用级子系统和系统级子系统;所述应用级子系统包括:用户界面、数据采集模块、数据访问模块、无线通信模块、数字信号处理模块、显示模块和键盘模块;所述系统级子系统包括:驱动系统和文件系统;所述应用级子系统信号连接于系统级子系统。

[0037] 采用上述技术方案,应用级子系统和系统级子系统组成了监测端;用户界面上将显示控制命令信息,用户通过键盘模块输入控制命令;系统根据输入的,控制命令控制系统的运行。

[0038] 所述数据采集模块,用于从麦克风或直接通过线路输入的方式采集音频数据,获取原始音频数据信息;所述数据访问模块,用于读取文件系统中存储的数据;所述显示模块,用于显示测量结果和用户操作界面;所述数字信号处理模块,用于对原始音频数据信息进行FIR数字滤波、FFT频谱计算和噪声相关参数的计算,输出运算结果;所述键盘模块,用于输入控制命令;所述无线通信模块,用于接收无线控制信号和用于设备的无线控制操作。

[0039] 采用上述技术方案,本发明将连续的原始音频数据信息通过采样后,从时间域转换到频域进行处理,最终可以得到频谱分析图。

[0040] 所述文件系统包括:存储单元和管理模块;所述存储单元,用于存储数据信息,所述管理模块,用于读取存储单元中存储的数据信息;所述驱动系统包括:芯片驱动模块、存储器驱动模块、无线通信驱动模块、显示器驱动模块和键盘驱动模块。

采用上述技术方案,存储单元为存储器,可以采用SD卡或硬盘。

[0041] 所述系统还包括:移动终端;所述移动终端包括:中央处理单元、显示模块和控制模块;所述中央处理单元包括:无线通信模块和处理器,分别信号连接于显示模块和控制模块,用于处理来往于移动终端的数据信息,以及处理移动终端的控制命令;所述显示模块,用于接收来自移动终端的数据信息进行显示,以及显示控制界面;所述控制模块,用于发出控制命令,经中央处理单元进行处理后控制系统运行。

[0042] 采用上述技术方案,本发明的中央处理单元上集成了无线传输单元,移动终端可以通过无线传输单元和监测端进行数据连接和通信;同时移动终端也可以通过无线传输单元和云端进行数据连接和通信。

[0043] 所述系统还包括:云端;所述云端包括:云端存储器、云端分析单元、和云端传输单元;所述云端分析单元分别信号连接于云端传输单元和云端存储器;所述云端传输单元信号连接于云端分析单元,用于接收监测到的数据信息,将数据信息发送至云端存储器进行存储;所述云端分析单元,用于定期调取云端存储器中的数据信息,进行数据分析,得出分

析结果,发送至移动终端进行噪声预警。

[0044] 采用上述技术方案,云端针对接收到的数据信息进行大数据分析,根据分析结果可以给出合理的噪声污染预测和警报。

[0045] 所述云端分析单元对存储器中的数据信息进行数据分析的方法包括以下步骤:

步骤1:云端在接收到监测的数据信息的时候,云端分析单元对数据信息进行初步判断,根据判断结果将划分为三个等级,将等级标记添加在数据信息中;

步骤2:云端分析单元在预设的时间阈值范围内,根据数据信息的等级标记,对存储在存储器中的数据信息进行统计分析,将统计分析结果发送至移动终端。

[0046] 采用上述技术方案,本发明的云端分析单元对接收到的数据信息会进行预处理,预处理过程中对数据信息进行了标记,后续的分析只需要对标记进行分析即可。

[0047] 一种智能噪声监测方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

步骤1:时钟初始化,恢复最初状态;

步骤2:无线通信模块初始化;文件系统初始化;

步骤3:屏幕显示信息;无线通信模块开始接受无线终端发送过来的命令信息;或用户通过键盘模块上的键盘手动输入命令信息;

步骤4:系统判断是否接收到命令,如果接收到了命令,则进行命令处理;如果没有接收到命令在,则返回步骤3;

步骤5:系统对接收到的命令处理后,判断命令是否为开始测量,如果命令为开始测量则执行步骤6,如果命令不是开始测量,则执行步骤6;

步骤6:使用数据采集模块采集原始音频数据信息;

步骤7:对连续噪声信号经行一定频率的采样,转换成离散的噪声信号数据;然后进入步骤8;

步骤8:对离散噪声信号数据进行FIR数字滤波,滤除高频信号分量;然后进入步骤9;

步骤9:对滤波后的信号数据进行FFT运算,得到音频信号的各个频率分量数据;然后进入步骤10;

步骤10:根据计算出的频率域的数据,计算噪声信号的相关参数,包括:声压级别,声压级峰值,等效连续声压值;然后进入步骤11;

步骤11:若之前设置需要存储数据,则将相关数据存储到存储器中,以备后续回放、分析使用;然后返回步骤3。

[0048] 本发明的设备体积小,操作简单,便于携带使用和成本低。而且,监测端可以获得良好的线性度和高分辨率,而且增加Wi-Fi无线控制模块,能完成复杂的噪声现场和实验室无人环境的噪声测量任务。

[0049] 采用数字信号处理的方法实现一个基于无线控制的实时噪声监测预警系统。该实时噪声监测预警系统采用数字的方法直接由模拟/数字转换器(ADC)获取采样数据,运用FIR数字滤波算法以及FFT算法得到实时噪声信号的频谱分布图,同时计算出噪声的相关参数,实现了实时噪声的测量与分析。分析结果相对于时间域的分析更加准确。

[0050] 本发明的噪声监测预警系统可以通过移动终端进行远程控制,同时移动终端也可以实时接收来自云端的数据信息,获取云端的数据分析结果。

[0051] 本发明的噪声监测预警系统将监测端监测到的数据信息发送至云端,云端根据监

测到的数据信息进行大数据分析,最终根据分析结果生成分析报告,最终对用户进行预警。

[0052] 本发明并不局限于前述的具体实施方式。本发明扩展到任何在本说明书中披露的新特征或任何新的组合,以及披露的任一新的方法或过程的步骤或任何新的组合。

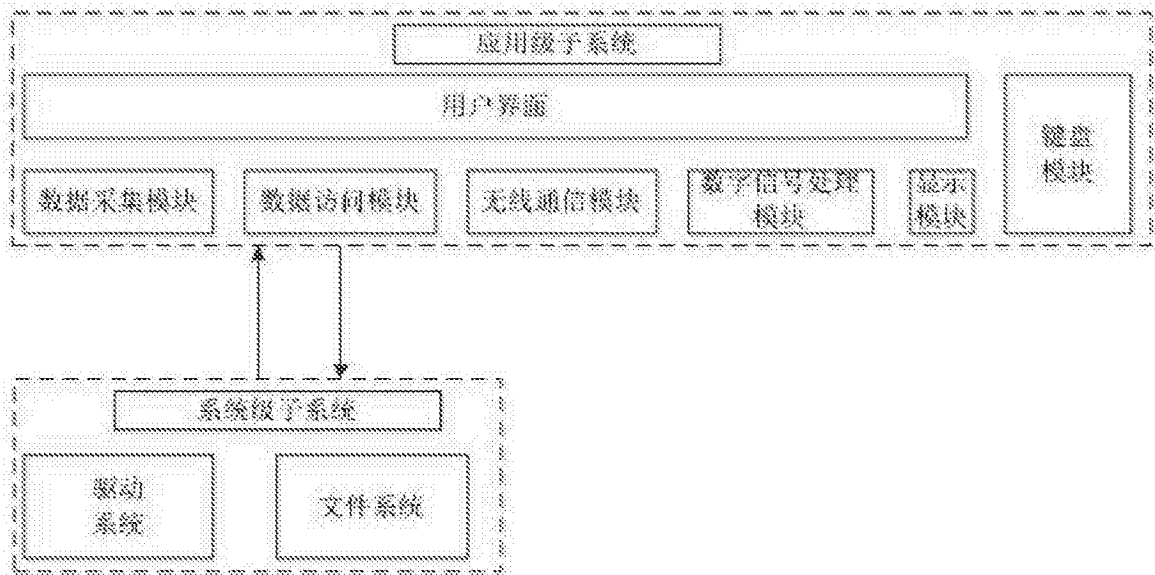


图1