



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109360580 B

(45) 授权公告日 2022.01.04

(21) 申请号 201811510905.8

(22) 申请日 2018.12.11

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109360580 A

(43) 申请公布日 2019.02.19

(73) 专利权人 珠海一微半导体股份有限公司  
地址 519000 广东省珠海市横琴新区环岛  
东路3000号2706

(72) 发明人 许登科

(51) Int. Cl.  
G10L 21/0216 (2013.01)  
G10L 21/0208 (2013.01)  
G10L 15/20 (2006.01)  
G10L 15/22 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 109584899 A, 2019.04.05
- CN 107610698 A, 2018.01.19
- CN 106971715 A, 2017.07.21
- CN 106971707 A, 2017.07.21
- CN 101192411 A, 2008.06.04
- CN 106486130 A, 2017.03.08
- CN 108899044 A, 2018.11.27
- US 2012239385 A1, 2012.09.20
- JP 2013186258 A, 2013.09.19
- US 5734715 A, 1998.03.31

审查员 田小玲

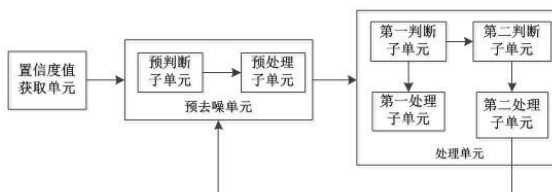
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于语音识别的迭代去噪装置和清洁机器人

(57) 摘要

本发明公开一种基于语音识别的迭代去噪装置和清洁机器人,包括以下单元:置信度值获取单元,用于从所述麦克风阵列获取的语音信号中确定目标语音信号,相应地获取目标置信度值;预去噪单元,用于接收置信度值获取单元获取的目标置信度值,并从噪声数据库中选择与目标置信度值匹配的噪声数据,再控制噪声数据与目标语音信号中未标记的有声帧参与预去噪处理,以获得与噪声数据对应的预去噪处理结果;处理单元,用于根据预去噪单元输出的预去噪处理结果与预定阈值的关系,调整所述目标置信度值,并将调整后的结果传输给所述预去噪单元,以实现未标记的有声帧去噪处理。



1. 一种基于语音识别的迭代去噪装置,该迭代去噪装置的底座上设置有朝向固定的麦克风阵列,其特征在于,所述迭代去噪装置包括以下单元:

置信度值获取单元,用于从所述麦克风阵列获取的语音信号中确定目标语音信号,相应地获取目标置信度值;

预去噪单元,用于接收置信度值获取单元获取的目标置信度值,并从噪声数据库中选择与目标置信度值匹配的噪声数据,再控制噪声数据与目标语音信号中未标记的有声帧参与预去噪处理,以获得与噪声数据对应的预去噪处理结果;

处理单元,具体包括:

第一判断子单元,用于判断所述处理单元得到的所述预去噪处理结果是否大于预定阈值;

第二判断子单元,用于当第一判断子单元判断到所述预去噪处理结果小于或等于所述预定阈值时,判断是否存在置信度值与所述目标置信度值的差值绝对值小于一个置信度阈值的所述预去噪处理结果;

第一处理子单元,用于当第一判断子单元判断到所述预去噪处理结果大于所述预定阈值时,将所述预去噪处理结果对应的有声帧标记为所述目标语音信号中已去噪的有声帧;

第二处理子单元,用于当第二判断子单元判断到所述预去噪处理结果的置信度值与所述目标置信度值的差值绝对值小于一个置信度阈值时,将所述预去噪处理结果对应的有声帧标记为所述目标语音信号中已去噪的有声帧;

第二处理子单元,还用于当第二判断子单元判断到所述预去噪处理结果的置信度值与所述目标置信度值的差值绝对值大于或等于一个置信度阈值时,调整所述目标置信度值,并将调整后的结果传输给所述预去噪单元,所述预去噪单元再选择与调整后的所述目标置信度值匹配的噪声数据作进一步去噪处理,以实现未标记的有声帧去噪处理;其中,目标语音信号包括与控制指令相关联的有声帧;

所述置信度值获取单元用于根据语音引擎识别所述麦克风阵列中所获取的语音信号的有声帧,当有声帧的信噪比数值大于预定信噪比阈值时,将该有声帧对应的语音信号确定为所述目标语音信号,然后从所述有声帧中提取出相应所述目标语音信号的目标置信度值,其中,所述有声帧包括基于语音识别信号置信度值和信噪比数值。

2. 根据权利要求1所述迭代去噪装置,其特征在于,所述预去噪单元,包括:

预判断子单元,用于接收所述置信度值获取单元获取的所述目标置信度值,然后判断所述噪声数据库中是否存在一个与所述目标置信度值的差值绝对值小于预定噪声阈值的预设噪声数据的置信度值,是则确定所述预设噪声数据为所述与目标置信度值匹配的噪声数据;

预处理子单元,用于根据预判断子单元确定的噪声数据反相处理出一个反相噪声信号,再控制反相噪声信号与所述目标语音信号进行混合叠加,以得到所述与噪声数据对应的预去噪处理结果。

3. 根据权利要求1所述迭代去噪装置,其特征在于,所述第二处理子单元根据所述预去噪处理结果的置信度值与所述目标置信度值的差值,对应地将当前的所述目标置信度值调大或调小。

4. 一种清洁机器人,其特征在于,该清洁机器人包括权利要求1至3任一项所述迭代去

噪装置,用于控制清洁机器人对采集的所述目标语音信号去噪处理。

## 一种基于语音识别的迭代去噪装置和清洁机器人

### 技术领域

[0001] 本发明属于机器人技术领域,尤其涉及一种基于语音识别的迭代去噪装置和清洁机器人。

### 背景技术

[0002] 现有的移动机器人(比如清洁机器人中的扫地机器人、擦窗机器人、拖地机器人等机电一体化设备)在工作过程中会产生的噪音,虽然市面上流通的语音拾取设备虽然可以对用户发出的语音信号进行语音拾取,但是在对用户发出的语音信号进行拾取的同时,通常也会将对机器人工作过程中会产生的噪音进行语音拾取,使得设备拾取到的语音信号中夹杂着大量的外界噪声,相应的语音识别准确度不高,这将严重影响机器人对外界语音(有效信号)的识别,并且基于语音的解释而做出逻辑判定(例如执行相关的路径规划)。

[0003] 现有技术中,在语音信号的前端去噪的方法一般为,根据语音信号分类的结果,选择合适的语音信号,而抑制不符合要求的语音信号,但对语音信号分类的方法较为复杂,不仅降噪不彻底,而且语音识别效率不高,总有剩余的语音帧未被处理,影响语音识别的效果。

### 发明内容

[0004] 为了克服上述技术缺陷,本发明提出以下技术方案:

[0005] 一种基于语音识别的迭代去噪装置,该迭代去噪装置的底座上设置有一个朝向固定的麦克风阵列,所述迭代去噪装置包括以下单元:置信度值获取单元,用于从所述麦克风阵列获取的语音信号中确定目标语音信号,相应地获取目标置信度值;预去噪单元,用于接收置信度值获取单元获取的目标置信度值,并从噪声数据库中选择与目标置信度值匹配的噪声数据,再控制噪声数据与目标语音信号中未标记的有声帧参与预去噪处理,以获得与噪声数据对应的预去噪处理结果;所述处理单元具体包括:第一判断子单元,用于判断所述处理单元得到的所述预去噪处理结果是否大于所述预定阈值;第二判断子单元,用于当第一判断子单元判断到所述预去噪处理结果小于或等于所述预定阈值时,判断是否存在置信度值与所述目标置信度值的差值小于一个置信度阈值的所述预去噪处理结果;第一处理子单元,用于当第一判断子单元判断到所述预去噪处理结果大于所述预定阈值时,将所述预去噪处理结果对应的有声帧标记为所述目标语音信号中已去噪的有声帧;第二处理子单元,用于当第二判断子单元判断到所述预去噪处理结果的置信度值与所述目标置信度值的差值绝对值小于一个置信度阈值时,将所述预去噪处理结果对应的有声帧标记为所述目标语音信号中已去噪的有声帧;第二处理子单元,还用于当第二判断子单元判断到所述预去噪处理结果的置信度值与所述目标置信度值的差值绝对值大于或等于一个置信度阈值时,调整所述目标置信度值,并将调整后的结果传输给所述预去噪单元,以实现未标记的有声帧去噪处理。所述处理单元通过智能地设置阈值,且在迭代判断过程中标记当前去噪的有声帧,从而有效地抑制噪声对语音识别的影响,使得去噪效果更加彻底,语音识别率更

高。

[0006] 进一步地,所述置信度值获取单元用于根据语音引擎识别所述麦克风阵列中所获取的语音信号的有声帧,当有声帧的信噪比数值大于预定信噪比阈值时,将该有声帧对应的语音信号确定为所述目标语音信号,然后从所述有声帧中提取出相应所述目标语音信号的目标置信度值,其中,所述有声帧包括基于语音识别信号的置信度值和信噪比数值。所述置信度值获取单元根据预定信噪比阈值来筛选出目标语音信号,有针对性的对特定的语音信号进行识别处理。

[0007] 进一步地,所述预去噪单元,包括:预判断子单元,用于接收所述置信度值获取单元获取的所述目标置信度值,然后判断所述噪声数据库中是否存在一个与所述目标置信度值的差值绝对值小于预定噪声阈值的预设噪声数据的置信度值,是则确定所述预设噪声数据为所述与所述目标置信度值匹配的噪声数据;预处理子单元,用于根据预判断子单元确定的噪声数据反相处理出一个反相噪声信号,再控制反相噪声信号与所述目标语音信号进行混合叠加,以得到所述与所述噪声数据对应的预去噪处理结果。预判断子单元和预处理子单元提高所述目标语音信号预去噪的精度。

[0008] 进一步地,所述第二处理子单元根据所述预去噪处理结果的置信度值与所述目标置信度值的差值,对应地将当前的所述目标置信度值调大或调小。所述第二处理子单元协调所述预去噪单元处理所述目标置信度值,有利于后续基于所述目标语音信号中未标记的有声帧的判断筛选,提高迭代处理过程的准确性。

[0009] 一种清洁机器人,该清洁机器人包括所述迭代去噪装置,用于控制清洁机器人对采集的所述目标语音信号去噪处理,首先进行去噪预处理,以提高识别准确率,同时所述清洁机器人根据噪声信号与噪声数据库的实时匹配度,灵活调整置信度值以提高去噪效率,从而进一步提高语音识别效率。

[0010] 与现有技术相比,本发明技术方案在获取目标语音信号之后,在进行去噪预处理的过程中,根据噪声信号的置信度值与噪声数据库的置信度值实时匹配度,有选择性地对目标语音信号的有声帧进行去噪处理,并通过智能地设置阈值和标记当前去噪的有声帧,灵活调整置信度值以提高去噪效率,使得去噪效果更加彻底。

## 附图说明

[0011] 图1 是本发明提供的一种基于语音识别的迭代去噪装置的示意图。

## 具体实施方式

[0012] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行详细描述。

[0013] 参阅图1所示,本发明实施例还提供一种基于语音识别的迭代去噪装置,该迭代去噪装置的底座上设置有一个朝向固定的麦克风阵列,本实施例中的一些术语及解释与上述实施例相同,此处不再赘述。

[0014] 所述迭代去噪装置包括置信度值获取单元、预去噪单元和处理单元,置信度值获取单元用于从所述麦克风阵列获取的语音信号中确定目标语音信号,相应地获取目标置信度值;预去噪单元,用于接收所述置信度值获取单元获取的目标置信度值,并从噪声数据库

中选择与目标置信度值匹配的噪声数据,再控制噪声数据与目标语音信号中未标记的有声帧参与预去噪处理,以获得与噪声数据对应的预去噪处理结果;处理单元,用于根据预去噪单元输出的预去噪处理结果与预定阈值的关系,将预去噪处理结果对应的有声帧标记为目标语音信号中已去噪的有声帧;所述处理单元具体包括:第一判断子单元,用于判断所述处理单元得到的所述预去噪处理结果是否大于所述预定阈值;第二判断子单元,用于当第一判断子单元判断到所述预去噪处理结果小于或等于所述预定阈值时,判断是否存在置信度值与所述目标置信度值的差值小于一个置信度阈值的所述预去噪处理结果;第一处理子单元,用于当第一判断子单元判断到所述预去噪处理结果大于所述预定阈值时,将所述预去噪处理结果对应的有声帧标记为所述目标语音信号中已去噪的有声帧;第二处理子单元,用于当第二判断子单元判断到所述预去噪处理结果的置信度值与所述目标置信度值的差值绝对值小于一个置信度阈值时,将所述预去噪处理结果对应的有声帧标记为所述目标语音信号中已去噪的有声帧;第二处理子单元,还用于当第二判断子单元判断到所述预去噪处理结果的置信度值与所述目标置信度值的差值绝对值大于或等于一个置信度阈值时,调整所述目标置信度值,并将调整后的结果传输给所述预去噪单元,以实现未标记的有声帧进行处理。其中,目标语音信号可包括与控制指令相关联的有声帧。

[0015] 本发明实施例中,所述迭代去噪装置在机器人工作的噪声场景下,获取用户发出的目标语音信号,并根据预先存储的噪声数据库的经验数据和所述目标语音信号,控制噪声数据库的经验数据反相处理来抑制所述目标语音信号的噪声;同时根据噪声信号与噪声数据库的实时匹配度灵活调整相关置信度值,再通过判断筛选出去噪的有声帧,大大提升了去噪的彻底性,进而噪声环境下的语音识别率。

[0016] 作为一种实施方式,所述置信度值获取单元具体用于根据语音引擎识别所述麦克风阵列中所获取的语音信号的有声帧,当有声帧的信噪比数值大于预定信噪比阈值时,将该有声帧对应的语音信号确定为所述目标语音信号,然后从所述有声帧中提取出相应所述目标语音信号的目标置信度值,其中,所述有声帧包括基于语音识别信号的置信度值和信噪比数值。本发明实施例根据预定信噪比阈值来筛选出目标语音信号,有针对性的对特定方向上的语音信号进行识别处理,提高噪声环境下语音识别的精度。

[0017] 作为一种实施方式,所述预去噪单元具体包括:预判断子单元和预处理子单元,预判断子单元用于接收所述置信度值获取单元获取的所述目标置信度值,然后判断所述噪声数据库中是否存在一个与所述目标置信度值的差值绝对值小于预定噪声阈值的预设噪声数据的置信度值,是则确定所述预设噪声数据为所述与目标置信度值匹配的噪声数据,从而提高机器人的工作噪声的识别率。预处理子单元用于根据预判断子单元确定的噪声数据反相处理出一个反相噪声信号,再控制反相噪声信号与所述目标语音信号进行混合叠加,以得到所述与噪声数据对应的预去噪处理结果,实现初步的去噪,为后续判断筛选提供预去噪处理结果,有利于移除不期望的噪声信号,进而提高语音识别的精度。

[0018] 作为一种实施方式,所述第二处理子单元根据所述预去噪处理结果的置信度值与目标置信度值的差值,对应地将当前的所述目标置信度值调大或调小。在本实施例下,当所述目标语音信号中未标记的有声帧的置信度值大于当前的所述目标置信度值时,将当前的所述目标置信度值相应的调大,反之则相应的调小,然后将调整后的结果传输给所述预去噪单元,所述预去噪单元再选择与调整后的所述目标置信度值匹配的噪声数据作进一

步去噪处理。

[0019] 一种清洁机器人,所述清洁机器人具有语音控制性能,用户通过说话就可以实现对机器人的控制。该清洁机器人包括上述实施例中任意一个提供的迭代去噪装置,所述麦克风阵列设置在所述清洁机器人主体的外部,用于采集机器人外部环境的声音和从机器人内部传导出外部的声音。所述外部环境的声音包括用户的语音信号和一些其它的环境噪声。所述从机器人内部传导出外部的声音是指机器人内部的执行部件(比如电机)运行时所产生的噪声和机器人在运动过程中由于内部机械摩擦或者振动所产生的噪声传导出机器人主体外部的声音。

[0020] 所述迭代去噪装置用于控制清洁机器人执行所述去噪方法,并将处理后的所述目标语音信号转换为与其匹配的控制指令,并根据所述控制指令执行相应的操作。其中,其中所述预去噪处理可以采用减法电路进行信号相减,也可以采用反相器和加法电路结合进行信号相减,这些电路可以与处理器一起集成为专用处理芯片,具体可以根据设计需求进行相应配置。在滤除了内部噪声干扰后,处理器再对滤除后的信号进行解析,解析出外部语音信号,转换为与其匹配的控制指令以实现对机器人的控制。至于机器人如何解析出外部语音信号,属于现有已经能够实现的技术,此处不再赘述。

[0021] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

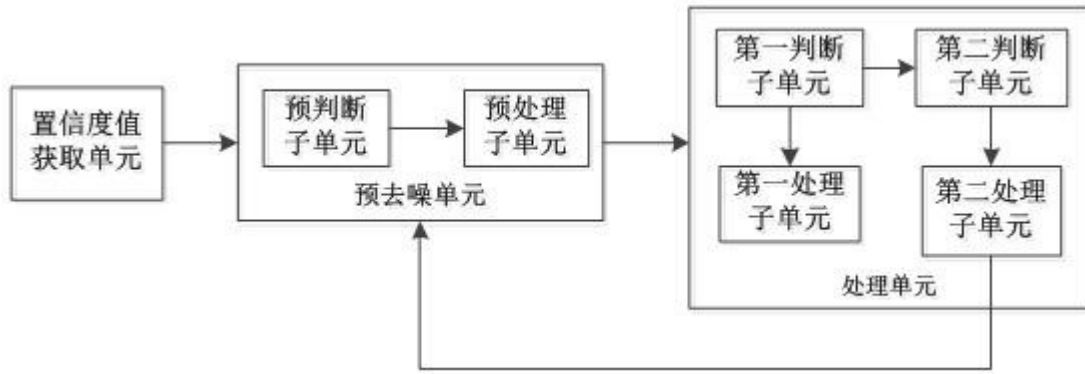


图 1