



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110708418 A

(43)申请公布日 2020.01.17

(21)申请号 201910848492.2

G10L 25/54(2013.01)

(22)申请日 2019.09.09

G10L 25/03(2013.01)

(71)申请人 国家计算机网络与信息安全管理中心

地址 100029 北京市朝阳区裕民路甲3号

申请人 北京邮电大学

(72)发明人 林格平 戚梦苑 沈亮 李娅强
刘发强 孙旭东 孙晓晨 宁珊
蔡文强 王玉龙

(74)专利代理机构 北京风雅颂专利代理有限公司 11403

代理人 李翔

(51)Int.Cl.

H04M 1/725(2006.01)

H04M 1/57(2006.01)

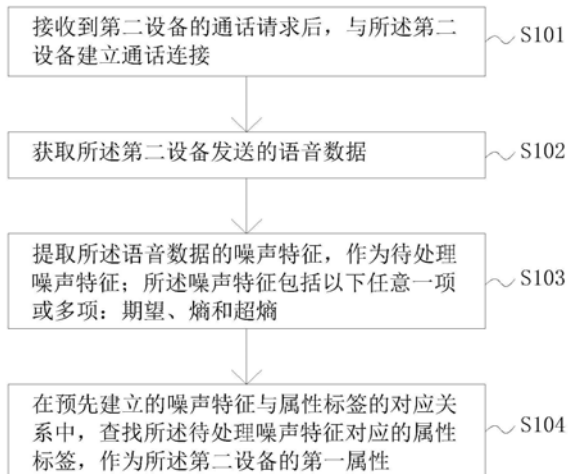
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种识别呼叫方属性的方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种识别呼叫方属性的方法及装置,涉及通信技术领域,包括:接收到第二设备的通话请求后,与所述第二设备建立通话连接;获取所述第二设备发送的语音数据;提取所述语音数据的噪声特征,作为待处理噪声特征;所述噪声特征包括以下任意一项或多项:期望、熵和超熵;在预先建立的噪声特征与属性标签的对应关系中,查找所述待处理噪声特征对应的属性标签,作为所述第二设备的第一属性。本发明通过噪声特征来识别呼叫方的属性,相比于现有技术提升了识别准确性。



1. 一种识别呼叫方属性的方法,其特征在于,应用于第一设备,所述方法包括:
 接收到第二设备的通话请求后,与所述第二设备建立通话连接;
 获取所述第二设备发送的语音数据;
 提取所述语音数据的噪声特征,作为待处理噪声特征;所述噪声特征包括以下任意一项或多项:期望、熵和超熵;

在预先建立的噪声特征与属性标签的对应关系中,查找所述待处理噪声特征对应的属性标签,作为所述第二设备的第一属性。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述提取所述语音数据的噪声特征,包括:
 提取所述语音数据中的第一静默段音频;
 对所述第一静默段音频进行时频转换,得到第一噪声频率样本;
 统计所述第一噪声频率样本分布的以下任意一项或多项:期望、熵和超熵。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,采用如下步骤建立所述噪声特征与属性标签的对应关系:

接收到第三设备的通话请求后,与所述第三设备建立通话连接;
 获取所述第三设备与所述第一设备的通信线路的属性标签,并接收所述第三设备发送的音频文件;

提取所述音频文件中的噪声特征,作为样本噪声特征;所述样本噪声特征包括以下任意一项或多项:期望、熵和超熵;

建立所述属性标签与所述样本噪声特征的对应关系。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述音频文件包括多组阅读音频和多组第二静默段音频,其中,所述多组阅读音频与所述多组第二静默段音频交替布置;所述阅读音频的持续时间为30秒;所述第二静默段音频的持续时间为5秒;所述音频文件包括20组阅读音频和20组第二静默段音频。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述提取所述音频文件中的噪声特征,包括:

提取所述音频文件中的第二静默段音频;
 将所述第二静默段音频做时域到频域的转换,获得第二噪声频率样本;
 统计所述第二噪声频率样本分布的以下任意一项或多项:期望、熵和超熵。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述提取所述语音数据的噪声特征,作为待处理噪声特征,包括:

采用如下算式,计算所述语音数据的期望:

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

$$S^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X})^2$$

$$E\hat{x} = \bar{X}$$

其中, N 为样本数量, x_i 为第 i 个频率样本的频率, \bar{x} 为平均频率, S^2 为方差, $E\hat{x}$ 为期望;
采用如下算式, 计算所述语音数据的熵:

$$E\hat{n} = \sqrt{\frac{\pi}{2}} \times \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |x_i - E\hat{x}|$$

其中, $E\hat{n}$ 为熵;

采用如下算式, 计算所述语音数据的超熵:

$$H\hat{e} = \sqrt{S^2 - E\hat{n}^2}$$

其中, S^2 为方差, $H\hat{e}$ 为超熵。

7. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述属性标签包括以下任意一项或多项:
运营商名称、接入局点、通信类型。

8. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

获取所述第一设备的界面中显示的第二设备的属性, 作为第二属性;

判断所述第一属性与所述第二属性是否相同;

如果不同, 输出提示信息。

9. 一种识别呼叫方属性的装置, 其特征在于, 应用于第一设备, 所述装置包括:

连接模块, 用于接收到第二设备的通话请求后, 与所述第二设备建立通话连接;

获取模块, 用于获取所述第二设备发送的语音数据;

提取模块, 用于提取所述语音数据的噪声特征, 作为待处理噪声特征; 所述噪声特征包括以下任意一项或多项: 期望、熵和超熵;

查找模块, 用于在预先建立的噪声特征与属性标签的对应关系中, 查找所述待处理噪声特征对应的属性标签, 作为所述第二设备的第一属性。

10. 根据权利要求9所述的装置, 其特征在于, 所述提取模块包括提取单元, 转换单元和统计单元, 其中,

所述提取单元用于提取所述语音数据中的第一静默段音频;

所述转换单元用于对所述第一静默段音频进行时频转换, 得到第一噪声频率样本;

所述统计单元用于统计所述第一噪声频率样本分布的以下任意一项或多项: 期望、熵和超熵。

一种识别呼叫方属性的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,特别涉及一种识别呼叫方属性的方法及装置。

背景技术

[0002] 目前的通话场景中,一般情况下,被呼叫方的手机界面上会显示呼叫方的相关信息,比如呼叫方的运营商名称、接入局点等信息,这些信息可以表示呼叫方的属性。

[0003] 但是被呼叫方的手机界面上显示的呼叫方的相关信息并不一定是真实的信息,其可以被人为的进行修改,例如网络通话数据可用一套智能软件来改变呼叫方的运营商名称、或者接入局点。可见,将手机界面显示的信息作为呼叫方的属性,可信度不高。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种识别呼叫方属性的方法及装置,用于提升可信度。

[0005] 基于上述目的,本发明提供的噪声特征提取方法,应用于第一设备,所述方法包括:

[0006] 接收到第二设备的通话请求后,与所述第二设备建立通话连接;

[0007] 获取所述第二设备发送的语音数据;

[0008] 提取所述语音数据的噪声特征,作为待处理噪声特征;所述噪声特征包括以下任意一项或多项:期望、熵和超熵;

[0009] 在预先建立的噪声特征与属性标签的对应关系中,查找所述待处理噪声特征对应的属性标签,作为所述第二设备的第一属性。

[0010] 可选的,所述提取所述语音数据的噪声特征,包括:

[0011] 提取所述语音数据中的第一静默段音频;

[0012] 对所述第一静默段音频进行时频转换,得到第一噪声频率样本;

[0013] 统计所述第一噪声频率样本分布的以下任意一项或多项:期望、熵和超熵。

[0014] 可选的,采用如下步骤建立所述噪声特征与属性标签的对应关系:

[0015] 接收到第三设备的通话请求后,与所述第三设备建立通话连接;

[0016] 获取所述第三设备与所述第一设备的通信线路的属性标签,并接收所述第三设备发送的音频文件;

[0017] 提取所述音频文件中的噪声特征,作为样本噪声特征;所述样本噪声特征包括以下任意一项或多项:期望、熵和超熵;

[0018] 建立所述属性标签与所述样本噪声特征的对应关系。

[0019] 可选的,所述音频文件包括多组阅读音频和多组第二静默段音频,其中,所述多组阅读音频与所述多组第二静默段音频交替布置;所述阅读音频的持续时间为30秒;所述第二静默段音频的持续时间为5秒;所述音频文件包括20组阅读音频和20组第二静默段音频。

[0020] 可选的,所述提取所述音频文件中的噪声特征,包括:

[0021] 提取所述音频文件中的第二静默段音频;

- [0022] 将所述第二静默段音频做时域到频域的转换,获得第二噪声频率样本;
 [0023] 统计所述第二噪声频率样本分布的以下任意一项或多项:期望、熵和超熵。
 [0024] 可选的,所述提取所述语音数据的噪声特征,作为待处理噪声特征,包括:
 [0025] 采用如下算式,计算所述语音数据的期望:

$$[0026] \quad \bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

$$[0027] \quad S^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X})^2$$

$$[0028] \quad E\hat{x} = \bar{X}$$

- [0029] 其中,N为样本数量, x_i 为第i个频率样本的频率, \bar{X} 为平均频率, S^2 为方差, $E\hat{x}$ 为期望;
 [0030] 采用如下算式,计算所述语音数据的熵:

$$[0031] \quad E\hat{n} = \sqrt{\frac{\pi}{2}} \times \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |x_i - E\hat{x}|$$

- [0032] 其中, $E\hat{n}$ 为熵;
 [0033] 采用如下算式,计算所述语音数据的超熵:

$$[0034] \quad H\hat{e} = \sqrt{S^2 - E\hat{n}^2}$$

- [0035] 其中, S^2 为方差, $H\hat{e}$ 为超熵。
 [0036] 可选的,所述属性标签包括以下任意一项或多项:运营商名称、接入局点、通信类型。
 [0037] 可选的,所述方法还包括:
 [0038] 获取所述第一设备的界面中显示的第二设备的属性,作为第二属性;
 [0039] 判断所述第一属性与所述第二属性是否相同;
 [0040] 如果不同,输出提示信息。
 [0041] 基于相同的发明创造,本发明还提供了一种识别呼叫方属性的装置,应用于第一设备,所述装置包括:

- [0042] 连接模块,用于接收到第二设备的通话请求后,与所述第二设备建立通话连接;
 [0043] 获取模块,用于获取所述第二设备发送的语音数据;
 [0044] 提取模块,用于提取所述语音数据的噪声特征,作为待处理噪声特征;所述噪声特征包括以下任意一项或多项:期望、熵和超熵;
 [0045] 查找模块,用于在预先建立的噪声特征与属性标签的对应关系中,查找所述待处理噪声特征对应的属性标签,作为所述第二设备的第一属性。
 [0046] 可选的,所述提取模块包括提取单元,转换单元和统计单元,其中,
 [0047] 所述提取单元用于提取所述语音数据中的第一静默段音频;
 [0048] 所述转换单元用于对所述第一静默段音频进行时频转换,得到第一噪声频率样

本；

[0049] 所述统计单元用于统计所述第一噪声频率样本分布的以下任意一项或多项：期望、熵和超熵。

[0050] 应用本发明所示实施例，接收到第二设备的通话请求后，与第二设备建立通话连接，第二设备即为呼叫方，获取第二设备发送的语音数据；提取语音数据的噪声特征，作为待处理噪声特征；噪声特征包括以下任意一项或多项：期望、熵和超熵；在预先建立的噪声特征与属性标签的对应关系中，查找待处理噪声特征对应的属性标签，作为第二设备的第一属性，这样便得到了呼叫方的属性；由于噪声特征不易被修改，因此，本方案中，通过噪声特征来识别呼叫方的属性，相比于现有技术提升了识别准确性。

附图说明

[0051] 图1为本发明实施例识别呼叫方属性的方法流程示意图；

[0052] 图2为本发明实施例提取语音数据噪声特征的方法流程示意图；

[0053] 图3为本发明实施例建立噪声特征与属性标签对应关系的方法流程示意图；

[0054] 图4为本发明实施例提取音频文件中噪声特征的方法流程示意图；

[0055] 图5为本发明实施例识别呼叫方属性的装置结构示意图。

具体实施方式

[0056] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本发明进一步详细说明。

[0057] 为达到上述目的，本发明实施例提供了一种识别呼叫方属性的方法及装置，该方法及装置应用于第一设备。本实施例中涉及到多台互相通信的设备，为了区分描述，将执行主体称为第一设备，第一设备可以为手机、PAD（平板电脑）等各种通讯设备，具体不做限定。

[0058] 图1为本发明实施例提供的识别呼叫方属性的方法的流程示意图，包括：

[0059] S101：接收到第二设备的通话请求后，与所述第二设备建立通话连接。

[0060] 为了区分描述，将呼叫第一设备的设备称为第二设备，第一设备可以为手机、PAD等各种通讯设备，具体不做限定。

[0061] S102：获取所述第二设备发送的语音数据。

[0062] 举例来说，第一设备与第二设备进行通话的过程中，第一设备可以通过录音的方式获取第二设备的语音数据。

[0063] 其中，语音数据可以是正常通话数据或者录音文件数据。

[0064] S103：提取所述语音数据的噪声特征，作为待处理噪声特征；所述噪声特征包括以下任意一项或多项：期望、熵和超熵。

[0065] 一种情况下，噪声特征可以同时包括期望、熵和超熵三项特征，这样噪声特征内容更丰富，后续基于该噪声特征识别呼叫方属性，可以提高识别的准确性。

[0066] S104：在预先建立的噪声特征与属性标签的对应关系中，查找所述待处理噪声特征对应的属性标签，作为所述第二设备的第一属性。

[0067] 一种实施方式中，属性标签可以包括以下任意一项或多项：运营商名称、接入局点、通信类型。

[0068] 其中运营商的名称可以包括以下任意一项：中国联通、中国移动、中国电信。

[0069] 接入局点可以是中国境内任一地点，例如河北电信。

[0070] 通信类型可以包括以下任意一项：蜂窝GSM(Global System for Mobile Communications, 全球移动通信系统)电话、蜂窝高清电话、固定电话、IP(Internet Protocol Address, 互联网协议地址)软终端、IP硬终端。

[0071] 如上所述，噪声特征可以同时包括期望、熵和超熵三项特征，这种情况下，S104可以包括：

[0072] 针对所述对应关系中的每份噪声特征，获取该份噪声特征中的期望与所述待处理噪声特征中的期望距离最近的期望；计算该份噪声特征中的熵与所述待处理噪声特征中的熵距离最近的熵；计算该份噪声特征中的超熵与所述待处理噪声特征中的超熵距离最近的超熵；

[0073] 基于所述距离最近的期望、所述距离最近的熵和所述距离最近的超熵，在所述对应关系中，确定与所述待处理噪声特征最相似的噪声特征对应的属性标签，作为所述待处理噪声特征对应的属性标签，

[0074] 例如预先建立的噪声特征与属性标签的对应关系中包括第一噪声特征和第二噪声特征，其中，

[0075] 第一噪声特征为期望0.1，熵0.5，超熵0.3，第一噪声特征对应的属性标签为北京移动手机；第二噪声特征为期望0.5，熵0.4，超熵0.1，第二噪声特征对应的属性标签为北京联通手机。

[0076] 计算出来的待处理噪声特征为期望0.11，熵0.49，超熵0.31，因此该待处理噪声特征与第一噪声特征距离最近最相似，可以判断该来电是北京移动手机的来电。

[0077] 应用本发明所示实施例，接收到第二设备的通话请求后，与第二设备建立通话连接，第二设备即为呼叫方，获取第二设备发送的语音数据；提取语音数据的噪声特征，作为待处理噪声特征；噪声特征包括以下任意一项或多项：期望、熵和超熵；在预先建立的噪声特征与属性标签的对应关系中，查找待处理噪声特征对应的属性标签，作为第二设备的第一属性，这样便得到了呼叫方的属性；由于线路噪声特征不易被修改，因此，本方案中，通过线路噪声特征来识别呼叫方的属性，相比于现有技术提升了识别准确性和可信度。

[0078] 因为通过线路噪声特征来识别呼叫方的属性，相比于现有技术提升了识别准确性和可信度。因此通过线路噪声特征来识别的呼叫方属性可以用来判断手机上显示的呼叫方属性是否可信，具体包括：

[0079] 获取所述第一设备的界面中显示的第二设备的属性，作为第二属性；

[0080] 判断所述第一属性与所述第二属性是否相同；

[0081] 如果不同，输出提示信息。因为当判断结果为不同时，说明呼叫方信息有误，初步判断可能是诈骗电话，从而以提醒用户谨防电信诈骗。

[0082] 在一种实施方式中，如图2所示，所述提取所述语音数据的噪声特征可以包括：

[0083] S201：提取所述语音数据中的第一静默段音频。

[0084] 一些实施例中，第一静默段音频可以是正常通话数据中的空白音频或者录音文件数据中的空白音频。

[0085] S202：对所述第一静默段音频进行时频转换，得到第一噪声频率样本。

[0086] S203:统计所述第一噪声频率样本分布的以下任意一项或多项:期望、熵和超熵。

[0087] 一种情况下,噪声特征可以同时包括期望、熵和超熵三项特征,这样噪声特征内容更丰富,后续基于该噪声特征识别呼叫方属性,可以提高识别的准确性。

[0088] 由上述可知,本方法中可以通过期望、熵和超熵三项特征来描述噪声特征,通过这三个维度的特征可以准确的对噪声进行特征描述,确定不同噪声特征的分类。

[0089] 一种实施方式中,如图3所示,可以采用如下步骤建立所述噪声特征与属性标签的对应关系:

[0090] S301:接收到第三设备的通话请求后,与所述第三设备建立通话连接;

[0091] 其中,第三设备可以为多台属性不同的设备,第三设备的数量越多,属性类型越多,建立的对应关系内容越丰富,后续识别呼叫属性的准确度越高。

[0092] S302:获取所述第三设备与所述第一设备的通信线路的属性标签,并接收所述第三设备发送的音频文件;

[0093] 其中,第一设备接收音频文件可以有多种方式,例如一种情况下,音频文件可以使用智能终端或无风扇PC机(并关闭所有提示音)作为播放设备,若第一设备支持音频输入,则通过高清音频线连接第一设备和播放设备,将音频文件直接传输到第一设备中。

[0094] 另一种情况下,若第一设备不支持音频输入,则通过录音的方式接收音频文件,其中录音设备可以选用第一设备内置或安装的录用软件进行录音,或者使用高质量录音笔等设备录音。

[0095] 具体地,可将播放设备和第一设备放置在具有隔音和消音效果的空间中,通过第一设备与播放设备的位置贴近或打开第一设备的免提功能,进行录音,从而增加语音输入的准确性并避免环境噪声进入到通信线路中,提升了通信线路中噪声特征的准确度。

[0096] S303:提取所述音频文件中的噪声特征,作为样本噪声特征;所述样本噪声特征包括以下任意一项或多项:期望、熵和超熵;

[0097] S304:建立所述属性标签与所述样本噪声特征的对应关系。

[0098] 其中属性标签为一开始确定的,例如提前确定好第一设备和第三设备的运营商名称、接入局点和通信类型中的一项或多项。将获得的噪声特征对应到该属性标签中。从而使得属性标签与噪声特征的对应关系为一一对应。

[0099] 一种实施方式中,所述音频文件可以包括阅读音频和第二静默段音频,其中,所述阅读音频和第二静默段音频设置有多组,多组所述阅读音频和第二静默段音频交替布置。

[0100] 可选的,所述阅读音频的持续时间为30秒;

[0101] 所述第二静默段音频的持续时间为5秒;

[0102] 所述阅读音频和第二静默段音频设有20组。

[0103] 由上述步骤可知,在提取第二静默段音频时,首先等待30秒,使得模拟阅读音频部分略过,并标记相应的时序位置,从该标记的时序位置开始,截取5秒第二静默段音频,之后重复上述步骤,获得所有的第二静默段音频。

[0104] 此外音频文件还可以包括开始空白音频和起始特征音频,其中,开始空白音频和起始特征音频依次设置在第一段阅读音频前。

[0105] 可选的,开始空白音频为20秒,起始特征音频为5秒。

[0106] 由上述可知,通过开始空白音频和起始特征音频的设计,以便能够计算出第一段

阅读音频从何时开始,从而能够更加准确的计算出第二静默段音频的开始时间,从而能够更加准确的提取第二静默段音频。

[0107] 一种实施方式中,如图4所示,提取所述音频文件中的噪声特征,可以包括:

[0108] S401:提取所述音频文件中的第二静默段音频;

[0109] S402:将所述第二静默段音频做时域到频域的转换,获得第二噪声频率样本;

[0110] S403:统计所述第二噪声频率样本分布的以下任意一项或多项:期望、熵和超熵。

[0111] 一种实施方式中,所述提取所述语音数据的噪声特征,作为待处理噪声特征,包括:

[0112] 采用如下算式,计算所述语音数据的期望:

$$[0113] \quad 1) \quad \bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

$$[0114] \quad 2) \quad S^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X})^2$$

$$[0115] \quad 3) \quad E\hat{x} = \bar{X}$$

[0116] 其中,N为样本数量, x_i 为每个频率样本的频率, \bar{X} 为平均频率, S^2 为方差, $E\hat{x}$ 为期望;

[0117] 采用如下算式,计算所述语音数据的熵:

$$[0118] \quad E\hat{n} = \sqrt{\frac{\pi}{2}} \times \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |x_i - E\hat{x}|$$

[0119] 其中, $E\hat{n}$ 为熵,N为样本数量, x_i 为每个频率样本的频率, \bar{X} 为平均频率, $E\hat{x}$ 为期望;

[0120] 采用如下算式,计算所述语音数据的超熵:

$$[0121] \quad H\hat{e} = \sqrt{S^2 - E\hat{n}^2}$$

[0122] 其中, $H\hat{e}$ 为超熵, $E\hat{n}$ 为熵, S^2 为方差。

[0123] 与上述方法实施例相对应,本发明还提供了一种识别呼叫方属性的装置,如图5所示,所述装置包括:

[0124] 连接模块501,用于接收到第二设备的通话请求后,与所述第二设备建立通话连接;

[0125] 获取模块502,用于获取所述第二设备发送的语音数据;

[0126] 提取模块503,用于提取所述语音数据的噪声特征,作为待处理噪声特征;所述噪声特征包括以下任意一项或多项:期望、熵和超熵;

[0127] 查找模块504,用于在预先建立的噪声特征与属性标签的对应关系中,查找所述待处理噪声特征对应的属性标签,作为所述第二设备的第一属性。

[0128] 一种实施方式中,提取模块503包括提取单元,转换单元和统计单元(图中未示出),其中,

- [0129] 所述提取单元用于提取所述语音数据中的第一静默段音频;
- [0130] 所述转换单元用于对所述第一静默段音频进行时频转换,得到第一噪声频率样本;
- [0131] 所述统计单元用于统计所述第一噪声频率样本分布的以下任意一项或多项:期望、熵和超熵。
- [0132] 一种情况下,噪声特征可以同时包括期望、熵和超熵三项特征,这样噪声特征内容更丰富,后续基于该噪声特征识别呼叫方属性,可以提高识别的准确性。
- [0133] 由上述可知,本装置中可以通过期望、熵和超熵三项特征来描述噪声特征,通过这三个维度的特征可以准确的对噪声进行特征描述,确定不同噪声特征的分类。
- [0134] 应用本发明所示实施例,接收到第二设备的通话请求后,与第二设备建立通话连接,第二设备即为呼叫方,获取第二设备发送的语音数据;提取语音数据的噪声特征,作为待处理噪声特征;噪声特征包括以下任意一项或多项:期望、熵和超熵;在预先建立的噪声特征与属性标签的对应关系中,查找待处理噪声特征对应的属性标签,作为第二设备的第一属性,这样便得到了呼叫方的属性;由于噪声特征不易被修改,因此,本方案中,通过噪声特征来识别呼叫方的属性,相比于现有技术提升了识别准确性。
- [0135] 所属领域的普通技术人员应当理解:以上任何实施例的讨论仅为示例性的,并非旨在暗示本公开的范围(包括权利要求)被限于这些例子;在本发明的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化,为了简明它们没有在细节中提供。因此,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何省略、修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

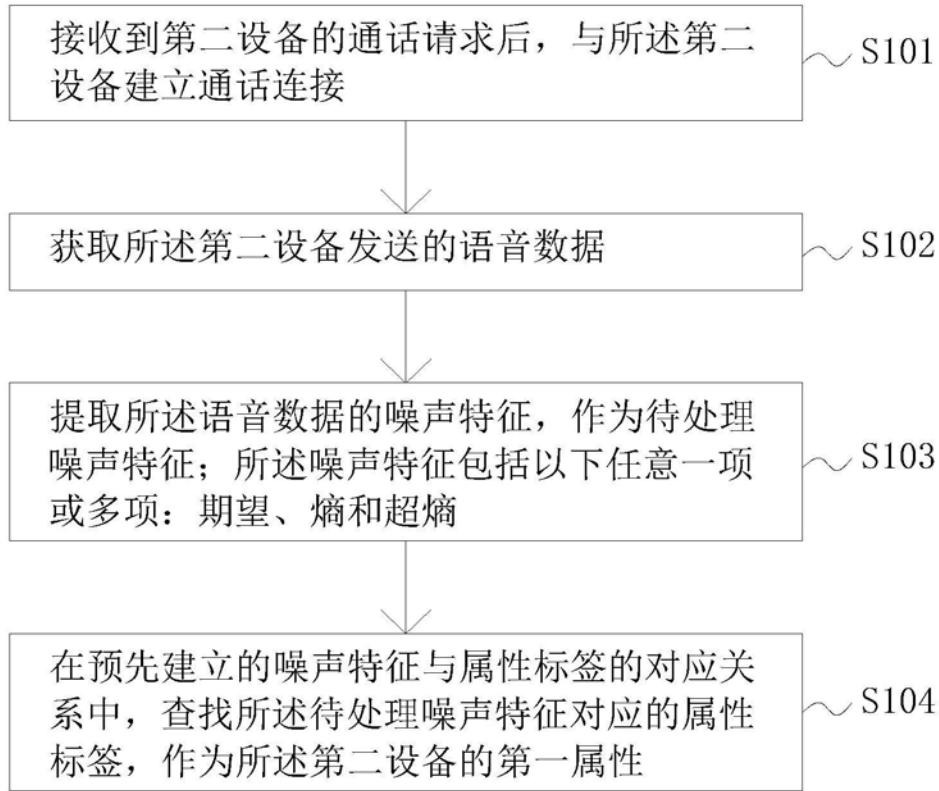


图1

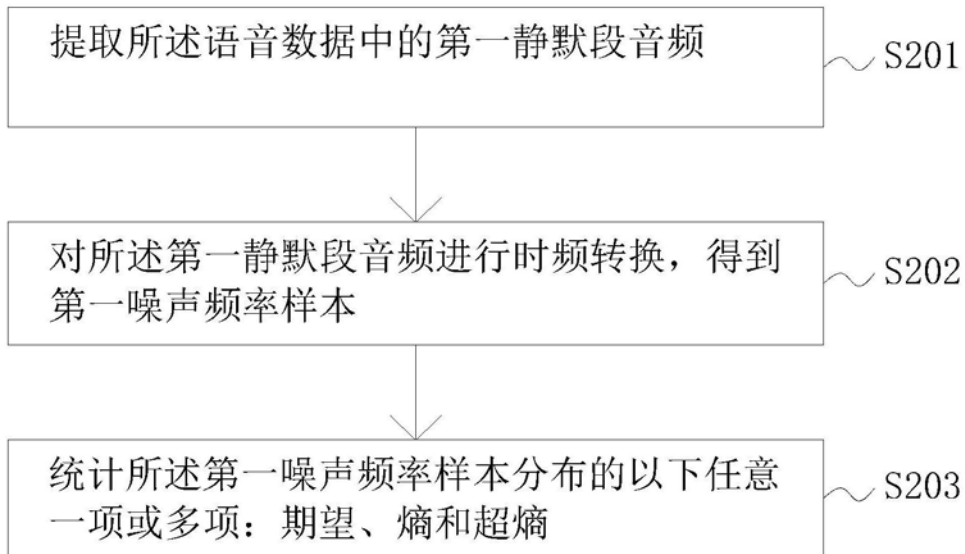


图2

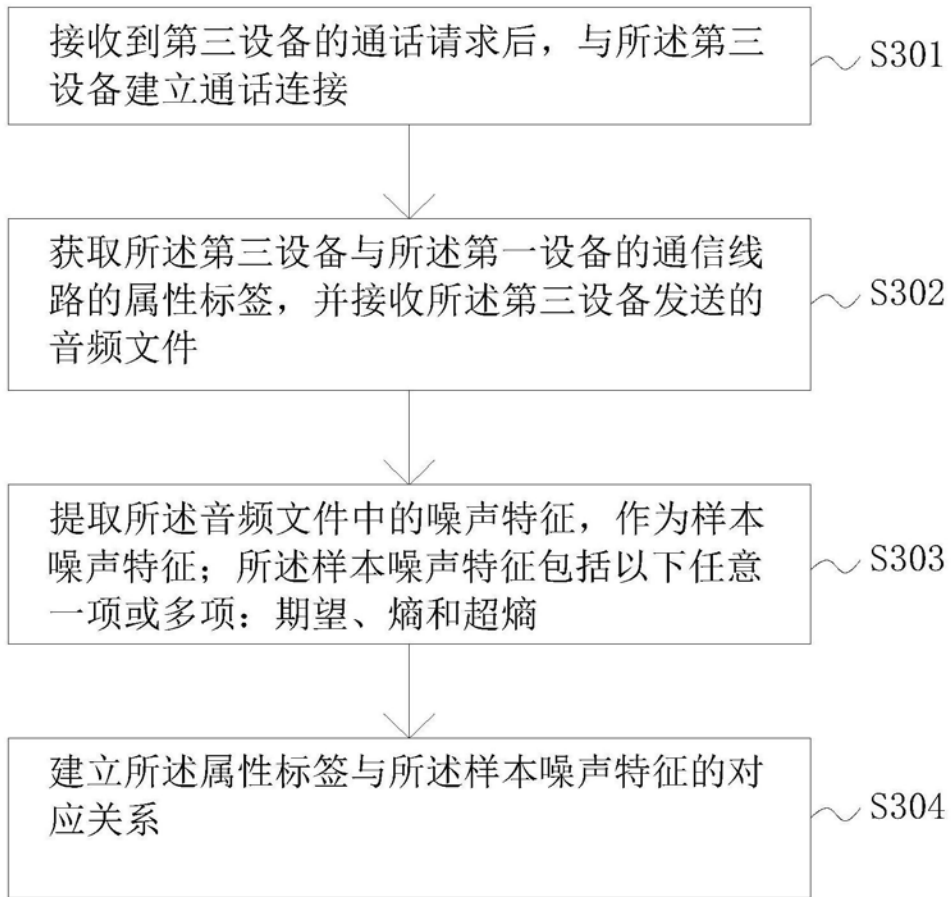


图3

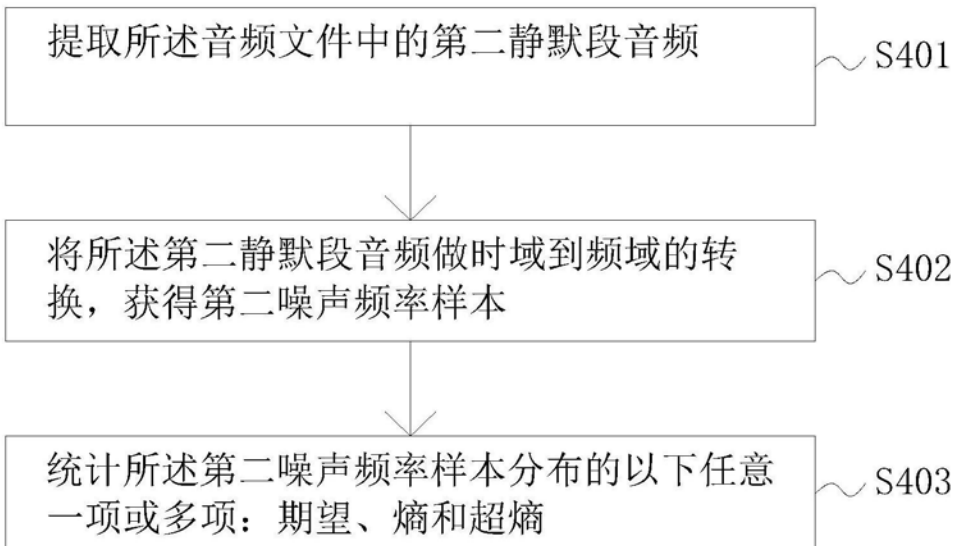


图4

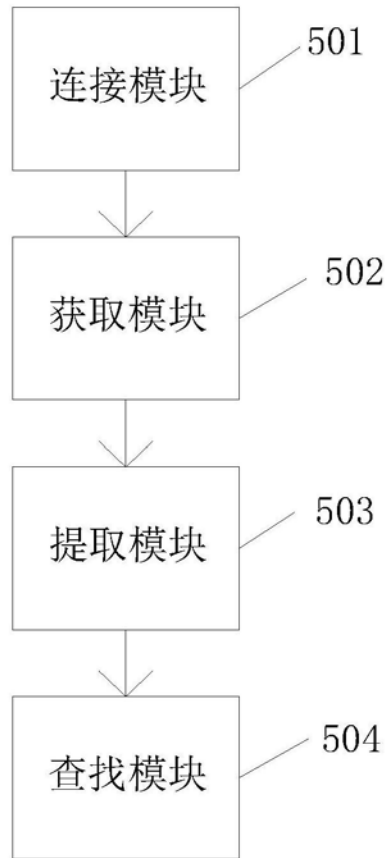


图5