



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112420042 A

(43) 申请公布日 2021. 02. 26

(21) 申请号 202011303729.8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2020.11.19

G10L 15/22 (2006.01)

G10L 15/26 (2006.01)

(71) 申请人 国网北京市电力公司

G10L 15/16 (2006.01)

G10L 21/0208 (2013.01)

地址 100031 北京市西城区前门西大街41号

申请人 国家电网有限公司

(72) 发明人 张雨璇 李杰 王海云 刘辉

陈茜 沙立成 张再驰 张印宝

杨莉萍 王永 汪伟 孙鹤林

李智涵 李英昊 姚艺迪 王海霞

贾东强

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240

代理人 周春枚

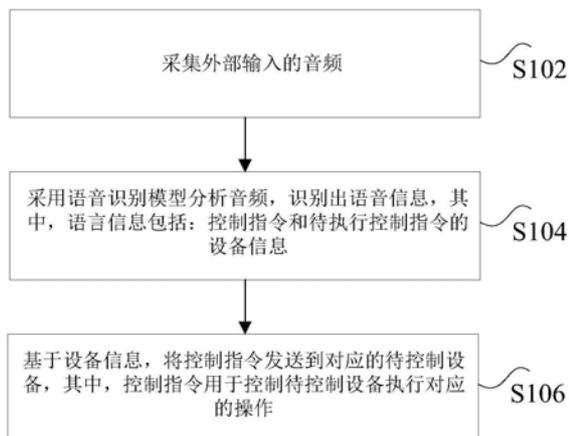
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

电力系统的控制方法及装置

(57) 摘要

本申请公开了一种电力系统的控制方法及装置。其中,该方法包括:采集外部输入的音频,其中,音频包括:用于控制部署在电力系统中的设备的语音;采用语音识别模型分析音频,识别出语音信息,其中,语音信息包括:控制指令和待执行控制指令的设备信息;基于设备信息,将控制指令发送到对应的待控制设备,其中,控制指令用于控制待控制设备执行对应的操作。本申请解决了由于相关技术中针对部署在电力系统中的在线设备的检测和分析时利用表格或图形的操作方式较为繁琐造成的控制效率较低的技术问题。



1. 一种电力系统的控制方法,其特征在于,包括:

采集外部输入的音频,其中,所述音频包括:用于控制部署在电力系统中的设备的语音;

采用语音识别模型分析所述音频,识别出语音信息,其中,所述语音信息包括:控制指令和待执行所述控制指令的设备信息;

基于所述设备信息,将所述控制指令发送到对应的待控制设备,其中,所述控制指令用于控制所述待控制设备执行对应的操作。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在采集外部输入的音频之后,所述方法还包括:

对所述音频进行预处理,其中,所述预处理包括如下至少之一:降噪处理、去冗余处理。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,采用语音识别模型分析所述音频,识别出语音信息,包括:

将所述音频进行转换,生成文字信息;

将所述文字信息中的词语进行映射处理,获取设备关键词和控制关键词,其中,所述控制关键词用于构成所述控制指令指示的操作内容,所述设备关键词用于表征待控制设备的设备信息。

4. 根据权利要求1-3中任意一项所述的方法,其特征在于,在采用语音识别模型分析所述音频之前,所述方法还包括:

获取语音样本,其中,所述语音样本包括多条语音以及每条语音的标注信息,其中,所述语音样本用于构建语料库;

采用门控卷积网络训练所述语音样本,生成所述语音识别模型。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,在采用语音识别模型分析所述音频,识别出语音信息之后,所述方法还包括:对所述语音信息进行语音标注,并将执行了所述语音标注后的语音信息反馈给所述语料库,并采用所述门控卷积网络训练再次训练所述语料库,得到更新后的语音识别模型。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在将所述控制指令发送到对应的待控制设备之后,所述方法还包括:

根据所述控制指令调用在线分析接口,触发所述待控制设备执行对应的操作,其中,所述控制指令包括如下至少之一:用于调整电网设备的运行状态的方式调整指令、用于设置故障及监测曲线的任务设置指令,用于调整控制流程的流程控制指令。

7. 一种电力系统的控制装置,其特征在于,包括:

采集模块,用于采集外部输入的音频,其中,所述音频包括:用于控制部署在电力系统中的设备的语音;

分析模块,用于采用语音识别模型分析所述音频,识别出语音信息,其中,所述语音信息包括:控制指令和待执行所述控制指令的设备信息;

发送模块,用于基于所述设备信息,将所述控制指令发送到对应的待控制设备,其中,所述控制指令用于控制所述待控制设备执行对应的操作。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

预处理模块,用于对所述音频进行预处理,其中,所述预处理包括如下至少之一:降噪

处理、去冗余处理。

9. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述分析模块包括:

转换模块,用于将所述音频进行转换,生成文字信息;

映射模块,用于将所述文字信息中的词语进行映射处理,获取设备关键词和控制关键词,其中,所述控制关键词用于构成所述控制指令指示的操作内容,所述设备关键词用于表征待控制设备的设备信息。

10. 根据权利要求7至9中任意一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

获取模块,用于获取语音样本,其中,所述语音样本包括多条语音以及每条语音的标注信息,其中,所述语音样本用于构建语料库;

生成模块,用于采用门控卷积网络训练所述语音样本,生成所述语音识别模型。

11. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

标注模块,用于对所述语音信息进行语音标注;

反馈模块,用于将执行了所述语音标注后的语音信息反馈给所述语料库;

训练模块,用于采用所述门控卷积网络训练再次训练所述语料库,得到更新后的语音识别模型。

12. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

触发模块,用于根据所述控制指令调用在线分析接口,触发所述待控制设备执行对应的操作,其中,所述控制指令包括如下至少之一:用于调整电网设备的运行状态的方式调整指令、用于设置故障及监测曲线的任务设置指令,用于调整控制流程的流程控制指令。

13. 一种非易失性存储介质,其特征在于,所述非易失性存储介质包括存储的程序,其中,在所述程序运行时控制所述非易失性存储介质所在设备执行权利要求1至6中任意一项所述电力系统的控制方法。

14. 一种处理器,其特征在于,所述处理器用于运行程序,其中,所述程序运行时执行权利要求1至6中任意一项所述电力系统的控制方法。

## 电力系统的控制方法及装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及电力领域,具体而言,涉及一种电力系统的控制方法及装置。

### 背景技术

[0002] 随着经济水平的飞速提升,中国社会对电力的需求也日益强烈。为了保障电能安全可靠的传输,中国电网中开展了西电东送、全国联网以及特高压输电等重大工程,交直流混联的特大电网已经基本形成。随着电网规模的扩大,电网安全性愈加难以掌控。世界上已经发生的多次电网故障表明,输电电压等级的提高、联网规模扩大以及传输容量的增加,都会增大电网故障带来的危害,故障原因和过程也更为复杂。开展对运行电网全面细致的在线监视、分析和控制,保障电力生产、传输和使用的安全是各国电力行业的迫切需求。

[0003] 目前,国网系统省级以上调度单位均已具备在线安全稳定分析功能模块,可以基于在线数据开展方式调整、稳定分析、报告导出等功能,具备暂态稳定、小干扰稳定、静态电压稳定、静态安全分析、短路电流和稳定裕度等六大类计算,支持稳控策略仿真,支持开关拒动等严重故障仿真,支持基于D-5000图形系统的可视化操作。在线分析应用已成为日常调控运行的必备模块,为保障电网安全稳定运行提供了重要的技术支持。由于电力系统在线分析涉及的设备非常多,包括了约5万个电气设备及60万个开关刀闸,因此在方式调整和故障设置的过程中,无论采用表格或图形的操作方式都较为繁琐,造成了应用的不便。本发明正是针对这一现象,提出了基于语音指令的在线分析操作方式,提升在线分析的工作效率。

[0004] 针对上述的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

### 发明内容

[0005] 本申请实施例提供了一种电力系统的控制方法及装置,以至少解决由于相关技术中针对部署在电力系统中的在线设备的检测和分析时利用表格或图形的操作方式较为繁琐造成的控制效率较低的技术问题。

[0006] 根据本申请实施例的一个方面,提供了一种电力系统的控制方法,包括:采集外部输入的音频,其中,音频包括:用于控制部署在电力系统中的设备的语音;采用语音识别模型分析音频,识别出语音信息,其中,语音信息包括:控制指令和待执行控制指令的设备信息;基于设备信息,将控制指令发送到对应的待控制设备,其中,控制指令用于控制待控制设备执行对应的操作。

[0007] 可选地,在采集外部输入的音频之后,方法还包括:对音频进行预处理,其中,预处理包括如下至少之一:降噪处理、去冗余处理。

[0008] 可选地,采用语音识别模型分析音频,识别出语音信息,包括:将音频进行转换,生成文字信息;将文字信息中的词语进行映射处理,获取设备关键词和控制关键词,其中,控制关键词用于构成控制指令指示的操作内容,设备关键词用于表征待控制设备的设备信息。

[0009] 可选地,在采用语音识别模型分析音频之前,方法还包括:获取语音样本,其中,语音样本包括多条语音以及每条语音的标注信息,其中,语音样本用于构建语料库;采用门控卷积网络训练语音样本,生成语音识别模型。

[0010] 可选地,在采用语音识别模型分析音频,识别出语音信息之后,方法还包括:对语音信息进行语音标注,并将执行了语音标注后的语音信息反馈给语料库,并采用门控卷积网络训练再次训练语料库,得到更新后的语音识别模型。

[0011] 可选地,在将控制指令发送到对应的待控制设备之后,方法还包括:根据控制指令调用在线分析接口,触发待控制设备执行对应的操作,其中,控制指令包括如下至少之一:用于调整电网设备的运行状态的方式调整指令、用于设置故障及监测曲线的任务设置指令,用于调整控制流程的流程控制指令。

[0012] 根据本申请实施例的另一方面,还提供了一种电力系统的控制装置,包括:采集模块,用于采集外部输入的音频,其中,音频包括:用于控制部署在电力系统中的设备的语音;分析模块,用于采用语音识别模型分析音频,识别出语音信息,其中,语音信息包括:控制指令和待执行控制指令的设备信息;发送模块,用于基于设备信息,将控制指令发送到对应的待控制设备,其中,控制指令用于控制待控制设备执行对应的操作。

[0013] 可选地,装置还包括:预处理模块,用于对音频进行预处理,其中,预处理包括如下至少之一:降噪处理、去冗余处理。

[0014] 可选地,分析模块包括:转换模块,用于将音频进行转换,生成文字信息;映射模块,用于将文字信息中的词语进行映射处理,获取设备关键词和控制关键词,其中,控制关键词用于构成控制指令指示的操作内容,设备关键词用于表征待控制设备的设备信息。

[0015] 可选地,装置还包括:获取模块,用于获取语音样本,其中,语音样本包括多条语音以及每条语音的标注信息,其中,语音样本用于构建语料库;生成模块,用于采用门控卷积网络训练语音样本,生成语音识别模型。

[0016] 可选地,装置还包括:标注模块,用于对语音信息进行语音标注;反馈模块,用于将执行了语音标注后的语音信息反馈给语料库;训练模块,用于采用门控卷积网络训练再次训练语料库,得到更新后的语音识别模型。

[0017] 可选地,装置还包括:触发模块,用于根据控制指令调用在线分析接口,触发待控制设备执行对应的操作,其中,控制指令包括如下至少之一:用于调整电网设备的运行状态的方式调整指令、用于设置故障及监测曲线的任务设置指令,用于调整控制流程的流程控制指令。

[0018] 根据本申请实施例的另一方面,还提供了一种非易失性存储介质,非易失性存储介质包括存储的程序,其中,在程序运行时控制非易失性存储介质所在设备执行任意一种电力系统的控制方法。

[0019] 根据本申请实施例的另一方面,还提供了一种处理器,处理器用于运行程序,其中,程序运行时执行任意一种电力系统的控制方法。

[0020] 在本申请实施例中,采用语音识别模型识别外部输入的音频的方式,通过采集外部输入的音频,其中,音频包括:用于控制部署在电力系统中的设备的语音;采用语音识别模型分析音频,识别出语音信息,其中,语音信息包括:控制指令和待执行控制指令的设备信息;基于设备信息,将控制指令发送到对应的待控制设备,其中,控制指令用于控制待控

制设备执行对应的操作,达到了语音识别模型识别外部输入的音频的目的,从而实现了采用语音控制的操作方式,完成电力系统在线分析中的方式调整、故障设置、稳定分析等功能,即通过语音来实现在线分析的主要操作,提升调控人员的工作效率的技术效果,进而解决了由于相关技术中针对部署在电力系统中的在线设备的检测和分析时利用表格或图形的操作方式较为繁琐造成的控制效率较低的技术问题。

### 附图说明

[0021] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0022] 图1是根据本申请实施例的一种可选的电力系统控制的控制方法的流程示意图;

[0023] 图2是根据本申请实施例的一种可选的电力系统控制的控制装置的结构示意图。

### 具体实施方式

[0024] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本申请保护的范畴。

[0025] 需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0026] 根据本申请实施例,提供了一种电力系统的控制的方法实施例,需要说明的是,在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行,并且在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0027] 图1是根据本申请实施例的电力系统的控制方法,如图1所示,该方法包括如下步骤:

[0028] 步骤S102,采集外部输入的音频,其中,音频包括:用于控制部署在电力系统中的设备的语音;

[0029] 步骤S104,采用语音识别模型分析音频,识别出语音信息,其中,语音信息包括:控制指令和待执行控制指令的设备信息;

[0030] 步骤S106,基于设备信息,将控制指令发送到对应的待控制设备,其中,控制指令用于控制待控制设备执行对应的操作。

[0031] 该电力系统的控制方法中,首先,可采集外部输入的音频,其中,音频包括:用于控制部署在电力系统中的设备的语音;然后,采用语音识别模型分析音频,识别出语音信息,

其中,语音信息包括:控制指令和待执行控制指令的设备信息;最后,基于设备信息,将控制指令发送到对应的待控制设备,其中,控制指令用于控制待控制设备执行对应的操作,达到了语音识别模型识别外部输入的音频的目的,从而实现了采用语音控制的操作方式,完成电力系统在线分析中的方式调整、故障设置、稳定分析等功能,即通过语音来实现在线分析的主要操作,提升调控人员的工作效率的技术效果,进而解决了由于相关技术中针对部署在电力系统中的在线设备的检测和分析时利用表格或图形的操作方式较为繁琐造成的控制效率较低的技术问题。

[0032] 容易注意到的是,上述主要操作包括但不限于:(1) 单一设备调整。调整单一设备(如机组、交流线、变压器等)的运行状态,包括投运状态、设备功率等信息;(2) 批量设备调整。以区域、电压等级或设备类型为划分方式,批量地选择和调整若干设备的运行状态。由于不是直接给出设备名称,因此需要结合语义理解来掌握调控人员的真实意图,并实现相关操作;(3) 故障设置。设置故障设备、故障形态、监控曲线等信息,为稳定分析做准备;(4) 流程处理。处理在线分析流程相关事宜,包括加载指定时间的断面数据、设置分析类型、导出分析报告等。

[0033] 需要说明的是,在采集外部输入的音频之后,可以对音频进行预处理,其中,预处理包括但不限于:降噪处理、去冗余处理。

[0034] 本申请一些可选的实施例中,可以采用语音识别模型分析音频,识别出语音信息,具体地:将音频进行转换,生成文字信息;将文字信息中的词语进行映射处理,获取设备关键词和控制关键词,其中,控制关键词用于构成控制指令指示的操作内容,设备关键词用于表征待控制设备的设备信息,需要说明的是,上述语音识别模型包括但不限于:Bert模型,容易注意到的是,Bert模型可进行文本语义理解,精准获取用户的操作意图,配合搜索引擎的功能,高精度地给用户返回指令及参数信息,针对用户使用过程中产生的新数据,该模型能不断地进行自我更新以适应实时数据,通过一边使用一边更新数据的方式,能够将系统进行不断的升级,提升智能化水平,最终达到满足不同需求场景的目的。

[0035] 具体地,映射处理的处理方式可以为:把调控人员所说的口语化的内容,转换为机器可以识别的字符串或数值信息。同时,还负责检查指令参数的错误,例如某些设备不存在、电压等级不正确、故障模板不存在等,需要及时给出错误告警。主要包括以下方面:

[0036] 1) 设备名称:在线分析执行操作时需要完整的设备名称,而调控人员发出操作指令时常常使用简称,因此需要采用映射的方式进行转换,并且是一个全称对多种简称的映射关系。以母线为例,“华北.门头沟/500kV.1母线”为母线全称,其口语化的简称可包括“门头沟站一母”、“门头沟五百千伏一母”;以交流线路为例,“北京.林西一”为线路全称,其口语化的简称可包括“林西一”、“林西一线”。当所识别的设备不存在或者与操作指令不匹配时,需要给出报错信息。

[0037] 2) 区域和电压等级:采用区域和电压等级是为了进行批量操作,简化步骤,映射模块此时需要把调控人员指令中的描述转换为对应的数值。国网系统以省为单位均有对应的区域号,在调控人员发令时往往说“某某省”,而在实际在线分析操作时需要采用对应的整数型区域号;国网系统主要高电压等级包括:1000kV、750kV、500kV、330kV、220kV、110kV、66kV、35kV以及机端电压等,当调控人员播报的电压等级在此范围以内时,映射模块需要转换为对应的数值,反之则应给出报错信息。

[0038] 3) 数值及单位:

[0039] 当操作中涉及具体数值信息时,如“一千兆瓦”,映射模块需要识别其中的具体数值及单位,并转换为标么值系统的数值;当所识别数值及单位与指令不匹配时,如调整机组有功时参数给出为“XX千伏”,映射模块需要给出报错信息。

[0040] 4) 故障模板:在进行稳定分析中的故障设置时,调控人员常常采用简称的形式,如“三永故障”代表“首端三相永久故障,两端跳开”,“单瞬故障”代表“首端单相瞬时故障,重合闸成功”。此时,映射模块需要进行识别和转换,当识别的故障模板不存在时,需要给出报错信息。

[0041] 本申请一些可选的实施例中,在采用语音识别模型分析音频之前,可以通过如下步骤生成语音识别模型,具体地,获取语音样本,其中,语音样本包括多条语音以及每条语音的标注信息,其中,语音样本用于构建语料库;采用门控卷积网络训练语音样本,生成语音识别模型。可选地,该语音识别模块可以以希尔贝壳aishell语音数据库中数据集的海量数据为依据,利用门控卷积网络进行训练,得到语音识别模型;可选地,可以引入再中文语料库上预训练的统计语言模型,有效提高识别语句的质量,并在计算时保留概率较高的一部分句子作为备用回复,这样可以使得该语音识别模型具有一定的鲁棒性,且提高识别的成功率。容易注意到的是,门控卷积网络是目前语音识别中效果较好的一种算法,相比LSTM门控,它能够有效缓和梯度传播,避免出现梯度消失或爆炸。相比传统的基于LSTM的模型,该算法能够在更大的上下文范围内提取分层更抽象的特征。可以理解的,在自然语言处理中,统计语言模型通常被用于估算词序列的概率分布,即给定一个词,对下一个词进行建模。这可以形式化地写成条件概率乘积的形式。根据马尔科夫假设,我们可以认为每个词出现的概率仅与其前一个词有关。为了得到概率最大的估计序列,通常可以使用最大似然估计。

[0042] 需要说明的是,上述统计语言模型可以为KENLM模型,具体的,可以采用KENLM模型识别文本信息,将识别结果作为判断句子连贯的依据。

[0043] 本申请一些实施例中,在采用语音识别模型分析音频,识别出语音信息之后,可通过如下方式更新语音识别模型,具体地,对语音信息进行语音标注,并将执行了语音标注后的语音信息反馈给语料库,并采用门控卷积网络训练再次训练语料库,得到更新后的语音识别模型。

[0044] 本申请一些可选的实施例中,在将控制指令发送到对应的待控制设备之后,可通过如下方式控制电网设备,具体地,根据控制指令调用在线分析接口,触发待控制设备执行对应的操作,需要说明的是,控制指令包括但不限于:用于调整电网设备的运行状态的方式调整指令、用于设置故障及监测曲线的任务设置指令,用于调整控制流程的流程控制指令。

[0045] 具体地:1) 调整电网设备的运行状态的方式调整指令(方式调整指令)。用于调整电网设备的运行状态,形式新的运行方式;2) 设置故障及监测曲线的任务设置指令(稳定任务设置指令)。用于设置故障及监测曲线,为启动稳定分析做准备;3) 调整控制流程的流程控制指令(流程指令)。除调整和稳定分析以外的流程处理指令,如加载数据、启动潮流计算、启动稳定计算、导出报告等。具体指令如下表所示:

类型	指令说明	参数	例句	
[0046]	方式调整	停运设备	参数 1: 设备名称 参数 2: 设备类型	停运三江一线
	投运设备	参数 1: 设备名称 参数 2: 设备类型	投运三江一线	
	打开开关/刀闸	参数 1: 开关/刀闸名称 参数 2: 设备类型	打开三峡左岸 5021 开关	
	合开关/刀闸	参数 1: 开关/刀闸名称 参数 2: 设备类型	合三峡左岸 5021 开关	
	按指定数值调整变量	参数 1: 设备名称 参数 2: 设备类型 参数 3: 变量类型 参数 4: 指定数值	调整三峡左岸一号机有功功率至七十万	
	按变化数值调整变量	参数 1: 设备名称 参数 2: 设备类型 参数 3: 变量类型 参数 4: 变化数值	增加三峡左岸一号机有功功率十万	
	按区域批量调整发电	参数 1: 区域号 参数 2: 总的变化数值	增加湖南省总发电一千兆瓦	
	按区域批量调整负荷	参数 1: 区域号 参数 2: 总的变化数值	降低江西省总负荷一千兆瓦	
稳定任务设置	自动发电平衡	参数 1: 区域号	华中电网自动发电平衡	
	新增单一故障	参数 1: 设备名称 参数 2: 设备类型 参数 3: 故障模板名称	新增三江一线三永故障	
	新增批量故障	参数 1: 区域号	扫描华中地区五百千伏交流线	
[0047]		参数 2: 电压等级 参数 3: 设备类型 参数 4: 故障模板名称	的三永故障	
	新增监视曲线	参数 1: 设备名称 参数 2: 设备类型 参数 3: 曲线类型	监视三江二线有功曲线	
	流程处理	启动流程	参数 1: 分析类型	启动预想分析
	加载数据	参数 1: 时间点 (具体到分钟)	加载十点三十分数据	
	开始潮流计算	无	开始潮流计算	
开始稳定计算	无	开始稳定计算		
导出报告	无	导出报告		

[0048] 图2是根据本申请实施例的一种电力系统的控制装置,该装置包括:

[0049] 采集模块40,用于采集外部输入的音频,其中,音频包括:用于控制部署在电力系统中的设备的语音;

[0050] 分析模块42,用于采用语音识别模型分析音频,识别出语音信息,其中,语音信息包括:控制指令和待执行控制指令的设备信息;

[0051] 发送模块44,用于基于设备信息,将控制指令发送到对应的待控制设备,其中,控制指令用于控制待控制设备执行对应的操作。

[0052] 该装置中,采集模块40,用于采集外部输入的音频,其中,音频包括:用于控制部署在电力系统中的设备的语音;分析模块42,用于采用语音识别模型分析音频,识别出语音信息,其中,语音信息包括:控制指令和待执行控制指令的设备信息;发送模块44,用于基于设备信息,将控制指令发送到对应的待控制设备,其中,控制指令用于控制待控制设备执行对应的操作,达到了语音识别模型识别外部输入的音频的目的,从而实现了采用语音控制的操作方式,完成电力系统在线分析中的方式调整、故障设置、稳定分析等功能,即通过语音来实现在线分析的主要操作,提升调控人员的工作效率的技术效果,进而解决了由于相关技术中针对部署在电力系统中的在线设备的检测和分析时利用表格或图形的操作方式较为繁琐造成的控制效率较低的技术问题。

[0053] 本申请一些实施例中,该装置还包括:预处理模块,用于对音频进行预处理,其中,预处理包括但不限于:降噪处理、去冗余处理。

[0054] 本申请一些可选的实施例中,分析模块包括:转换模块,用于将音频进行转换,生成文字信息;映射模块,用于将文字信息中的词语进行映射处理,获取设备关键词和控制关键词,其中,控制关键词用于构成控制指令指示的操作内容,设备关键词用于表征待控制设备的设备信息。

[0055] 本申请一些可选的实施例中,装置还包括:获取模块,用于获取语音样本,其中,语音样本包括多条语音以及每条语音的标注信息,其中,语音样本用于构建语料库;生成模块,用于采用门控卷积网络训练语音样本,生成语音识别模型。

[0056] 本申请一些实施例中,装置还包括:标注模块,用于对语音信息进行语音标注;反馈模块,用于将执行了语音标注后的语音信息反馈给语料库;训练模块,用于采用门控卷积网络训练再次训练语料库,得到更新后的语音识别模型。

[0057] 本申请一些实施例中,装置还包括:触发模块,用于根据控制指令调用在线分析接口,触发待控制设备执行对应的操作,其中,控制指令包括但不限于:用于调整电网设备的运行状态的方式调整指令、用于设置故障及监测曲线的任务设置指令,用于调整控制流程的流程控制指令。

[0058] 根据本申请实施例的另一方面,还提供了一种非易失性存储介质,非易失性存储介质包括存储的程序,其中,在程序运行时控制非易失性存储介质所在设备执行任意一种电力系统的控制方法。

[0059] 具体地,上述存储介质用于存储执行以下功能的程序指令,实现以下功能:

[0060] 采集外部输入的音频,其中,音频包括:用于控制部署在电力系统中的设备的语音;采用语音识别模型分析音频,识别出语音信息,其中,语音信息包括:控制指令和待执行控制指令的设备信息;基于设备信息,将控制指令发送到对应的待控制设备,其中,控制指令用于控制待控制设备执行对应的操作。

[0061] 根据本申请实施例的另一方面,还提供了一种处理器,处理器用于运行程序,其中,程序运行时执行任意一种电力系统的控制方法。

[0062] 具体地,上述处理器用于调用存储器中的程序指令,实现以下功能:

[0063] 采集外部输入的音频,其中,音频包括:用于控制部署在电力系统中的设备的语音;采用语音识别模型分析音频,识别出语音信息,其中,语音信息包括:控制指令和待执行控制指令的设备信息;基于设备信息,将控制指令发送到对应的待控制设备,其中,控制指

令用于控制待控制设备执行对应的操作。

[0064] 上述本申请实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0065] 在本申请的上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中沒有详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0066] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的技术内容,可通过其它的方式实现。其中,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如所述单元的划分,可以为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,单元或模块的间接耦合或通信连接,可以是电性或其它的形式。

[0067] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0068] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0069] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可为个人计算机、服务器或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0070] 以上所述仅是本申请的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

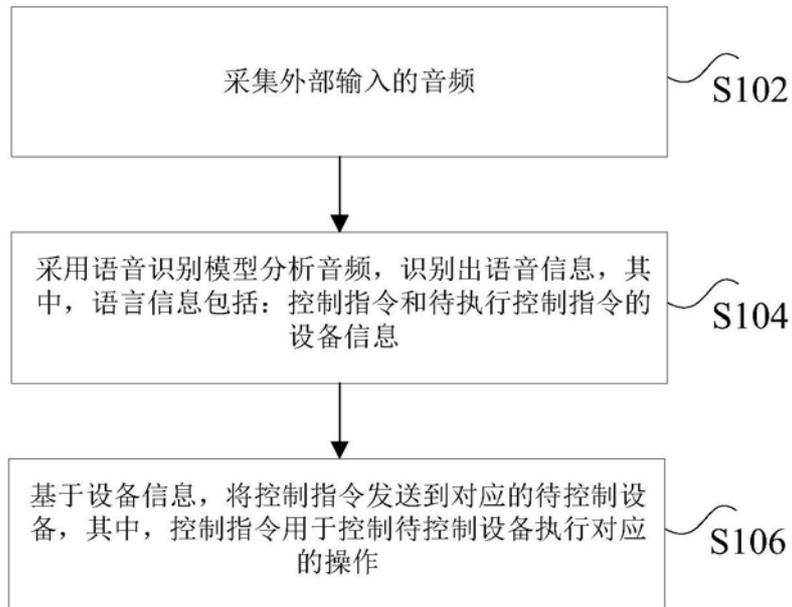


图1



图2