



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117093675 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 21

(21) 申请号 202311347187.8

(22) 申请日 2023.10.18

(71) 申请人 江苏泰坦智慧科技有限公司

地址 214000 江苏省无锡市经济开发区金融二街8号1601-55室

(72) 发明人 郑龙 张雅婷 杜从晋 周文章

(74) 专利代理机构 无锡市观知成专利商标代理事务所(特殊普通合伙) 32591

专利代理师 陈丽丽

(51) Int. Cl.

G06F 16/33 (2019.01)

G06N 20/00 (2019.01)

G06F 16/31 (2019.01)

G06F 16/335 (2019.01)

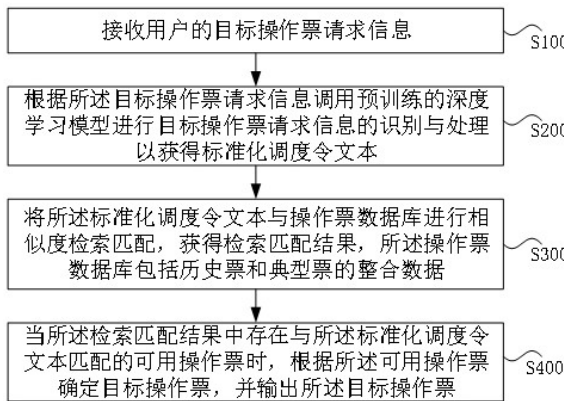
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

操作票的检索匹配方法、装置及存储介质

(57) 摘要

本发明涉及电力操作票技术领域,具体公开了一种操作票的检索匹配方法、装置及存储介质,包括:接收用户的目标操作票请求信息;根据目标操作票请求信息调用预训练的深度学习模型进行目标操作票请求信息的识别与处理以获得标准化调度令文本,预训练的深度学习模型能够根据预设专业提示词对所述目标操作票请求信息进行识别与处理并获得标准化调度令文本;将标准化调度令文本与操作票数据库进行相似度检索匹配,获得检索匹配结果,操作票数据库包括历史票和典型票的整合数据;当检索匹配结果中存在与标准化调度令文本匹配的可用操作票时,根据可用操作票确定目标操作票,并输出目标操作票。本发明提供的操作票的检索匹配方法具有效率高的优势。



1. 一种操作票的检索匹配方法,其特征在于,包括:

接收用户的目标操作票请求信息;

根据所述目标操作票请求信息调用预训练的深度学习模型进行目标操作票请求信息的识别与处理以获得标准化调度令文本,所述预训练的深度学习模型能够根据预设专业提示词对所述目标操作票请求信息进行识别与处理并获得标准化调度令文本;

将所述标准化调度令文本与操作票数据库进行相似度检索匹配,获得检索匹配结果,所述操作票数据库包括历史票和典型票的整合数据;

当所述检索匹配结果中存在与所述标准化调度令文本匹配的可用操作票时,根据所述可用操作票确定目标操作票,并输出所述目标操作票。

2. 根据权利要求1所述的操作票的检索匹配方法,其特征在于,所述预训练的深度学习模型能够根据预设专业提示词对所述目标操作票请求信息进行识别与处理并获得标准化调度令文本,包括:

根据预设调度令信息抽取提示词对所述目标操作票请求信息进行操作内容提取,以形成初始调度令;

根据预设标准化提示词对所述初始调度令进行标准化处理,以获得标准化调度令文本。

3. 根据权利要求2所述的操作票的检索匹配方法,其特征在于,所述预训练的深度学习模型能够根据预设专业提示词对所述目标操作票请求信息进行识别与处理并获得操作任务文本信息,还包括:

根据预设专业类型判断提示词判断所述目标操作票请求信息的内容是否为专业领域提问;

若所述目标操作票请求信息的内容为专业领域提问,则对该目标操作票请求信息不做过滤;

若所述目标操作票请求信息的内容为非专业领域提问,则对该目标操作票请求信息进行过滤;

其中,所述专业领域提问为所述目标操作票请求信息的内容包括电力行业相关知识,所述非专业领域提问为除去电力行业相关知识之外的内容。

4. 根据权利要求1至3中任意一项所述的操作票的检索匹配方法,其特征在于,将所述标准化调度令文本与操作票数据库进行相似度检索匹配,获得检索匹配结果,包括:

根据历史票和典型票进行数据整合获得操作票数据库;

将所述标准化调度令文本进行向量化处理,获得向量化调度令;

将所述向量化调度令与所述操作票数据库中的数据内容进行相似度检索匹配,获得检索匹配结果。

5. 根据权利要求4所述的操作票的检索匹配方法,其特征在于,根据历史票和典型票进行数据整合获得操作票数据库,包括:

将所述历史票和所述典型票进行数据预处理,以获得操作票预处理数据;

将所述操作票预处理数据基于嵌入模型进行向量化存储,获得操作票数据库。

6. 根据权利要求4所述的操作票的检索匹配方法,其特征在于,将所述向量化调度令与所述操作票数据库中的数据内容进行相似度检索匹配,获得检索匹配结果,包括:

将所述向量化调度令与所述操作票数据库中的数据分别进行向量相似度匹配；
根据所述向量相似度与相似度预设阈值的判断结果获得检索匹配结果。

7. 根据权利要求6所述的操作票的检索匹配方法, 其特征在于, 根据所述向量相似度与相似度预设阈值的判断结果获得检索匹配结果, 包括:

若存在所述向量相似度小于所述相似度预设阈值的判断结果, 则确定所述检索匹配结果中存在与所述标准化调度令文本匹配的可用操作票;

若不存在所述向量相似度小于所述相似度预设阈值的判断结果, 则确定所述检索匹配结果中不存在与所述标准化调度令文本匹配的可用操作票。

8. 根据权利要求1至3中任意一项所述的操作票的检索匹配方法, 其特征在于, 当所述检索匹配结果中存在与所述标准化调度令文本匹配的可用操作票时, 根据所述可用操作票确定目标操作票, 并输出所述目标操作票, 包括:

根据所述可用操作票调用预训练的深度学习模型, 并将所述可用操作票输入至所述预训练的深度学习模型, 以确定所述可用操作票中与所述标准化调度令文本匹配的目标操作票, 其中所述预训练的深度学习模型能够根据预设匹配提示词对所述可用操作票和所述标准化调度令文本进行匹配, 并获得目标操作票;

输出所述目标操作票。

9. 一种操作票的检索匹配装置, 用于实现权利要求1至8中任意一项所述的操作票的检索匹配方法, 其特征在于, 所述操作票的检索匹配装置包括:

接收模块, 用于接收用户的目标操作票请求信息;

调度令生成模块, 用于根据所述目标操作票请求信息调用预训练的深度学习模型进行目标操作票请求信息的识别与处理以获得标准化调度令文本, 所述预训练的深度学习模型能够根据预设专业提示词对所述目标操作票请求信息进行识别与处理并获得标准化调度令文本;

检索匹配模块, 用于将所述标准化调度令文本与操作票数据库进行相似度检索匹配, 获得检索匹配结果, 所述操作票数据库包括历史票和典型票的整合数据;

输出模块, 用于当所述检索匹配结果中存在与所述标准化调度令文本匹配的可用操作票时, 根据所述可用操作票确定目标操作票, 并输出所述目标操作票。

10. 一种存储介质, 其特征在于, 包括计算机指令, 所述计算机指令被处理器加载并执行时实现权利要求1至8中任意一项所述的操作票的检索匹配方法。

操作票的检索匹配方法、装置及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及电力操作票技术领域,尤其涉及一种操作票的检索匹配方法、操作票的检索匹配装置及存储介质。

背景技术

[0002] 在电力系统中,为了实现调度更改或变电等操作,通常需要对电力设备按照特定顺序进行一系列操作。为方便管理和依据执行操作,这些操作被整理成操作票的形式。操作票不仅是实际操作人员现场操作的依据,还可作为历史数据供后续使用。

[0003] 这里历史数据的使用具体体现在拟票阶段,生成操作票的过程称为拟票。拟票涉及查找与操作任务相符合的历史操作票或者根据变电设备的关系图谱编辑新的操作票。因此,在历史操作票中寻找与本次操作任务相同或相似的历史操作票,能够避免重复工作以及提高正确性。

[0004] 另外,典型票也常被用于避免重复工作。典型票是一种标准化的操作票,通常用于重复性的、常规性的操作任务。它包含了某种操作任务的标准步骤,可用于多次类似的操作。典型票的目的是为了提高操作票的标准化程度,减少操作过程中的错误,确保操作的安全性和高效性。因此,操作票可能基于某个典型票的模版来编制,从而避免了重复编写相同的操作步骤,确保操作的标准化。

[0005] 目前实际过程中,操作票的检索大多由现场操作人员根据调度指令手动翻阅纸质文档,缺乏自动化和智能化。在实际使用中,操作票的检索和匹配存在以下问题和困难:

[0006] (1) 紧急情况下或需要频繁、多次编辑操作票的情况下,检索匹配过程繁琐、效率很低、耗时很长。

[0007] (2) 标准化程度不高,不同调度人员下发的调度令,语言的表达上会存在差异,理解难度较大、检索匹配的难度也较大。

[0008] (3) 人工编写操作票难以避免存在人为错误。

[0009] 由于上述问题的存在,使得历史数据的检索匹配工作效率低,浪费人力成本,以及难以避免人为失误,影响电网安全运行。

[0010] 因此,如何能够提升操作票检索的效率及准确度成为本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

[0011] 本发明提供了一种操作票的检索匹配方法、操作票的检索匹配装置及存储介质,解决相关技术中存在的操作票检索匹配效率低的问题。

[0012] 作为本发明的第一个方面,提供一种操作票的检索匹配方法,其中,包括:

[0013] 接收用户的目标操作票请求信息;

[0014] 根据所述目标操作票请求信息调用预训练的深度学习模型进行目标操作票请求信息的识别与处理以获得标准化调度令文本,所述预训练的深度学习模型能够根据预设专

业提示词对所述目标操作票请求信息进行识别与处理并获得标准化调度令文本；

[0015] 将所述标准化调度令文本与操作票数据库进行相似度检索匹配,获得检索匹配结果,所述操作票数据库包括历史票和典型票的整合数据；

[0016] 当所述检索匹配结果中存在与所述标准化调度令文本匹配的可用操作票时,根据所述可用操作票确定目标操作票,并输出所述目标操作票。

[0017] 进一步地,所述预训练的深度学习模型能够根据预设专业提示词对所述目标操作票请求信息进行识别与处理并获得标准化调度令文本,包括:

[0018] 根据预设调度令信息抽取提示词对所述目标操作票请求信息进行操作内容提取,以形成初始调度令；

[0019] 根据预设标准化提示词对所述初始调度令进行标准化处理,以获得标准化调度令文本。

[0020] 进一步地,所述预训练的深度学习模型能够根据预设专业提示词对所述目标操作票请求信息进行识别与处理并获得操作任务文本信息,还包括:

[0021] 根据预设专业类型判断提示词判断所述目标操作票请求信息的内容是否为专业领域提问；

[0022] 若所述目标操作票请求信息的内容为专业领域提问,则对该目标操作票请求信息不做过滤；

[0023] 若所述目标操作票请求信息的内容为非专业领域提问,则对该目标操作票请求信息进行过滤；

[0024] 其中,所述专业领域提问为所述目标操作票请求信息的内容包括电力行业相关知识,所述非专业领域提问为除去电力行业相关知识之外的内容。

[0025] 进一步地,将所述标准化调度令文本与操作票数据库进行相似度检索匹配,获得检索匹配结果,包括:

[0026] 根据历史票和典型票进行数据整合获得操作票数据库；

[0027] 将所述标准化调度令文本进行向量化处理,获得向量化调度令；

[0028] 将所述向量化调度令与所述操作票数据库中的数据内容进行相似度检索匹配,获得检索匹配结果。

[0029] 进一步地,根据历史票和典型票进行数据整合获得操作票数据库,包括:

[0030] 将所述历史票和所述典型票进行数据预处理,以获得操作票预处理数据；

[0031] 将所述操作票预处理数据基于嵌入模型进行向量化存储,获得操作票数据库。

[0032] 进一步地,将所述向量化调度令与所述操作票数据库中的数据内容进行相似度检索匹配,获得检索匹配结果,包括:

[0033] 将所述向量化调度令与所述操作票数据库中的数据分别进行向量相似度匹配；

[0034] 根据所述向量相似度与相似度预设阈值的判断结果获得检索匹配结果。

[0035] 进一步地,根据所述向量相似度与相似度预设阈值的判断结果获得检索匹配结果,包括:

[0036] 若存在所述向量相似度小于所述相似度预设阈值的判断结果,则确定所述检索匹配结果中存在与所述标准化调度令文本匹配的可用操作票；

[0037] 若不存在所述向量相似度小于所述相似度预设阈值的判断结果,则确定所述检索

匹配结果中不存在与所述标准化调度令文本匹配的可用操作票。

[0038] 进一步地,当所述检索匹配结果中存在与所述标准化调度令文本匹配的可用操作票时,根据所述可用操作票确定目标操作票,并输出所述目标操作票,包括:

[0039] 根据所述可用操作票调用预训练的深度学习模型,并将所述可用操作票输入至所述预训练的深度学习模型,以确定所述可用操作票中与所述标准化调度令文本匹配的目标操作票,其中所述预训练的深度学习模型能够根据预设匹配提示词对所述可用操作票和所述标准化调度令文本进行匹配,并获得目标操作票;

[0040] 输出所述目标操作票。

[0041] 作为本发明的另一个方面,提供一种操作票的检索匹配装置,用于实现前文所述的操作票的检索匹配方法,其中,所述操作票的检索匹配装置包括:

[0042] 接收模块,用于接收用户的目标操作票请求信息;

[0043] 调度令生成模块,用于根据所述目标操作票请求信息调用预训练的深度学习模型进行目标操作票请求信息的识别与处理以获得标准化调度令文本,所述预训练的深度学习模型能够根据预设专业提示词对所述目标操作票请求信息进行识别与处理并获得标准化调度令文本;

[0044] 检索匹配模块,用于将所述标准化调度令文本与操作票数据库进行相似度检索匹配,获得检索匹配结果,所述操作票数据库包括历史票和典型票的整合数据;

[0045] 输出模块,用于当所述检索匹配结果中存在与所述标准化调度令文本匹配的可用操作票时,根据所述可用操作票确定目标操作票,并输出所述目标操作票。

[0046] 作为本发明的另一个方面,提供一种存储介质,其中,包括计算机指令,所述计算机指令被处理器加载并执行时实现前文所述的操作票的检索匹配方法。

[0047] 本发明提供的操作票的检索匹配方法,通过根据用户的目标操作票请求信息调用预训练的深度学习模型进行目标操作票请求信息的识别与处理,以获得标准化调度令文本,然后基于历史票和典型票整合后的操作票数据库与标准化调度令文本进行相似度检索匹配,以确定检索匹配结果,并根据该检索匹配结果确定与标准化调度令文本符合的目标操作票。这种操作票的检索匹配方法基于预训练的深度学习模型能够对目标操作票请求信息进行学习后对目标操作票请求信息进行识别处理的方式不仅能够对调度令进行精准提取,还能够有效提升检索匹配效率;另外通过基于预训练的深度学习模型获得操作任务文本信息进而与操作票数据库进行相似度检索匹配获得目标操作票的方式,可以无需进行规则定义和逻辑限定,从而能够适用不同的场景。

附图说明

[0048] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。

[0049] 图1为本发明提供的操作票的检索匹配方法的流程图。

[0050] 图2为本发明提供的获得标准化调度令文本的流程图。

[0051] 图3为本发明提供的对调度令标准化处理的流程图。

[0052] 图4为本发明提供的获得检索匹配结果的流程图。

[0053] 图5为本发明提供的进行操作票匹配获得可用操作票的流程图。

- [0054] 图6为本发明提供的通过GPT模型进行筛选获得目标操作票的流程图。
- [0055] 图7为本发明提供的操作票的检索匹配方法的整体实现过程流程图。
- [0056] 图8为本发明提供的电子设备的结构框图。

具体实施方式

[0057] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互结合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0058] 为了使本领域技术人员更好地理解本发明方案,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清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都应当属于本发明保护的范围。

[0059] 需要说明的是,本发明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,以便这里描述的本发明的实施例。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括,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。

[0060] 当前操作票的检索匹配多数是依赖现场操作人员根据调度指令手动翻阅,存在检索匹配难度大以及效率低等问题。

[0061] 基于此,在本实施例中提供了一种操作票的检索匹配方法,图1是根据本发明实施例提供的操作票的检索匹配方法的流程图,如图1所示,包括:

[0062] S100、接收用户的目标操作票请求信息;

[0063] 在本发明实施例中,当用户需要进行操作票检索匹配时,发出目标操作票请求信息,因此可以通过接收用户的目标操作票请求信息以根据该目标操作票请求信息进行检索匹配。

[0064] 应当理解的是,所述目标操作票请求信息具体可以包括一些设备信息以及具体的操作。

[0065] 例如,在电力领域中所述目标操作票请求信息具体可以包括“拆223开关线路侧挂地线”、“2#变负荷由1#变倒回”,等等。

[0066] 需要说明的是,所述目标操作票请求信息可以为标准化的指令,也可以为口语化的指令,此处并不做限定。

[0067] S200、根据所述目标操作票请求信息调用预训练的深度学习模型进行目标操作票请求信息的识别与处理以获得标准化调度令文本,所述预训练的深度学习模型能够根据预设专业提示词对所述目标操作票请求信息进行识别与处理并获得标准化调度令文本;

[0068] 在本发明实施例中,基于预训练的深度学习模型对所述目标操作票请求信息进行识别处理获得标准化调度令文本。

[0069] 应当理解的是,为了实现对目标操作票请求信息的识别处理,所述预训练的深度学习模型可以基于预设专业提示词实现。

[0070] 例如,所述预训练的深度学习模型可以为GPT(Generative Pre-Trained

Transformer,生成式预训练Transformer模型)模型,基于该GPT模型可以通过设置提示词的方式使得GPT模型能够对目标操作票请求信息进行识别处理。用户可以输入对设备信息以及具体操作的详细描述,GPT模型通过预设专业提示词对具体描述进行识别处理,从而能够获得标准化调度令文本。

[0071] S300、将所述标准化调度令文本与操作票数据库进行相似度检索匹配,获得检索匹配结果,所述操作票数据库包括历史票和典型票的整合数据;

[0072] 在本发明实施例中,通过对历史票和典型票进行整合形成操作票数据库,将前文获得的标准化调度令文本与所述操作票数据库进行相似度检索匹配,根据检索匹配结果确定是否存在与标准化调度令文本匹配的可用操作票。

[0073] S400、当所述检索匹配结果中存在与所述标准化调度令文本匹配的可用操作票时,根据所述可用操作票确定目标操作票,并输出所述目标操作票。

[0074] 在本发明实施例中,根据上述相似度检索匹配后,如检索匹配结果中存在与标准化调度令文本匹配的可用操作票时可以在这些可用操作票中进一步确定与标准化调度令文本符合的目标操作票,并输出该目标操作票。

[0075] 因此,本发明提供的操作票的检索匹配方法,通过根据用户的目标操作票请求信息调用预训练的深度学习模型进行目标操作票请求信息的识别与处理,以获得标准化调度令文本,然后基于历史票和典型票整合后的操作票数据库与标准化调度令文本进行相似度检索匹配,以确定检索匹配结果,并根据该检索匹配结果确定与标准化调度令文本符合的目标操作票。这种操作票的检索匹配方法基于预训练的深度学习模型能够对目标操作票请求信息进行学习后对目标操作票请求信息进行识别处理的方式能够不仅能够对调度令进行精准提取,还能够有效提升检索匹配效率;另外通过基于预训练的深度学习模型获得操作任务文本信息进而与操作票数据库进行相似度检索匹配获得目标操作票的方式,可以无需进行规则定义和逻辑限定,从而能够适用不同的场景。

[0076] 在本发明实施例中,为了能够根据目标操作票请求信息获得标准化调度令文本,所述预训练的深度学习模型能够根据预设专业提示词对所述目标操作票请求信息进行识别与处理并获得标准化调度令文本,如图2所示,包括:

[0077] S210、根据预设调度令信息抽取提示词对所述目标操作票请求信息进行操作内容提取,以形成初始调度令;

[0078] 在本发明实施例中,以所述预训练的深度学习模型为GPT模型为例,GPT模型所收到的目标操作票请求信息,例如为一个非标准口语化的调度令:“现在需要进行侧挂地线操作,要操作的开关线路是,嗯是223。这个开关需要来侧挂地线”。

[0079] 针对该目标操作票请求信息的预设调度令信息抽取提示词具体可以为:

[0080] “请根据用户输入的调度令,从中抽取出设备信息、具体操作。请以下面这样的标准格式回答:

[0081] <调度令中提及操作设备:xxx>;<调度令中提及的操作:xxx>

[0082] 以下为用户输入{context}”。

[0083] 因此,GPT模型基于上面的预设调度令信息抽取提示词进行抽取的目的是要抽出将要操作的设备是“223开关线路”,抽取出的具体操作是“侧挂地线”。上述例子中,GPT模型经过信息抽取操作后,所获得的调度令输出结果为:

[0084] “调度令中提及操作设备:223开关线路;调度令中提及的操作:侧挂地线”。

[0085] S220、根据预设标准化提示词对所述初始调度令进行标准化处理,以获得标准化调度令文本。

[0086] 在上述根据预设调度令信息抽取提示词抽取到初始调度令后,由于该初始调度令的描述仍然为非标准化描述,因此仍然需要进行标准化处理,以获得标准化调度令。

[0087] 在本发明实施例中,为了实现对调度令的标准化处理,如图3所示,在前文完成了调度令信息抽取之后所得到的初始调度令:“调度令中提及操作设备:223开关线路;调度令中提及的操作:侧挂地线”,根据预设标准化提示词对上述初始调度令进行标准化处理,所述预设标准化提示词具体为:

[0088] “请根据调度令中提及操作设备和操作任务,重新进行描述,生成一个标准、规范的调度令文本,以下是根据调度令抽取出的信息:<{context}>”。

[0089] 将该预设标准化提示词与所述初始调度令进行拼接后,得到拼接文本为:

[0090] “请根据调度令中提及操作设备和操作任务,重新进行描述,生成一个标准、规范的调度令文本,以下是根据调度令抽取出的信息:<调度令中提及操作设备:223开关线路;调度令中提及的操作:侧挂地线>”。

[0091] GPT模型根据该拼接文本能够得到标准化调度令文本:“223开关线路侧挂地线”。

[0092] 应当理解的是,通过将所述初始化调度令与预设标准化提示词进行拼接后获得的拼接文本信息输入至GPT模型中即可获得上述标准化调度令文本。

[0093] 在本发明实施例中,由于用户的错误输入,目标操作请求信息可能存在着为非专业领域提问的可能,因此为了保证目标操作请求信息均为专业领域提问,以便于能够进行后续检索匹配,所述预训练的深度学习模型能够根据预设专业提示词对所述目标操作票请求信息进行识别与处理并获得操作任务文本信息,还包括:

[0094] 根据预设专业类型判断提示词判断所述目标操作票请求信息的内容是否为专业领域提问;

[0095] 若所述目标操作票请求信息的内容为专业领域提问,则对该目标操作票请求信息不做过滤;

[0096] 若所述目标操作票请求信息的内容为非专业领域提问,则对该目标操作票请求信息进行过滤;

[0097] 其中,所述专业领域提问为所述目标操作票请求信息的内容包括电力行业相关知识,所述非专业领域提问为除去电力行业相关知识之外的内容。

[0098] 应当理解的是,预训练的深度学习模型在对目标操作请求信息的内容进行判断时是基于预设专业类型判断提示词实现,在本发明实施例中,预训练的深度学习模型仍然以GPT模型为例,所述预设专业类型判断提示词具体可以为:

[0099] “请根据用户的输入,判断当前用户输入的类型。请按<非专业领域提问>或<专业领域提问>的格式进行回答。

[0100] 专业领域提问的定义为:电力行业相关命令相关的知识属于专业领域的提问。

[0101] 非专业领域提问的定义:除了涉及电力行业以外的其他输入都属于非专业领域提问。

[0102] 以下为用户输入{context}”。

[0103] 当GPT模型接收到用户输入的“今天天气怎么样”类似的内容作为目标操作请求信息时,GPT模型将回答为“非专业领域提问”,并将该信息进行过滤;而当GPT模型接收到用户输入的“拆223开关线路侧挂地线”、“2#变负荷由1#变倒回”类似的内容作为目标操作请求信息时,GPT模型将回答为“专业领域提问”,并对该内容不作过滤。

[0104] 在本发明实施例中,在获得上述标准化调度令文本后,可以基于该标准化调度令文本与操作票数据库进行检索匹配,具体地,如图4所示,将所述标准化调度令文本与操作票数据库进行相似度检索匹配,获得检索匹配结果,包括:

[0105] S310、根据历史票和典型票进行数据整合获得操作票数据库;

[0106] 在本发明实施例中,具体可以包括:

[0107] 将所述历史票和所述典型票进行数据预处理,以获得操作票预处理数据;

[0108] 将所述操作票预处理数据基于嵌入模型进行向量化存储,获得操作票数据库。

[0109] 需要说明的是,所述嵌入模型具体可以为text2vec模型,当然还可以为其他嵌入模型,例如词嵌入模型等。本发明实施例中通过text2vec模型能够实现中文支持度优,且匹配结果更加准确的效果。

[0110] 具体地,以下为操作票数据库中的具体两个操作票的例子描述:

[0111] (1)操作票数据库中的操作票1

[0112] 操作任务:2#变负荷由1#变倒回

[0113] 操作内容:1.将345自投手把改手动;2.投入合环选跳345;3.检查382应该拉开;4.将382小车推入运行位置;5.检查382小车在运行位置;6.合上382;7.检查382应合上。

[0114] (2)操作票数据库中的操作票2

[0115] 操作任务:来开P554二223、CQX219二224开关,将223、224开关小车拉出,在223、224开关线路侧挂地线

[0116] 操作内容:1.检查223线路侧带电显示器三相灯亮;2.拉开223;3.检查223应拉开;4.检查224线路侧带电显示器三相灯亮;5.拉开224;6.检查224应拉开;7.将223小车拉至备用位置;8.检查223小车在备用位置。

[0117] 在本发明实施例中,针对历史票和典型票可以进行重复数据的删除以及格式统一等预处理操作,获得操作票预处理数据。

[0118] S320、将所述标准化调度令文本进行向量化处理,获得向量化调度令;

[0119] 应当理解的是,为了能够高效快速的实现与操作票数据库的内容进行检索匹配,此处将标准化调度令文本也进行向量化操作,获得向量化调度令。

[0120] S330、将所述向量化调度令与所述操作票数据库中的数据内容进行相似度检索匹配,获得检索匹配结果。

[0121] 具体地,为了实现相似度检索匹配,具体可以包括:

[0122] 将所述向量化调度令与所述操作票数据库中的数据分别进行向量相似度匹配;

[0123] 根据所述向量相似度与相似度预设阈值的判断结果获得检索匹配结果。

[0124] 应当理解的是,可以通过计算向量之间的余弦距离、欧式距离或其他相似度计算方法,得到向量之间的相似度,从而实现将标准调度令与整合的历史数据进行向量相似度匹配,以此来进行历史操作票的匹配查询。

[0125] 在本发明实施例中,如图5所示,在进行相似度匹配的时候通过设置相似度阈值对

向量相似度进行判断的方式以获得检索匹配结果。下面以欧式距离进行相似度计算为例进行说明。

[0126] 当接收到标准化调度令文本：“拆223开关线路侧挂地线”后,将该标准化调度令文本进行向量化获得向量化调度令,将向量化调度令与操作票数据库中内容根据计算出的欧式距离进行相似度匹配。其中,三维欧式距离计算公式:

$$d=(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2+(z_2-z_1)^2,$$

[0127] 该三维欧式距离计算公式的计算结果,以“拆223开关线路侧挂地线”的向量为:(1.93517, -7.08082, 8.17411),即 x_2, y_2, z_2 分别为1.93517, -7.08082, 8.17411;

[0128] “操作任务:拆223开关线路侧挂地线;操作内容:1.拉开223-7;2.检查223-7应拉开;”的向量为:(9.40192, 5.84075, -7.84949),即 x_1, y_1, z_1 分别为9.40192, 5.84075, -7.84949;

[0129] 将上述向量代入上述三维欧式距离计算公式进行计算,得出匹配相似度:21.8969。

[0130] 在本发明实施例中,根据所述向量相似度与相似度预设阈值的判断结果获得检索匹配结果,包括:

[0131] 若存在所述向量相似度小于所述相似度预设阈值的判断结果,则确定所述检索匹配结果中存在与所述操作任务文本信息匹配的可用操作票;

[0132] 若不存在所述向量相似度小于所述相似度预设阈值的判断结果,则确定所述检索匹配结果中不存在与所述操作任务文本信息匹配的可用操作票。

[0133] 此处例如设定相似度预设阈值为100,基于上述向量相似度的计算方式可得匹配结果:

[0134] (1) 操作票1

[0135] 操作任务:拆223开关线路侧挂地线

[0136] 操作内容:1.拉开223-7;2.检查223-7应拉开;

[0137] 匹配相似度(越小越接近):21.9

[0138] (2) 操作票2

[0139] 操作任务:拆269开关线路侧挂地线

[0140] 操作内容:1.拉开269-7;2.检查269-7应拉开;

[0141] 匹配相似度(越小越接近):125.3

[0142] 由于设定相似度预设阈值为100,因此只有操作票1可以作为可用操作票,即可用操作票为:

[0143] 操作任务:拆223开关线路侧挂地线

[0144] 操作内容:1.拉开223-7;2.检查223-7应拉开。

[0145] 应当理解的是,关于相似度预设阈值的设定此处并不做限定,可以根据需要进行设定。

[0146] 在本发明实施例中,由于通过上述向量相似度计算可能获得多个可用操作票,而为了能够更加精准的获得目标操作票,当所述检索匹配结果中存在与所述标准化调度令文本匹配的可用操作票时,根据所述可用操作票确定目标操作票,并输出所述目标操作票,包括:

[0147] 根据所述可用操作票调用预训练的深度学习模型,并将所述可用操作票输入至所述预训练的深度学习模型,以确定所述可用操作票中与所述标准化调度令文本匹配的目标操作票,其中所述预训练的深度学习模型能够根据预设匹配提示词对所述可用操作票和所述标准化调度令文本进行匹配,并获得目标操作票;

[0148] 输出所述目标操作票。

[0149] 具体地,如果根据向量相似度匹配出多个可用操作票,如下例所示,匹配出多个可用操作票:

[0150] (1) 可用操作票1

[0151] 操作任务:拆223开关线路侧挂地线

[0152] 操作内容:1. 拉开223-7;2. 检查223-7应拉开;

[0153] 匹配相似度(越小越接近):54.3

[0154] (2) 可用操作票2

[0155] 操作任务:拆226开关线路侧挂地线

[0156] 操作内容:1. 拉开226-7;2. 检查226-7应拉开;

[0157] 匹配相似度(越小越接近):72.3

[0158] 此处基于预训练的深度学习模型进一步筛选和判断以获得与标准化调度令文本匹配的目标操作票。

[0159] 如图6所示,此处预训练的深度学习模型仍然以GPT模型为例,GPT模型基于预设匹配提示词对可用操作票进行判断,确定与标准化调度令文本相匹配的目标操作票。该步骤中GPT模型使用的预设匹配提示词具体可以为:

[0160] “以下为匹配出满足相似度阈值的可用操作票:

[0161] {context}

[0162] 请根据标准化调度令:{query}。判断并匹配出与当前标准化调度令文本相符合的可用操作票”。

[0163] 根据上述预设匹配提示词和匹配出的可用操作票可以将提示词拼接后的拼接文本为:

[0164] “以下为匹配出满足相似度阈值的可用操作票:

[0165] 操作任务:拆223开关线路侧挂地线

[0166] 操作内容:1. 拉开223-7;2. 检查223-7应拉开;

[0167] 操作任务:拆226开关线路侧挂地线

[0168] 操作内容:1. 拉开226-7;2. 检查226-7应拉开;

[0169] 请根据标准化调度令:拆223开关线路侧挂地线。判断并匹配出与当前标准化调度令相符合的可用操作票”。

[0170] 将上述拼接文本输入至GPT模型后,获得的GPT模型的输出:

[0171] “操作任务:拆223开关线路侧挂地线

[0172] 操作内容:1. 拉开223-7;2. 检查223-7应拉开”。

[0173] 该GPT模型的输出即为GPT模型根据拼接文本对可用操作票进行筛选后获得的目标操作票,最后将该目标操作票作为与标准化调度令文本匹配的操作票输出。

[0174] 应当理解的是,若GPT模型对可用操作票进行筛选后无法获得匹配的目标操作票,

则会输出无满足条件的可用操作票。

[0175] 综上,本发明提供的操作票的检索匹配方法,采用预训练的深度学习模型实现对操作票的识别与处理,以及可用操作票的筛选最终获得目标操作票。相比于传统的自然语言模型,预训练的深度学习模型具备更强的通用性,可以被用于各种不同的自然语言处理任务而无需进行大量修改。另外,预训练的深度学习模型具备很强的语义理解能力,能够理解句子中的语义和上下文信息,并生成连贯的文本。由于预训练的深度学习模型的预训练阶段通过大规模的文本语料数据中学习了丰富的语义知识和语言模式,可以灵活适应不同的任务和数据,具备信息提取、理解和纠正文本中的错误、规范化和标准化文本的能力。

[0176] 另外,结合图7所示的本发明的操作票的检索匹配方法,本发明提供的操作票的检索匹配方法还具有以下有益效果:

[0177] (1) 不同场景的适应性

[0178] 现有技术中由工作计划生成操作票的过程逻辑较为复杂,传统方案通过预定义规则、预定义词典的形式实现逻辑的关联处理,过程中强依赖人工的理解和设定,因此如果涉及到不同规则的操作票编写场景时,需要修改规则或新建规则;本发明的这种操作票的检索匹配方法能够实现对历史操作票、典型票进行检索匹配的方式,无需进行规则的定义和逻辑的设定,仅需历史数据即可适应不同场景。

[0179] (2) 矫正口语化表达

[0180] 由于工作计划由人工制定,存在大量的口语化、不标准的表达,传统方案在生成过程中会导致不确定性;本发明中基于预训练的深度学习模型实现了对调度令进行信息抽取后标准化的功能,具有对于口语化表达的调度令进行标准化的能力,因此能够处理这类问题。

[0181] (3) 检索匹配效率的提升

[0182] 实现由自然语言形式的调度令直接到操作票的检索匹配,大幅提升历史操作票、典型票的检索匹配效率。

[0183] (4) 持续优化空间

[0184] 由于传统方案强烈人为规则的判断,因此不具备持续优化升级的能力;而本发明中基于历史票、典型票的检索匹配方法,随数据量(例如历史票、典型票数量)的增加,将不断优化操作票生成的效果。

[0185] 作为本发明的另一实施例,提供一种操作票的检索匹配装置,用于实现前文所述的操作票的检索匹配方法,其中,如图7所示,所述操作票的检索匹配装置包括:

[0186] 接收模块100,用于接收用户的目标操作票请求信息;

[0187] 调度令生成模块200,用于根据所述目标操作票请求信息调用预训练的深度学习模型进行目标操作票请求信息的识别与处理以获得标准化调度令文本,所述预训练的深度学习模型能够根据预设专业提示词对所述目标操作票请求信息进行识别与处理并获得标准化调度令文本;

[0188] 检索匹配模块300,用于将所述标准化调度令文本与操作票数据库进行相似度检索匹配,获得检索匹配结果,所述操作票数据库包括历史票和典型票的整合数据;

[0189] 匹配输出模块400,用于当所述检索匹配结果中存在与所述标准化调度令文本匹配的可用操作票时,根据所述可用操作票确定目标操作票,并输出所述目标操作票。

[0190] 本发明提供的操作票的检索匹配装置,通过根据用户的目标操作票请求信息调用预训练的深度学习模型进行目标操作票请求信息的识别与处理,以获得标准化调度令文本,然后基于历史票和典型票整合后的操作票数据库与标准化调度令文本进行相似度检索匹配,以确定检索匹配结果,并根据该检索匹配结果确定与标准化调度令文本符合的目标操作票。这种操作票的检索匹配装置基于预训练的深度学习模型能够对目标操作票请求信息进行学习后对目标操作票请求信息进行识别处理的方式不仅能够对调度令进行精准提取,还能够有效提升检索匹配效率;另外通过基于预训练的深度学习模型获得操作任务文本信息进而与操作票数据库进行相似度检索匹配获得目标操作票的方式,可以无需进行规则定义和逻辑限定,从而能够适用不同的场景。

[0191] 关于本发明提供的操作票的检索匹配装置的具体工作过程及原理可以参照前文的操作票的检索匹配方法的描述,此处不再赘述。

[0192] 作为本发明的另一实施例,提供一种电子设备,其中,包括存储器和处理器,所述存储器和处理器通信连接,所述存储器用于存储计算机指令,所述处理器用于加载并执行所述计算机指令以实现前文所述的操作票的检索匹配方法。

[0193] 如图8所示,该电子设备80可以包括:至少一个处理器81,例如CPU(Central Processing Unit,中央处理器),至少一个通信接口83,存储器84,至少一个通信总线82。其中,通信总线82用于实现这些组件之间的连接通信。其中,通信接口83可以包括显示屏(Display)、键盘(Keyboard),可选通信接口83还可以包括标准的有线接口、无线接口。存储器84可以是高速RAM存储器(Random Access Memory,易挥发性随机存取存储器),也可以是非不稳定的存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。存储器84可选的还可以是至少一个位于远离前述处理器81的存储装置。其中,存储器84中存储应用程序,且处理器81调用存储器84中存储的程序代码,以用于执行上述任一方法步骤。

[0194] 其中,通信总线82可以是外设部件互连标准(peripheral component interconnect,简称PCI)总线或扩展工业标准结构(extended industry standard architecture,简称EISA)总线等。通信总线82可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图8中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0195] 其中,存储器84可以包括易失性存储器(英文:volatile memory),例如随机存取存储器(英文:random-access memory,缩写:RAM);存储器也可以包括非易失性存储器(英文:non-volatile memory),例如快闪存储器(英文:flash memory),硬盘(英文:hard disk drive,缩写:HDD)或固态硬盘(英文:solid-state drive,缩写:SSD);存储器84还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0196] 其中,处理器81可以是中央处理器(英文:centeral processing unit,缩写:CPU),网络处理器(英文:network processor,缩写:NP)或者CPU和NP的组合。

[0197] 其中,处理器81还可以进一步包括硬件芯片。上述硬件芯片可以是专用集成电路(英文:application-specific integrated circuit,缩写:ASIC),可编程逻辑器件(英文:programmable logic device,缩写:PLD)或其组合。上述PLD可以是复杂可编程逻辑器件(英文:complex programmable logic device,缩写:CPLD),现场可编程逻辑门阵列(英文:field-programmable gate array,缩写:FPGA),通用阵列逻辑(英文:generic arraylogic,缩写:GAL)或其任意组合。

[0198] 可选地,存储器84还用于存储程序指令。处理器81可以调用程序指令,实现如本发明图1实施例中所示的操作票的检索匹配方法。

[0199] 作为本发明的另一实施例,提供一种存储介质,其中,包括计算机指令,所述计算机指令被处理器加载并执行时实现前文所述的操作票的检索匹配方法。

[0200] 在本发明实施例中,提供了一种非暂态计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令,该计算机可执行指令可执行上述任意方法实施例中的操作票的检索匹配方法。其中,所述存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory,ROM)、随机存储记忆体(Random Access Memory,RAM)、快闪存储器(Flash Memory)、硬盘(Hard Disk Drive,缩写:HDD)或固态硬盘(Solid-State Drive,SSD)等;所述存储介质还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0201] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

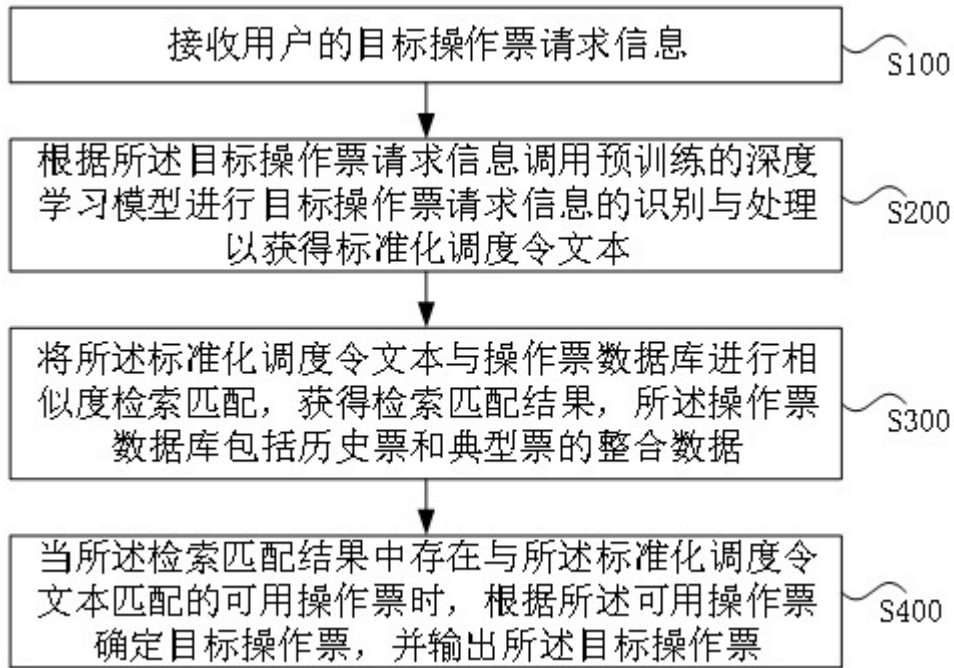


图 1

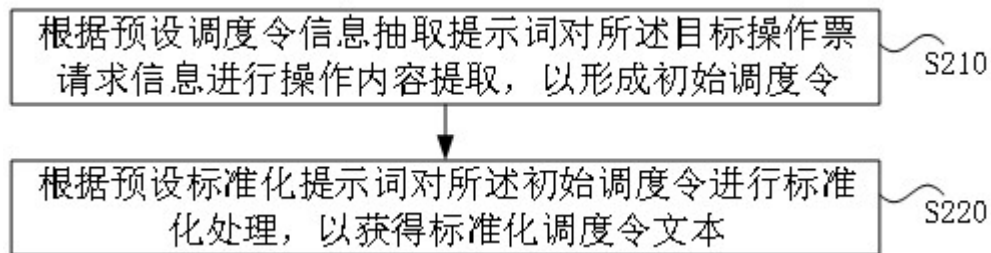


图 2

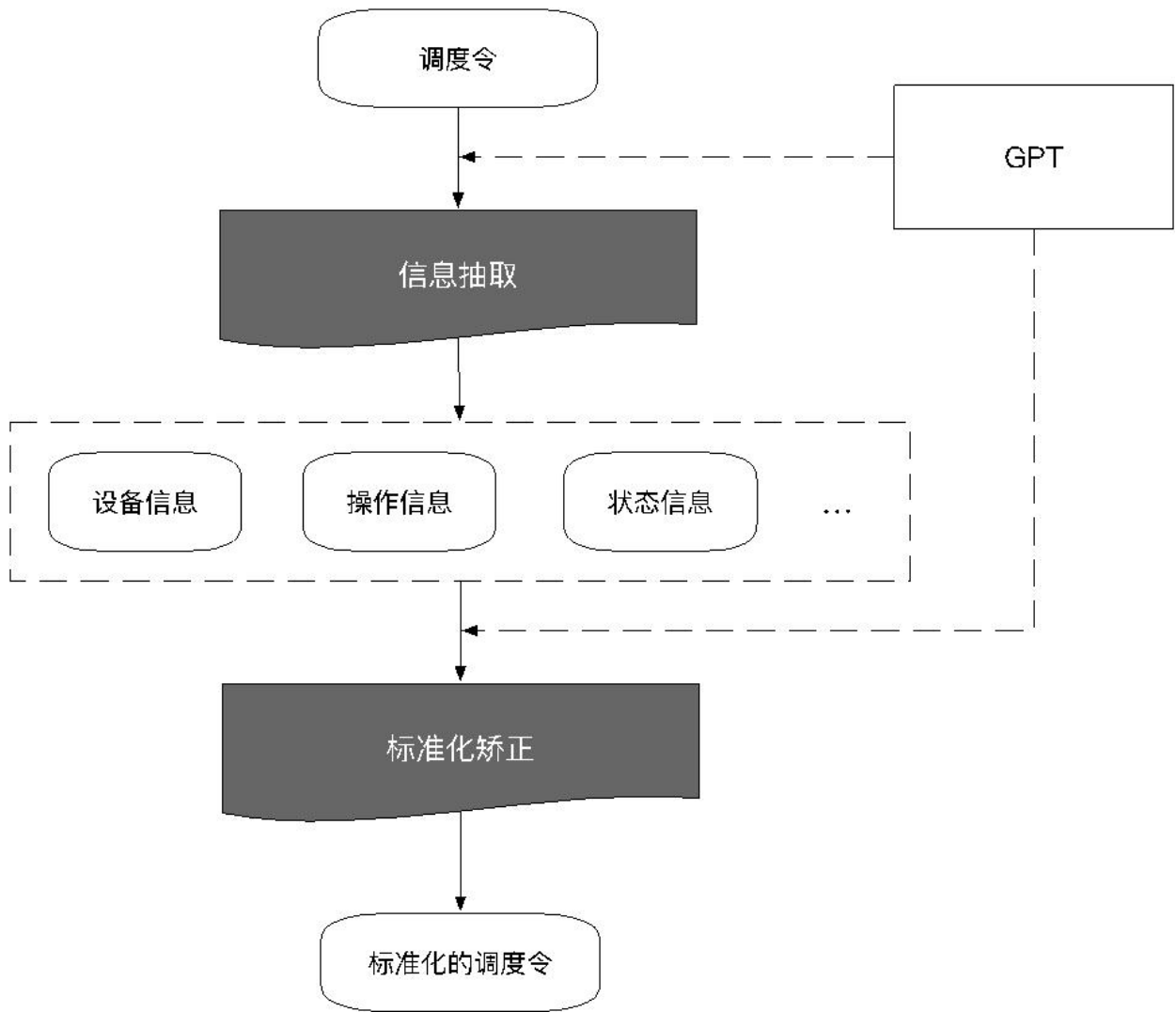


图 3

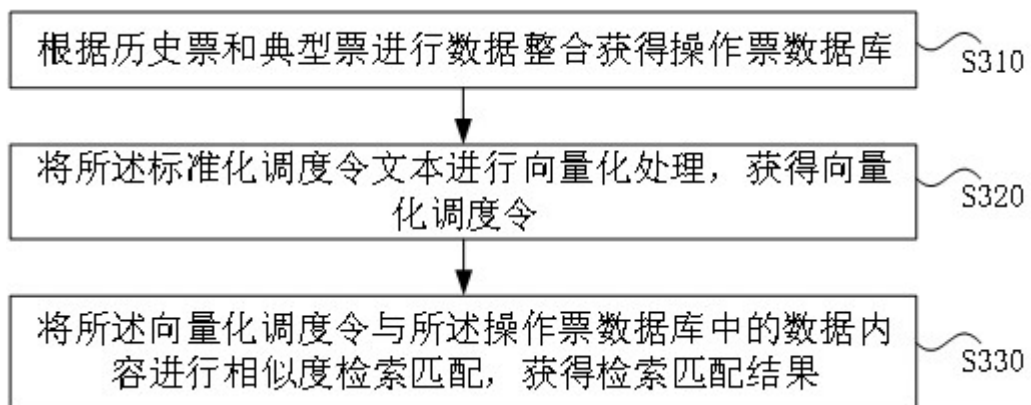


图 4

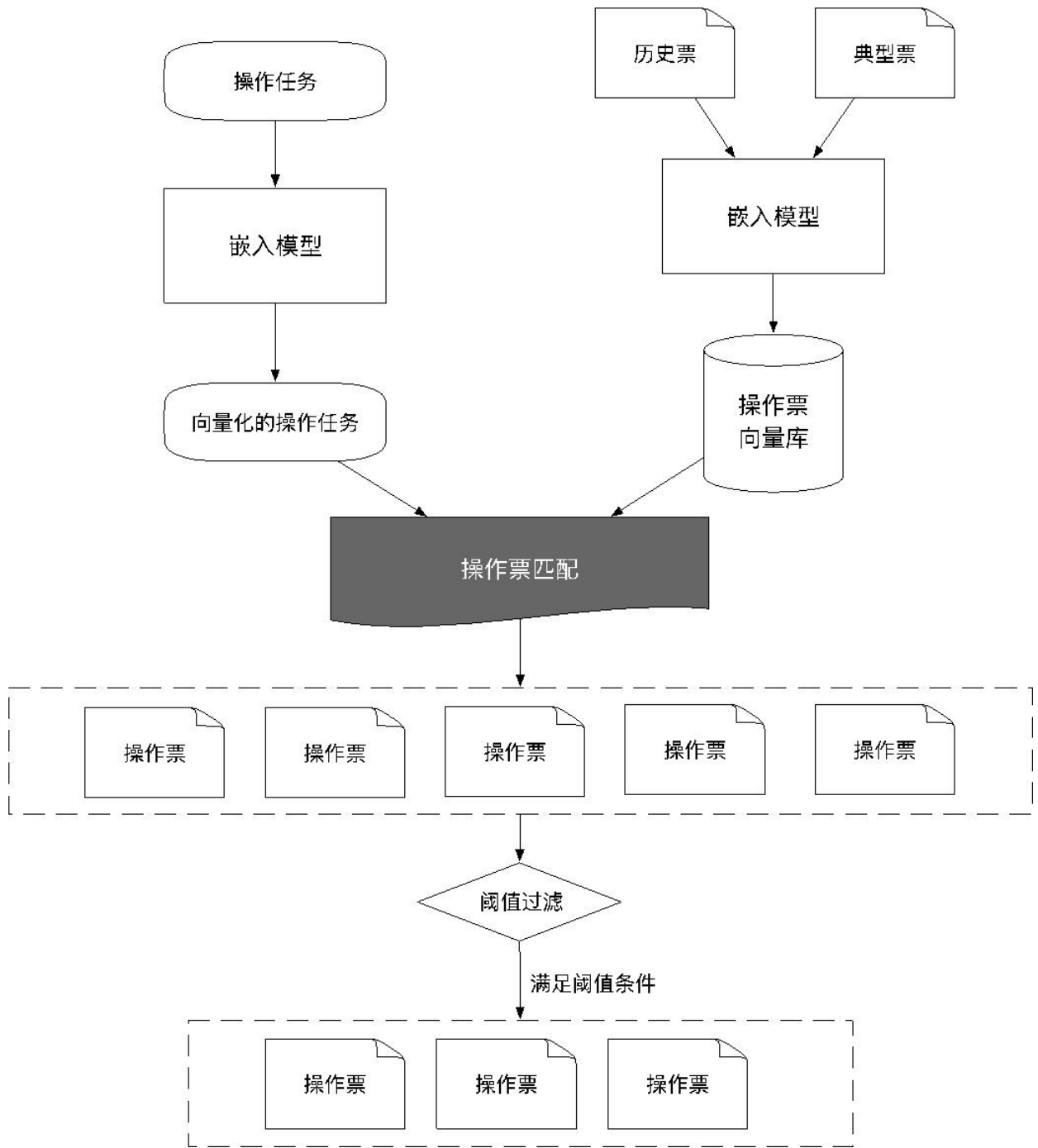


图 5

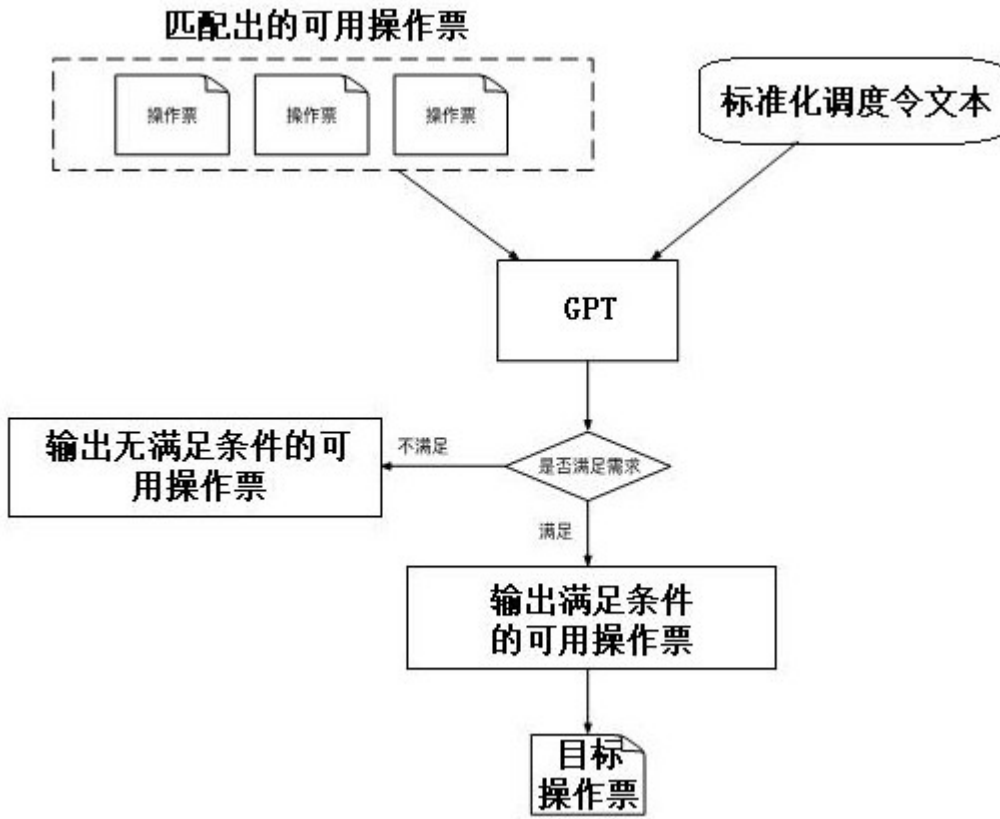


图 6

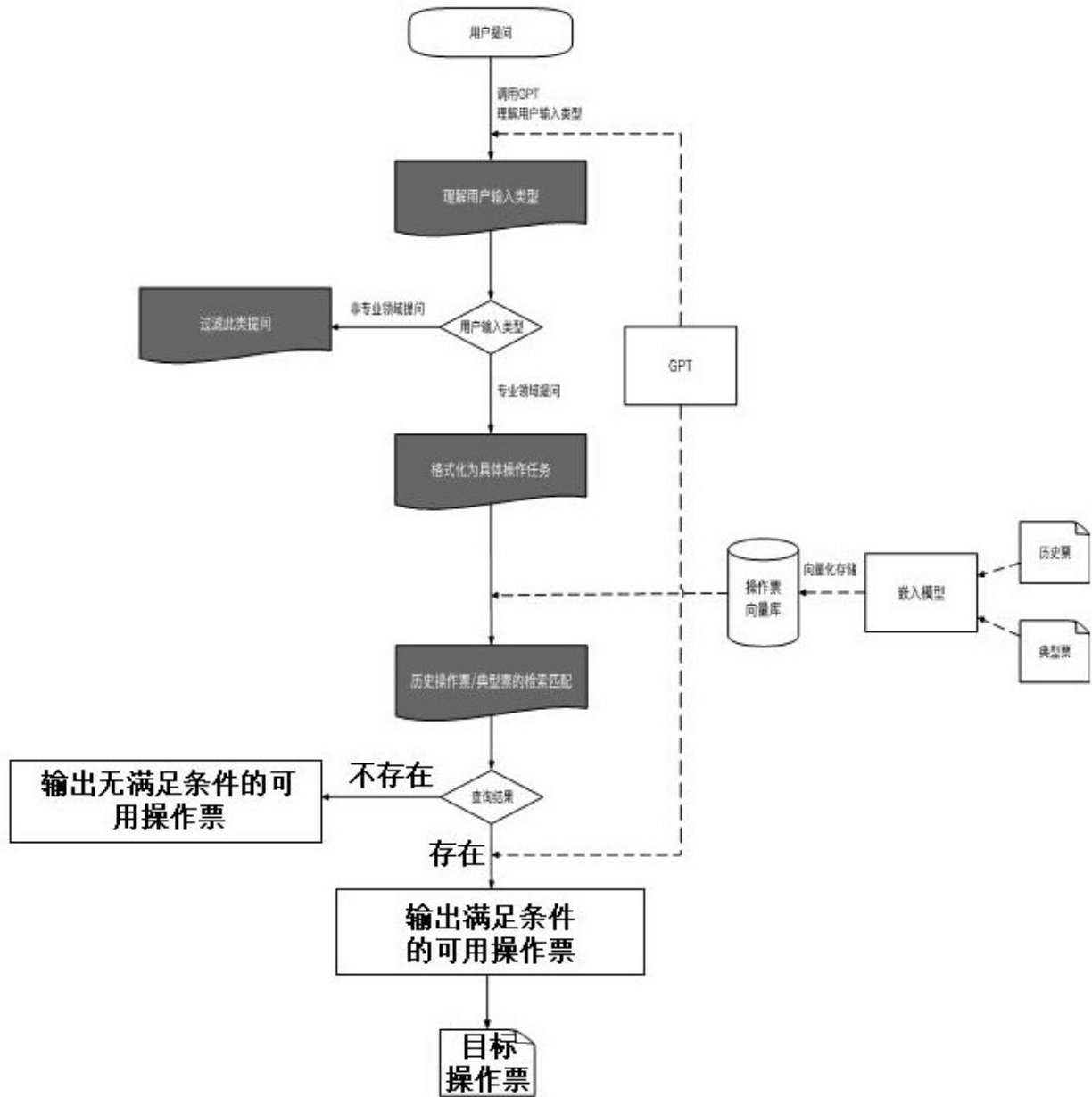


图 7

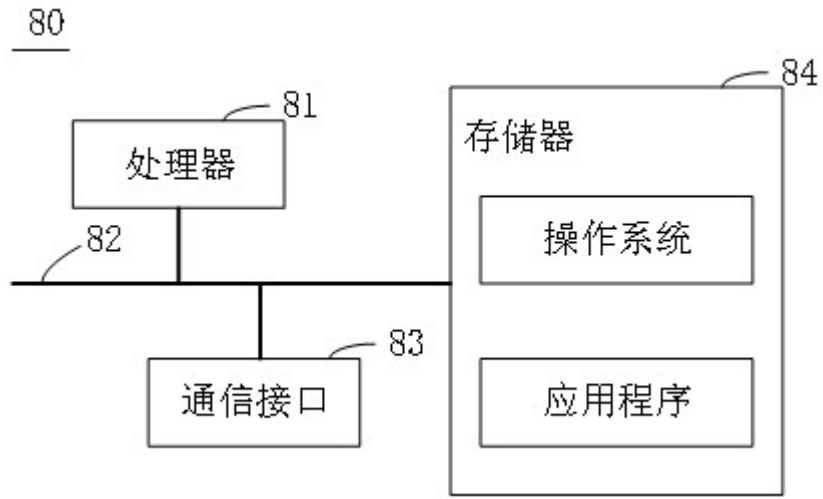


图 8