



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119322929 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 17

(21) 申请号 202411141415.0

(22) 申请日 2024.08.20

(71) 申请人 安徽思高智能科技有限公司

地址 230088 安徽省合肥市高新区望江西
路900号中安创谷科技园A1栋408(72) 发明人 袁水平 陈伟雄 刘宇 王健
张泽锟(74) 专利代理机构 武汉知产时代知识产权代理
有限公司 42238

专利代理师 程泽

(51) Int. Cl.

G06F 18/21 (2023.01)

G06F 18/214 (2023.01)

G06F 18/25 (2023.01)

G06F 16/3329 (2025.01)

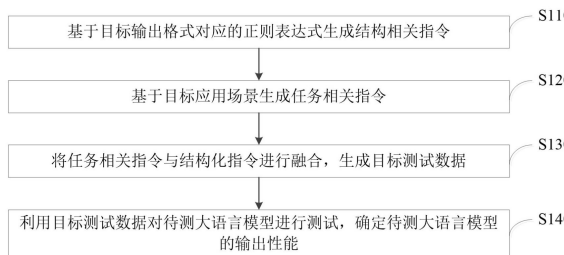
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种针对大语言模型输出性能的评估方法、
装置和设备

(57) 摘要

本发明提供一种针对大语言模型输出性能的评估方法、装置和设备,涉及自然语言处理技术领域,其中,针对大语言模型输出性能的评估方法,包括:基于目标输出格式对应的正则表达式生成结构相关指令;基于目标应用场景生成任务相关指令;将所述任务相关指令与所述结构相关指令进行融合,生成目标测试数据,并获取待测大语言模型基于目标测试数据生成的输出数据,根据输出数据与相应的正则表达式进行比较,从而基于二者的一致性或差异性确定待测大语言模型的输出性能,确保待测大语言模型的可靠性。



1. 一种针对大语言模型输出性能的评估方法,其特征在于,包括:

基于目标输出格式对应的正则表达式生成结构相关指令;结构相关指令对应的公式如下: $S_i = f(t_i, R_{t_i})$;其中, t_i 是目标输出格式的类型, R_{t_i} 为其对应正则表达式, f 函数通过大语言模型来实现;

基于目标应用场景生成任务相关指令;

将所述任务相关指令与所述结构相关指令进行融合,生成目标测试数据;

利用所述目标测试数据对待测大语言模型进行测试,确定所述待测大语言模型的输出性能。

2. 根据权利要求1所述的针对大语言模型输出性能的评估方法,其特征在于,目标输出格式包括JSON格式、XML格式中的至少之一;所述基于目标输出格式对应的正则表达式生成结构相关指令,包括:

确定每一类型的目标输出格式各自对应的正则表达式;

基于每一所述正则表达式生成对应的结构相关指令。

3. 根据权利要求1所述的针对大语言模型输出性能的评估方法,其特征在于,目标测试数据对应的公式如下:

$$P_i = n(S_i, G_i);$$

其中 S_i 为结构相关指令, G_i 为任务相关指令。

4. 根据权利要求2所述的针对大语言模型输出性能的评估方法,其特征在于,所述利用所述目标测试数据对待测大语言模型进行测试,确定所述待测大语言模型的输出性能,包括:

将所述目标测试数据输入至所述待测大语言模型,得到目标输出数据;

基于所述目标输出数据与对应的正则表达式之间的比较结果,确定所述待测大语言模型的输出性能。

5. 根据权利要求4所述的针对大语言模型输出性能的评估方法,其特征在于,所述基于所述目标输出数据与对应的正则表达式之间的比较结果,确定所述待测大语言模型的输出性能,包括:

在所述目标输出格式为JSON格式的情况下,确定JSON格式对应的第一正则表达式;

基于所述目标输出数据与对应的第一正则表达式之间的比较结果,确定所述大语言模型的输出性能。

6. 根据权利要求4所述的针对大语言模型输出性能的评估方法,其特征在于,所述基于所述目标输出数据与对应的正则表达式之间的比较结果,确定所述待测大语言模型的输出性能,包括:

在所述目标输出格式为XML格式的情况下,确定XML格式对应的第二正则表达式;

基于所述目标输出数据与对应的第二正则表达式之间的比较结果,确定所述待测大语言模型的输出性能。

7. 一种针对大语言模型输出性能的评估装置,其特征在于,包括:第一生成模块、第二生成模块、融合模块和确定模块;其中,

所述第一生成模块,配置为基于目标输出格式对应的正则表达式生成结构相关指令;

结构相关指令对应的公式如下： $S_i = f(t_i, R_{t_i})$ ，其中， t_i 是目标输出格式的类型， R_{t_i} 为其对应正则表达式， f 函数通过大语言模型来实现；

所述第二生成模块，配置为基于目标应用场景生成任务相关指令；

所述融合模块，配置为将所述任务相关指令与所述结构相关指令进行融合，生成目标测试数据；

所述确定模块，配置为利用所述目标测试数据对待测大语言模型进行测试，确定所述待测大语言模型的输出性能。

8.一种电子设备，包括处理器和存储器；所述存储器有存储计算机程序，其中，所述计算机程序在被所述处理器执行时实现权利要求1至6中任一项所述的针对大语言模型输出性能的评估方法。

9.一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现权利要求1至6任一所述方法的步骤。

一种针对大语言模型输出性能的评估方法、装置和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及自然语言处理技术领域,尤其涉及一种针对大语言模型输出性能的评估方法、装置和设备。

背景技术

[0002] 随着LLMs (Large Language Models,大语言模型) 在各种领域的广泛应用,如文本生成、情感分析和自动问答系统,对它们的性能和能力的评估变得尤为重要。当前的评估基准如SuperGLUE和MMLU (Mean Multi-Language Understanding,多语言理解均值) 主要关注于LLMs在理解和生成任务上的表现,但往往忽略了结构化输出的重要性。

[0003] 虽然LLMs在生成自然语言文本方面表现出色,但其在生成准确的结构化数据方面却面临着挑战。这些挑战包括但不限于格式错误、包含不相关信息和缺乏一致性,这些问题往往对下游任务产生负面影响,因此,如何准确评估LLMs的结构化输出性能显得尤为重要。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于,为解决难以准确评估LLMs的结构化输出性能的问题,本发明提供一种针对大语言模型输出性能的评估方法、装置、设备及存储介质。

[0005] 本申请实施例的技术方案是这样实现的:

[0006] 本申请实施例第一方面提供一种针对大语言模型输出性能的评估方法,包括:

[0007] 基于目标输出格式对应的正则表达式生成结构相关指令;结构相关指令对应的公式如下: $S_i = f(t_i, R_{t_i})$;其中, t_i 是目标输出格式的类型, R_{t_i} 为其对应正则表达式, f 函数通过大语言模型来实现;

[0008] 基于目标应用场景生成任务相关指令;

[0009] 将所述任务相关指令与所述结构相关指令进行融合,生成目标测试数据;

[0010] 利用所述目标测试数据对待测大语言模型进行测试,确定所述待测大语言模型的输出性能。

[0011] 可选的,目标输出格式包括JSON格式、XML格式中的至少之一;所述基于目标输出格式对应的正则表达式生成结构相关指令,包括:

[0012] 确定每一类型的目标输出格式各自对应的正则表达式;

[0013] 基于每一所述正则表达式生成对应的结构相关指令。

[0014] 可选的,目标测试数据对应的公式如下:

[0015] $P_i = n(S_i, G_i)$;

[0016] 其中 S_i 为结构相关指令, G_i 为任务相关指令。

[0017] 可选的,所述利用所述目标测试数据对待测大语言模型进行测试,确定所述待测大语言模型的输出性能,包括:

[0018] 将所述目标测试数据输入至待测试的大语言模型,得到目标输出数据;

[0019] 基于所述目标输出数据与对应的正则表达式之间的比较结果,确定所述大语言模

型的输出性能。

[0020] 可选的,所述基于所述目标输出数据与对应的正则表达式之间的比较结果,确定所述大语言模型的输出性能,包括:

[0021] 在所述目标输出格式为JSON格式的情况下,确定JSON格式对应的第一正则表达式;

[0022] 基于所述目标输出数据与对应的第一正则表达式之间的比较结果,确定所述大语言模型的输出性能。

[0023] 可选的,所述基于所述目标输出数据与对应的正则表达式之间的比较结果,确定所述大语言模型的输出性能,包括:

[0024] 在所述目标输出格式为XML格式的情况下,确定XML格式对应的第二正则表达式;

[0025] 基于所述目标输出数据与对应的第二正则表达式之间的比较结果,确定所述大语言模型的输出性能。

[0026] 本申请实施例第二方面提供一种针对大语言模型输出性能的评估装置,包括:第一生成模块、第二生成模块和融合模块;其中,

[0027] 所述第一生成模块,配置为基于目标输出格式对应的正则表达式生成结构相关指令;结构相关指令对应的公式如下: $S_i = f(t_i, R_i)$;其中, t_i 是目标输出格式的类型, R_i 为其对应正则表达式,f函数通过大语言模型来实现;

[0028] 所述第二生成模块,配置为基于目标应用场景生成任务相关指令;

[0029] 所述融合模块,配置为将所述任务相关指令与所述结构相关指令进行融合,生成目标测试数据;

[0030] 所述确定模块,配置为利用所述目标测试数据对待测大语言模型进行测试,确定所述待测大语言模型的输出性能。

[0031] 本申请实施例第三方面提供一种电子设备,包括处理器和存储器;所述存储器有存储计算机程序,其中,所述计算机程序在被所述处理器执行时实现第一方面所述的针对大语言模型输出性能的评估方法。

[0032] 本申请实施例第四方面提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现第一方面所述方法的步骤。

[0033] 与现有技术相比,本申请提供的技术方案带来的有益效果是:

[0034] 本发明提供一种针对大语言模型输出性能的评估方法、装置和设备,通过综合考虑与目标输出格式相关的结构相关指令和与应用场景相关的任务相关指令,得到目标测试数据,并获取待测大语言模型基于目标测试数据生成的输出数据,根据输出数据与相应的正则表达式进行比较,从而基于二者的一致性 or 差异性确定待测大语言模型的输出性能,确保待测大语言模型的可靠性。

附图说明

[0035] 图1为本申请实施例提供的一种针对大语言模型输出性能的评估方法的流程示意图;

[0036] 图2为本申请实施例提供的一种针对大语言模型输出性能的评估装置的结构示意图;

[0037] 图3为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0038] 以下,将参照附图来描述本申请的实施例。但是应该理解,这些描述只是示例性的,而并非要限制本申请的范围。在下面的详细描述中,为便于解释,阐述了许多具体的细节以提供对本申请实施例的全面理解。然而,明显地,一个或多个实施例在没有这些具体细节的情况下也可以被实施。此外,在以下说明中,省略了对公知结构和技术的描述,以避免不必要地混淆本申请的概念。

[0039] 在此使用的术语仅仅是为了描述具体实施例,而并非意在限制本申请。在此使用的术语“包括”、“包含”等表明了所述特征、步骤、操作和/或部件的存在,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、步骤、操作或部件。

[0040] 在此使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有本领域技术人员通常所理解的含义,除非另外定义。应注意,这里使用的术语应解释为具有与本说明书的上下文相一致的含义,而不应以理想化或过于刻板的方式来解释。

[0041] 附图中示出了一些方框图和/或流程图。应理解,方框图和/或流程图的一些方框或其组合可以由计算机程序指令来实现。这些计算机程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器,从而这些指令在由该处理器执行时可以创建用于实现这些方框图和/或流程图中所说明的功能/操作的装置。

[0042] 本申请实施例提供了一种针对大语言模型输出性能的评估方法,包括:

[0043] S110,基于目标输出格式对应的正则表达式生成结构相关指令;结构相关指令对应的公式如下: $S_i = f(t_i, R_{t_i})$,其中, t_i 是目标输出格式的类型, R_{t_i} 为其对应正则表达式, f 函数通过大语言模型来实现。

[0044] S120,基于目标应用场景生成任务相关指令。

[0045] S130,将任务相关指令与结构相关指令进行融合,生成目标测试数据。

[0046] S140,利用目标测试数据对待测大语言模型进行测试,确定待测大语言模型的输出性能。

[0047] 这里,目标输出格式可以是一种数据交换格式,即服务器端与客户端之间进行数据传输与交换的格式。正则表达式是一组由字母和符号组成的特殊文本,可以用于从文本中查找到特定格式的句子。每一类型的目标输出格式分别存在对应的正则表达式。目标输出格式与正则表达式之间存在映射关系。目标应用场景,可以是多种应用场景,如文本格式化,将当前文本转换成特定格式的文本,又如对于情感分析任务,往往需要设计指令来处理不同的情感类别、处理否定词的影响等。结构相关指令可以是一种编程方法,强调程序结构的清晰性和可维护性。任务相关指令表征在特定系统或应用中,与特定任务或功能直接相关的指令。这些指令可能涉及多核系统的任务调度、硬件功能控制、数据处理等多个方面。

[0048] 在一个示例中,目标应用场景为对JSON(JavaScript Object Notation)文本进行格式化,以便于阅读,对应的,任务相关指令为JSON格式化指令,具体地,可以包括缩进指令和换行指令。

[0049] 在另一个示例中,目标应用场景为对XML(eXtensible Markup Language)文本进行格式化,以改善其可读性,对应的,任务相关指令为XML格式化指令,具体地,可以包括缩

进指令、换行指令和标签闭合指令。

[0050] 在本实施例中,通过将目标输出格式相关的结构相关指令和与应用场景相关的任务相关指令进行融合,得到目标测试数据,进而利用目标测试数据对待测大语言模型进行测试,确定待测大语言模型的输出性能。在理想情况下,将目标测试数据输入至待测大语言模型后得到输出数据,若输出数据与相应的正则表达式相适配,可以确定待测大语言模型的输出性能良好,反之,确定待测大语言模型的输出性能不符合要求。

[0051] 在一些实施例中,目标输出格式包括JSON格式、XML格式中的至少之一;S110,基于目标输出格式对应的正则表达式生成结构相关指令,包括:

[0052] 确定每一类型的目标输出格式各自对应的正则表达式;

[0053] 基于每一正则表达式生成对应的结构相关指令。

[0054] JSON格式是一种轻量级的数据交换格式,其优点在于其轻量级特性,易于解析和生成,便于阅读和编写,且支持多种编程语言,数据结构简单且可嵌套,因此广泛应用于Web开发和移动应用程序。XML格式是一种可扩展的标记语言,用于描述和传输结构化数据,常用于Web服务和配置文件中。它具有自我描述性,可扩展性强,支持多种编程语言。XML结构清晰,可读性好,适用于复杂数据结构和文档的交换。需要说明的是,除了JSON格式和XML格式,还可以包括有其他的数据交换格式,如HTML等,对此,不进行枚举。

[0055] 在本实施例中,不同类型的目标输出格式,其对应的正则表达式部分相同,或全部不同。相应的,基于正则表达式生成的结构相关指令也存在差异。

[0056] 在一些实施例中,目标测试数据对应的公式如下:

[0057] $P_i = n(S_i, G_i)$;

[0058] 其中 S_i 为结构相关指令, G_i 为任务相关指令。

[0059] 相应的,结构相关指令、任务相关指令与目标测试数据之间也存在映射关系,目标测试数据可以随结构相关指令和任务相关指令的改变而改变。

[0060] 在一些实施例中,S140,利用目标测试数据对待测大语言模型进行测试,确定待测大语言模型的输出性能,包括:

[0061] 将目标测试数据输入至待测大语言模型,得到目标输出数据;

[0062] 基于目标输出数据与对应的正则表达式之间的比较结果,确定待测大语言模型的输出性能。

[0063] 在本实施例中,将目标测试数据输入至待测大语言模型,获取待测大语言模型基于目标测试数据生成的输出数据,根据输出数据与相应的正则表达式进行比较,从而基于二者的一致性或差异性确定待测大语言模型的输出性能。若输出数据与相应的正则表达式相适配,可以确定待测大语言模型的输出性能良好,反之,确定待测大语言模型的输出性能不符合要求。

[0064] 在一些实施例中,基于目标输出数据与对应的正则表达式之间的比较结果,确定待测大语言模型的输出性能,包括:

[0065] 在目标输出格式为JSON格式的情况下,确定JSON格式对应的第一正则表达式;

[0066] 基于目标输出数据与对应的第一正则表达式之间的比较结果,确定待测大语言模型的输出性能。

[0067] 在本实施例中,目标输出格式为JSON格式,因此,基于目标输出格式生成的第一正

则表达式、结构相关指令以及最终的目标输出数据均为JSON格式,因此,将目标输出数据与对应的第一正则表达式进行比较,若输出数据与JSON格式对应的第一正则表达式相适配,可以确定待测大语言模型的输出性能良好,反之,确定待测大语言模型的输出性能不符合要求。

[0068] 在一些实施例中,基于目标输出数据与对应的正则表达式之间的比较结果,确定待测大语言模型的输出性能,包括:

[0069] 在目标输出格式为XML格式的情况下,确定XML格式对应的第二正则表达式;

[0070] 基于目标输出数据与对应的第二正则表达式之间的比较结果,确定待测大语言模型的输出性能。

[0071] 在本实施例中,目标输出格式为XML格式,因此,基于目标输出格式生成的第二正则表达式、结构相关指令以及最终的目标输出数据均为XML格式,因此,将目标输出数据与对应的第二正则表达式进行比较,若输出数据与XML格式对应的第二正则表达式相适配,可以确定待测大语言模型的输出性能良好,反之,确定待测大语言模型的输出性能不符合要求。

[0072] 需要说明的是,当目标输出格式为其他数据交换格式时,其原理与上述实施例的原理相同,在此不再意义赘述。

[0073] 在一个具体示例中,利用目标测试数据对待测大语言模型进行测试,确定待测大语言模型的输出性能,可以使用相应的regex模式进行自动化验证。验证公式如下所示:

$$[0074] \quad U = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{\text{match_length}(\text{regex}_i, \text{output}_i)}{\text{total_length}(\text{output}_i)} \right),$$

[0075] 其中,N是目标测试数据的总数,output_i是大语言模型(LLM)对第i个目标测试数据对应的目标输出数据,regex_i表示第i个目标测试数据提示对应的正则表达式,match_length(regex_i,output_i)表征目标输出数据中与正则表达式匹配的段落长度,而total_length(output_i)表征LLMs对第i个目标测试数据输出的总长度。U值越大,待测大语言模型的输出性能越好。

[0076] 本申请实施例通过综合考虑与目标输出格式相关的结构相关指令和与应用场景相关的任务相关指令,得到测试数据,并获取待测大语言模型基于目标测试数据生成的输出数据,根据输出数据与相应的正则表达式进行比较,从而基于二者的一致性或差异性确定待测大语言模型的输出性能,确保待测大语言模型的可靠性。

[0077] 在一些实施例中,请参阅图2,图2为本申请实施例提供的一种针对大语言模型输出性能的评估装置的结构示意图。本申请实施例提供的一种针对大语言模型输出性能的评估装置200,包括:第一生成模块210、第二生成模块220和融合模块230;其中,

[0078] 第一生成模块210,配置为基于目标输出格式对应的正则表达式生成结构相关指令;结构相关指令对应的公式如下: $S_i = f(t_i, R_i)$,其中, t_i 是目标输出格式的类型, R_i 为其对应正则表达式,f函数通过大语言模型来实现;

[0079] 第二生成模块220,配置为基于目标应用场景生成任务相关指令;

[0080] 融合模块230,配置为将任务相关指令与结构相关指令进行融合,生成目标测试数据;

[0081] 确定模块240,配置为为利用目标测试数据对待测大语言模型进行测试,确定待测大语言模型的输出性能。

[0082] 在一些实施例中,目标输出格式包括JSON格式、XML格式中的至少之一;第一生成模块210具体配置为:

[0083] 确定每一类型的目标输出格式各自对应的正则表达式;

[0084] 基于每一正则表达式生成对应的结构相关指令。

[0085] 在一些实施例中,目标测试数据对应的公式如下:

[0086] $P_i = n(S_i, G_i)$;

[0087] 其中 S_i 为结构相关指令, G_i 为任务相关指令。

[0088] 在一些实施例中,确定模块240配置为:

[0089] 将目标测试数据输入至待测大语言模型,得到目标输出数据;

[0090] 基于目标输出数据与对应的正则表达式之间的比较结果,确定待测大语言模型的输出性能。

[0091] 在一些实施例中,确定模块230具体配置为:

[0092] 在目标输出格式为JSON格式的情况下,确定JSON格式对应的第一正则表达式;

[0093] 基于目标输出数据与对应的第一正则表达式之间的比较结果,确定待测大语言模型的输出性能。

[0094] 在一些实施例中,确定模块240具体还配置为:

[0095] 在目标输出格式为XML格式的情况下,确定XML格式对应的第二正则表达式;

[0096] 基于目标输出数据与对应的第二正则表达式之间的比较结果,确定待测大语言模型的输出性能。

[0097] 本申请实施例提供的针对大语言模型输出性能的评估装置能够实现上述针对大语言模型输出性能的评估方法对应的实施例中的各个过程,为避免重复,这里不再赘述。

[0098] 需要说明的是,本申请实施例提供的针对大语言模型输出性能的评估装置与本申请实施例提供的针对大语言模型输出性能的评估方法基于同一申请构思,因此该实施例的具体实施可以参见前述针对大语言模型输出性能的评估方法的实施,重复之处不再赘述。

[0099] 在一些实施例中,请参阅图3,图3为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。本申请实施例提供的一种电子设备300,包括处理器310和存储器320;存储器320有存储计算机程序,其中,计算机程序在被处理器执行时实现上述的针对大语言模型输出性能的评估方法。

[0100] 具体地,处理器310例如可以包括通用微处理器、指令集处理器和/或相关芯片组和/或专用微处理器(例如专用集成电路(ASIC)),等等。处理器310还可以包括用于缓存用途的板载存储器。处理器310可以是用于执行根据本申请实施例的方法流程的不同动作的单一处理单元或者是多个处理单元。

[0101] 存储器320,例如可以是能够包含、存储、传送、传播或传输指令的任意介质。例如,存储器320可以包括但不限于电、磁、光、电磁、红外或半导体系统、装置、器件或传播介质。存储器320的具体示例包括:磁存储装置,如磁带或硬盘(HDD);光存储装置,如光盘(CD-ROM);还可以是如随机存取存储器(RAM)或闪存;和/或有线/无线通信链路。

[0102] 本申请还提供了一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器

执行时实现上述的针对大语言模型输出性能的评估方法。该计算机可读介质可以是上述实施例中描述的设备/装置/系统中所包含的;也可以是单独存在,而未装配入该设备/装置/系统中。上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序,当上述一个或者多个程序被执行时,实现根据本申请实施例的方法。

[0103] 根据本申请的实施例,计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是但不限于电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本申请中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本申请中,计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:无线、有线、光缆、射频信号等等,或者上述的任意合适的组合。

[0104] 本领域技术人员可以理解,本申请的各个实施例和/或权利要求中记载的特征可以进行多种组合和/或结合,即使这样的组合或结合没有明确记载于本申请中。特别地,在不脱离本申请精神和教导的情况下,本申请的各个实施例和/或权利要求中记载的特征可以进行多种组合和/或结合。所有这些组合和/或结合均落入本申请的范围。因此,本申请的范围不应该限于上述实施例,而是应该不仅由所附权利要求来进行确定,还由所附权利要求的等同物来进行限定。

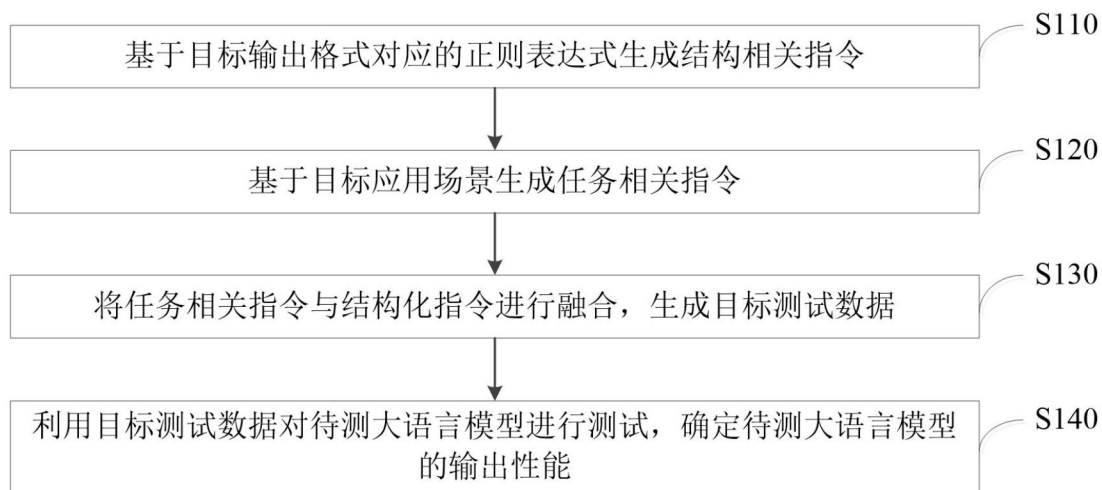


图1

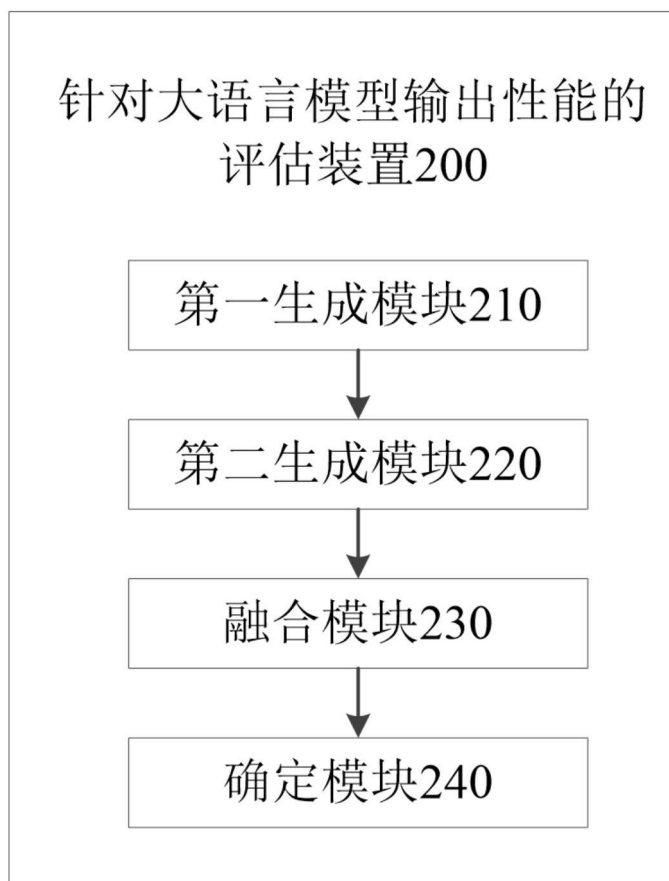


图2

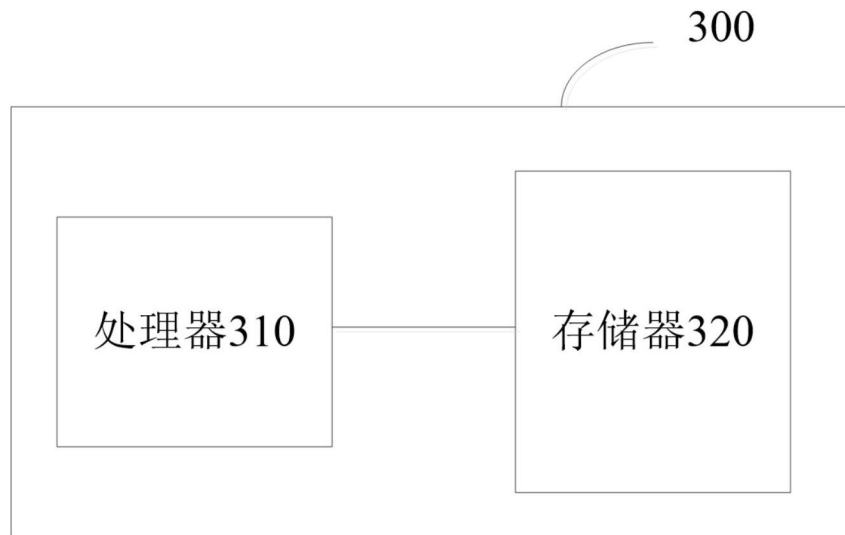


图3