



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111541589 B

(45) 授权公告日 2023.05.23

(21) 申请号 202010441184.0

H04L 43/08 (2022.01)

(22) 申请日 2020.05.22

H04L 43/06 (2022.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111541589 A

(56) 对比文件

CN 103117890 A, 2013.05.22

CN 103631690 A, 2014.03.12

(43) 申请公布日 2020.08.14

CN 202422390 U, 2012.09.05

(73) 专利权人 广东电网有限责任公司

DE 102014105812 A1, 2015.10.29

地址 510030 广东省广州市越秀区东风东  
路757号

JP 2015169562 A, 2015.09.28

US 2019296797 A1, 2019.09.26

(72) 发明人 梁哲恒 陈晓江 龙震岳 蒋道环  
曹彦朝

审查员 万泽明

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限  
公司 44224

专利代理师 刘雪帆

(51) Int. Cl.

H04L 43/50 (2022.01)

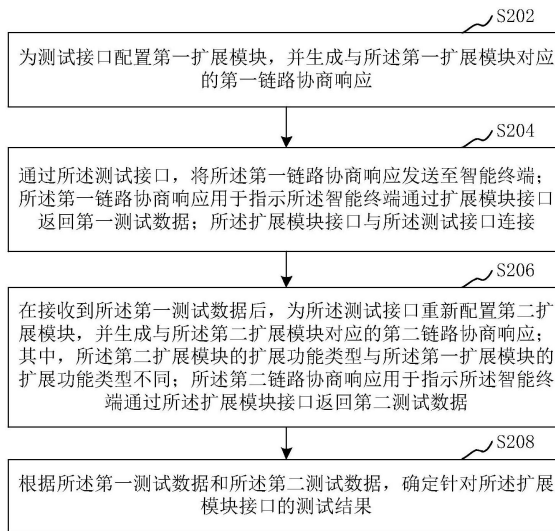
权利要求书3页 说明书14页 附图5页

(54) 发明名称

对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法、装置和设备

(57) 摘要

本申请涉及一种对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法、装置、测试控制设备和存储介质。本方法包括：为测试接口配置第一扩展模块，生成对应的第一链路协商响应；通过测试接口，将第一链路协商响应发送至智能终端；第一链路协商响应用于指示智能终端通过扩展模块接口返回第一测试数据；扩展模块接口与测试接口连接；在接收到第一测试数据后，为测试接口重新配置与第一扩展模块的扩展功能类型不同的第二扩展模块，生成第二链路协商响应；第二链路协商响应用于指示智能终端通过扩展模块接口返回第二测试数据；根据第一测试数据和第二测试数据，确定针对扩展模块接口的测试结果，以提高测试效率。



1. 一种对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法,其特征在于,所述方法应用于测试控制设备,包括:

为测试接口配置第一扩展模块,并生成与所述第一扩展模块对应的第一链路协商响应;

通过所述测试接口,将所述第一链路协商响应发送至智能终端;所述第一链路协商响应用于指示所述智能终端通过扩展模块接口返回第一测试数据;所述扩展模块接口与所述测试接口连接;

在接收到所述第一测试数据后,为所述测试接口重新配置第二扩展模块,并生成与所述第二扩展模块对应的第二链路协商响应;其中,所述第二扩展模块的扩展功能类型与所述第一扩展模块的扩展功能类型不同;所述第二链路协商响应用于指示所述智能终端通过所述扩展模块接口返回第二测试数据;

根据所述第一测试数据和所述第二测试数据,确定针对所述扩展模块接口的测试结果;

当进行扩展模块接口的抄表功能测试时,所述方法还包括:

将抄表功能对应的抄表档案、抄表任务和抄表方案,发送至智能终端的本地通信接口;以使智能终端执行如下步骤:按照抄表模块规约,通过外部扩展接口发送抄表命令帧;

通过测试接口获取智能终端发出的抄表命令帧,对抄表命令帧进行解析,得到智能终端要求的电表数据项,并根据电表数据项,从预先存储的数据中确定对应的电表数据,然后按照抄表模块规约的格式,对电表数据进行组装,将组装后的电表数据通过测试接口返回至智能终端;

通过智能终端的本地通信接口,获取智能终端的测试数据,判断所读取的测试数据与预先存储的数据是否一致,若一致则判定测试合格,若不一致则判定测试不合格。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述测试接口为多个,各个测试接口分别与对应的扩展模块接口连接,各个扩展模块接口的物理结构相同,所述第一扩展模块包括多个扩展子模块,各个扩展子模块的扩展功能类型不同并且对应不同的测试接口;

所述为所述测试接口重新配置第二扩展模块的步骤包括:

对所述第一扩展模块中各个扩展子模块的顺序进行调整,以使任意一个测试接口对应的扩展子模块的扩展功能类型在调整前和调整后不同;

将顺序调整后的第一扩展模块作为所述第二扩展模块。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述通过所述测试接口,将所述第一链路协商响应发送至智能终端的步骤之前,还包括:

获取与所述第一扩展模块对应的第一扩展功能规约;

向所述智能终端发送所述第一扩展功能规约,以使所述智能终端在接收到所述第一链路协商响应后,根据所述第一扩展功能规约生成所述第一测试数据。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述为测试接口配置第一扩展模块的步骤之前,包括:

接收所述智能终端发送的第一链路协商请求;

响应于所述第一链路协商请求,从预置的多个扩展模块中确定所述第一扩展模块;

所述在接收到所述第一测试数据后,为所述测试接口重新配置第二扩展模块的步骤,

包括：

向所述智能终端发送硬件初始化指令，以使所述智能终端发送第二链路协商请求；

响应于所述第二链路协商请求，为所述测试接口重新配置所述第二扩展模块，以触发新一轮的测试流程；所述第二扩展模块为所述多个扩展模块中的扩展模块。

5. 根据权利要求4所述的方法，其特征在于，在所述接收所述智能终端发送的第一链路协商请求的步骤之前，还包括：

按照所述智能终端的电表通信模块的规约格式，生成测试指令；

将所述测试指令发送给所述智能终端；所述测试指令用于指示所述智能终端通过所述测试接口的管理通道发送所述第一链路协商请求和所述第二链路协商请求，并通过所述测试接口的数据通道返回所述第一测试数据和所述第二测试数据。

6. 根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述方法，还包括：

获取与所述多个扩展模块对应的多个扩展功能规约；

将携带有所述多个扩展功能规约的测试指令发送给所述智能终端，以使所述智能终端对所述测试指令进行解析得到所述多个扩展功能规约并根据所述多个扩展功能规约分别生成与所述多个扩展模块对应的测试数据。

7. 根据权利要求1至6任意一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一测试数据和所述第二测试数据，确定针对所述扩展模块接口的测试结果步骤，包括：

若所述第一测试数据的规约格式和数据内容与所述第一扩展模块相匹配，则判定所述扩展模块接口的测试结果为支持所述第一扩展模块；

和/或，

若所述第二测试数据的规约格式和数据内容是与所述第二扩展模块相匹配，则判定所述扩展模块接口的测试结果为支持所述第二扩展模块。

8. 一种对智能终端的扩展模块接口进行测试的装置，其特征在于，应用于测试控制设备，包括：

第一响应生成模块，用于为测试接口配置第一扩展模块，并生成与所述第一扩展模块对应的第一链路协商响应；

第一响应发送模块，用于通过所述测试接口，将所述第一链路协商响应发送至智能终端；所述第一链路协商响应用于指示所述智能终端通过扩展模块接口返回第一测试数据；所述扩展模块接口与所述测试接口连接；

第二响应生成模块，用于在接收到所述第一测试数据后，为所述测试接口重新配置第二扩展模块，并生成与所述第二扩展模块对应的第二链路协商响应；其中，所述第二扩展模块的扩展功能类型与所述第一扩展模块的扩展功能类型不同；所述第二链路协商响应用于指示所述智能终端通过所述扩展模块接口返回第二测试数据；

测试结果确定模块，用于根据所述第一测试数据和所述第二测试数据，确定针对所述扩展模块接口的测试结果；

当进行扩展模块接口的抄表功能测试时，所述装置还包括用于执行如下步骤的模块：

将抄表功能对应的抄表档案、抄表任务和抄表方案，发送至智能终端的本地通信接口；以使智能终端执行如下步骤：按照抄表模块规约，通过外部扩展接口发送抄表命令帧；

通过测试接口获取智能终端发出的抄表命令帧，对抄表命令帧进行解析，得到智能终

端要求的电表数据项,并根据电表数据项,从预先存储的数据中确定对应的电表数据,然后按照抄表模块规约的格式,对电表数据进行组装,将组装后的电表数据通过测试接口返回至智能终端;

通过智能终端的本地通信接口,获取智能终端的测试数据,判断所读取的测试数据与预先存储的数据是否一致,若一致则判定测试合格,若不一致则判定测试不合格。

9.一种测试控制设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至7中任一项所述方法的步骤。

10.一种计算机可读取存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

## 对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法、装置和设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及智能终端技术领域,特别是涉及一种对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法、装置、测试控制设备和存储介质。

### 背景技术

[0002] 随着用电数据采集技术的发展,对用电数据进行采集的智能终端也进行对应的更新,在新一代的智能终端技术要求中规定:新一代的智能终端设置的扩展模块接口应该支持扩展模块的盲插,即在实际使用时,智能终端的扩展模块接口可以实现任意一种扩展功能;其中扩展功能是相对于智能终端原有的本地功能来说的,例如智能终端的本地功能是和电表进行通信的功能,那么,采集电表数据(如RS485抄表功能)等功能就是扩展功能。

[0003] 因此,在智能终端投入使用前,需要测试智能终端的扩展模块接口是否正常,即是否能实现任意一种扩展功能;但是在按照传统的方法测试扩展模块接口时,向该扩展模块接口插入不同类型的扩展模块,需要多次进行插入操作进行测试,导致测试效率低下。

### 发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种能够提高对智能终端的扩展模块接口进行测试的效率的对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法、装置、测试控制设备和存储介质。

[0005] 一种对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法,所述方法,包括:

[0006] 为测试接口配置第一扩展模块,并生成与所述第一扩展模块对应的第一链路协商响应;

[0007] 通过所述测试接口,将所述第一链路协商响应发送至智能终端;所述第一链路协商响应用于指示所述智能终端通过扩展模块接口返回第一测试数据;所述扩展模块接口与所述测试接口连接;

[0008] 在接收到所述第一测试数据后,为所述测试接口重新配置第二扩展模块,并生成与所述第二扩展模块对应的第二链路协商响应;其中,所述第二扩展模块的扩展功能类型与所述第一扩展模块的扩展功能类型不同;所述第二链路协商响应用于指示所述智能终端通过所述扩展模块接口返回第二测试数据;

[0009] 根据所述第一测试数据和所述第二测试数据,确定针对所述扩展模块接口的测试结果。

[0010] 在其中一个实施例中,所述测试接口为多个,各个测试接口分别与对应的扩展模块接口连接,各个扩展模块接口的物理结构相同,所述第一扩展模块包括多个扩展子模块,各个扩展子模块的扩展功能类型不同并且对应不同的测试接口;

[0011] 所述为所述测试接口重新配置第二扩展模块的步骤包括:

[0012] 对所述第一扩展模块中各个扩展子模块的顺序进行调整,以使任意一个测试接口对应的扩展子模块的扩展功能类型在调整前和调整后的不同;

- [0013] 将顺序调整后的第一扩展模块作为所述第二扩展模块。
- [0014] 在其中一个实施例中,在所述通过所述测试接口,将所述第一链路协商响应发送至智能终端的步骤之前,还包括:
- [0015] 获取与所述第一扩展模块对应的第一扩展功能规约;
- [0016] 向所述智能终端发送所述第一扩展功能规约,以使所述智能终端在接收到所述第一链路协商响应后,根据所述第一扩展功能规约生成所述第一测试数据。
- [0017] 在其中一个实施例中,在所述为测试接口配置第一扩展模块的步骤之前,包括:
- [0018] 接收所述智能终端发送的第一链路协商请求;
- [0019] 响应于所述第一链路协商请求,从预置的多个扩展模块中确定所述第一扩展模块;
- [0020] 所述在接收到所述第一测试数据后,为所述测试接口重新配置第二扩展模块的步骤,包括:
- [0021] 向所述智能终端发送硬件初始化指令,以使所述智能终端发送第二链路协商请求;
- [0022] 响应于所述第二链路协商请求,为所述测试接口重新配置所述第二扩展模块,以触发新一轮的测试流程;所述第二扩展模块为所述多个扩展模块中的扩展模块。
- [0023] 在其中一个实施例中,在所述接收所述智能终端发送的第一链路协商请求的步骤之前,还包括:
- [0024] 按照所述智能终端的电表通信模块的规约格式,生成测试指令;
- [0025] 将所述测试指令发送给所述智能终端;所述测试指令用于指示所述智能终端通过所述测试接口的管理通道发送所述第一链路协商请求和所述第二链路协商请求,并通过所述测试接口的数据通道返回所述第一测试数据和所述第二测试数据。
- [0026] 在其中一个实施例中,所述方法,还包括:
- [0027] 获取与所述多个扩展模块对应的多个扩展功能规约;
- [0028] 将携带有所述多个扩展功能规约的测试指令发送给所述智能终端,以使所述智能终端对所述测试指令进行解析得到所述多个扩展功能规约并根据所述多个扩展功能规约分别生成与所述多个扩展模块对应的测试数据。
- [0029] 在其中一个实施例中,所述根据所述第一测试数据和所述第二测试数据,确定针对所述扩展模块接口的测试结果步骤,包括:
- [0030] 若所述第一测试数据的规约格式和数据内容与所述第一扩展模块相匹配,则判定所述扩展模块接口的测试结果为支持所述第一扩展模块。
- [0031] 在其中一个实施例中,所述根据所述第一测试数据和所述第二测试数据,确定针对所述扩展模块接口的测试结果步骤,包括:
- [0032] 若所述第二测试数据的规约格式和数据内容是与所述第二扩展模块相匹配,则判定所述扩展模块接口的测试结果为支持所述第二扩展模块。
- [0033] 一种对智能终端的扩展模块接口进行测试的装置,包括:
- [0034] 第一响应生成模块,用于为测试接口配置第一扩展模块,并生成与所述第一扩展模块对应的第一链路协商响应;
- [0035] 第一响应发送模块,用于通过所述测试接口,将所述第一链路协商响应发送至智

能终端;所述第一链路协商响应用于指示所述智能终端通过扩展模块接口返回第一测试数据;所述扩展模块接口与所述测试接口连接;

[0036] 第二响应生成模块,用于在接收到所述第一测试数据后,为所述测试接口重新配置第二扩展模块,并生成与所述第二扩展模块对应的第二链路协商响应;其中,所述第二扩展模块的扩展功能类型与所述第一扩展模块的扩展功能类型不同;所述第二链路协商响应用于指示所述智能终端通过所述扩展模块接口返回第二测试数据;

[0037] 测试结果确定模块,用于根据所述第一测试数据和所述第二测试数据,确定针对所述扩展模块接口的测试结果。

[0038] 一种测试控制设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现以下步骤:

[0039] 为测试接口配置第一扩展模块,并生成与所述第一扩展模块对应的第一链路协商响应;

[0040] 通过所述测试接口,将所述第一链路协商响应发送至智能终端;所述第一链路协商响应用于指示所述智能终端通过扩展模块接口返回第一测试数据;所述扩展模块接口与所述测试接口连接;

[0041] 在接收到所述第一测试数据后,为所述测试接口重新配置第二扩展模块,并生成与所述第二扩展模块对应的第二链路协商响应;其中,所述第二扩展模块的扩展功能类型与所述第一扩展模块的扩展功能类型不同;所述第二链路协商响应用于指示所述智能终端通过所述扩展模块接口返回第二测试数据;

[0042] 根据所述第一测试数据和所述第二测试数据,确定针对所述扩展模块接口的测试结果。

[0043] 一种计算机可读取存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0044] 为测试接口配置第一扩展模块,并生成与所述第一扩展模块对应的第一链路协商响应;

[0045] 通过所述测试接口,将所述第一链路协商响应发送至智能终端;所述第一链路协商响应用于指示所述智能终端通过扩展模块接口返回第一测试数据;所述扩展模块接口与所述测试接口连接;

[0046] 在接收到所述第一测试数据后,为所述测试接口重新配置第二扩展模块,并生成与所述第二扩展模块对应的第二链路协商响应;其中,所述第二扩展模块的扩展功能类型与所述第一扩展模块的扩展功能类型不同;所述第二链路协商响应用于指示所述智能终端通过所述扩展模块接口返回第二测试数据;

[0047] 根据所述第一测试数据和所述第二测试数据,确定针对所述扩展模块接口的测试结果。

[0048] 上述对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法、装置、测试控制设备和存储介质,测试控制设备为测试接口配置第一扩展模块,并生成与第一扩展模块对应的第一链路协商响应;测试控制设备通过测试接口,将第一链路协商响应发送至智能终端,以使智能终端通过与测试接口连接的扩展模块接口返回第一测试数据;测试控制设备在接收到第一测试数据后,为测试接口重新配置扩展功能类型与第一扩展模块不同的第二扩展模块,并生

成与第二扩展模块对应的第二链路协商响应,以使智能终端通过扩展模块接口返回第二测试数据,进而测试控制设备根据第一测试数据和第二测试数据,确定针对扩展模块接口的测试结果,测试控制设备为测试接口配置不同扩展功能类型的扩展模块,对智能终端的扩展模块接口进行多种扩展模块的测试,提高测试效率。

### 附图说明

- [0049] 图1为一个实施例中对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法的应用环境图;  
[0050] 图2为一个实施例中对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法的流程示意图;  
[0051] 图3a为一个实施例中对智能终端的扩展模块接口进行测试的步骤的流程示意图;  
[0052] 图3b为另一个实施例中对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法的应用环境图;  
[0053] 图3c为一个实施例中测试接口的内部结构图;  
[0054] 图3d为一个实施例中测试控制设备的结构示意图;  
[0055] 图4为一个实施例中对智能终端的扩展模块接口进行测试的装置的结构框图;  
[0056] 图5为一个实施例中测试控制设备的内部结构图。

### 具体实施方式

[0057] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0058] 在本申请中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本申请所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0059] 本申请提供的对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法,可以应用于如图1所示的应用环境中。其中,测试控制设备上配置有对智能终端的扩展模块接口进行测试的装置(该装置可以简称为测试控制装置),测试控制设备可以通过测试接口与智能终端进行测试交互。本申请提供的对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法,可以包括:在智能终端的扩展模块接口与测试接口连接后,测试控制设备为该测试接口配置第一扩展模块,并生成与第一扩展模块对应的第一链路协商响应,并通过测试接口将第一链路协商响应发送至智能终端;智能终端响应于该第一链路协商响应,通过扩展模块接口返回第一测试数据;测试控制设备在接收到第一测试数据后,为测试接口重新配置第二扩展模块,并生成与第二扩展模块对应的第二链路协商响应,其中,第二扩展模块的扩展功能类型与第一扩展模块的扩展功能类型不同;智能终端响应于该第二链路协商响应,通过扩展模块接口返回第二测试数据;测试控制设备根据第一测试数据和第二测试数据,确定针对扩展模块接口的测试接口。

[0060] 其中,智能终端上设置有一个或至少两个的扩展模块接口,各个扩展模块接口的物理结构一致,在对智能终端的扩展模块接口进行测试(测试该扩展接口是否支持对应的扩展功能)时,扩展模块接口需要和测试接口进行插接,故,测试接口的物理结构与扩展模



块的物理接口相适配；由于智能终端的各个扩展模块接口的物理接口一致，因此，在存在扩展模块接口的个数为至少两个时，测试接口的个数可以和扩展模块接口的个数对应，在进行扩展模块接口和测试接口的插接时，可以将其中一个测试接口与任意一个扩展模块接口进行插接。

[0061] 在传统对智能终端的扩展模块接口进行测试时，不同的测试接口对应不同的扩展功能，也就是说，如果需要测试该扩展模块接口是否可以实现多种扩展功能，则需要将该扩展模块接口分别与多个测试接口进行插接，导致测试效率低下。

[0062] 基于此，为提高对智能终端的扩展模块接口的测试效率，本申请提供了一种对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法，如图2所示，以该方法应用于图1中的测试控制设备为例进行说明，包括以下步骤：

[0063] 步骤S202，为测试接口配置第一扩展模块，并生成与第一扩展模块对应的第一链路协商响应。

[0064] 其中，该测试接口可以对应不同的扩展模块，测试控制设备可以对测试接口进行扩展模块的配置，以使该测试接口对应不同的扩展模块；测试控制设备为测试接口配置扩展模块，可以理解为：控制该测试接口传输与所配置的扩展模块的相关数据，例如，测试控制设备将测试接口的扩展模块配置为RS485抄表模块，那么相当于测试控制设备控制该测试接口传输与RS485抄表模块的相关数据（其中，与RS485抄表模块的相关数据可以是：RS485抄表模块的功能规约或RS485抄表数据）。

[0065] 测试控制设备可以预先存储的至少两个不同扩展功能类型的扩展模块，如RS485抄表模块、开入采集模块、电表控制模块等，进一步地，不同扩展功能类型的扩展模块可以对应不同的标识；测试控制设备在为测试接口配置第一扩展模块时，可以从预先存储的至少两个不同扩展功能类型的扩展模块中，选择任意一个扩展模块，并作为第一扩展模块，然后根据第一扩展模块的标识，生成第一链路协商响应。

[0066] 与该测试接口连接的扩展模块接口可以理解为是待测试的扩展模块接口（在以下介绍中，提及的扩展模块接口可以是指待测试的扩展模块接口）。

[0067] 步骤S204，通过测试接口，将第一链路协商响应发送至智能终端；第一链路协商应用于指示智能终端通过扩展模块接口返回第一测试数据；扩展模块接口与测试接口连接。

[0068] 在本步骤中，测试控制设备在生成与第一扩展模块对应的第一链路协商响应后，可以将第一链路协商响应发送至测试接口；测试接口将该第一链路协商响应传输至相连接的扩展模块接口，以使智能终端接收到该第一链路协商响应；智能终端在接收到第一链路协商响应后，对第一链路协商响应进行解析，得到第一扩展模块的标识，根据第一扩展模块的标识，可以确定测试控制设备为测试接口配置的扩展模块为第一扩展模块，并根据所确定的第一扩展模块进行对应的扩展功能处理得到第一测试数据，并将第一测试数据通过扩展模块接口传输至测试接口，由测试接口向测试控制设备返回第一测试数据。

[0069] 其中，为了进一步提高测试效率，测试控制设备在通过测试接口，将第一链路协商响应发送至智能终端之前，还可以向智能终端发送第一扩展模块对应的第一扩展功能规约，智能终端在接收到第一链路协商响应后，可以根据该第一扩展功能规约进行对应的扩展功能处理，得到第一测试数据。

[0070] 步骤S206,在接收到第一测试数据后,为测试接口重新配置第二扩展模块,并生成与第二扩展模块对应的第二链路协商响应;其中,第二扩展模块的扩展功能类型与第一扩展模块的扩展功能类型不同;第二链路协商响应用于指示智能终端通过扩展模块接口返回第二测试数据。

[0071] 在本步骤中,测试控制设备接收到测试接口传输的第一测试数据后,从预先存储的至少两个扩展功能类型不同的扩展模块中,选择第二扩展模块,其中,第二扩展模块的扩展功能类型与第一扩展模块的扩展功能类型不同,并为该测试接口重新配置该第二扩展模块;测试控制设备在配置完成后,根据第二扩展模块的标识,生成第二链路协商响应,并通过该测试接口传输至智能终端的扩展模块接口;智能终端在接收到第二链路协商响应后,对第二链路协商响应进行解析,得到第二扩展模块的标识,进而确定该测试接口对应的扩展模块为第二扩展模块,然后返回第二测试数据;智能终端在返回第二测试数据的介绍可以参照步骤S204中返回第一测试数据的介绍,这里不赘述。

[0072] 步骤S208,根据第一测试数据和第二测试数据,确定针对扩展模块接口的测试结果。

[0073] 测试控制设备在接收到第一测试数据和第二测试数据后,验证第一测试数据是否与第一扩展模块对应,第二测试数据是否与第二扩展模块对应,并根据验证结果,确定该扩展模块接口支持的扩展功能和不支持的扩展功能,并将确定的内容作为测试结果。

[0074] 在一个实施例中,为了保证测试的全面性,测试控制设备可以判断第一测试数据的规约格式和数据内容是否与第一扩展模块相匹配,若是,则判定智能终端的扩展模块接口支持第一扩展模块;又或者,测试控制设备还可以判断第二测试数据的规约格式和数据内容是否与第二扩展模块相匹配,若是,则判定智能终端的扩展模块接口支持第二扩展模块。

[0075] 上述对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法中,测试控制设备为测试接口配置第一扩展模块,并生成与第一扩展模块对应的第一链路协商响应;测试控制设备通过测试接口,将第一链路协商响应发送至智能终端,以使智能终端通过与测试接口连接的扩展模块接口返回第一测试数据;测试控制设备在接收到第一测试数据后,为测试接口重新配置扩展功能类型与第一扩展模块不同的第二扩展模块,并生成与第二扩展模块对应的第二链路协商响应,以使智能终端通过扩展模块接口返回第二测试数据,进而测试控制设备根据第一测试数据和第二测试数据,确定针对扩展模块接口的测试结果,测试控制设备为测试接口配置不同扩展功能类型的扩展模块,对智能终端的扩展模块接口进行多种扩展模块的测试,提高测试效率。

[0076] 在测试过程中,测试智能终端的扩展模块接口是否支持其中一种扩展模块,可以看成是一轮测试;在进行一轮测试时,测试控制设备需要与智能终端进行链路协商,以使智能终端获知待测试的扩展模块。其中,测试控制设备与智能终端进行链路协商的过程可以是:智能终端通过扩展模块接口向测试接口传输链路协商请求,测试接口将链路协商请求发送至测试控制设备;测试控制设备在接收到链路协商请求后,确定扩展模块,并生成与扩展模块对应的链路协商响应;测试控制设备将生成的链路协商响应发送至该测试接口,由测试接口将链路协商响应传输至智能终端的扩展模块接口,以使智能终端可以根据该链路协商响应获知待测试的扩展模块。其中,测试控制设备在确定扩展模块,并生成对应链路协

商响应,以使智能终端根据链路协商响应获知待测试的扩展模块的相关实现方式,可以参照步骤S202的介绍,这里不赘述。

[0077] 如果需要测试同一个扩展模块接口是否支持RS485抄表模块、开入采集模块、电表控制模块,那么针对该扩展模块接口来说,存在三轮测试,其中,测试控制设备可以将接收到智能终端返回的测试数据,作为完成一轮测试的标志。在测试控制设备完成一轮测试后,若要进入新一轮测试,需要人为对测试接口进行拔插操作,以触发智能终端重新发送链路协商请求,进行新一轮的链路协商进而实现新一轮的测试;可见,人为拔插操作触发进入新一轮的扩展模块测试,降低测试效率。

[0078] 基于此,为进一步提高测试效率,测试控制设备在接收到第一测试数据后,可以向智能终端发送硬件初始化指令,以触发智能终端发送新一轮测试的链路协商请求。以测试扩展模块接口是否支持第一扩展模块和第二扩展模块为例进行介绍:智能终端向测试控制设备发送的第一链路协商请求;测试控制设备在接收到第一链路协商请求后,从预置(预先存储)的多个扩展模块中确定第一扩展模块,并将生成的第一链路协商响应返回至智能终端;智能终端根据第一链路协商响应,可以确定待测试的扩展模块(即测试控制设备为测试接口配置的扩展模块)为第一扩展模块,进而向测试控制设备返回第一测试数据;测试控制设备在接收到第一测试数据后,可以确定完成一轮扩展模块的测试,向智能终端发送硬件初始化指令,以进入新一轮扩展模块的测试;智能终端在接收到测试控制设备的硬件初始化指令后,生成第二链路协商请求,并发送至测试控制设备;测试控制设备在接收到第二链路协商请求后,从预先存储的多个扩展模块中,选择扩展功能类型与第一扩展模块不同的第二扩展模块,并生成对应的第二链路协商响应,将第二链路协商响应发送至智能终端。

[0079] 在一种应用场景中,如果智能终端原有的本地功能是和电表进行通信的功能,那么对应模块为电表通信模块(例如载波通信模块),电表通信模块可以理解为本地通信模块,对应的接口为本地通信接口(可以理解的是,在以下介绍中提及的“外部”,是相对于这里的“本地”而言的,例如外部扩展模块接口是相对于本地通信接口)。为了进一步提高测试阶段的数据传输效率,测试控制设备可以在进行链路协商之前,将携带有管理通道标识和数据通道标识的测试指令发送至智能终端,以使智能终端可以根据管理通道标识确定测试接口的管理通道,并根据数据通道标识确定测试接口的数据通道;其中,管理通道用于传输链路协商指令(链路协商指令可以包括链路协商请求和/或链路协商响应),数据通道用于传输测试数据。

[0080] 具体地,测试控制设备可以按照电表通信模块的规约格式,生成携带有管理通道标识和数据通道标识的测试指令,并将测试指令传输至智能终端的本地通信接口;智能终端在接收到测试指令后,对测试指令进行解析,得到管理通道标识和数据通道标识,并根据管理通道标识确定管理通道,并根据数据通道标识确定数据通道;智能终端在向测试控制设备发送链路协商请求的时候,可以根据管理通道标识确定测试接口的管理通道,并将链路协商请求传输至测试接口的管理通道;智能终端在向测试控制设备发送测试数据时,可以根据数据通道标识确定测试接口的数据通道,并将测试数据传输至测试接口的数据通道。对应地,测试控制设备在向智能终端发送链路协商响应的时候,可以根据管理通道标识确定测试接口的管理通道,并将链路协商响应传输至测试接口的管理通道。可以理解的是,链路协商请求可以指第一链路协商请求和第二链路协商请求,链路协商响应可以指第一链

路协商响应和第二链路协商响应,测试数据可以指第一测试数据和第二测试数据。

[0081] 为进一步提高在测试过程中,智能终端返回测试数据的效率,测试控制设备可以获取与多个扩展模块对应的多个扩展功能规约,并根据多个扩展功能规约生成测试指令,将携带有多个扩展功能规约的测试指令发送至智能终端;智能终端对测试指令进行解析得到多个扩展功能规约,并根据多个扩展功能规约进行对应的扩展功能处理,得到对应的测试数据。

[0082] 在一些应用场景中,如果智能终端设置有多个扩展模块接口,为了进一步提高测试效率,测试控制设备可以同时多个扩展模块接口进行测试,对应地,各个测试接口分别连接不同的扩展模块接口,测试控制设备为各个测试接口配置对应的扩展模块(由于同时进行多个扩展接口的测试,各个测试接口的扩展模块也可以称为扩展子模块),此时在步骤S202中提及的第一扩展模块可以包括多个扩展子模块,其中各个扩展子模块对应不同的测试接口。

[0083] 其中,为各个测试模块配置的扩展子模块中,可以包括至少两个扩展功能类型相同的扩展子模块,例如,在测试接口为三个时,第一扩展模块包括的扩展子模块可以是:两个RS485抄表模块和一个开入采集模块,也可以是三个开入采集模块。

[0084] 但是,在一些应用场景中,如果按照上述的配置方案(为各个测试模块配置的扩展子模块中,包括至少两个扩展功能类型相同的扩展子模块),对智能终端的多个扩展模块接口进行测试,难以根据得到的测试结果,确保智能终端的多个扩展模块接口可以同时支持扩展功能类型各不相同的扩展功能;例如,智能终端有三个扩展模块接口,如果在实际使用时,三个扩展模块接口需要分别支持RS485抄表模块、开入采集模块、电表控制模块,如果按照上述的配置方案进行测试,难以保证智能终端的三个扩展模块接口可以同时支持扩展功能类型不同的扩展功能。

[0085] 为进一步确保智能终端的实际可用性,在一个实施例中,测试控制设备为各个测试接口配置的扩展子模块的扩展功能类型可以不同;具体地,测试控制设备可以从多个扩展模块中,选择扩展功能类型的多个扩展模块,并根据所选择的多个扩展模块,对各个测试接口进行配置,并生成对应的链路协商响应,通过对应的测试接口发送至智能终端,智能终端可以根据各个扩展模块接口接收到的链路协商响应(即多个第一链路协商响应),确定对应连接的测试接口的扩展模块,并通过对应的测试接口返回对应的测试数据;测试控制设备在接收到各个测试接口传输的测试数据后,对各个测试接口重新配置第二扩展模块;其中,测试控制设备在对各个测试接口重新配置第二扩展模块时,可以是对第一扩展模块中各个扩展子模块的顺序进行调整,以使任意一个测试接口对应的扩展子模块的扩展功能类型在调整前和调整后的不同,并将顺序调整后的第一扩展模块作为第二扩展模块。

[0086] 表1

	顺序调整前	顺序调整后
测试接口	第一扩展模块	第二扩展模块
A	RS485抄表模块	电表控制模块
B	开入采集模块	RS485抄表模块
C	电表控制模块	开入采集模块

[0088] 示例性地,如表1所示,在调整前,三个测试接口A、B和C对应的扩展子模块(即第一

扩展模块中的各个扩展子模块的顺序)分别为:RS485抄表模块、开入采集模块、电表控制模块,测试控制设备对第一扩展模块中三个扩展子模块的顺序进行调整,调整后得到的第二扩展模块为:开入采集模块、电表控制模块、RS485抄表模块。

[0089] 测试控制设备在得到第二扩展模块后,生成对应的链路协商响应(即多个第二链路协商响应),并通过对应的测试接口传输至智能终端的扩展模块接口。

[0090] 为了更好地理解上述方法,以下详细阐述一个本申请对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法的应用实例。

[0091] 在本应用实例中,如图3b所示,新一代智能终端(即智能终端)的测试系统包括测试控制设备和测试接口,新一代智能终端设置有本地通信接口和外部扩展模块接口(即扩展模块接口);其中,测试控制设备可以和本地通信接口、测试接口进行交互,测试接口与外部扩展模块接口连接。

[0092] 更进一步地,如图3c所示,测试接口的控制芯片MCU用于接收、缓存和发送数据,并且对接收到的数据在USB接口数据格式和串口数据格式(或以太网数据格式)之间进行转换;如图3d所示,测试控制设备可以包括操作界面、对扩展模块接口进行测试的测试流程、以及多个模块(载波或微功率无线通信模块、RS485抄表模块、4G通信模块、开入采集模块、电表控制模块);其中载波或微功率无线通信模块和RS485抄表模块可以模拟电表数据。

[0093] 其中,测试接口可以负责在测试控制设备和智能终端进行数据格式转换,具体地,如果智能终端的扩展模块接口是基于USB2.0实现的,测试控制设备的通信是基于串口或者以太网实现的,那么测试接口的控制芯片MCU可以将扩展模块接口传输的指令或者数据(如链路协商请求和测试数据)从USB接口数据格式转换为测试控制设备的串口数据格式或以太网数据格式,也可以将测试控制设备发送的数据(如链路协商响应)由串口数据格式或以太网数据格式转换为USB接口数据格式。

[0094] 测试控制设备在对智能终端的扩展模块接口进行测试时,可以包括以下几个方面:

[0095] (1) 测试控制设备与智能终端的交互:测试控制设备将测试指令通过以太网数据格式或串口数据格式发送至智能终端的本地通信接口,并接收智能终端返回的数据,以验证智能终端是否根据测试指令得到对应的扩展模块规约。

[0096] (2) 测试控制设备与测试接口的交互:测试控制设备通过测试接口获取智能终端发出的指令或者数据,并按照扩展模块规约将智能终端要求的数据通过测试接口返回。

[0097] (3) 测试控制设备可以预先存储有载波通信模块和微功率无线通信模块,可以模拟载波通信功能和微功率无线通信功能,可以模拟国家电网公司Q/GW1376.2-2013集中器本地通信模块接口协议和南方电网公司计量自动化终端本地通信模块接口规约及规约规定的的数据内容,可以按照新一代智能终端的外部扩展模块的功能要求与智能终端进行数据交互,交互可以包括:测试控制设备可以从预先存储的数据中,获取智能终端要求的电表数据,并发送至智能终端,以使智能终端可以根据对应的规约对该电表数据进行处理,得到测试数据,并返回测试数据。

[0098] (4) 测试控制设备还可以预先存储4G通信模块,可以模拟4G通信模块的功能,可以模拟国家电网公司Q/GW1376.3-2013采集终端远程通信模块接口协议和南方电网公司计量自动化终端远程通信模块接口规约及规约规定的的数据内容,可以提供4G通信模块与智能终

端交互的所有数据。

[0099] (5) 测试控制设备可以预先存储有RS485抄表模块,可以模拟RS485抄表的功能,可以模拟新一代智能终端模块接口规约,可以提供RS485抄表模块与智能终端交互的所有数据,交互可以包括:测试控制设备可以从预先存储的数据中,获取智能终端要求的电表数据,并发送至智能终端,以使智能终端可以根据对应的规约对该电表数据进行处理,得到测试数据,并返回测试数据。

[0100] (6) 测试控制设备可以预先存储有开入采集模块,可以模拟开入采集的功能,可以提供开入采集模块与智能终端交互的所有数据,例如开关量变化数据。

[0101] (7) 测试控制设备可以预先存储有电表控制模块,可以模拟电表控制模块的功能,可以提供电表控制模块与智能终端交互的所有数据,可以判断智能终端发送的控制命令是否正确。

[0102] (8) 测试控制设备可以模拟至少2000个电能表数据功能,可以按照DL/T645-2007协议和DL/T698.45-2017协议提供电表所具备的所有数据内容。

[0103] (9) 测试控制设备可以模拟智能终端在对电表进行处理时的各种模块及电表数据时,所使用的数据均可通过测试控制设备的操作界面进行修改和配置。

[0104] (10) 测试控制设备的主要测试功能包括:

[0105] A. 新一代智能终端的外部扩展模块接口的规约格式的一致性测试:

[0106] 测试控制设备通过测试接口,获取智能终端的外部扩展模块接口发出的指令,解析判断指令是否符合规约格式,若符合则判定测试合格,若不符合则判定测试不合格。

[0107] 测试控制设备通过测试接口,获取智能终端的外部扩展模块接口发出的指令,判断智能终端是否按照对应的规约中的顺序发送,若符合则判定测试合格,若不符合则判定测试不合格。

[0108] 测试控制设备通过测试接口,获取智能终端的外部扩展模块接口发出的指令,测试控制设备生成错误指令,并通过测试接口,将错误指令返回至智能终端,判断智能终端的外部扩展模块接口是否重新与错误指令对应的数据,若不重新发送则判定测试不合格,若重新发送则判定测试合格。

[0109] B. 新一代智能终端的外部扩展模块接口的抄表功能测试:

[0110] 测试控制设备将抄表功能对应的规约(如抄表档案、抄表任务和抄表方案),发送至智能终端的本地通信接口;智能终端在接收到抄表模块规约后,按照抄表模块规约,通过外部扩展接口发送抄表命令帧;测试控制设备通过测试接口获取智能终端发出的抄表命令帧,对抄表命令帧进行解析,得到智能终端要求的电表数据项,并根据电表数据项,从预先存储的数据中确定对应的电表数据,然后按照抄表模块规约的格式,对电表数据进行组装,将组装后的电表数据通过测试接口返回至智能终端;测试控制设备还可以通过智能终端的本地通信接口,获取智能终端的测试数据,判断所读取的测试数据与预先存储的数据是否一致,若一致则判定测试合格,若不一致则判定测试不合格。

[0111] C. 新一代智能终端的外部扩展模块接口盲插功能测试:

[0112] 其中,盲插功能测试的扩展模块可以包括:RS485抄表模块、开入采集模块、电表控制模块和4G通信模块;4个测试接口分别插入智能终端的4个外部扩展模块接口,测试控制设备为4个测试接口配置对应的扩展模块,例如,测试接口A、B、C和D分别为RS485抄表模块、

开入采集模块、电表控制模块和4G通信模块。

[0113] 以下结合图3a对本应用实例提供的对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法进行介绍。

[0114] 步骤S302,智能终端在正常工作电压下,正常启动运行,测试控制设备按照电表通信模块的规约格式,根据各个扩展模块的扩展功能规约、管理通道标识和数据通道标识,生成测试指令,并将测试指令发送至智能终端的本地通信接口,其中,上述四个扩展模块的扩展功能规约对应可以包括以下信息:抄表信息(抄表档案、抄表任务和抄表方案)、开入采集参数、遥控跳闸命令和4G通信参数。

[0115] 步骤S304,智能终端在通过本地通信接口接收到测试指令后,对测试指令进行解析,得到各个扩展模块的扩展功能规约、管理通道标识和数据通道标识;智能终端生成四个链路协商请求,并根据管理通道标识确定测试接口的管理通道,将四个链路协商请求分别通过四个外部扩展模块接口,传输至对应的测试接口A、B、C、D的管理通道。

[0116] 步骤S306,测试控制设备通过测试接口的管理通道,获取到智能终端链路协商请求,根据所配置的扩展模块,生成对应的链路协商响应,并通过对应测试接口的管理通道发送至智能终端,以使智能终端确定4个测试接口的扩展模块。

[0117] 步骤S308,智能终端在确定4个测试接口的扩展模块后,根据对应的扩展模块的扩展功能规约进行处理,得到对应的测试数据,并根据数据通道标识,确定测试接口的数据通道,通过4个扩展模块接口将对应的测试数据传输至测试接口的数据通道。示例性地,测试控制设备接收到的对应测试数据可以包括以下:

[0118] 测试控制设备通过测试接口A的数据通道,获取智能终端通过与测试接口A连接的外部扩展模块接口发送的抄读电表数据命令。测试控制设备根据抄读电表数据命令,通过测试接口A的数据通道,向智能终端返回对应的数据。

[0119] 测试控制设备通过测试接口B的数据通道,获取智能终端通过与测试接口B连接的外部扩展模块接口发送的抄读开关量状态命令,测试控制设备根据抄读开关量状态命令,向智能终端返回对应的数据。

[0120] 测试控制设备通过测试接口C的数据通道,获取智能终端通过与测试接口C连接的外部扩展模块接口发送的继电器动作命令,测试控制设备根据继电器工作命令,向智能终端返回对应的数据。

[0121] 测试控制设备通过测试接口D的数据通道,获取智能终端通过与测试接口C连接的外部扩展接口发送的4G通信连接命令,测试控制设备根据4G通信连接命令,向智能终端返回对应的数据。

[0122] 步骤S310,测试控制设备在通过4个测试接口接收到智能终端返回的对应的测试数据后,判断在此轮测试中,智能终端各个的扩展模块接口是否支持对应的扩展功能;并且测试控制设备向智能终端发送硬件初始化指令,以进入新一轮的测试。

[0123] 步骤S312,智能终端在接收到硬件初始化指令后,进行重启,重新向测试控制设备发送链路协商请求。

[0124] 步骤S306,测试控制设备在接收到智能终端重新发送的链路协商请求后,为4个测试接口重新配置扩展模块,重新配置后的测试接口A、B、C和D对应的扩展模块可以分别是:4G通信模块、RS485抄表模块、开入采集模块、电表控制模块;根据重新配置后的扩展模块,



生成对应的链路协商响应并返回至智能终端,进而进行对应的扩展模块接口测试。

[0125] 依次类推,测试控制设备进行4轮扩展模块的配置,以测试各个扩展模块接口是否可以支持4种扩展功能,实现对扩展模块接口的盲插测试。

[0126] 上述应用实例提供的对智能终端的扩展模块接口的测试方法,实现对新一代智能终端的外部扩展模块接口的测试,测试接口满足新一代智能终端外部扩展模块接口,可以测试新一代智能终端是否可以与外部扩展模块进行正常的数据交互,例如外部扩展模块的功能识别、规约一致性。

[0127] 上述方法还可以模拟新一代智能终端的所有外部扩展模块功能,提供智能终端在测试过程中需要的各类数据,从而取代测试所需的配套外部设备,如电表、载波或微功率无线通信模块、采集器、开关量输入设备。

[0128] 上述方法还可以对测试接口配置扩展模块,以对与测试接口连接的扩展模块接口进行盲插测试,提高测试效率。

[0129] 上述方法还可以模拟错误数据、错误命令帧,测试新一代智能终端对外部错误数据、错误命令的处理能力和可靠性。

[0130] 应该理解的是,虽然图2和图3a的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图2和图3a中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段,这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0131] 在一个实施例中,如图4所示,提供了一种对智能终端的扩展模块接口进行测试的装置400,包括:第一响应生成模块402、第一响应发送模块404、第二响应生成模块406和测试结果确定模块408,其中:

[0132] 第一响应生成模块402,用于为测试接口配置第一扩展模块,并生成与第一扩展模块对应的第一链路协商响应;

[0133] 第一响应发送模块404,用于通过测试接口,将第一链路协商响应发送至智能终端;第一链路协商响应用于指示智能终端通过扩展模块接口返回第一测试数据;扩展模块接口与测试接口连接;

[0134] 第二响应生成模块406,用于在接收到第一测试数据后,为测试接口重新配置第二扩展模块,并生成与第二扩展模块对应的第二链路协商响应;其中,第二扩展模块的扩展功能类型与第一扩展模块的扩展功能类型不同;第二链路协商响应用于指示智能终端通过扩展模块接口返回第二测试数据;

[0135] 测试结果确定模块408,用于根据第一测试数据和第二测试数据,确定针对扩展模块接口的测试结果。

[0136] 在一个实施例中,测试接口为多个,各个测试接口分别与对应的扩展模块接口连接,各个扩展模块接口的物理结构相同,第一扩展模块包括多个扩展子模块,各个扩展子模块的扩展功能类型不同并且对应不同的测试接口;

[0137] 第一响应生成模块402,还用于对第一扩展模块中各个扩展子模块的顺序进行调



整,以使任意一个测试接口对应的扩展子模块的扩展功能类型在调整前和调整后不同;将顺序调整后的第一扩展模块作为第二扩展模块。

[0138] 在一个实施例中,上述装置400,还包括:第一规约发送模块,用于获取与第一扩展模块对应的第一扩展功能规约;向智能终端发送第一扩展功能规约,以使智能终端在接收到第一链路协商响应后,根据第一扩展功能规约生成第一测试数据。

[0139] 在一个实施例中,上述装置400,还包括:

[0140] 链路协商请求接收模块,用于接收智能终端发送的第一链路协商请求;响应于第一链路协商请求,从预置的多个扩展模块中确定第一扩展模块;

[0141] 硬件初始化指令发送模块,用于向智能终端发送硬件初始化指令,以使智能终端发送第二链路协商请求;

[0142] 第二响应生成模块406,还用于响应于第二链路协商请求,为测试接口重新配置第二扩展模块,以触发新一轮的测试流程;第二扩展模块为多个扩展模块中的扩展模块。

[0143] 在一个实施例中,上述装置400,还包括:测试指令发送模块,用于按照智能终端的电表通信模块的规约格式,生成测试指令;将测试指令发送给智能终端;测试指令用于指示智能终端通过测试接口的管理通道发送第一链路协商请求和第二链路协商请求,并通过测试接口的数据通道返回第一测试数据和第二测试数据。

[0144] 在一个实施例中,上述装置400,还包括:第二规约发送模块,用于获取与多个扩展模块对应的多个扩展功能规约;将携带有多个扩展功能规约的测试指令发送给智能终端,以使智能终端对测试指令进行解析得到多个扩展功能规约并根据多个扩展功能规约分别生成与多个扩展模块对应的测试数据。

[0145] 在一个实施例中,测试结果确定模块408,还用于若第一测试数据的规约格式和数据内容与第一扩展模块相匹配,则判定扩展模块接口的测试结果为支持第一扩展模块。

[0146] 在一个实施例中,测试结果确定模块408,还用于若第二测试数据的规约格式和数据内容是第二扩展模块相匹配,则判定扩展模块接口的测试结果为支持第二扩展模块。

[0147] 关于对智能终端的扩展模块接口进行测试的装置的具体限定可以参见上文中对于对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法的限定,在此不再赘述。上述对智能终端的扩展模块接口进行测试的装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于测试控制设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于测试控制设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0148] 在一个实施例中,提供了一种测试控制设备,该测试控制设备可以是终端,其内部结构图可以如图5所示。该测试控制设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、通信接口、显示屏和输入装置。其中,该测试控制设备的处理器用于提供计算和控制能力。该测试控制设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该测试控制设备的通信接口用于与外部的终端进行有线或无线方式的通信,无线方式可通过WIFI、运营商网络、NFC(近场通信)或其他技术实现。该计算机程序被处理器执行时以实现一种对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法。该测试控制设备的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏,该测试控制设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触

摸层,也可以是测试控制设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板,还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

[0149] 本领域技术人员可以理解,图5中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的测试控制设备的限定,具体的测试控制设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0150] 在一个实施例中,提供了一种测试控制设备,包括存储器和处理器,存储器存储有计算机程序,处理器执行计算机程序时实现上述各个方法实施例中的步骤。

[0151] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读取存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述各个方法实施例中的步骤。

[0152] 需要说明的是,上述测试控制设备中的处理器执行的步骤与本申请对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法一一对应,上述对智能终端的扩展模块接口进行测试的方法实施例中阐述的内容及其对应的技术效果均适用于测试控制设备的实施例中,在此不再赘述。

[0153] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,上述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、磁带、软盘、闪存或光存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)或外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM可以是多种形式,比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory,SRAM)或动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory,DRAM)等。

[0154] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0155] 以上实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

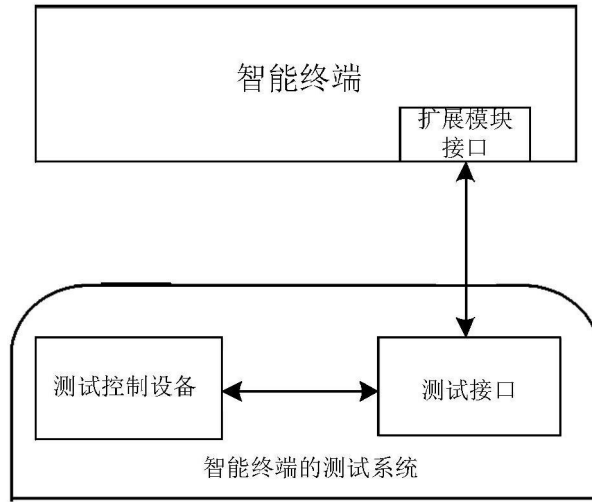


图1

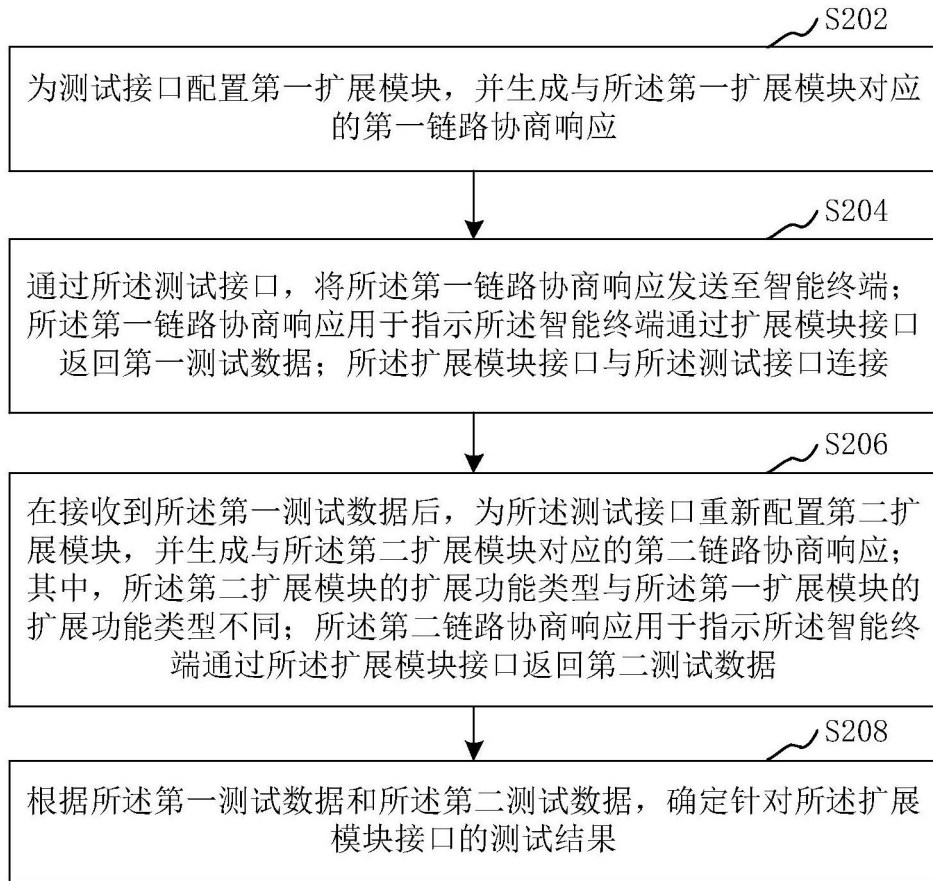


图2

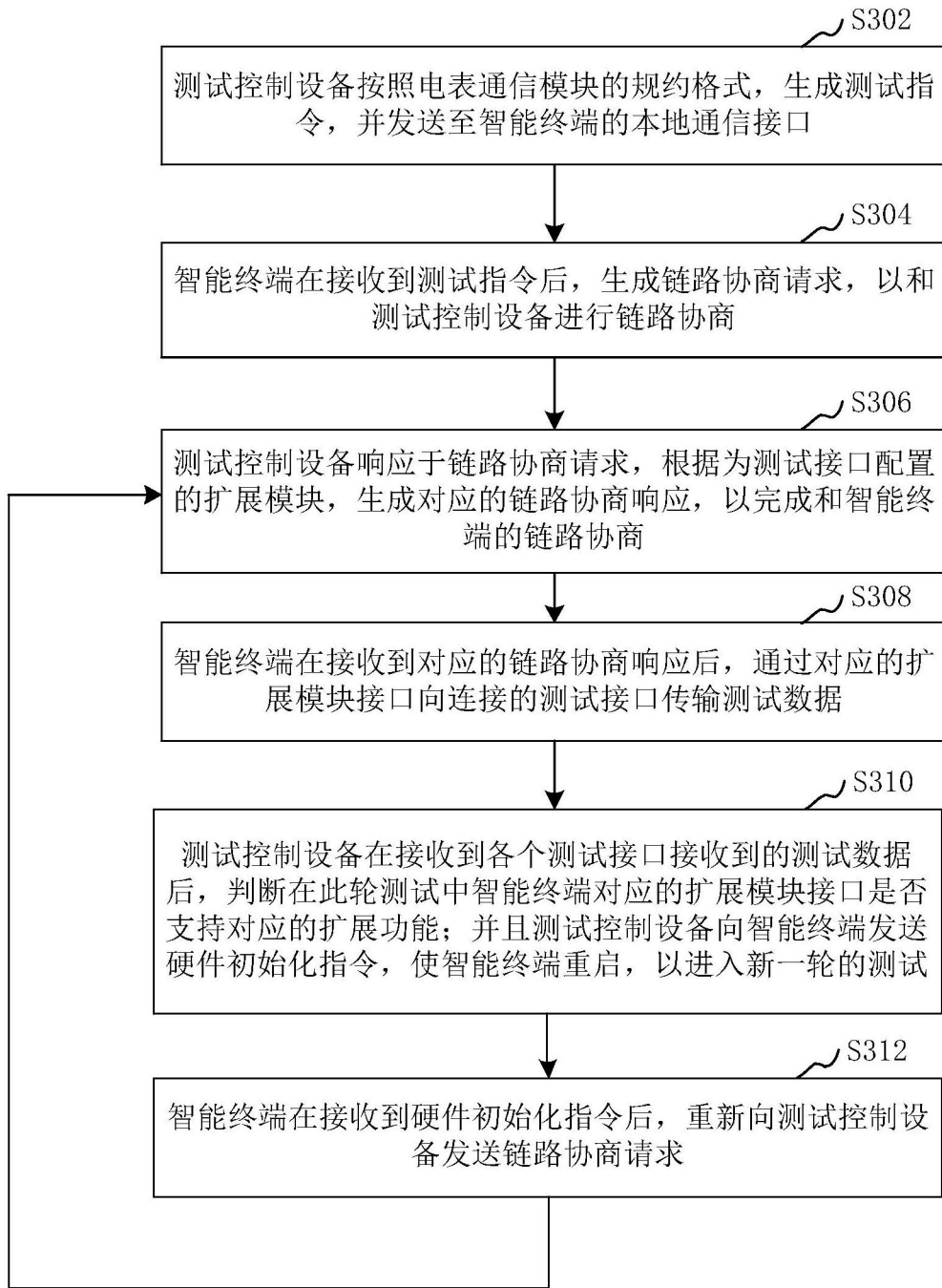


图3a

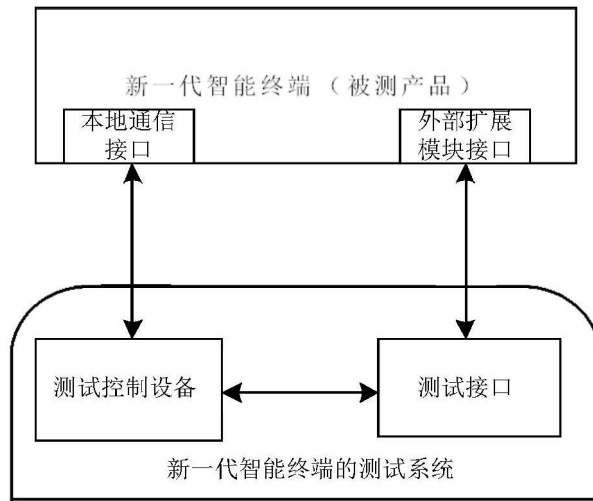


图3b

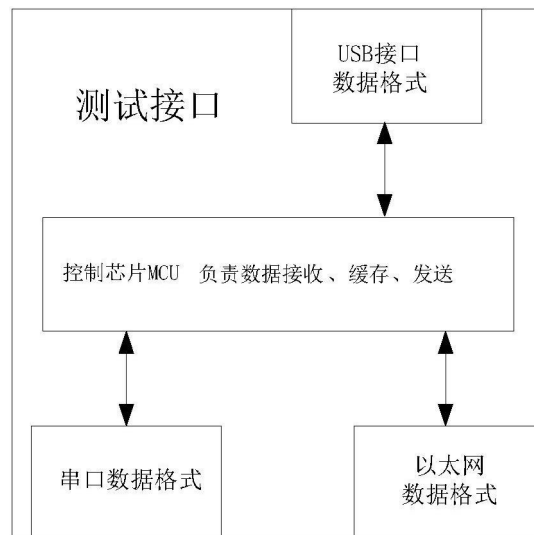


图3c

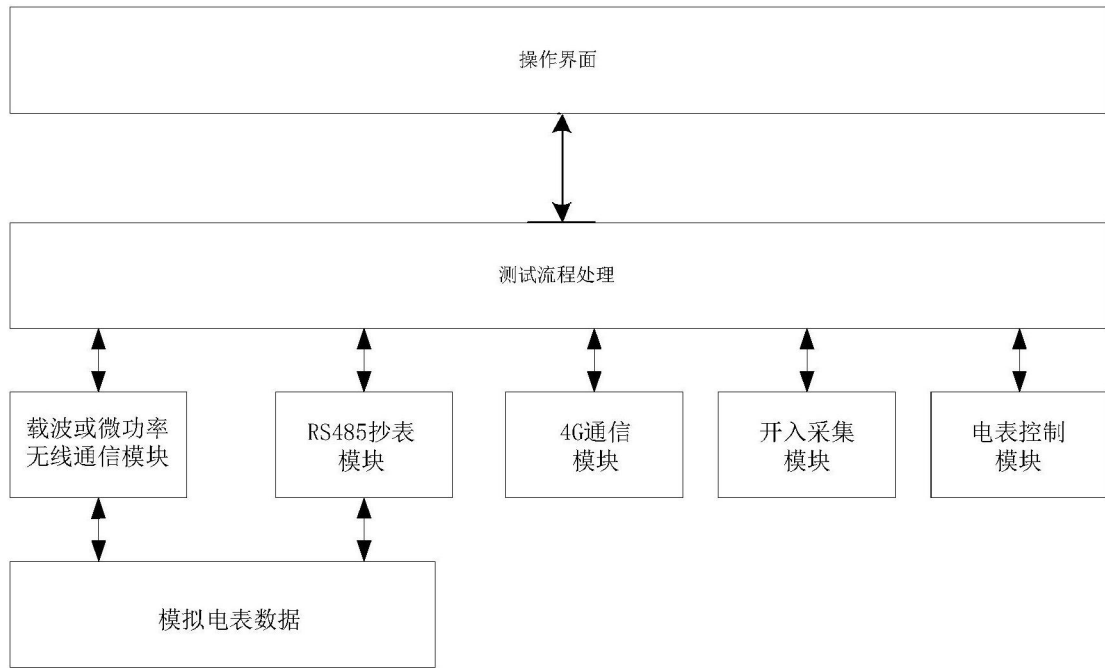


图3d

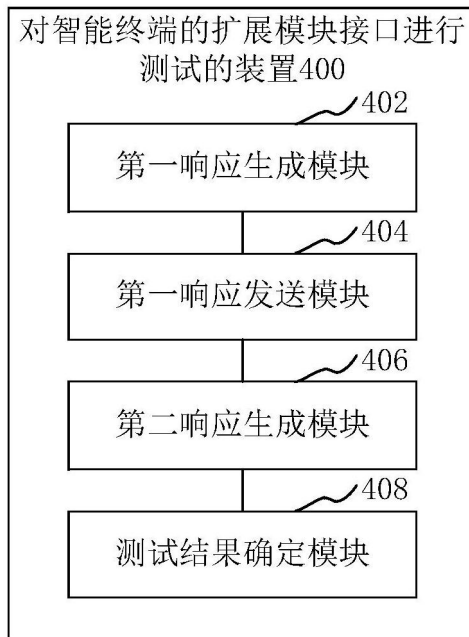


图4

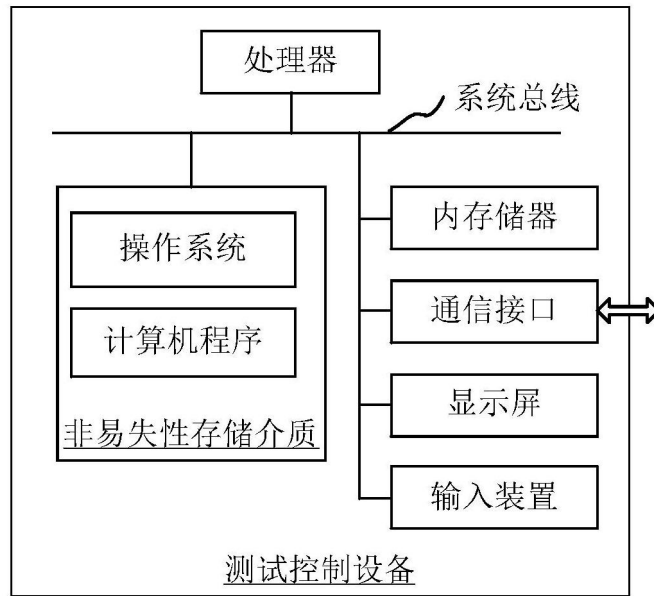


图5