

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 1 月 30 日 (30.01.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/019490 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 11/36 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/107912

(22) 国际申请日: 2018 年 9 月 27 日 (27.09.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810841915.3 2018 年 7 月 27 日 (27.07.2018) CN

(71) 申请人: 平安科技(深圳)有限公司(PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN];
中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 王翼(WANG, Yi); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司(SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: INTERFACE TESTING METHOD, ELECTRONIC DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种接口测试方法、电子设备及存储介质

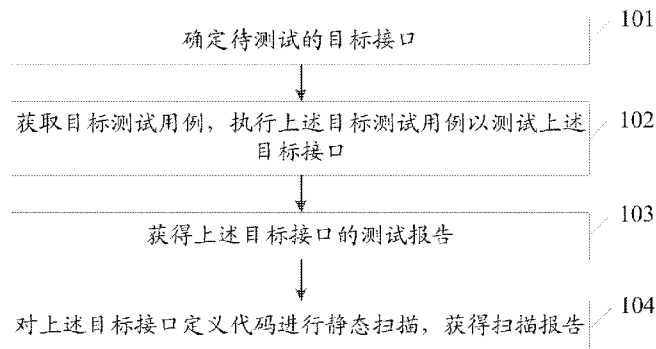


图 1

- 101 Determine a target interface to be tested
102 Acquire a target test case, and execute the target test case to test the target interface
103 Obtain a test report concerning the target interface
104 Perform static scanning on the target interface definition code to obtain a scan report

(57) Abstract: Disclosed in the embodiments of the present application are an interface testing method, an electronic device and a storage medium. The method comprises: determining a target interface to be tested; acquiring a target test case, and executing the target test case to test the target interface; obtaining a test report concerning the target interface; performing static scanning on the target interface definition code to obtain a scan report. The present invention is able to realize an automated test of an interface, reduce the workload of a test person, improve test efficiency, and is able to monitor potential risks of the interface as well, in detail to a code level.

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请实施例公开了一种接口测试方法、电子设备及存储介质, 其中方法包括: 确定待测试的目标接口; 获取目标测试用例, 执行所述目标测试用例以测试所述目标接口; 获得所述目标接口的测试报告; 对所述目标接口定义代码进行静态扫描, 获得扫描报告, 可以实现对接口的自动化测试, 减少测试人员的工作量, 提高测试效率, 同时可以监控接口详细至代码层面的潜在风险。

一种接口测试方法、电子设备及存储介质

本申请要求于2018年7月27日提交中国专利局、申请号为201810841915.3、申请名称为“一种接口测试方法、电子设备及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及软件测试技术领域，尤其涉及一种接口测试方法、电子设备及存储介质。

背景技术

接口测试是测试系统组件间接口的一种测试，接口测试主要用于检测外部系统与系统之间以及内部各个子系统之间的交互点，测试的重点是要检查数据的交换，传递和控制管理过程，以及系统间的相互逻辑依赖关系等。由于如今的系统复杂度不断上升，传统的测试方法成本急剧增加且测试效率大幅下降，所以需要进行接口测试。现在很多系统前后端架构是分离的，从安全层面来说，只依赖前端进行限制已经完全不能满足系统的安全要求，需要后端同样进行控制，在这种情况下就需要从接口层面进行验证。

针对不同接口，需要使用不同的测试工具，并需在每个测试工具上单独进行准备工作，测试人员需逐一手动编写大量程序案例进行测试，编写过程中容易出错，从而导致接口测试的过程复杂、测试效率低。

发明内容

本申请实施例提供一种接口测试方法、电子设备及存储介质。

第一方面，本申请实施例提供了一种接口测试方法，该方法包括：

确定待测试的目标接口；

获取目标测试用例，执行所述目标测试用例以测试所述目标接口；

获得所述目标接口的测试报告；

对所述目标接口定义代码进行静态扫描，获得扫描报告。

第二方面，本申请实施例提供了一种电子设备，包括：确定模块、测试模块、测试报告生成模块和扫描模块，其中：

所述确定模块，用于确定待测试的目标接口；

所述测试模块，用于获取目标测试用例，执行所述目标测试用例以测试所述目标接口；

所述测试报告生成模块，用于获得所述目标接口的测试报告；

所述扫描模块，用于对所述目标接口定义代码进行静态扫描，获得扫描报告。

第三方面，本申请实施例还提供了一种电子设备，包括：处理器、输入设备、输出设备和存储器，所述处理器、输入设备、输出设备和存储器相互连接，其中，所述存储器用于存储计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述处理器被配置用于调用所述程序指令，执行如第一方面及其任一种可能的实施方式所述的方法。

第四方面，本申请实施例提供了一种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程序，所述计算机程序包括程序指令，所述程序指令当被处理器执行时使所述处理器执行上述第一方面及其任一种可能的实施方式的方法。

本申请实施例可以实现对接口的自动化测试，减少测试人员的工作量，提高测试效率，同时可以监控接口详细至代码层面的潜在风险。

附图说明

图 1 是本申请实施例提供的一种接口测试方法的流程示意图；

图 2 是本申请另一实施例提供的一种接口测试方法的流程示意图；

图 3 是本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图；

图 4 是本申请实施例提供的另一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

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，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。在本文中提及“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，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

为了更好地理解本申请实施例，下面将对应用本申请实施例的方法进行介绍。

本申请实施例中提到的电子设备可以包括各种具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备（例如智能手表、智能手环、计步器等）、计算设备或连接到无线调制解调器的其他处理设备，以及各种形式的用户设备（User Equipment, UE），移动台（Mobile Station, MS），终端设备（terminal device）等等。为方便描述，上面提到的设备统称为电子设备。

请参见图 1，是本申请实施例提供的一种接口测试方法的示意图，本方法可以应用于电子设备，如图 1 所示该方法可包括：

101、确定待测试的目标接口。

在进行测试前需要确定待测试的接口，可以将接口添加到电子设备的测试平台中，在检测到测试指令时，确定上述测试指令针对的接口为待测试的目标接口；或者，

在检测到参数发生变化的接口的参数变化符合测试条件时，确定上述参数发生变化的接口为待测试的目标接口

具体的，对上述目标接口的选取和确定，可以是人工设置的，即首先测试人员可以在电子设备上的接口测试平台设置好一个或者多个接口，在这些接口中选择需要进行测试的接口即目标接口，进而可以自动开启测试功能的执行；测试人员还可以对执行方式进行设置，包括：设置测试执行时间，即平台可以立即开始执行测试任务，或者在设置的测试执行时间时自动执行目标接口的测试；设置后台执行、设置测试循环次数等。

本步骤中对执行测试的目标接口的选取和确定，还可以是自动的，平台可以存储上述测试条件，平台具有检测功能，当检测到发生预设变化条件时，可以触发测试，比如检测到接口的参数发生变化，并且参数的变化满足与预设的测试条件。本申请中执行接口测试方法的平台可以理解为一个自动化环境，放置接口的代码仓库可以连接到该自动化环境，接口测试的代码可以放到代码仓库（开放源代码的版本控制系统），例如 git 或者 svn，然后提交，即测试人员选择开启监测，平台就可以周期性地检测代码仓库是否发生变化，以触发对接

口的测试。

确定上述目标接口之后，可以执行步骤 102。

102、获取目标测试用例，执行上述目标测试用例以测试上述目标接口。

其中，上述测试用例可以由开发根据实际的项目进行编写，每个项目都需要使用与其匹配的接口测试用例，在平台中测试用例可以提供给测试人员使用，测试用例可以设置为通俗化的表现形式，比如修改命名或加批注、分类等方式，便于测试人员选择。

具体的，平台还可以根据所选的执行方式自行运行选定的接口测试用例，比如，测试人员设置了测试执行时间，平台可以立在设置的测试执行时间时执行目标接口的测试；还可以按照设置在后台执行或者测试时遵循设置的测试循环次数等。

测试用例的请求参数可以按照接口正常的入参格式设置。如果一个接口的多个测试用例参数需要实现数据分离，可以通过在指定文件中统一数据格式的方式实现，具体可以通过数据格式表的形式存储（比如在表格第一列代表什么参数、第二列代表什么参数等）。

可选的，可以增加或删除接口的测试用例。用户可以根据需要增添新的接口测试用例，若需要增添新的接口测试用例，只需在接口测试用例工程中添加新的接口测试用例并上传即可，删除类似。

可选的，在使用上述目标测试用例测试上述目标接口之前，该方法还包括：获取上述目标接口的测试配置参数。

在接口测试运行之前，测试人员可以对目标接口的测试配置参数进行配置，上述测试配置参数可包括：系统域名和/或端口、http 实现版本及协议类型、输入参数及响应。

从本质来讲，任何一个网站的访问，都是通过服务器的 IP（xxx.xxx.xxx）和端口号（xx）的组合来实现访问的。由于服务器的 IP 号码太难记，不形象，因此出现了所谓的“域名”一词。域名的含义就是通过一个 xxx.xxx.xx 这样的字符串的形式来表示某个服务器 IP 地址，实质上他们是采用映射绑定解析这样来处理的。域名需要专门注册和登记，不能冲突。在本申请实施例中使用域名来进行设置，便于测试人员管理。

端口（port）可以认为是设备与外界通讯交流的出口。端口可分为虚拟端口

和物理端口，本申请中涉及的为虚拟端口，即计算机内部或交换机路由器内的端口，不可见。例如计算机中的 80 端口、21 端口、23 端口等。域名系统 (Domain Name System, DNS) 用于命名组织到域层次结构中的计算机和网络服务。DNS 端口号是端口号的缩写，在 Internet 上域名与 IP 地址之间是一一对应的，域名虽然便于人们记忆，但机器之间只能互相认识 IP 地址，它们之间的转换工作称为域名解析，域名解析需要由专门的域名解析服务器来完成。

接口测试可以包括输入参数测试：针对输入的参数进行测试，也可以说是假定接口参数的不正确性进行的测试，确保接口对任意类型的输入都做了相应的处理：输入参数合法，输入参数不合法，输入参数为空，输入参数为 null，输入参数超长；因此需要设置输入参数及对应的响应，以判断接口是否正确运行。

在获取上述测试配置参数之后，可以根据上述测试配置参数，使用目标测试用例测试上述目标接口。

一个接口的测试用例可以有多个，可以选择平台中存储的测试用例部分或全部执行；也可以由平台推选出合适的测试用例，比如提示用户是否选择已使用过的测试方案，即测试人员可以设置一种快捷方式，保存设置好的接口测试的配置参数和测试用例，在本次测试完成之后，可以通过一键设置的方法使用历史测试方案，更加简化了测试操作步骤。

103、获得上述目标接口的测试报告。

在接口测试完成之后，可以生成测试报告，产出的报告可以定期发送给相关责任人，需要在平台设置绑定相应的负责人联系方式（邮箱地址，或者平台相应的用户账号，用户可以在终端上登录该用户账号，接收推送信息）。测试报告可以以图形化界面展示，清晰直观发现问题，比如具体可以展示为接口测试情况列表，对应展示各接口是否通过，是否出现问题等。

104、对上述目标接口定义代码进行静态扫描，获得扫描报告。

其中，上述目标接口定义代码用于描述该目标接口。静态扫描指的是静态源代码扫描，是近年被人提及较多的软件应用安全解决方案之一，它是指在软件工程中，程序员在写好源代码后，无需经过编译器编译，而直接使用一些扫描工具对其进行扫描，找出代码当中存在的一些语义缺陷、安全漏洞的解决方案。

静态扫描一般可以分为两种：

(1) 模式匹配: 匹配代码编译过程中的 token 流、抽象语法树 (AST) 和中间代码, 根据经验认知某些样式的代码为漏洞。

(2) 数据流分析: 数据流分析技术基于控制流图 (CFG), 按照某种方式扫面控制流图的每一条指令, 试图理解指令行为, 以此判断程序中存在的漏洞。

本申请中主要涉及的静态扫描为模式匹配的方式实现, 可以包括词法分析、语法分析和中间代码分析, 具体如下:

词法分析阶段是编译过程的第一个阶段, 是编译的基础。这个阶段的任务是从左到右一个字符一个字符地读入源程序, 即对构成源程序的字符流进行扫描然后根据构词规则识别单词(也称单词符号或符号), 即可以扫描、识别单词且对识别出的单词给出定性、定长的处理。可以通过静态代码扫描工具 Cppcheck, 使用词法分析进行代码扫描, 支持 C、C++ 代码, 主要对 token 流进行匹配, 在扫描时无需编译, 执行速度较快。

语法分析是编译过程的一个逻辑阶段, 主要任务是在词法分析的基础上将单词序列组合成各类语法短语, 如程序、语句、表达式等等。语法分析程序判断程序在结构上是否正确。可以通过 JAVA 代码的代码错误分析工具 PMD, 使用语法分析进行扫描, PMD 可以支持扫描文件夹, 查找文件夹下的 ".java" 文件进行分析。主要原理是匹配抽象语法树。

中间代码是编写者希望可以从语法树生成一个更接近目标代码的中间标识形式, 或者使用这样一个中间表示代替语法树, 然后再行这个新的中间表示生成目标代码。中间代码作为编译器前端和后端的桥梁, 中间代码的作用是可使编译程序的结构在逻辑上更为简单明确, 特别是可使目标代码的优化比较容易实现中间代码, 即为中间语言程序, 中间语言的复杂性介于源程序语言和机器语言之间。可以使用开源分析 Java 代码错误的分析工具 findbugs, findbugs 的分析对象是 java 中间代码——字节码, 因此在使用命令行调用工具的过程中, 需要传入编译好的 class 文件或者 jar 包。

通过静态扫描, 测试人员只需接收静态扫描的扫描报告, 即可得出代码层面的风险及出现的问题, 将测试工作前置, 可以缩短测试周期, 使得代码风险降至最低。

本申请实施例中的步骤 103, 可以在步骤 102 执行的过程中同时执行, 提高整个接口测试的速度, 获得相应的测试报告和扫描报告, 将结果展示给用户。

本申请实施例通过确定待测试的目标接口后，获取目标测试用例，使用上述目标测试用例测试目标接口，获得目标接口的测试报告，对所述目标接口定义代码进行静态扫描，获得扫描报告，可以实现对接口的自动化测试，减少测试人员的工作量，提高测试效率，同时可以监控接口详细至代码层面的潜在风险。

参见图 2，是本申请实施例提供的另一种接口测试方法的示意图，图 2 所示的实施例可以是在图 1 所示的实施例的基础上得到的，如图 2 所示该方法可包括：

201、确定待测试的目标接口。

上述步骤 201 可以参考图 1 所示的实施例步骤 101 中的具体描述，此处不再赘述。

202、获取上述目标接口的测试执行时刻，获取目标测试用例。

具体的，测试人员可以设置接口的测试执行时刻（比如 2 小时后、当日 14 点或者立刻执行），在获取到上述目标接口的测试执行时刻后，则可以执行步骤 203；可选的，测试人员还可以设置目标接口的测试周期（比如 1 小时），在获取到上述目标接口的测试执行时刻和测试周期后，可以从上述测试执行时刻起，每隔上述测试周期使用目标测试用例测试该目标接口，将测试结果记录在测试报告中。可选的，测试人员还可以设置接口测试的测试循环次数（比如 3 次），在获取到上述测试循环次数之后，可以遵循设置的测试循环次数执行测试。即可以根据用户所选的执行方式运行目标测试用例，提高了测试的灵活性和测试效率。

203、在上述测试执行时刻执行上述目标测试用例以测试上述目标接口。

204、获得上述目标接口的测试报告。

其中，上述使用上述目标测试用例测试上述目标接口，获得上述目标接口的测试报告的步骤，可以分别参考图 1 所示的实施例步骤 102 和步骤 103 中的具体描述，此处不再赘述。

205、对上述目标接口定义代码进行静态扫描，获得扫描报告。

上述步骤 204 可以参考图 1 所示的实施例步骤 104 中的具体描述，此处不再赘述。

206、对上述目标接口和上述目标测试用例执行代码覆盖率测试，获得代码覆盖率。

在静态扫描的同时或者之后，还可以检测上述目标测试用例和目标接口的覆盖率，可以体现在测试案例执行完后，还有哪些代码没有被覆盖。

代码覆盖率可以通过探针根据一定的注入策略注入到字节码文件中，通过动态插桩，在jvm虚拟机中生成覆盖率数据，保存在内存中，并通过某个端口将覆盖率数据dump到本地形成报告。

可选的，还可以检测目标接口定义代码规范。代码规范问题可以使用checkstyle的各种规则对代码进行样式扫描，从而得出代码规范报告。

通过对上述代码覆盖率和代码规范的检测，可以详细地了解代码层的问题，以便增加或更改测试案例来完善测试任务，进一步保障了接口测试质量。上述指标依然可以体现在上述扫描报告中。

207、获取用于接收上述测试报告的第一邮件地址和用于接收上述扫描报告的第二邮件地址。

用户可以提前设置用于接收上述测试报告的第一邮件地址，以便在生成上述测试报告之后可以发送到上述第一邮件地址，用户可以提前设置用于接收上述扫描报告的第二邮件地址，以便在生成上述测试报告之后可以发送到上述第二邮件地址。在获得上述测试报告和上述扫描报告之后，可以执行步骤206。其中，上述第一邮件地址和第二邮件地址可以相同或不同，即上述测试报告和扫描报告可以分开向不同的负责人发送，也可以整合到一起统一发送。

208、向上述第一邮件地址发送包含上述测试报告内容的第一邮件，向上述第二邮件地址发送包含上述扫描报告内容的第二邮件。

可选的，上述邮件可以在预设时间发送，即可以设置邮件发送时间，定时向用户发送上述包含测试报告的邮件和包含扫描报告的邮件，用户可以在上述预设时间接收并查看接口测试情况。

本申请实施例通过获取上述目标接口的测试执行时刻，获取目标测试用例，在上述测试执行时刻执行上述目标测试用例以测试上述目标接口，获得上述目标接口的测试报告，以及对上述目标接口定义代码进行静态扫描，获得扫描报告，对上述目标接口和上述目标测试用例执行代码覆盖率测试，获得代码覆盖率，获取用于接收上述测试报告的第一邮件地址和用于接收上述扫描报告的第

二邮件地址，向上述第一邮件地址发送包含上述测试报告内容的第一邮件，向上述第二邮件地址发送包含上述扫描报告内容的第二邮件，可以实现对接口的自动化测试，便于测试人员定期接收邮件查看测试报告，减少了测试人员的工作量，提高测试效率，同时可以监控接口详细至代码层面的潜在风险。

请参见图 3，图 3 是本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图，该电子设备 300 包括确定模块 310、测试模块 320、测试报告生成模块 330 和扫描模块 340，其中：

所述确定模块310，用于确定待测试的目标接口；

所述测试模块320，用于获取目标测试用例，执行所述目标测试用例以测试所述目标接口；

所述测试报告生成模块330，用于获得所述目标接口的测试报告；

所述扫描模块340，用于对所述目标接口定义代码进行静态扫描，获得扫描报告。

作为一种可能的实施方式，上述电子设备 300 还包括配置模块 350，用于获取所述目标接口的测试配置参数；

所述测试模块 320，具体用于根据所述测试配置参数，执行所述目标测试用例以测试所述目标接口。

作为一种可能的实施方式，所述电子设备300还包括：

覆盖率测试模块360，用于在使用所述目标测试用例测试所述目标接口时，对所述目标接口和所述目标测试用例执行代码覆盖率测试，获得代码覆盖率。

作为一种可能的实施方式，上述配置模块350，还用于获取所述目标接口的测试执行时刻；

所述测试模块 320，具体用于在所述测试执行时刻执行所述目标测试用例以测试所述目标接口。

作为一种可能的实施方式，上述配置模块350，还用于获取所述目标接口的测试周期；

所述测试模块 320，具体用于从所述测试执行时刻起，每隔所述测试周期执行所述目标测试用例以测试所述目标接口。

作为一种可能的实施方式，上述电子设备 300 还包括：

邮件发送模块 370，用于获取用于接收所述测试报告的第一邮件地址和用于

接收所述扫描报告的第二邮件地址，以及用于向所述第一邮件地址发送包含所述测试报告内容的第一邮件，向所述第二邮件地址发送包含所述扫描报告内容的第二邮件。

作为一种可能的实施方式，上述确定模块310，具体用于在检测到用户针对接口的测试指令时，确定所述测试指令针对的接口为待测试的目标接口；或者，在检测到参数发生变化的接口的参数变化符合测试条件时，确定所述参数发生变化的接口为待测试的目标接口。

根据本申请实施例的具体实施方式，图1与图2所示的接口测试方法涉及的步骤101~104、201~207可以由图3所示的电子设备300中的各个模块来执行的。例如，图1中的步骤101~104可以分别由图3中所示的确定模块310、测试模块320和、测试报告生成模块330和扫描模块340来执行。

通过本申请实施例的电子设备300，电子设备300可以确定待测试的目标接口，获取目标测试用例，执行上述目标测试用例以测试上述目标接口，获得上述目标接口的测试报告，以及对上述目标接口定义代码进行静态扫描，获得扫描报告，可以实现对接口的自动化测试，减少测试人员的工作量，提高测试效率，同时可以监控接口详细至代码层面的潜在风险。

请参阅图4，图4是本申请实施例公开的另一种电子设备的结构示意图。如图4所示，该电子设备400包括处理器401和存储器402，其中，电子设备400还可以包括总线403，处理器401和存储器402可以通过总线403相互连接，总线403可以是外设部件互连标准（Peripheral Component Interconnect, PCI）总线或扩展工业标准结构（Extended Industry Standard Architecture, EISA）总线等。总线403可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图4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。其中，电子设备400还可以包括输入输出设备404，输入输出设备404可以包括显示屏，例如液晶显示屏。存储器402用于存储包含指令的一个或多个程序；处理器401用于调用存储在存储器402中的指令执行上述图1和图2实施例中提到的部分或全部方法步骤。

应当理解，在本申请实施例中，所称处理器401可以是中央处理单元（Central Processing Unit, CPU），该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP）、专用集成电路（Application Specific

Integrated Circuit, ASIC)、现成可编程门阵列 (Field-Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

输入设备 402 可以包括触控板、指纹采传感器 (用于采集用户的指纹信息和指纹的方向信息)、麦克风等, 输出设备 403 可以包括显示器 (LCD 等)、扬声器等。

该存储器 404 可以包括只读存储器和随机存取存储器, 并向处理器 401 提供指令和数据。存储器 404 的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。例如, 存储器 404 还可以存储设备类型的信息。

通过本申请实施例的电子设备 400, 电子设备 400 可以确定待测试的目标接口, 获取目标测试用例, 执行上述目标测试用例以测试上述目标接口, 获得上述目标接口的测试报告, 以及对上述目标接口定义代码进行静态扫描, 获得扫描报告, 可以实现对接口的自动化测试, 减少测试人员的工作量, 提高测试效率, 同时可以监控接口详细至代码层面的潜在风险。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质, 其中, 该计算机可读存储介质存储用于电子数据交换的计算机程序, 该计算机程序使得计算机执行如上述方法实施例中记载的任何一种接口测试方法的部分或全部步骤。

在上述实施例中, 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。

在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的装置, 可通过其它的方式实现。例如, 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 例如所述模块的划分, 仅仅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, 装置或模块的间接耦合或通信连接, 可以是电性或其它的形式。

所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的, 作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块, 即可以位于一个地方, 或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

所述集成的模块如果以软件功能模块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器中。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器中，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。而前述的存储器包括：U 盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

权利要求

1、一种接口测试方法，其特征在于，所述方法包括：

确定待测试的目标接口；

获取目标测试用例，执行所述目标测试用例以测试所述目标接口；

获得所述目标接口的测试报告；

对所述目标接口定义代码进行静态扫描，获得扫描报告。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述对所述目标接口定义代码进行静态扫描包括对所述目标接口定义代码进行词法分析、语法分析和/或中间代码分析。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述执行所述目标测试用例以测试所述目标接口之前，所述方法还包括：

获取所述目标接口的测试配置参数；

所述执行所述目标测试用例以测试所述目标接口，包括：

根据所述测试配置参数，执行所述目标测试用例以测试所述目标接口。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述扫描报告的内容包括代码覆盖率，所述方法还包括：

对所述目标接口和所述目标测试用例执行代码覆盖率测试，获得所述代码覆盖率。

5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取所述目标接口的测试执行时刻；

所述执行所述目标测试用例以测试所述目标接口，包括：在所述测试执行时刻执行所述目标测试用例以测试所述目标接口。

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：

获取所述目标接口的测试周期；

所述在所述测试执行时刻执行所述目标测试用例以测试所述目标接口，包括：

从所述测试执行时刻起，每隔所述测试周期执行所述目标测试用例以测试所述目标接口。

7、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取所述目标接口的测试循环次数；

所述执行所述目标测试用例以测试所述目标接口，包括：遵循所述测试循环次数执行所述目标测试用例以测试所述目标接口。

8、根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取用于接收所述测试报告的第一邮件地址和用于接收所述扫描报告的第二邮件地址；

向所述第一邮件地址发送包含所述测试报告内容的第一邮件，向所述第二邮件地址发送包含所述扫描报告内容的第二邮件。

9、根据权利要求1-8任一项所述的方法，其特征在于，对所述目标接口定义代码进行所述确定待测试的目标接口包括：

在检测到测试指令时，确定所述测试指令针对的接口为待测试的目标接口；或者，

在检测到参数发生变化的接口的参数变化符合测试条件时，确定所述参数发生变化的接口为待测试的目标接口。

10、一种电子设备，其特征在于，包括：确定模块、测试模块、测试报告生成模块和扫描模块，其中：

所述确定模块，用于确定待测试的目标接口；

所述测试模块，用于获取目标测试用例，执行所述目标测试用例以测试所述目标接口；

所述测试报告生成模块，用于获得所述目标接口的测试报告；

所述扫描模块，用于对所述目标接口定义代码进行静态扫描，获得扫描报告。

11、根据权利要求10所述的电子设备，其特征在于，所述扫描模块具体用于，对所述目标接口定义代码进行词法分析、语法分析和/或中间代码分析。

12、根据权利要求11所述的电子设备，其特征在于，还包括配置模块，用于获取所述目标接口的测试配置参数；

所述测试模块，具体用于根据所述测试配置参数，执行所述目标测试用例以测试所述目标接口。

13、根据权利要求12所述的电子设备，其特征在于，还包括覆盖率测试模

块，用于对所述目标接口和所述目标测试用例执行代码覆盖率测试，获得代码覆盖率。

14、根据权利要求 13 所述的电子设备，其特征在于，所述配置模块还用于获取所述目标接口的测试执行时刻；

所述测试模块，具体用于在所述测试执行时刻执行所述目标测试用例以测试所述目标接口。

15、根据权利要求 14 所述的电子设备，其特征在于，所述配置模块还用于获取所述目标接口的测试周期；

所述测试模块，具体用于从所述测试执行时刻起，每隔所述测试周期执行所述目标测试用例以测试所述目标接口。

16、根据权利要求 13 所述的电子设备，其特征在于，所述配置模块还用于获取所述目标接口的测试循环次数；

所述测试模块，具体用于遵循所述测试循环次数执行所述目标测试用例以测试所述目标接口。

17、根据权利要求 16 所述的电子设备，其特征在于，还包括邮件发送模块，用于：

获取用于接收所述测试报告的第一邮件地址和用于接收所述扫描报告的第二邮件地址；

向所述第一邮件地址发送包含所述测试报告内容的第一邮件，向所述第二邮件地址发送包含所述扫描报告内容的第二邮件。

18、根据权利要求 10-17 任一项所述的电子设备，其特征在于，所述确定模块具体用于：

在检测到测试指令时，确定所述测试指令针对的接口为待测试的目标接口；或者，

在检测到参数发生变化的接口的参数变化符合测试条件时，确定所述参数发生变化的接口为待测试的目标接口。

19、一种电子设备，其特征在于，包括处理器、输入设备、输出设备和存储器，所述处理器、输入设备、输出设备和存储器相互连接，其中，所述存储器用于存储计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述处理器被配置用于调用所述程序指令，执行如权利要求 1-9 任一项所述的方法。

20、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述程序指令当被处理器执行时使所述处理器执行如权利要求 1-9 任一项所述的方法。

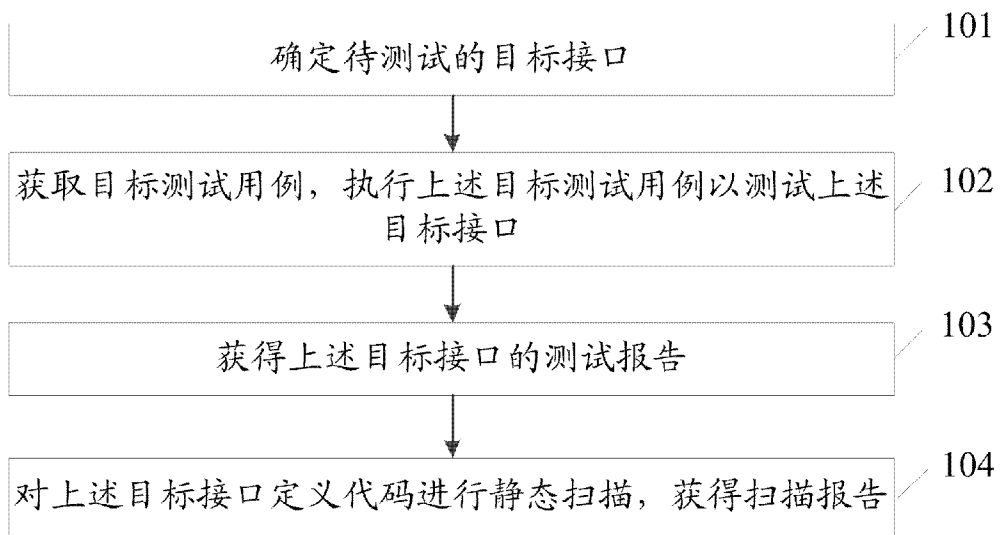


图 1

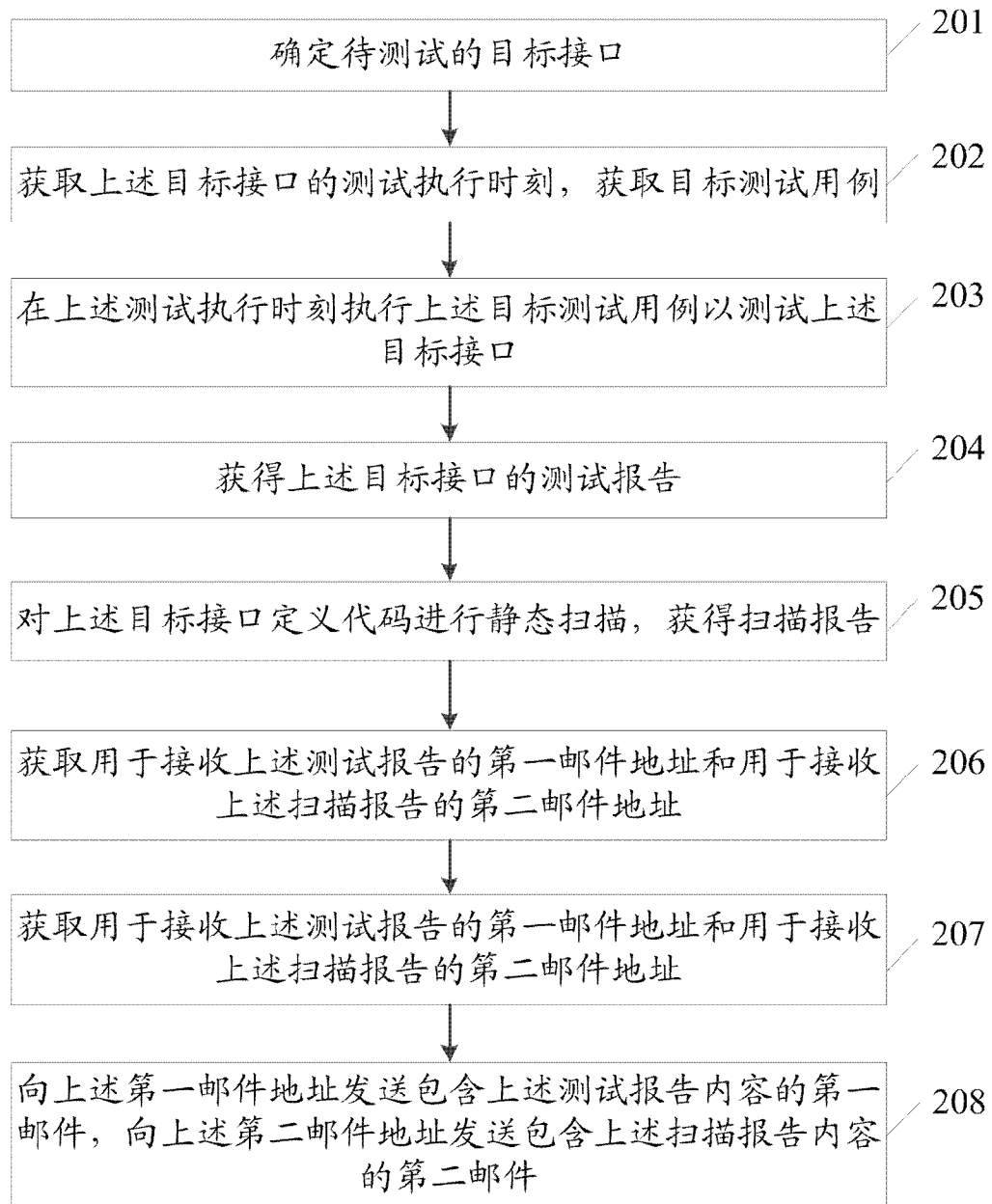


图 2

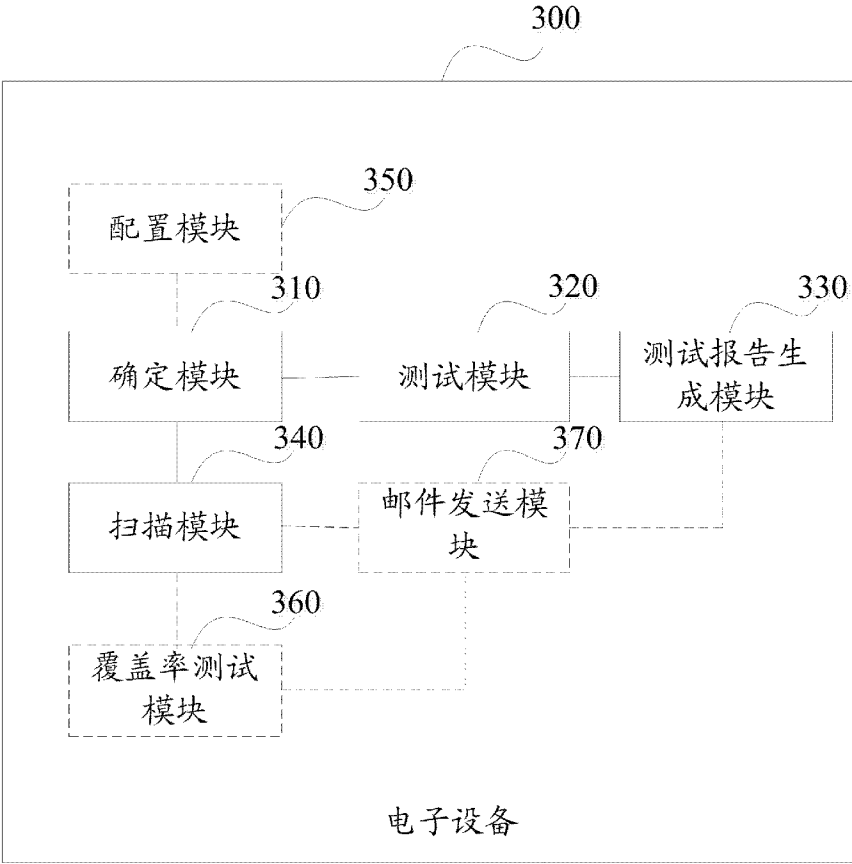


图 3

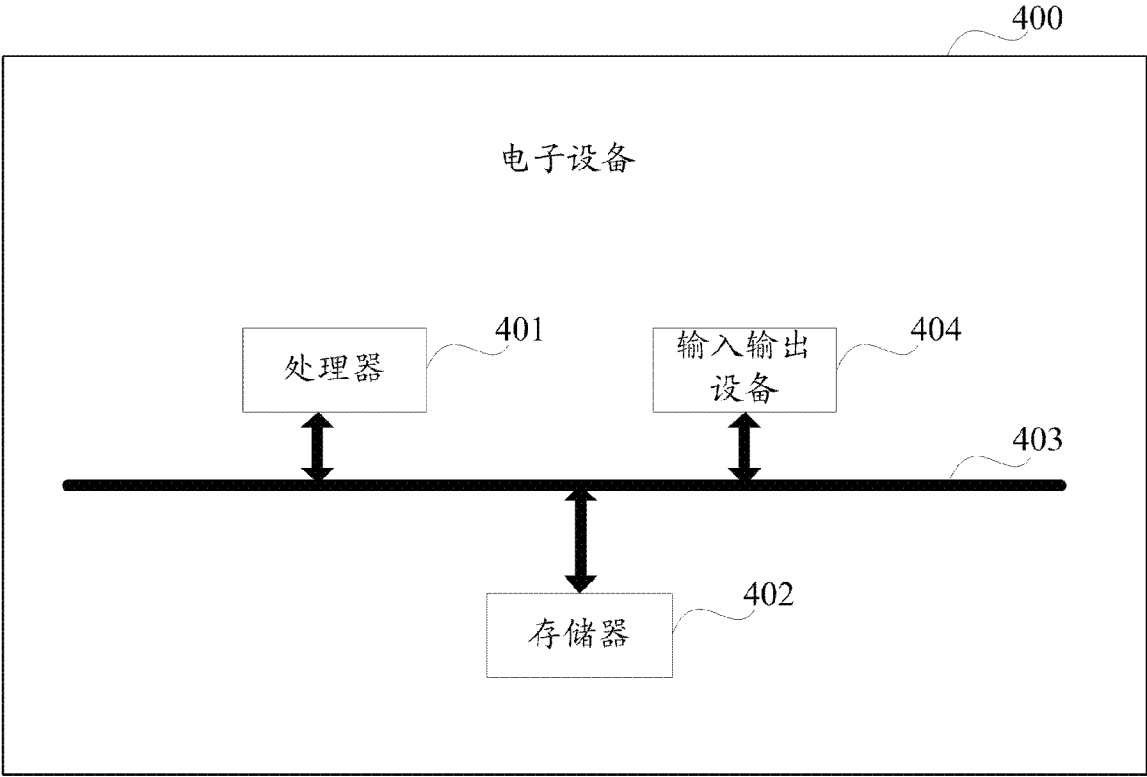


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/107912

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 11/36(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; CNABS; CNKI; TWTXT; TWABS; USTXT; VEN; EPTXT; WOTXT: 接口, 测试, 用例, 扫描, 静态, 代码, interface, test, testing, case, scan, static, code

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106951364 A (SHENZHEN GTA EDUCATION TECHNOLOGY LTD.) 14 July 2017 (2017-07-14) description, paragraphs [0006]-[0016], [0027]-[0060] and [0098]-[0103], and figures 1 and 2	1-20
Y	CN 107992306 A (CHINA HELICOPTER RESEARCH AND DEVELOPMENT INSTITUTE) 04 May 2018 (2018-05-04) description, paragraphs [0005], [0011]-[0026] and [0032]-[0064], and figures 1 and 2	1-20
A	CN 107480066 A (NETEASE (HANGZHOU) NETWORK CO., LTD.) 15 December 2017 (2017-12-15) entire document	1-20
A	CN 107977312 A (BEIJING LINJIN SPACE AIRCRAFT SYSTEM ENGINEERING INSTITUTE ET AL.) 01 May 2018 (2018-05-01) entire document	1-20
A	US 2018095867 A1 (SAP SE) 05 April 2018 (2018-04-05) entire document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 April 2019

Date of mailing of the international search report

18 April 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/107912

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	106951364	A	14 July 2017	None	
CN	107992306	A	04 May 2018	None	
CN	107480066	A	15 December 2017	None	
CN	107977312	A	01 May 2018	None	
US	2018095867	A1	05 April 2018	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/107912

A. 主题的分类 G06F 11/36 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G06F 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNTXT; CNABS; CNKI; TWTXT; TWABS; USTXT; VEN; EPTXT; WOTXT: 接口, 测试, 用例, 扫描, 静态, 代码, interface, test, testing, case, scan, static, code																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106951364 A (深圳国泰安教育技术股份有限公司) 2017年 7月 14日 (2017 - 07 - 14) 说明书第6-16、27-60、98-103段, 附图1-2</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107992306 A (中国直升机设计研究所) 2018年 5月 4日 (2018 - 05 - 04) 说明书第5、11-26、32-64段, 附图1-2</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107480066 A (网易杭州网络有限公司) 2017年 12月 15日 (2017 - 12 - 15) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107977312 A (北京临近空间飞行器系统工程研究所等) 2018年 5月 1日 (2018 - 05 - 01) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018095867 A1 (SAP SE) 2018年 4月 5日 (2018 - 04 - 05) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 106951364 A (深圳国泰安教育技术股份有限公司) 2017年 7月 14日 (2017 - 07 - 14) 说明书第6-16、27-60、98-103段, 附图1-2	1-20	Y	CN 107992306 A (中国直升机设计研究所) 2018年 5月 4日 (2018 - 05 - 04) 说明书第5、11-26、32-64段, 附图1-2	1-20	A	CN 107480066 A (网易杭州网络有限公司) 2017年 12月 15日 (2017 - 12 - 15) 全文	1-20	A	CN 107977312 A (北京临近空间飞行器系统工程研究所等) 2018年 5月 1日 (2018 - 05 - 01) 全文	1-20	A	US 2018095867 A1 (SAP SE) 2018年 4月 5日 (2018 - 04 - 05) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 106951364 A (深圳国泰安教育技术股份有限公司) 2017年 7月 14日 (2017 - 07 - 14) 说明书第6-16、27-60、98-103段, 附图1-2	1-20																		
Y	CN 107992306 A (中国直升机设计研究所) 2018年 5月 4日 (2018 - 05 - 04) 说明书第5、11-26、32-64段, 附图1-2	1-20																		
A	CN 107480066 A (网易杭州网络有限公司) 2017年 12月 15日 (2017 - 12 - 15) 全文	1-20																		
A	CN 107977312 A (北京临近空间飞行器系统工程研究所等) 2018年 5月 1日 (2018 - 05 - 01) 全文	1-20																		
A	US 2018095867 A1 (SAP SE) 2018年 4月 5日 (2018 - 04 - 05) 全文	1-20																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td style="vertical-align: top;"> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																			
国际检索实际完成的日期 2019年 4月 9日		国际检索报告邮寄日期 2019年 4月 18日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 杨牛 电话号码 86-(20)-28950388																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/107912

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	106951364	A	2017年 7月 14日	无	
CN	107992306	A	2018年 5月 4日	无	
CN	107480066	A	2017年 12月 15日	无	
CN	107977312	A	2018年 5月 1日	无	
US	2018095867	A1	2018年 4月 5日	无	