



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02125569.5

[43] 公开日 2004 年 1 月 28 日

[11] 公开号 CN 1471267A

[22] 申请日 2002.7.22 [21] 申请号 02125569.5

[71] 申请人 华为技术有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技园科
发路 1 号华为用服中心大厦

[72] 发明人 陆 伟

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

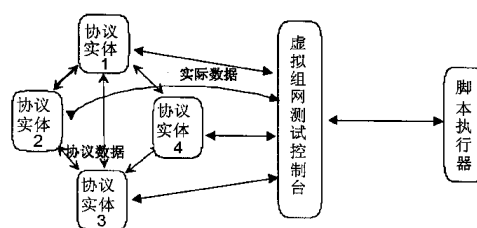
代理人 李 强

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称 一种网络协议测试方法及其测试系统

[57] 摘要

本发明涉及一种网络协议虚拟组网的测试方法及其使用系统。一种网络协议测试方法，其特征在于：将协议软件部分封装成可独立运行的协议实体，进而通过测试控制台将协议实体之间的报文转发，从而完成协议实体之间的通讯，进行网络协议的测试。通过本发明的技术方案，将协议软件部分进行封装形成协议实体，并构建了各协议实体间通讯的机制，这样就用软件来模拟实际的硬件组网，大大节省了硬件资源，并且在组网改变时只需通过软件设置来改变组网，也节省了重新组网的时间。



1、一种网络协议测试系统，包括脚本执行器，其特征在于，还包括测试控制台，所述的控制台包括：

与协议实体通讯的模块：用来与协议实体和脚本执行器进行通讯，将数据上

5 报给转发模块；

转发模块：用来完成报文转发；

与脚本执行器通讯模块：与脚本执行器之间进行通讯，完成各种指令的传递；

控制台配置模块：配置协议实体之间的转发机制；

转发数据库：保存虚拟组网图及相关数据；

10 所述的协议实体是一个可以在终端机上独立运行的进程，以模拟网络节点；

所述的转发模块和与协议实体通讯模块、与脚本执行器通讯模块及转发数据库通过数据线相连，所述的转发数据库还与控制台配置模块及与脚本执行器通讯模块通过数据线相连；

所述的脚本控制器解释控制脚本，并将脚本转化为命令发给控制台，以控制
15 测试过程，所述的控制台转发协议实体之间发送的报文，以完成协议的测试。

2、如权利要求 1 所述的网络协议测试系统，其特征在于该协议实体包括：

a、驱动接口：提供用户界面，用来完成协议层的配置，并显示协议层的状态；

b、协议层：即用来测试的协议；

20 c、通讯底层：是该协议实体对外通讯的控制层，完成发送和接收协议层的报文。

3、如权利要求 2 所述的网络协议测试系统，其特征在于所述的通讯底层为标准的套接字（SOCKET）连接。

4、一种基于权利要求 1 所述的网络协议测试系统而实现的网络协议测试方
25 法，其特征在于：

A、将协议软件部分封装成可独立运行的协议实体；

B、通过测试控制台将协议实体之间的报文转发,完成协议实体之间的通讯,进行网络协议的测试。

5 5、如权利要求 4 所述的网络协议测试方法,其特征在于所述的步骤 A,是将协议软件封装成具有驱动接口、协议层和通讯底层的协议实体,其中驱动接口用于提供用户界面,用来完成协议层的配置,并显示协议层的状态;协议层是用来测试的协议;通讯底层是该协议实体对外通讯的控制层,用来完成发送和接收协议层的报文。

10 6、如权利要求 4 或 5 所述的网络协议测试方法,其特征在于所述步骤 B 中的报文转发,是指协议实体和控制台按照通讯协议,将发送出的协议报文再加上源实体号的标签,控制台收到报文后,提取出源实体号,查找目的实体号,将协议报文转发到目的协议实体。

7、如权利要求 4 或 5 所述的网络协议测试方法,其特征在于还可以通过改变控制台的转发配置来模拟改变协议实体的组网方式。

15 8、如权利要求 4 或 5 所述的网络协议测试方法,其特征在于所述的步骤 B 进一步包括:

- a、配置虚拟组网图,控制台将该虚拟组网图存储到转发数据库;
- b、脚本执行器下发命令给测试控制台;
- c、协议模块运行,向测试控制台发送协议报文;
- d、测试控制台接收协议报文,搜索转发数据库,如果在转发数据库中找到
- 20 相应的目的实体,则将协议报文转发给该目的实体;如果没有找到目的实体,则将该报文丢弃;
- e、重复步骤 c、d,直到协议稳定。

9、如权利要求 8 所述的网络协议测试方法,其特征在于所述的配置虚拟组网图的步骤,可以通过控制台配置模块来完成,也可以通过脚本执行器来完成。

25 10、如权利要求 8 所述的网络协议测试方法,其特征在于所述的协议模块运行的步骤,可以通过协议实体驱动模块接收外部输入来完成,也可以通过脚本

执行器下发脚本引发虚拟组网图变化来完成。

一种网络协议测试方法及其测试系统

技术领域

本发明涉及通信领域,尤其涉及一种网络协议虚拟组网的测试方法和测试系统。

技术背景

在现代通信领域,网络协议是非常重要的一个概念,作为一种标准,其规范着网络中技术的开发和运用。随着通讯网络的日趋复杂,通讯功能也越来越强大,因此在网络中也越来越多地使用网络协议。网络协议一般都比较复杂,而且协议的正确性对整个网络影响很大,所以网络协议的测试就十分的重要。这里的网络协议,是指三个以上对等节点组成网络,通过互发协议报文,使得各节点的协议状态达到稳定。当网络拓扑发生改变的时候(结点增加、减少或是组网的改变等),协议又会重新进行交互,最后达到新的稳定。非对等节点组网或只有两个节点进行握手的网络,不包含在此发明内。

目前对于网络协议,一般可以采取两种测试方法:1、实际组网测试;2、利用协议测试工具进行测试。

实际组网测试是指将各个实际的节点进行组网,然后启动各个节点协议,等协议达到稳定后,查询各节点的协议状态,和预期值相比较看是否正确。然后通过改变网络结构或是在某个节点上进行外部命令输入,使得协议重新交互,等到协议稳定后再对各节点状态进行查询,判断是否正确,同时还要确认外部输入命令的功能是否完成。

如图1所示,是利用协议测试工具进行测试的一般测试模型。

将测试端和被测协议进行点对点的连接,测试端依据标准建议,构造测试用例,下发协议报文并接收被测端的响应报文,然后将接收到报文与预期值相比

较，从而判断被测端对报文的响应是否正确。

测试套是以标准建议描述为基础建立的一套测试用例，测试套执行一般是在PC机上，完成对用例脚本的编译和解释，形成被测试协议可以认识的协议报文。报文通过适配器的适配下发给被测端。被测端中有桩模块来完成通讯功能，这样就建立了一个测试套和被测试协议之间的通讯机制。理论上只要测试套可以覆盖所有的报文和报文顺序，就可以保证被测试协议的一致性。

对于实际组网测试，组网十分复杂，要动用大量节点硬件，使用较多的环境，并且在测试过程中要不断改变组网形式，这样费时费力，工作量较大。

而使用协议测试工具进行测试时，将复杂组网托普转化为了点对点的形式，这样对测试用例的构造就提出了较高的要求。因为在实际组网中，一个节点会收到多个节点的协议报文，较为复杂，根据网络情况会产生不同报文组合和时序组合。转化为点对点的连接后，所有的组合就必须靠用例来模拟，所以用例构造难度较大，并且对测试结果也不很直观。这样对测试人员提出了较高的要求。

发明内容

本发明就是针对以上所述的技术方案的不足之处，提出一种虚拟组网测试方法及系统，可以对待测协议报文进行虚拟组网测试。本发明的技术方案如下：

一种网络协议测试系统，包括脚本执行器，其特征在于，还包括测试控制台，所述的控制台包括：

与协议实体通讯的模块：用来与协议实体和脚本执行器进行通讯，将数据上报给转发模块；

转发模块：用来完成报文转发；

与脚本执行器通讯模块：与脚本执行器之间进行通讯，完成各种指令的传递；

控制台配置模块：配置协议实体之间的转发机制；

转发数据库：保存虚拟组网图及相关数据；

所述的协议实体是一个可以在终端机上独立运行的进程，以模拟网络节点；

所述的转发模块和与协议实体通讯模块、与脚本执行器通讯模块及转发数据库通过数据线相连，所述的转发数据库还与控制台配置模块及与脚本执行器通讯模块通过数据线相连；

- 5 所述的脚本控制器解释控制脚本，并将脚本转化为命令发给控制台，以控制测试过程，所述的控制台转发协议实体之间发送的报文，以完成协议的测试。

所述的协议实体包括：

- d、驱动接口：提供用户界面，用来完成协议层的配置，并显示协议层的状态；
- 10 e、协议层：即用来测试的协议；
- f、通讯底层：是该协议实体对外通讯的控制层，完成发送和接收协议层的报文。

所述的通讯层为标准的套接字（SOCKET）连接。

一种基于权利要求 1 所述的网络协议测试系统而实现的网络协议测试方法，

- 15 其特征在于：

- A、将协议软件部分封装成可独立运行的协议实体；
- B、通过测试控制台将协议实体之间的报文转发，完成协议实体之间的通讯，进行网络协议的测试。

- 所述的步骤 A，是将协议软件封装成具有驱动接口、协议层和通讯底层的协议实体，其中驱动接口用于提供用户界面，用来完成协议层的配置，并显示协议层的状态；协议层是用来测试的协议；通讯底层是该协议实体对外通讯的控制层，用来完成发送和接收协议层的报文。
- 20

- 所述步骤 B 中的报文转发，是指协议实体和控制台按照通讯协议，将发送出的协议报文再加上源实体号的标签，控制台收到报文后，提取出源实体号，查找目的实体号，将协议报文转发到目的协议实体。
- 25

所述的网络协议测试方法，还可以通过改变控制台的转发配置来模拟改变协

议实体的组网方式。

所述的步骤B进一步包括：

- a、配置虚拟组网图，控制台将该虚拟组网图存储到转发数据库；
- b、脚本执行器下发命令给测试控制台；
- 5 c、协议模块运行，向测试控制台发送协议报文；
- d、测试控制台接收协议报文，搜索转发数据库，如果在转发数据库中找到相应的目的实体，则将协议报文转发给该目的实体；如果没有找到目的实体，则将该报文丢弃；
- e、重复步骤c、d，直到协议稳定。

10 所述的配置虚拟组网图的步骤，可以通过控制台配置模块来完成，也可以通过脚本执行器来完成。

所述的协议模块运行的步骤，可以通过协议实体驱动模块接收外部输入来完成，也可以通过脚本执行器下发脚本引发虚拟组网图变化来完成。

通过本发明的技术方案，将协议软件部分进行封装形成协议实体，并构建
15 了各协议实体间通讯的机制，这样就用软件来模拟实际的硬件组网，大大节省了硬件资源，并且在组网改变时只需通过软件设置来改变组网，也节省了重新组网的时间。

而相比用测试工具而言，通过本技术方案，可以保留实际的组网形式，用例构造和实际组网测试时保持一致，既保持兼容又很直观，使得测试用例构造
20 变得简单。

附图说明

图1是利用协议测试工具进行测试的一般测试模型；

图2是本发明的控制台模块结构图；

25 图3是本发明协议实体模型图；

图4是本发明实际测试的模型图；

图 5 是本发明具体测试的一个流程图。

具体实施方式

下面结合说明书附图来说明本发明的系统和方法。

- 5 如图 2 所示, 本发明采用的网络协议测试系统包括, 是一个包括控制台、脚本执行器的系统, 该控制台包括有:

与协议实体通讯模块: 用来与协议实体和脚本执行器进行通讯, 将数据上报给转发模块, 转发模块收到数据后在转发数据库中进行搜索, 再通过与协议实体通讯模块将数据发送出去;

- 10 如图 3 所示, 本发明中所说的协议实体, 是一个可以在终端机上独立运行的进程, 一个协议实体就用来模拟了一个网络节点。具体包括: 驱动接口、协议层和通讯底层。该驱动接口用来提供用户界面, 用来完成协议层的配置, 并显示协议层的状态; 该协议层即是用来测试的协议; 该通讯底层是该协议实体对外通讯的控制层, 完成发送和接收协议层的报文。驱动接口, 协议层、通讯底
15 层都是软件模块, 因此这几部分都是在一个程序中, 即一个进程中运行。其中, 该通讯底层为标准的套接字 (SOCKET) 连接, 该套接字连接是网络通信操作的抽象定义, 是使用 TCP/IP 协议通讯的一套编程接口。

- 转发模块: 用来完成报文转发, 在本发明中, 协议实体之间并不直接进行通讯, 而是通过控制台来转发, 以模拟实际的组网方式, 转发模块就是将测试过
20 程中的各种数据报文进行转发的部分;

与脚本执行器通讯模块: 与脚本执行器之间进行通讯, 完成各种指令的传递;

控制台配置模块: 配置协议实体之间的转发机制;

转发数据库: 保存虚拟组网图及相关数据, 包括与协议实体通讯模块与转发模块之间的交互数据, 以及配置模块和脚本执行器等用到的数据。

- 25 以上转发模块和与协议实体通讯模块、与脚本执行器通讯模块及转发数据库通过数据线相连, 所述的转发数据库还与控制台配置模块及与脚本执行器通讯

模块通过数据线相连;

所述的脚本控制器解释控制脚本,并将脚本转化为命令发给控制台,以控制测试过程,所述的控制台转发协议实体之间发送的报文,以完成协议的测试。

如图4所示,是本发明的虚拟组网测试模型图,在图中,通过控制台的配置,模拟出不同的组网方式。

本发明包括:

先将协议软件部分封装成可独立运行的协议实体,这是将协议软件封装成具有驱动接口、协议层和通讯底层的协议实体,其中驱动接口用于提供用户界面,用来完成协议层的配置,并显示协议层的状态;协议层是用来测试的协议;通讯底层是该协议实体对外通讯的控制层,用来完成发送和接收协议层的报文。

如图4所示,图中列出了4个协议实体,每个协议实体都包括上述的3个逻辑结构。

再通过测试控制台将协议实体之间的报文转发,从而完成协议实体之间的通讯,进行网络协议的测试。如图4所示,如果进行协议实体1和协议实体3之间的协议测试,可以通过控制台来转发协议实体1和协议实体3之间的报文,直接模拟了不同组网情况下的协议测试,并且与实际组网测试的效果也相同。

这里的报文转发,是指协议实体和控制台按照通讯协议,将发送出的协议报文再加上源实体号的标签,控制台收到报文后,提取出源实体号,查找目的实体号,将协议报文转发到目的协议实体。

在测试过程中,可以通过改变控制台的转发配置来模拟改变协议实体的组网方式。比如现在想在协议实体1和协议实体2之间进行测试,那么只需通过控制台的转发配置,将协议实体1的报文转发给协议实体2即可。

对于一次测试,比如欲在图4中协议实体1和协议实体3之间进行协议测试,具体可以包括以下步骤:

a、配置虚拟组网图,控制台将该虚拟组网图存储到转发数据库;

由控制台将实际需要测试的协议实体之间的转发关系做一个配置,报文转发

的关系设置为协议实体 1 和给协议实体 3，以此为基础，进行数据报文的路径选择，将此虚拟组网的配置关系存储到转发数据库；其中，配置虚拟组网图的步骤，可以通过控制台配置模块来完成，也可以通过脚本执行器来完成。

b、脚本执行器下发命令给测试控制台；

5 通过脚本执行器下发测试命令给测试控制台，对测试协议报文进行控制；

c、协议模块运行，向测试控制台发送协议报文；

协议模块开始运行，向控制台发送待测协议报文，协议实体 1 向控制台发送协议报文，其中，该协议模块的运行，可以通过协议实体驱动模块接收外部输入来完成，也可以通过脚本执行器下发脚本引发虚拟组网图变化来完成；

10 d、测试控制台接收协议报文，搜索转发数据库，如果在转发数据库中找到相应的目的实体，则将协议报文转发给该目的实体；如果没有找到目的实体，则将该报文丢弃；

测试控制台接收到协议报文后，在其转发数据库中进行搜索，寻找目的实体，如果在转发数据库中找到相应的目的实体，则将协议报文转发给该目的实体；

15 如果没有找到目的实体，则将该报文丢弃，视为一次无效的请求；本实施例中，协议实体 1 发送的报文依据转发关系，被转发给协议实体 3；

e、重复步骤 c、d，直到协议稳定。

通过不断的发送与重复转发，使协议达到稳定状态。

从上面的实施例不难看出，本发明实现简单，能大大方便用户的使用。

20 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

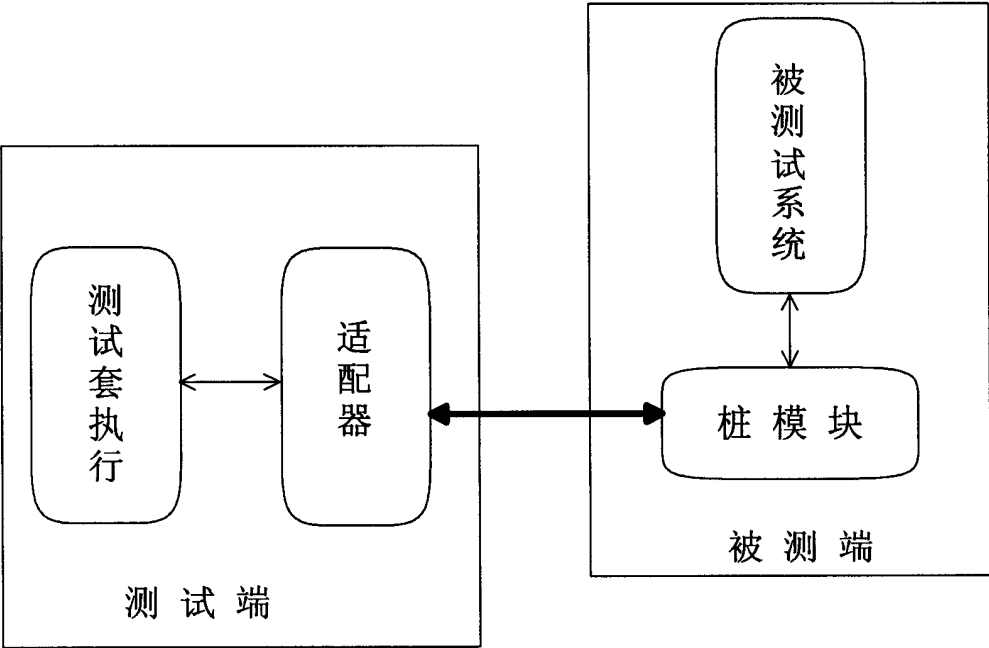


图 1

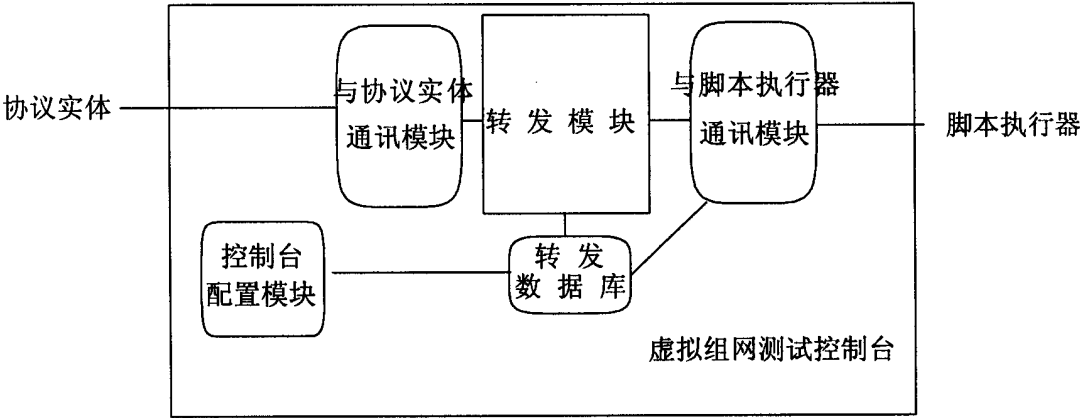


图 2

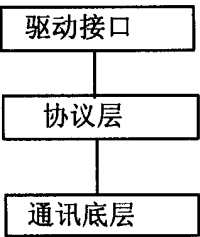


图 3

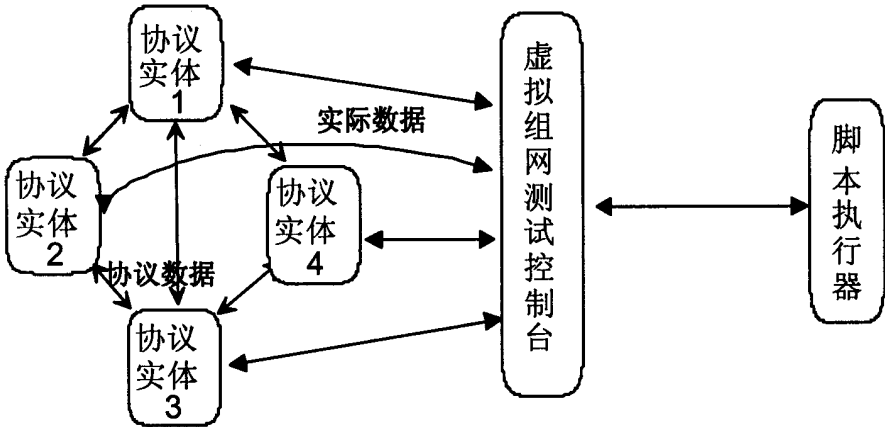


图 4

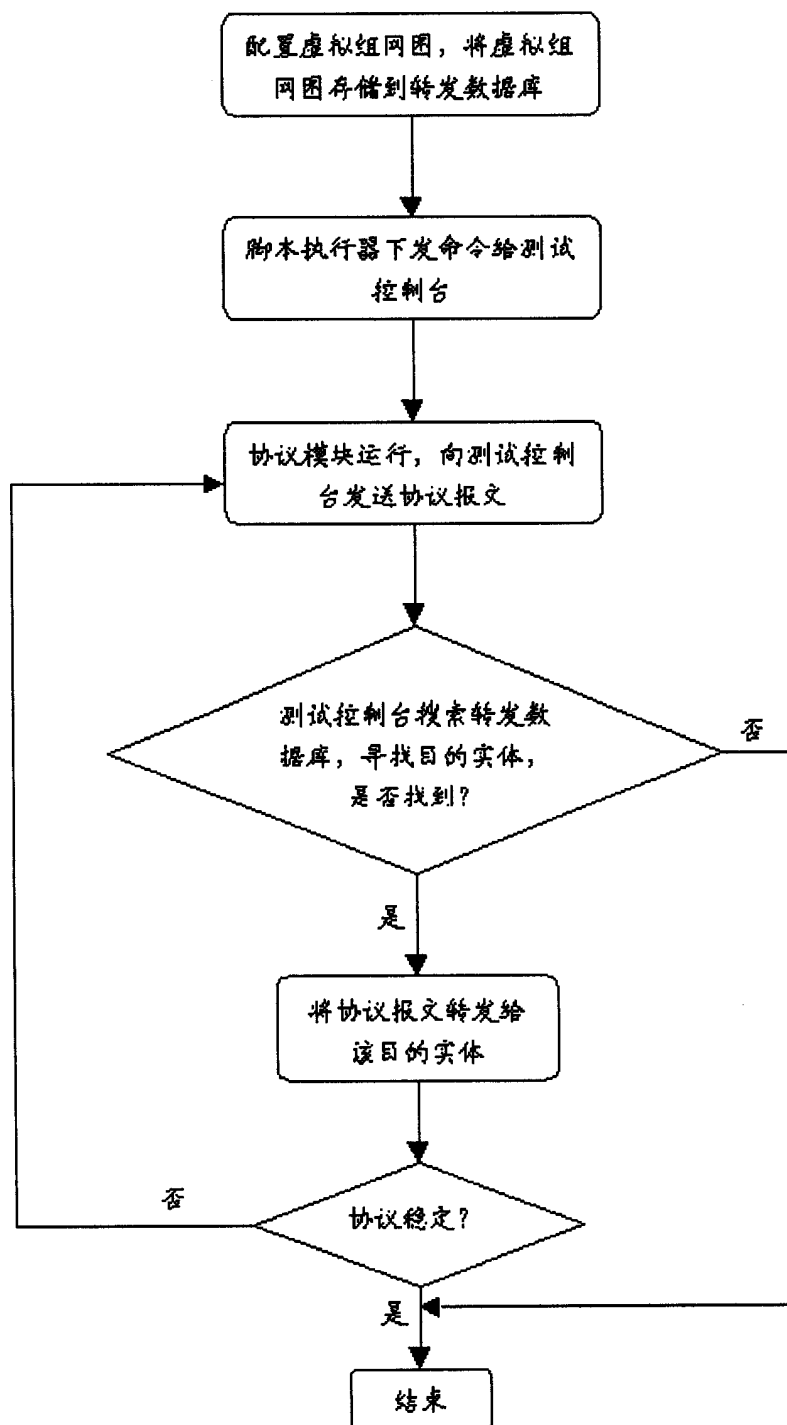


图 5