



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101783742 A

(43) 申请公布日 2010. 07. 21

(21) 申请号 201010121033. 3

(22) 申请日 2010. 03. 10

(71) 申请人 杭州华三通信技术有限公司

地址 310053 浙江省杭州市高新技术产业开发区之江科技园六和路 310 号华为杭州生产基地

(72) 发明人 孙帅

(74) 专利代理机构 北京鑫媛睿博知识产权代理有限公司 11297

代理人 龚家骅

(51) Int. Cl.

H04L 12/24 (2006. 01)

H04L 12/56 (2006. 01)

H04L 29/06 (2006. 01)

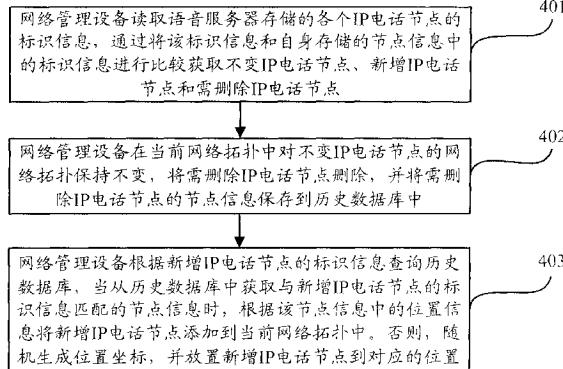
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 5 页

(54) 发明名称

一种网络拓扑的发现方法和设备

(57) 摘要

本发明公开了一种网络拓扑的发现方法，应于包括网络管理设备、历史数据库、语音服务器和多个互联网协议 IP 电话节点的网络系统中，所述语音服务器存储与自身连接的各个 IP 电话节点的标识信息，所述网络管理设备存储当前网络拓扑中的各个 IP 电话节点的节点信息，所述 IP 电话节点的节点信息包括所述 IP 电话节点的标识信息和所述 IP 电话节点在所述当前网络拓扑中的位置信息。通过使用本发明，生成包含新增 IP 电话节点的网络拓扑，能够保证 IP 地址发生变化后重新上线的 IP 电话节点在网络拓扑中的位置保持不变，减少了网络拓扑的布局变化，提高了网络拓扑的可用性和易用性。本发明同样公开了一种应用上述方法的设备。



1. 一种网络拓扑的发现方法,应用于包括网络管理设备、历史数据库、语音服务器和多个互联网协议 IP 电话节点的网络系统中,所述历史数据库预先配置在所述网络管理设备中或者独立运行于所述网络系统中,所述语音服务器存储与自身连接的各个 IP 电话节点的标识信息,所述网络管理设备存储当前网络拓扑中的各个 IP 电话节点的节点信息,所述 IP 电话节点的节点信息包括所述 IP 电话节点的标识信息和所述 IP 电话节点在所述当前网络拓扑中的位置信息,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

所述网络管理设备读取所述语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息,通过将所述标识信息和自身存储的节点信息中的标识信息进行比较获取不变 IP 电话节点、新增 IP 电话节点和需删除 IP 电话节点;

所述网络管理设备在所述当前网络拓扑中对所述不变 IP 电话节点的网络拓扑保持不变,将所述需删除 IP 电话节点删除,并将所述需删除 IP 电话节点的节点信息保存到所述历史数据库中;

所述网络管理设备根据所述新增 IP 电话节点的标识信息查询所述历史数据库,当从所述历史数据库中获取与所述新增 IP 电话节点的标识信息匹配的节点信息时,根据所述节点信息中的位置信息将所述新增 IP 电话节点添加到所述当前网络拓扑中;否则,随机生成位置坐标,并放置所述新增 IP 电话节点到对应的位置。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述网络管理设备通过将所述标识信息和自身存储的节点信息中的标识信息进行比较获取不变 IP 电话节点、新增 IP 电话节点和需删除 IP 电话节点,具体包括:

所述网络管理设备将自身存储的各个 IP 电话节点的节点信息中的标识信息与所述语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息相比较,判断所述语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息与所述网络管理设备存储的各个 IP 电话节点的节点信息是否匹配;

如果所述网络管理设备存储的其中一个 IP 电话节点的节点信息与所述语音服务器存储的其中一个 IP 电话节点的标识信息匹配,则所述网络管理设备将所述节点信息对应的 IP 电话节点作为所述不变 IP 电话节点;

如果所述语音服务器存储的其中一个 IP 电话节点的标识信息与所述网络管理设备存储的所有 IP 电话节点的节点信息均不匹配,则所述网络管理设备将所述标识信息对应的 IP 电话节点作为所述新增 IP 电话节点;

如果所述网络管理设备存储的其中一个 IP 电话节点的节点信息与所述语音服务器存储的所有 IP 电话节点的标识信息均不匹配,则所述网络管理设备将所述节点信息对应的 IP 电话节点作为所述需删除 IP 电话节点。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述节点信息中的位置信息包括布局方式、X 坐标、Y 坐标和拓扑缩放比率,

所述网络管理设备根据所述节点信息中的位置信息将所述新增 IP 电话节点添加到所述当前网络拓扑中,具体包括:

所述网络管理设备判断所述位置信息中的布局方式与当前网络拓扑的布局方式是否相同;

如果所述判断结果为相同,则所述网络管理设备将所述新增 IP 电话节点的节点坐标设置为所述位置信息中的 X 坐标和 Y 坐标,根据所述位置信息中的拓扑缩放比率对所述新

增 IP 电话节点的图标进行缩放,在所述当前网络拓扑中将所述缩放后的图标放置到所述设置的新增 IP 电话节点的节点坐标对应的位置;

如果所述判断结果为不同,则所述网络管理设备在所述历史数据库中删除所述节点信息,随机生成所述新增 IP 电话节点的节点坐标,根据预设的拓扑缩放比率对所述新增 IP 电话节点的图标进行缩放,在所述当前网络拓扑中将所述缩放后的图标放置到所述随机生成的新增 IP 电话节点的节点坐标对应的位置。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述网络管理设备将所述需删除 IP 电话节点的节点信息保存到所述历史数据库中之后,还包括:

所述网络管理设备轮询所述历史数据库中的节点信息,获取所述节点信息的生存时间;

如果所述节点信息的生存时间大于预设的老化时间,则所述网络管理设备从所述历史数据库中删除所述节点信息。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法,其特征在于,所述标识信息包括媒体访问控制 MAC 地址和型号。

6. 一种网络管理设备,应用于包括网络管理设备、历史数据库、语音服务器和多个 IP 电话节点的网络系统中,所述历史数据库预先配置在所述网络管理设备中或者独立运行于所述网络系统中,所述语音服务器存储与自身连接的各个 IP 电话节点的标识信息,其特征在于,所述网络管理设备包括:

存储模块,用于存储当前网络拓扑中的各个 IP 电话节点的节点信息,所述 IP 电话节点的节点信息包括所述 IP 电话节点的标识信息和所述 IP 电话节点在所述当前网络拓扑中的位置信息;

读取模块,用于读取所述语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息;

获取模块,与所述存储模块和所述读取模块电性连接,用于通过将所述读取模块读取的标识信息和所述存储模块存储的节点信息中的标识信息进行比较获取不变 IP 电话节点、新增 IP 电话节点和需删除 IP 电话节点;

记录模块,与所述获取模块电性连接,用于记录所述获取模块获取的不变 IP 电话节点、新增 IP 电话节点和需删除 IP 电话节点;

数据库更新模块,与所述记录模块电性连接,用于将所述记录模块记录的需删除 IP 电话节点的节点信息保存到所述历史数据库中;

维护模块,与所述记录模块电性连接,用于根据所述记录模块记录的信息维护所述当前网络拓扑。

7. 如权利要求 6 所述的网络管理设备,其特征在于,所述获取模块,包括:

比较子模块,用于将所述存储模块存储的各个 IP 电话节点的节点信息中的标识信息与所述语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息相比较,判断所述语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息与所述存储模块存储的各个 IP 电话节点的节点信息是否匹配;

新增节点确定子模块,与所述比较子模块电性连接,用于在所述比较子模块判断所述语音服务器存储的其中一个 IP 电话节点的标识信息与所述存储模块存储的所有 IP 电话节点的节点信息均不匹配时,将所述标识信息对应的 IP 电话节点作为所述新增 IP 电话节

点；

删除节点确定子模块，与所述比较子模块电性连接，用于在所述比较子模块判断所述存储模块存储的其中一个IP电话节点的节点信息与所述语音服务器存储的所有IP电话节点的标识信息均不匹配时，将所述节点信息对应的IP电话节点作为所述需删除IP电话节点；

不变节点确定子模块，与所述比较子模块电性连接，用于在所述比较子模块判断所述存储模块存储的其中一个IP电话节点的节点信息与所述语音服务器存储的其中一个IP电话节点的标识信息匹配时，将所述节点信息对应的IP电话节点作为所述不变IP电话节点。

8. 如权利要求6所述的网络管理设备，其特征在于，所述维护模块，包括：

删除子模块，用于在所述当前网络拓扑中将所述记录模块记录的需删除IP电话节点删除；

查询子模块，用于根据所述记录模块记录的新增IP电话节点的标识信息查询所述历史数据库，从所述历史数据库中获取与所述新增IP电话节点的标识信息匹配的节点信息；

添加子模块，与所述查询子模块电性连接，用于当所述查询子模块从所述历史数据库中获取与所述新增IP电话节点的标识信息匹配的节点信息时，根据所述查询子模块获取的节点信息中的位置信息将所述新增IP电话节点添加到所述当前网络拓扑中；否则，随机生成位置坐标，并放置所述新增IP电话节点到对应的位置；

保持子模块，用于在所述当前网络拓扑中对所述记录模块记录的不变IP电话节点的网络拓扑保持不变。

9. 如权利要求8所述的网络管理设备，其特征在于，所述节点信息中的位置信息包括布局方式、X坐标、Y坐标和拓扑缩放比率，

所述添加子模块，具体用于当所述查询子模块没有从所述历史数据库中获取与所述新增IP电话节点的标识信息匹配的节点信息时，随机生成所述新增IP电话节点的节点坐标，根据预设的拓扑缩放比率对所述新增IP电话节点的图标进行缩放，在所述当前网络拓扑中将所述缩放后的图标放置到所述随机生成的新增IP电话节点的节点坐标对应的位置；

当所述查询子模块从所述历史数据库中获取与所述新增IP电话节点的标识信息匹配的节点信息时，判断所述节点信息中的位置信息中的布局方式与当前网络拓扑的布局方式是否相同；如果所述判断结果为相同，则将所述新增IP电话节点的节点坐标设置为所述位置信息中的X坐标和Y坐标，根据所述位置信息中的拓扑缩放比率对所述新增IP电话节点的图标进行缩放，在所述当前网络拓扑中将所述缩放后的图标放置到所述设置的新增IP电话节点的节点坐标对应的位置；如果所述判断结果为不同，则在所述历史数据库中删除所述节点信息，随机生成所述新增IP电话节点的节点坐标，根据预设的拓扑缩放比率对所述新增IP电话节点的图标进行缩放，在所述当前网络拓扑中将所述缩放后的图标放置到所述随机生成的新增IP电话节点的节点坐标对应的位置。

10. 如权利要求6所述的网络管理设备，其特征在于，

所述数据库更新模块，还用于轮询所述历史数据库中的节点信息，获取所述节点信息的生存时间；在所述节点信息的生存时间大于预设的老化时间时，从所述历史数据库中删除所述节点信息。

一种网络拓扑的发现方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种网络拓扑的发现方法和设备。

背景技术

[0002] 随着网络技术的发展，网络拓扑技术的应用也日益广泛。

[0003] 网络拓扑技术是对真实的组网方案按照不同的网络层次进行划分的方法，并通过可编辑的图形化的方式展示给用户。根据用户的不同需求，网络拓扑可以是被展示为基于 IP(Internet Protocol, 互联网协议) 层协议划分的 IP 拓扑视图，基于网桥协议和 NDP(Neighbor Discovery Protocol, 邻居发现协议) 等层次协议划分的二层拓扑，以某个设备为中心、根据物理连接关系形成的邻居拓扑，以及用户根据个人喜好划分的自定义拓扑。

[0004] 目前，网络拓扑主要依赖于图形展示工具、网络拓扑计算和数据传输三方面的技术，其中，图形展示工具可以是 iLog JViews，网络拓扑计算主要依赖于不同的网络协议和分层需求；而数据传输技术则依赖于网络的开发模式。

[0005] 具体地，在 C/S(Client/Server, 客户端 / 服务器) 开发模式中，通常采用 JDBC(Java Data Base Connectivity, java 数据库连接) 结合 MQ(Message Queue, 消息队列) 的方式，完成客户端 GUI(Graphical User Interface, 图形用户接口) 和服务器之间的交互，如图 1 所示，其中，MQ 为通用的消息中间件。

[0006] 而在 B/S(浏览器 / 服务器) 开发模式中，用户在 web(网页) 浏览器中输入服务器地址，即 URL(Uniform/Universal Resource Locator, 统一资源定位符)，访问服务器端动态生成的 HTML(Hyper Text Markup Language, 超文本标注语言) 页面，然后通过 HTTP 连接将 HTML 页面发送给客户端浏览器，如图 2 所示。其中，web 浏览器中还可以运行浏览器端插件(如 Java Applet)，该插件通常被内嵌在 HTML 页面中，用于增强 web 应用程序的展示功能，具有平台无关性和较佳的安全性。

[0007] 在现有的语音拓扑方案中，系统可以通过语音拓扑展示某个 VCX(VoiceCommunication eXchange, 语音服务器) 同注册到该 VCX 的 IP 电话节点之间的管理关系，如图 3 所示。在语音拓扑的实现过程中，网络管理设备从 VCX 获取 IP 电话节点的设备信息，包括 IP 地址、MAC(Media Access Control, 媒体访问控制) 地址、型号、用户、电话号码等信息，然后根据设备信息绘制拓扑的节点。同时，用户也可以根据自己的实际情况，采用不同的布局方式，并且能够把拓扑节点拖放到合适的位置。此外，当前的拓扑方案还支持保存拓扑，当用户关闭拓扑后，如果再次打开拓扑，拓扑的布局方式和节点位置能够保持不变。

[0008] 然而，在现有的语音拓扑方案中，以 IP 电话节点的 IP 地址作为 IP 电话节点的唯一标识。当 IP 电话节点的 IP 地址发生变化时，网络管理设备会将该 IP 电话节点识别为新的 IP 电话节点，在拓扑上删除原有的 IP 电话节点，并在拓扑中增加一个新的 IP 电话节点。上述操作方式会导致拓扑的重新布局，即使能够保证 IP 地址不变的 IP 电话节点的位置不

变，IP 地址变化的 IP 电话节点的位置也将按照布局算法重新分配，造成同一 IP 电话节点在拓扑中的位置变化，不便于用户的查看，降低了用户的使用体验。

发明内容

[0009] 本发明提供了一种网络拓扑的发现方法和设备，用于提高网络拓扑的可用性和易用性。

[0010] 本发明提供了一种网络拓扑的发现方法，应用于包括网络管理设备、历史数据库、语音服务器和多个互联网协议 IP 电话节点的网络系统中，所述历史数据库预先配置在所述网络管理设备中或者独立运行于所述网络系统中，所述语音服务器存储与自身连接的各个 IP 电话节点的标识信息，所述网络管理设备存储当前网络拓扑中的各个 IP 电话节点的节点信息，所述 IP 电话节点的节点信息包括所述 IP 电话节点的标识信息和所述 IP 电话节点在所述当前网络拓扑中的位置信息，所述方法包括以下步骤：

[0011] 所述网络管理设备读取所述语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息，通过将所述标识信息和自身存储的节点信息中的标识信息进行比较获取不变 IP 电话节点、新增 IP 电话节点和需删除 IP 电话节点；

[0012] 所述网络管理设备在所述当前网络拓扑中对所述不变 IP 电话节点的网络拓扑保持不变，将所述需删除 IP 电话节点删除，并将所述需删除 IP 电话节点的节点信息保存到所述历史数据库中；

[0013] 所述网络管理设备根据所述新增 IP 电话节点的标识信息查询所述历史数据库，当从所述历史数据库中获取与所述新增 IP 电话节点的标识信息匹配的节点信息时，根据所述节点信息中的位置信息将所述新增 IP 电话节点添加到所述当前网络拓扑中；否则，随机生成位置坐标，并放置所述新增 IP 电话节点到对应的位置。

[0014] 优选地，所述网络管理设备通过将所述标识信息和自身存储的节点信息中的标识信息进行比较获取不变 IP 电话节点、新增 IP 电话节点和需删除 IP 电话节点，具体包括：

[0015] 所述网络管理设备将自身存储的各个 IP 电话节点的节点信息中的标识信息与所述语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息相比较，判断所述语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息与所述网络管理设备存储的各个 IP 电话节点的节点信息是否匹配；

[0016] 如果所述网络管理设备存储的其中一个 IP 电话节点的节点信息与所述语音服务器存储的其中一个 IP 电话节点的标识信息匹配，则所述网络管理设备将所述节点信息对应的 IP 电话节点作为所述不变 IP 电话节点；

[0017] 如果所述语音服务器存储的其中一个 IP 电话节点的标识信息与所述网络管理设备存储的所有 IP 电话节点的节点信息均不匹配，则所述网络管理设备将所述标识信息对应的 IP 电话节点作为所述新增 IP 电话节点；

[0018] 如果所述网络管理设备存储的其中一个 IP 电话节点的节点信息与所述语音服务器存储的所有 IP 电话节点的标识信息均不匹配，则所述网络管理设备将所述节点信息对应的 IP 电话节点作为所述需删除 IP 电话节点。

[0019] 优选地，所述节点信息中的位置信息包括布局方式、X 坐标、Y 坐标和拓扑缩放比率，

[0020] 所述网络管理设备根据所述节点信息中的位置信息将所述新增 IP 电话节点添加到所述当前网络拓扑中,具体包括:

[0021] 所述网络管理设备判断所述位置信息中的布局方式与当前网络拓扑的布局方式是否相同;

[0022] 如果所述判断结果为相同,则所述网络管理设备将所述新增 IP 电话节点的节点坐标设置为所述位置信息中的 X 坐标和 Y 坐标,根据所述位置信息中的拓扑缩放比率对所述新增 IP 电话节点的图标进行缩放,在所述当前网络拓扑中将所述缩放后的图标放置到所述设置的新增 IP 电话节点的节点坐标对应的位置;

[0023] 如果所述判断结果为不同,则所述网络管理设备在所述历史数据库中删除所述节点信息,随机生成所述新增 IP 电话节点的节点坐标,根据预设的拓扑缩放比率对所述新增 IP 电话节点的图标进行缩放,在所述当前网络拓扑中将所述缩放后的图标放置到所述随机生成的新增 IP 电话节点的节点坐标对应的位置。

[0024] 优选地,所述网络管理设备将所述需删除 IP 电话节点的节点信息保存到所述历史数据库中之后,还包括:

[0025] 所述网络管理设备轮询所述历史数据库中的节点信息,获取所述节点信息的生存时间;

[0026] 如果所述节点信息的生存时间大于预设的老化时间,则所述网络管理设备从所述历史数据库中删除所述节点信息。

[0027] 优选地,所述标识信息包括媒体访问控制 MAC 地址和型号。

[0028] 本发明提供了一种网络管理设备,应用于包括网络管理设备、历史数据库、语音服务器和多个 IP 电话节点的网络系统中,所述历史数据库预先配置在所述网络管理设备中或者独立运行于所述网络系统中,所述语音服务器存储与自身连接的各个 IP 电话节点的标识信息,所述网络管理设备包括:

[0029] 存储模块,用于存储当前网络拓扑中的各个 IP 电话节点的节点信息,所述 IP 电话节点的节点信息包括所述 IP 电话节点的标识信息和所述 IP 电话节点在所述当前网络拓扑中的位置信息;

[0030] 读取模块,用于读取所述语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息;

[0031] 获取模块,与所述存储模块和所述读取模块电性连接,用于通过将所述读取模块读取的标识信息和所述存储模块存储的节点信息中的标识信息进行比较获取不变 IP 电话节点、新增 IP 电话节点和需删除 IP 电话节点;

[0032] 记录模块,与所述获取模块电性连接,用于记录所述获取模块获取的不变 IP 电话节点、新增 IP 电话节点和需删除 IP 电话节点;

[0033] 数据库更新模块,与所述记录模块电性连接,用于将所述记录模块记录的需删除 IP 电话节点的节点信息保存到所述历史数据库中;

[0034] 维护模块,与所述记录模块电性连接,用于根据所述记录模块记录的信息维护所述当前网络拓扑。

[0035] 优选地,所述获取模块,包括:

[0036] 比较子模块,用于将所述存储模块存储的各个 IP 电话节点的节点信息中的标识信息与所述语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息相比较,判断所述语音服务器

存储的各个 IP 电话节点的标识信息与所述存储模块存储的各个 IP 电话节点的节点信息是否匹配；

[0037] 新增节点确定子模块，与所述比较子模块电性连接，用于在所述比较子模块判断所述语音服务器存储的其中一个 IP 电话节点的标识信息与所述存储模块存储的所有 IP 电话节点的节点信息均不匹配时，将所述标识信息对应的 IP 电话节点作为所述新增 IP 电话节点；

[0038] 删除节点确定子模块，与所述比较子模块电性连接，用于在所述比较子模块判断所述存储模块存储的其中一个 IP 电话节点的节点信息与所述语音服务器存储的所有 IP 电话节点的标识信息均不匹配时，将所述节点信息对应的 IP 电话节点作为所述需删除 IP 电话节点；

[0039] 不变节点确定子模块，与所述比较子模块电性连接，用于在所述比较子模块判断所述存储模块存储的其中一个 IP 电话节点的节点信息与所述语音服务器存储的其中一个 IP 电话节点的标识信息匹配时，将所述节点信息对应的 IP 电话节点作为所述不变 IP 电话节点。

[0040] 优选地，所述维护模块，包括：

[0041] 删除子模块，用于在所述当前网络拓扑中将所述记录模块记录的需删除 IP 电话节点删除；

[0042] 查询子模块，用于根据所述记录模块记录的新增 IP 电话节点的标识信息查询所述历史数据库，从所述历史数据库中获取与所述新增 IP 电话节点的标识信息匹配的节点信息；

[0043] 添加子模块，与所述查询子模块电性连接，用于当所述查询子模块从所述历史数据库中获取与所述新增 IP 电话节点的标识信息匹配的节点信息时，根据所述查询子模块获取的节点信息中的位置信息将所述新增 IP 电话节点添加到所述当前网络拓扑中；否则，随机生成位置坐标，并放置所述新增 IP 电话节点到对应的位置；

[0044] 保持子模块，用于在所述当前网络拓扑中对所述记录模块记录的不变 IP 电话节点的网络拓扑保持不变。

[0045] 优选地，所述节点信息中的位置信息包括布局方式、X 坐标、Y 坐标和拓扑缩放比率，

[0046] 所述添加子模块，具体用于当所述查询子模块没有从所述历史数据库中获取与所述新增 IP 电话节点的标识信息匹配的节点信息时，随机生成所述新增 IP 电话节点的节点坐标，根据预设的拓扑缩放比率对所述新增 IP 电话节点的图标进行缩放，在所述当前网络拓扑中将所述缩放后的图标放置到所述随机生成的新增 IP 电话节点的节点坐标对应的位置；

[0047] 当所述查询子模块从所述历史数据库中获取与所述新增 IP 电话节点的标识信息匹配的节点信息时，判断所述节点信息中的位置信息中的布局方式与当前网络拓扑的布局方式是否相同；如果所述判断结果为相同，则将所述新增 IP 电话节点的节点坐标设置为所述位置信息中的 X 坐标和 Y 坐标，根据所述位置信息中的拓扑缩放比率对所述新增 IP 电话节点的图标进行缩放，在所述当前网络拓扑中将所述缩放后的图标放置到所述设置的新增 IP 电话节点的节点坐标对应的位置；如果所述判断结果为不同，则在所述历史数据库中删

除所述节点信息，随机生成所述新增 IP 电话节点的节点坐标，根据预设的拓扑缩放比率对所述新增 IP 电话节点的图标进行缩放，在所述当前网络拓扑中将所述缩放后的图标放置到所述随机生成的新增 IP 电话节点的节点坐标对应的位置。

[0048] 优选地，所述数据库更新模块，还用于轮询所述历史数据库中的节点信息，获取所述节点信息的生存时间；在所述节点信息的生存时间大于预设的老化时间时，从所述历史数据库中删除所述节点信息。

[0049] 与现有技术相比，本发明具有以下优点：本发明根据历史数据库中记录的节点信息生成包含新增 IP 电话节点的网络拓扑，能够保证 IP 地址发生变化后重新上线的 IP 电话节点在网络拓扑中的位置保持不变，减少了网络拓扑的布局变化，提高了网络拓扑的可用性和易用性，方便用户查看网络拓扑，增强了用户的使用体验。

附图说明

- [0050] 图 1 为现有技术中的 C/S 应用程序的处理流程示意图；
- [0051] 图 2 为现有技术中的 B/S 应用程序的处理流程示意图；
- [0052] 图 3 为现有技术中的语音拓扑示意图；
- [0053] 图 4 为本发明中的一种网络拓扑的发现方法流程图；
- [0054] 图 5 为本发明应用场景中的网络拓扑的发现系统架构示意图；
- [0055] 图 6 为本发明应用场景中的网络拓扑的发现流程图；
- [0056] 图 7 为本发明中的一种网络管理设备结构示意图。

具体实施方式

[0057] 本发明提供的技术方案中，当 IP 电话节点在网络拓扑中被删除后，网络管理设备在历史数据库中保存该 IP 电话节点的节点信息，该节点信息包括标识信息（例如，MAC 地址和型号），以及该 IP 电话节点在网络拓扑中的位置信息。当上述 IP 电话节点重新接入语音服务器后，语音服务器将存储该 IP 电话节点的标识信息，网络管理设备通过读取语音服务器存储的标识信息探测到该 IP 电话节点后，根据该 IP 电话节点的标识信息查询历史数据库，如果历史数据库存在匹配的节点信息，则判断该 IP 电话节点曾经存在于网络拓扑中，并根据历史数据库中对应的节点信息中的位置信息重新放置该 IP 电话节点到对应的位置上。

[0058] 基于上述思想，本发明提供了一种网络拓扑的发现方法，应用于包括网络管理设备、历史数据库、语音服务器和多个 IP 电话节点的网络系统中，所述历史数据库预先配置在所述网络管理设备中或者独立运行于所述网络系统中，所述语音服务器存储与自身连接的各个 IP 电话节点的标识信息，所述网络管理设备存储当前网络拓扑中的各个 IP 电话节点的节点信息，所述 IP 电话节点的节点信息包括所述 IP 电话节点的标识信息和所述 IP 电话节点在所述当前网络拓扑中的位置信息，如图 4 所示，该方法包括以下步骤：

[0059] 步骤 401，网络管理设备读取语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息，通过将该标识信息和自身存储的节点信息中的标识信息进行比较获取不变 IP 电话节点、新增 IP 电话节点和需删除 IP 电话节点。

[0060] 步骤 402，网络管理设备在当前网络拓扑中对不变 IP 电话节点的网络拓扑保持不

变,将需删除 IP 电话节点删除,并将需删除 IP 电话节点的节点信息保存到历史数据库中。

[0061] 步骤 403,网络管理设备根据新增 IP 电话节点的标识信息查询历史数据库,当从历史数据库中获取与新增 IP 电话节点的标识信息匹配的节点信息时,根据该节点信息中的位置信息将新增 IP 电话节点添加到当前网络拓扑中。否则,随机生成位置坐标,并放置新增 IP 电话节点到对应的位置。

[0062] 为了进一步阐述本发明的技术思想,现结合如图 5 所示的应用场景,对本发明的技术方案进行详细、具体的说明。在本应用场景中,系统架构包括语音服务器、网络管理设备、历史数据库和多个 IP 电话节点。

[0063] 其中,网络管理设备中存储当前网络拓扑中的 IP 电话节点集合 S1,该 IP 电话节点集合 S1 中包含当前网络拓扑中的所有 IP 电话节点的节点信息,该 IP 电话节点的节点信息包括 IP 电话节点的标识信息 (MAC 地址和型号) 和 IP 电话节点在当前网络拓扑中的位置信息,该位置信息包括布局方式、X 坐标、Y 坐标和拓扑缩放比率。IP 电话节点集合 S1 中的节点信息,如表 1 所示。

[0064] 表 1 IP 电话节点集合 S1 中的节点信息

[0065]

MAC 地址	型号	布局方式	X 坐标	Y 坐标	拓扑缩放比率
Mac1	型号 A	Mode1	20	10	25%
Mac2	型号 B	Mode2	30	20	25%

[0066]

[0067] 语音服务器中存储当前与自身连接的 IP 电话节点集合 S2,该 IP 电话节点集合 S2 中包含与语音服务器连接的所有 IP 电话节点的标识信息,如表 2 所示。

[0068] 表 2 IP 电话节点集合 S2 中的标识信息

[0069]

MAC 地址	型号
Mac1	型号 A
Mac2	型号 B

[0070] 如果当前网络拓扑中的 IP 电话节点断开与语音服务器的连接,语音服务器可以在 IP 电话节点集合 S2 删除该 IP 电话节点的标识信息;如果新增 IP 电话节点接入语音服务器,语音服务器为该新增 IP 电话节点分配 IP 地址,并在 IP 电话节点集合 S2 中存储该新增 IP 电话节点的标识信息。

[0071] 本应用场景对应的网络拓扑的发现流程,如图 6 所示,具体包括以下步骤:

[0072] 步骤 601,网络管理设备从语音服务器中获取 IP 电话节点集合 S2。

[0073] 具体地,网络管理设备可以定时读取语音服务器中的 IP 电话节点集合 S2,获取语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息;也可以在接收到触发命令后,读取语音服务

器中的 IP 电话节点集合 S2。

[0074] 步骤 602，网络管理设备将自身存储的 IP 电话节点集合 S1 和语音服务器中存储的 IP 电话节点集合 S2 进行比较，获取不变 IP 电话节点、需删除 IP 电话节点和新增 IP 电话节点。

[0075] 具体地，在获取不变 IP 电话节点、需删除 IP 电话节点和新增 IP 电话节点的过程中，可以使用标识信息（MAC 地址和型号）作为判断条件，网络管理设备可以将自身存储的各个 IP 电话节点的节点信息中的标识信息与语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息相比较，判断语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息与网络管理设备存储的各个 IP 电话节点的节点信息是否匹配，即网络管理设备存储的各个 IP 电话节点的节点信息中的标识信息与语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息是否相同。如果网络管理设备存储的其中一个 IP 电话节点的节点信息与语音服务器存储的其中一个 IP 电话节点的标识信息匹配，则网络管理设备将该节点信息对应的 IP 电话节点作为不变 IP 电话节点；如果语音服务器存储的其中一个 IP 电话节点的标识信息与网络管理设备存储的所有 IP 电话节点的节点信息均不匹配，则网络管理设备将该标识信息对应的 IP 电话节点作为新增 IP 电话节点；如果网络管理设备存储的其中一个 IP 电话节点的节点信息与语音服务器存储的所有 IP 电话节点的标识信息均不匹配，则网络管理设备将所述节点信息对应的 IP 电话节点作为所述需删除 IP 电话节点。

[0076] 需要说明的是，本发明提供的技术方案中，还可以在网络管理设备中存储当前网络拓扑中的所有 IP 电话节点的节点信息和 IP 地址，并在语音服务器中存储与该语音服务器连接的所有 IP 电话节点的标识信息和 IP 地址。

[0077] 基于上述网络管理设备和语音服务器存储的内容，在获取不变 IP 电话节点、需删除 IP 电话节点和新增 IP 电话节点的过程中，可以使用 IP 地址和标识信息（MAC 地址和型号）作为判断条件，在将网络管理设备存储的各个 IP 电话节点的节点信息中的标识信息与语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息相比较的同时，比较网络管理设备存储的相应的 IP 电话节点的 IP 地址与语音服务器存储的对应的 IP 电话节点的 IP 地址是否相同。如果网络管理设备存储的其中一个 IP 电话节点的节点信息和 IP 地址与语音服务器存储的其中一个 IP 电话节点的标识信息和 IP 地址匹配，则网络管理设备将该节点信息对应的 IP 电话节点作为不变 IP 电话节点；如果语音服务器存储的其中一个 IP 电话节点的标识信息和 IP 地址与网络管理设备存储的所有 IP 电话节点的节点信息和 IP 地址均不匹配，则网络管理设备将该标识信息对应的 IP 电话节点作为新增 IP 电话节点；如果网络管理设备存储的其中一个 IP 电话节点的节点信息和 IP 地址与语音服务器存储的所有 IP 电话节点的标识信息和 IP 地址均不匹配，则网络管理设备将所述节点信息对应的 IP 电话节点作为所述需删除 IP 电话节点。

[0078] 当使用 IP 地址和标识信息（MAC 地址和型号）作为获取不变 IP 电话节点、需删除 IP 电话节点和新增 IP 电话节点的判断条件时，在网络拓扑的刷新周期内，如果某个 IP 电话节点在断开与语音服务器的连接后，又重新接入语音服务器，并获取语音服务器为其分配的新的 IP 地址，则网络管理设备存储的该 IP 电话节点对应的 IP 地址与语音服务器存储的该 IP 电话节点对应的 IP 地址不同。网络管理设备在刷新拓扑时，将该 IP 电话节点同时识别为需删除 IP 电话节点和新增 IP 电话节点，先将该 IP 电话节点从当前网络拓扑中删除，

再将该 IP 电话节点添加到当前网络拓扑中。

[0079] 本应用场景下,可以设定网络管理设备存储的 IP 电话节点集合 $S1 = \{a_1, a_2, a_3 \dots a_n\}$,语音服务器存储的 IP 电话节点集合 $S2 = \{b_1, b_2, b_3 \dots b_n\}$,其中, $a_1, a_2, a_3 \dots a_n, b_1, b_2, b_3 \dots b_n$ 均为 IP 电话节点。

[0080] 对于 $S2$ 中的 IP 电话节点 b_i ,如果 $S1$ 中存在 IP 电话节点 a_i 且 a_i 的 IP 地址、型号、MAC 地址等于该 b_i 的 IP 地址、型号、MAC 地址,则确定该 b_i 为不变 IP 电话节点,将该 b_i 加入到 $S0$,并将该 a_i 从 $S1$ 中删除;如果 $S1$ 中不存在 IP 地址、型号、MAC 地址等于 b_i 的 IP 地址、型号、MAC 地址的 a_i ,则确定该 b_i 为新增 IP 电话节点,将该 b_i 加入到新增节点集合 S_{new} ,并将该 b_i 从 $S2$ 中删除。重复上述步骤,直到 $S1$ 或者 $S2$ 为空集合。如果 $S1$ 为空集合,则需删除节点集合 S_{del} 为空集合;如果 $S2$ 为空集合,则将 $S1$ 内的所有 IP 电话节点加入到需删除节点集合 S_{del} 。

[0081] 针对不变节点集合 $S0$ 、需删除节点集合 S_{del} 以及新增节点集合 S_{new} ,网络管理设备可以分别采取不同的处理策略,对拓扑界面进行刷新。具体地,对于不变节点集合 $S0$ 中的各个不变 IP 电话节点,网络管理设备在当前网络拓扑中对该不变 IP 电话节点的网络拓扑保持不变;对于需删除节点集合 S_{del} 中的需删除 IP 电话节点和新增节点集合 S_{new} 中的新增 IP 电话节点,可以执行以下步骤:

[0082] 步骤 603,网络管理设备在当前网络拓扑中将需删除 IP 电话节点删除,并将需删除 IP 电话节点的节点信息保存到历史数据库中。

[0083] 本应用场景下,可以依次在当前网络拓扑中删除 S_{del} 中的各个需删除 IP 电话节点,将需删除 IP 电话节点的节点信息保存到历史数据库中,并将需删除 IP 电话节点从 S_{del} 中删除,直至 S_{del} 为空。需删除 IP 电话节点的节点信息可以保存到历史数据库的 $tbl_phone_history$ 表中,如表 3 所示。

[0084] 表 3 $tbl_phone_history$ 表

[0085]

MAC 地址	型号	当前布局方式	X 坐标	Y 坐标	拓扑缩放比率

[0086] 需要说明的是,由于某些 IP 电话节点下线后可能长时间不再上线,如果在历史数据库中长期存储该 IP 电话节点的节点信息,会造成历史数据库资源的浪费。基于上述原因,可以在历史数据库中的 $tbl_phone_history$ 表中增加节点信息的创建时间,如表 4 所示。

[0087] 表 4 增加节点信息的创建时间后的 $tbl_phone_history$ 表

[0088]

MAC 地址	型号	当前布局方式	X 坐标	Y 坐标	拓扑缩放比率	创建时间

[0089] 网络管理设备可以预先为历史数据库中的节点信息设定老化时间,并轮询历史数据库中的节点信息,获取节点信息的生存时间,该生存时间为当前时间与创建时间的差值;如果节点信息的生存时间大于预设的老化时间,则网络管理设备从历史数据库中删除该节

点信息，避免在历史数据库中记录无效的 IP 电话节点的节点信息。

[0090] 步骤 604，网络管理设备根据新增 IP 电话节点的标识信息查询历史数据库，判断历史数据库中是否存在与新增 IP 电话节点的标识信息匹配的节点信息。如果存在，则执行步骤 605；否则，执行步骤 608。

[0091] 本应用场景下，针对新增节点集合 Snew 中的新增 IP 电话节点 ci，如果历史数据库中的某条节点信息包含的标识信息与该 ci 的标识信息相同，则判断历史数据库中存在与该 ci 的标识信息匹配的节点信息，该 ci 为变更 IP 地址后重新上线的 IP 电话节点；如果历史数据库中存储的所有节点信息的标识信息与该 ci 的标识信息均不相同，则历史数据库中不存在与该 ci 的标识信息匹配的节点信息。

[0092] 步骤 605，网络管理设备判断该匹配的节点信息中的位置信息中的布局方式与当前网络拓扑的布局方式是否相同。

[0093] 如果所述判断结果为相同，则执行步骤 606；否则，执行步骤 607。

[0094] 步骤 606，网络管理设备将新增 IP 电话节点的节点坐标设置为位置信息中的 X 坐标和 Y 坐标，根据该位置信息中的拓扑缩放比率对新增 IP 电话节点的图标进行缩放，在当前网络拓扑中将缩放后的图标放置到该设置的新增 IP 电话节点的节点坐标对应的位置。

[0095] 步骤 607，网络管理设备在历史数据库中删除该匹配的节点信息，随机生成新增 IP 电话节点的节点坐标，根据预设的拓扑缩放比率对该新增 IP 电话节点的图标进行缩放，在当前网络拓扑中将缩放后的图标放置到该随机生成的新增 IP 电话节点的节点坐标对应的位置。

[0096] 步骤 608，网络管理设备随机生成新增 IP 电话节点的节点坐标，根据预设的拓扑缩放比率对该新增 IP 电话节点的图标进行缩放，在当前网络拓扑中将缩放后的图标放置到该随机生成的新增 IP 电话节点的节点坐标对应的位置。

[0097] 本应用场景下，网络管理设备可以对 Snew 中的各个新增 IP 电话节点 ci 依次执行步骤 604 至步骤 608 的操作，并将执行操作后的 ci 从 Snew 中删除，直至 Snew 为空。

[0098] 本发明根据历史数据库中记录的节点信息生成包含新增 IP 电话节点的网络拓扑，能够保证 IP 地址发生变化后重新上线的 IP 电话节点在网络拓扑中的位置保持不变，减少了网络拓扑的布局变化，提高了网络拓扑的可用性和易用性，方便用户查看网络拓扑，增强了用户的使用体验。

[0099] 本发明在上述实施方式中提供了网络拓扑的发现方法和应用场景，相应地，本发明还提供了应用上述网络拓扑的发现方法的装置。

[0100] 如图 7 所示，为本发明中的一种网络管理设备的结构示意图，应用于包括网络管理设备、历史数据库、语音服务器和多个 IP 电话节点的网络系统中，所述历史数据库预先配置在所述网络管理设备中或者独立运行于所述网络系统中，该语音服务器存储与自身连接的各个 IP 电话节点的标识信息，该网络管理设备包括：

[0101] 存储模块 710，用于存储当前网络拓扑中的各个 IP 电话节点的节点信息。

[0102] 其中，IP 电话节点的节点信息包括所述 IP 电话节点的标识信息和所述 IP 电话节点在所述当前网络拓扑中的位置信息。

[0103] 读取模块 720，用于读取所述语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息。

[0104] 获取模块 730，与存储模块 710 和读取模块 720 电性连接，用于通过将读取模块

720 读取的标识信息和存储模块 710 存储的节点信息中的标识信息进行比较获取不变 IP 电话节点、新增 IP 电话节点和需删除 IP 电话节点。

[0105] 由于在网络拓扑的刷新周期内,存在接入语音服务器的新增 IP 电话节点以及断开与语音服务器的连接的需删除 IP 电话节点,获取模块 730 需要判断语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息与存储模块 710 存储的各个 IP 电话节点的节点信息是否匹配,以获取新增 IP 电话节点和需删除 IP 电话节点。

[0106] 基于上述情况,上述获取模块 730,进一步包括:

[0107] 比较子模块 731,用于将存储模块 710 存储的各个 IP 电话节点的节点信息中的标识信息与所述语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息相比较,判断所述语音服务器存储的各个 IP 电话节点的标识信息与所述存储模块存储的各个 IP 电话节点的节点信息是否匹配。

[0108] 新增节点确定子模块 732,与比较子模块 731 电性连接,用于在比较子模块 731 判断所述语音服务器存储的其中一个 IP 电话节点的标识信息与所述存储模块 710 存储的所有 IP 电话节点的节点信息均不匹配时,将所述标识信息对应的 IP 电话节点作为所述新增 IP 电话节点。

[0109] 删除节点确定子模块 733,与比较子模块 731 电性连接,用于在比较子模块 731 判断所述存储模块 710 存储的其中一个 IP 电话节点的节点信息与所述语音服务器存储的所有 IP 电话节点的标识信息均不匹配时,将所述节点信息对应的 IP 电话节点作为所述需删除 IP 电话节点。

[0110] 不变节点确定子模块 734,与比较子模块 731 电性连接,用于在比较子模块 731 判断存储模块 710 存储的其中一个 IP 电话节点的节点信息与所述语音服务器存储的其中一个 IP 电话节点的标识信息匹配时,将所述节点信息对应的 IP 电话节点作为所述不变 IP 电话节点。

[0111] 记录模块 740,与获取模块 730 电性连接,用于记录获取模块 730 获取的不变 IP 电话节点、新增 IP 电话节点和需删除 IP 电话节点。

[0112] 数据库更新模块 750,与记录模块 740 电性连接,用于将记录模块 740 记录的需删除 IP 电话节点的节点信息保存到所述历史数据库中。

[0113] 需要说明的是,由于某些 IP 电话节点下线后可能长时间不再上线,如果在历史数据库中长期存储该 IP 电话节点的节点信息,会造成历史数据库资源的浪费。

[0114] 基于上述原因,上述数据库更新模块 750,还用于轮询所述历史数据库中的节点信息,获取所述节点信息的生存时间;在所述节点信息的生存时间大于预设的老化时间时,从所述历史数据库中删除所述节点信息。

[0115] 维护模块 760,与记录模块 740 电性连接,用于根据记录模块 740 记录的信息维护当前网络拓扑。

[0116] 具体地,维护模块 760 在当前网络拓扑中将记录模块 740 记录的需删除 IP 电话节点删除,将记录模块 740 记录的新增 IP 电话节点添加到当前网络拓扑中。

[0117] 基于上述情况,上述维护模块 760,进一步包括:

[0118] 删除子模块 761,用于在所述当前网络拓扑中将记录模块 740 记录的需删除 IP 电话节点删除。

[0119] 查询子模块 762,用于根据记录模块 740 记录的新增 IP 电话节点的标识信息查询历史数据库,从历史数据库中获取与新增 IP 电话节点的标识信息匹配的节点信息。

[0120] 添加子模块 763,与查询子模块 762 电性连接,用于当所述查询子模块 762 从所述历史数据库中获取与所述新增 IP 电话节点的标识信息匹配的节点信息时,根据查询子模块 762 获取的节点信息中的位置信息将新增 IP 电话节点添加到当前网络拓扑中;否则,随机生成位置坐标,并放置所述新增 IP 电话节点到对应的位置。

[0121] 其中,上述节点信息中的位置信息包括布局方式、X 坐标、Y 坐标和拓扑缩放比率。

[0122] 上述添加子模块 763,具体用于当查询子模块 762 没有从所述历史数据库中获取与所述新增 IP 电话节点的标识信息匹配的节点信息时,随机生成所述新增 IP 电话节点的节点坐标,根据预设的拓扑缩放比率对所述新增 IP 电话节点的图标进行缩放,在所述当前网络拓扑中将所述缩放后的图标放置到所述随机生成的新增 IP 电话节点的节点坐标对应的位置;

[0123] 当所述查询子模块 762 从所述历史数据库中获取与所述新增 IP 电话节点的标识信息匹配的节点信息时,判断所述节点信息中的位置信息中的布局方式与当前网络拓扑的布局方式是否相同;如果所述判断结果为相同,则将所述新增 IP 电话节点的节点坐标设置为所述位置信息中的 X 坐标和 Y 坐标,根据所述位置信息中的拓扑缩放比率对所述新增 IP 电话节点的图标进行缩放,在所述当前网络拓扑中将所述缩放后的图标放置到所述设置的新增 IP 电话节点的节点坐标对应的位置;如果所述判断结果为不同,则在所述历史数据库中删除所述节点信息,随机生成所述新增 IP 电话节点的节点坐标,根据预设的拓扑缩放比率对所述新增 IP 电话节点的图标进行缩放,在所述当前网络拓扑中将所述缩放后的图标放置到所述随机生成的新增 IP 电话节点的节点坐标对应的位置。

[0124] 保持子模块 764,用于在所述当前网络拓扑中对所述记录模块 740 记录的不变 IP 电话节点的网络拓扑保持不变。

[0125] 本发明根据历史数据库中记录的节点信息生成包含新增 IP 电话节点的网络拓扑,能够保证 IP 地址发生变化后重新上线的 IP 电话节点在网络拓扑中的位置保持不变,减少了网络拓扑的布局变化,提高了网络拓扑的可用性和易用性,方便用户查看网络拓扑,增强了用户的使用体验。

[0126] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的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介质中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0127] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视本发明的保护范围。

[0128] 本领域技术人员可以理解实施例中的装置中的模块可以按照实施例描述进行分布于实施例的装置中,也可以进行相应变化位于不同于本实施例的一个或多个装置中。上述实施例的模块可以集成于一体,也可以分离部署;可以合并为一个模块,也可以进一步拆

分成多个子模块。

[0129] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

[0130] 以上公开的仅为本发明的几个具体实施例，但是，本发明并非局限于此，任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本发明的保护范围。

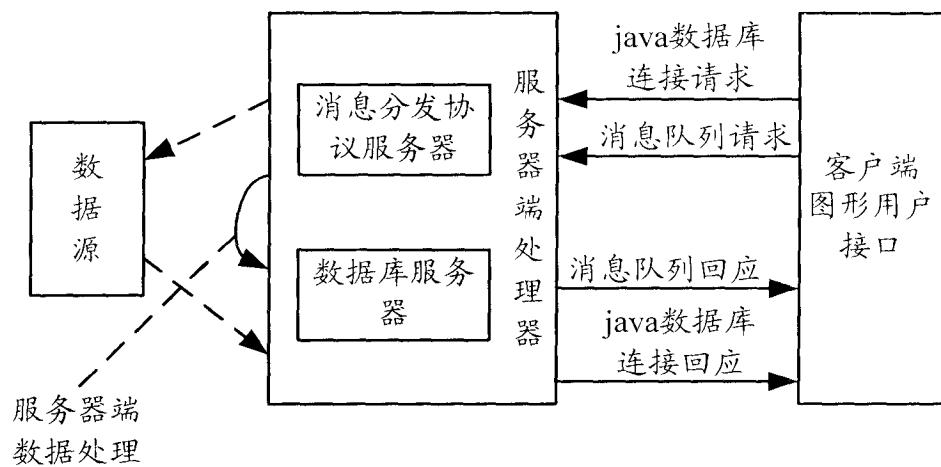


图 1

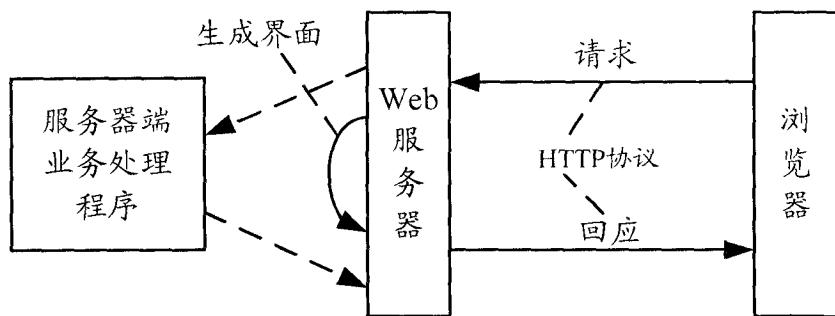


图 2

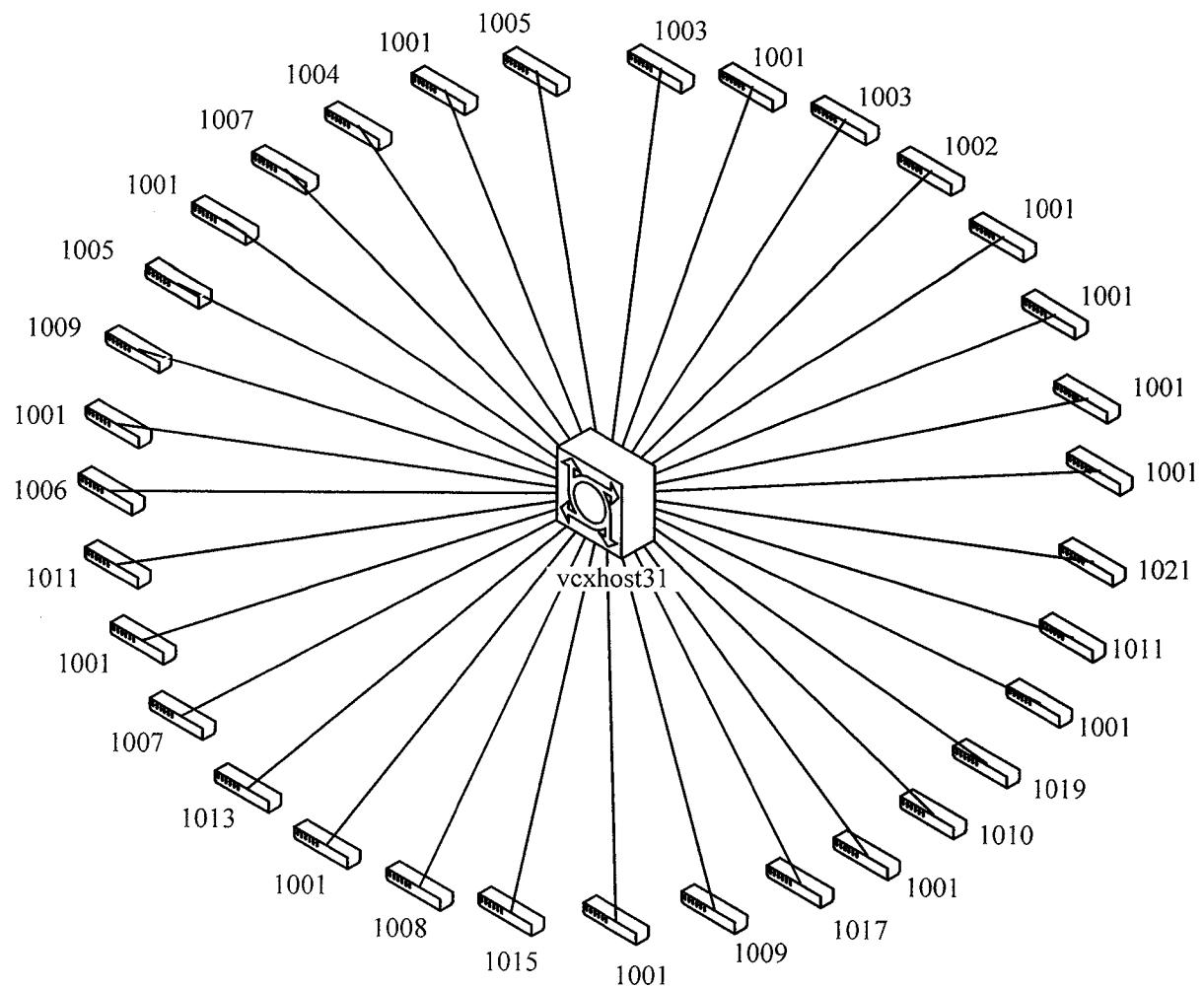


图 3

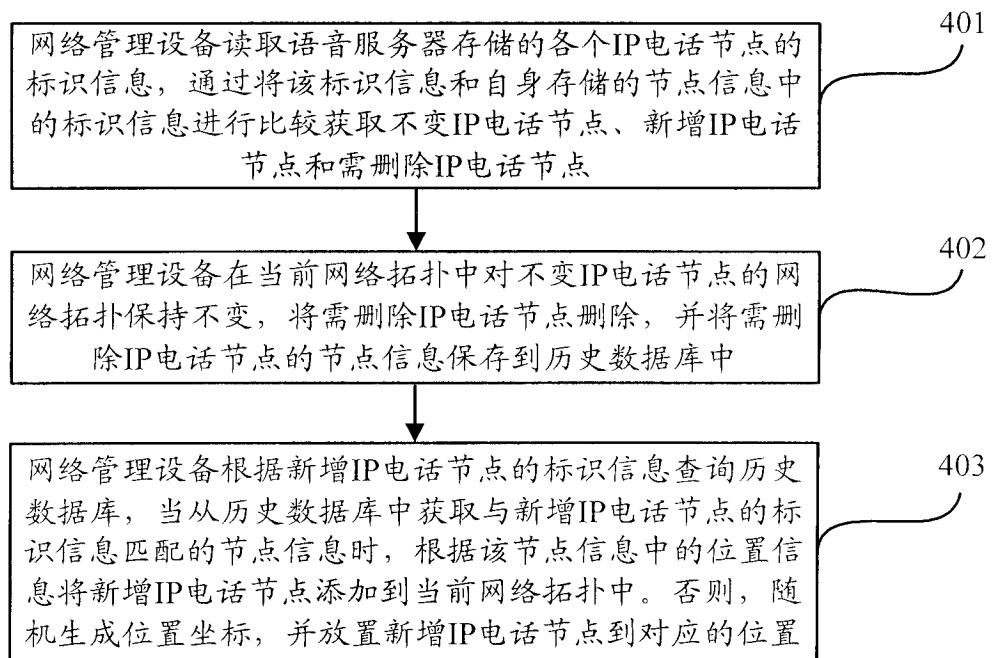


图 4

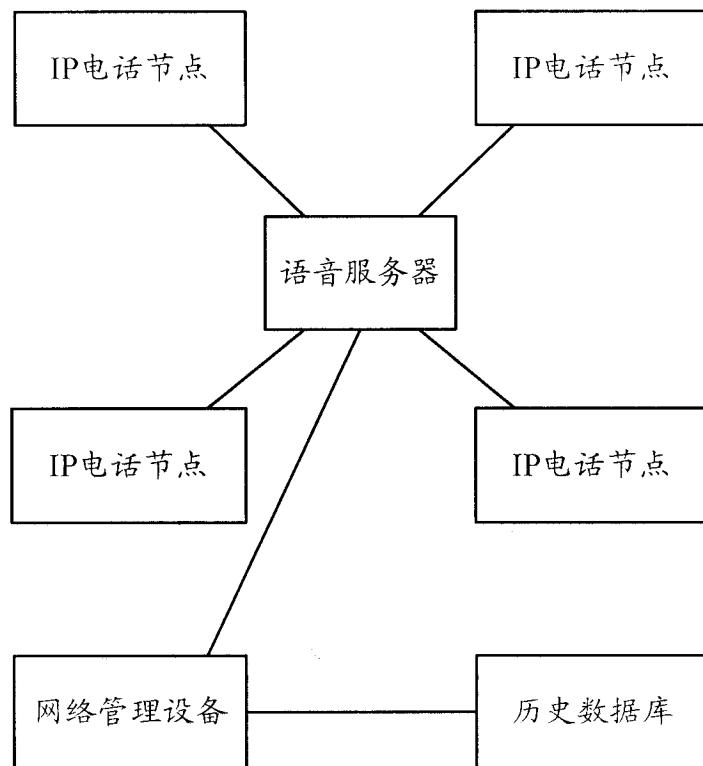


图 5

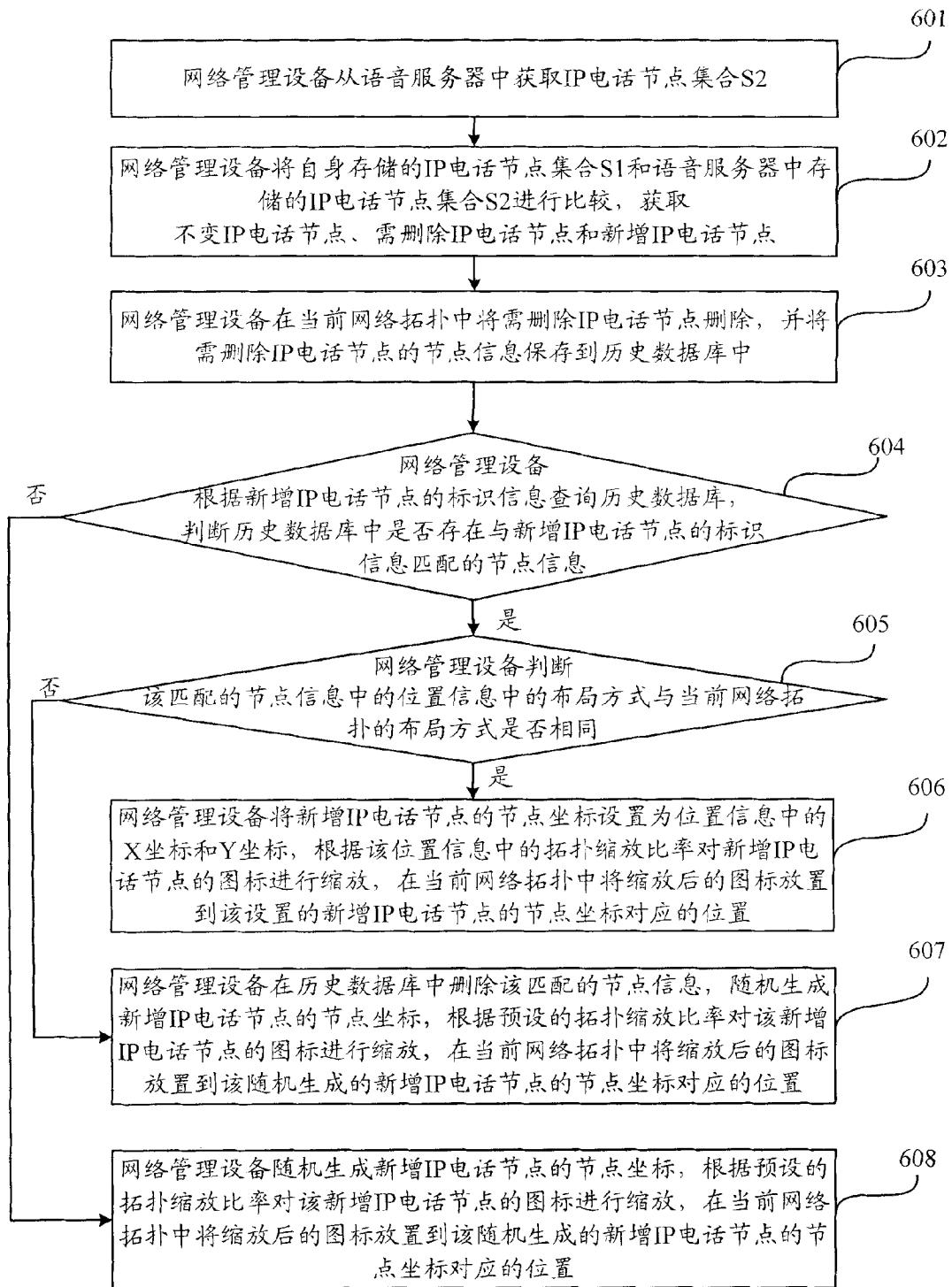


图 6

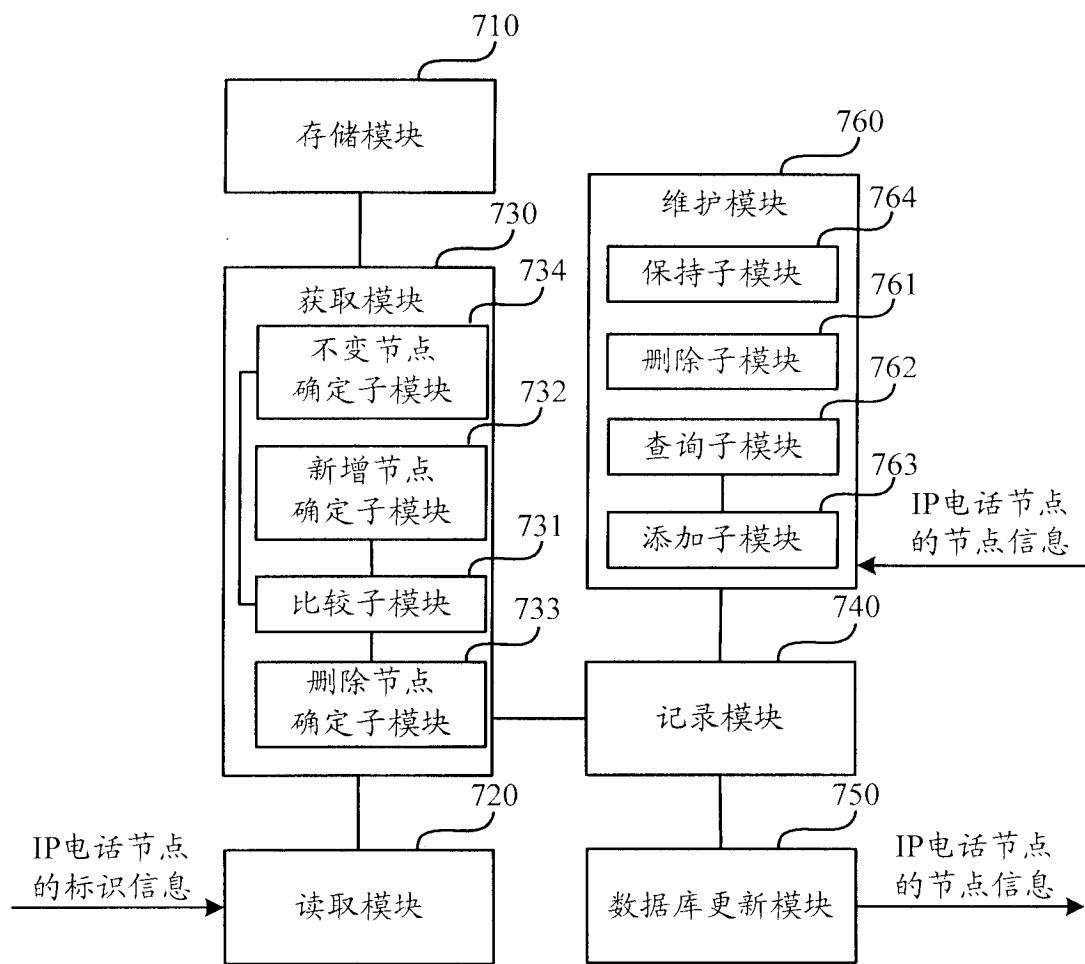


图 7