

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610140776.9

[43] 公开日 2007 年 4 月 11 日

[11] 公开号 CN 1946062A

[22] 申请日 2006.10.10

[21] 申请号 200610140776.9

[71] 申请人 华为数字技术有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地信息路 3 号

[72] 发明人 李 巍

[74] 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限公司

代理人 何文彬

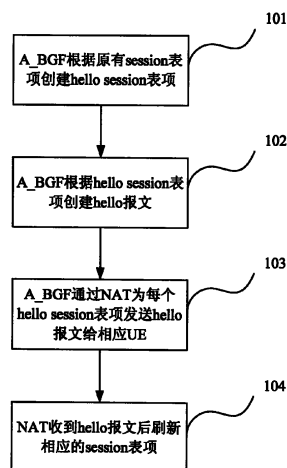
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

保活 NAT 设备中会话表项的方法和系统

[57] 摘要

本发明提供一种保活 NAT 设备中会话表项的方法和系统，属于通讯技术领域。为了解决现有技术 IMS 系统中因 NAT 设备中的会话表项老化导致 UE 注册路径不畅通的问题，本发明提供了一种保活 NAT 设备中会话表项的方法，包括 A BGF 设备创建保活会话表项和保活报文，并发送给 UE 的步骤，以及 NAT 设备刷新会话表项的步骤；本发明还提供了一种保活 NAT 设备中会话表项的系统，包括 A BGF 设备和 NAT 设备。采用本发明的技术方案不仅解决了 IMS 系统中 NAT 设备会话表项老化的问题，还保证了 UE、NAT、A BGF 和 P CSCF 之间注册路径的畅通，而且避免了因 NAT 设备会话表项老化而导致用户通话中断的情况发生。



1.一种保活 NAT 设备中会话表项的方法，其特征在于，所述方法具体包括以下步骤：

步骤 A：A_BGF 设备根据原有的会话表项创建保活会话表项；

步骤 B：所述 A_BGF 设备根据所述保活会话表项创建保活报文，并通过 NAT 设备向用户终端发送所述保活报文；

步骤 C：所述 NAT 设备接收到所述保活报文后，根据所述保活报文刷新所述 NAT 设备中的会话表项。

2.根据权利要求 1 所述的保活 NAT 设备中会话表项的方法，其特征在于，所述步骤 A 具体包括：

步骤 A1：A_BGF 设备读取原有会话表项的索引值，并修改其中的源端口号得到新的索引值；

步骤 A2：所述 A_BGF 设备根据所述新的索引值创建保活会话表项，并将所述保活会话表项中的目的 IP 地址设为与原有会话表项中的目的 IP 地址相同的 IP 地址。

3.根据权利要求 1 所述的保活 NAT 设备中会话表项的方法，其特征在于，所述步骤 A 具体包括：

步骤 A1：A_BGF 设备从 P_CSCF 发来的保活命令中获取索引值，并修改其中的源端口号得到新的索引值；

步骤 A2：所述 A_BGF 设备根据所述新的索引值创建保活会话表项，并将所述保活会话表项中的目的 IP 地址设为与原有会话表项中的目的 IP 地址相同的 IP 地址。

4.根据权利要求 1 所述的保活 NAT 设备中会话表项的方法，其特征在于，所述步骤 B 中的所述 A_BGF 设备根据所述保活会话表项创建保活报文的步骤具体为：

所述 A_BGF 设备根据所述保活会话表项中的目的 IP 地址查找相应的 FIB 表项得到出接口索引，查找相应的路由表得到下一跳信息，查找相应的 ARP 表项得到目的 MAC 地址，然后根据所述目的 IP 地址、出接口索引、下一跳信息以及目的 MAC 地址创建保活报文。

5.根据权利要求 1 所述的保活 NAT 设备中会话表项的方法，其特征在于，所述步骤 B 中

通过 NAT 设备向用户终端发送所述保活报文的步骤具体为定时通过 NAT 设备向用户终端发送所述保活报文。

6.根据权利要求 1 所述的保活 NAT 设备中会话表项的方法,其特征在于,所述步骤 C 具体为:

所述 NAT 设备接收到所述保活报文后,根据所述保活报文查找到相应的会话表项,将所述会话表项中的时间戳置为 0。

7.根据权利要求 1 至 6 中任一权利要求所述的保活 NAT 设备中会话表项的方法,其特征在于,所述方法还包括所述 A_BGF 设备定时刷新所述保活会话表项的步骤。

8.一种保活 NAT 设备中会话表项的系统,其特征在于,所述系统具体包括 A_BGF 设备和 NAT 设备,

所述 A_BGF 设备包括:

- (1) 表项创建模块,用于根据所述 A_BGF 设备中原有的会话表项创建保活会话表项;
- (2) 报文创建模块,用于根据所述表项创建模块创建的保活会话表项创建保活报文;
- (3) 发送模块,用于通过所述 NAT 设备向用户终端发送所述报文创建模块创建的保活报文;

所述 NAT 设备包括:

- (1) 接收模块,用于接收所述发送模块发来的保活报文;
- (2) 刷新模块,用于根据所述接收模块收到的保活报文刷新所述 NAT 设备中的相应会话表项。

9.根据权利要求 8 所述的保活 NAT 设备中会话表项的系统,其特征在于,所述表项创建模块具体包括:

- (1) 索引值获取单元,用于读取所述 A_BGF 设备中原有会话表项的索引值,还用于修改其中的源端口号得到新的索引值;
- (2) 表项创建单元,用于根据所述索引值获取单元生成的新索引值创建保活会话表项;
- (3) IP 地址设置单元,用于将所述表项创建单元创建的保活会话表项中的目的 IP 地址设为与所述 A_BGF 设备原有会话表项中的目的 IP 地址相同的 IP 地址。

10.根据权利要求 8 所述的保活 NAT 设备中会话表项的系统，其特征在于，所述表项创建模块具体包括：

（1）索引值获取单元，用于从 P_CSCF 发来的保活命令中获取索引值，还用于修改其中的源端口号得到新的索引值；

（2）表项创建单元，用于根据所述索引值获取单元生成的新索引值创建保活会话表项；

（3）IP 地址设置单元，用于将所述表项创建单元创建的保活会话表项中的目的 IP 地址设为与所述 A_BGF 设备原有会话表项中的目的 IP 地址相同的 IP 地址。

11.根据权利要求 8 所述的保活 NAT 设备中会话表项的系统，其特征在于，所述发送模块具体为定时发送模块，用于定时通过所述 NAT 设备向用户终端发送所述报文创建模块创建的保活报文。

12.根据权利要求 8 至 11 中任一权利要求所述的保活 NAT 设备中会话表项的系统，其特征在于，所述 A_BGF 设备还包括：

刷新模块，用于定时刷新所述表项创建模块创建的保活会话表项。

保活 NAT 设备中会话表项的方法和系统

技术领域

本发明涉及通讯技术领域，特别涉及一种保活 NAT 设备中会话表项的方法和系统。

背景技术

IMS (IP Multimedia Subsystem, IP 多媒体子系统) 是 3G 移动网络在 3GPP (3rd Generation Partnership Project, 第三代移动通讯合作项目) 的赞助下首先提出的一种支持 IP 多媒体业务的技术, 目前已经扩展到有线网络中, 成为固网和移动网络的一个关键技术。它建立在 SIP (Session Initiation Protocol, 会话初始化协议) 之上, SIP 是基于 IP 的 NGN (Next Generation Network, 下一代网络) 的通信控制的关键技术。IMS 是和服务及应用相关的, 它使电信公司、移动经营者和其他服务提供商能通过下一代包交换网络来提供丰富的多媒体服务。参见图 1, 在实际应用中, SIP 一般是由位于私网下的 IP 网络电话 UE (User Equipment, 用户终端) 通过 NAT (Network Address Translation, 网络地址转换)、A_BGF (Access Border Gateway Function, 接入边界网关功能) 等设备注册到核心网 P_CSCF (Proxy-Call Session Control Function, 代理呼叫会话功能) 上, 注册成功后得到一条注册路径: UE — NAT — A_BGF — P_CSCF。由于 NAT、A_BGF 等均是基于流转发的设备, 这就决定了 UE 的注册路径的唯一性。因为涉及到 NAT 的穿越, 所以如何保持注册路径的畅通显得十分重要。

在 NAT 和 A_BGF 等流转发设备存有多个用于流转发的表项—session (会话) 表项, 转发报文时需要先根据 Key (索引) 值 (源 IP 地址、目的 IP 地址、源端口、目的端口以及协议号) 来查找 session 表项, 找到相应的 session 表项即命中 session 表项后, 根据 session 表项中的目的 IP 地址再查找相应的 FIB (Forwarding Information Base, 快速转发表) 表项得到出接口索引, 查找相应的路由表得到下一跳信息, 以及查找相应的 ARP (Address Resolution Protocol, 地址解析协议) 表项得到目的 MAC 地址, 通过目的 IP 地址、出接口索引、下一跳信息和目的 MAC (Media Access Control, 介质访问控制) 地址来转发报文。

Session 表项中包含有 aging_time (老化时间) 和 time_stamp (时间戳)。aging_time 表示该 session 表项老化的时间; time_stamp 是一个时间计数器, 开始为 0, 以后会不断增加; 当 time_stamp 的值大于 aging_time 的时候, 该 session 表项就会被删除。

在用户通话时间内，A_BGF 和 NAT 设备中的 session 表项是否老化决定了整个注册路径是否畅通。在 IMS 系统中，由于 A_BGF 中的 session 表项可以由 P_CSCF 定时下发保活命令来保证该表项不被老化，所以如何保持 NAT 设备中的 session 表项在通话时间内不被老化就成为保持整个注册路径畅通的关键。

目前有两种现有技术保持 NAT 设备中的 session 表项不被老化。

第一种是由私网 IP 网络电话 UE 向 P_CSCF 发送重注册报文，当报文命中 NAT 设备中的 session 表项后，刷新 session 表项中的 time_stamp，使该表项在通话过程中不被老化，从而保持注册路径的畅通。

这种现有技术的缺点是：无法改变 IP 网络电话 UE 发送重注册报文的时间，通常这个时间是由终端厂商设定的，一般在出厂时就设定好的，所以这个时间会跟据厂商配置的不同而不同，不同的产品由于性能不同而导致了其发送重注册报文的时间也不同。

第二种是增加 NAT 设备中 session 表项的 aging_time，即延长 session 表项的老化时间，使老化时间大于用户的通话时间，从而保证注册路径的畅通。

这种现有技术的缺点是：如果把 NAT 设备中 session 表项的 aging_time 设定得很长，势必会影响 NAT 设备的性能，而且也不能保证设定后的 aging_time 就一定比用户的通话时间长。

发明内容

为了解决现有技术中由于 NAT 设备中的 session 表项老化导致 UE 注册路径不畅通的问题，本发明提供了一种保活 NAT 设备中会话表项的方法，具体包括以下步骤：

步骤 A：A_BGF 设备根据原有的会话表项创建保活会话表项；

步骤 B：所述 A_BGF 设备根据所述保活会话表项创建保活报文，并通过 NAT 设备向用户终端发送所述保活报文；

步骤 C：所述 NAT 设备接收到所述保活报文后，根据所述保活报文刷新所述 NAT 设备中的会话表项。

所述步骤 A 具体包括：

步骤 A1：A_BGF 设备读取原有会话表项的索引值，并修改其中的源端口号得到新的索引值；

步骤 A2：所述 A_BGF 设备根据所述新的索引值创建保活会话表项，并将所述保活会话表项中的目的 IP 地址设为与原有会话表项中的目的 IP 地址相同的 IP 地址。

所述步骤 A 具体包括：

步骤 A1: A_BGF 设备从 P_CSCF 发来的保活命令中获取索引值, 并修改其中的源端口号得到新的索引值;

步骤 A2: 所述 A_BGF 设备根据所述新的索引值创建保活会话表项, 并将所述保活会话表项中的目的 IP 地址设为与原有会话表项中的目的 IP 地址相同的 IP 地址。

所述步骤 B 中的所述 A_BGF 设备根据所述保活会话表项创建保活报文的步骤具体为:

所述 A_BGF 设备根据所述保活会话表项中的目的 IP 地址查找相应的 FIB 表项得到出接口索引, 查找相应的路由表得到下一跳信息, 查找相应的 ARP 表项得到目的 MAC 地址, 然后根据所述目的 IP 地址、出接口索引、下一跳信息以及目的 MAC 地址创建保活报文。

所述步骤 B 中通过 NAT 设备向用户终端发送所述保活报文的步骤具体为定时通过 NAT 设备向用户终端发送所述保活报文。

所述步骤 C 具体为:

所述 NAT 设备接收到所述保活报文后, 根据所述保活报文查找到相应的会话表项, 将所述会话表项中的时间戳置为 0。

所述方法还包括所述 A_BGF 设备定时刷新所述保活会话表项的步骤。

本发明还提供了一种保活 NAT 设备中会话表项的系统, 具体包括 A_BGF 设备和 NAT 设备, 所述 A_BGF 设备包括:

- (1) 表项创建模块, 用于根据所述 A_BGF 设备中原有的会话表项创建保活会话表项;
- (2) 报文创建模块, 用于根据所述表项创建模块创建的保活会话表项创建保活报文;
- (3) 发送模块, 用于通过所述 NAT 设备向用户终端发送所述报文创建模块创建的保活报文;

所述 NAT 设备包括:

- (1) 接收模块, 用于接收所述发送模块发来的保活报文;
- (2) 刷新模块, 用于根据所述接收模块收到的保活报文刷新所述 NAT 设备中的相应会话表项。

所述表项创建模块具体包括:

- (1) 索引值获取单元, 用于读取所述 A_BGF 设备中原有会话表项的索引值, 还用于修改其中的源端口号得到新的索引值;
- (2) 表项创建单元, 用于根据所述索引值获取单元生成的新索引值创建保活会话表项;
- (3) IP 地址设置单元, 用于将所述表项创建单元创建的保活会话表项中的目的 IP 地址设为与所述 A_BGF 设备原有会话表项中的目的 IP 地址相同的 IP 地址。

所述表项创建模块具体包括：

(1) 索引值获取单元，用于从 P_CSCF 发来的保活命令中获取索引值，还用于修改其中的源端口号得到新的索引值；

(2) 表项创建单元，用于根据所述索引值获取单元生成的新索引值创建保活会话表项；

(3) IP 地址设置单元，用于将所述表项创建单元创建的保活会话表项中的目的 IP 地址设为与所述 A_BGF 设备原有会话表项中的目的 IP 地址相同的 IP 地址。

所述发送模块具体为定时发送模块，用于定时通过所述 NAT 设备向用户终端发送所述报文创建模块创建的保活报文。

所述 A_BGF 设备还包括：

刷新模块，用于定时刷新所述表项创建模块创建的保活会话表项。

本发明的有益效果是：

1、通过 A_BGF 向私网 IP 网络电话 UE 发送 hello（保活）报文，很好地解决了 IMS 系统中 NAT 设备 session 表项老化的问题，从而保证了私网 IP 网络电话 UE、NAT、A_BGF 以及 P_CSCF 之间注册路径的畅通；

2、在 NAT 设备的 session 表项老化之前，由 A_BGF 通过 NAT 设备向私网 IP 网络电话 UE 发送 Hello 报文，避免了因为 NAT 设备 session 表项的老化而导致用户通话中断的情况发生。

附图说明

图 1 是现有技术中 IMS 组网的一种示意图；

图 2 是本发明保活 NAT 设备中会话表项的方法一实施例的流程图；

图 3 是本发明保活 NAT 设备中会话表项的系统一实施例的结构图。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明，但不作为对本发明的限定。

在本发明中 A_BGF 设备首先根据原有的会话表项创建 hello session（保活会话）表项，并根据 hello session 表项创建 hello（保活）报文，然后通过 NAT 设备向私网 IP 网络电话 UE 发送 hello 报文；NAT 设备接收到 hello 报文后，根据该报文刷新 NAT 设备中相应的 session 表项，从而使 NAT 设备中的 session 表项不会老化。

参见图 2，本发明提供了一种保活 NAT 设备中会话表项的方法，具体包括以下步骤：

步骤 101: A_BGF 设备根据原有 session 表项来创建 hello session 表项, 具体如下:

首先读取原有 session 表项的 key 值, 将源端口设置为 0, 其它的值(源 IP 地址、目的 IP 地址、目的端口和协议号)保留, 从而形成新的 key 值, 根据新的 key 值创建 hello session 表项; 由于原有 session 表项的 key 值中源端口肯定不会为 0, 这样新生成的 hello session 表项就能够区别于 A_BGF 设备中原有的 session 表项; 另外还将 hello session 表项中的目的 IP 地址设为与原有 session 表项中的目的 IP 地址相同的 IP 地址, 此 IP 地址即私网 UE 的 IP 地址;

上述 A_BGF 设备读取原有 session 表项的 key 值的步骤可以由 A_BGF 设备从 P_CSCF 发来的保活命令中获取索引值的步骤来替换;

步骤 102: 根据新生成的 hello session 表项来创建 hello 报文, 具体如下:

首先根据 hello session 表项中的目的 IP 地址来查找相应的 FIB 表项得到出接口索引, 查找相应的路由表项得到下一跳信息, 再查找相应的 ARP 表项得到目的 MAC 地址, 然后根据上述得到的出接口索引、下一跳以及目的 MAC 地址等信息构造出 hello 报文, 并将 hello 报文的目的 IP 地址设成 hello session 表项中的目的 IP 地址;

步骤 103: A_BGF 设备通过 NAT 设备为每个 hello session 表项发送一个 hello 报文给相应的私网 IP 网络电话 UE, 即 A_BGF 设备会扫描所有 session 表项, 当扫描到 key 值中源端口为 0 的 session 表项即 hello session 表项后, 向该 hello session 表项中目的 IP 地址所对应的私网 IP 网络电话 UE 发送一个 hello 报文;

上述过程中还可以增加定时机制, 即 A_BGF 设备会定时扫描所有 session 表项, 具体可以由在 A_BGF 设备中设置一个计时器来实现, 定时发送 hello 报文的时间为根据实际需要事先在 A_BGF 设备中指定;

步骤 104: NAT 设备收到 hello 报文后, 根据该报文查找 NAT 中的 session 表项, 命中相应的 session 表项后, 修改该 session 表项中的 time_stamp, 将其置为 0, 从而防止 NAT 设备的 session 表项被老化。

在 A_BGF 设备中对新创建的 hello session 表项有一个刷新维护的过程, 即每隔一定的时间就会对 hello session 表项进行扫描, 扫描到某个 hello session 表项时, 就会对该 hello session 表项进行刷新, 即判断该 hello session 表项中的当前 time_stamp 是否大于 aging_time, 如果大于, 表明该 hello session 表项已经老化, 则删除该 hello session 表项; 否则就将该 hello session 表项的 time_stamp 置为 0, 防止该 hello session 表项被老化。

参见图 3, 本发明还提供了一种保活 NAT 设备中会话表项的系统, 具体包括 A_BGF 设备和 NAT 设备, A_BGF 设备包括:

- (1) 表项创建模块, 用于根据 A_BGF 设备中原有的会话表项创建保活会话表项;
- (2) 报文创建模块, 用于根据表项创建模块创建的保活会话表项创建保活报文;
- (3) 发送模块, 用于通过 NAT 设备向用户终端发送报文创建模块创建的保活报文;

NAT 设备包括:

- (1) 接收模块, 用于接收发送模块发来的保活报文;
- (2) 刷新模块, 用于根据接收模块收到的保活报文刷新 NAT 设备中的相应会话表项。

当 A_BGF 设备从原有会话表项读取索引值时, 表项创建模块具体包括:

- (1) 索引值获取单元, 用于读取 A_BGF 设备中原有会话表项的索引值, 还用于修改其中的源端口号得到新的索引值;
- (2) 表项创建单元, 用于根据索引值获取单元生成的新索引值创建保活会话表项;
- (3) IP 地址设置单元, 用于将表项创建单元创建的保活会话表项中的目的 IP 地址设为与 A_BGF 设备原有会话表项中的目的 IP 地址相同的 IP 地址。

当 A_BGF 设备从 P_CSCF 发来的保活命令中获取索引值时, 表项创建模块具体包括:

- (1) 索引值获取单元, 用于从 P_CSCF 发来的保活命令中获取索引值, 还用于修改其中的源端口号得到新的索引值;
- (2) 表项创建单元, 用于根据索引值获取单元生成的新索引值创建保活会话表项;
- (3) IP 地址设置单元, 用于将表项创建单元创建的保活会话表项中的目的 IP 地址设为与 A_BGF 设备原有会话表项中的目的 IP 地址相同的 IP 地址。

当 A_BGF 设备定时发送保活报文时, 发送模块具体为定时发送模块, 用于定时通过所述 NAT 设备向用户终端发送所述报文创建模块创建的保活报文。

为了使创建的 hello session 表项自身能够保活, A_BGF 设备还包括:

刷新模块, 用于定时刷新表项创建模块创建的保活会话表项。

以上所述的实施例, 只是本发明较优选的具体实施方式的一种, 本领域的技术人员在本发明技术方案范围内进行的通常变化和替换都应包含在本发明的保护范围内。

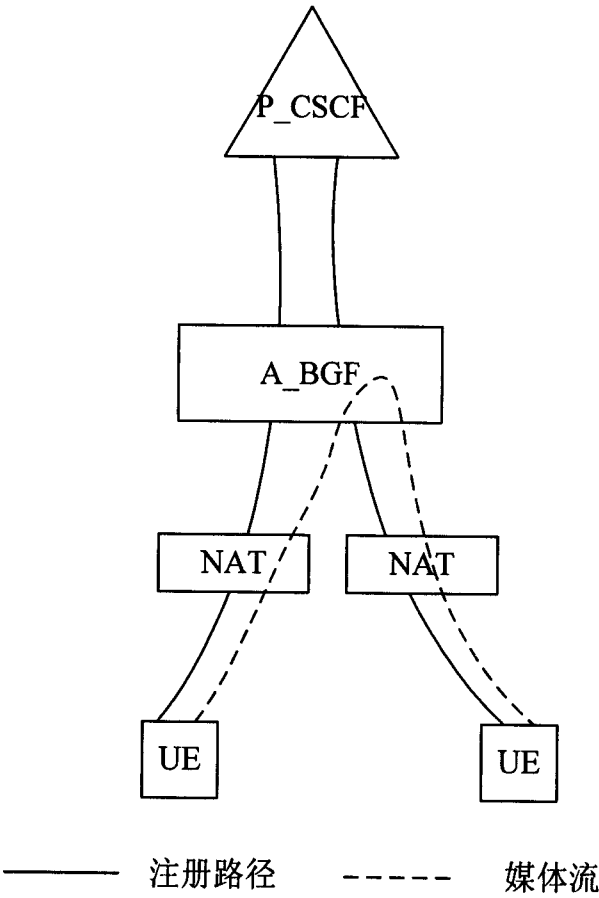


图 1

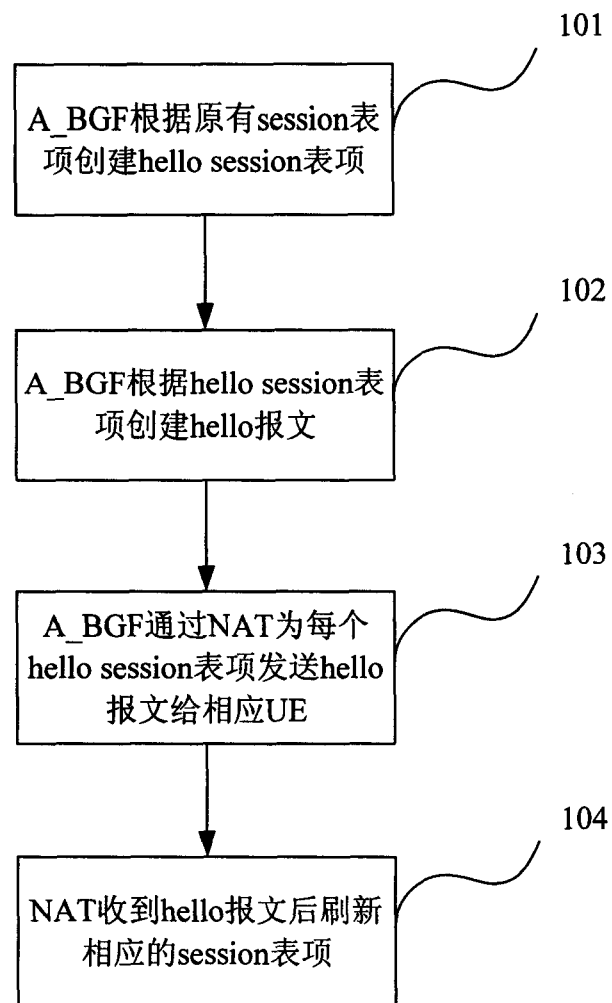


图 2

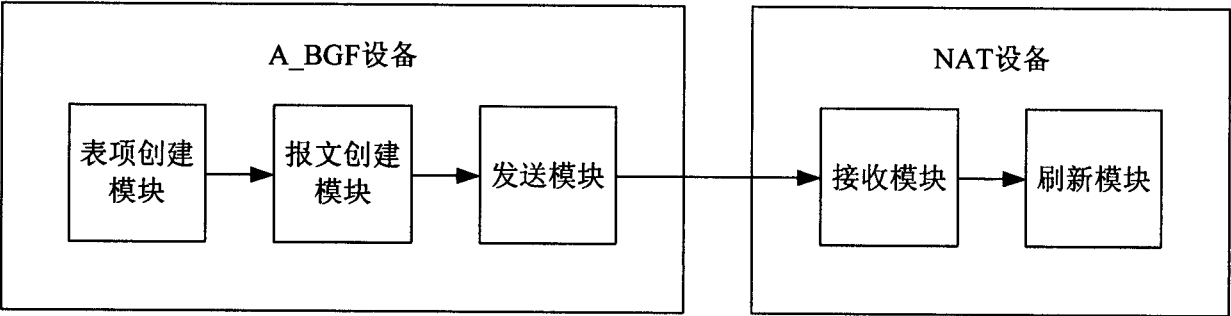


图 3