[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04L 12/56

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00816760.5

[43] 公开日 2003 年 4 月 2 日

[11] 公开号 CN 1408160A

[22] 申请日 2000.11.17 [21] 申请号 00816760.5
[30] 优先权
[32] 1999.12. 6 [33] US [31] 09/455,168
[86] 国际申请 PCT/SE00/02267 2000.11.17
[87] 国际公布 WO01/41375 英 2001.6.7
[85] 进入国家阶段日期 2002.6.6
[71] 申请人 艾利森电话股份有限公司
地址 瑞典斯德哥尔摩
[72] 发明人 T·拉松 P·约翰松 J·舍伦森
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 栾本生 陈 霁

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称 特定网中的路由更新

[57] 摘要

在传统的使用反应型路由选择协议的特定网中，源节点和目的节点之间的路由直到该路由实际上断掉时才被更新。 响应于预定事件，对于被更新路由的请求消息能够被发送到目的节点，以判定另一个节点是否存在于源节点和目的节点之间。 对于被更新路由的请求的响应可以或者由目的节点提供或者由具有源节点和目的节点之间的一条被高速缓存的路由的一个节点提供。 所述被更新路由请求方案可以实现于使用源路由选择的网络中以及使用距离矢量路由选择的网络中。

ISSN1008-4274

1．一种在特定网中用于更新源节点和目的节点之间的路由的方法，该方法包括步骤：

在源节点中判定一个预定事件是否发生；

如果预定事件发生，则广播对于被更新路由的请求消息；

在一个相邻节点中接收所述对于被更新路由的请求消息；

判定所述相邻节点是否是目的节点；以及

如果所述相邻节点是目的节点，则从所述相邻节点产生并发送一个应答消息；

其中网络使用一个反应型路由选择协议。

2．如权利要求所述的方法，其中网络根据源路由选择工作，并且产生和发送一个应答消息的步骤还包括步骤：

将源节点和目的节点之间的整个路由插入到应答消息中。

3．如权利要求 2 所述的方法，还包括步骤：

将应答消息通过中间节点转发到源节点；以及

在中间节点将关于网络条件的信息插入到应答消息中。

4．如权利要求 3 所述的方法，其中源节点根据网络条件信息判定使用哪条路由。

5．如权利要求 1 所述的方法，其中网络根据距离矢量路由选择来工作，该方法还包括步骤：

存储一条从相邻节点到源节点的临时路由。

6．如权利要求 5 所述的方法，还包括步骤：

在一个节点接收应答消息；

判定所述节点是否是源节点；

用临时路由替代源节点和目的节点之间的当前路由；以及

如果所述节点是源节点，则在临时路由上发送消息。

7．如权利要求 1 所述的方法，还包括步骤：

判定相邻节点是否有到目的节点的被高速缓存的路由；以及

如果相邻节点有到目的节点的符合预定标准的被高速缓存的路由，则从相邻节点中产生和发送一个应答消息。

8．如权利要求 7 所述的方法，还包括步骤：

存储一条路由被创建或者更新时的一个时间值，其中如果在接收

到对于被更新路由的请求消息之前，被高速缓存的路由已经被创建或者更新小于一个预定时间，则预定标准被满足。

9. 如权利要求 7 所述的方法，还包括步骤：

存储一条路由上次被用于传送分组时的一个时间值，其中如果在接收到对于被更新路由的请求消息之前，被高速缓存的路由上次被用于传送分组小于一个预定时间，则预定标准被满足。

10. 如权利要求 1 所述的方法，其中特定网是蓝牙散射网。

11. 如权利要求 1 所述的方法，其中预定事件是一个预定时间周期的期满。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其中预定时间周期被设置为长于对于被更新路由的请求消息到达目的节点所需要的时间以及应答消息到达源节点所需要的时间之和的一个时间周期。

13. 如权利要求 11 所述的方法，其中预定时间周期被设置为根据到目的节点的路由多久被断掉一次而递增缩短的一个第一值。

14. 如权利要求 1 所述的方法，其中预定事件被从由以下事件组成的预定事件组中选择：

沿着源节点与目的节点之间的路由的业务量负载，

沿着源节点与目的节点之间的路由的延迟量，

沿着源节点与目的节点之间的路由的跳数，

沿着源节点与目的节点之间的路由的热点。

15. 一种在特定网中用于更新源节点与目的节点之间的路由的设备，该设备包括：

一个源节点，包括：

用于确定一个预定事件是否发生的装置；以及

如果预定事件发生，则用于广播对于被更新路由的请求消息的装置；

一个相邻节点，包括：

用于接收对于被更新路由的请求消息的装置；

用于确定相邻节点是否是目的节点的装置；以及

如果相邻节点是目的节点，则用于从相邻节点产生并发送一个应答消息的装置，

其中网络使用反应型路由选择协议。

16.如权利要求 15 所述的设备，其中网络根据源路由选择工作，并且用于产生和发送应答消息的装置还包括:

用于将源节点和目的节点之间的整个路由插入到应答消息中的装置。

17.如权利要求 16 所述的设备，还包括:

中间节点，包括:

用于将应答消息转发到源节点的装置；以及

用于将关于网络条件的信息插入到应答消息中的装置。

18.如权利要求 17 所述的设备，其中源节点还包括:

用于根据网络条件信息来判定使用哪条路由的装置。

19.如权利要求 15 所述的设备，其中网络根据距离矢量路由选择工作，其中相邻节点还包括:

用于存储从相邻节点到源节点的一条临时路由的装置。

20.如权利要求 19 所述的设备，还包括:

用于在一个节点接收应答消息的装置;

用于确定所述节点是否是源节点的装置;

用于用临时路由代替源节点与目的节点之间的当前路由的装置;以及

如果所述节点是源节点，则用于通过临时路由发送消息的装置。

21.如权利要求 15 所述的设备，其中相邻节点还包括:

用于确定相邻节点是否有一条到目的节点的被高速缓存的路由的装置；以及

如果相邻节点具有到目的节点的符合预定标准的一条被高速缓存的路由，则用于从所述相邻节点产生并发送一个应答消息的装置。

22.如权利要求 21 所述的设备，其中相邻节点还包括:

装置，用于存储一条路由被创建或更新时的一个时间值，其中如果在接收到对于被更新路由的请求消息之前，被高速缓存的路由已经被创建或者更新小于一个预定时间，则预定标准被满足。

23.如权利要求 21 所述的设备，其中相邻节点还包括:

装置，用于存储一条路由上次被使用来传送分组的一个时间值，其中如果在接收到对于被更新路由的请求消息之前，被高速缓存的路由上次被用于传送分组小于一个预定时间，则预定标准被满足。

24. 如权利要求 15 所述的设备，其中特定网是蓝牙散射网。

25. 如权利要求 15 所述的设备，其中预定事件是一个预定时间周期的期满。

26. 如权利要求 25 所述的设备，其中预定时间周期被设置为长于对被更新路由的请求消息到达目的节点所需要的时间与应答消息到达源节点所需要的时间之和的一个时间周期。

27. 如权利要求 25 所述的设备，其中预定时间周期被设置为根据到目的节点的路由多久被断掉一次而递增缩短的一个第一值。

28. 如权利要求 15 所述的设备，其中预定事件被从由以下事件构成的事件组中选择:

沿着源节点与目的节点之间的路由的业务量负载，

沿着源节点与目的节点之间的路由的延迟量，

沿着源节点与目的节点之间的路由的跳数，以及

沿着源节点与目的节点之间的路由的热点。

特定网中的路由更新

背景

本发明涉及特定网中的路由选择。更具体而言，本发明涉及特定网中的路由更新。

传统的网络协议是基于固定网的特征和/或特性。在固定网中，网络配置典型地不改变。尽管节点在固定网中可以被添加和删除，但是数组分组在两个节点之间经过的路由通常不改变。缺点是固定网无法被容易地重新配置以解决数据业务量中的增加，也称作系统加载。因此，当系统加载对于一个节点增加时，周围节点可能在数据的发送和接收中经历增加的延迟。

与固定网相反，特定网是动态的。当多个节点决定一起加入以构成一个网络时，一个特定网被构成。由于特定网中的节点作为主机和路由器操作，所以特定网不需要固定网所需要的基础结构。因此，特定网协议是基于节点可能总是在相同的物理位置的这样一个假设。

蓝牙是示范的特定网技术。蓝牙是对于话音以及数据的无线通信的开放规范。它基于短程、通用无线电链路，并且它提供一种机制，用于构成被连接设备的小型特定群，而无需一个固定网基础结构，所述被连接设备包括诸如打印机、PDA、台式计算机、FAX 机器、键盘、操纵杆、电话或者实际上的任何设备。蓝牙工作在未注册的 2.4GHz 的工业－科学－医疗（ISM）频段。

图 1 示出一个蓝牙微微网。微微网是使用蓝牙技术以特定形式连接的诸如任何以上提及的数字设备的集合。微微网最初是由两个连接设备构成的，这里称作蓝牙设备。一个微微网可以包括最多到 8 个蓝牙设备。在每个微微网中，例如微微网 100 中，有一个主蓝牙单元和一个或多个从蓝牙单元。在图 1 中，蓝牙单元 101 是主单元，而单元 102 是一个蓝牙从单元。

根据蓝牙技术，一个从单元只能够直接与一个主单元通信。图 2 示出了一个具有一个主单元 201 和多个从单元 202－208 的以星型网络拓扑排列的微微网。如果从单元 202 希望与从单元 206 通信，则从单元 202 不得不发送它希望传送到主单元 201 的信息。然后，主单元 201

将信息发送到从单元 206。

一个散射网是由多个独立的并且不同步的微微网构成的。图 3 示出了一个示范的散射网 300。在图 3 中，微微网 1 包括一个主节点 303 和从节点 301、302 和 304；微微网 2 包括主节点 305 和从节点 304、306、307 和 308；以及微微网 3 包括主节点 309 和从节点 308、310 和 311。为了实现一个散射网，需要使用作为一个以上微微网的成员的节点。这种节点在这里称作转发节点。如果例如节点 301 希望与节点 310 通信，则节点 304 和 308 可以通过在两个微微网之间并且特别是在节点 301 和 310 之间转发分组而作为转发节点。例如，节点 301 将信息传送到微微网 1 的主节点 303。主节点 303 将信息传送到转发节点 304。然后，转发节点 304 将信息转发到主节点 305，后者进而又将信息发送到转发节点 308。转发节点 308 将信息转发到主节点 309，主节点 309 将信息发送到目的节点 310。

一般而言，在特定网中管理路由的形成和/或更新的协议可以被分类成为主动型（proactive）或者反应型（reactive）。主动型路由选择协议试图更新和维持节点之间的路由，包括目前未在使用的路由。典型地，主动型路由选择协议对网络拓扑变化做出反应，即使没有受拓扑变化影响的当前业务量。为了在采用主动型路由选择的特定网中更新和维持节点之间的路由，每个节点周期地将控制信息发送到网络中的其它节点。但是，这需要大量的信令，其消耗宝贵的带宽并且导致网络拥塞。网络拥塞进而又导致对于传输通过网络的分组的更大的传输延迟。

与主动型路由选择协议相反，反应型路由选择协议只有当存在对于发送分组的立即需要时才建立路由。此外，反应型路由选择协议只维持关于目前被用于发送数据分组的路由的信息。因此，与主动型路由选择协议相比，反应型协议导致较少的网络信令以及因此较少的网络拥塞和较少的由于拥塞而导致的延迟。

为了使用反应型协议建立从一个源节点到目的节点的路由，一个请求消息被从源节点发送到目的节点。最初，源广播请求消息到所有相邻的节点，即邻近源节点的所有节点。如果接收请求消息的一个相邻节点既不是目的节点也没有到目的节点的一个激活路由，则相邻节点将所述请求消息重新广播到其所有的相邻节点，除了它从中接收请

求消息的节点之外。在使用反应型路由选择协议工作的网络中，如果一个相邻节点正在将数据分组路由到对于另一个源节点的目的节点，则该相邻节点可以有一个到高速缓存在一个路由选择表中的目的地的有效路由。

目的节点或者具有到目的节点的一条有效高速缓存的路由的一个节点一旦接收到请求消息，就不重新广播请求消息。这限制了由重新广播请求消息而引起的网络扩散量。此外，目的节点产生一个单播应答消息并且将该应答消息发送回源节点。尽管源节点可以接收一个以上的应答消息，但是源节点使用第一个被接收的应答消息来开始将数据分组发送到目的节点。根据反应型路由，源节点将只有在被使用的实际路由断掉时才请求一条新路由。

特定网中的路由选择可以作为源路由选择执行也可以作为距离矢量路由选择执行。在源路由选择中，从源节点到目的节点的一条完整路由在应答消息中被接收到。因此，只有源需要跟踪源节点与目的节点之间的路由。当分组被从源节点发送到目的节点时，整个路由被在每个分组中指定。

在距离矢量路由选择中，随着应答消息被从目的节点发送到源节点，每个中间节点将路由信息存储在路由选择表中。因此，源节点将只需要将目的节点地址放置在每个分组中用于该分组到达目的节点。

传统的反应型特定路由选择协议尤其是诸如蓝牙网络的无线特定网有几个缺点。典型地，一旦源节点已经建立到目的节点的路由，源节点就继续使用相同的路由直到节点移动导致网络拓扑中的变化，从而导致源节点和目的节点之间的路由断掉为止。因此，传统的反应型特定路由选择协议不适应不导致实际链路断开的拓扑变化。例如，尽管在源节点和目的节点之间有一条有效路由，但是在源和目的节点之间的跳数以及由该跳数所导致的延迟方面，所述路由实际上可能不是最佳的。此外，传统的反应型特定路由选择协议不对业务量模式中的变化做出反应。例如，沿着路由的某些节点可能结束处理比当路由首先被建立时多的业务量。沿着所述路由的业务量中的增长将导致丢下的分组以及源和目的节点之间的较高延迟。此外，即使没有网络拓扑中的变化，在源节点和目的节点之间构成的初始路由也可能不是最佳路由。

因此，希望允许反应型特定路由选择协议来判定在源节点和目的节点之间是否存在更佳路由。这些路由在源节点和目的节点之间的较少跳数或者在沿着初始路由被丢下的分组以及网络延迟方面可能比初始路由更优化。

发明内容

根据本发明克服了传统技术的这些以及其它问题、缺点和限制，其中根据反应型路由选择协议工作的网络中的一个源节点将根据预定事件来更新路由。发明的方法和设备可以在使用源路由选择以及使用距离矢量路由选择的网络中实现。此外，根据某些实施例，具有到目的节点的被高速缓存的路由的一个节点能够为源节点提供一条被更新的路由。

因此，本发明的一个目的是允许反应型特定路由选择协议来判定在源节点和目的节点之间是否存在更佳路由。

本发明的另一个目的是提供装置，用于当出现一个预定事件时，在使用反应型路由选择协议的网络中的一个源节点判定是否存在到目的节点的更佳路由。

本发明的另一个目的是提供装置，用于一个中间节点使用一条高速缓存的路由来通知一个源节点是否存在到目的节点的更佳路由。

根据本发明的一个方面，通过在使用反应型路由选择协议的特定网中更新源节点和目的节点之间路由的一种方法和/或设备来达到上述以及其它目的。源节点判定一个预定时间是否发生。如果预定事件发生了，则广播一个对于被更新路由的请求消息。对于被更新路由的请求消息在一个相邻节点被接收到。该相邻节点判定它是否是目的节点。如果相邻节点是目的节点，则一个应答消息被产生并从该相邻节点发送。

附图说明

通过下面连同附图所做的详细描述可以理解本发明的目的和优点，其中：

图 1 说明一个示范微微网；

图 2 说明一个示范星型拓扑网；

图 3 说明由多个微微网构成的一个示范散射网；

图 4 说明用于在实现源路由选择的网络中进行路由更新的示范方

路由的跳数大于一个确定的跳数，则在源节点开始使用初始路由的同时，源节点将触发对于被更新路由的请求。

另一个预定事件是基于源节点和目的节点之间的热点。当许多不同路由通过相同节点时，热点出现。因此，如果通过一个节点的路由数超过一个阈值等级，则源节点触发对于被更新路由的一个请求。为了实现热点预定事件，中间节点将通知源节点关于该热点，以便源节点触发对于被更新路由的请求。

如果根据出自 405 的“否”分支，预定事件未发生，则根据步骤 410，源节点继续在其当前路由上发送分组。然后，方法返回到步骤 405 来判定一个预定事件是否发生。如果根据出自 405 的“是”分支，一个预定事件发生，则根据步骤 415，源节点广播对于被更新路由的请求消息。这样，对于被更新路由的请求消息将区别于网络中的普通请求，源节点可以在请求消息的头中放置一个一比特更新标记。可替代地，源节点能够使用对于更新请求的一个新消息类型区分这些消息，其中新消息类型码被放置在路由选择头中。如连同图 5 更详细描述的，源节点可能不需要从源节点和目的节点之间的一个中间节点接收一条高速缓存的路由。因此，通过将对于被更新路由的请求消息与对于路由的其它请求消息区分来保证被高速缓存的路由不返回到源节点。当然，本领域技术人员将认识到，如果中间节点被允许高速缓存路由，则只需要将对于被更新路由的请求消息与其它消息进行区分。

在步骤 418 中，对于被更新路由的请求消息被在一个相邻节点接收到。在步骤 420 中，该相邻节点判定它是否是目的节点。如果根据出自 420 的“否”分支，该节点不是目的节点，则根据步骤 425，该节点将其地址添加到对于被更新路由的请求消息中并且将该消息重新广播到相邻节点。然后，方法返回到步骤 418 和 425，用于每个相邻节点判定它是否是目的节点。

如果根据出自 420 的“是”分支，接收到消息的节点是目的节点，则根据步骤 430，该节点产生含有源节点和目的节点之间的整个路由的一个单播应答消息。在步骤 435，源节点判定它想使用新路由还是想继续在当前激活路由上传送。源节点可以根据路由中的跳数来进行该判定。可替代地，应答消息可以收集关于在回到源节点的路上的网络条件的信息，并且源节点将使用所收集的信息来判定使用哪条路由。然

法；

图 5 说明用于在实现源路由选择的网络中的中间节点中使用高速缓存路由进行路由更新的示范方法；

图 6 说明用于在使用距离矢量路由选择的网络中进行路由更新的示范方法；

图 7 说明用于实现发明的距离矢量反应型路由选择更新的示范网络；以及

图 8 说明用于在实现距离矢量路由选择的网络中的中间节点中使用高速缓存路由进行路由更新的示范方法。

具体实施方式

本发明涉及特定网中的路由更新。更明确地，本发明涉及反应型特定网中的更新路由。

尽管以下论述在特定网中使用路由更新的实现方面描述了本发明，但是本领域的技术人员应当认识到，本发明也可以应用于固定网或者包括有线和无线网络的任何类型的网络。

图 4 说明了用于在实现源路由选择的网络中更新源节点和目的节点之间的路由的示范方法。在步骤 405 中，源节点判定是否发生一个预定事件。该预定事件可以是一个预定时间周期期满。例如，有一条激活路由的每个节点可以周期地广播一个对于被更新路由的请求消息，以找到源节点和目的节点之间的一条新的并且更佳的路由。所述周期可以被设置，以便源节点在对于被更新路由的一个当前请求传输通过网络之前，不请求一条被更新路由。此外，本领域技术人员可以认识到，所述时间周期可以被设置为一个大值，根据每隔多久到目的节点的路由被断掉一次来递增地缩短所述大值。

另一个预定事件可以基于业务量负载。如果沿着源节点和目的节点之间的路由的业务量负载达到一个预定等级，其中沿着所述路由的吞吐量下降到一个预定阈值之下，则源节点将触发一个对于被更新路由的请求。另一个示范预定事件是沿着路由的延迟。如果沿着源节点和目的节点之间的路由的延迟超过一个预定阈值，则源节点将触发对于被更新路由的一个请求。

一个高的跳数，即源节点和目的节点之间的中间节点数还可以被用来触发对于被更新路由的请求。如果源节点和目的节点之间的初始

后，方法返回到步骤405，用于源节点判定一个预定事件是否发生。

图 5 说明用于使用在中间节点中的被高速缓存的路由实现发明的源路由选择更新方案的示范方法。本领域的技术人员将认识到，即使在源路由选择中，中间节点也可以将路由高速缓存在节点的路由选择表中。不过，由于更新请求被用于根据当前网络条件来判定新路由，所以可能不希望使用这些被高速缓存的路由。如果源节点能够保证被高速缓存的路由具有确定程度的可靠性，即路由相当“新”，则被高速缓存的路由可以用于发明的路由更新方案中。用于实现高速缓存路由的一种方法是存储当路由被创建或更新时存储时的一个时间值。如果被高速缓存的路由被在一个预定时间周期中创建或者更新，则不是目的节点的一个节点只以该被高速缓存的路由应答。可替代地，路由上次被用来传送分组的时间周期可以被存储。在这种情况下，如果自从路由上次被使用以来小于一个预定时间周期，则该被高速缓存的路由将只被发送回源节点。

因此，在图 5 中，步骤 420 被步骤 520 代替。在步骤 520 中，判定接收到对于被更新路由的请求消息的节点是否是目的节点或者是否具有一个到目的节点的被高速缓存的路由。如果根据出自 520 的“否”分支，所述节点不是目的节点并且没有到目的节点的被高速缓存的路由，则根据步骤 425，所述节点将其地址添加到对于被更新路由的请求消息中，并且将重新广播该消息。如果根据判定块 520 的“被高速缓存的路由”的分支，所述节点不是目的节点，但是该节点具有到目的节点的被高速缓存的路由，则根据步骤 522，判定被高速缓存的路由是否符合确定的标准。这些标准在上面已经描述并且可以在步骤 522 中实现用于判定被高速缓存的路由是否可接受的任一方法。如果根据出自 522 的“否”分支，判定被高速缓存的路由不符合标准，则根据步骤 425，所述节点将其地址添加到对于被更新路由的请求消息中并且重新广播该消息。

如果根据出自 522 的“是”分支，判定所述节点具有一条满足标准的被高速缓存的路由，或者根据出自 520 的“目的节点”分支，判定所述节点是目的节点，则根据步骤 430，所述节点产生一个含有从源节点到目的节点的整个路由的单播应答消息。在步骤 435 中，源节点接收应答消息并且判定是否使用新路由。

图 6 说明用于在实现距离矢量路由选择的网络中的源节点和目的节点之间更新路由的示范方法。在步骤 605 中，源节点判定预定事件是否发生。如果根据出自 605 的“否”分支，预定事件没有发生，则根据步骤 610，源节点继续在其当前路由上发送分组。

如果根据出自 605 的“是”分支，预定事件发生，则根据步骤 615，源节点广播一个对于被更新路由的请求消息。如上所述，这样被更新路由消息就能够与网络中的普通请求区别开来，源节点能够将一个一比特更新标志放置在请求消息的头中。可替代地，源节点能够使用对于更新请求的新消息类型来区分这些消息，其中新消息类型码被放置在路由选择头中。

在步骤 620 中，作为源节点的邻节点的一个节点接收到对于被更新路由的请求消息。在步骤 622 中，节点将一条回到源的临时路由存储在一个与节点正常路由选择表分开的表中。临时路由被存储在一个分开的表中以保证该路由不被激活直到应答消息已经从目的节点发送为止。可替代地，临时路由可以存储在与激活路由相同的表中，临时路由被以一个特殊记号来区分。另一个替代方案是将没有特殊记号的临时路由放置在与激活路由相同的路由选择表中，并且令节点激活临时路由供使用。

在步骤 625 中，接收到广播消息的节点判定它是否是目的节点。如果根据出自 625 的“否”分支，该节点不是目的节点，则根据步骤 630，该节点将其地址添加到消息中并且将对于被更新路由的请求消息重新广播到相邻节点。可替代地，如果协议提供用于将地址信息提供给相邻节点的另一个机制，则节点不需要将其地址添加到消息中。根据从步骤 630 到步骤 620 的路径，每个相邻节点判定它是否是目的节点。

如果根据出自 625 的“是”分支，所述节点判定它是目的节点，则该节点产生应答更新消息，该消息包括一个一比特更新标志在应答头中或者一个具有新消息类型码的新消息类型在路由选择头中。在步骤 640 中，应答更新消息被在临时路由上从目的节点发送回源节点。随着应答更新消息沿着路由传输，每个节点根据步骤 645 判定它是否是源节点。如果根据出自 645 的“是”分支，该节点是源节点，则根据步骤 650，该节点开始在新路由上发送分组。方法返回到步骤 605，

并且源节点判定预定事件是否发生。

如果根据出自 645 的“否”分支，所述节点不是源节点，则根据步骤 655，在节点的路由选择表中，该节点用被更新的临时路由代替当前路由。应答消息将激活在节点的临时路由的前向和反向。当节点用临时路由代替激活路由之后，节点将发送消息到临时路由中的下一个节点。这持续到应答消息到达源节点为止。可替代地，如果临时路由未被存储在一个分开的路由选择表中，则步骤 655 将只激活临时路由的前向和反向。

如上所述，在步骤 655 中，中间节点不用临时路由代替路由选择表中的当前路由，直到应答更新消息在从目的节点传输到源节点时被节点接收到为止。这是为了保证源变化不会影响传输中的数据分组。例如，图 7 说明包括一个源节点 S、中间节点 1－3 和目的节点 D 的一个示范特定网。虚线表示源节点和目的节点之间的当前路由。当前路由在源节点 S 开始，通过中间节点 1－3 并且在目的节点 D 终止。

现在假设对于被更新路由的请求消息从源节点传输通过中间节点 1 和 2，并且在目的节点 D 终止。中间节点 2 将继续从源节点发送分组到节点 3，直到中间节点 2 接收到来自目的节点 D 的更新应答消息为止。

图 8 说明用于使用中间节点中的被高速缓存的路由实现发明的距离矢量路由更新方案的示范方法。在图 8 中，步骤 625 被步骤 825 代替。在步骤 825 中，判定接收到对于更新路由的请求消息的节点是否是目的节点或者具有到目的节点的被高速缓存的路由。如果根据出自 825 的“否”分支，该节点不是目的节点并且没有到目的节点的高速缓存的路由，则根据步骤 630，该节点将其地址添加到对于被更新路由的请求消息中并且将重新广播该消息。如果所述节点不是目的节点，但是根据判定块 825 的“被高速缓存的路由”分支，该节点具有到目的节点的被高速缓存的路由，则根据步骤 827，判定被高速缓存的路由是否符合确定的标准。这些标准与上面参考图 5 描述的标准相同，并且可以在步骤 827 中实现用于判定被高速缓存的路由是否可以接受的任一方法。如果根据出自 827 的“否”分支，判定被高速缓存的路由不符合标准，则根据步骤 630，节点将其地址添加到对于被更新路由的请求消息中，并且重新广播该消息。

被高速缓存的路由不符合标准，则根据步骤630，节点将其地址添加到对于被更新路由的请求消息中，并且重新广播该消息。

如果根据出自判定步骤827的“是”分支，判定节点具有符合标准的被高速缓存的路由，或者根据出自判定步骤825的“目的节点”分支，判定节点是目的节点，则根据步骤635，该节点将产生一个包括指示它是一个应答消息的特殊标记的单播应答消息。图8的方法的其余部分以类似于图6的方法的方式操作。

通过提供用于在使用反应型路由选择协议的特定网中更新路由的机制，更有效的路由能够被发现。此外，使用发明的路由更新机制的反应型路由选择需要比主动型路由选择协议少的信令以及因此网络上的较少负载。与上述路由发现相关的技术和硬件实现提供识别源节点和目的节点之间的替代路由的简单、有效和准确的方法。因此，本发明与现有技术相比保存了有价值的网络资源。

以上参考几个示范实施例描述了本发明。但是，对于本领域的技术人员来说显而易见，可能以不同于上述示范实施例的形式的特定形式来实现本发明。在不偏离本发明精神的条件下可以实现上述目的。这些示范实施例只是说明性的，并且不应当被以任何方式认为是限制性的。本发明的范围由所附的权利要求而不是前面的描述给出，并且所有落在权利要求范围内的变化以及等价物都应当包括在其中。

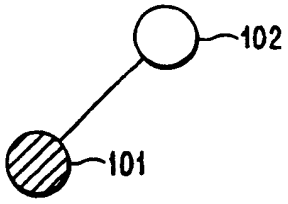

102
101

图 1

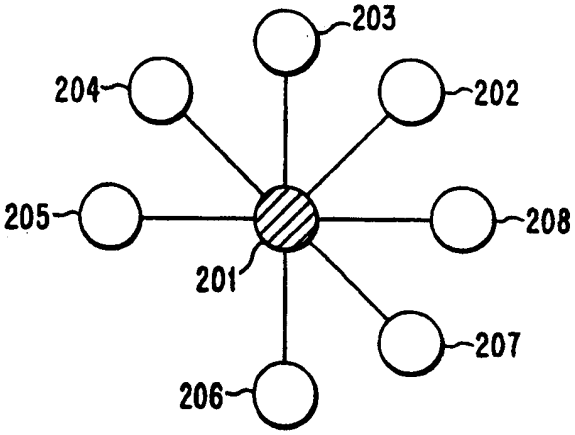

203
204
202
205
208
201
207
206

图 2

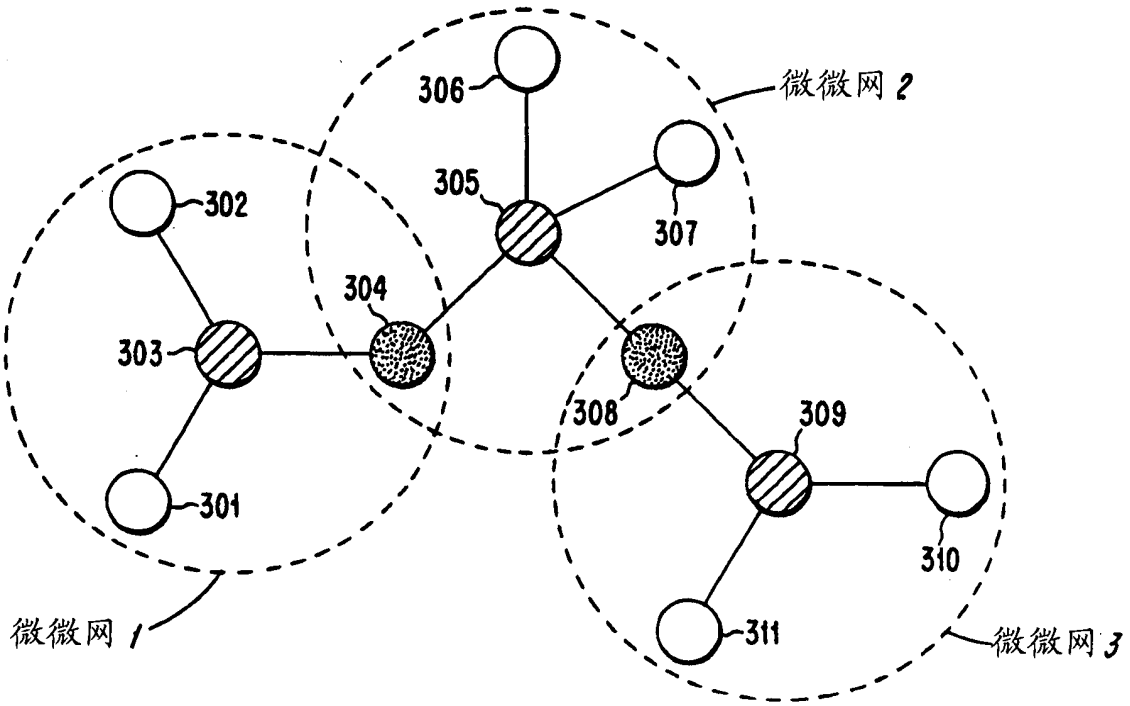

306
微微网 2
305
307
302
304
303
308
309
301
310
311
微微网 1
微微网 3

图 3

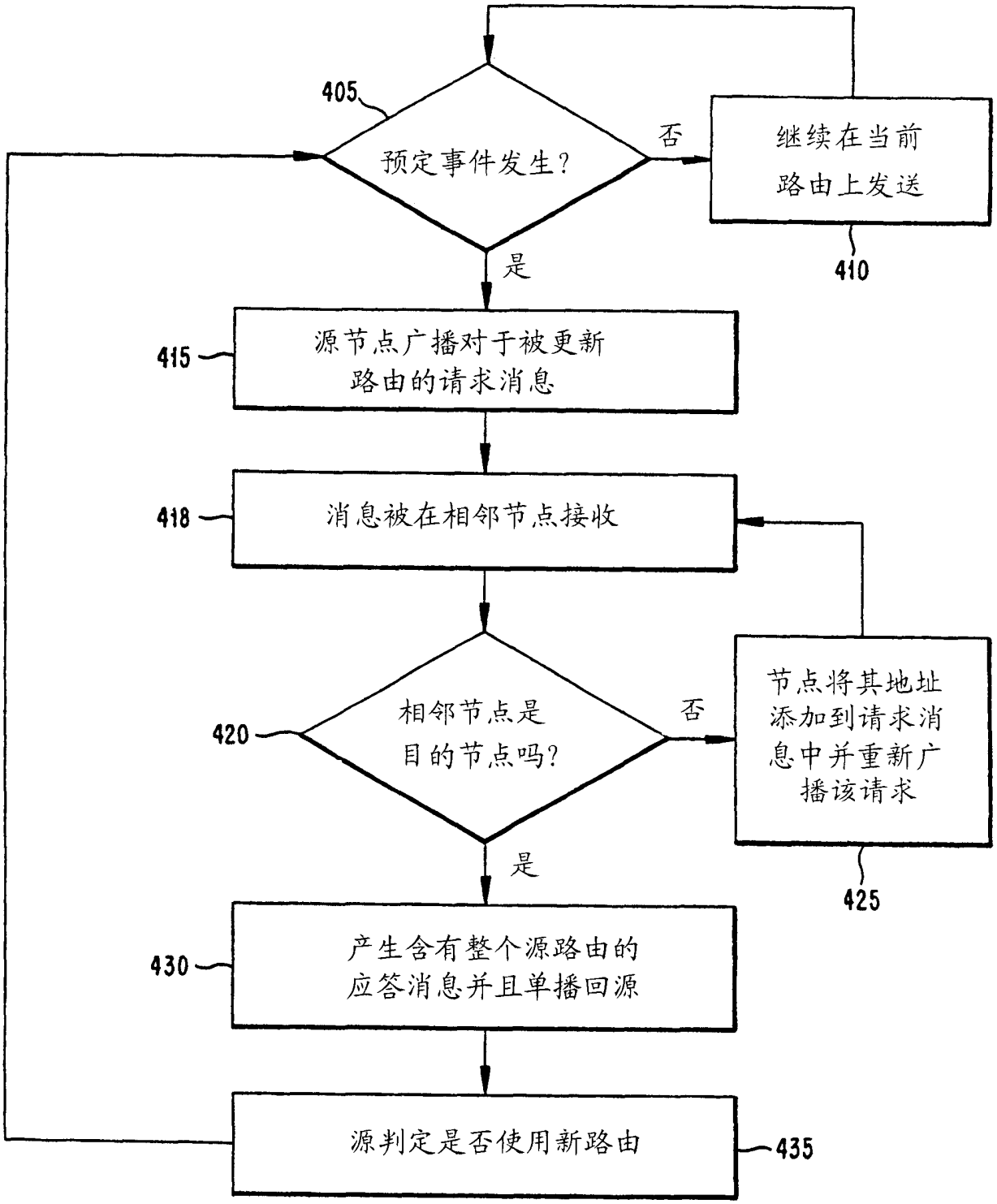

405
预定事件发生?
否
继续在当前路由上发送
410
是
415
源节点广播对于被更新路由的请求消息
418
消息被在相邻节点接收
420
相邻节点是目的节点吗?
否
节点将其地址添加到请求消息中并重新广播该请求
425
是
430
产生含有整个源路由的应答消息并且单播回源
源判定是否使用新路由
435

图 4

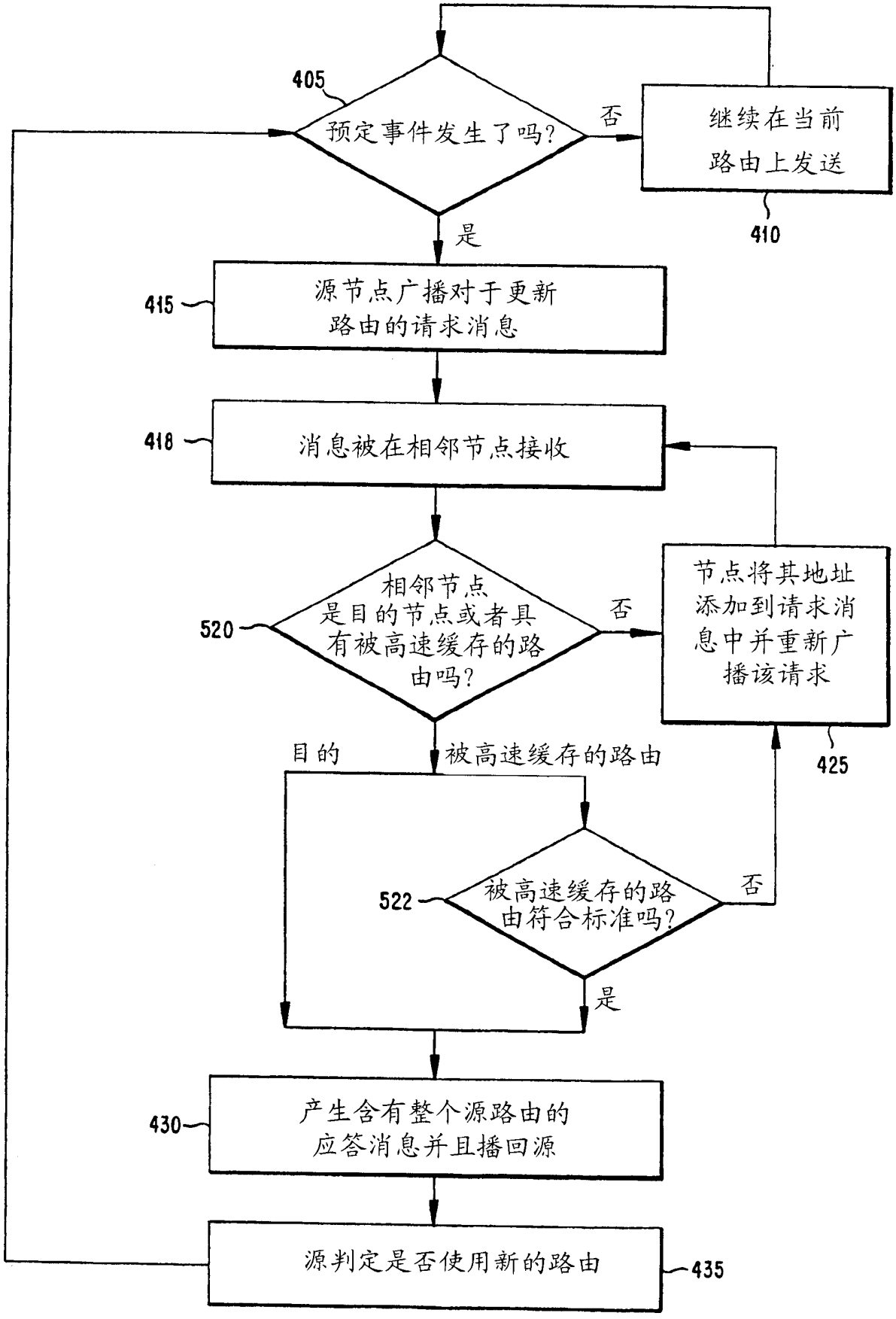

405
预定事件发生了吗?
否
继续在当前路由上发送
410
是
415
源节点广播对于更新路由的请求消息
418
消息被在相邻节点接收
520
相邻节点是目的节点或者具有被高速缓存的路由吗?
否
节点将其地址添加到请求消息中并重新广播该请求
425
目的
被高速缓存的路由
522
被高速缓存的路由符合标准吗?
否
是
430
产生含有整个源路由的应答消息并且播回源
源判定是否使用新的路由
435

图 5

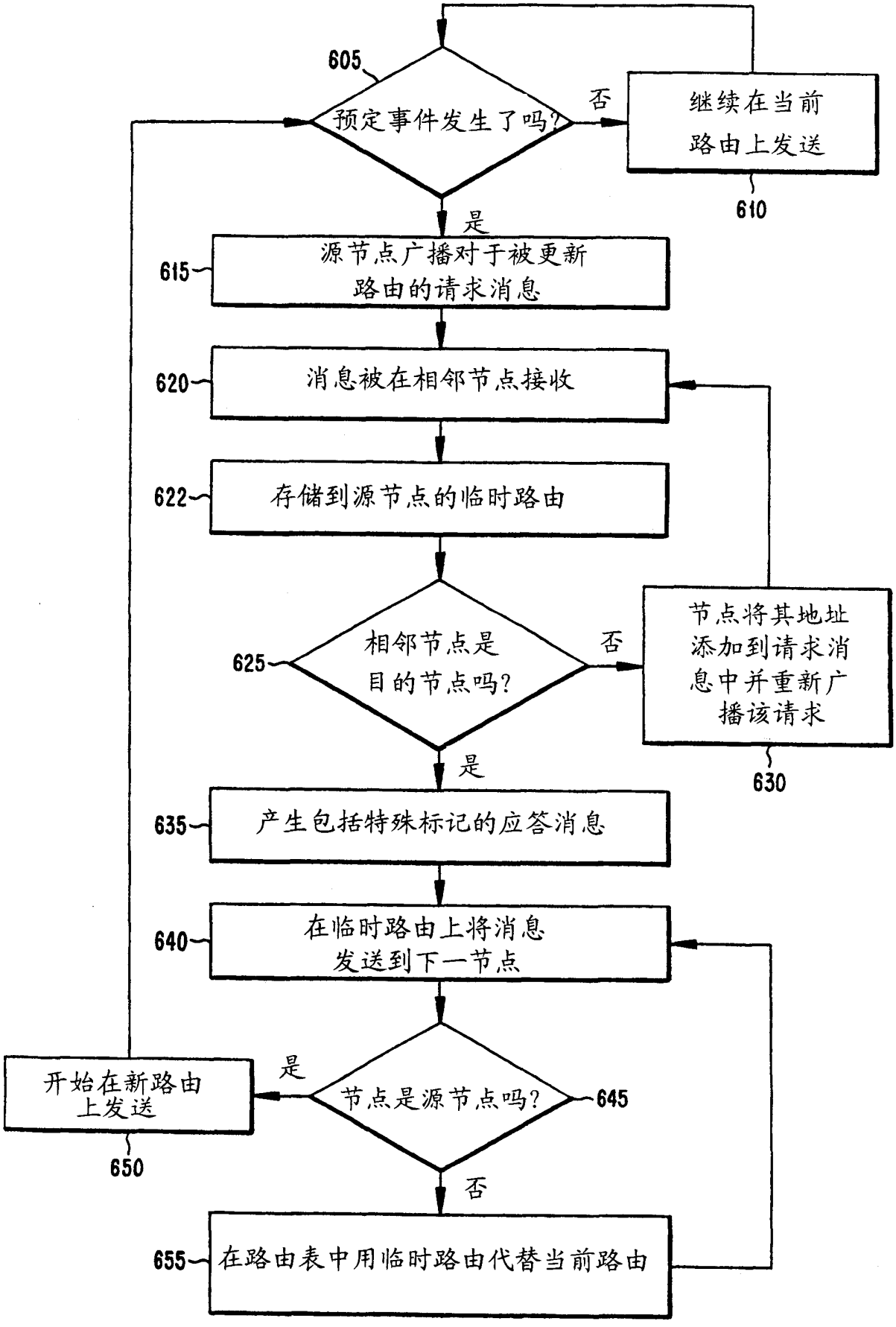

605
预定事件发生了吗?
否
继续在当前路由上发送
610
是
615
源节点广播对于被更新路由的请求消息
620
消息被在相邻节点接收
622
存储到源节点的临时路由
625
相邻节点是目的节点吗?
否
节点将其地址添加到请求消息中并重新广播该请求
630
是
635
产生包括特殊标记的应答消息
640
在临时路由上将消息发送到下一节点
是
开始在新路由上发送
650
节点是源节点吗?
645
否
655
在路由表中用临时路由代替当前路由

图 6

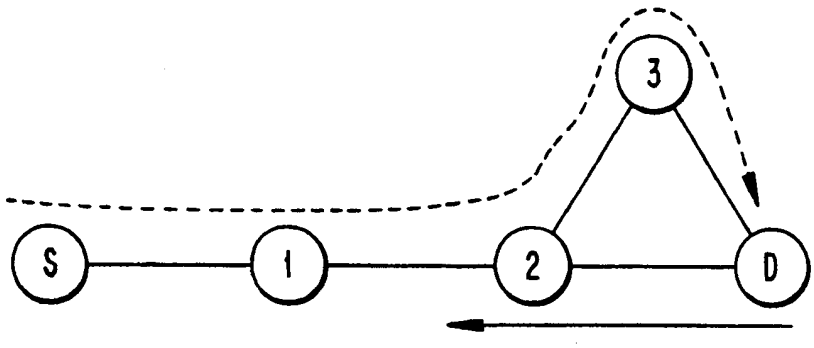


图 7

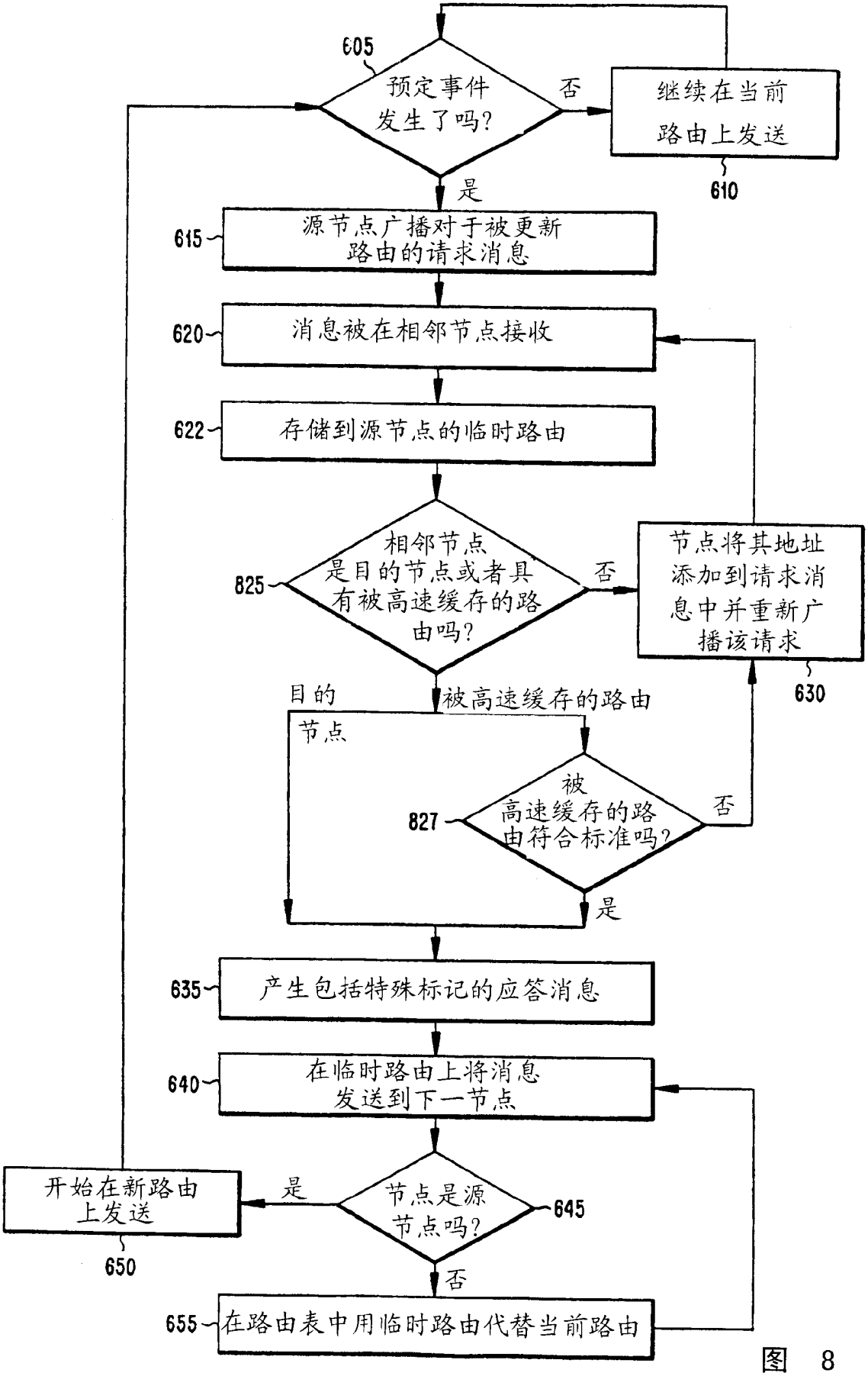

605
预定事件发生了吗?
否
继续在当前路由上发送
610
是
615
源节点广播对于被更新路由的请求消息
620
消息被在相邻节点接收
622
存储到源节点的临时路由
825
相邻节点是目的节点或者具有被高速缓存的路由吗?
否
节点将其地址添加到请求消息中并重新广播该请求
630
目的节点
被高速缓存的路由
827
被高速缓存的路由符合标准吗?
否
是
635
产生包括特殊标记的应答消息
640
在临时路由上将消息发送到下一节点
开始在新路由上发送
是
节点是源节点吗?
645
650
否
655
在路由表中用临时路由代替当前路由

图 8