



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1602077 B

(45) 授权公告日 2010. 05. 26

(21) 申请号 200410047771. 2

CN 1275292 A, 2000. 11. 29, 全文.

(22) 申请日 2004. 05. 05

US 5987011 A, 1999. 11. 16, 全文.

(30) 优先权数据

13117/04 2004. 02. 26 KR
60/467, 555 2003. 05. 05 US

PERMINS C E ET AL. Ad-hoc On-Demand
Distance Vector Routing. PROCEEDINGS
WMCSA. 1999, 1-11.

审查员 胡锐先

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

专利权人 纽约城市大学

(72) 发明人 胡旭晖 刘勇 朱春晖 李明钟

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 黄小临 王志森

(51) Int. Cl.

H04Q 3/00 (2006. 01)

H04L 12/28 (2006. 01)

H04L 12/66 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1216205 A, 1999. 05. 05, 全文.

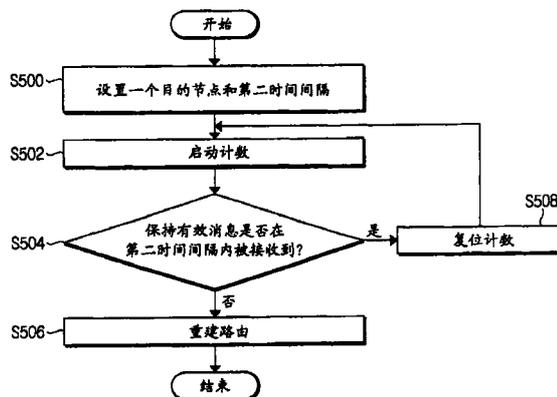
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 发明名称

无线个人区域网中建立最佳路由的路由选择系统及其方法

(57) 摘要

一种在具有包括目的节点和源节点在内多个节点的移动通信系统中进行路由选择的系统和路由选择方法,旨在建立到目的节点的路由,其中至少一个节点不存储路由表。该方法包括:存储关于中间节点的信息,该中间节点使用包括在接收到的路由请求消息中的信息转接路由请求消息;并且发送路由请求消息到相邻节点。通过使用存储的消息、响应与接收到的路由请求消息的应答消息被转送到请求路由建立的节点。



1. 一种在具有包括目的节点和建立到目的节点的路由的源节点的多个节点的移动通信系统中的转接方法,该转接方法建立从源节点到目的节点的路由,其中至少一个节点存储关于相邻节点的最小限度的路由信息,其余节点存储路由表,所述转接方法包括:

在所述多个节点中的一个中间节点处接收路由请求消息;

使用包括在接收到的路由请求消息中的信息存储关于转接节点的信息,并发送所述路由请求消息到相邻节点;和

响应于接收到的路由请求消息、通过使用所存储的信息将路由应答消息转送到所述至少一个节点,其中所述路由应答消息仅由所述目的节点产生并最初转送。

2. 如权利要求 1 所述的转接方法,其中所述关于转接节点的信息是所述转接节点的地址信息。

3. 如权利要求 1 所述的转接方法,其中所述目的节点在第一预定时间间隔沿着已建立的路由将保持有效消息转送到所述源节点。

4. 如权利要求 3 所述的转接方法,当在第一预定时间间隔内没有接收到保持有效消息时,所述源节点重新建立到目的节点的路由。

5. 如权利要求 1 所述的转接方法,其中,当在所述源节点和所述目的节点之间建立了两个或更多路由时,数据沿着有更多个存储路由表的节点的路由被发送。

6. 一种在具有包括目的节点和建立到目的节点的路由的源节点的多个节点的移动通信系统中的路由数据的系统,该系统使用至少一个存储关于相邻节点的最小限度的路由信息的节点,其余节点存储路由表,包括:

源节点,产生路由请求消息并发送产生的路由请求消息到相邻节点;和

至少一个中间节点,用于使用包括在接收到的路由请求消息中的信息存储有关转接节点的信息,并且使用存储在路由表中的信息、以响应接收到的路由请求消息的路由应答消息请求路由建立,

其中仅由目的节点产生并最初转送路由应答消息到发送路由请求消息的源节点。

7. 如权利要求 6 所述的系统,其中所述至少一个中间节点存储转接消息的转接节点的地址信息。

8. 如权利要求 6 所述的系统,其中所述至少一个中间节点和目的节点分别使用包含在路由请求消息中的目的节点的地址来确定所述至少一个中间节点和目的节点的每一个是否是目的节点。

9. 如权利要求 6 所述的系统,其中目的节点在第一预定时间间隔沿着已建立的路由将保持有效消息转送到源节点。

10. 如权利要求 9 所述的系统,如果在第一预定时间间隔内没有接收到保持有效消息,所述源节点重新建立到目的节点的路由。

11. 如权利要求 6 所述的系统,其中,当在源节点和目的节点之间建立了至少两个路由时,源节点沿着有更多个存储路由表的节点的路由发送数据。

无线个人区域网中建立最佳路由的路由选择系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明一般涉及一种无线个人区域网 (WPAN), 更具体而言, 涉及在无线个人区域网中建立从源节点到目的节点的路由的路由选择系统和方法。

背景技术

[0002] 一般来说, 数据在移动通信系统中的移动单元和基站之间被发送和接收。也就是说, 移动单元和基站无需经过其它节点而是直接发送和接收数据。相比之下, 无线个人区域网 (WPAN) 已发展成在很短的距离内互相连接设备。WAPN 是一种特设 (ad-hoc) 的数据通信系统, 允许多个节点相互间进行通信。包含于特设网络中的发送节点经由其它的节点将数据发送至接收节点。如果接收节点在发送节点的邻域内, 数据在节点间被直接发送。现在参照图 1, 根据常规的算法关于配置特设网络的节点描述了数据发送。

[0003] 图 1 的特设网络包括至少两个节点。节点分为两种, 一种是保留路由表的节点, 由“N+”表示。另一种是没有路由表的节点, 由“N-”表示。

[0004] 将在下面描述在包括 N+ 及 N- 的特设网络中建立路由的常规方法。让节点 A 作为源节点, 节点 I 作为目的节点。源节点请求到目的节点的路由设置。这样, 在步骤 S100, 节点 A 发送路由请求 RREQ 消息到邻近的节点 B 以建立到节点 I 的路由。节点 B 是一个 N+ 节点, 用所接收到的 RREQ 消息产生一个路由表, 并存储所产生的路由表。在步骤 S102 和 S108, 刚一接收到 RREQ 消息, 节点 B 就分别发送 RREQ 消息到节点 C 和 G。节点 C 是一个 N+ 节点, 也用接收到的 RREQ 消息产生一个路由表, 并存储所产生的路由表。在步骤 S104 和 S106, 刚一接收到 RREQ 消息, 节点 C 就分别发送 RREQ 消息到节点 D 和 F。

[0005] 在步骤 S128, 刚一接收到 RREQ 消息, 节点 G 就响应 RREQ 消息发送路由应答 RREP 消息到节点 B。根据常规的算法, 特设网络中的 N- 节点响应 RREQ 消息发送 RREP 消息。尽管 N- 节点不是接收到的 RREQ 消息中请求的目的节点, 但由于可依据群集树 (cluster-tree) 路由器的计算发现目的节点的下一个跳跃节点 (hop node), 因此 N- 节点可发送 RREP 消息, 而无需进行最佳路径的查找。在步骤 S120, 来自节点 G 的 RREP 消息经由节点 B 被转送到节点 A。在步骤 S110, 刚一发送 RREP 消息, 节点 G 就发送 RREQ 消息到相邻的节点 F。一般来说, N- 在设计阶段知道在一定距离内的节点, 比如, 1 个跳跃的信息。

[0006] 节点 D 完成与节点 G 相同的操作。因此, 在步骤 S124, S122, 和 S120, 由节点 D 产生的 RREP 消息经由节点 C 和 B 转送到节点 A。在步骤 S112 和 S114, 刚一从节点 C 或节点 G 接收到 RREQ 消息, 节点 F 就分别发送 RREQ 消息到节点 E 和节点 H。节点 E 完成与节点 D 相同的操作。在步骤 S116, 节点 H 转送接收到的 RREQ 消息到节点 I。刚一接收到 RREQ 消息, 节点 I 就识别出节点 A 已向其请求路径。从而, 节点 I 响应 RREQ 消息产生 RREP 消息。RREP 消息沿着 RREQ 消息的路由转送给节点 A。结果, 节点 A 和节点 I 之间的路由被建立。尽管没有描述, 具有路由表的 N+ 节点更新接收到的 RREQ 消息, 并将已更新的 RREQ 消息转送到相邻的节点。一般来讲, N+ 节点更新并转送跳跃数到相邻的节点。具有最少跳跃数的路由被选择作为节点间的路由。根据前面的叙述, 节点 A 响应于单个 RREQ 消息接收到 4 个

RREP 消息。其间,对于 N- 节点不必发送 RREP 消息。

[0007] 图 2 说明了使用特设网络节点建立路由的另一个示范性的过程;图 2 说明的过程引起环路(loop)问题。在当前的举例中,在节点 A 和节点 E 间建立路由,并且到节点 E 的路由根据节点 A 的请求经由节点 B,C 和 D 被建立。然而,由于如图 2 所示的信道恶化,节点 D 和节点 E 之间的无线信道可以被切断。在这种情况下,节点 D 转送路由选择错误 RERR 消息到节点 A。RERR 消息包括指示节点 D 和 E 间路由故障的信息。来自节点 D 的 RERR 消息经由节点 C 和 B 转送到节点 A。然而,由于节点 A 和 B,或节点 B 和 C 之间的无线信道恶化,RERR 消息也可以被转送到节点 A。

[0008] 如果一个新的分组产生以从节点 D 发送到节点 E,在步骤 S200,因为节点 D 已经知道由于节点 D 和 E 间的无线信道恶化,链路被破坏了,因此节点 D 广播 RREQ 消息以找到到节点 E 的新路由,然而,如果有无线信道断开,节点 E 不能从节点 D 接收到 RREQ 消息。如果节点 C 接收 RREQ 消息,在步骤 S202,节点 C 广播 RREQ 消息。在步骤 S204,接收到 RREQ 消息的节点 F 广播 RREQ 消息。在步骤 S210,刚一接收到 RREQ,作为一个 N- 节点的节点 A 根据群集树路由器计算,识别经由节点 B 到目的节点 E 的路由,并发送 RREP 消息到节点 F。在步骤 S212,刚一接收到 RREP 消息,节点 F 就发送 RREP 消息到节点 C,并且在步骤 S214,刚一接收到 RREP 消息,节点 C 就发送 RREP 消息到节点 D。根据图 2 的过程,节点 D 的数据分组沿路由 D → C → F → A → B → C → D 被发送,结果,数据分组不是沿着已建立的路由被发送,并且产生了不必要的环路。

[0009] 图 3 说明了依据常规的算法,使用特设网络中的节点建立路由的另一个示范性的过程;图 3 说明的这一过程也引起环路问题。节点 E 旨在建立到节点 A 的路由。在步骤 S300 和 S302,节点 E 分别发送 RREQ 消息到节点 D 和 F。在步骤 S308 和 S304,节点 D 分别发送 RREQ 消息到节点 C 和 G。在步骤 S306,节点 F 也发送 RREQ 消息到节点 G。在步骤 S330,节点 G 发送 RREP 消息到节点 F。在步骤 S332,节点 F 发送接收到的 RREP 消息到源节点 E。这是允许的,因为到源节点 E 的路由通过节点 F,依照群集树路由器的计算能被计算出来。在步骤 S310,刚一接收到 RREQ 消息,节点 C 就发送 RREQ 消息到节点 B。在步骤 S312,刚一接收到 RREQ 消息,节点 B 就发送 RREQ 消息到节点 A。刚一接收到 RREQ 消息,节点 A 就识别出它是节点 E 请求的路由的目的节点。因此,节点 A 响应 RREQ 消息产生 RREP 消息。在步骤 S320,S322,和 S324,所产生的 RREP 消息经由节点 B 和 C 被转送到节点 D。在步骤 S326,节点 D 转送接收到的 RREP 消息到节点 E。当源节点 E 早于节点 A 从节点 G 接收 RREP 消息时,问题就发生了。在这种情况下,分组的发送路由形成沿着路由 D → G → F → D 的环路。

[0010] 图 4 也说明了根据常规的算法,使用特设网络的节点建立路由的又一个示范性的过程,其中,正向和后向路由互不相同。

[0011] 节点 A 试图建立到节点 E 的路由。节点 A 通过查询所存储的路由表确定到节点 E 的路由是否被建立。当它确定没有节点 E 的路由,在步骤 S400,节点 A 发送 RREQ 消息到节点 B。刚一接收到的 RREQ 消息,节点 B 也查询存储的路由表并确定到节点 E 的路由是否被建立。在步骤 S402,当确定没有建立到节点 E 的路由时,节点 B 发送 RREQ 消息到节点 C。

[0012] 节点 C 确定它是否是节点 A 请求的路由的目的节点。因为节点 C 不是目的节点,在步骤 S404,节点 C 沿群集树路由向节点 D 发送 RREQ 消息。节点 D 也确定它是否是节点 A 请求的路由的目的节点。因为节点 D 不是目的节点,在步骤 S406,节点 D 发送 RREQ 消息到

节点 E。节点 E 识别出它是节点 A 请求的路由的目的节点。

[0013] 节点 E 响应 RREQ 消息产生 RREP 消息。在步骤 S410, 产生的 RREP 消息被发送到节点 D。在步骤 S412, 节点 D 发送接收到的 RREP 消息到节点 F。节点 F 沿着树转送 RREP 消息到源节点 A。结果, 正向路由与后向路由不同, 并且需要解决该问题。

发明内容

[0014] 本发明示范性的方面是解决至少上述问题和 / 或缺点并且至少提供下面描述的优点。因此, 本发明示范性的方面是提供一种用来防止响应 RREQ 消息接收多个 RREP 消息的系统和方法,。

[0015] 本发明的另一个示范性的方面是提供一种允许源节点迅速确定给定路由的断开的系统和方法。

[0016] 本发明的再一个示范性的方面是提供一种防止路由中的环路的系统和方法。

[0017] 本发明的又一个示范性的方面是提供一种建立与正向路由相同的后向路由的系统和方法。

[0018] 本发明的又一个示范性的方面是提供一种建立关于单个目的节点具有最小跳跃数的单个路由的系统和方法。

[0019] 为了实现上述本发明的方面, 一种在具有包括目的节点和源节点的多个节点的移动通信系统中的转接方法, 旨在建立一个到目的节点的路由, 其中, 至少一个节点没有存储路由表。本方法包括: 存储关于转接节点的信息, 该转接节点使用包含于接收到的路由请求消息中的信息转接路由请求消息; 发送路由请求消息到相邻的节点; 以及通过使用所存储的信息、转送响应接收到的路由请求消息的应答消息到请求路由建立的节点。

[0020] 一种涉及具有包括目的节点和源节点的多个节点的移动通信系统的路由选择系统, 旨在建立一个到目的节点的路由, 该无线通信系统具有至少一个不存储路由表的节点。该移动通信系统包括一个用于产生路由请求消息并将产生的路由请求消息发送到邻近节点的源节点, 还包括一个中间节点, 用于使用包含于接收到的路由请求消息中的信息存储关于转接节点的消息; 该中间节点不在路由表中存储响应接收到的路由请求消息的应答消息。

附图说明

[0021] 从下列结合附图的实施例的描述中, 这些和 / 或本发明的其它的方面和优点, 将变得清晰并且更加容易被理解。

[0022] 图 1 是示出用于在特设网络中建立路由的常规过程的一个例子的图;

[0023] 图 2 是示出用于在特设网络中建立路由的常规步骤的另一个例子的示意图;

[0024] 图 3 是示出用于在特设网络中建立路由的常规步骤的又一个例子的示意图;

[0025] 图 4 是示出用于在特设网络中建立路由的常规步骤的再一个例子的示意图;

[0026] 图 5 是说明了根据本发明的实施例, 由源节点建立路由的示范性步骤的流程图; 及

[0027] 图 6 是示出用于根据本发明的实施例, 在特设网络中建立路由的示范性步骤的示意图。

具体实施方式

[0028] 现在将对本发明的实施例做详细描述,举例在附图中被说明,其中,相同的参考数字在全文中代表相同的单元。为了解释本发明,参照附图,在下面详细描述本发明的实施例。

[0029] 图 1 说明了响应单个的 RREQ 消息至少两个 RREP 消息被发送的情况。为了致力于克服图 1 中所示的缺点,N- 节点可以限制发送 RREP 消息。详细来说,仅当所接收到的 RREQ 消息的目的节点是它本身时,N- 节点才能发送 RREP 消息。结果,节点 D, E 和 G 将不发送 RREP 消息,并且只有节点 I 将产生转送给节点 A 的 RREP 消息。

[0030] 正如上面指出的那样,图 2 说明了由于在特设网络中建立的路由导致环路时的情况。为了致力于克服图 2 中所示的缺点,保持有效 (KEEP-ALIVE) 消息替代 RERR 消息被发送。保持有效消息可以包括源节点 A 和目的节点 E 的地址。节点 E 在第一预定时间间隔可将保持有效消息转送给节点 A。第一预定时间间隔可被使用者调整。如果特设网络的节点间的无线信道恶化,第一预定时间间隔可以被调整的短些。如果节点间的无线信道是正常的,第一预定时间间隔可以被调整的长些。节点 E 沿预设的路由转送保持有效消息。也就是说,节点 E 沿着路由 D → C → B 转送保持有效消息到节点 A。

[0031] 节点 A 可以确定在第二预定时间间隔保持有效消息是否从节点 B 被接收。一般来说,第二预定时间间隔可以设置的比第一设定时间长一些,因为从节点 E 发送到节点 A 的保持有效消息的发送由于无线信道故障而可能被延迟。

[0032] 节点 A 可以确定在第二预定时间间隔内保持有效消息是否被接收。如果节点 A 确定在第二预定时间间隔内保持有效消息已经被接收,它将识别出在节点 A 和节点 E 之间的路由是正常的。如果节点 A 确定在第二预定时间间隔内保持有效消息没有被接收到,它将识别出在节点 A 和节点 E 之间的路由发生故障。这样,节点 A 可以重新发现一个到节点 E 的新路由。为了减少建立和重新发现路由的时间,预设路由被使用。

[0033] 图 5 是说明了根据本发明的示范性的实施例由源节点执行的特定示范性步骤的流程图。现在参照图 5,由源节点执行的示范性步骤将变得清晰。如上面所描述的,目的节点在第一预定时间间隔发送保持有效消息。

[0034] 在步骤 S500,源节点设置关于目的节点的消息并且设置相应于目的节点的第二预定时间间隔。一般来说,源节点从至少两个目的节点接收保持有效消息。在图 5 所示的实施例中,为了清楚起见,仅从单个目的节点接收保持有效消息。

[0035] 在步骤 S502,源节点启动计数。在步骤 S504,源节点确定保持有效消息在第二预定时间间隔是否被接收。如果保持有效消息被接收,在步骤 S508,源节点复位计数。如果没有接收到,在步骤 S506,路由被重建。在步骤 S508 后,源节点返回到步骤 S502。根据前面的叙述,重建的路由是一个预设的路由。

[0036] 为了致力于克服如前面参照图 3 和图 4 描述的缺点,本发明提出 N- 节点存储最小限度的信息。这样小限度的信息可被存储在路由表中。根据本发明的示范性实施例,RREQ 和 RREP 消息将仅包含必要的信息。RREQ 消息可包括源节点的地址和 RREQ 标识符 (ID),目的节点的地址,和跳跃数。RREP 消息可包括源节点的 ID 和目的节点的地址,跳跃数,沿着路由的 N+ 节点的数目。沿着路由的 N+ 节点将在后面描述。

[0037] 表 1 描述了 N- 节点中存储的路由表的一个例子。

[0038] [表 1]

[0039]

源节点地址
目的节点地址
RREQID
跳跃数
N+ 节点数

[0040] 尽管图 3 中的源节点 E 接收到两个 RREP 消息, 通过选择具有沿着 E → D → C → B → A 的更少跳跃数的路由, 环路问题可以被避免。

[0041] 图 6 说明了正向路由与反向路由相同的情况。

[0042] 节点 A 旨在建立一个到节点 E 的路由。从节点 A 到节点 E 的 RREQ 消息的发送与图 4 中的相同。从节点 E 到节点 A 的 RREP 消息的发送将在下面进行详细描述。

[0043] 节点 E 响应 RREQ 消息产生 RREP 消息。在步骤 S410, 产生的 RREP 消息被发送到节点 D。节点 D 识别出相应于 RREP 消息的 RREQ 消息已经使用存储的路由表从节点 C 被接收。因此, 在步骤 S414, 节点 D 发送 RREP 消息到节点 C。节点 C 识别出相应于 RREP 消息的 RREQ 消息已经使用存储的路由表从节点 B 被接收。因此, 在步骤 S416, 节点 C 发送 RREP 消息到节点 B。在步骤 S418, 依据存储的路由表, 节点 B 发送 RREP 消息到节点 A。因此, 依据 N- 节点中信息存储的最小限度需求, 正向路由与反向路由相同。

[0044] 作为选择, RREP 消息可以包括关于“边界”节点的信息。“边界”节点是指一个沿着其它树路由连接节点的节点。回过来参照图 6, 其它树路由包括从节点 F 到节点 A 的路由, 从节点 F 到节点 B 的路由, 以及从节点 F 到节点 C 或 E 的路由。在建立正向路由中, 节点 A, B 和 C 分别定位在不同的路由。这样, RREP 消息包含边界节点的信息。在步骤 S410, 节点 E 发送所产生的 RREP 消息到节点 D。在步骤 S414, 节点 D 从接收到的 RREP 消息中获得关于节点 C 的信息, 并根据获得的信息, 发送 RREP 消息到节点 C。在步骤 S416, 节点 C 从接收到的 RREP 消息获得关于节点 B 的信息, 并根据获得的信息, 发送 RREP 消息到节点 B。在步骤 S418, 通过使用存储的路由表或 RREP 消息中的信息, 节点 B 发送接收到的 RREP 消息到节点 A。尽管上面没有描述, 每个节点更新接收到 RREP 消息并发送更新的 RREP 消息到下一个节点。

[0045] 因为 N+ 节点比 N- 节点的错误概率低, 当至少两个路由被设置到单个目的节点时, 沿着路由的 N+ 节点数被包含在 RREP 消息中, 以便沿着有更多 N+ 节点的路由发送数据。

[0046] 尽管已经描述了本发明的实施例, 对于本领域的技术人员来说, 一旦掌握了的基本发明概念, 就可以对实施例做出另外的变化和修改。因此, 意图是随后的权利要求将被解释为包括前面的实施例和落入在本发明的精神和范围内的所有的变化和修改。

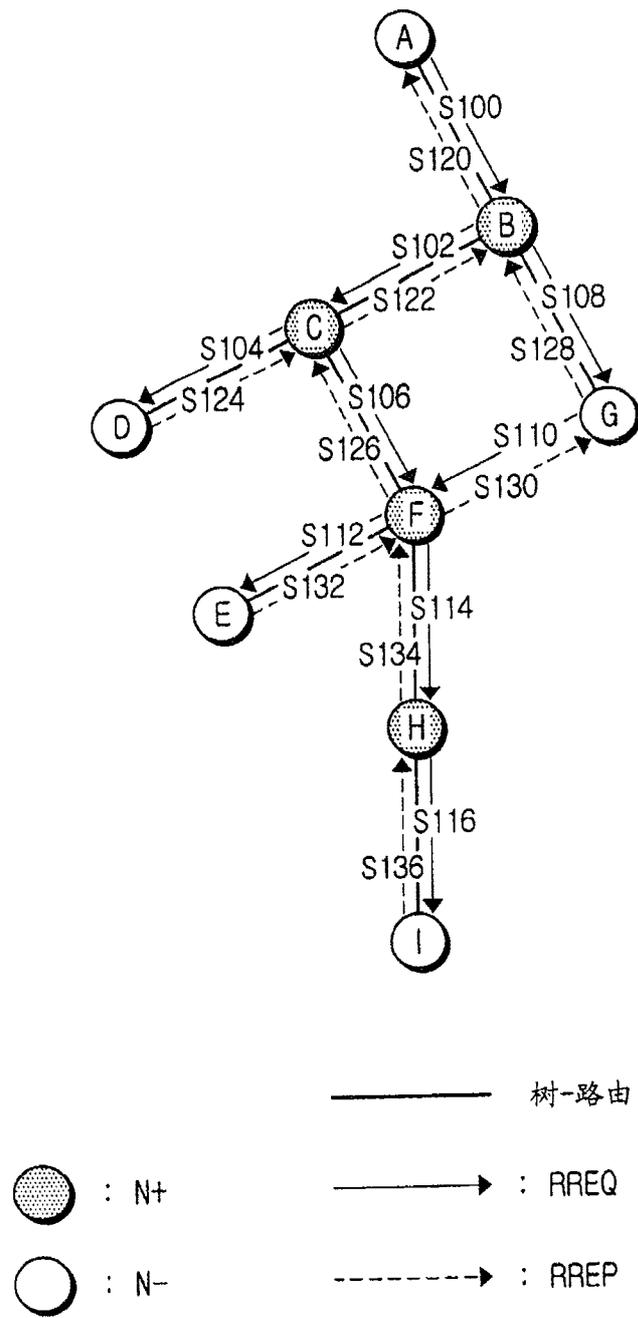


图 1

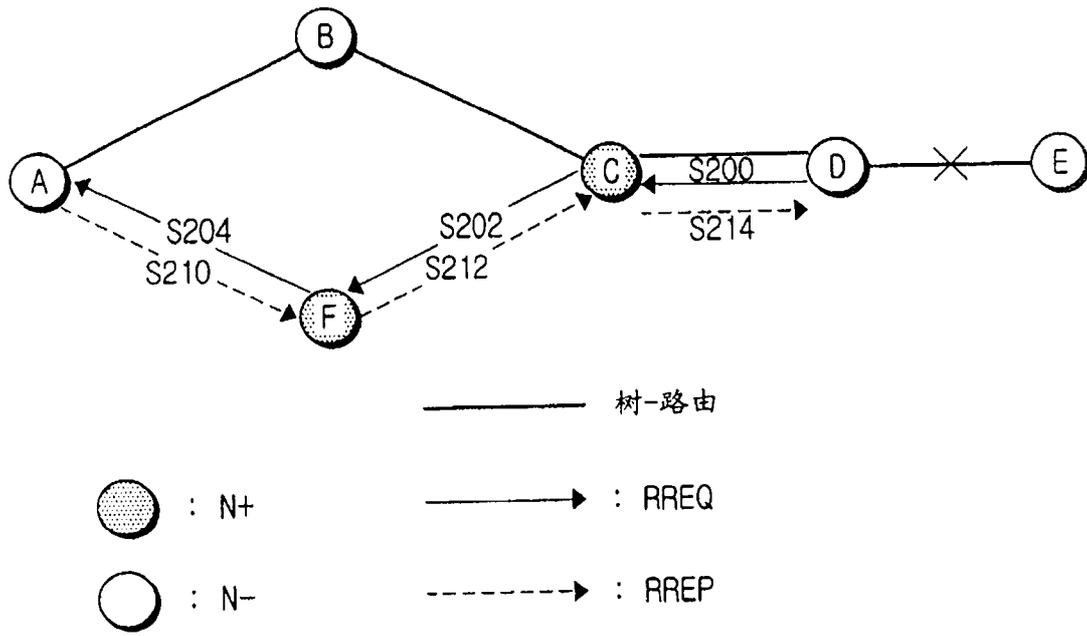


图 2

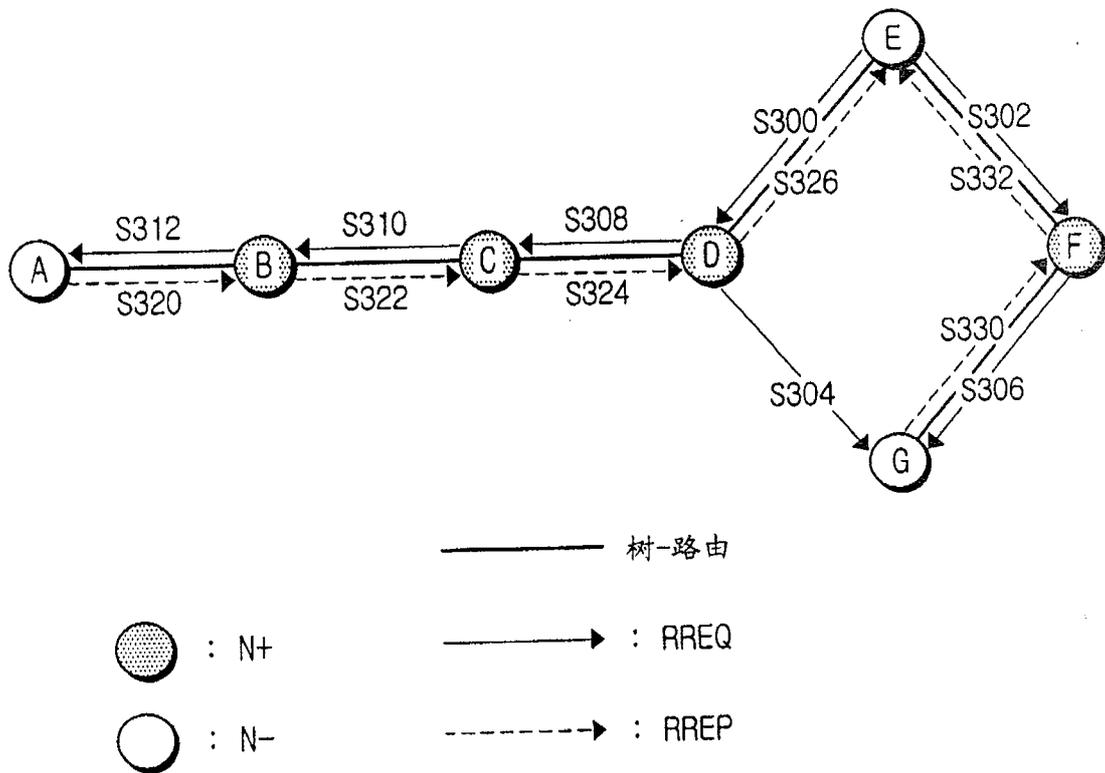


图 3

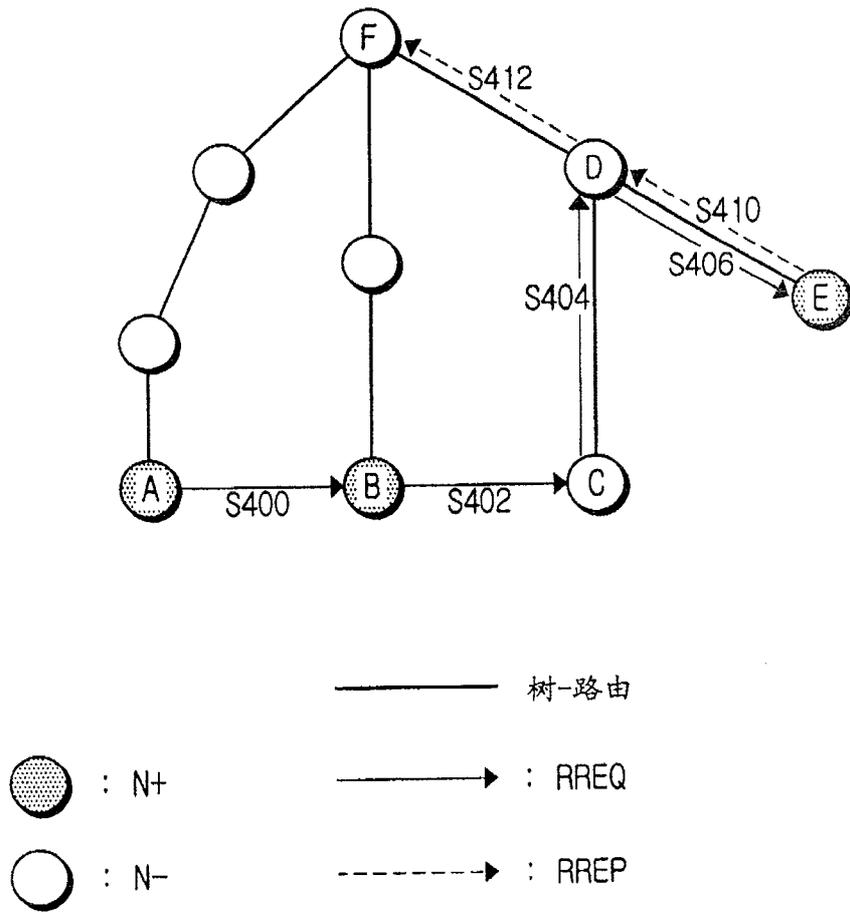


图 4

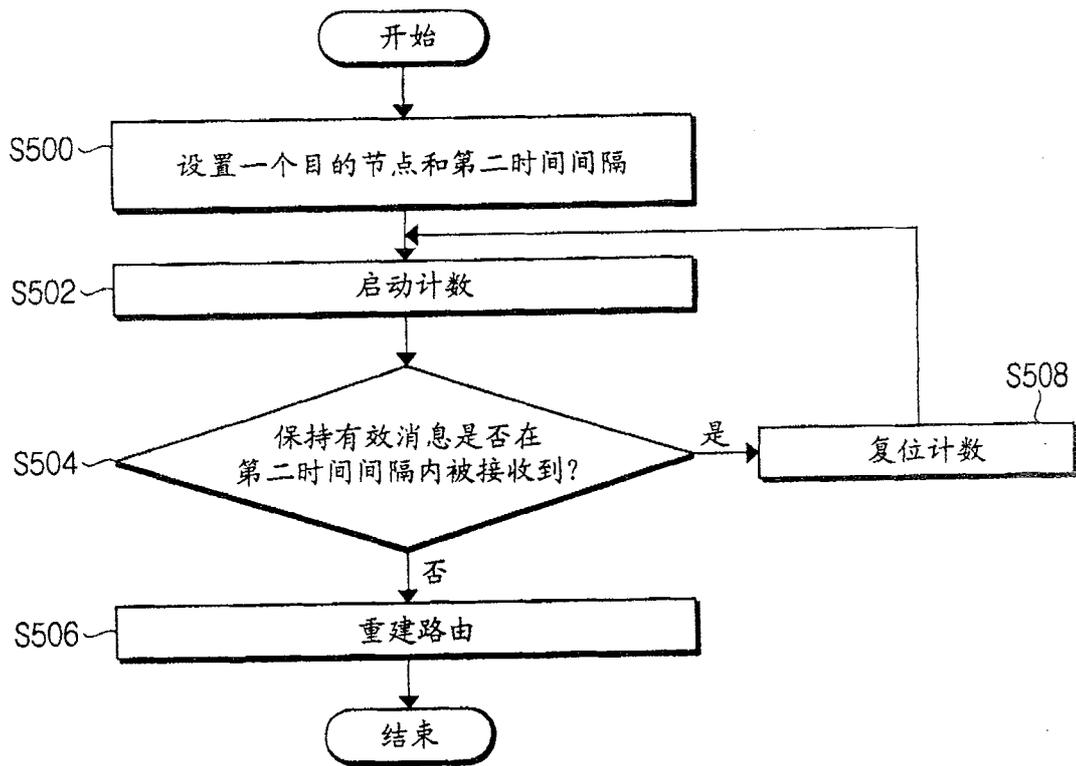


图 5

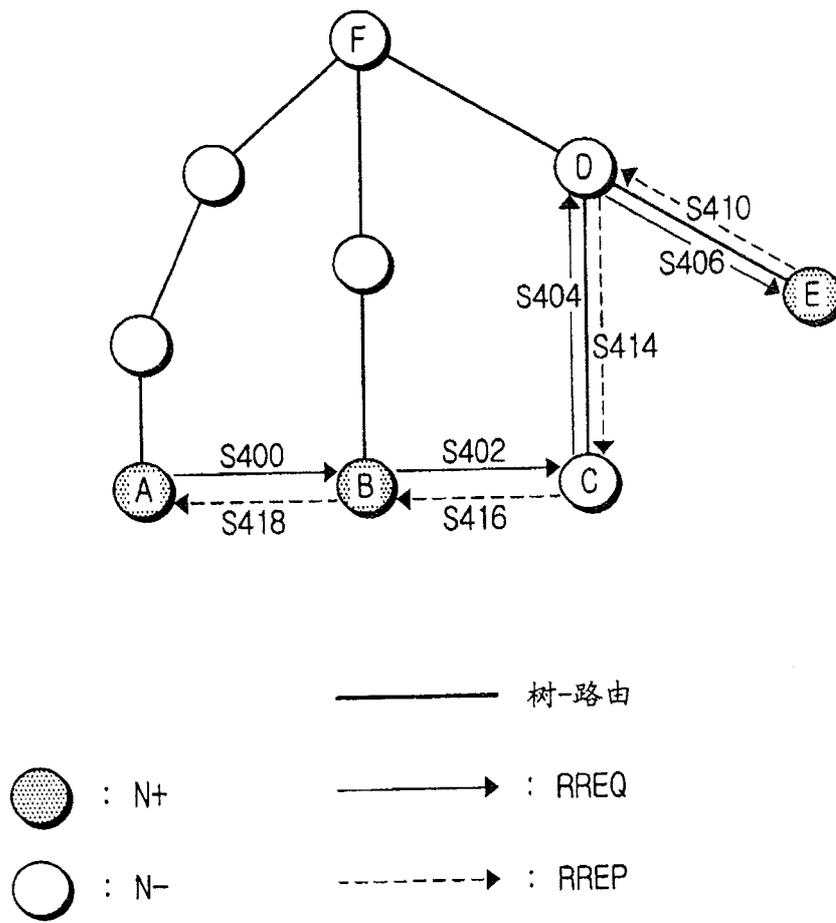


图 6