



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200480024094.0

[43] 公开日 2008 年 6 月 4 日

[11] 公开号 CN 101194469A

[22] 申请日 2004.6.8

[21] 申请号 200480024094.0

[30] 优先权

[32] 2003.6.24 [33] US [31] 10/602,439

[86] 国际申请 PCT/US2004/018330 2004.6.8

[87] 国际公布 WO2005/006128 英 2005.1.20

[85] 进入国家阶段日期 2006.2.22

[71] 申请人 特鲁波斯网络公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 德瓦伯哈克屠尼·斯里克里希娜

阿玛拉伏亚尔·查理

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 张政权

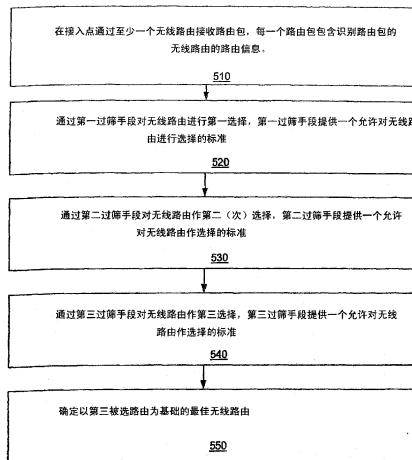
权利要求书 5 页 说明书 16 页 附图 9 页

[54] 发明名称

基于一种无线网状网路径质量的路由路径的选择

[57] 摘要

本发明包含一种装置和方法，它被用于确定一个以通向接入无线网状网络的接入点的路由的路径质量为基础的最佳路由。本发明的方法包括通过至少一个无线路由在接入点接收路由包。每个路由包含有识别路由包的无线路由的路由信息。对于每个无线路由一个成功率，即，被成功接收到的路由包的数目与被发送的路由包的数目之比值，在 T1 时间周期里被确定。具有最大成功率的无线路由第一被选择，那些成功率在一个预先确定的最大成功率范围内的其它无线路由同样会被第一选择。在第一被选路由中，路由包是在接入点通过第一次被选择的路由。每一个路由包包括识别路由包的无线路由的路由信息。



1. 一种确定最佳路由的方法, 所述的最佳路由是以通向无线网状网接入节点的路由路径的质量为基础的, 所述的方法包括:

通过至少一个无线路由在接入点接收路由包, 每个路由包包括识别路由包无线路由的路由信息;

通过第一筛选手段对至少一个无线路由作第一选择, 所述的第一筛选手段提供一个实现无线路由选择的标准; 和

确定以第一被选路由为基础的最佳无线路由。

2. 如权利要求1所述的确定最佳路由的方法, 其特征是: 所述的对无线路由的第一选择包括:

对每一个无线路由确定一个成功率, 即 被成功接收的路由包的数目与在T1时间周期里被发送的路由包的数目之比值; 在至少一个具有最大成功率的无线路上作第一选择, 和对成功率在预先确定的最大成功率范围里的别的无线路由作选择。

3. 如权利要求1所述的确定最佳路由的方法, 其特征是: 所述的路由包是信标。

4. 如权利要求3所述的确定最佳路由的方法, 其特征是: 所述的信标最初是由至少一个网关所发出。

5. 如权利要求3所述的确定最佳路由的方法, 其特征是: 所述的信标是根据一个802.11协议被发送的。

6. 如权利要求1所述的确定最佳路由的方法, 其特征是: 所述的预先确定的路由包的数目从至少一个网关在一个时间单位里被发送。

7. 如权利要求1所述的确定最佳路由的方法, 其特征是: 确定以第一被选路由为基础的最佳无线路由的方法, 它包括:

在第一被选的路由中通过至少一个第一次被选定的路由在存取接入点接收路由包; 每一个路由包包含识别路由包无线路由的路由信息;

通过第二筛选手段对至少一个第一被选定的无线路由进行第二选择, 第二筛选手段为实施无线路由的选择提供标准, 和

确定以第二被选路由为基础的最佳无线路由。

8. 如权利要求2所述的确定最佳路由的方法, 其特征是: 确定以第一被选路由为基础的最佳无线路由的方法, 它包含:

在第一被选路由中, 通过至少一个第一被选路由在存取接入点接收路由包; 每一个路由包包含识别路由包的无线路由的路由信息;

通过第二筛选手段对至少一个第一被选无线路由进行第二选定; 所述的第二筛选手段为无线路由的选择提供标准;

确定以第二被选路由为基础的最佳无线路由。

9. 如权利要求8所述的确定最佳路由的方法, 其特征是: 通过第二筛选手段对无线路由作第二选定的方法包含:

在此, 对于每个第一被选路由确定一个成功的长比率, 也就是被成功接收到的路由包的数目与在时间周期T2里被发送的路由包的数目之比, 在此, 时间周期性T2大体上大于时间周期T1; 并且

对具有最大成功长比率的无线路由进行第二选定, 并且也对成功长比率在第二预先确定的最大成功长比率范围内的别的无线路由进行第二次选定。

10. 如权利要求7所述的确定最佳路由的方法, 其特征是: 确定以第二被选路由为基础的最佳无线路由的方法包含:

对至少一个具有最大吞吐量的第二被选路由进行第三选择。

11. 如权利要求10所述的确定最佳路由的方法, 其特征是: 具有最大吞吐量的第二被选路是具有最小无线跳跃数目的第二被选路径。

12. 如权利要求10所述的确定最佳路由的方法, 其特征是: 如果第三被选路由包含一个默认的路由路径, 那么, 该默认的路由路径被确定为最佳路由。

13. 如权利要求12所述的确定最佳路由的方法, 其特征是: 所述的默认的路由路径是先前被确定的最佳路由。

14. 如权利要求10所述的确定最佳路由的方法, 其特征是: 如果第三被选路由不包含默认的路由路径, 那么对默认的路由路径作选择, 如果默认的路由路径的成功长比率大于第三被选路由的成功长比率的话。

15. 如权利要求10所述的确定最佳路由的方法, 其特征是: 如果第三被选路由不包含默认的路由路径, 那么, 就对至少一个第三被选路由进行选定, 如果默认的路由路径的成功长比率少于第三被选路由的成功长比率的话.

16. 如权利要求1所述的确定最佳路由的方法, 其特征是: 确定以第一被选路由为基础的最佳无线路由的方法包括:

对具有最大吞吐量的第一被选路由进行第三次选定。

17. 一种确定以通向无线网状网络存取接入点的路由的路径质量为基础的最佳路由的方法, 它包含有: 在存取接入点通过至少一个无线路由来接收路由包; 每个路由包包含识别路由包无线路由的路由信息;

第一次选定至少一个具有最大吞吐量的无线路由; 并且
确定以第一选定路由为基础的最佳无线路由。

18. 确定以如权利要求17为基础的最佳路由的方法, 其特征是: 确定以第一被选路由为基础的最佳无线路由的方法包括:

对于每一个第一被选路由确定一个成功比率, 即, 被成功接受到的路由包的数目与在T1时间周期里被发送的路由包的数目之比;

对至少一个具有最大成功率的第一无线路由进行第二次选定, 也对成功率在一个预定最大成功率范围内的其它第一被选路由进行第二次选定;

确定以第二被选路由为基础的最佳无线路由。

19. 如权利要求18所述的确定最佳路由的方法, 其特征是: 确定以第二被选路由为基础的一个最佳无线路由的方法包括:

在第二被选路由中通过至少一个第二被选路由在存取接入点接收路由包; 每个路由包包含识别路由包无线路由的路由信息;

对于每条第二被选路由确定一个成功长比率, 即, 成功接收到的路由包的数目与在T2时间周期里被发送的路由包的数目之比, 在此, T2大体上大于T1;

对至少一个具有一个最大成功长比率的无线路由进行第三次选定, 并对成功率在第二预先确定的最大成功长比率范围内的其它无线路由进行第三次选定; 并

确定以第三被选定路由为基础的最佳无线路由。

20. 一种无线存取接入点, 它包含有:

通过至少一个无线路由在存取接入点接收路由包的手段；每一个路由包包含有识别路由包无线路由的路由信息；

对每一个无线路由确定成功率，即确定成功接受到的路由包的数目与在T1时间周期里发送的路由包的数目之比的手段；

对至少一个具有最大成功率的无线路由作第一次选择的手段；也是对成功率在预先确定的最大成功率范围内的其它无线路由作第一次选择的手段；和

确定以第一被选路由为基础的最佳无线路由。

21. 如权利要求20所述的无线存取接入点，其中，确定以第一次被选定的路由为基础的最佳无线路由的方法包括：

在第一被选路由中，用于通过至少一个第一次被选路由在存取接入点接收路由包的手段；每一个路由包包含有识别路由包无线路由的路由信息；

用于对每一个第一被选路由确定一成功的长比率的手段，即，确定被成功收取的路由包的数目与在T2时间周期里被发送的路由包的数目之比的手段，在此，时间周期T2大体上比时间周期T1长；和

用于对至少一个具有一最大成功长比率的第一被选无线路由进行第二次选定的手段，也是对其它成功长比率在第二次预先确定的最大成功长比率范围内的无线路由进行第二次选定的手段；

用于确定以第二被选路由为基础的最佳无线路由的手段。

22. 如权利要求20所述的无线存取接入点，其中，确定以第二被选路由为基础的最佳无线路由的手段包含：

用于对至少一个具有一最大吞吐量的第二被选路由进行第三次选定的手段。

23. 一种确定以通向一无线网状网络的存取接入点的路由路径的质量为基础的最佳路由的方法，所述的方法包含：

在存取接入点通过至少一个无线路由收取路由包；每一路由包包含识别路由包无线路由的路由信息；

对于每一个无线路由确定一个成功率，即，确定被成功收取的路由包的数目与在T1时间周期里发送路由包的数目之比值；和

对至少一个具有最大成功率的无线路由进行第一次选定，也对成功率在预定的最大成功率范围内的其它无线路由进行第一次选定；并且

在第一被选路由中通过至少一个第一被选路由在存取接入点收取路由包；每一路由包包含有识别路由包无线路由的路由信息；

对于每一个第一次被选定的路由确定一成功长比率，即确定被成功收取的路由包的数目与在T2时间周期里被发送的路由包的数目之比值，在此，时间周期T2大体上长于时间周期T1；

对至少一个具有最大成功长比率的第一被选定的无线路由进行第二次选定，也对成功率在第二预定的最大成功长比率范围内的其它无线路由进行第二次选定；

对具有最大吞吐量的第二被选路由进行第三次选定；

确定以第三被选路由为基础的最佳无线路由。

24. 如权利要求23所述的确定最佳路由的方法，其特征是：如果第三被选路由包含一默认的路由路径，那么该默认的路由路径被确定为是最佳路由。

25. 如权利要求24所述的确定最佳路由的方法，其特征是：所述的默认的路由路径是先前被确定的最佳路由。

26. 如权利要求23所述的确定最佳路由的方法，其特征是：如果第三被选定路由不包括一条默认的路由路径，那么，如果默认路由路径的成功长比率大于第三被选定的路由的成功长比率的话就对默认路由路径进行选定。

27. 如权利要求23所述的确定最佳路由的方法，其特征是：如果第三被选定路由不包括一条默认的路由路径，如果默认的路由路径的成功长比率小于第三被选定路由的成功长比率的话，那么，就对至少一条第三次被选路由进行选定。

基于一种无线网状网路径质量的路由路径的选择

技术领域

本发明总体上涉及无线通信技术领域。更具体地说、本发明是关于一种基于无线网状网路径质量的路由选择路径(routing path)的选择方法和装置。

背景技术

包网络(Packet networking)是一种数据通信的形式。在这种形式中数据包(data packet)从一个源设备(source device)被发送，循路径至目标设备(destination device)。数据包可以在一个源接点和一个目标接点之间直接联网、或者、数据包可以通过几个中间接点(intermediate nodes)被中继传送。

一个无线网络可以包括一个通过一个基站与网络连接的无线设备、所说的基站被与所说的网络相有线连接。无线设备可以传送数据包、数据包被基站接收并且通过所说的网络被发送。所说的无线网络可以包括多个基站、每一个基站与所说的网络相有线连接。

图1显示了一个现有技术中的网状网。在图1中显示了从A到E(从110-150)的每个用户被要求维持一个完整的树(full tree)125、来进入每个用户和每个服务器、对所说的每一个用户和每一个服务器用户120可以得以接入(can gain access)。这里存在一个缺点、因为它需要一个大的存储器(memory)。它随着网络的扩张而扩张。

我们希望有一个无线网状网络、它能连续地通过无线网状网络对路由通路的质量进行分析、并且从所有可行的路由路径(routing paths)中选择出一条最佳的路径(optimal path)。

发明内容

本发明包含一种分析无线网络路由质量并从所有可行的路由路径中选择最佳通路的方法和装置。

一个实施例包含一种以通向无线网状网络存取点的路由的路径质量为基础确定一条最佳路由的方法。该方法包括通过至少一个无线路由在存取点来接收路由数据包。每个路由数据包包括这样的路由信息、它识别路由数据包的无线路由。对于每条无线路由、其成功率在时间周期T1里被确定、所谓的成功率就是被成功接收到的路由数据包的数目与被发送的路由数据包的数目之比。具有一个最大成功率的无线路由是第一被选择的、随着是成功率在预定的最大成功率的范围内的那些别的无线路由也

被作第一选择。在第一被选的路由当中、路由数据包是在通过第一被选路由的接入点(access node)。再、每条路由数据包包括路由信息、该信息识别路由数据包(routing packet)的无线路由。对于每条第一被选的路由来说、在一个T2的时间周期里一个成功的长比率被确定、该长比率就是被成功收到的路由数据包的数目与被发送的路由数据包的数目之比值、在此、T2是实质上大于T1的。具有最大成功长比率的无线路由是第二被选择的。随后被选择的是那些别的无线路由、即、成功长比率在第二预先确定的最大成功长比率(long ratio)范围内的其它无线路由也被作第二次选择。具有最大吞吐量的第二被选择的路由是要被作第三次选择的。一个以第三被选路由为基础的最佳的无线路由被确定。

本发明的别的方面和优点将通过以下详细的叙述将变的明白、以下结合附图和实施例来对本发明进行描述。

附图说明

图1显示一种现有技术中的网状网络。

图2显示一种可以包括本发明实施例的无线网络。

图3A显示另一种可以包括本发明实施例的无线网络。

图3B显示另一种可以包括本发明实施例的无线网络。

图4显示一个根据本发明的实施例的存取接入点。

图5是显示根据本发明一个实施例工作的方框流程图。

图6是显示根据本发明另一实施例工作的方框流程图。

图7是显示根据本发明另外实施例工作的方框流程图。

图8是显示根据本发明另外实施例工作的方框流程图。

具体实施方式

附图所示的是用于对本发明实施例进行描述的目的。本发明在一个用于对无线网络的路由路径的质量进行分析并且从所有可用路由中选择最佳路由的一个装置和方法中被实施。图2显示一个无线网络、它可以包括本发明的实施例。

本发明提供一个可调整的路由决定方法(它有效地使用带宽、迅速地适应网络拓扑结构和连通性上出现的变化), 本发明是自管理(self-administering)的, 方便地deoloyable, 为了最佳地开发可用的有线的连接并方便地去实施而自动地划分网络。网络体系结构包含有：一个或多个有线网关，它可以同时是无线网络的成员和有线英特网。另外，网络体系结构可以包含许多接入点，它们是无线网络的并且仅通过网关接入有线英特网成员。作为一个实施例，网关的数目是有限的（可能每100接入点一个网关）并且接入点可以获得通向网关的接入，网关提供与英特网访问和电子信箱等相连的接入点。

作为一个实施例该系统也允许实现通过接入点的用户对用户的通信。

网关周期性地发送出信标给接入点。接入点然后将信标转播。这就允许每个接入点来确定其通向网关的路径。作为一个实施例，一个反向信标被接入点发还至网关。这样一来，网关具有一个通向接入点的完全路径，并且每一个接入点具有一通向其最近的邻居（网关或接入点）的一条路径，并且知道这些路径中的哪一条是通向网关的。因此，接入点和网关可以通信。作为一个实施例，如果一个接入点需要通过网关与英特网相连，接入点向自身上游的下一个接入点发送一个请求。接入点的请求是请求让它被向网关传递。网关也能够向任何接入点发送信息。

另外一个实施例，当一个接入点希望与网关相连接时，它发送一个连接请求，通过已知路径通达网关。该连接请求包含通向网关的已知路径。当网关收到该请求时它就知道通向请求接入点的路径，以及所有介入节点。网关用这信息去对那个请求作应答，并加入数据到其路由表/接入点树。

在这个系统里，每个接入点选择决定成为一个被一单独网关所服务的单独接入点组的一部分。这些接入点组被称为集群。这样，网络自动将自己分割成多个集群，每个网关一个集群。这是一个优点，因为每个网关仅仅需要对接入点的一个子集（subset）进行寻址（address）。这使得在群集(clusters)中入口（网关）网间连接的能力得以最佳化，并且降低了接入点所经受的应答的延迟。

图2是现行连接结构一个实施例的网络图。有线网络210，作为一个实施例就是英特网。网关220A，220B作为一个实施例通过一有线连接240与有线网络210相连接，可供选择地网关220A，220B可以通过其它类型的高带宽连接与网络210相连接。

接入点230A-230E与网关220A-B相连接，既可以通过连接250，260直接连接也可以非直接连接。作为一个实施例，所述的连接250，260是无线连接。作为另外的一个实施例，所述的连接可以是有线连接也可以是其它类型的连接。作为一个实施例，有确定数目的第一层面（first level）接入点230，它们与将无线连接250直接与网关220相连接。其它的接入点230通过一个或更多个中间接入点(intermediate access node)与网关220相连接。

当网关220广播一个信标时，该信标被所有的第一层面（first level）接入点所接收。该信标被用于建立一个自每一个接入点至网关的路由。第一层面（first level）接

入点被这样一个事实所定义，即它们直接从网关接收数据。第一层面（first level）接入点将信标数据转播，并将自己的数据附于其上。这就向第二层面（second level）接入点表示通向网关的路径包括第一层面（first level）接入点。下面将更具体地进行描述。

作为一个实施例，所收到的信标的链接质量决定该信标是否被系统转播。如果信标的质量高于原先确定的临界值(threshold),它就被转播。否则，就不。作为一个实施例，链接质量是由持久性（暂留性）来确定的，也就是说，是由在最后几个路由选择周期中的次数来确定的，所述的最后几个路由选择周期中特殊的信标被接收。作为一个实施例，链接质量反映一个可靠性，也就是一个通向被信标所示的网关的路径在一个合适的时间将是可行的。随着信标在每个周期里被接收通过对其进行连续的监视来确定链接的质量。每当在一个周期里信标没有被接收到，与那条路径相连系的链接质量就下降。如果其链接质足够高信标才被传送。

作为另外一个实施例，为系统确定转播的深度，这样，例如一个接入点在接入点和网关之间仅有5个或更少的跳跃(hops)时，可以将一个信标转播。作为另一个实施例，诸如业务量拥塞，上游接入点的电池状态，管道（流水线）(pipeline)的厚度(thickness)，后端（也就是网关）能力，等待时间(latency),或其它等链接质量因素可以被用于确定是否将信标转播。

在信标被每个接入点接收之后每个接入点具有上游接入点的地址，它引导至网关。作为一个实施例，每一个接入点也有一个通向网关的路径。一个反向的信标(reverse beacon)然后被通过接入点向上被发送至网关。反向信标允许网关建立完全的接入点树 (a full access node tree)，使得网关能访问所有接入点。此外，反向信标对每个接入点发出信息通过这个接入点谁是接入网关的下游的节点。

每个接入点至少有一个上游节点，并且可以有多个下游接点。所述的上游节点是在接入点和网关之间的节点。作为一个第一层面的节点仅有一个上游节点，就是网关。作为第四层面接入点，有四个上游节点，它们定义通向网关的接入点的路径。下游节点是那些接收来自一个特定接入点的信标的节点，并且通过那个接入点限定它们通向网关的接入点的路径。这样，例如在一个单一的分枝，对于接入点D那就是网关-A-B-C-D-E-F-G，所述的上游节点是C，B，A，网关，而下游节点是E，F，和G。

作为另一个实施例，反向信标不需要被发送。不发送反向信标意味着网关不可以启动向接入点发送信息。更确切地说，网关必须等待来自接入点的请求。该请求包括一条通向接入点的路径。在该系统中接入点至接入点的唯一通信方法是通过网关发送信息来实现的。在一些无线系统中这已是足够的了，因为接入网关就等于是接入到了全体互联网，是一种基本的使用。

虽然仅仅有限的网关220和接入点230被图2所显示，但本行业的技术人员应该明白在本发明的范围内几乎无限的接入点220在几乎无限的来自网关220的跳数可以实施。具体做起来、网关容量决定可以与网关连接的接入点的数目。这样、如果网关可以同时处理10个与多个接入点的连接、那么、多达100个接入点可以被与网关相连接。这表明10个接入点中不多于1个(1 in 10)的接入点在任何一个时间可以访问网关。这保证接入点永远不需要等待网关。取决于可以接受的等待时间 (latency)、它根据函数关系(也就是音频相对数据等待时间)而作变化、网关可以支持一个确定数目的每个函数(功能)的接入点。

网关在通过接入点对路由的发现中起到一个中心作用。在周期性的时间里、网关起始一个“信标”、在网关的听觉范围内它被向所有接入点广播。在逐次的信标的广播之间的时间间隔定义了路由选择周期。信标是一个路由包——一个短数据包、它包含有网关的地址。具体做起来、信标包括以下信息：(1)识别它启动哪一个路由选择周期的顺序数、(2)网关的MAC (媒体访问控制地址) 或 IP地址、(3)时隙管理信道(TMC)。具体做起来、业务量监视码TMC可以被忽略。在一个实施例中、网关地址可以仅仅被包括在以太网的标头(信息头)或信标信息的IP头部(header)。

具体做起来、网关可以加入一个被设定为0的跳计数计数器。这个跳点计数器会通过每个转播信标的接入点被增加。这就允许接收接入点来确定来自网关的跳点有多少。

具体做起来信标可以仅仅包含信息的序列数。所有别的相关信息可以被以太级首部(Ethernet-level header)和 / 或信息的IP首部所捕获。

信标被在网关的直接接收范围里的所有接入点接收。具体例子、在图3A中这是作为接入点A310和H330被显示。具体做起来、有保证广播发送被收到的手段。这将在下文中被详细讨论。所有这些接入点310、330被看作为是相对于网关300处在第一层面(being at Level One)上的、它们是自网关起的一个跳跃(hop)。

在收到信标时、每一个第一层面的接入点310、330具有与网关300相连的路径。具体来说、每一个第一层面的接入点310、330具有以下数据：(1)它与网关的连通性、(2)进入网关的手段(因为现在认得网关的地址并且可以直接向它发送)、(3)网关的业务量监视码TMC。在一个小的时间延迟之后、也在附加其自己的地址和网关的业务量监视码TMC到信标上之后每一个第一层面接入点310、330将信标转播。延迟是随机的延迟、这样、不是所有的第一层面的接入点在同时进行广播。业务量监视码TMC数据可以被忽略。接入点可以在转播之前仅增加接收到的信标的跳点计数器。作为另一实施例接入点可以将未被改变的信标转播。

具体做起来、被转播的信标现在包含(1)序列数、(2)网关的地址和它的业务量监视码TMC、(3)第一层面接入点的地址和它的业务量监视码TMC的地址。两者择一、信标可以仅包括一个跳点计数(a hop-count), 和 / 或一个序列数。

这个信标现在被所有接入点所接收、所述的接入点是自网关起的两个跳跃的接入点330、360(第二层接入点)。在接收到信标时、每个第二层面接入点315、335现在认得、具体说来、(1)它有与网关的连通性、(2)一个通向下一个上游接入点(第一层面接入点、它的广播被接收)的显示路由、(3)一条通向网关的全路径(full path)(通过上游第一层面接入点)、(4)网关的业务量监视码TMCs和第一层面接入点、广播从这些接入点被收取。具体做起来、每个第二层面接入点现在认得(1)它具有与网关的连通性、并且(2)一个通向下一个上游接入点的显示路由。具体做起来、每一第二层面接入点能识别通过下一个上游接入点至网关300的跳跃数。

这样的情况会发生、也就是、一个第二层面接入点315、335可以从两个或更多第一层面接入点收取信标广播。在此情况下、就要从两个提供出的路由中选择一个并且拒绝其它的。具体来说、具有最佳链接质量的路由被选择。正如以上所述、链接质量、具体做起来它包括信标的持久时间(persistence)。另一种具体做法是、它可以进一步包括别的链接质量因素。另一做法、被选择的路由将是一个与“第一听到的转播”(first heard rebroadcast)相对应的路由、这样、这种方案可以被称谓“第一听到路径选择”(First-Heard Path Routing)的方案。另一做法在下文中被详细叙述、时隙管理信道TMC可以被用于评估期望的等待时间(expected latency),并且、具有最短等待时间的路径会被选择。

这种情况也会发生、即、第一层面接入点的一个(说是A)310可以接收一个另外

的第一层面的接入点(说是H330的广播。接入点A310因为它是处于第一层面、所以、已经能识别出一条通往网关的路由。靠对发送的序列数(它从H330处收取)的检查、它认得忽略这个路由选择的更新(routing update)、因为它已经有了现行的带有该序列数(sequence number)的路由。

每一在第二层面的接入点现在将信标转播。具体做法是、在完成将它的地址和业务量监视码TMC被附加到信标上之后、它将信标转播。具体做法是、在增加回到网关去的路径的跳跃计数之后它将信标转播。另一具体做法是将未被改变的信标转播。正如在上文中所讨论过的、这一最佳路径或最佳信标可以以链接质量、以在接收信标中的优先、或以另外的评估为基础被作选择。通过在每一层面重复这一过程、每一具有与网关连贯性(也就是它可以通过潜在地被别的接入点中介的功能性链路与网关相链接)接入点认知它自身与网关的连通性。具体是、每一接入点能识别一条通往网关的完整的路径。另一具体做法是、每一接入点认识仅仅下一个在通向网关路上的上游接入点。

具体来说、接入点仅仅将信标朝上向一个具体的层面转播。这样、例如、一个直到网关具有十个以上跳点的接入点不会转播。在这种情况下、如果一个接入点处在网关可以接受的等待时间以外、它不会接收一条通往网关的路径。这可能会被向用户指出、这样，用户可以要么使用二者择一的手段，要么移动接入点。因为该系统是用于无线广播的，这就等同于初在范围之外。一个移动的设备可以被移动回到所述的范围内。因为信标被周期性地转播，下一次，无线设备处在信标的范围内，这会再一次收到一条通向网关的路径。

具体来说，每一个接入点将其发现的通向网关的路径存储在一个临时的记忆装置里。例如，每一个接入点仅仅将其默认的网关地址，并将下一个上游接入点存储于记忆装置中。

当反向信标被接收到时，该接入点进一步知道所有的下游接入点，它们通向网关的路由通过特定的接入点。具体来说，接入点也存储该信息。具体工作就是将上游和下游路径存储在一个临时记忆装置里。具体来说，该临时记忆装置就是一条路由表。另外一种办法就是临时记忆装置是一个高速缓冲存储器(cache)。必须注意的是，临时记忆装置的大小规格是一个与特定接入点下游相连接的接入点的数量级别(the order of the number)，和将接入点引向网关的上游接入点的数据。另外的做法，记忆装置里的数据是通向网关的实际路径，记忆装置的大小规格是通向网关的路径长度的

数量级别（至网关的跳跃数）。与传统的距离-矢量协议，链接-状态协议相比是非常小的，或者与它们的变异(variants)相比，在那里路由表的长度是网络里节点（接入点）的数量级（of the order of the number），

是非常小的。例如，假定一个节点的均匀密度，需要被存储在一个接入点记忆装置里的路径的大小规格是N的平方根的数量级，在此N是节点数目。

以上所说的方法描述了节点在网络中是如何将关于它们与网关的连通并且到达网关的手段的信息进行更新的。

在图3A中的系统中，一个反向信标被用于许可网关去接收数据以建立一个完整（双向）的路由选择路径。具体来说，当网关发出一个虚拟的（dummy）反向信标并启动(initiating)它时，反向信标就被发送。另一具体做法是当接入点希望启动与网关的通信时反向信标就被启动。

一种具体安排是，当它希望启动通信，或一旦收取信标时，作为对虚拟的反向信标的响应，接入点启动一个下游的路由建立(downstream route setup)的DRS程序。该DRS将提出请求，让网关在其自己的路由表中建立路由。接入点给其默认的网关启动一个下游路由建立包，并要求它将信息包递送给网关。默认的网关是下一个接入点上游的节点。作为第一层面接入点的该默认的网关就是该网关。该默认的网关是下一个上游接入点，它用于与网关通信。每当信标被收取时它可以被复位。

该默认的网关一旦收取这个DRS包就将其IP地址附于DRS包上，并将其递送给它的网关，并且确立一条通向下游接入点的路由，它的地址被包括进在其路由表中的DRS里。这个过程继续着，直到信息包抵达网关为止。这条路径被网关使用来确立沿着路径抵达接入点的下游路由。另外一种做法是代替仅仅发送IP地址，反向信标包括一个链接表，也就是在许多分枝接入点之间的关系。这将在下文中被详细讨论。

另一种做法是，每一个节点周期性地启动一个反向信标广播。该周期是KEEPALIVE周期。具体来说，周期的开始的定时是跳动的，这样，不是所有节点同时启动反向信标。该反向信标包括一个起始地址(From address)，一个启动节点的地址和一个到达目标的地址(To address)，这是节点的默认网关的地址。节点的默认网关，在接到这个反向信标时加路由到通向它的路由表的启动节点上。在将其地址加进之后然后它通过反向信标，正如上面所叙述的那样。在每个周期里每个接入点发送一个单独的反向信标，并且在中间聚集别的反向信标。这样，如果一个接入点收取三个反向信标，当真是接入点发送其反向信标的时候，它发送一个单独的信标给它的默认网关，

包括所有来自三个它所收到的反向信标的数据。

图3B所示的是一个启动与网关通信的可供选择的方法。当一个接入点希望启动与网关的通信时建立一个http或类似的链接。它访问它的临时记忆装置作为通向网关的现行路由。现行路由可以读例如F->G->H->S，在此、F—表示寻求启动与网关S通信的接入点。

接入点F向接入点G发出一个启动请求(IR)。具体来做、就是IR是一个数据包、除了一个被寻址通向网关S以启动连接的请求之外它包含路径F->G->H->S。接入点G使用该被包含在IR里的路径信息断定将此数据包递送给谁。在这个例子中、接入点G将数据包没有改变地递送给接入点H。接入点H然后再将它递送给网关S。当收到IR时网关知道如何回到接入点F、因为它接收了路径F->G->H->S。网关确认通过路径(S->H->G->F)接收通向接入点F的启动请求IR。一个双向的连接可在该点被建立。

这一点要被强调、在路由选择周期的末端、每一接入点（它是网络现在的一部分）能识别它的默认网关、它引向网关。接入点进一步知道所有位于其下游的接入点、它们使用本接入点到达网关。

另一种做法是、接入点会知道其整个路由。例如、接入点X's的路由可以读出路径(F->G->X->B->L->D->S)。此外、作为一种具体做法、接入点仅仅认得它自己的分枝、也就是、它通向网关的默认网关、通向网关的路径、和使用本节点进入网关的其自身下游的节点。作为一个被建议的路由协议的实力(strength)这将要被观察、在一个网络体系中、其中接入点寻求与一个网关通信、而该网关控制着与有线互联网的存取（访问）、同层间连通性一般来说是不必的。需要被每个接入点维持的链接或路径的数量越多就越复杂、就越难于实施协议、带宽也就越浪费。这样、被减少了的带宽和记忆存储上的要求所带来的优点在价值上抵过了没有让每一接入点具有一包含每个别的接入点路由表的这个缺点。这将在下文中被详细叙述、网关有一通向每个接入点的路径。这样、接入点至接入点的连通性通过网关可以被建立。

图4显示根据本发明实施例的一个接入点。本行业的技术人员会明白、任何不同系统体系中的别的替代系统也是可用的。

在图4中显示的数据处理系统包括一个总线或别的作为通信信息的内部通信手段445、和一个与所述总线445相连接的用于处理信息的处理器440。该系统进一步包含一

个随机存储器(RAM)或别的易失存储设备450(被称为存储器)、它与总线445连接用于存储信息和要被处理器440执行的指令。主存储器450在处理器440执行指令的时候也可被用来存储临时可变的或其它的中间信息。该系统还包含一个只读存储器(ROM)和 / 或与总线440相连用于存储静态信息和供处理器440执行的指令、和一个数据存储元件425(诸如磁盘或光碟及其相应的驱动器)的静态存储元件420。数据存储元件425与总线44相连接用于存储信息和指令。

该系统可进一步被与显示元件470、诸如通过总线465与总线445耦合用于为一计算机用户显示信息的阴极射线管(CRT)或液晶显示器(LCD)相联接。一个字符的输入元件475、包括字符键和别的键也可以通过总线465和总线445相联接用于与处理器440进行有关信息和命令选择的通信。一个附加的用户输入元件是光标控制元件480、诸如通过总线465与总线445联接用于将方向信息和命令选择与处理器440沟通、并用于控制在显示器470上光标运动的一个鼠标、一个跟踪球、记录针或光标方向键。

另外一个元件(它可以有选择地与计算机系统430联接)是一个通信元件490、用于通过一个网络接入被分配系统的别的节点。通信元件490可以包括任何多个商业上应用的网络外围设备、诸如那些被用于与以太网、权标环网、英特网或宽域网相联接的设备。注意、任何或所有如图4所示的本系统的元件及相关的硬件可以被用于本发明各式各样的实施例中。

本行业技术人员明白、任何该系统的方案可被用于具体实施的多种目的。实施本发明的控制逻辑或软件可以被存储在一个主存储器450里、海量存储器425里、或可以局部或遥控方式接入处理器440的其它存储媒体里。别的存储媒体可以包括软盘、存储卡、闪盘存储器、或CD-ROM驱动器。

本行业的技术人员明白在此被叙述的方法和过程可以以这样的形态被实施、即、它作为存储在主存储器450或只读存储器420并被处理器440所执行的软件。

该控制逻辑或软件还可以是常驻在一个制造物品里、它包括一个具有计算机可读程序码的计算机可读的媒体、该可读程序码被收录在其中、并且被海量存储设备425可读并促使处理器440依照在此叙述的方法进行工作。

本发明的软件还可以体现在如上所述的包含有计算机硬件子集的手提式和携带式的设备里。例如、手提设备可以是仅仅含有总线445、处理器440、和存储器450和 / 或425。该手提设备可以是包含一套按钮或输入信令元件、用这些元件用户可以从一套

可供选择的方案中作选择。手提设备可以包含一个输出装置、诸如一种向手提设备的用户显示信息的液晶显示器(LCD)或显示元件的矩阵。传统的方法可以供这样的一种手提设备应用。在得到在此所描述的本发明的公开内容以后、本发明在这样一种设备上的应用对于本专业的技术人员来说是显而易见的。

图5是显示根据本发明的一个实施例的工作过程的流程图。图5的流程图显示本发明以极其通常的形式来体现、并且包括几层筛选过程被用来从一套可行的路由中消除一些路由。在经过筛选后离去的路由可以被进行另外的筛选、或者一条最佳的路由可以被选自经筛选后离去的路由。

在图5的实施例中、筛选方法是在次序上可交替的、筛选有第一次，第二次和第三次。所说到的次序是本发明的一个具体做法。别的做法可以包括一个不同的次序。

第一步骤510包括在接入点通过至少一个无线路由接收路由包。每一路由包包括识别路由包无线路由的路由信息。

第二步骤520包括通过第一次筛选对无线路由进行第一次选择，第一次筛选对无线路由的选择提供一个准则(criteria)。

第三步骤530包括通过第二次筛选对无线路由进行第二次选择，第二次筛选为无线路由的选择提供一个准则。

第四步骤540包括通过第三次筛选对无线路由进行第三次选择，第三次筛选为无线路由的选择提供一个准则。

第五步骤550包括确定一条以第三被选路由为基础的最佳无线路由。

信标包被周期性地在网关产生，所以在一个固定的时间间隔里有一个固定数目的信标被发送。信标(beacons)公示(advertise)路由路径，并可以被任何接入点接收。由于链路失败或衰落的原因信标会在一个无线网络的中的任何点丢失 (be lost)。随着信标在接入点沿转播的路径通过网络，(信标的)包的损耗是累积的。结果，在公示一具体路径的接入点被收到的信标数目通常是小于理想的(没有损耗的)有可能会被接收的信标的数目。

接入点可以包括用于分析所接收到的信标数目的逻辑，这些信标为每一条可能的路由路径作公示给信号(advertise)。这一分析(从总体上考虑每条可能路径成功接收到的信标的数量)在大量的时标的基础上(on a multiplicity of time scale)确定可用路径中那一条是最好或最佳的路径。实质上,路由的决定已经被作出。一个接入点的路由决定选择了沿选定路径成为下一个跳跃的接入点的默认网关。其结果是通过与一套被选定的最佳路径对应的无线网络路由被设定。总体来说,本发明包括供接入点分析所有被公示的路径并选定一最佳路径的方法。

本发明包括路径的评估，跟踪成套的可能路径，维持历史，它可以被用于评估以与路径可用性和吞吐量有关的准则为基础的路径。本发明进一步包含对最佳路径的选择。

本发明的路径逻辑使用路径识别信标的"接收对损失"来表征从一个有线网关到每一个接入点的"端对端" 的路径。

每一接入点的路径选择是由一个或多个筛选过程组成，在进行筛选时具有最好可用性，一致性和 / 或吞吐量的路径会被选中。在筛选后,一个最佳路径可以被选出。

第一个测试(它将被叙述)包括识别所有可用的路径。每一可能的路径被识别和被跟踪以确定路径的性能。

第二个测试(它将被叙述)包括确定每一个路径的可用性。在所有可能的路径中由于链接变得不可使用一些路径可能变成不可使用。如果这种情况恰巧发生在某一条路径上，在现今历史的基础上这可以被检测出来，并且,该路径可以被消除掉。这个可用性检测是时间上临界的。这一确定可以被称作为可用性测试或短测试(由于测试的短时间周期)。

第三个测试(它将被叙述)包括确定每一条路径的一致性。在通过可用性筛选测试的路径中,另外的筛选可以包括确定具有一致吞吐量的路径。一致性可以依据跨路径的等待时间的变化来确定,或等效地通过标准偏差与所期望的路径的吞吐量的平均值之比被确定。

被确定为不一致的路径被丢弃（筛除）。该测试可以被称为"一致性测试"或"长

测试”。这项测试对于维持“端对端”吞吐量来说是重要的，因为例如，TCP（因此使用TCP作为一个传送控制协议的申请）对于抖动(jitter)是非常敏感的。一个TCP率控制算法对于可变等待时间和路径质量呈反向反应，在某些情况下甚至锁住(lock up)。与可用性(短)测试相比，一致性(长)测试对于简单的链接中断(outages)就不太敏感。然而，一致性测试可以被强烈地既与被观察到的吞吐量也与被终端用户由于吞吐量上的起伏所感觉到的可用性发生相关。通常，这有必要取一个足够长的时间间隔的历史为了作出精确的对一致性(因而，其名称为“长测试”)的评估。

第四个测试(它将被叙述)包括确定每一路径的吞吐量。通常，一旦可用性和一致性测试有予筛选过的路径，一个具有最大所期望的吞吐量的路径被选中去将网络的运行性能最大化。这一选择包括一个“吞吐量”测试，它将被叙述。诸如自干扰和包损耗这样的影响冲击着所期望的吞吐量。

第五个测试可以包括在可用路径被可用性(短)测试，一致性(长)测试和吞吐量测试的筛选后对最佳路径的选择。最佳路径的选择可以考虑一个默认路径。默认路径基本上被定义为最后被选路径。一般来说，默认的路径优先，因为从默认路径去改变路径需要额外的运行成本(extra overhead)。也就是说，一旦一条路径被选中，数据包被通过默认路径转送，当要将路径从被默认的路径改变被选的路径时就需要额外的关照。

图6是一幅流程图，它显示根据本发明另一实施例的工作过程。在该实施例中被包含的步骤提供了路由的第一可能筛选。大体上，该实施例可以被称为一个可用性(短)测试。可用性测试插入在一个T1长的时间间隔里按统计收集到的信标接收数。一个质量指数QS(在T1短测试时间间隔里的质量)被计算来证明在T1时间间隔里(一条特定路径)路径的质量合格。

被选定的可用测试路径Ps包括质量最好的路径，和在预先确定最好的路径质量标准内的其它路径。如以下所叙述的，质量可以通过确定被成功接收到的数据包(信标)的数目相对于被传送数据包(信标)而得以确定。预先确定的质量标准可以是最佳路径的质量的函数。最佳路径可以被定义为路径Ps，在这条路径里没有别的可用路径Pj存在，这样，QS(Pi)大于QS(Pj)，其中，QS()被定义为路径质量。这将被叙述，质量的确定可以通过以下途径得以实现，即，确定被成功接收到的数据包的数目与被发送的包的数目之比值。用数学表示，路径的选择可以被表示为具有短质量指数QS(Pi)的路径Pi，QS(Pi)大于QS(Ps)-f[QS(Ps)]，在此，f[QS(Ps)]是最佳路径Ps的质量函数。

第一步骤610包括在接入点通过至少一个无线路由接收路由包；每个路由包包括识别路由包无线路由的路由信息。

第二步骤620包括对于每个无线路由确定一个成功率，即，被成功接收到的路由包的数目对在T1时间周期里被转送的路由包的数目之比。

第三步骤630包括对具有最大成功率的无线路由进行第一次选择，也对别的成功率在一个预先确定值范围里的无线路由进行第一次选择。

第四步骤640包括确定一个以第一被选定路由为基础的最佳无线路由。

一个实施例包括是信标的路由包。一般来说，信标是最初在至少一个网关被传送的。一个实施例包括根据802.11协议被发送的信标。一般，一个预先确定数目的路由包（信标）被从至少一个网关在一个时间单元里发送。

图7是一幅流程图，它根据本发明另外一个实施例工作。一般，图7的实施例包括第一和第二筛选或过滤测试。筛选将可用的和一致的路由从不可用的和不一致的路由中分离出来。

只有通过可用性（短）测试的路径被考虑做一致性（长）测试。最好的长路径PI是通过了短测试Ps的路径，并且，没有路径Pj存在，QL(Pj)大于QL(Ps)，在此，函数式

QL()是代表路径的质量。这将要被叙述，质量可以通过以下方法被确定，即，确定成功被接收到的包的数目与被发送出的包的数目之比值。在这些路径当中，仅仅路径Pi被认为是通过了一致性（长）测试，Pi具有质量长值QL(Pi)，它大于

QL(PI) -f 2 [QI(pi)]。任何没有通过该测试的路由是不会被看作一条被选定的最佳路由。

第一步骤710包括用图6所示的方法确定第一次被选出的路由（可用性测试）。

第二步骤720包括第一被被选定的路由，在接入点通过至少一个第一被选定的路由接收路由包；每一路由包包含识别路由包无线路由的路由信息。

第三步骤730包括通过第二次筛选对无线路由进行第二次选定，第二次选定提供一个选择无线路由的准则。具体做法包括对于每一个第一被选定的路由确定一个成功的

长比率，即，被成功接收到的路由包的数目与在时间周期T2里被发送的路由包的数目之比值，在此，T2基本上是大于T1。

第四步骤740包括确定以第二被选定路由为基础的最佳无线路由。

图8是流程图,它显示根据本发明另一种实施例的工作过程。图8实施例提供另一次筛选试验。该筛选试验总体上确定每一个可用和一致路由的吞吐量。

吞吐量测试可以包括为每一条作为QS, QL, 和/或跳跃计数H的函数的路径计算所期望的吞吐量。其它相关可变量可以另外被包括在吞吐量的测试中。

第一步骤810包括用图6所示的程序来确定第一被选路由（可用性测试）。

第二步骤820包括用图7所示的程序来确定第二被选路由（一致性测试）。

第三步骤830包括对具有最大吞吐量的第二被选路由进行第三次选定。有多种方法可以被用于确定最大吞吐量。具体实施例包括具有最大吞吐量而具有最小跳跃数的路径。

第四步骤840包括确定一个以第三被选路由为基础的最佳无线路由。

如前面所述，最佳路由选择可以被默认路径所影响。默认路径通常被定义为前面被选定的路径。默认的路径作为将来被定的路径得到分外的考虑。如果默认路径是在通过对所期望路径的筛选所得的路径中，一般，默认路径作为最佳路径被再选择。

对于如图8所示的三部分测试，如果第三被选路由包括一默认路由路径，那么，默认路由路径被确定成为最佳路由。如前面所述，默认路由路径一般被定义为是先前确定的最佳路由。

具体来说，如果第三被选定路由不包括一条默认的路由路径，那么就对默认路由路径作选择，如果默认路由路径的成功长比率大于第三被选路由的成功长比率的话。

作为一种实施方式，如果第三被选定路由不包括一个默认的路由路径，那么就对至少一个第三被选定路由作选定，如果默认路由路径的成功长比率小于第三被选定路

由的成功长比率的话。

对于在每一上述测试阈值之间的关系可以被调整以确定放在每一个测试上的相对侧重点。例如，一个在长测试中小的阈值使选择倾向于具有一致性的路径，而一个大阈值允许路径在较大程度上侧重与吞吐量去比较。

虽然本发明具体实施例已经被说明了，而本发明不限于在上述具体的形式或安排。本发明只能由下附的权利要求来限定。

(完)

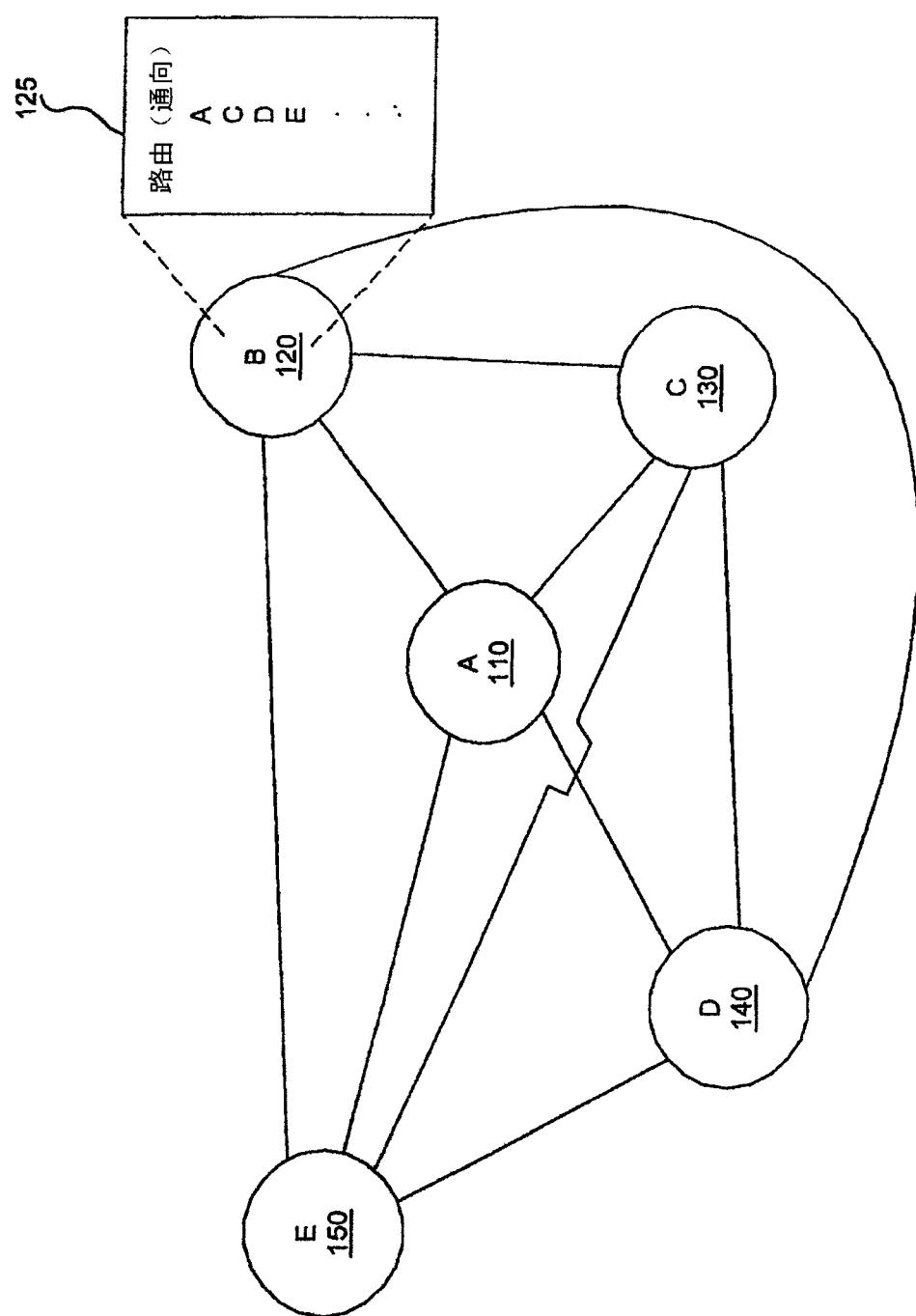


图1（现有技术）

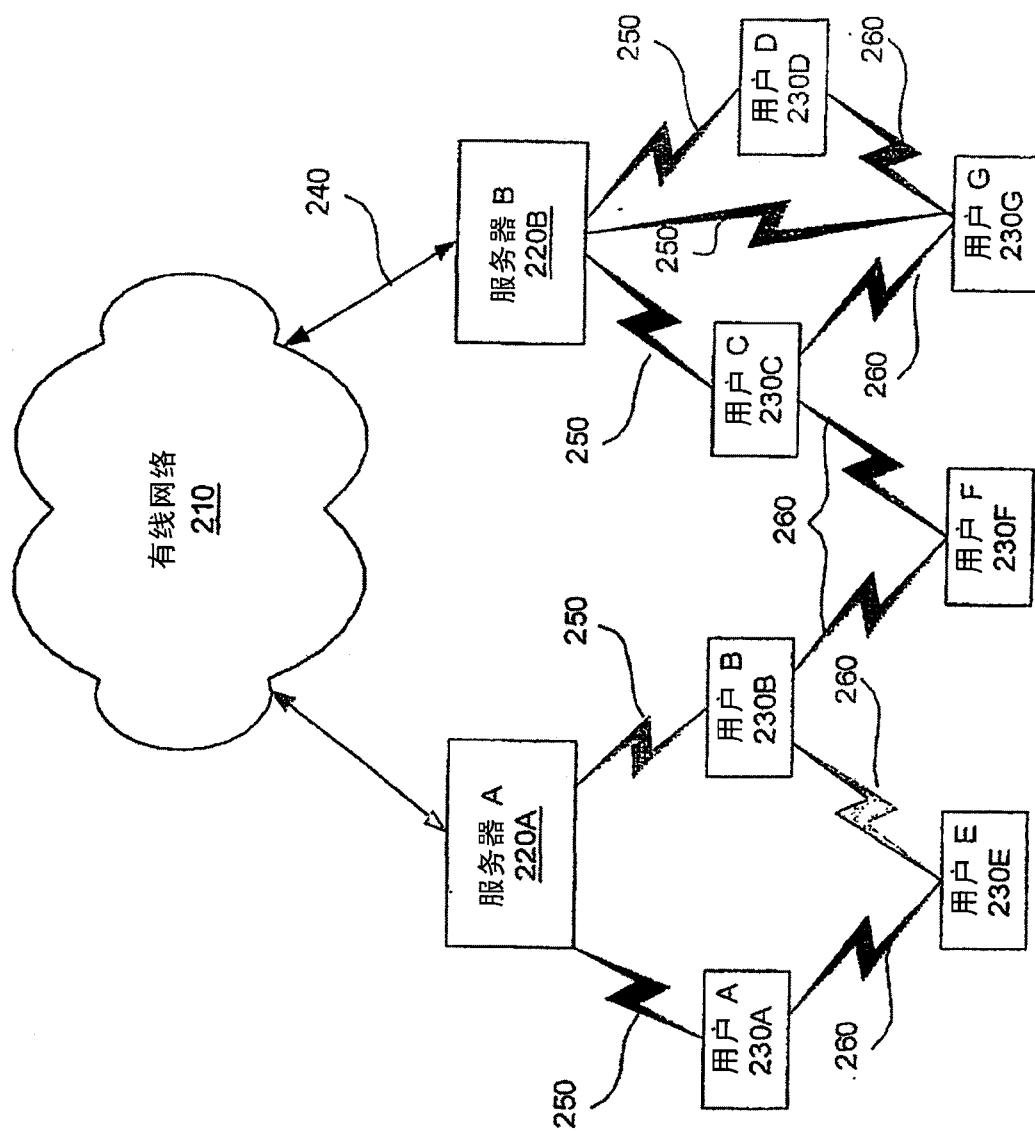
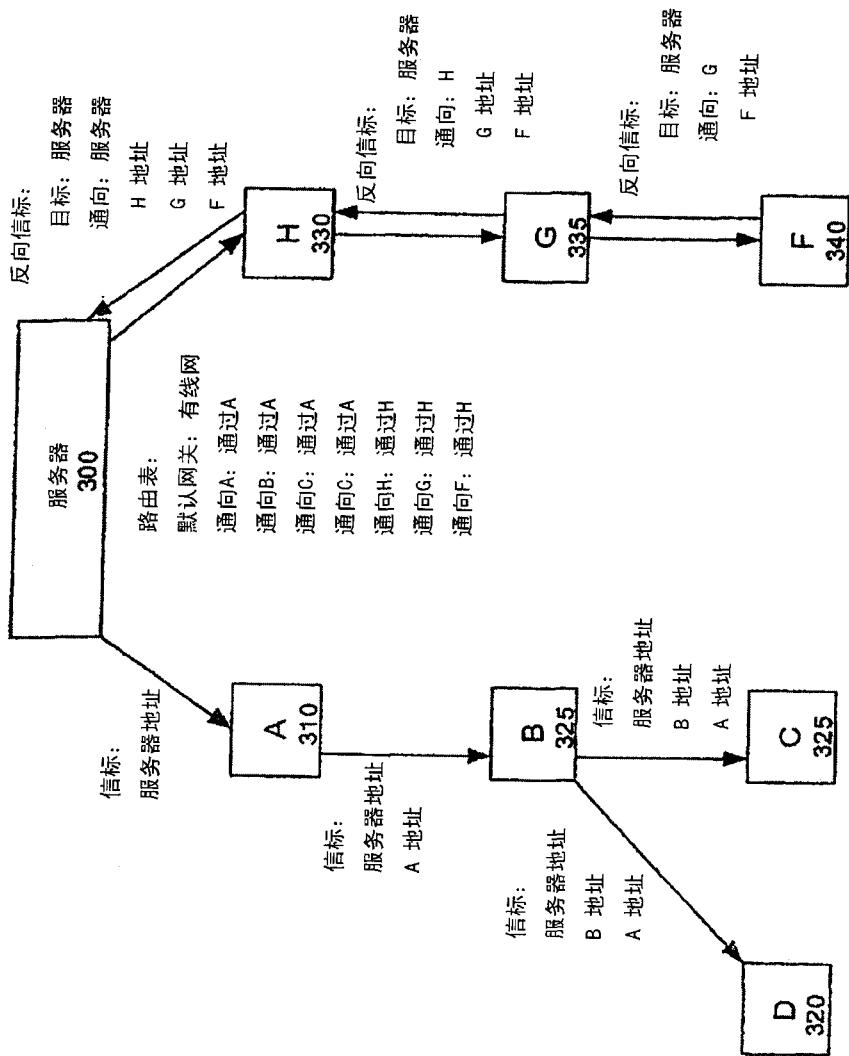


图2



3A

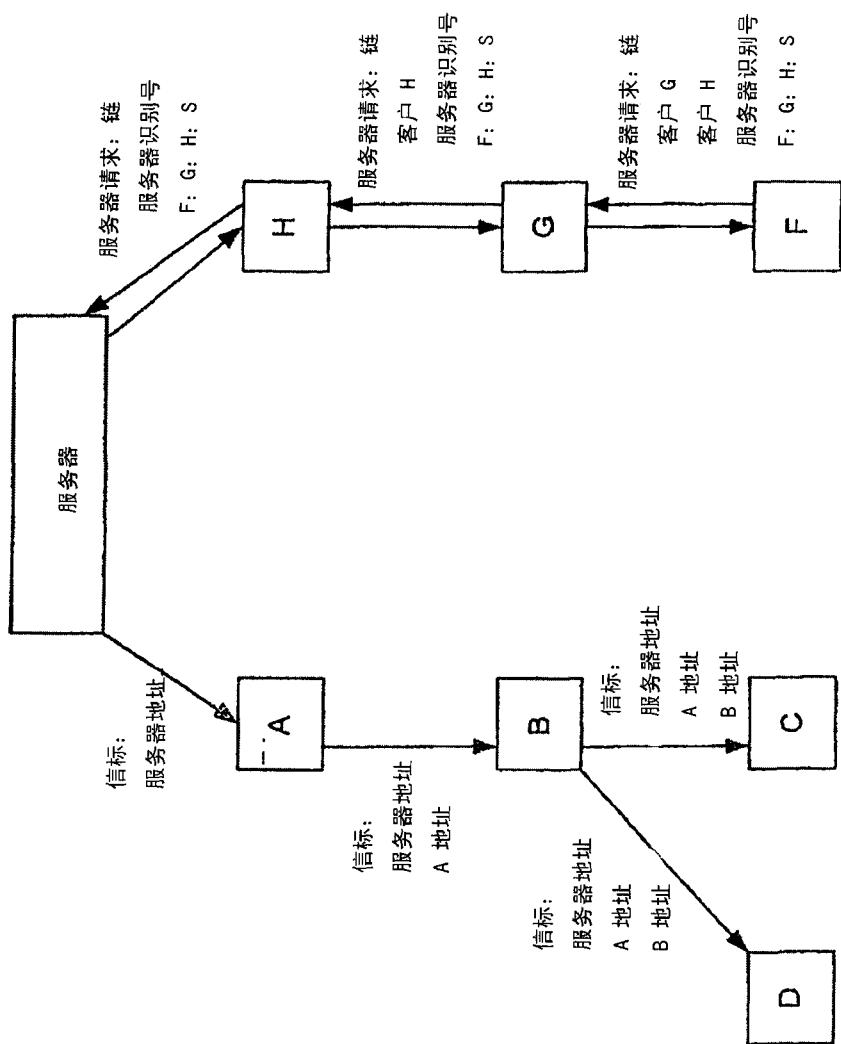


图3B

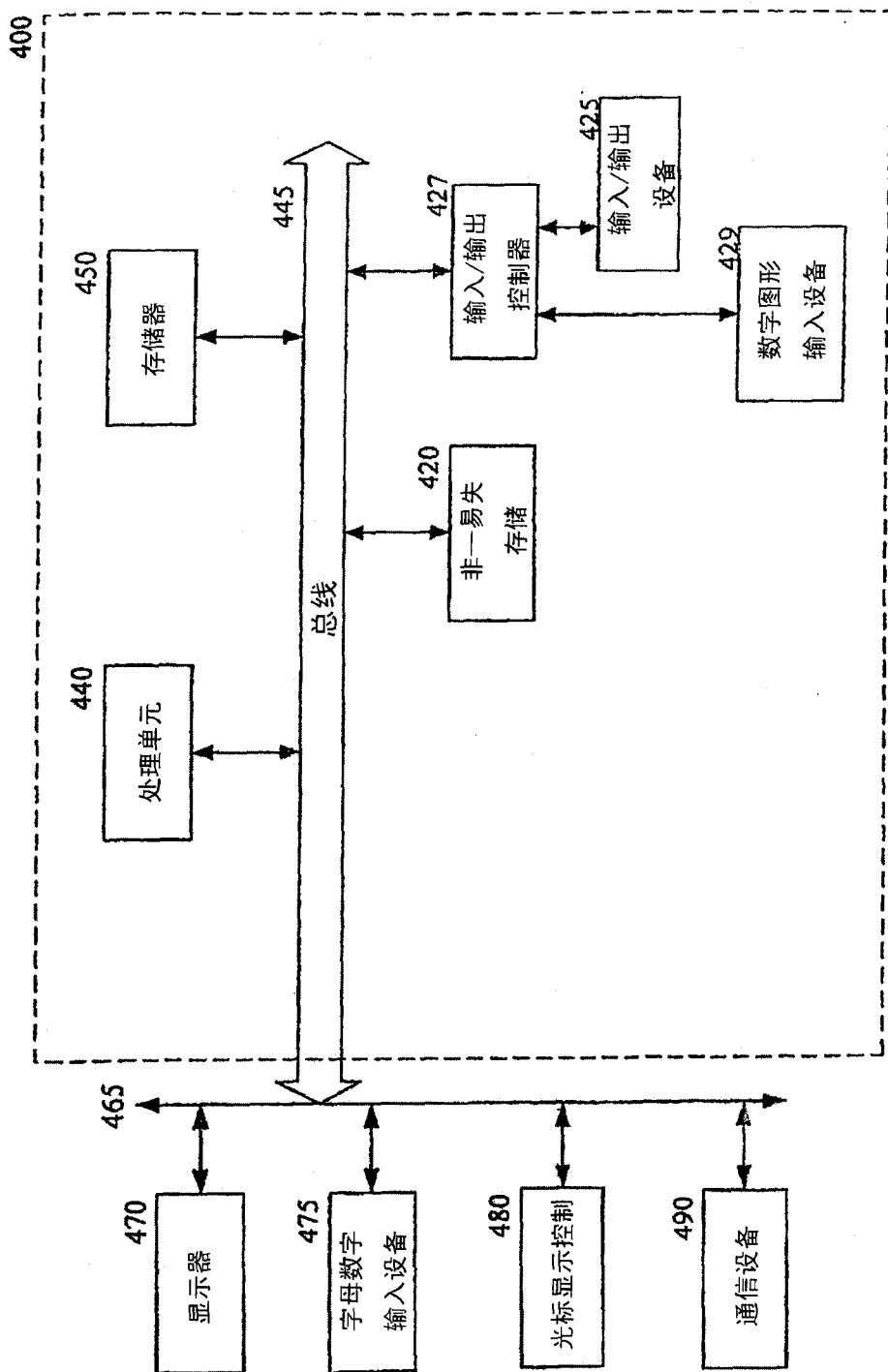


图4

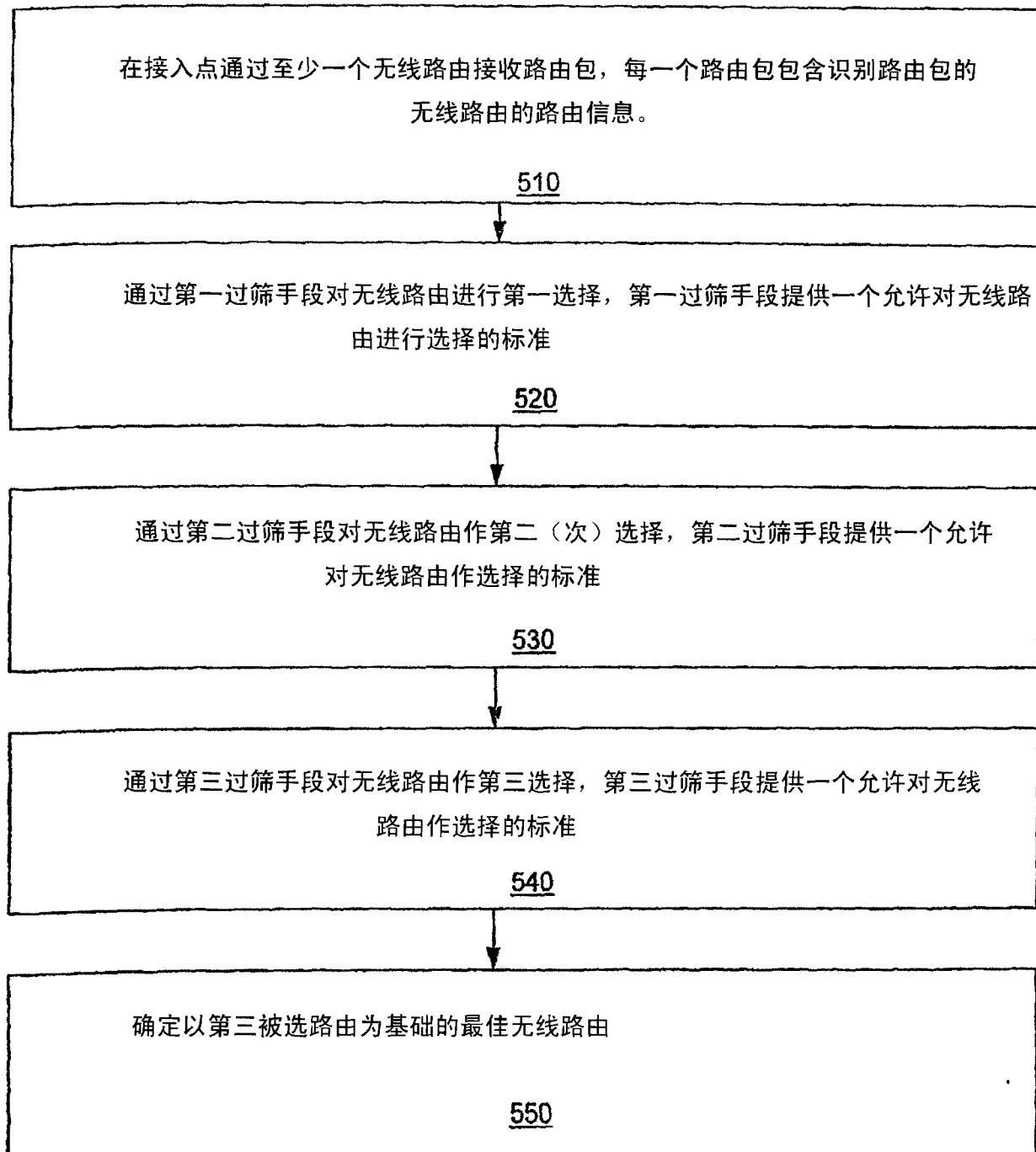


图5

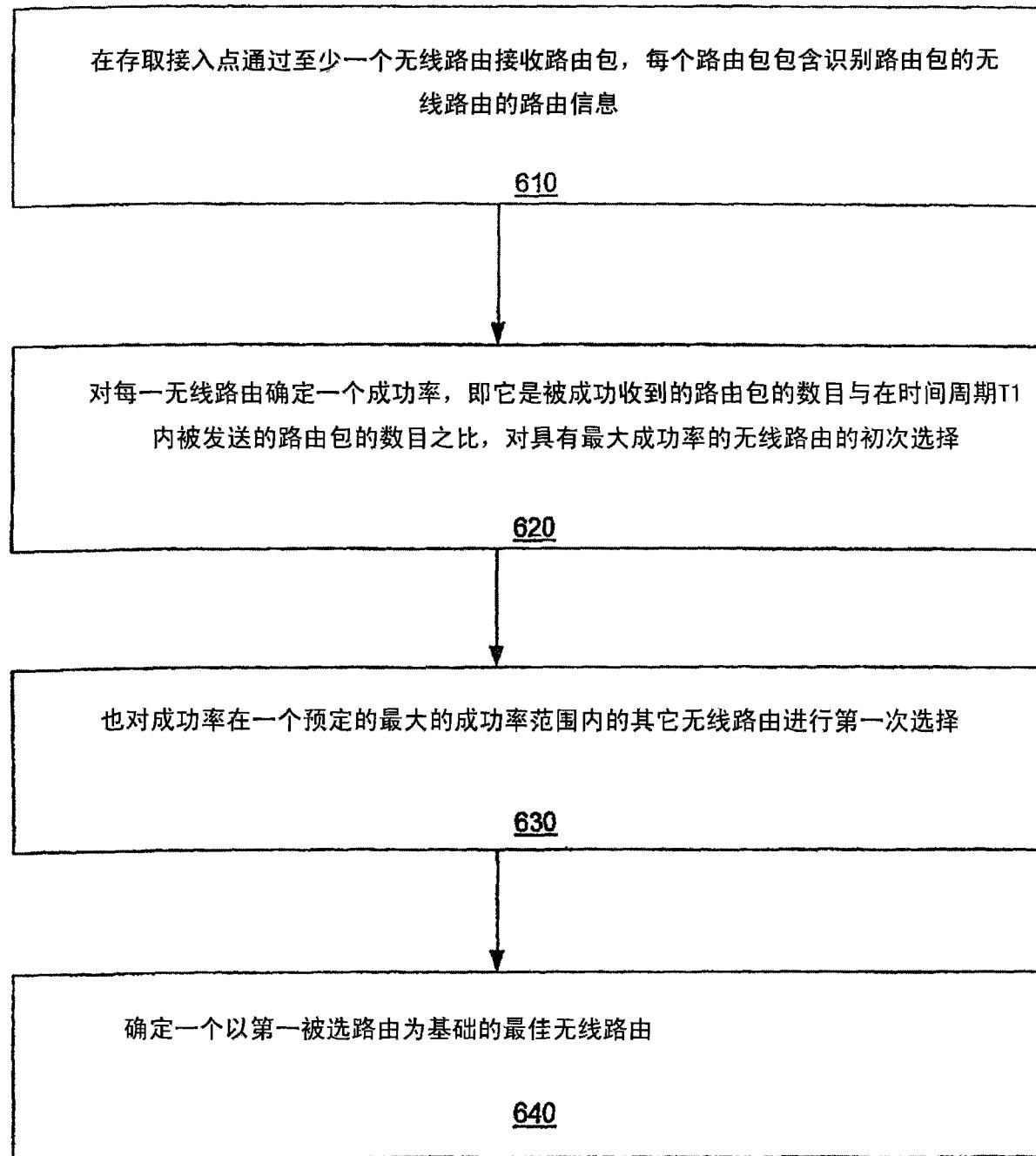


图6

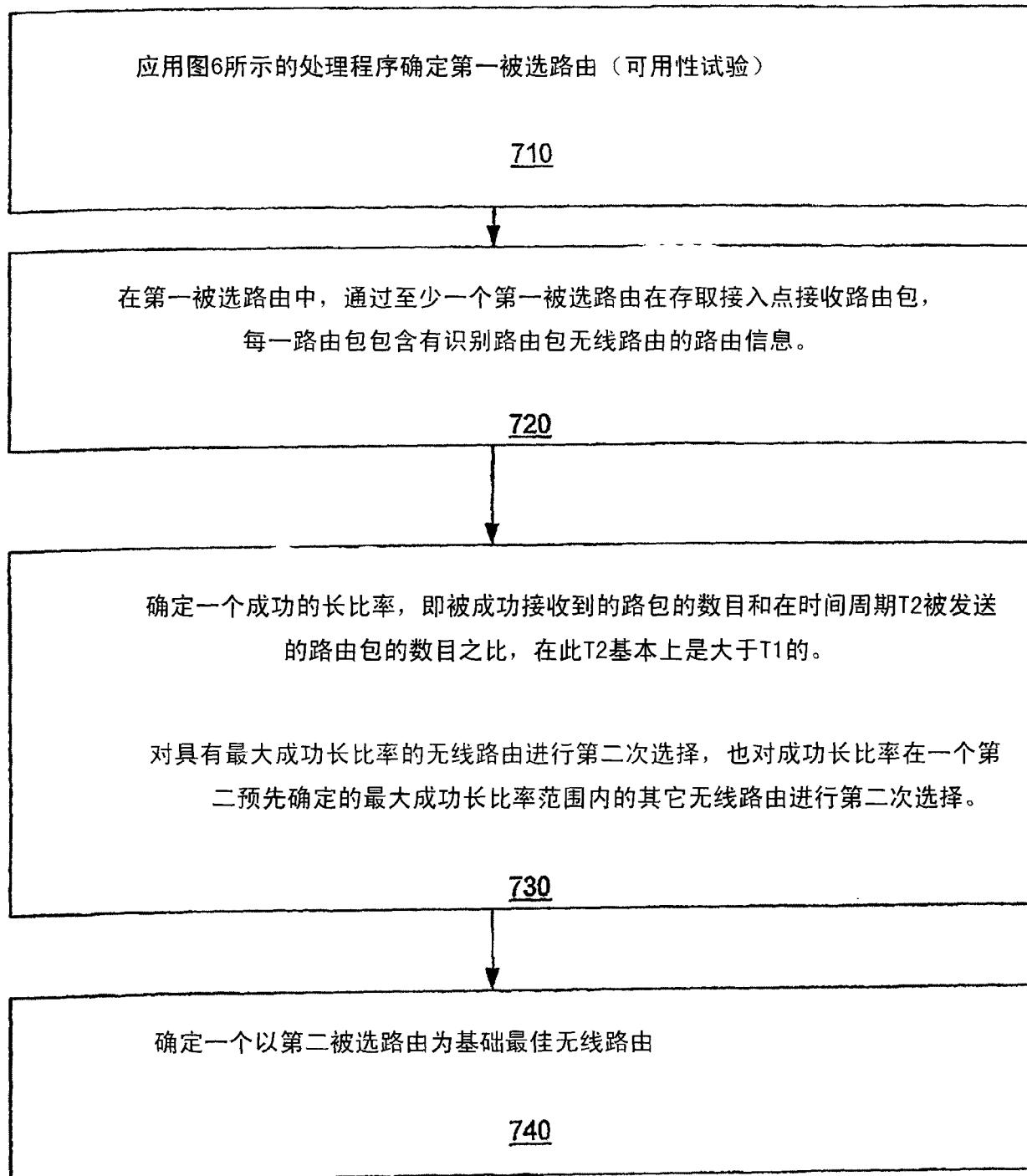


图7

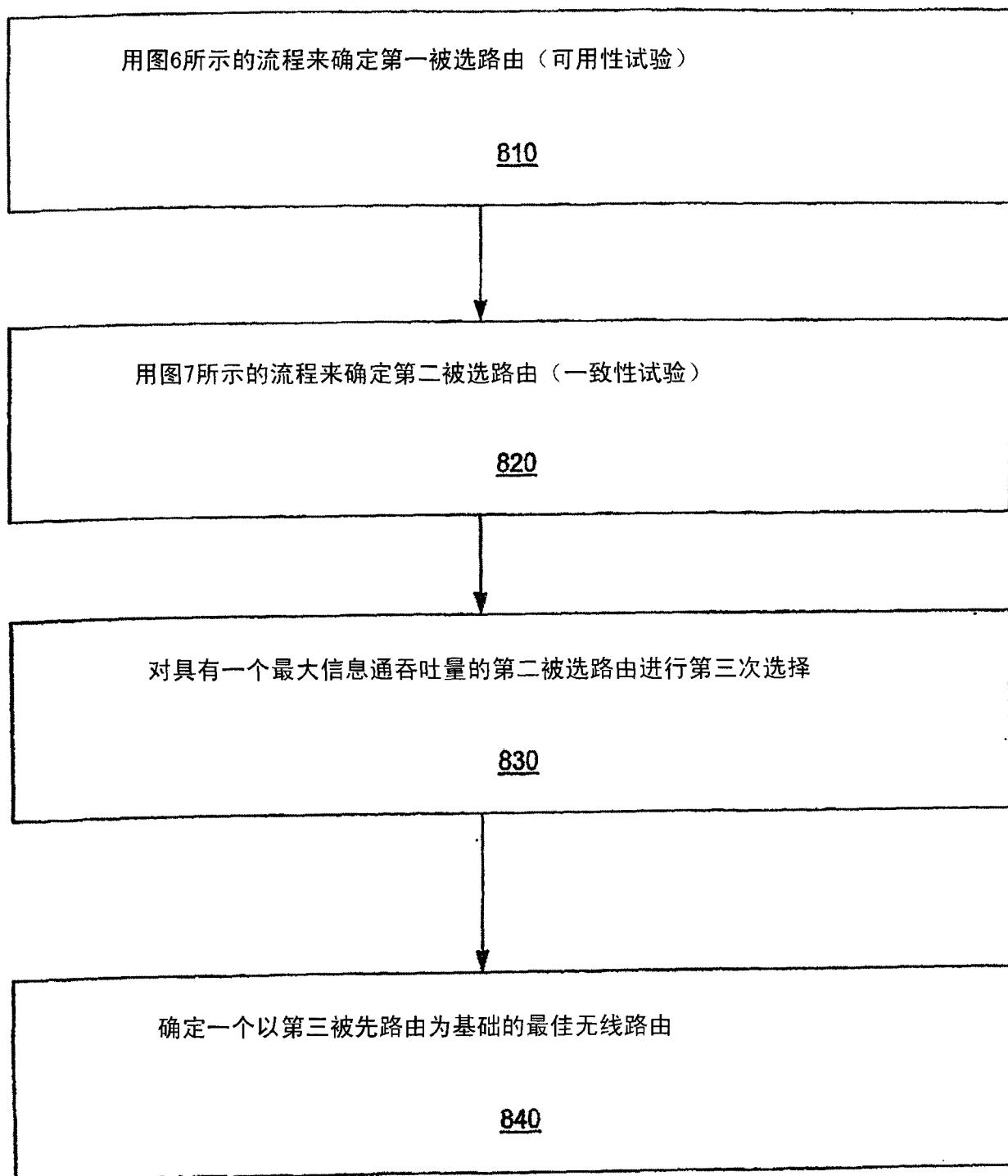


图8