

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03102935.3

[51] Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 12/26 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100349429C

[22] 申请日 2003.1.24 [21] 申请号 03102935.3

[30] 优先权

[32] 2002. 2. 1 [33] EP [31] 02290236.5

[73] 专利权人 汤姆森许可贸易公司

地址 法国布洛里

[72] 发明人 雷诺·多尔 卢多维克·让娜

帕特里克·方丹 帕特里克·洛佩斯

[56] 参考文献

EP1150463A2 2001.10.31

CN1175335A 1998.3.4

CN1309855A 2001.8.22

审查员 刘 栩

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 朱进桂

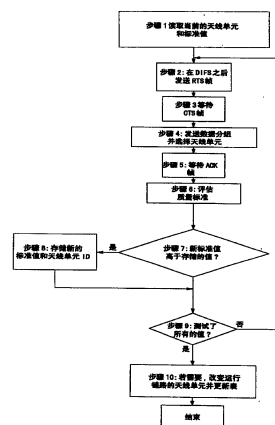
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

在网络中适配无线链路的方法

[57] 摘要

一种在使用诸如 CSMA/CA 之类基于争用的媒介访问机制的通信网中适配无线链路的方法，所述网络包括至少一个第一终端和第二终端，其特征在于，为了测试第一终端 (MT1) 对第二终端 (MT2) 发送的数据的接收，所述的方法包括步骤：设置对从第二终端到第一终端的传输有影响的参数值；第一终端 (MT1) 产生去向第二终端 (MT2) 的消息，用于触发从第二终端到第一终端的预定响应，其中预定的响应具有第一终端事先已知的内容，并且在事先已知的时刻由第一终端接收，以及，其中，按照前面设置的参数值确定的条件来接收预定的响应；第一终端按照预定的响应来评估质量标准值。



1. 一种在使用基于争用的媒介访问机制的通信网中适配无线链路的方法，所述网络包括至少一个第一终端和第二终端，为了测试第一终端（MT1）对第二终端（MT2）发送的数据的接收，所述的方法包括：

第一终端设置对从第二终端到第一终端的传输的接收或者发射有影响的参数值；

第一终端（MT1）产生去向第二终端（MT2）的消息，用于触发从第二终端到第一终端的预定响应，其中预定响应具有第一终端事先已知的内容，并且在事先已知的时刻由第一终端接收，以及，其中，按照前面设置的参数值确定的条件来接收预定响应，第一终端产生的、用于触发从第二终端到第一终端的预定响应的消息是无净负荷的数据分组，该消息包含与第二终端必须知道的参数值相关的信息，而预定响应是确认分组；

第一终端根据对预定响应执行的质量测试来评估质量标准值；以及
如果预定响应提供了比运行的链路的质量标准值更好的质量标准值，则适配运行的链路，以使用该参数值。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述的网络是IEEE802.11网。

3. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述的消息包括请求传输分组和无净负荷数据。

4. 根据权利要求1到3之一所述的方法，其特征在于，所述的参数是天线扇区和/或单元。

5. 根据权利要求1到3之一所述的方法，其特征在于，所述的消息包括无净负荷数据的无功能型的数据分组。

6. 根据权利要求1到3之一所述的方法，其特征在于，所述的参数是物理模式和/或数据速率。

7. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于，第一终端以分段模式将消息发送到第二终端，所述的分段模式包括单一字符组中分段消息的传输，每个分段都由第二终端来确认，其中所述的参数值在确认之间变化。

在网络中适配无线链路的方法

技术领域

本发明涉及一种在输入 IEEE802.11 网之类的网络中测试和修改无线链路的参数的方法，所述的网络使用了基于争用的媒介访问机制。

背景技术

在无线网中，通过无线链路进行通信的两个装置需要动态地配置它们的传输参数。这些参数可以具体包括：多段天线情况下发射机的有效天线段或者单元。可以考虑的另一参数是物理模式，它包括信道编码的选择和调制的选择。

选择适当的参数直接影响无线链路的稳定性和整体性能。

在 2001 年 10 月 10 日以 Thomson Licensing S. A. 的名义提交的标题为“用于无线链路适配的方法和装置”的欧洲专利申请 No. 01402592.8 描述了适用于在集中式网络中，例如基于 ETSI BRAN HiperLAN2 的无线网中评估无线链路的方法和装置。在该申请中，接收机移动终端触发在识别的连接上使用预定的传输参数来从已知的发射机移动终端发射预定的测试数据。

其它的网络，例如基于 IEEE802.11 标准的网络至少在一定的网络配置方面缺少集中式控制器。在被称为分布协调功能（DCF）模式中，IEEE802.11 实现了基于载波侦听媒介访问—碰撞避免（CSMA-CA）的机制，以调整对无线媒介的访问。根据这种机制，要进行发射的移动终端执行以下步骤：

侦听媒介，以确定媒介是否繁忙（即，是不是有另一移动终端正在发射）。

在最小的空闲周期之后授权发射。

如果媒介繁忙，则移动终端等待繁忙周期的结束，等待最小的空闲

周期并进入随机退避周期，在此之后尝试发射。

结果是，一般并不事先向移动终端通知发送数据帧的移动终端的标识。如果传输失败，接收移动终端决不会知道数据是哪个移动终端发送的。这使得无线链路评估过程更加困难。

发明内容

本发明涉及一种在使用诸如 CSMA/CA 之类基于争用的媒介访问机制的通信网中适配无线链路的方法，所述网络包括至少一个第一终端和第二终端，其特征在于，为了测试第一终端对第二终端发送的数据的接收，所述的方法包括步骤：

设置对从第二终端到第一终端的传输有影响的参数值；

第一终端产生去向第二终端的消息，用于触发从第二终端到第一终端的预定响应，其中预定的响应具有第一终端事先已知的内容，并且在事先已知的时刻由第一终端接收，以及，其中，按照前面设置的参数值确定的条件来接收预定的响应；

第一终端按照预定的响应来评估质量标准值。

本发明允许第一终端确定在哪个时刻哪个第二终端要执行无线链路评估。由第二终端在适当的时刻触发传输预定的响应来完成探测，随后由第一终端评估接收的数据。使用虚拟载波检测机制来完成所述的触发。

要注意的是，在消息产生步骤之后，例如当参数是天线单元时，可以针对一定的参数，执行设置参数值的步骤，所述的天线单元在消息传输中或者在消息传输之后，而在接收预定的响应之前，被变为有效。

根据描述的本发明，预定的响应是确认分组。

根据描述的本发明，所述的网络是 IEEE802.11 网。

根据第一实施例，所述的消息包括：请求传输分组和无净负荷数据。

根据第一实施例，所述的参数是天线扇区和/或单元和/或数据速率。

根据第二实施例，消息包括无功能类型的数据分组。

根据第二实施例，参数是物理模式和/或天线扇区或者单元和/或数据速率。

根据第一和第二实施例的变化实施例，第一终端以分段模式将消息

发送到第二终端，所述的分段模式包括单一字符组中分段消息的传输，每个分段都由第二终端来确认，其中所述的参数值在确认之间变化。

附图说明

借助附图对本发明实施例的描述将会显示出本发明的其它特点和优点。

图 1 是本实施例的网络图，指示在本实施例方法的过程中消息的交换。

图 2 是本发明第一实施例方法的流程图。

图 3 是第二实施例的方法的流程图。

具体实施方式

第一实施例主要集中在当空间分集天线的有效天线单元或者接收终端的连续天线扇区改变时对无线链路的评估。第二实施例还涉及物理模式的变化，或者是单独变化或者是天线单元也变化。其它的参数当然也可以变化（例如，自动增益控制增益，频率偏移……），并且本发明并不局限于所述的这些参数。

本实施例的基础是兼容 IEEE802.11 的网络及其各种变化。更多的信息可以从 IEEE 获得。

在下文，将开始进行评估过程的终端称为“接收机”终端或者“探测”终端，而将被请求发送数据的终端称为“发射”终端或者“被探测”终端。

IEEE802.11 提供一种被称为“虚拟载波侦听”（与物理载波侦听相对）的媒介访问机制，该机制是 CSMA/CA 机制的发展。虚拟载波侦听机制的一种实现方式称为 RTS/CTS 机制。RTS 表示准备发送，而 CTS 表示清除发送。在这种机制中使用了两种短控分组的标识，如下所述。RTS/CTS 的使用是可选择的，但是在确认帧（ACK 帧）的接收较差的情况下或者在根本没有接收到来自发射终端的确认帧的情况下，允许探测终端保证这并不是由于与第三终端发射的数据相碰撞而引起的。

RTS/CTS 机制允许为即将到来的发射保留媒介达特定的时间。图 1

示出了包括移动终端 MT1、移动终端 MT2 和移动终端 MT3 的网络。运行的链路存在于 MT1 和 MT2 之间。该链路例如用于将视频流从 MT2 发送到 MT1。

设，为了测试从 MT2 到 MT1 的链路，MT1 想通过使用 RTS/CTS 机制为到 MT2 的传输进行保留。在被称为“DIFS”的媒介最小空闲周期之后，MT1 首先向 MT2 发送 RTS 分组，所述的“DIFS”代表分布式帧间间隔。这种 TRS 分组包括源地址（MT1）、目的地址（MT2）和要进行处理的时间（即，要发射的分组和相关的确认的持续的时间）。如果媒介空闲，MT2 以 CTS 分组作出响应，所述的 CTS 分组包括 MT2 地址和与 RTS 分组相同的持续时间，其中，已经从 RTS 分组中减去了 CTS 分组的持续时间。

接收 RTS 和/或 CTS 分组的所有移动终端将为给定的持续时间设置称为虚拟载波侦听指示符（称为网络分配向量或者“NAV”）的参数达。这些终端（例如，终端 MT3）联系物理载波侦听来使用该指示符。仅当这两种机制都未表示出媒介的有效性时，才认为媒介是空闲的，因此，除了 MT1（用于传输数据）和 MT2（用于确认数据）之外，媒介是不可用的。

一旦 MT1 接收到 CTS 分组，它就发送数据帧。这种数据帧将会由 MT2 使用 ACK 帧来确认。随后是另一 DIFS 周期（除非使用了分段模式）。

RTS、CTS、ACK 和数据帧被称为“SIFS”的空闲周期分开，所述的“SIFS”代表短帧间间隔。

根据本发明，这种机制被用于测试 MT1 和 MT2 之间的无线链路。数据字段的内容并不重要：在测试中并不使用。较为可取的是，数据字段的净负荷为空（“数据无功能”），以减小 RTS/CTS/数据帧/ACK 列的长度，进而减小测试需要的带宽量。RTS 分组中的持续字段表示 CTS 的长度、空数据分组、+ 确认和它们的 SIFS 间隔。

MT1 针对从 MT2 接收的 ACK 帧来进行无线链路的质量测试。因为选择了使用 RTS 帧的 MT2，所以 MT1 知道 ACK 帧的源地址。MT1 还知道该字段何时被接收，知道 CTS 帧、数据帧和 SIFS 间隔的持续时间。没有使用 CTS 帧，因为，如果探测终端使用 CTS，以测试另一接收机的

配置，以及如果 CTS 帧并未被正确接收（或者根本就未接收到），探测终端不能确定这是不是由于发送 RTS 或者接收 CTS 时的碰撞造成的，或者是不是由于较差的接收机配置造成的。可以肯定的是，能够使用 CTS 帧进行测试，但是如所述之处的一样，ACK 帧是最好的。

表 1 给出了 ACK 帧的格式：

字段	PLCP 前同步码	PLCP 报头	帧控制	持续时间	接收机地 址	校验和
长度	同步	3+2 字节	2 字节	2 字节	6 字节	4 字节

表 1

MT1 事先已知所有字段的内容，它可以容易地进行检测差错。本实施例使用的质量标准是接收的信号功率。根据变化实施例，标准是接收的信号功率之和，并且它的基础是 OFDM 调制信号的单独载波的测量值，其中，将 2001 年 12 月 6 日以 THOMSON Licensing SA 的名义提交的法国专利申请 No. 0115892 中描述的指示符加到了所述的信号功率上。

根据本实施例，每个探测终端使用了用于保持与无线链路评估过程相关的参数的表。根据本实施例，终端的表包括每个终端要探测的如下数据：

(a) 被探测终端的标识符（例如，被探测终端的媒介访问控制（MAC）数目）

(b) 当前使用的天线单元和无线链路质量标准值（例如，比特误差率估计，功率电平估计，或者多个标准值的组合功能值）

可选择地，

(c) 下一要测试的天线单元

(d) 对接收功能有用的任何其它参数：最后的已知频率偏移，最后已知的 AGC 电平……

尽管最后的项并未涉及天线的固有差异，但是它提高了正确接收参数的设置速度。

每一次接收终端正确地执行了探测，就更新给定终端的表的内容。

MT1 探测 MT2 即将到来的链路所采取的步骤总结如下：

在第一步骤，读取当前有效的天线单元标识和质量标准值，并存储在寄存器中。

在第二步骤，MT1 发送如上指定的 RTS 帧。

在第三步骤，MT1 等待 MT2 发送的 CTS 帧。

在第四步骤，MT1 将空数据分组发送到 MT2 并选择要测试的天线单元。

在第五步骤，MT1 等待由 MT2 发送的 ACK 帧(MT1 未发送数据帧)。

在第六步骤，MT1 按照 ACK 来评估质量标准。

在第七步骤，MT1 将质量标准与存储在寄存器中的质量标准相比较，如果质量高，在步骤 8 存储新的天线单元标识和质量标准值。

在第九步骤，如果并非所有的天线单元都被测试，重复从第二到第七步骤。

在第十和最后的步骤，MT1 验证用于运行的链路的天线单元是否需要改变。如果是，采取必要的措施，更新该表。

图 2 示出了该过程。

可以进行探测，而不会给已有的运行链路带来任何的干扰。当然，也可以执行该方法，以探测与探测终端之间没有运行的链路的终端，以便事先确定要使用的正确参数。

给定一次探测的持续时间和网络的带宽时，可以以每接收机 100Hz 的频率来进行探测，而不会明显浪费网络资源。

在第一实施例中，RTS/CTS 机制用于产生来自要探测的终端的确认信号。在 IEEE802.11 中，对 CTS 帧的物理模式的选择局限于 RTS/CTS 机制的框架范围中（尽管这不需要其它类型的网络）。确实，可以使用非常稳定的模式，例如 BPSK 1/2。但是，可以随意选择数据帧或者 ACK 帧的数据速率，而与 RTS/CTS 数据速率无关。

第二实施例并不使用 RTS/CTS 机制来请求媒介，而是响应 MT1 发送的空数据分组，直接使用提供的终端 MT2 的确认。这对物理模式不构成限制。空数据分组是其中的类型字段等于“无功能”的数据分组，意

意味着该分组不包括任何的净负荷。不使用 RTS/CTS 分组将会节省带宽（在 QPSK1/2 模式中，RTS 和 CTS 帧表示 100 微秒）。

图 3 的流程图中示出了 MT1 为了测试不同的天线单元而执行的方法。该流程图可以用来使用任何的变量参数进行探测，所述的参数可以是天线单元，或者物理模式或者另一参数。

如第一步骤（A），读取运行链路中当前使用的参数值（如果有的话），以及读取相对应的质量标准值。将这两个值存储在寄存器中。

如第二步骤（B），选择并设置要被测试的参数值，在 DIFS 周期之后，MT1 将无功能数据帧发送到 MT2。注意，如果要改变的参数只是要被接收机修改的参数（例如，接收机天线单元，接收机频率偏移……），可以在发送无功能数据帧期间或者之后，但是在接收 ACK 帧之前，设置该参数。如果该参数是发射机终端必须知道的以正确创建 ACK 帧的参数（例如物理模式或者数据速率发生了变化），则在发送无功能数据帧之前必须进行所述的变化，因为该帧将会包括与改变的参数值相关的信息。

如第三步骤（C），MT1 等待 MT2 发送的 ACK 帧，如第四步骤（D），评估质量标准值。在第五步骤（E，E'），MT1 检测标准值是否优于寄存器中存在的值。剩下的步骤与图 2 所示的步骤类似。

如果要同时测试多个不同的参数，可以递归地执行图 3 的过程。在这种情况下，仅当已经找到这种参数值的最佳整体组合时，才改变运行的链路的参数值。

下面将说明第二实施例的变化形式。该变化实施例利用了 IEEE802.11 提供的分段机制。根据该机制，MT1 使用 DCF 媒介访问过程的单一调用，来请求发送多个数据分组，作为字符组。根据该变化实施例，ACK 帧仍被用来评估质量标准值，但是在每个 ACK 帧之前，改变天线扇区或者单元。但要注意，对于所有的分段和 ACK 帧，物理模式都必须相同，但是与 RTS/CTS 机制相反，可以自由选择。使用分段机制来改变分段之间的天线扇区也可以应用到第一实施例中。

在上述的任何一个实施例中，探测过程占用的带宽可以通过改变调制来弥补（例如，从 BPSK1/2 改变到 QPSK 1/2 或者从 QPSK 1/2 改变到 16QPSK 1/2）。

根据第一和第二实施例的探测过程可以由各种事件来触发，下面的列表并未穷尽各种事件：

- (a) 当接收的信号功率电平低于阈值时；
- (b) 当即将从给定的终端进行的发射更稳定时（例如在同步流的传输情况下，要避免服务的中断）；
- (c) 在从给定的终端接收到预定数目的分组之后。

探测的速率可以是下面的变量的函数（本列表并未穷尽）：

- (a) 信道动态特性，在有移动人群的环境中，100Hz 的频率通常被认为是足够的；
- (b) 物理模式的灵敏度，已知一些物理模式对于一定的信道特性比其它的模式更灵敏（例如，Viterbi 冗余 3/4 的物理模式对于信道波形因数(form factor)比 1/2 冗余更敏感）；
- (c) 网络负载，由于减少用于探测的带宽是可取的，所以该带宽可以用于其它目的；
- (d) 要探测的链路上的平均比特率，很少使用的链路应该比经常使用的链路引起更少的注意（因此更少被探测）。

探测可以作为终端的后台任务来执行，向有规律的传输赋予优先权，因为，通常，不需要以完全的周期来执行探测。

有利之处在于，根据本实施例来调节连接参数并不干扰存在的运行的链路，具体地，传送视频流的链路。而且，信道参数可以随时间而改变，并且在不可预测的时刻需要重新调节传输连接参数，并且可以在任何的时间评估这些特性。

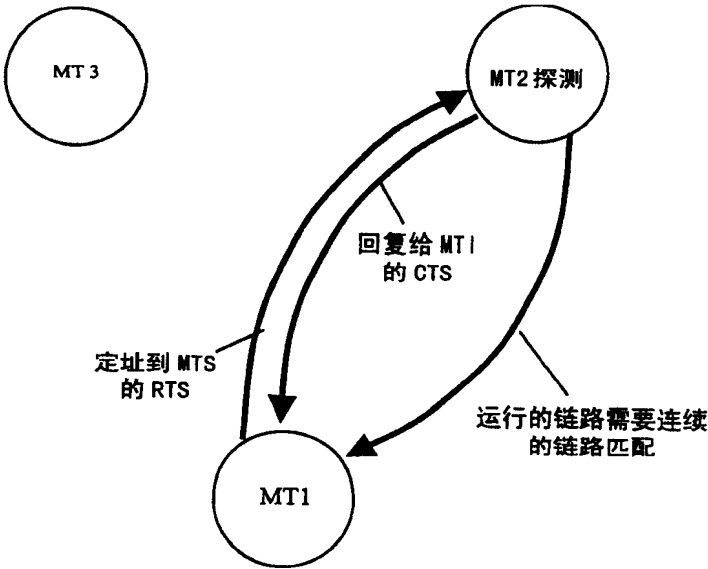


图 1

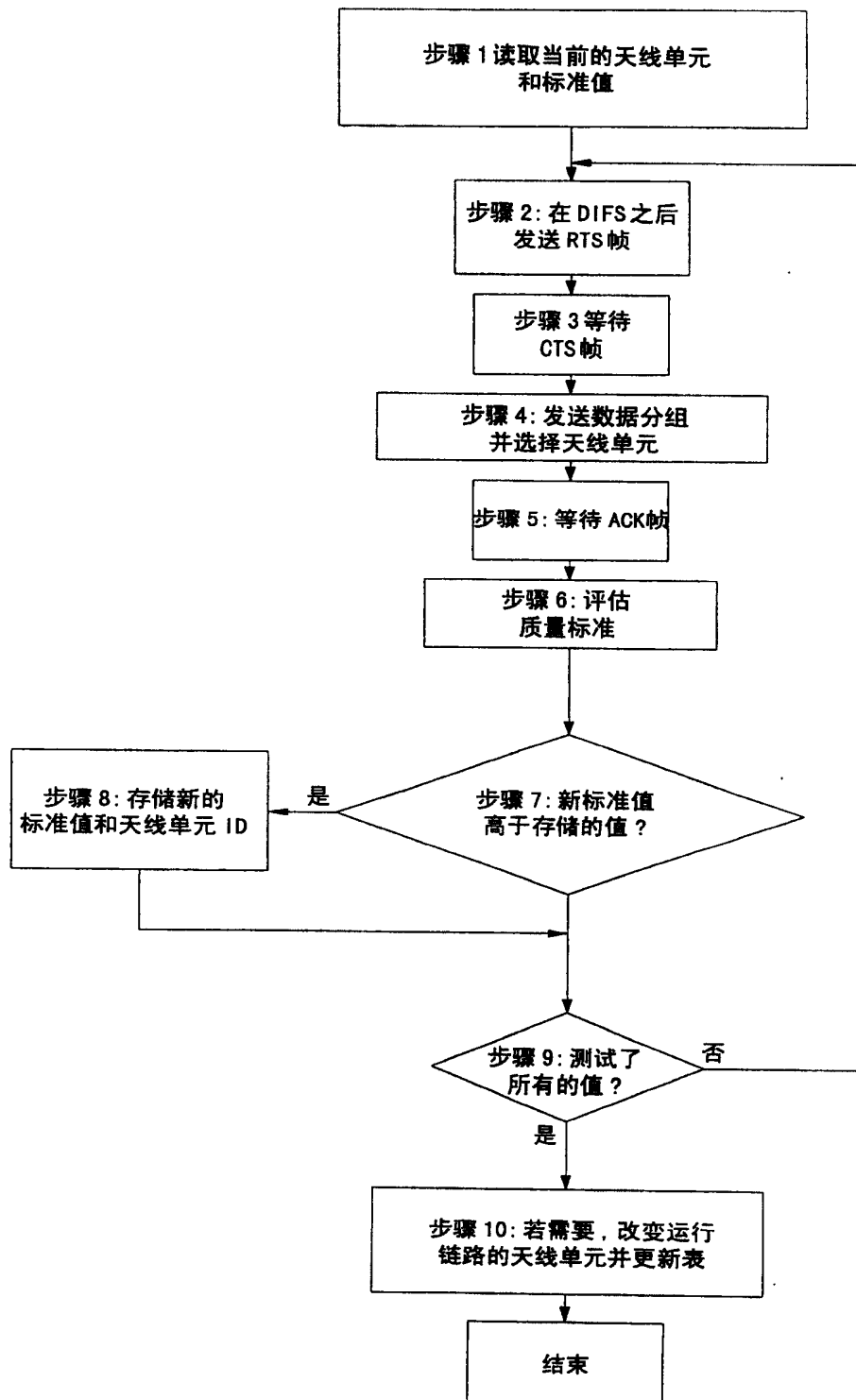


图 2

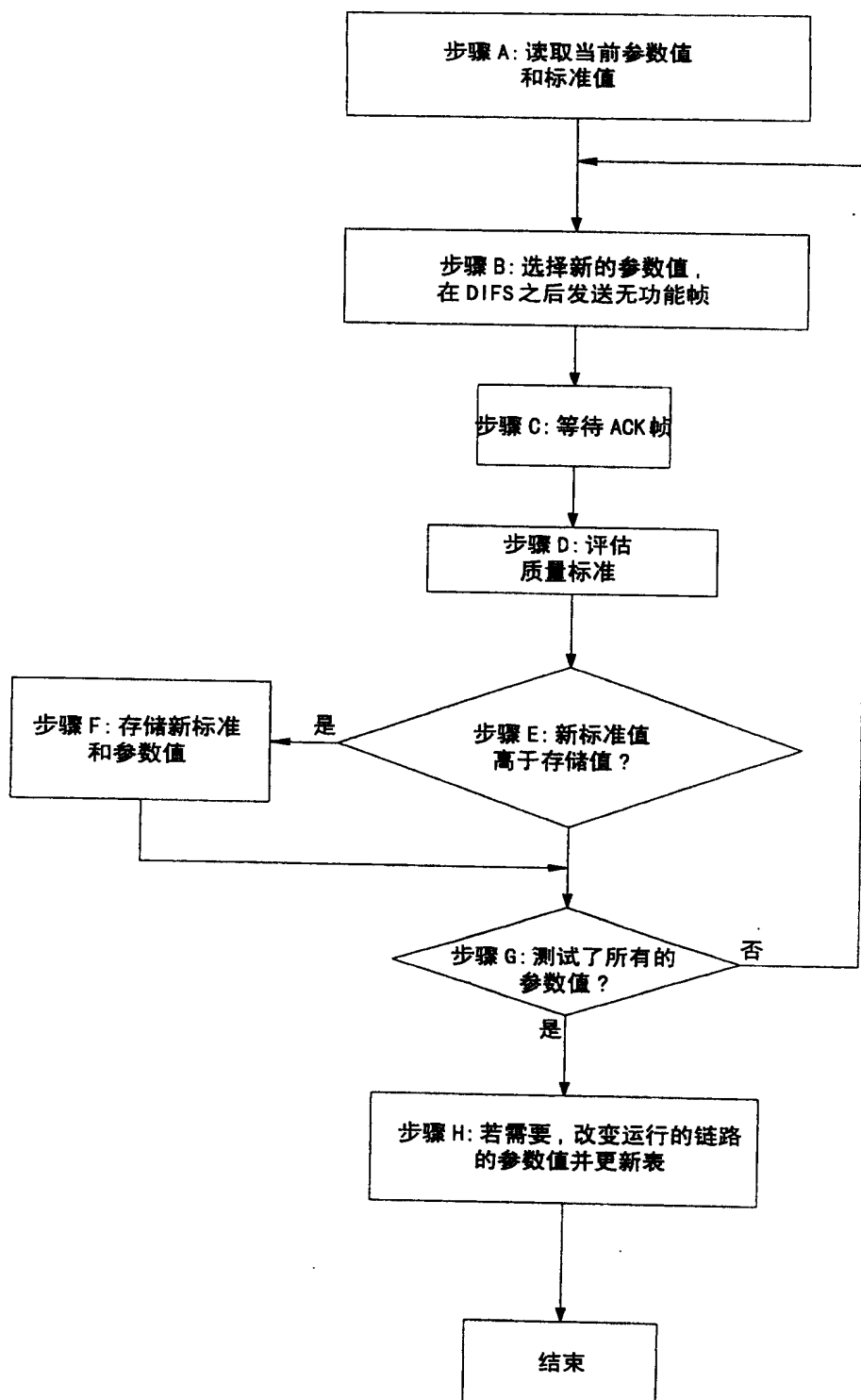


图 3