

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[ 51 ] Int. Cl<sup>7</sup>

H04Q 7/20

H04B 7/26



# [12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 02106435.0

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1225134C

[22] 申请日 2002.2.28 [21] 申请号 02106435.0

[30] 优先权

[32] 2001. 2. 28 [33] JP [31] 055421/2001

[71] 专利权人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京

[72] 发明人 冈岛一郎 池田武弘 篠崎卓也

大前浩司

审查员 张 欣

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

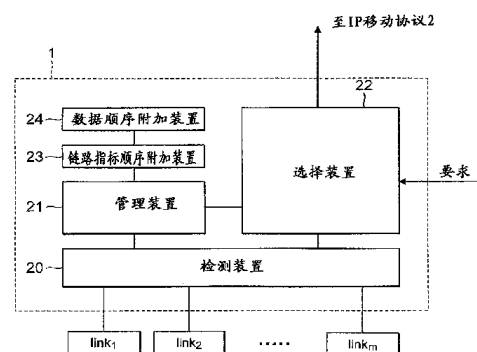
代理人 吴丽丽

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 8 页

[54] 发明名称 链路管理器及链路管理方法

[57] 摘要

本发明提供一种链路管理器，用于从移动主机所连接的多种链路中选择适合用户或应用程序要求条件的链路，从而为移动主机的用户提供舒适的连接环境，它包括：检测所连接的链路的检测装置；定义表明所检测的链路特性的多个链路指标，由表来管理与各链路指标相对应的数据的管理装置；以及选择具有适合所给条件的链路指标的选择装置。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种链路管理器，其特征在于，包括

检测所搭载的链路的检测装置；

定义表明所述所检测出的链路特性的多个链路指标，由链路管理表来管理与所述各链路指标相对应的数据的管理装置；

选择具有适合所给条件的链路指标的链路的选择装置；

根据所定的优先权为所述各个链路指标附加顺序的链路指标顺序附加装置；

将顺序附加到与所述各链路指标相对应的数据上的数据顺序附加装置，

所述管理装置对所述链路管理表之中的各个链路生成对应于所述各链路指标的数据所构成的记录，

当检测出不与所述记录相对应的新的链路时，所述管理装置生成与所述新的链路相对应的记录，记录与该链路的链路指标相对应的数据，另一方面，当未检测出与所述记录相对应的链路时，则删除该记录，

在给出了所述所定的优先权时，所述选择装置，对于顺序最高的链路指标，选择具有所述附加顺序最高的数据的记录所对应的链路，

当存在多个具有所述附加顺序最高的数据的记录时，所述选择装置对于顺序次高的链路指标，选择具有所述附加顺序最高的数据的记录所对应的链路。

2. 一种链路管理方法，其特征在于，包括：

检测所搭载的链路的检测步骤；

定义表示所述所检测出的链路特性的多个链路指标，由链路管理表来管理与所述各链路指标相对应的数据的管理步骤；

选择具有适合所给条件的链路指标的链路的选择步骤；

在所述链路管理表之中对各个链路生成对应于所述各链路指标的数据所构成的记录的步骤；

当检测出不与所述记录相对应的链路时，生成与所述新的链路相对

应的记录，记录与该链路的链路指标相对应的数据，另一方面，当未检测出与所述记录相对应的链路时，则删除该记录的步骤；

根据所定的优先权为所述各个链路指标附加顺序的步骤；

将顺序附加到与所述各链路指标对应的数据上的步骤，

在给出了所述所定的优先权时，所述选择步骤，对于所述顺序最高的链路指标，选择具有所述附加顺序最高的数据的记录所对应的链路，

当存在多个具有所述附加顺序最高的数据的记录时，所述选择步骤对顺序次高的链路指标，选择具有所述附加顺序最高的数据的记录所对应的链路。

## 链路管理器及链路管理方法

### 技术领域

本发明涉及管理与移动主机连接的多种链路的链路管理器与链路管理方法。

### 技术背景

近来，不论是在有线通信还是无线通信中，都相继出现了与 IP（因特网协议）相对应的多种通信线路（以下称作“链路”），它们能用于各式各样的环境中。于是，移动的主机即移动主机能利用移动 IP 等的 IP 移动协议，在移动的同时继续进行从链路到链路的通信。另一方面，可以在一处利用多种链路，通过将这些链路的接口（与链路连接的装置）小型化、低功耗化、并通过软件、无线技术等使接口装置可编程化，就可使单个移动主机同时连接多种链路。

### 发明内容

鉴于上述事实，本发明的目的在于从移动主机所连接的多种链路之中，自动地选择适合用户或应用程序所要求的条件的链路，给移动主机的用户提供舒适的连接环境。

为了达到上述目的，本发明提供一种链路管理器，其特征在于，包括

检测所连接搭载的链路的检测装置；

定义表明所述所检测出的链路特性的多个链路指标，由表链路管理表来管理与所述各链路指标相对应的数据的管理装置；

选择具有适合所给条件的链路指标的链路的选择装置；

根据所定的优先权为所述各个链路指标附加顺序的链路指标顺序附加装置；

将顺序附加到与所述各链路指标相对应的数据上的数据顺序附加装置，

所述管理装置对所述链路管理表之中的各个链路生成对应于所述各链路指标的数据所构成的记录，

当检测出不与所述记录相对应的新的链路时，所述管理装置生成与  
所述新的链路相对应的记录，记录与该链路的链路指标相对应的数据，  
另一方面，当未检测出与所述记录相对应的链路时，则删除该记录，

在给出了所述所定的优先权时，所述选择装置，对于顺序最高的链路  
指标，选择具有所述附加顺序最高的数据的记录所对应的链路，

当存在多个具有所述附加顺序最高的数据的记录时，所述选择装置  
对于顺序次高的链路指标，选择具有所述附加顺序最高的数据的记录所  
对应的链路。

本发明提供一种链路管理方法，其特征在于，包括：

检测出所连接搭载的链路的检测步骤；

定义表示所述所检测出的链路特性的多个链路指标，由表链路管理  
表来管理与所述各链路指标相对应的数据的管理步骤；

选择具有适合所给条件的链路指标的链路的选择步骤；

在所述链路管理表之中对各个链路生成对应于所述各链路指标的数  
据所构成的记录的步骤；

当检测出不与所述记录相对应的链路时，生成与所述新的链路相对  
应的记录，记录与该链路的链路指标相对应的数据，另一方面，当未检  
测出与所述记录相对应的链路时，则删除该记录的步骤；

根据所定的优先权为所述各个链路指标附加顺序的步骤；

将顺序附加到与所述各链路指标对应的数据上的步骤，

在给出了所述所定的优先权时，所述选择步骤，对于所述顺序最高  
的链路指标，选择具有所述附加顺序最高的数据的记录所对应的链路，

当存在多个具有所述附加顺序最高的数据的记录时，所述选择步骤  
对顺序次高的链路指标，选择具有所述附加顺序最高的数据的记录所对  
应的链路。

本发明的程序执行以下各项处理：检测所连接的链路的处理；定义

表明所检测出的链路特性的多个链路指标，用表管理对应于各链路指标的数据的处理；在表中，对于各链路生成由对应于各链路指标的数据构成的记录的处理；根据预定的优先权为各链路指标附加以顺序的处理；为对应于各链路指标的数据附加以顺序的处理；在给出了所定优先权的情形，对于顺序最高的链路指标选择具有附加顺序最高的数据的记录所对应的链路的处理。

所述程序对于存在有多个具有附加顺序最高的数据的情形，则对于顺序次高的链路指标进行选择具有附加顺序最高的数据的记录所对应的链路的处理。

此程序还可包括这样的处理，当检测出不与所述记录相对应的新的链路时，生成与所述新的链路相对应的记录，记录与该链路指标相对应的数据，另一方面，当未检测出与所述记录相对应的链路时，则删除该记录。

此外，本发明的记录媒体则采用将以上所述处理步骤作为软件程序予以记录而能由计算机读取的结构。

这样，根据本发明，由于能从移动主机所连接的多种链路自动地选择满足用户或应用程序所要求的条件的链路，故可为移动主机的用户提供舒适的连接环境。

#### 附图说明

图 1 示明移动主机具有的协议栈中链路管理器的定位。

图 2 示明概示链路管理器的结构的框图。

图 3 示明链路管理器管理链路时所用的代表性链路指标。

图 4 例示优先权。

图 5 是示明链路管理器作业的流程圖。

图 6 示明链路检测处理中所用的链路管理表。

图 7 是链路选择处理的流程图。

图 8 示明对应各链路指标的数据的优先顺序。

#### 具体实施方式

图 1 示明移动总机具有的协议栈中链路管理器的位置。图 2 是概示

链路管理器 1 的结构的框图。如图 1 所示，链路管理器 1 位于移动总机所连接的链路群 ( $\text{Link}_1 \sim \text{Link}_n$ ) 和 IP 移动协议 2 之间。链路管理器 1 管理各链路的状态，仅将最适合用户或应用程序指定的要求条件的链路提供给 IP 移动协议 2。

如图 2 所示，链路管理器 1 具备有：检测所连接的链路群 ( $\text{Link}_1 \sim \text{Link}_n$ ) 的检测装置 20；定义多个表明检测装置 20 所检测出的链路特性的链路指标，而于表上管理对应于各链路指标的数据的管理装置 21；将选择出的链路提供给 IP 移动协议 2 的选择装置 22。此外还设有根据所定的优选权给各链路指标附加顺序的链路指标顺序附加装置 23、给对应于各链路指标的数据附加顺序的数据顺序附加装置 24。

图 1 中，当链路管理器 1 不提供以前使用过的链路 ( $\text{Link}_1$ ) 而变更为提供新的链路 ( $\text{Link}_2$ ) 时，IP 移动协议 2 进行用于继续通信的移动管理。

IP 移动协议 2 进行的移动管理按以下步骤进行。例如当把移动 Ipv6（因特网协议版本 6）用作 IP 移动协议时，当从网络管理器 1 提供新的链路时，由此链路获得转交地址 (Care-of Address)，将内部地址与转交地址的对应关系包含于捆绑更新分组中发送给主代理或对方主机。这里的主地址是不依赖于链路的地址，在图 1 中由传输协议 3 与应用 4 使用。在传输协议 3 中例如给有 TCP、UDP 等。另一方面，转交地址则是依赖于链路的地址，是用于将主地址的分组转送到正在使用的链路而使用的。移动 Ipv6 通过每次取代由链路管理器 1 提供链路而重复这种移动管理，就能继续保持移动主机与对方主机间的通信。

图 3 示明链路管理器 1 管理链路时所用的代表性链路指标。这种链路指标是示明链路的各种特性的指标，例如图 2 所示的定义的各个指标。技术标准是示明链路依据的技术标准的链路指标。这种技术标准由各种各样的标准化组织定义，例如有 IMT-2000、IEEE802.11、IEEE-802.3z、蓝牙等。费用是示明使用链路时所需费用的链路指标。费用由收费制度与各收费单位的手续费决定。收费制度中有免费、固定收费、按时间收费与按传输字节收费等方式。链路类型是示明链路为有线链路还是为无

线链路的指标。允许移动速度是示明能够使用链路的移动主机的允许移动速度的指标。QoS 支持是示明是否支持了链路级的 QoS 分组传送的链路指标。加密支持是示明是否支持了链路级的分组加密的链路指标。电力消耗是示明链路接口装置的电力消耗的指标。低电力消耗方式支持是示明链路未收发分组时能否按低电力消耗运行的链路指标。作为低电力消耗运转的例子例如有在无线链路中使接收机间歇式工作而进行间歇地接收运行。

使能可否是示明用户能强制性地使用链路或不能使用链路的链路指标。连接性是示明链路能否连接的指标。吞吐量是示明链路的吞吐量的测定值的指标。分组损失率是示明分组损失率测定值的链路指标。传输时延是示明链路中分组传输时延的测量值的链路指标。

以上这些链路指标分类为恒定指标和可变指标。技术标准、费用、链路类型、允许移动速度、QoS 支持、加密支持、电力消耗、低电力消耗方式的指标是恒定指标，而使能可否、连接性、吞吐量、分组损失率、传输时延的指标则是可变的。由于恒定的指标能唯一地确定，链路管理器 1 即使不监控这类链路指标也可以。但可变的链路指标会随时时间的流逝而变化，因而链路管理器 1 有必要监视这些链路指标。

这样，由于链路指标的多样性，根据用户或应用程序所要求的条件来一一指定链路指标就非常麻烦。于是在本实施形式中，为能容易地指定链路指标，在链路管理器 1 决定链路的优劣时，将希望优先的链路指标的优先顺序模式化，作为优先权进行定义。

图 4 例示了优先权。“费用”（费用优先权）是用于选择链路使费用尽可能低的优先权。“质量”（传输质量优先权）是用于选择链路使传输质量尽可能高的优先权。安全（安全优先权）是用于选择链路使安全性得以确保的优先权。“通信时间”（通信时间优先权）是用于选择链路使通信能尽可能地长的优先权。

下面说明采用上述结构的链路管理器 1 的工作。图 5 是示明链路管理器 1 的作业的流程图。首先，链路管理器 1 进行链路检测（步骤 S1）。此链路检测是用于检测移动主机连接有什么样的链路。根据这一链路检

测判定是否连接有新的链路或是没有连接使用中的链路。

图 6 示明链路检测中所用的链路管理表。链路管理表是由对应于各链路的多个记录构成。1 个记录记录着对应于 1 个链路的链路指标的数据。

当检测出没有与此链路管理表的记录相对应的链路时，可判断为移动主机连接着新的链路（步骤 S2），因此进行记录添加处理（步骤 S3）。这种记录添加处理是于链路管理表中添加新的记录而记录链路的链路指标的处理。此时，由于不能获得可变的链路指标，只记录下恒定的链路指标。恒定的链路指标可以由用户经手动通知链路管理器 1 的方法或是在链路接口安装时自动通知的方法等取得。

另一方面，当没有检测出作为链路管理表的记录而存在的链路时，即可判断为链路已断开（步骤 S4）而进行记录删除处理（步骤 S5）。这种记录删除处理是从此链路管理表中删除相应记录的处理。

然后，链路管理器 1 进行可变指标监控处理（步骤 6）。可变链路指标监控处理是监控链路管理表上记录的可变链路指标的处理，由用户设定的指标“使能可否”以外的可变链路指标，根据移动总机的移动等而改变其状态。至于能否连接有时会有不能从链路接口装置获得的情况。在未能获得的情况下，例如使用用来将 Ipv6 的路由器的所在地通知移动主机的路由器广告分组，就能检测能否连接。路由器广告分组能从路由器周期地向移动主机发送，当能够周期地接收到路由器广告分组时，可以判定链路能够连接，当不能接收到路由器广告分组时，则可判定链路不能连接。

对于吞吐量、分组损失率与传输时延，有时也有不能从链路接口装置获得的情况。在不能获得的情况下，例如可以使用 Ipv6 的路由器广告分组进行测定。吞吐量可以用路由器广告分组长度 L、路由器发送路由器广告分组的发送时刻  $T_s$ 、移动总机接收路由器广告分组的接收时刻  $T_r$ ，由下式获得：

$$\text{吞吐量 [bps]} = \frac{L}{T_r - T_s} \quad (1)$$

分组损失率可用所接收的路由器广告分组数 P、所接收的路由器广告

分组包含的最大的顺序号  $S_{\max}$  和最小的顺序号  $S_{\min}$ , 由下式获得:

$$\text{分组损失率} [\%] = \frac{P}{S_{\max} - S_{\min}} \quad (2)$$

传输时延通过接收包含有路由器发送时刻的路由器广告分组, 而由下式获得:

$$\text{传输时延} [\text{sec}] = T_r - T_s \quad (3)$$

此外, 当吞吐量、分组损失率、传输迟延等的变动大时, 也可以使之平均化。

随后, 链路管理器 1 判定可变链路指标有无变化 (步骤 S7)。此判定是通过比较前述监控结果与链路管理表中所记录的结果进行。在链路指标变更的情形下则进行链路指标更新处理 (步骤 S8), 即将新的可变链路指标记录于链路管理表相应记录中的处理。

链路管理器 1 接着进行链路选择处理 (步骤 S9), 即选择最适合于用户或应用程序指定的优先权的处理。在这一处理中, 链路管理器 1 将新选择的链路提供给上一级的 IP 移动管理 (IP 移动协议), 并转移到步骤 S1 中的检测处理。

图 7 是图 6 的步骤 S9 中的链路选择处理的流程图。链路管理器 1 在图 4 中以优先顺序最高的链路指标为键值, 使图 6 所示链路管理表内所有的记录重排。也就是, 着眼于优先顺序最高的链路指标, 以之为  $n=1$  (步骤 ST1), 选择所有的记录 (步骤 ST2)。在此对于与各链路指标相对应的数据附加以表示优劣的顺序。图 8 是示明对应于各链路指标数据的优先顺序的图。例如对应于链路指标“费用”的数据中, 以免费的优选顺序为最高而以按照时间的优选顺序为最低。根据这些数据中附加的优先顺序, 重排于步骤 ST2 中所选择的记录 (步骤 ST3)。然后判断具有优先顺序最高数据的记录是否为 1 个 (步骤 ST4), 当成为 1 个时便选择该链路 (步骤 ST5)。

另一方面, 当于步骤 ST4 中具有优先顺序最高的数据不只是 1 个时, 则着眼于优先顺序为次高的链路指标 (步骤 ST6), 以之为  $n=n+1$  (步骤 ST7), 判断  $n+1$  的值是否成为了最低顺序的链路指标的顺序 (步骤 ST8)。在此阶段, 由于优先顺序是第二位的, 转移到步骤 ST3, 根据与此第二位

链路指标相对应的数据上所附加的顺序，进行记录的重排（步骤 ST4）。

上述作业进行到具有最高优先顺序的数据的记录成为 1 个或以最低顺序的链路指标为键值的重排结束时为止。当以最低顺序的链路指标为键值的重排结束时，即选择对应于最上位处记录的链路（步骤 ST5），而当未达到最低顺序时则转移到步骤 ST3。在图 4 中，由于最低顺序是 12 位，故在步骤 ST8 中以序号为以 12 的链路指标为键值的重排是否结束。

本实施形式说明的是由用户或应用程序对链路管理器指定 1 个优先权时的作业，但本发明并不局限于此，也可由应用程序指定多个优先权，而由链路管理器提供适合多个优先权的多个链路。由于优先权对于传送质量等各种应用程序具有不同的要求条件，故能有效地对每种应用指定不同的优先权。

另外，本实施形式中虽然是由用户或应用程序指定优先权，但也可由 IP 移动协议进行这种指定。IP 移动协议具有若干种控制方式，可执行不同的控制程序，从而在各控制方式中有时要改变对于链路的要求条件。这时，在每次改变工作方式时，IP 移动协议能有效地对链路管理器指定不同的优先权。

例如 IP 移动协议在检测出分组的收发未能按恒定时间进行时，便可将能连续地收发分组的控制方式变换为可以间隙地收发分组的控制方式。称前者为主动方式而称后者为睡眠方式，另一方面，IP 移动协议在控制方式为睡眠方式之际有时需要连续地收发分组，此时可将控制方式转换为主动方式。

IP 移动协议将控制方式从主动方式变换为睡眠方式时，要求链路管理器优先选择睡眠方式支持有效的链路。链路管理器根据这一要求，选择睡眠方式支持有效的链路，睡眠方式支持有效的链路使接收机间歇地工作，从而可以减少电力消耗。

再有，本实施形式示明的是用户或应用程序选择预先决定的优先权的方法，但也可由用户或应用程序任意设定链路指标的相对优先度的顺序。

本实施形式虽然是只选择最优选的 1 个链路供给 IP 移动协议，但也

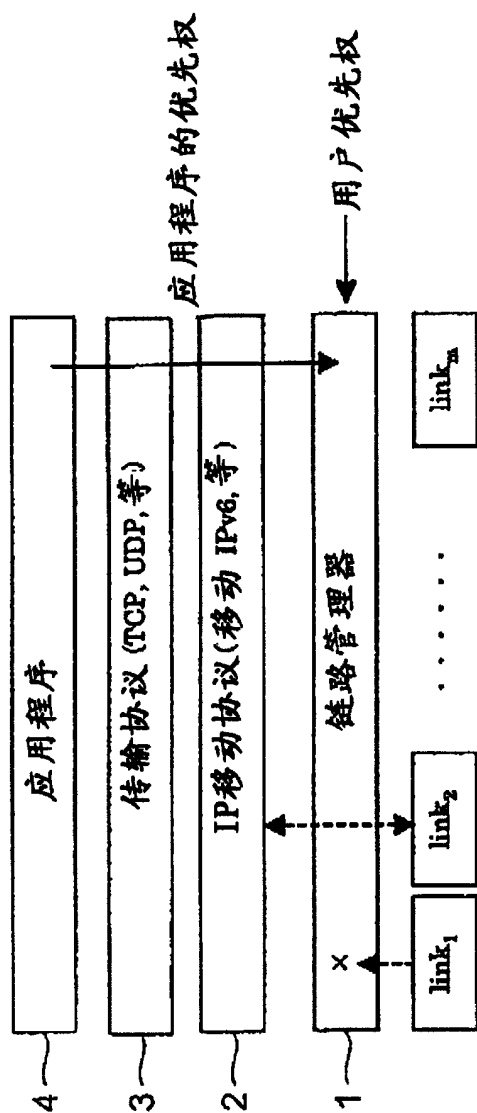
可选择预定的多个链路而提供给 IP 移动协议。这时的 IP 移动协议可以通过复制同一分组而由多个链路进行收发以提高分组的传输功率，或也可通过由多条链路收发不同的分组而提高吞吐量。

又，本实施形式所示的是一种链路连接到 1 个移动主机上时的作业，但它也适用于将移动主机连接到多个同类链路上的情形。例如在蜂窝式移动电话系统中，当移动主机能同时处理局内与周边基地台提供的许多链路时，链路管理器能根据优先权选择最适当的基地台的链路。

本发明的链路管理所取的结构包括：检测所连接的链路的检测装置；定义表明所检测的链路特性的多个链路指标而由表来管理与各链路指标相对应的数据的管理装置；选择具有适合所给条件的链路指标的选择装置。

根据本发明，由于能从移动主机所连接的多种链路中自动地选择适合用户或应用程序所要求的条件的链路，故能给移动总机的用户提供舒适的连接环境。

图1



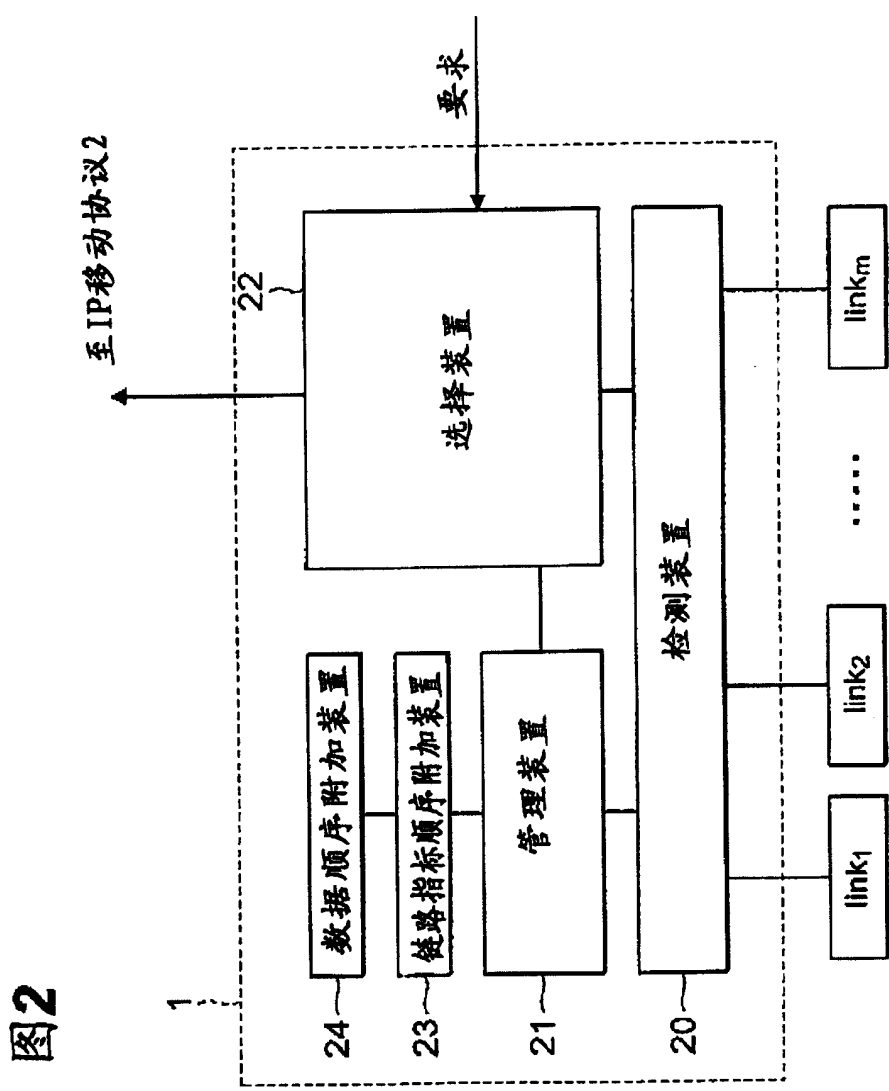


图 3

| 名称     | 定义                     | 变化性 |
|--------|------------------------|-----|
| 技术标准   | 链路技术标准                 | 常量  |
| 费用     | 记帐基础（统一/时间/使用），费用/记帐单位 | “   |
| 链路类型   | 有线或无线链路                | “   |
| 允许速度   | 主机允许速度                 | “   |
| QoS 支持 | 链路及QoS的有效性             | “   |
| 加密支持   | 链路级分组加密的有效性            | “   |
| 电力消耗   | 链路接口装置电力消耗             | “   |
| 睡眠方式支持 | 低电力消耗方式的有效性            | “   |
| 使用可否   | 由用户设定的是否可能的指标          | 可变  |
| 连接性    | 链路连接性                  | “   |
| 吞吐量    | 链路的吞吐量                 | “   |
| 分组损失率  | 链路的分组损失率               | “   |
| 传输时延   | 链路的分组传输时延              | “   |

图 4

| 优先权<br>链路选择<br>的指标优先权 | 费用     | 质量     | 安全性    | 通信时间   |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|
| 1                     | 是否使能   | 是否使能   | 是否使能   | 是否使能   |
| 2                     | 连接性    | 连接性    | 连接性    | 连接性    |
| 3                     | 费用     | 吞量     | 加密支持   | 电力消耗   |
| 4                     | 吞量     | 分组损失率  | 费用     | 睡眠方式运行 |
| 5                     | 分组损失率  | 传输延时   | 吞量     | 费用     |
| 6                     | 传输延时   | QoS支持  | 分组损失率  | 吞量     |
| 7                     | 链路类型   | 链路类型   | 传输延时   | 分组损失率  |
| 8                     | 链路度    | 允许速度   | 链路类型   | 传输延时   |
| 9                     | 允许速度   | 费用     | 允许速度   | 链路类型   |
| 10                    | QoS支持  | 加密支持   | QoS支持  | 允许速度   |
| 11                    | 加密支持   | 电力消耗   | 电力消耗   | QoS支持  |
| 12                    | 睡眠方式支持 | 睡眠方式支持 | 睡眠方式支持 | 加密支持   |

图 5

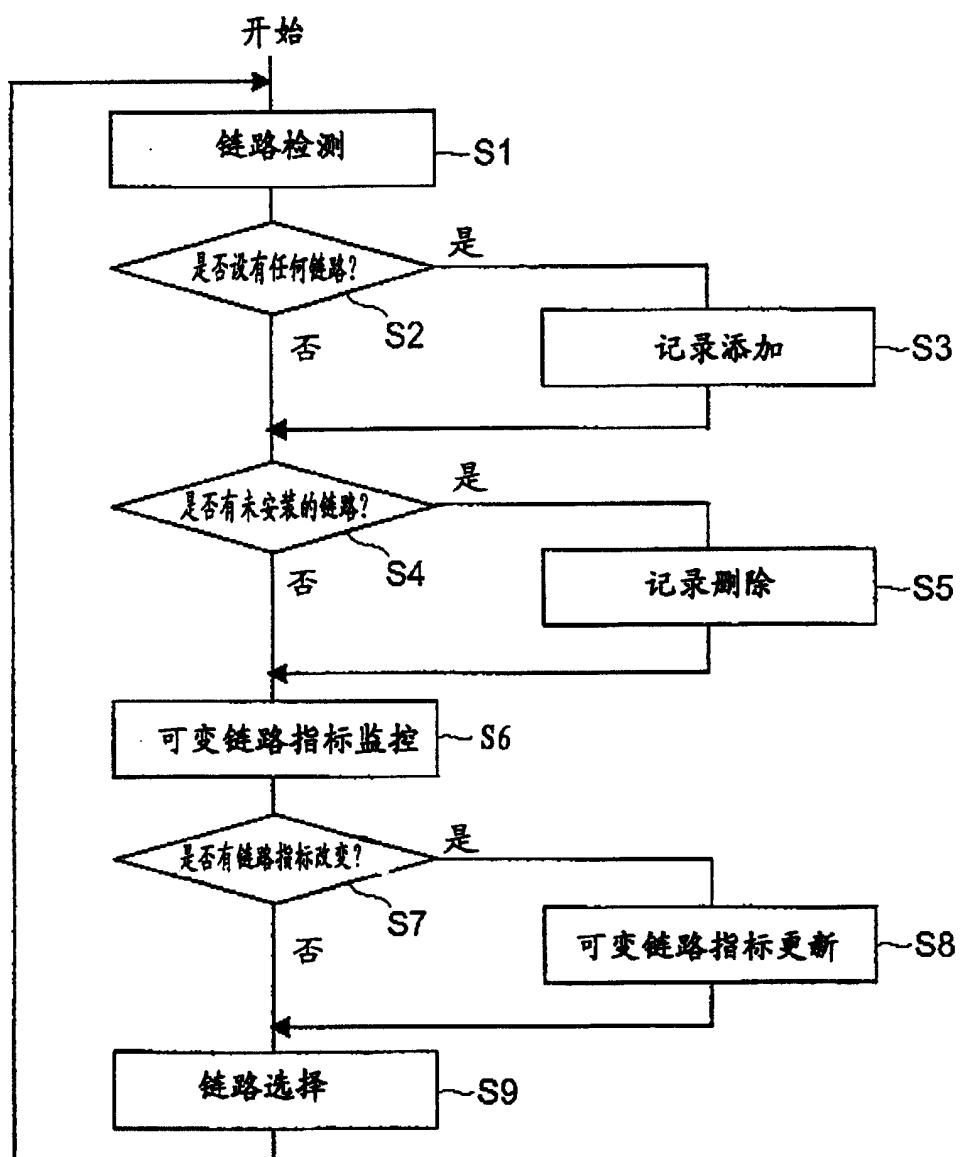


图6

| 链路指标        | 记录            |             |            |             |
|-------------|---------------|-------------|------------|-------------|
| 技术标准        | DMT-2000      | IEEE 802.11 | 拨号         | IEEE 802.3z |
| 费用          | 按照字节数/128byte | 固定率         | 按照时间/3min. | 免费          |
| 链路类型        | 无线链路          | 有线链路        | 无线链路       | 有线链路        |
| 允许速度 [km/h] | 100           | 16          | 0          | 0           |
| Qos支持       | 否             | 否           | 否          | 是           |
| 加密支持        | 是             | 是           | 否          | 否           |
| 电力消耗 [W]    | 1             | 0.94        | 0.65       | 14          |
| 睡眠方式支持      | 是             | 是           | 否          | 否           |
| 是否使能        | 能             | 不能          | 不能         | 能           |
| 连接性         | 是             | 是           | 否          | 是           |
| 吞吐量 [bps]   | 384K          | 11M         | 56K        | 1G          |
| 分组损失率 [%]   | 0.1           | 0.01        | 0.0001     | 0.0001      |
| 传输时延 [sec]  | 0.2           | 0.005       | 0.05       | 0.001       |

图7

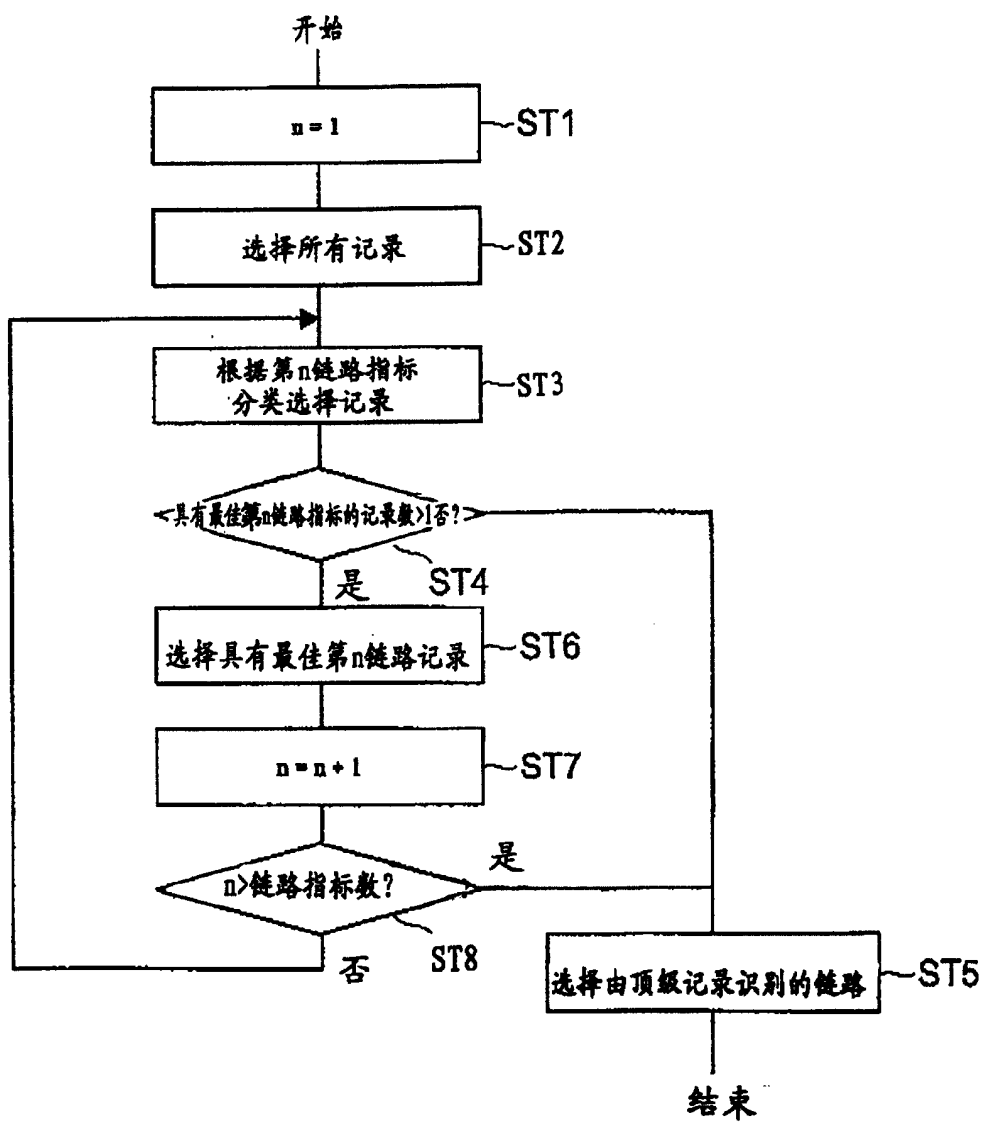


图 8

| 链路指标   | 比较规则                |
|--------|---------------------|
| 技术标准   | N/A                 |
| 费用     | 免费>统一费率>基于传输字节>基于时间 |
| 链路类型   | 无线链路>有线链路           |
| 允许速度   | 高速>低速               |
| QoS 支持 | 是>否                 |
| 加密支持   | 是>否                 |
| 电力消耗   | 低电力消耗>高电力消耗         |
| 睡眠方式支持 | 是>否                 |
| 使用使能   | 能>不能                |
| 连接性    | 是>否                 |
| 吞吐量    | 大吞吐量>小吞吐量           |
| 分组损失率  | 低分组损失率>高分组损失率       |
| 传输时延   | 小传输时延>大传输时延         |