



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101990270 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 21

(21) 申请号 200910165615. 9

(22) 申请日 2009. 08. 06

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

(72) 发明人 刘永俊

(74) 专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事

务所(普通合伙) 44285

代理人 彭愿洁 李文红

(51) Int. Cl.

H04L 12/70(2013. 01)

(56) 对比文件

William Su, 等. Mobility prediction
and routing in ad hoc wireless networks.
《International Journal of Network
Management》. 2001, 第 11 卷(第 1 期), 1-31.

审查员 吴荻

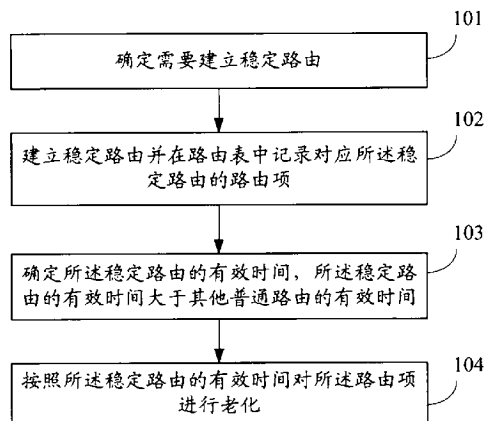
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

建立按需路由的方法、设备及系统

(57) 摘要

本发明涉及网络通信技术领域,公开了一种建立按需路由的方法、设备及系统,所述方法包括:确定需要建立稳定路由;建立稳定路由并在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项;确定所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间大于其他普通路由的有效时间;按照所述稳定路由的有效时间对所述路由项进行老化。本发明可以使路由满足不同应用对时延的要求,并减少网络带宽的消耗。



1. 一种建立按需路由的方法,其特征在于,包括:
确定需要建立稳定路由;
建立稳定路由并在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项;
确定所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间大于其他普通路由的有效时间;
按照所述稳定路由的有效时间对所述路由项进行老化。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定所述稳定路由的有效时间包括:
根据配置信息确定所述稳定路由的有效时间。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,
所述确定需要建立稳定路由包括:源节点根据应用需要确定需要建立稳定路由;
所述建立稳定路由并在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项包括:
源节点发送路由请求命令,所述路由请求命令中携带用于表示需要建立稳定路由项的指示信息;
源节点接收路由应答命令,并根据所述路由应答命令在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:中间节点接收所述路由请求命令;
所述确定需要建立稳定路由具体包括:中间节点根据所述路由请求命令中携带的用于表示需要建立稳定路由项的指示信息确定需要建立稳定路由。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述路由请求命令中还携带表示稳定路由有效时间的信息;
所述确定所述稳定路由的有效时间包括:中间节点根据所述表示稳定路由有效时间的信息确定所述稳定路由的有效时间。
6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述路由请求命令中还携带累积代价参数;
所述方法还包括:
在建立稳定路由过程中,中间节点将预先确定的本节点的稳定度作为链路代价的计算参数计算链路代价,并根据计算得到的链路代价更新所述累积代价参数;
目的节点根据所述收到的路由请求命令中携带的累积代价参数确定所述稳定路由的有效时间,并在返回的路由应答命令中携带所述稳定路由的有效时间;
所述确定所述稳定路由的有效时间包括:
中间节点和源节点根据接收的所述路由应答命令获得所述稳定路由的有效时间。
7. 根据权利要求4至6任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
在建立稳定路由过程中,所述中间节点收到所述路由请求命令后,如果预先确定的本节点的稳定度低于预定门限,则不再转发接收到的路由请求命令或者转发接收到的路由请求命令但在所述路由请求命令中不携带所述用于表示需要建立稳定路由项的指示信息。
8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
根据节点的移动性和节点周围通信环境确定所述稳定度。
9. 一种网络节点设备,其特征在于,包括:

路由确定单元,用于确定需要建立稳定路由;

路由建立单元,用于在所述路由确定单元确定需要建立稳定路由后,建立稳定路由;

记录单元,用于在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项;

有效时间确定单元,用于确定所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间大于其他普通路由的有效时间;

路由维护单元,用于按照所述稳定路由的有效时间对所述路由项进行老化。

10. 根据权利要求9所述的网络节点设备,其特征在于,所述网络节点设备作为路由源节点;

所述路由确定单元,具体用于根据应用需要确定需要建立稳定路由;

所述路由建立单元包括:

第一请求发送单元,用于在所述路由确定单元确定需要建立稳定路由后,发送路由请求命令,所述路由请求命令中携带用于表示需要建立稳定路由项的指示信息;

第一应答接收单元,用于接收路由应答命令;

所述记录单元,具体用于根据所述路由应答命令在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项。

11. 根据权利要求9所述的网络节点设备,其特征在于,

所述有效时间确定单元,具体用于根据接收的路由应答命令获得所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间携带在所述路由应答命令中,并且是由目的节点根据收到的路由请求命令中携带的累积代价参数确定的。

12. 根据权利要求9所述的网络节点设备,其特征在于,所述网络节点设备作为路由中间节点;

所述路由建立单元包括:

第二请求接收单元,用于接收路由请求命令,所述路由请求命令中携带用于表示需要建立稳定路由项的指示信息;

第二请求发送单元,用于向下一节点转发所述路由请求命令;

所述路由确定单元,具体用于根据所述指示信息确定需要建立稳定路由。

13. 根据权利要求9所述的网络节点设备,其特征在于,

所述有效时间确定单元,具体用于根据配置信息确定所述稳定路由的有效时间。

14. 根据权利要求12所述的网络节点设备,其特征在于,

所述第二请求接收单元,还用于接收携带表示稳定路由有效时间的信息的路由请求命令;

所述有效时间确定单元,具体用于根据所述表示稳定路由有效时间的信息确定所述稳定路由的有效时间。

15. 根据权利要求12所述的网络节点设备,其特征在于,

所述第二请求接收单元,还用于接收携带累积代价参数的路由请求命令;

所述路由建立单元还包括:链路代价计算单元,用于在所述第二请求接收单元接收到所述路由请求命令后,将预先确定的本节点的稳定度作为链路代价的计算参数计算链路代价,并将计算得到的链路代价作为所述第二请求发送单元转发的路由请求命令中的累积代价参数;

所述有效时间确定单元,具体用于根据接收的路由应答命令获得所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间携带在所述路由应答命令中,并且是由目的节点根据收到的路由请求命令中携带的累积代价参数确定的。

16. 根据权利要求12、14或15所述的网络节点设备,其特征在于,所述路由建立单元还包括:

判断单元,用于在所述第二请求接收单元接收到路由请求命令后,判断预先确定的本节点的稳定度是否低于预定门限;

所述第二请求发送单元,具体用于在所述判断单元判断预先确定的本节点的稳定度低于预定门限时,不再转发接收到的路由请求命令或者转发接收到的路由请求命令但在所述路由请求命令中不携带所述指示信息。

17. 一种建立按需路由的系统,包括:源节点、中间节点和目的节点;其特征在于:

所述源节点,用于向中间节点发送路由请求命令,在所述路由请求命令中携带用于表示需要建立稳定路由项的指示信息;

所述中间节点,用于接收所述路由请求命令,并根据所述指示信息与所述目的节点建立稳定路由并在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项;

所述源节点,还用于根据中间节点返回的路由应答命令在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项;

所述源节点和中间节点,还用于确定所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间大于其他普通路由的有效时间,并按照所述稳定路由的有效时间对所述路由项进行老化。

建立按需路由的方法、设备及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及网络通信技术,具体涉及一种建立按需路由的方法、设备及系统。

背景技术

[0002] 在无线传感器网络或自组织网络当中,节点通信的环境和位置可能会经常发生变化,因此通常使用按需路由的方式来分发数据。其基本思想是根据发送数据分组的需要来建立路由。

[0003] 在现有技术中,AODV(Ad hoc On-Demand Vector,自组织按需矢量路由算法)是一种常用的按需路由方法,该方法从源节点开始广播路由请求命令,不同的广播命令经历不同的路由到达目的节点,目的节点选择代价最低的路由作为最终路由。在AODV中,路由项中的每一条路由分布存储在路由中每个节点上,也就是说,每个节点只存储到达目的节点的下一跳节点的地址。

[0004] 由于网络中节点的存储能力有限,尤其是无线传感器网络,节点成本较低,存储能力更小,而网络节点的数量很多,因此通常不能将所有的路由项都存储起来。而且,由于路由会发生变化,因此还需要对存储的路由项进行老化操作,即经过路由发现后得到的路由项有一个有效时间,该有效时间通常是预先设置并在节点加入网络时获得的,而且对于所有的路由项采用统一的有效时间。超过该有效时间后相应的路由项会被删除,以便有更多空间来存储新的路由项。路由项被删除后如果对应的源节点还要与目的节点进行通信,只能再次发起路由发现的过程,重新建立起路由。

[0005] 目前,网络承载的应用越来越多样化,特别是无线传感器网络。不同应用可能有不同的服务质量要求,而且不同的中间路由器对于路由项的有效时间可能有不同的需求。按照现有技术,对所有路由项采用统一的老化操作,会导致实际可用的路由项被删除。由于路由发现所耗费的时间相当可观,而有的应用一旦运行起来之后对于时延的要求是比较高的,比如控制类应用,重新路由发现产生的时延无法满足这类应用的要求。另外,过多的路由发现也会造成网络带宽的过份消耗。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供一种建立按需路由的方法、设备及系统,以使路由满足不同应用对时延的要求,并减少网络带宽的消耗。

[0007] 本发明实施例提供一种建立按需路由的方法,包括:

[0008] 确定需要建立稳定路由;

[0009] 建立稳定路由并在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项;

[0010] 确定所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间大于其他普通路由的有效时间;

[0011] 按照所述稳定路由的有效时间对所述路由项进行老化。

[0012] 本发明实施例提供一种网络节点设备,包括:

- [0013] 路由确定单元,用于确定需要建立稳定路由;
- [0014] 路由建立单元,用于在所述路由确定单元确定需要建立稳定路由后,建立稳定路由;
- [0015] 记录单元,用于在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项;
- [0016] 有效时间确定单元,用于确定所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间大于其他普通路由的有效时间;
- [0017] 路由维护单元,用于按照所述稳定路由的有效时间对所述路由项进行老化。
- [0018] 本发明实施例提供一种网络节点设备,包括:
- [0019] 命令接收单元,用于接收路由请求命令,所述路由请求命令中携带累积代价参数;
- [0020] 计算单元,用于根据所述累积代价参数确定路由有效时间;
- [0021] 命令发送单元,用于发送路由应答命令,所述应答命令中携带所述路由有效时间。
- [0022] 本发明实施例提供一种建立按需路由的系统,包括:源节点、中间节点和目的节点;
- [0023] 所述源节点,用于向中间节点发送路由请求命令,在所述路由请求命令中携带用于表示需要建立稳定路由项的指示信息;
- [0024] 所述中间节点,用于接收所述路由请求命令,并根据所述指示信息与所述目的节点建立稳定路由并在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项;
- [0025] 所述源节点,还用于根据中间节点返回的路由应答命令在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项;
- [0026] 所述源节点和中间节点,还用于确定所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间大于其他普通路由的有效时间,并按照所述稳定路由的有效时间对所述路由项进行老化。
- [0027] 本发明实施例提供的建立按需路由的方法、设备及系统,在确定需要建立稳定路由时,建立稳定路由并在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项;确定所述稳定路由的有效时间,并使所述稳定路由的有效时间大于其他普通路由的有效时间;按照所述稳定路由的有效时间对所述路由项进行老化。从而可以对稳定路由项采取比其他普通路由项更慢的老化操作,不仅可以满足不同应用对时延的要求,而且由于稳定的路由不需要频繁地进行路由发现,从而可以有效地减少网络带宽的消耗。

附图说明

- [0028] 图1是本发明实施例建立按需路由的方法的流程图;
- [0029] 图2是本发明实施例中路由请求命令的一种格式示意图;
- [0030] 图3是本发明实施例网络节点设备的一种结构示意图;
- [0031] 图4是本发明实施例网络节点设备的另一种结构示意图;
- [0032] 图5是本发明实施例网络节点设备的另一种结构示意图;
- [0033] 图6是本发明实施例网络节点设备的另一种结构示意图;
- [0034] 图7是本发明实施例建立按需路由的系统的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明实施例的方案,下面结合附图和实施方式对本发明实施例作进一步的详细说明。

[0036] 本发明实施例建立按需路由的方法、设备及系统,针对网络中各节点移动性的不同,以及通信环境的不同,在按需建立路由时,根据应用的不同确定需要建立稳定路由,则进行稳定路由发现,即建立稳定路由并在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项,确定所述稳定路由的有效时间,并使所述稳定路由的有效时间大于其他普通路由的有效时间,按照所述稳定路由的有效时间对所述路由项进行老化。当然,如果不需要建立稳定路由,可以按照现有技术进行路由发现。

[0037] 如图 1 所示,是本发明实施例建立按需路由的方法的流程图,包括以下步骤:

[0038] 步骤 101,确定需要建立稳定路由;

[0039] 步骤 102,建立稳定路由并在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项。

[0040] 对于源节点,可以根据应用需要确定需要建立稳定路由,在进行路由发现时,源节点通知中间节点。具体地,可以采用现有的路由请求命令,并在网络层数据包中增加命令选项,用于指示建立稳定路由,如图 2 所示。

[0041] 在数据包帧头路由发现选项中,包括与现有的路由请求命令中相同的以下信息:路由请求序号、目的地址、累积代价、目的 IEEE 地址,除此之外,还增加了稳定路由发现的指示信息,用于表示需要建立稳定路由。

[0042] 当然,在路由发现时,也可以采用其他专用命令。对此,本发明实施例不做限定。

[0043] 稳定路由的建立过程与现有的路由建立过程类似,即从源节点开始广播上述路由请求命令,不同的广播命令经历不同的路由到达目的节点,目的节点选择代价最低的路由作为最终路由。具体过程如下:

[0044] 如果收到路由请求命令的节点不是目的节点,也没有存储目的节点的路由项,则该节点根据上述指示信息确定需要发起稳定路由发现,建立稳定路由。

[0045] 如果该中间节点没有存储目的节点的路由项,如果之前没有收到过相同的路由请求命令,则记录路由请求的命令,将自己这一段链路代价添加到累积代价上,并且记录反向路由,即返回源节点的路径,然后重新广播路由请求命令;如果之前收到过相同的路由请求命令,则比较刚收到的路由请求命令的累积代价和以前所记录的累积代价,如果刚收到的路由请求命令中的累积代价更低则更新累积代价和反向路由后进行重新广播,否则丢弃刚收到的路由请求命令。

[0046] 如果收到路由请求命令的节点是目的节点,或者存储了目的节点的路由项,则如果该节点之前没有收到过相同的路由请求命令,则记录路由请求命令的内容,将自己这一段链路代价添加到累积代价上,并且记录反向路由,然后返回一个路由应答命令,该命令沿着记录的反向路由一直发送到源节点;如果该节点之前收到过相同的路由请求命令,则比较刚收到的路由请求命令的累积代价和以前所记录的代价,如果刚收到的路由请求命令中的累积代价更低则更新记录的累积代价和反向路由后返回路由应答命令,否则丢弃刚收到的路由请求命令。

[0047] 对于中间节点和源节点,在第一次收到路由应答命令时记录正向路由项,中间节点需要更新命令中的累积代价并且继续转发,在以后收到重复的路由应答命令时,比较已

记录的路由项代价和刚收到的路由应答命令中的代价,若后者更低,则对路由项进行更新;中间节点还需要更新路由请求命令中的累积代价并且继续转发。

[0048] 当源节点在规定的时间内收到路由应答命令后,源节点到目的节点的路由就建立起来了。

[0049] 为了方便与其他普通路由的区别,在记录正向路由和反向路由时,可以在路由表中标记对应所述建立的稳定路由的路由表项为稳定路由项。

[0050] 步骤 103,确定所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间大于其他普通路由的有效时间。

[0051] 在本发明实施例中,对稳定路由项采取与其他普通路由项不同的有效时间,该有效时间可以是一个预先规定的值,该值大于其他普通路由的有效时间,从而可以使节点对稳定路由项采取更慢的老化操作。在节点加入网络时将该有效时间通知给所述节点,即源节点和中间节点可以根据配置信息确定所述稳定路由的有效时间。

[0052] 除此之外,还可以在所述路由请求命令中携带表示稳定路由有效时间的信息,比如在图 2 所示的路由请求命令中增加一个表示有效时间的域。这样,中间节点就可以根据该域中的表示稳定路由有效时间的信息确定所述稳定路由的有效时间。

[0053] 上面所述的稳定路由的有效时间可以是一个无限长的时间,比如规定一个特殊数值 0xffffffff 表示有效时间取无限长,此时路由项的删除也可以采取先进先出的方法,即如果有新的稳定路由项,则删除最先到期的路由项或者最先保存的路由项。或者由源节点发送一个路由删除命令到目的节点,沿途所有节点都删除存储的对应路由项。

[0054] 另外,考虑到稳定的路由需要稳定的节点来承载,而影响稳定的因素主要有节点的移动性和周围的通信环境等。因此,在本发明实施例中,还可以按以下方式来确定所述稳定路由的有效时间:

[0055] 对于每个节点设定一个稳定度参数,具体地,可以根据节点的移动性和节点周围通信环境来确定所述稳定度。比如可以按照节点的移动性设定一个基数,如静止节点基数为 0xff,慢速移动节点基数为 0x9f,快速移动节点基数为 0x3f。再根据节点周围的通信环境,即干扰、噪声和冲突大小等来对基数进行调整,可根据链路质量、通信成功率高低等来衡量通信环境的好坏,比如通信成功率每降低 1% 就从基数减 4,直到为 0,最后得到的值作为稳定度参数。也可以针对不同的邻节点设置不同的稳定度参数,因为与不同邻节点通信的环境有所不同,通信成功率也不一样。

[0056] 中间节点在收到路由请求命令后,将预先设定的本节点的稳定度参数作为链路代价的计算参数,计算出链路代价后对路由请求命令中的累积代价进行更新。比如现有技术计算的链路代价 C 从 1 到 7,而稳定度参数 S 从 0x00 到 0xff,即 0 到 255,可以规定最终计算的链路代价为 $NC = [(C - [S/32] + 8) / 2]$,其中 $[x]$ 表示不大于 x 的最大整数。如 $C = 3, S = 200$,则链路代价为 $NC = [(3 - [200/32] + 8) / 2] = 2$ 。这样,在目的节点产生路由应答的时候,可以根据最终总的累积代价确定一个稳定路由的有效时间。这样收到路由应答后,路径上每个节点都能保存该稳定路由的有效时间。

[0057] 步骤 104,按照所述稳定路由的有效时间对所述路由项进行老化。

[0058] 需要说明的是,在上述实施例中,不论采用哪种方式确定所述稳定路由的有效时间,都还可以将预先设定的稳定度参数作为排他性条件,即在建立稳定路由过程中,节点收

到路由请求命令后,如果预先确定的本节点的稳定度低于预定门限,则丢弃该路由请求命令不再转发,以保证最终建立的路由都经过较稳定的节点。为了防止不存在一条所有节点都稳定的路由时路由建立失败,对于稳定度低于预定门限的节点,在收到稳定中路由请求命令后,也可以改为转发一般的路由请求命令,即在所述路由请求命令中不携带所述用于表示需要建立稳定路由项的指示信息。这样,目的节点在选择路由的时候会优先选择稳定路由,即根据稳定路由请求命令所携带的路由信息确定路由,然后发出路由应答命令,只有在不存在稳定路由的情况下再选择普通路由。

[0059] 当然,在本发明实施例中,也可以既将设定的稳定度参数作为排他性条件,又将其作为链路代价的计算参数。比如规定稳定度参数 S 从 0 到 255,稳定度门限是 144,现有技术计算的链路代价 C 从 1 到 7,可以规定最终计算的链路代价 $NC = [(C - [S/16] + 16) / 2]$,其中 $[x]$ 表示不大于 x 的最大整数。如 $C = 3, S = 200$,则链路代价为 $NC = [(3 - [200/16] + 16) / 2] = 3$ 。

[0060] 可见,本发明实施例建立按需路由的方法,通过建立稳定路由并在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项;确定所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间大于其他普通路由的有效时间;按照所述稳定路由的有效时间对所述路由项进行老化。从而可以对稳定路由项采取比其他普通路由项更慢的老化操作,不仅可以满足不同应用对时延的要求,而且由于稳定的路由不需要频繁地进行路由发现,从而可以有效地减少网络带宽的消耗。

[0061] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,所述的存储介质,如:ROM/RAM、磁碟、光盘等。

[0062] 本发明实施例还提供了一种网络节点设备,如图 3 所示,是该网络节点设备的一种结构示意图。

[0063] 该网络节点设备包括:

[0064] 路由确定单元 301,用于确定需要建立稳定路由;

[0065] 路由建立单元 302,用于在所述路由确定单元 301 确定需要建立稳定路由后,建立稳定路由;

[0066] 记录单元 303,用于在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项;

[0067] 有效时间确定单元 304,用于确定所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间大于其他普通路由的有效时间;

[0068] 路由维护单元 305,用于按照所述稳定路由的有效时间对所述路由项进行老化。

[0069] 本发明实施例中的网络节点设备,可以作为路由源节点,也可以作为路由中间节点,对稳定路由项采取比其他普通路由项更慢的老化操作,不仅可以满足不同应用对时延的要求,而且由于稳定的路由不需要频繁地进行路由发现,从而可以有效地减少网络带宽的消耗。

[0070] 如图 4 所示,是本发明实施例网络节点设备的另一种结构示意图。

[0071] 该网络节点设备包括:路由确定单元 401、路由建立单元 402、记录单元 403、有效时间确定单元 404 和路由维护单元 405。其中:

[0072] 路由确定单元 401,用于根据应用层需要确定是否需要建立稳定路由;

[0073] 路由建立单元 402,用于在所述确定单元 401 确定需要建立稳定路由后,建立稳定路由,具体地,如图 4 所示,所述路由建立单元 402 包括:第一请求发送单元 421 和第一应答接收单元 422。其中:第一请求发送单元 421,用于在所述路由确定单元 401 确定需要建立稳定路由后,发送路由请求命令,所述路由请求命令中携带用于表示需要建立稳定路由项的指示信息;第一应答接收单元 422,用于接收其他节点返回的路由应答命令;

[0074] 记录单元 403,用于根据所述路由应答命令在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项;

[0075] 有效时间确定单元 404,用于确定所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间大于其他普通路由的有效时间;

[0076] 路由维护单元 405,用于按照所述稳定路由的有效时间对所述路由项进行老化。

[0077] 在本发明实施例中,所述有效时间确定单元 404 可以按照多种不同方式确定所述稳定路由的有效时间,比如前面本发明实施例建立按需路由的方法中提到的:

[0078] (1) 根据配置信息确定所述稳定路由的有效时间。

[0079] (2) 根据接收的路由应答命令获得所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间携带在所述路由应答命令中,并且是由目的节点根据收到的路由请求命令中携带的累积代价参数确定的。

[0080] 在上述第 (1) 种方式中,所述第一请求发送单元 421 发送的路由请求命令中还可进一步携带表示稳定路由有效时间的信息,以使中间节点根据该信息确定所述稳定路由的有效时间。当然,在这种方式中,也可以在路由请求命令中不携带表示稳定路由有效时间的信息,中间节点直接根据配置信息确定所述稳定路由的有效时间。

[0081] 上述第 (2) 种方式获得所述稳定路由的有效时间的详细过程可参照前面本发明实施例建立按需路由的方法中的描述,在此不再赘述。

[0082] 本发明实施例中的网络节点设备,可以作为源节点,根据应用层需要建立稳定路由,对稳定路由项采取比其他普通路由项更慢的老化操作,不仅可以满足不同应用对时延的要求,而且由于稳定的路由不需要频繁地进行路由发现,从而可以有效地减少网络带宽的消耗。

[0083] 如图 5 所示,是本发明实施例网络节点设备的另一种结构示意图。

[0084] 该网络节点设备包括:路由确定单元 501、路由建立单元 502、记录单元 503、有效时间确定单元 504 和路由维护单元 505。其中:

[0085] 路由确定单元 501,用于确定需要建立稳定路由,具体地,可以根据路由建立单元 502 接收的路由请求命令中携带用于表示需要建立稳定路由项的指示信息来确定。

[0086] 路由建立单元 502,用于在所述确定单元 501 确定需要建立稳定路由后,建立稳定路由,具体地,如图 5 所示,所述路由建立单元 502 包括:第二请求接收单元 521 和第二请求发送单元 522。其中,第二请求接收单元 521,用于接收路由请求命令,所述路由请求命令中携带用于表示需要建立稳定路由项的指示信息;第二请求发送单元 522,用于向下一节点转发所述路由请求命令。

[0087] 记录单元 503,用于根据接收的路由应答命令在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项;

[0088] 有效时间确定单元 504,用于确定所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效

时间大于其他普通路由的有效时间；

[0089] 路由维护单元 505,用于按照所述稳定路由的有效时间对所述路由项进行老化。

[0090] 在本发明实施例中,所述有效时间确定单元 504 可以按照多种不同方式确定所述稳定路由的有效时间,比如前面本发明实施例建立按需路由的方法中提到的：

[0091] (1) 根据配置信息确定所述稳定路由的有效时间。

[0092] (2) 所述路由请求命令中还携带表示稳定路由有效时间的信息；

[0093] 在这种情况下,所述第二请求接收单元 521 还用于接收携带表示稳定路由有效时间的信息的路由请求命令,这样,所述有效时间确定单元 504 可以根据该路由请求命令中携带的表示稳定路由有效时间的信息确定所述稳定路由的有效时间。

[0094] (3) 根据接收的路由应答命令获得所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间携带在所述路由应答命令中,并且是由目的节点根据收到的路由请求命令中携带的累积代价参数确定的。

[0095] 在这种情况下,所述第二请求接收单元 521,还用于接收携带累积代价参数的路由请求命令,所述路由建立单元 502 还可进一步包括:链路代价计算单元(未图示),用于在所述第二请求接收单元 521 接收到所述路由请求命令后,将预先确定的本节点的稳定度作为链路代价的计算参数计算链路代价,并将计算得到的链路代价作为所述第二请求发送单元转发的路由请求命令中的累积代价参数。所述有效时间确定单元 504,具体用于根据接收的路由应答命令获得所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间携带在所述路由应答命令中,并且是由目的节点根据收到的路由请求命令中携带的累积代价参数确定的。

[0096] 上述第(3)种方式获得所述稳定路由的有效时间的详细过程可参照前面本发明实施例建立按需路由的方法中的描述,在此不再赘述。

[0097] 本发明实施例中的网络节点设备,可以作为路由中间节点,根据接收到的路由请求命令建立稳定路由,对稳定路由项采取比其他普通路由项更慢的老化操作,不仅可以满足不同应用对时延的要求,而且由于稳定的路由不需要频繁地进行路由发现,从而可以有效地减少网络带宽的消耗。

[0098] 需要说明的是,在上述实施例中,所述路由建立单元 502 还可进一步包括:判断单元(未图示),用于在所述第二请求接收单元 521 接收到路由请求命令后,判断预先确定的本节点的稳定度是否低于预定门限,如果预先确定的本节点的稳定度低于预定门限,则通知所述第二请求发送单元 521,所述第二请求发送单元 521 收到通知后,不再转发接收到的路由请求命令或者转发接收到的路由请求命令但在所述路由请求命令中不携带所述指示信息。

[0099] 这样,可以保证最终建立的路由都经过较稳定的节点,或者如果没有一条所有节点都稳定的路由时,可以选择普通路由。

[0100] 本发明实施例还提供了一种网络节点设备,如图 6 所示,是该网络节点设备的一种结构示意图。

[0101] 在该实施例中,所述网络节点设备包括：

[0102] 命令接收单元 601,用于接收路由请求命令,所述路由请求命令中携带累积代价参数；

[0103] 计算单元 602,用于根据所述累积代价参数确定路由有效时间；

[0104] 命令发送单元 603,用于发送路由应答命令,所述应答命令中携带所述路由有效时间。

[0105] 本发明实施例的网络节点设备,可以作为路由目的节点,根据接收的路由请求命令中携带的累积代价参数确定路由有效时间,并在应答命令中携带所述路由有效时间,从而使中间节点和源节点根据该路由有效时间对相应的路由项进行老化,对稳定路由项采取比其他普通路由项更慢的老化操作,不仅可以满足不同应用对时延的要求,而且由于稳定的路由不需要频繁地进行路由发现,从而可以有效地减少网络带宽的消耗。

[0106] 本发明实施例还提供一种建立按需路由的系统,如图 7 所示,是该系统的一种结构示意图。

[0107] 在该实施例中,所述系统包括源节点 701、中间节点 702 和目的节点 703。其中:

[0108] 所述源节点 701,用于向中间节点 702 发送路由请求命令,在所述路由请求命令中携带用于表示需要建立稳定路由项的指示信息;

[0109] 所述中间节点 702,用于接收所述路由请求命令,并根据所述指示信息与所述目的节点 703 建立稳定路由并在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项;

[0110] 所述源节点 701,还用于根据中间节点 702 返回的路由应答命令在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项;

[0111] 所述源节点 701 和中间节点 702,还用于确定所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间大于其他普通路由的有效时间,并按照所述稳定路由的有效时间对所述路由项进行老化。

[0112] 当然,本发明实施例的系统并不仅限于上述这种结构,比如可以有多个中间节点。

[0113] 另外,在具体应用时,所述源节点 701 和中间节点 702 可以根据配置信息确定所述稳定路由的有效时间,还可以根据接收的路由应答命令获得所述稳定路由的有效时间,所述稳定路由的有效时间携带在所述路由应答命令中,并且是由目的节点根据收到的路由请求命令中携带的累积代价参数确定的。

[0114] 各节点的具体结构可参照前面本发明实施例网络节点设备中的描述,在此不再赘述。

[0115] 本发明实施例建立按需路由的系统,可以建立稳定路由并在路由表中记录对应所述稳定路由的路由项,对稳定路由项采取比其他普通路由项更慢的老化操作,不仅可以满足不同应用对时延的要求,而且由于稳定的路由不需要频繁地进行路由发现,从而可以有效地减少网络带宽的消耗。

[0116] 以上对本发明实施例进行了详细介绍,本文中应用了具体实施方式对本发明进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及设备;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

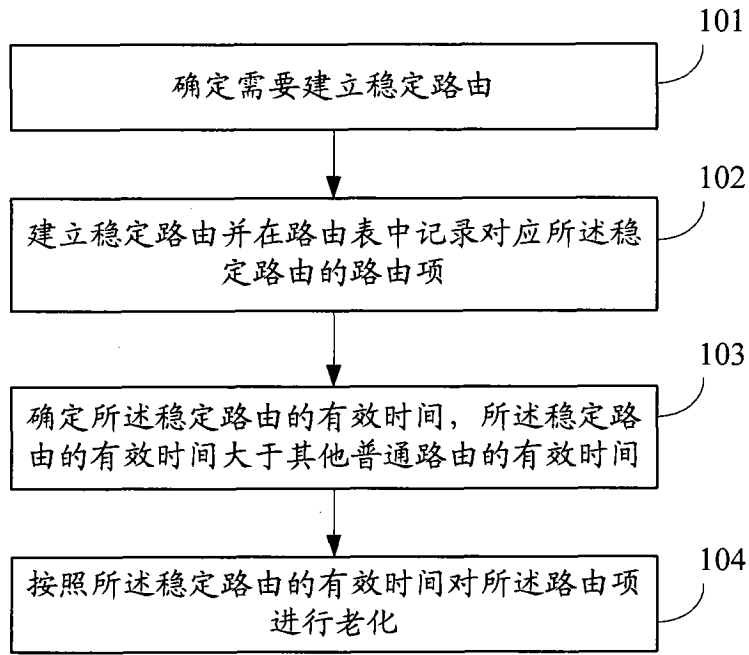


图 1

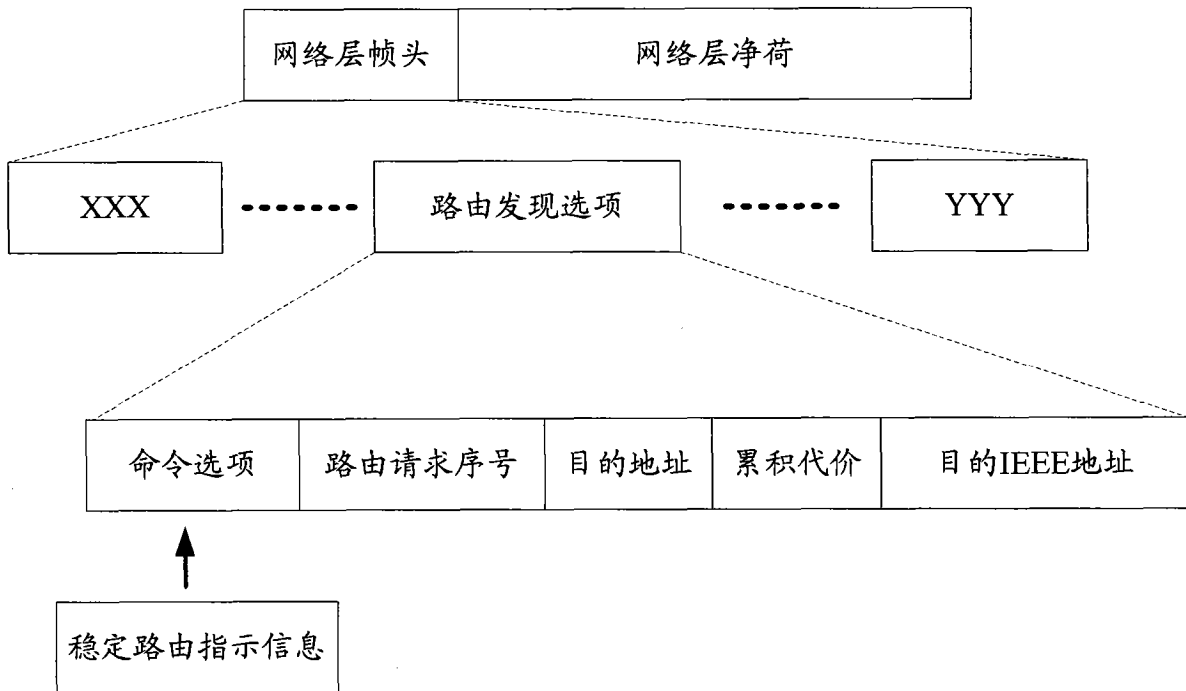


图 2

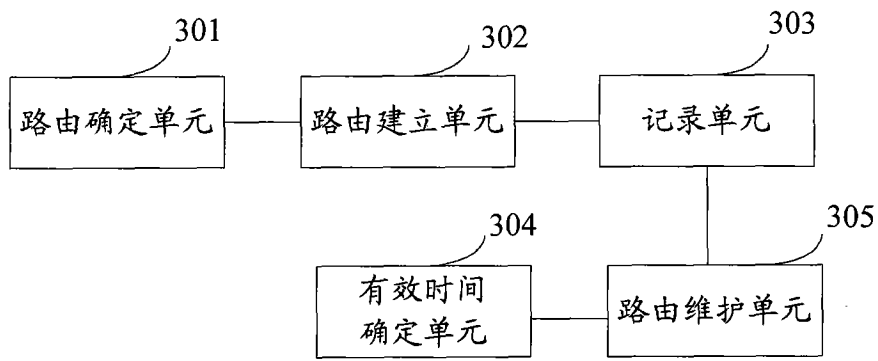


图 3

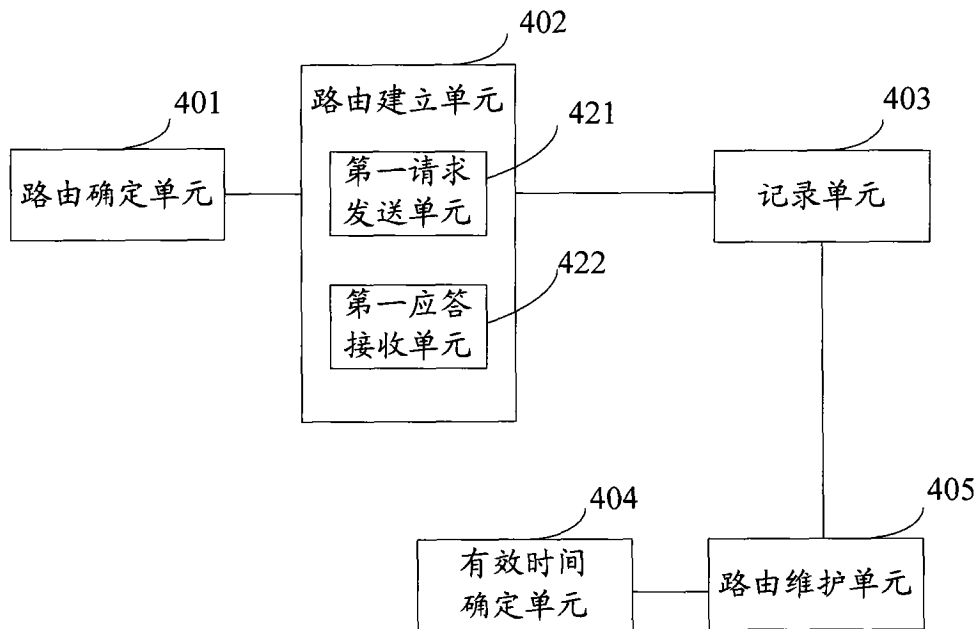


图 4

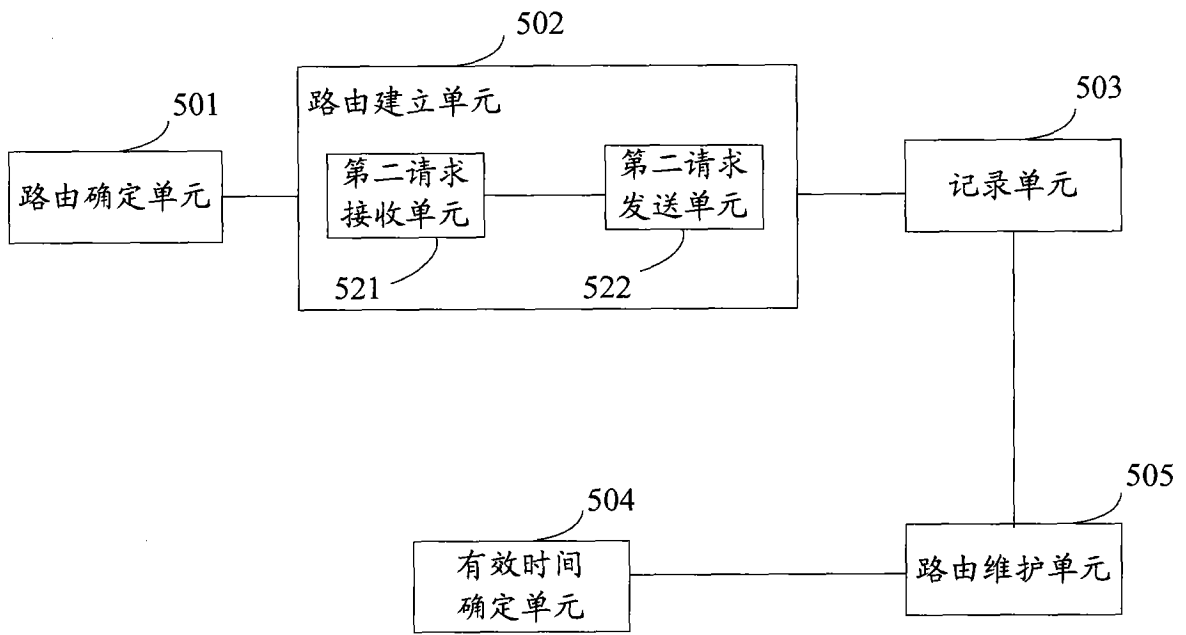


图 5

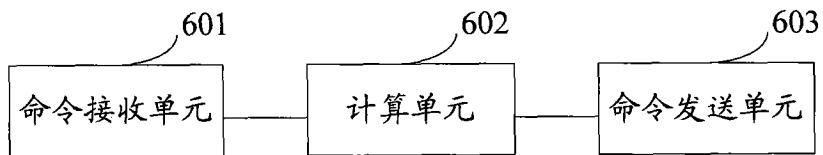


图 6

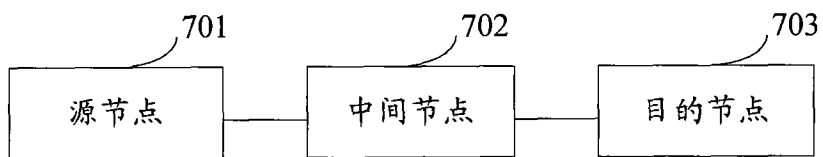


图 7