



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101400105 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 10

(21) 申请号 200710151866. 2

CN 1601989 A, 2005. 03. 30,

(22) 申请日 2007. 09. 25

US 6304556 B1, 2001. 10. 16,

CN 1588948 A, 2005. 03. 02,

(73) 专利权人 株式会社 NTT 都科摩

审查员 高冰

地址 日本东京都千代田区永田町 2-11-1 山王 ParkTower

(72) 发明人 谢芳 杜蕾 白勇 陈岚

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 王琦 王诚华

(51) Int. Cl.

H04W 48/10 (2009. 01)

H04W 48/16 (2009. 01)

H04W 88/16 (2009. 01)

(56) 对比文件

US 7177295 B1, 2007. 02. 13,

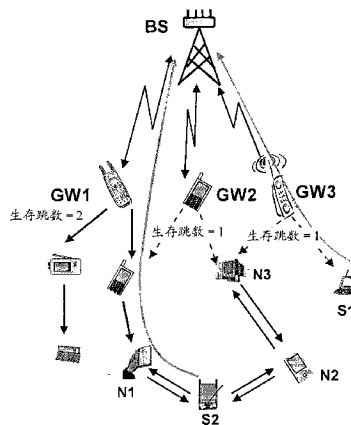
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

自适应网关发现方法及网关

(57) 摘要

本发明公开了一种自适应网关发现方法和网关,包括:网关定期根据自身的服务能力信息调整承载自身信息的网关信息广播包的生存跳数,并将此生存跳数信息封装至网关信息广播包中,再向无线多跳网络广播该网关信息广播包;收到网关信息广播包的源节点根据所接收网关信息广播包携带的网关接入信息,选择一个网关作为自身与其他网络通信的网关;没有收到网关信息广播包的源节点向邻节点广播网关请求消息,并将接收到的第一个网关应答消息所承载接入信息标识的网关作为自身与其他网络通信的网关。在本发明中,网关可以根据自身的服务能力动态调整自身网关信息广播包的生存跳数,使具有较强服务能力的网关可以服务更多的节点,从而提高系统的资源利用率。



1. 一种自适应网关发现方法,其特征在于,包括:

连接无线多跳网络和其他网络的网关定期根据自身的服务能力信息调整承载自身接入信息的网关信息广播包的生存跳数,并定期向无线多跳网络广播所述网关信息广播包;

无线多跳网络中收到网关信息广播包的源节点根据所接收网关信息广播包携带的网关接入信息,选择一个网关作为自身与其他网络通信的网关;

无线多跳网络中没有收到网关广播的网关信息广播包的源节点向邻节点广播网关请求消息,并将接收到的第一个网关应答消息所承载接入信息标识的网关作为自身与其他网络通信的网关。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,无线多跳网络中的节点在接收到其相邻节点发送的网关请求消息后,进一步包括:

如果自身已收到网关广播的网关信息广播包,则将所接收广播包中承载的网关接入信息通过网关应答消息反馈给发送所述网关请求消息的节点;

如果自身没有接收到网关广播的网关信息广播包,则将所述网关请求消息转发到其它与自身相邻的下一跳节点;以及

将与自身相邻的下一跳节点返回的承载网关接入信息的网关应答消息转发给发送所述网关请求消息的节点。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

无线多跳网络中的节点接收到网关信息广播包时,读取该所述网关信息广播包中携带的生存跳数值,并对生存跳数减一;如果得到的差值大于零,则将该差值作为新的生存跳数封装至网关信息广播包中,并继续广播该网关信息广播包;如果得到的差值等于零,则不再广播该网关信息广播包。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述网关定期根据自身的服务能力信息调整承载自身接入信息的网关信息广播包的生存跳数包括:

所述网关根据自身服务能力信息确定承载自身接入信息的网关信息广播包的生存跳数;

所述网关根据所确定的生存跳数生成网关信息广播包。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述服务能力信息包括所述网关与蜂窝网络基站之间链路的质量信息;

所述根据自身服务能力信息确定承载自身接入信息的网关信息广播包生存跳数包括:

确定自身网关信息广播包生存跳数的初值;

根据公式 
$$\begin{cases} TTL_n = TTL_{n-1} + \Delta TTL_{SINR} \\ \Delta TTL_{SINR} = TTL_n^{SINR} - TTL_{n-1}^{SINR} \end{cases}$$
 调整所述网关信息广播包的生存跳数,其中,  $TTL_n$

和  $TTL_{n-1}$  分别表示所述网关在当前时刻和上一时刻网关信息广播包的生存跳数;  $TTL_0$  为网关信息广播包生存跳数的初值;  $TTL_n^{SINR}$  和  $TTL_{n-1}^{SINR}$  分别为对应于当前时刻和上一时刻由网关与所述基站之间无线链路的信干噪比决定的网关信息广播包的生存跳数。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述服务能力信息包括所述网关与蜂窝网络基站之间链路的质量信息以及所述网关与其服务的各个源节点之间的平均跳数;

所述根据自身服务能力信息确定承载自身接入信息的网关信息广播包生存跳数包括：

确定自身网关信息广播包生存跳数的初值；

根据公式  $TTL_n = TTL_{n-1} + \Delta TTL_{SINR} + \Delta TTL_{Source}$  调整所述网关信息广播包的生存跳数，其中， $TTL_n$  和  $TTL_{n-1}$  分别表示所述网关在当前时刻和上一时刻网关信息广播包的生存跳数； $TTL_0$  为网关信息广播包生存跳数的初值； $\Delta TTL_{SINR}$  根据公式  $\Delta TTL_{SINR} = TTL_n^{SINR} - TTL_{n-1}^{SINR}$  计算， $TTL_n^{SINR}$  和  $TTL_{n-1}^{SINR}$  分别为对应于当前时刻和上一时刻由网关与所述基站之间无线链路的信干噪比决定的网关信息广播包生存跳数； $\Delta TTL_{Source}$  根据公式

$$\Delta TTL_{Source} = \left[ \frac{\sum_{i=1}^{N_n} Hops_i}{N_n} \right] - \left[ \frac{\sum_{i=1}^{N_{n-1}} Hops_i}{N_{n-1}} \right] \text{ 计算, } N_n \text{ 和 } N_{n-1} \text{ 分别为当前时刻和上一时刻所述网关服}$$

务的源节点的个数， $Hops_i$  表示所述网关距离其服务的第  $i$  个源节点的跳数。

7. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述服务能力信息包括所述网关与无线多跳网络之外其他网络之间链路的质量信息，所述网关自身的存储容量信息以及所述网关与其服务的各个源节点之间的距离中的一个或多个。

8. 一种网关，其特征在于，包括：

生存跳数调整单元，用于根据所述网关的服务能力信息动态调整网关信息广播包的生存跳数；

网关信息广播包广播单元，用于向无线多跳网络广播所述网关信息广播包；

其中，所述生存跳数调整单元包括：

生存跳数确定单元，用于定期获取网关的服务能力信息，并根据获取的信息确定自身网关信息广播包的生存跳数；

网关信息广播包生成单元，用于定期生成网关信息广播包，该网关信息广播包的生存跳数等于所述生存跳数确定单元确定的生存跳数。

## 自适应网关发现方法及网关

### 技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信技术,特别涉及异构网络及无线多跳ad hoc网络中的自适应网关(GW)发现方法及网关。

### 背景技术

[0002] 随着无线网络技术日新月异的发展,异构网络受到了很大的关注,特别是无线多跳ad hoc网络与其它网络的融合已成为一个崭新的研究领域。无线多跳ad hoc网络中的每个节点都可以作为路由器发送和接收信号,与无线多跳ad hoc网络中的一个或者多个对等节点进行直接通信。而当无线多跳ad hoc网络中的节点与其他网络的节点进行异构网络间的通信时,必需通过能连接两网的网关(GW)来实现。因此,如何找到能连接到其他网络的GW,也就是如何进行GW发现,是异构网络的关键技术之一。

[0003] 通常情况下,连接不同网络的GW可以采用周期广播自身的接入信息的方式,将自身的接入信息广播至无线多跳ad hoc网络中的所有节点。其中,GW的接入信息包括GW的标识(ID)、GW与其它网络之间的连接状况,例如,连接到蜂窝网基站(BS)的信号强度等信息。这样,无线多跳ad hoc网络中的节点会根据接收到的GW接入信息从所有GW中选择一个适合的GW,并通过所选择的GW与其他网络中的节点进行通信。这种GW周期性广播自身接入信息的方式可以方便无线多跳ad hoc网络中的节点快速找到适合的GW,但是,由于采用了广播方式,系统大量的资源将被占用,从而造成无线多跳ad hoc网络的系统开销很大。

[0004] 为了减少系统开销,除了上述广播方式之外,通常还可以采用按需(on-demand)GW发现技术。此时,GW不会周期性的广播自身的接入信息,而是由有通信需求的节点,又称为源节点,向邻节点广播网关请求消息GW\_REQ,如果收到GW\_REQ的邻节点不是GW,则该邻节点会继续转发所述网关请求消息GW\_REQ,如此转发下去,直到GW接收到所述网关请求消息GW\_REQ。GW接收到所述网关请求消息GW\_REQ之后,会按照原路径返回携带自身接入信息的网关应答消息GW\_REP到所述源节点。此时,源节点会将接收到的第一个网关应答消息GW\_REP中所指示的GW作为自身与其他网络节点通信的GW。上述这种on-demand GW发现方式虽然可以在源节点较少或者源节点距离GW较近的情况下极大地减少系统开销,但是,随着源节点数目的增加或者源节点与GW之间距离的增加,系统开销的增长极为迅速。并且,采用这种on-demand GW发现方式时,源节点和GW之间路径的建立时间较长,无法实现GW的快速发现。

### 发明内容

[0005] 本发明提供了一种自适应GW发现方法和GW,旨在系统开销较小的情况下实现GW的快速发现。

[0006] 本发明所述的自适应GW发现方法,包括:连接无线多跳网络和其他网络的GW根据自身的服务能力信息调整承载自身接入信息的网关信息广播包的生存跳数,并定期向无线多跳网络广播所述网关信息广播包;

[0007] 无线多跳 ad hoc 网络中收到网关信息广播包的源节点,根据所接收网关信息广播包中携带的 GW 接入信息,选择一个 GW 作为自身与其他网络通信的 GW;无线多跳 ad hoc 网络中没有收到 GW 广播的网关信息广播包的源节点,发送网关请求消息到与其相邻的下一跳节点,并将接收到的第一个网关应答消息携带的接入信息所标识的 GW 作为自身与其他网络通信的 GW。

[0008] 本发明所述的 GW 包括:

[0009] 生存跳数调整单元,用于根据所述 GW 的服务能力信息动态调整网关信息广播包的生存跳数;

[0010] 网关信息广播包广播单元,用于向无线多跳网络广播所述网关信息广播包。

[0011] 由此可以看出,在本发明所述的方法中, GW 可以根据自身的服务能力动态调整自身网关信息广播包的生存跳数,从而使具有较强服务能力的 GW 可以服务无线多跳 ad hoc 网络中更多的节点,从而提高无线多跳 ad hoc 网络的资源利用率。

### 附图说明

[0012] 下面将通过参照附图详细描述本发明的示例性实施例,使本领域的普通技术人员更清楚本发明的上述及其它特征和优点,附图中:

[0013] 图 1 为本发明实施例所述的自适应 GW 发现方法流程图;

[0014] 图 2 为本发明一个实施例所述的 GW 定期根据自身的服务能力信息确定承载自身接入信息的网关信息广播包的生存跳数的方法流程图;

[0015] 图 3 为本发明另一个实施例所述的 GW 定期根据自身的服务能力信息确定承载自身接入信息的网关信息广播包的生存跳数的方法流程图;

[0016] 图 4 显示了利用本发明实施例所述 GW 发现方法的一个示例。

### 具体实施方式

[0017] 为使本发明的目的、技术方案更加清楚明白,以下参照附图并举实施例,对本发明做进一步详细说明。

[0018] 为了解决上述技术问题,本发明的实施例提供了一种自适应的 GW 发现方法,如图 1 所示,主要包括:

[0019] 步骤 101:连接无线多跳 ad hoc 网络及其他网络的 GW 定期根据自身的服务能力信息确定承载自身接入信息的网关信息广播包的生存跳数,即所述 GW 定期根据自身服务能力信息确定所述网关信息广播包在无线多跳 ad hoc 网络中的跳数。

[0020] 本实施例所述的 GW 的服务能力信息可以根据各种影响 GW 服务质量的信息中的一种或几种综合确定,例如,可以根据 GW 与其他网络之间链路的质量信息, GW 自身的存储容量信息以及 GW 与其服务的各个源节点之间的距离等等来确定。

[0021] 步骤 102:所述 GW 定期根据所确定的生存跳数生成所述承载自身接入信息的网关信息广播包,使该网关信息广播包的生存跳数等于步骤 101 所确定的生存跳数。

[0022] 步骤 103:所述 GW 向所述无线多跳 ad hoc 网络广播所生成的网关信息广播包。

[0023] 通过上述步骤 101-103,连接无线多跳 ad hoc 网络及其他网络的 GW 可以定期根据该 GW 的服务能力信息调整承载自身接入信息的网关信息广播包的生存跳数。

[0024] 当 ad hoc 网络中的节点接收到网关信息广播包时,将读取该所述网关信息广播包中携带的生存跳数,并将所述生存跳数减一;如果得到的差值大于零,则将该差值作为新的生存跳数封装至网关信息广播包中,并继续广播该网关信息广播包;如果得到的差值等于零,则不再广播该网关信息广播包。由此可以看出,网关信息广播包的生存跳数决定了该网关信息广播包在 adhoc 网络中可以被转发的跳数。

[0025] 步骤 104:所述无线多跳 ad hoc 网络中有通信需求的节点,又称为源节点,确定自身是否已经接收到 GW 广播的网关信息广播包,如果已经接收到,则执行步骤 105;如果没有接收到,则执行步骤 106。

[0026] 步骤 105:所述源节点根据所接收网关信息广播包中携带的 GW 接入信息,选择一个 GW 作为自身与其他网络通信的 GW。

[0027] 步骤 106:发送网关请求消息到与其相邻的下一跳节点,等待所述下一跳节点返回网关应答消息,并将接收到的第一个网关应答消息所指示的 GW 作为自身与其他网络通信的 GW。

[0028] 需要说明的是,无线多跳 ad hoc 网络中的节点在接收到其相邻节点发送的网关请求消息后,如果自身已接收到 GW 广播的网关信息广播包,则将所接收广播包中承载的 GW 的接入信息通过网关应答消息反馈给所述相邻节点;如果自身也没有接收到任何 GW 广播的网关信息广播包,则将所述网关请求消息转发到其它与之相邻的下一跳节点,并将该下一跳节点返回的网关应答消息转发给发送所述网关请求消息的节点。

[0029] 通过上述方法可以看出,本实施例所述的 GW 发现方法将现有的 GW 接入信息广播方式以及 on-demand GW 发现方式结合在了一起,兼顾了 GW 发现的速度和无线多跳 ad hoc 网络系统开销两方面的因素。具体来讲,在本实施例中,一方面,GW 将在一定范围内定期广播自身的接入信息,此范围内的源节点可以根据获得的接入信息直接选择自身与其他网络进行通信的 GW,实现 GW 的快速发现。并且,由于 GW 接入信息的广播只在一定范围内进行,因此可以在无线多跳 ad hoc 网络规模较大的情况下,大大减小无线多跳 ad hoc 网络的系统开销。另一方面,对于没有收到 GW 接入信息的源节点可以采用 on-demand GW 发现方式请求 GW 的接入信息,并根据反馈的 GW 接入信息选择与其他网络进行通信的 GW。此时,由于各个 GW 的接入信息已经在一定范围内进行了广播,因此,即使源节点没有收到 GW 的接入信息,也可以较快地从其邻近的节点处获得 GW 广播的接入信息,从而也能较快地发现 GW。

[0030] 另外,由于在本实施例中,所述 GW 还定期根据自身的服务能力自适应地调整承载自身接入信息的网关信息广播包的生存跳数,使得具有较高服务能力的 GW 的网关信息广播包具有较大的生存跳数,以服务无线多跳 ad hoc 网络中更多节点;而使得具有较低服务能力的 GW 的网关信息广播包具有较小的生存跳数,从而减少由该 GW 服务的节点数目。其中,所述具有较高服务能力的 GW 可以是与其他网络之间链路质量较好的 GW 和 / 或距离所有源节点均较远的 GW 和 / 或自身存储容量较大,可以服务更多源节点的 GW;相应地,具有较低服务能力的 GW 可以是与其他网络之间链路质量较差的 GW 和 / 或距离所有源节点均较近的 GW 和 / 或自身存储容量不足,不能服务很多源节点的 GW。

[0031] 这种对各个 GW 的网关信息广播包的生存跳数的自适应调整,可以根据无线多跳 ad hoc 网络中各个 GW 的服务能力动态调整各个 GW 的服务范围,从而优化无线多跳 ad hoc 网络中 GW 的资源分配,提高无线多跳 ad hoc 网络的资源利用率,同时提高源节点与其他网

络的通信质量。

[0032] 下面将结合附图通过本发明的实施例详细说明上述步骤 101 所述的 GW 定期根据自身的服务能力信息确定承载自身接入信息的网关信息广播包的生存跳数的方法。

[0033] 在本发明的一个实施例中,所述 GW 的服务能力至少根据该 GW 与蜂窝网 BS 之间无线链路的信干噪比 (SINR) 确定。本实施例所述的 GW 定期根据自身的服务能力确定承载自身接入信息的网关信息广播包的生存跳数的方法如图 2 所示,主要包括:

[0034] 步骤 201 :GW 确定自身网关信息广播包生存跳数的初值。

[0035] 在该步骤中,所述 GW 可以根据自身与蜂窝网中 BS 之间无线链路的 SINR 确定自身网关信息广播包生存跳数的初值。

[0036] 在具体实践中,可以先将该 GW 与 BS 之间无线链路的 SINR 划分为不同的等级,每一等级对应一个生存跳数值,例如,表 1 所示的 SINR 等级和生存跳数值的对应关系。GW 可以根据下面的表 1 确定网关信息广播包生存跳数的初值,具体来讲,在该 GW 与 BS 之间无线链路的 SINR 小于或等于 0 时,可以设置网关信息广播包生存跳数的初值为 0 ;在该 GW 与 BS 之间无线链路的 SINR 大于 0、小于或等于 5 时,可以设置网关信息广播包生存跳数的初值为 1,.....,在该 GW 与 BS 之间无线链路的 SINR 大于 20 时,可以设置网关信息广播包生存跳数的初值为 5。

[0037]

| SINR (dB) | $\leq 0$ | (0, 5] | (5, 10] | (10, 15] | (15, 20] | $> 20$ |
|-----------|----------|--------|---------|----------|----------|--------|
| 生存跳数      | 0        | 1      | 2       | 3        | 4        | 5      |

[0038] 表 1

[0039] 本领域的技术人员可以理解,与上述方法类似,还可以根据其他影响 GW 服务能力的信息,例如 GW 自身的存储容量或该 GW 与所有源节点之间的距离,确定所述网关信息广播包生存跳数的初值。

[0040] 步骤 202 :根据该 GW 与蜂窝网 BS 之间无线链路的 SINR 动态调整该 GW 网关信息广播包的生存跳数。

[0041] 在实际应用中,可以根据如下公式 (1) 调整该 GW 网关信息广播包的生存跳数:

$$[0042] \quad TTL_n = TTL_{n-1} + \Delta TTL_{SINR} \quad (1)$$

[0043] 其中, $TTL_n$  和  $TTL_{n-1}$  分别表示所述 GW 在当前时刻和上一时刻网关信息广播包的生存跳数; $TTL_0$  为上述步骤 201 确定的网关信息广播包生存跳数的初值; $\Delta TTL_{SINR}$  为生存跳数根据 GW 与 BS 之间无线链路的 SINR 的变化量,可以通过如下公式 (2) 计算得到:

$$[0044] \quad \Delta TTL_{SINR} = TTL_n^{SINR} - TTL_{n-1}^{SINR} \quad (2)$$

[0045] 其中, $TTL_n^{SINR}$  和  $TTL_{n-1}^{SINR}$  分别为对应当前时刻和上一时刻 GW 与所述 BS 之间无线链路的 SINR 的网关信息广播包生存跳数。在本实施例中,也可以根据上述表 1 确定任意时刻 GW 与所述 BS 之间无线链路的 SINR 的网关信息广播包生存跳数。

[0046] 由此可以看出,在本实施例中,GW 可以根据自身与蜂窝网 BS 之间无线链路的 SINR 动态调整自身网关信息广播包的生存跳数,即在 GW 和蜂窝网 BS 之间无线链路的 SINR 较大的情况下,增大自身网关信息广播包的生存跳数,而在 GW 和蜂窝网 BS 之间无线链路的 SINR

较小的情况下,减小自身网关信息广播包的生存跳数,从而使与蜂窝网 BS 通信质量较好的 GW 可以服务无线多跳 ad hoc 网络中更多的节点,从而提高无线多跳 ad hoc 网络的资源利用率。

[0047] 在本发明的另一个实施例中,所述 GW 的服务能力至少根据该 GW 与蜂窝网中 BS 之间无线链路的 SINR 以及该 GW 与其服务的各个源节点之间的距离,也即跳数来确定。本实施例所述的 GW 定期根据自身的服务能力确定承载自身接入信息的网关信息广播包的生存跳数的方法如图 3 所示,主要包括:

[0048] 步骤 301:所述 GW 确定自身网关信息广播包生存跳数的初值。

[0049] 该步骤可以采用与上述步骤 201 相同的方法,在此不再赘述。

[0050] 步骤 302:根据所述 GW 与蜂窝网中 BS 之间无线链路的 SINR 以及所述 GW 到其服务的各个源节点之间的平均跳数,动态调整所述该 GW 网关信息广播包的生存跳数。

[0051] 在实际应用中,可以根据如下公式 (3) 调整:

$$[0052] \quad TTL_n = TTL_{n-1} + ATTL_{SINR} + \Delta TTL_{Source} \quad (3)$$

[0053] 其中, $TTL_n$  和  $TTL_{n-1}$  分别为所述 GW 在当前时刻和上一时刻网关信息广播包的生存跳数; $TTL_0$  为上述步骤 301 确定的网关信息广播包生存跳数的初值; $ATTL_{SINR}$  为生存跳数根据 GW 与 BS 之间无线链路的 SINR 的变化量,可以通过如上公式 (2) 计算得到; $\Delta TTL_{Source}$  为生存跳数根据 GW 与其服务的各个源节点之间平均跳数的变化量,可以通过如下公式 (4) 计算得到:

$$[0054] \quad \Delta TTL_{Source} = \left[ \frac{\sum_{i=1}^{N_n} Hops_i}{N_n} \right] - \left[ \frac{\sum_{i=1}^{N_{n-1}} Hops_i}{N_{n-1}} \right] \quad (4)$$

[0055] 其中, $N_n$  和  $N_{n-1}$  分别为当前时刻和上一时刻所述 GW 服务的源节点的个数, $Hops_i$  表示所述 GW 距离其服务的第  $i$  个源节点的跳数。

[0056] 由此可以看出,在本实施例中,GW 可以根据自身与蜂窝网 BS 之间无线链路的 SINR 以及该 GW 距离其服务的源节点之间的距离动态调整自身网关信息广播包的生存跳数,即在 GW 和蜂窝网 BS 之间无线链路的 SINR 较大的情况下或该 GW 距离其服务的源节点之间的距离增加的情况下,增大自身网关信息广播包的生存跳数,而在 GW 和蜂窝网 BS 之间无线链路的 SINR 较小的情况下或该 GW 距离其服务的源节点之间的距离减小的情况下,减小自身网关信息广播包的生存跳数,从而使与蜂窝网 BS 通信质量较好的 GW 可以服务无线多跳 ad hoc 网络中更多的节点,从而提高无线多跳 ad hoc 网络的资源利用率。

[0057] 图 4 显示了利用本发明实施例所述 GW 发现方法的一个示例。在图 4 所示的无线多跳 ad hoc 网络与蜂窝网混合组网的情况下,存在三个网关 GW1、GW2 和 GW3,通过上述实施例所述的方法,确定 GW1 网关信息广播包的生存跳数是 2, GW2 网关信息广播包的生存跳数是 1,以及 GW3 网关信息广播包的生存跳数是 1。另外,图 4 中的 N1、N2 和 N3 是无线多跳 ad hoc 网络中的节点,S1 和 S2 是无线多跳 ad hoc 网络中的源节点。从图 4 可以看出,采用本发明实施例所述的 GW 发现方法,S1 将直接接收到 GW3 广播的网关信息广播包,从而通过 GW3 与蜂窝网进行通信;而由于 S2 无法直接收到网关发送网关信息广播包,S2 将通过 on-demand GW 发现方式获取 GW 的接入信息,也就是说,S2 将分别向其邻近的下一跳节点



N1 和 N2 发送网关请求消息 GW\_REQ。此时,由于,N1 在 GW1 的广播范围之内,因此,N1 会将自身接收到的 GW1 的接入信息直接通过网关应答消息 GW\_REP1 反馈给 S2,而 N2 由于不在任何 GW 的广播范围之内,它会将所接收的 GW\_REQ 转发到其相邻的节点 N3,再由 N3 通过 N2 将自身接收的 GW2 和 GW3 的接入信息通过网关应答消息 GW\_REP2 反馈给 S2。在这种情况下,S2 从 N1 处获得 GW1 的信息仅需要一跳,而从 N2 处获得 GW2 和 GW3 的接入信息需要两跳,由于最先收到 GW1 的接入信息,因此 S2 将通过 GW1 与蜂窝网进行通信。通过上述流程可以看出,与现有的 GW 发现方法相比,本发明实施例所述的方法,可以在较小的系统开销的情况下,实现 GW 的快速发现。

[0058] 除了上述 GW 发现方法之外,本发明的实施例还给出了一种应用上述方法的 GW,所述 GW 包括:

[0059] 生存跳数调整单元,用于根据所述网关的服务能力信息动态调整网关信息广播包的生存跳数;

[0060] 网关信息广播包广播单元,用于向无线多跳 ad hoc 网络广播所述网关信息广播包。

[0061] 在本实施例中,上述生存跳数调整单元可以包括:

[0062] 生存跳数确定模块,用于定期获取网关的服务能力信息,并根据获取的信息确定自身网关信息广播包的生存跳数;该生存跳数确定模块可以采用上述步骤 201-202 或 301-302 确定的方法动态确定所述网关信息广播包的生存跳数。

[0063] 网关信息广播包生成模块,用于定期生成网关信息广播包,该网关信息广播包的生存跳数等于所述生存跳数确定单元确定的生存跳数。

[0064] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

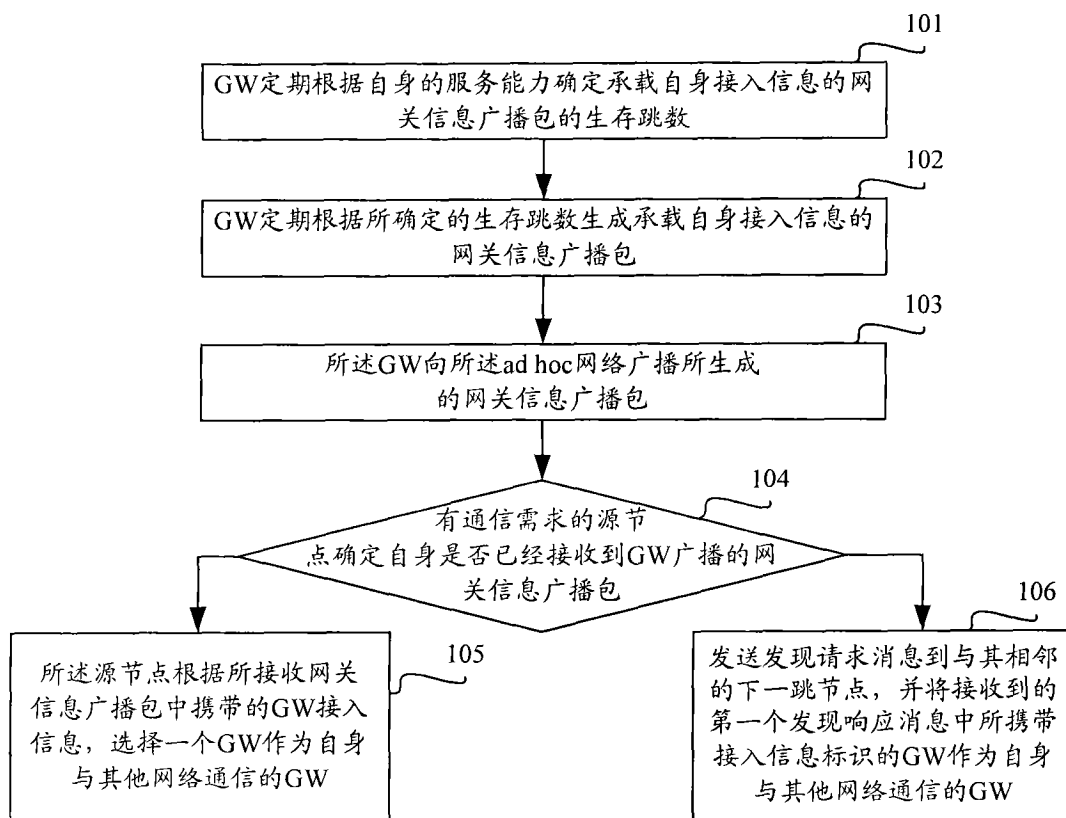


图 1

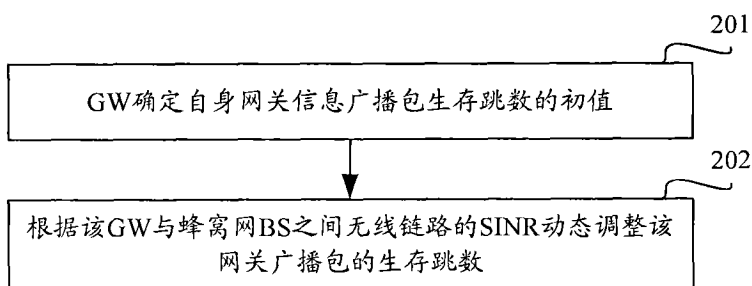


图 2

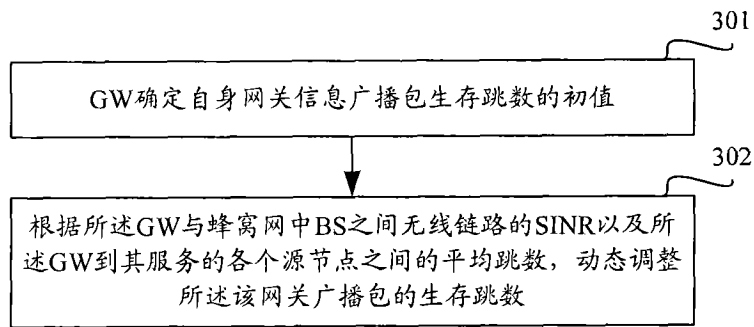


图 3

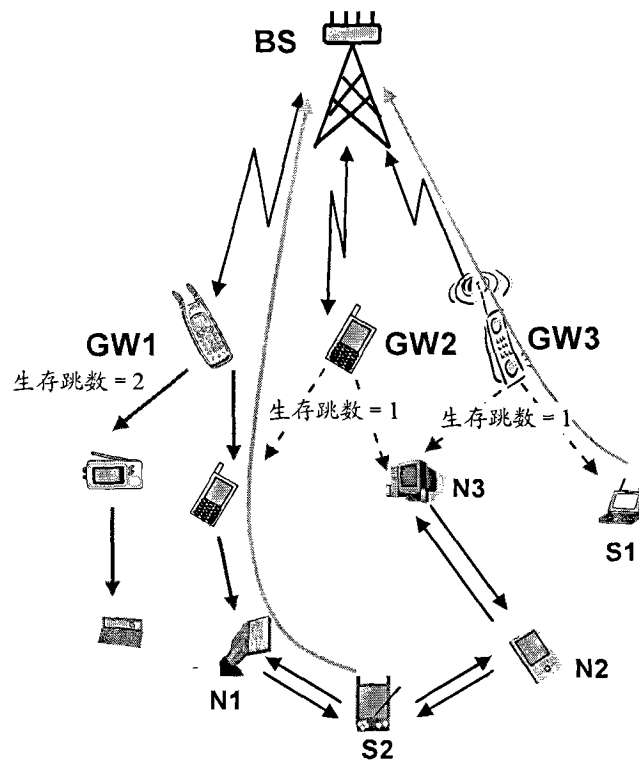


图 4