



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101640688 B

(45) 授权公告日 2014.03.12

(21) 申请号 200910189610.X

US 20080285437 A1, 2008.11.20, 全文.

(22) 申请日 2009.08.20

审查员 于晓丹

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技园科技南路中兴通讯大厦

(72) 发明人 张斌

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

代理人 任葵 郭燕

(51) Int. Cl.

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 12/26 (2006.01)

H04L 1/22 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101083606 A, 2007.12.05, 参见说明书第4页第9行-第6页第22行、说明书附图1-3.

CN 1321004 A, 2001.11.07, 全文.

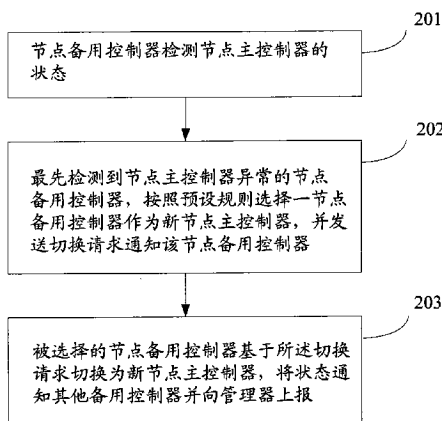
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

基于CDN的节点主备用控制器切换方法及CDN网络

(57) 摘要

本发明公开了一种基于内容分发网络的节点主备用控制器切换方法,包括节点备用控制器检测当前节点主控制器的状态,当节点主控制器发生异常时,由节点备用控制器按照预设规则选择一节点备用控制器替代为新节点主控制器的过程。本发明还公开了一种内容分发网络。本发明可避免因网络异常而非节点主控制器故障造成的管理器盲目更换节点主控制器的问题,有效地提高了管理器的性能并节约了网络的带宽。



1. 一种基于内容分发网络的节点主备用控制器切换方法,其特征在于包括:  
所有节点备用控制器检测当前节点主控制器的状态;所述节点备用控制器至少有两个;  
当节点主控制器发生异常时,由最先检测到当前节点主控制器异常的节点备用控制器按照预设规则选择一节点备用控制器替代为新节点主控制器,其中,所述预设规则包括根据节点备用控制器的状态和性能参数,选择状态正常且性能最优的节点备用控制器的规则。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述由最先检测到当前节点主控制器异常的节点备用控制器按照预设规则选择一节点备用控制器替代为新节点主控制器的过程包括以下步骤:
  - A. 最先检测到当前节点主控制器异常的节点备用控制器,按照预设规则选择一节点备用控制器作为新节点主控制器,并发送切换请求通知被选择的节点备用控制器;
  - B. 所述被选择的节点备用控制器基于所述切换请求切换为新节点主控制器,将切换结果通知其他备用控制器并向管理器上报。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,节点备用控制器通过心跳消息检测节点主控制器。
4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述步骤A之前还包括所有节点备用控制器分别检测其他节点备用控制器,彼此交换并存储性能参数的步骤。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述性能参数包括CPU使用率和I/O等待时间。
6. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,步骤B中所述被选择的节点备用控制器通过将自身状态设置为节点主控制器实现切换为新节点主控制器。
7. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,步骤B中,所述通知具体通过发送广播消息实现。
8. 根据权利要求1至7任一所述的方法,其特征在于,节点备用控制器检测当前节点主控制器的状态之前还包括管理器将配置的第一个节点控制器设置为节点主控制器,将后续配置的节点控制器和新增加的节点控制器设置为节点备用控制器的步骤,所述步骤B之后还包括异常的节点主控制器恢复正常后将自身设置为节点备用控制器的步骤。
9. 根据权利要求1至7任一所述的方法,其特征在于,所述步骤B中所述管理器接收到所述切换结果后将业务信令下发到新节点主控制器。
10. 根据权利要求1至7任一所述的方法,其特征在于,所述步骤B还包括:当管理器接收不到当前节点主控制器的心跳消息后,暂时不下发业务信令。
11. 一种内容分发网络,包括管理器、一节点主控制器和至少两个节点备用控制器,所述管理器用于负责内容分发网络的话务负载均衡,所述节点主控制器用于控制内容分发网络节点,其特征在于,所述节点备用控制器用于检测节点主控制器;最先检测到当前节点主控制器异常的节点备用控制器还用于按照预设规则选择一节点备用控制器替代成为新的节点主控制器;其中,所述预设规则包括根据节点备用控制器的状态和性能参数,选择状态正常且性能最优的节点备用控制器的规则。
12. 根据权利要求11所述的内容分发网络,其特征在于,最先检测到节点主控制器异

常的第一节点备用控制器选择符合预设规则的第二节点备用控制器作为新节点主控制器，并发送切换请求通知该第二节点备用控制器，第二节点备用控制器基于所述切换请求切换为新节点主控制器，将切换结果通知其他备用控制器并向管理器上报。

13. 根据权利要求 12 所述的内容分发网络，其特征在于，节点备用控制器之间两两相互检测，并彼此交换并存储对方的性能参数。

14. 根据权利要求 12 所述的内容分发网络，其特征在于，所述第二节点备用控制器还用于基于切换请求将自身状态设置为节点主控制器。

15. 根据权利要求 11 至 14 中任意一项所述的内容分发网络，其特征在于，所述管理器用于将配置的第一个节点控制器设置为节点主控制器，将后续配置的节点控制器和新增加的节点控制器设置为节点备用控制器，所述节点主控制器还用于在其异常后恢复正常时将自身设置为节点备用控制器。

## 基于 CDN 的节点主备用控制器切换方法及 CDN 网络

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种基于 CDN 的节点主备用控制器切换方法及 CDN 网络。

### 背景技术

[0002] CDN(Content Distribution Network或Content Delivery Network,即内容分发网络)是一种新的网络架构,可将业务的内容发布到最接近用户的网络“边缘”,使用户可以就近取得所需的内容,提高系统的运行效率。随着网络的快速发展,CDN 在现实生活中被用于商用系统,如 IPTV(网络电视)、全球眼等,具有很好的前景。这些商用系统中,CDN 通常是配合其他模块一起运行,其主要包括流媒体系统以及一些相应的终端设备。CDN 属于业务层,主要用来调度和处理相关业务;流媒体系统则主要负责业务的实现。

[0003] CDN 主要由 CDNManager(CDN 管理器)和 CDNNode(CDN 节点)组成,一个 CDN Node 由多个 CDN Agent(节点控制器)和其他附属设备组成。CDN Manager,负责 CDN 的话务负载均衡、内容的分发和调度,通常一个 CDN Manager 管理多个 CDN Node。CDN Node,是 CDN 的业务实体,部署在网络边缘就近为用户提供服务。CDN Agent 是一个 CDN Node 控制器,负责该节点的负载均衡管理和节点内的内容管理,实现 CDN Node 的业务控制。同一时刻仅由一个 CDN Agent 控制 CDN Node,这个 CDN Agent 称为节点主控制器,其他 CDN Agent 为节点备用控制器。

[0004] 当前的实现方法多以管理器触发的主备用控制器倒换为蓝本,即管理器利用基于广域网的心跳消息检测机制,如果网络异常,节点控制器长时间未回应答,则管理器认为节点控制器异常,便将当前节点主控制器设置为备用,再去盲目寻找其他心跳消息正常的节点控制器。事实上,绝大多数情况下,当前节点主控制器状态一直正常,但广域网的通讯问题让管理器否决了当前节点主控制器,本来当前节点主控制器服务能力具备,但由于与管理器的心跳消息异常,则管理器通过业务逻辑将请求者的服务请求导航到其他节点控制器,极大地浪费了当前节点控制器的服务能力。再者,如果广域网处于长时间地时好时坏状态,则管理器势必要频繁地检测和切换本节点下所有控制器,引起切换振荡,消耗了管理器的性能和网络的带宽。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种可节约资源的基于 CDN 的节点主备用控制器切换方法及 CDN 网络。

[0006] 本发明的技术问题通过以下技术方案加以解决:

[0007] 一种基于内容分发网络的节点主备用控制器切换方法,包括:

[0008] 节点备用控制器检测当前节点主控制器的状态;

[0009] 当节点主控制器发生异常时,由节点备用控制器按照预设规则选择一节点备用控制器替代为新节点主控制器。

[0010] 所述节点备用控制器按照预设规则选择一节点备用控制器替代为新节点主控制器的过程包括以下步骤：

[0011] A. 最先检测到当前节点主控制器异常的节点备用控制器，按照预设规则选择一节点备用控制器作为新节点主控制器，并发送切换请求通知该节点备用控制器；

[0012] B. 被选择的节点备用控制器基于所述切换请求切换为新节点主控制器，将切换结果通知其他备用控制器并向管理器上报。

[0013] 节点备用控制器通过心跳消息检测节点主控制器。

[0014] 所述步骤 A 之前还包括所有节点备用控制器分别检测其他节点备用控制器，彼此交换并存储性能参数的步骤；所述预设规则包括根据节点备用控制器的状态和性能参数，选择状态正常且性能最优的节点备用控制器的规则。

[0015] 所述性能参数包括 CPU 使用率和 I/O 等待时间。

[0016] 步骤 B 中所述被选择的节点备用控制器通过将自身状态设置为节点主控制器实现切换为新节点主控制器。

[0017] 步骤 B 中，所述通知具体通过发送广播消息实现。

[0018] 节点备用控制器检测当前节点主控制器的状态之前还包括管理器将配置的第一个节点控制器设置为节点主控制器，将后续配置的节点控制器和新增加的节点控制器设置为节点备用控制器的步骤，所述步骤 B 之后还包括异常的节点主控制器恢复正常后将自身设置为节点备用控制器的步骤。

[0019] 所述步骤 B 中所述管理器接收到所述切换结果后将业务信令下发到新节点主控制器。

[0020] 所述步骤 B 还包括：当管理器接收不到当前节点主控制器的心跳消息后，暂时不下发业务信令。

[0021] 一种内容分发网络，包括管理器、一节点主控制器和至少一个节点备用控制器，所述管理器用于负责内容分发网络的话务负载均衡，所述节点主控制器用于控制内容分发网络节点，所述节点备用控制器用于检测节点主控制器，当检测到所述节点主控制器发生异常时，选择一节点备用控制器替代成为新的节点主控制器。

[0022] 最先检测到节点主控制器异常的第一节点备用控制器选择符合预设规则的第二节点备用控制器作为新节点主控制器，并发送切换请求通知该第二节点备用控制器，第二节点备用控制器基于所述切换请求切换为新节点主控制器，将切换结果通知其他备用控制器并向管理器上报。

[0023] 节点备用控制器之间两两相互检测，并彼此交换并存储对方的性能参数；所述预设规则包括根据节点备用控制器的状态和性能参数，选择状态正常且性能最优的节点备用控制器的规则。

[0024] 所述第二节点备用控制器还用于基于切换请求将自身状态设置为节点主控制器。

[0025] 所述管理器用于将配置的第一个节点控制器设置为节点主控制器，将后续配置的节点控制器和新增加的节点控制器设置为节点备用控制器，所述节点主控制器还用于在其异常后恢复正常时将自身设置为节点备用控制器。

[0026] 本发明与现有技术相比较的有益效果是：

[0027] (1) 本发明使用节点备用控制器检测当前节点主控制器，当节点主控制器发生异

常时,由节点备用控制器按照预设规则选择一节点备用控制器替代为新节点主控制器;因同一节点的节点主控制器和节点备用控制器同时存在于同一网关内,所以本发明避免了因网络异常而非节点主控制器故障造成的管理器盲目更换节点主控制器的问题,有效地提高了管理器的性能并节约了网络的带宽。

[0028] (2) 本发明由节点备用控制器在选择新的节点主控制器后将其触发转换为节点主控制器,这样即使在管理器与控制器之间的网络异常时,也能够实现正常切换,提高了系统的鲁棒性。

[0029] (3) 本发明由节点备用控制器彼此交换性能参数,当节点主控制器发生故障时,任何一个最先发现的节点备用控制器都能通过其存储的性能参数选择一个性能最优的节点备用控制器并将其切换为节点主控制器,进一步优化了网络控制能力并有效节省了管理器在控制器选择上的开销。

### 附图说明

[0030] 图 1 是本发明方法具体实施方式中节点主控制器未切换时各逻辑实体间的关系示意图;

[0031] 图 2 是本发明方法一种具体实施方式的流程图;

[0032] 图 3 是本发明方法具体实施方式中节点主控制器切换后各逻辑实体间的关系示意图;

[0033] 图 4 是本发明方法具体实施方式中节点备用控制器触发切换的流程图。

### 具体实施方式

[0034] 下面用具体实施方式结合附图对本发明做进一步详细说明。

[0035] 当节点主控制器发生异常时,最先发现节点主控制器异常的节点备用控制器按照预设规则选择一节点备用控制器并将该节点备用控制器触发为新的节点主控制器。

[0036] 如图 1 所示,本发明的内容分发网络,其一种具体实施方式,包括管理器、一节点主控制器和至少一个节点备用控制器,管理器用于负责内容分发网络的话务负载均衡,节点主控制器用于控制内容分发网络节点,节点备用控制器用于检测节点主控制器,当检测到所述节点主控制器发生异常时,选择一节点备用控制器替代成为新的节点主控制器。

[0037] 最先检测到节点主控制器异常的第一节点备用控制器选择符合预设规则的第二节点备用控制器作为新节点主控制器,并发送切换请求通知该第二节点备用控制器。第二节点备用控制器基于切换请求切换为新节点主控制器,将切换结果通知其他备用控制器并向管理器上报。在一种具体实施方式中,第二节点备用控制器具体通过发送广播消息将修改后的自身状态通知其他备用控制器。第二节点备用控制器具体通过发送心跳消息向管理器上报状态。

[0038] 节点备用控制器用于定时检测节点主控制器,具体可通过心跳消息检测节点主控制器。

[0039] 预设规则包括根据节点备用控制器的状态和性能参数,选择状态正常且性能最优的节点备用控制器的规则;性能参数包括 CPU 使用率和 I/O 等待时间。在一种具体实施方式中,可选择 CPU 使用率和 I/O 等待时间加权值最小的节点备用控制器。节点备用控制器

还用于检测其他节点备用控制器,彼此交换并存储对方的性能参数。节点备用控制器还用于定时检测其他节点备用控制器,具体也可通过心跳消息进行检测。

[0040] 第二节点备用控制器还用于基于切换请求将自身状态设置为节点主控制器。

[0041] 管理器可用于将配置的第一个节点控制器设置为节点主控制器,将后续配置的节点控制器和新增加的节点控制器设置为节点备用控制器。在一种实施方式中,管理器可将功能正常、性能最优的节点控制器设置为节点主控制器。节点主控制器的还用于在其异常后恢复正常时将自身设置为节点备用控制器。

[0042] 管理器还用于在接收到所述切换结果后,将业务信令下发到新节点主控制器。

[0043] 管理器还用于在接收不到当前节点主控制器的心跳信息后,管理器暂不下发业务信令到当前节点主控制器。当前节点主控制器定时上报其状态到管理器,以标明自身是节点主控制器,管理器将当前节点的业务下发到当前节点主控制器。

[0044] 本发明一种基于 CDN 的节点主备用控制器切换方法,其一种实施方式如图 2 所示,包括以下步骤:

[0045] 步骤 201:节点备用控制器检测节点主控制器的状态;所有的节点备用控制器均检测节点主控制器的状态。

[0046] 步骤 202:最先检测到节点主控制器异常的节点备用控制器,按照预设规则选择一节点备用控制器作为新节点主控制器,并发送切换请求通知该节点备用控制器。

[0047] 在一种具体实施方式中,节点备用控制器检测其他节点备用控制器,彼此交换并存储对方的性能参数。节点备用控制器可定时检测其他节点备用控制器,具体也可通过心跳消息进行检测。预设规则包括根据节点备用控制器的状态和性能参数,选择状态正常且性能最优的节点备用控制器的规则;性能参数包括 CPU 使用率和 I/O 等待时间。最先发现节点主控制器异常的节点备用控制器可根据其保存的节点备用控制器的状态和性能参数,选择 CPU 使用率和 I/O 等待时间加权值最小的节点备用控制器。

[0048] 步骤 203:被选择的节点备用控制器基于所述切换请求切换为新节点主控制器,具体可通过将自身状态设置为节点主控制器来将自身切换为节点主控制器。完成状态设置后被选择的节点备用控制器将状态通知其他备用控制器并向管理器上报。在一种具体实施方式中,新节点主控制器具体通过发送广播消息将其编号通知其他备用控制器。

[0049] 如果原节点主控制器状态恢复正常,或者新加入一个节点控制器,则恢复正常的节点主控制器或者新加入的节点控制器将自身设置为节点备用控制器,然后检测本节点内是否有节点主控制器,如果有节点主控制器,则转步骤 201,如果无节点主控制器,则寻找一个状态正常且性能最优的节点备用控制器,将其切换为节点主控制器。

[0050] 节点主控制器与管理器通讯异常,但节点主控制器本身状态良好,此时,节点主控制器仍为本节点用户提供服务,但管理器因为长时间未收到节点主控制器状态上报,这时,管理器不下发任何业务信令到本节点主控制器,直到通讯正常,管理器重新收到节点主控制器状态上报。

[0051] 本发明一种基于 CDN 的节点主备用控制器切换方法,其各逻辑实体间的关系如图 1 所示,所有节点备用控制器都去检测节点主控制器,所有节点备用控制器两两检测,并交换性能参数;当前节点主控制器定时上报其状态到管理器,以标明自身是节点主控制器,管理器将当前节点的业务下发到当前节点主控制器。

[0052] 本发明一种基于 CDN 的节点主备用控制器切换方法,其节点主备用控制器切换后,各逻辑实体间的关系如图 3 所示,被切换成节点备用控制器的原节点主控制器与其他节点备用控制器两两检测并交换性能数据,原状态正常性能最优的节点备用控制器切换为新节点主控制器后,所有节点备用控制器检测新节点主控制器状态,新节点主控制器向管理器定时上报状态。

[0053] 下面具体说明一种基于 CDN 的节点主备用控制器切换方法,如图 4 所示,以节点备用控制器 CDN Agent1 最先检测到当前节点主控制器异常为例进行说明,其中,CDN AgentX 为当前节点主控制器。

[0054] 步骤 401 :CDN Agent1 检测主控制器 CDN AgentX ;CDN Agent1 定时检测当前主控制器 CDN AgentX,具体可通过心跳消息进行检测 ;

[0055] 步骤 402 :判断 CDN AgentX 状态是否正常 ;CDN Agent1 判断 CDNAgentX 状态是否正常,正常转步骤 503,否则转步骤 504 ;

[0056] 步骤 403 :本次检测结束 ;CDNAgentX 状态正常则本次检测结束,CDNAgentX 等待下一轮检测 ;

[0057] 步骤 404 :获取本节点所有节点备用控制器 ;CDNAgent1 从内存中获取本节点所有节点备用控制器 ;

[0058] 步骤 405 :遍历节点备用控制器列表,按预设规则选择一节点备用控制器 CDN Agent2 ;CDN Agent1 遍历节点备用控制器列表,在本具体实施方式中,CDN Agent1 选择一个状态正常且 CPU 使用率和 I/O 等待时间加权值最小的节点备用控制器 CDN Agent2 ;CDN Agent1 也可按照其他预设规则选择节点备用控制器 ;

[0059] 步骤 406 :向 CDN Agent2 发送切换请求 ;CDN Agent1 向 CDN Agent2 发送切换请求,请求将 CDNAgent2 切换为节点主控制器 ;

[0060] 步骤 407 :CDNAgent2 切换为节点主控制器 ;CDN Agent2 收到切换请求后,基于该切换请求将自身切换为节点主控制器 ;在一种具体实施方式中,CDNAgent2 可将自身状态更新为节点主控制器 ;

[0061] 步骤 408 :通知其他节点备用控制器 ;CDN Agent2 通知其他所有节点备用控制器,CDNAgent2 为新节点主控制器 ;CDNAgent2 具体可通过广播消息通知其他节点备用控制器,其他节点备用控制器到预顶时间检测新节点主控制器 ;

[0062] 步骤 409 :CDN Agent2 向管理器上报状态 ;

[0063] 步骤 410 :管理器收到状态上报,修改节点主控制器信息 ;管理器收到新节点主控制器状态后,更新上层业务本节点主控制器参数,管理器只将业务下发到新节点主控制器 ;

[0064] 至此,本切换流程结束。

[0065] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。



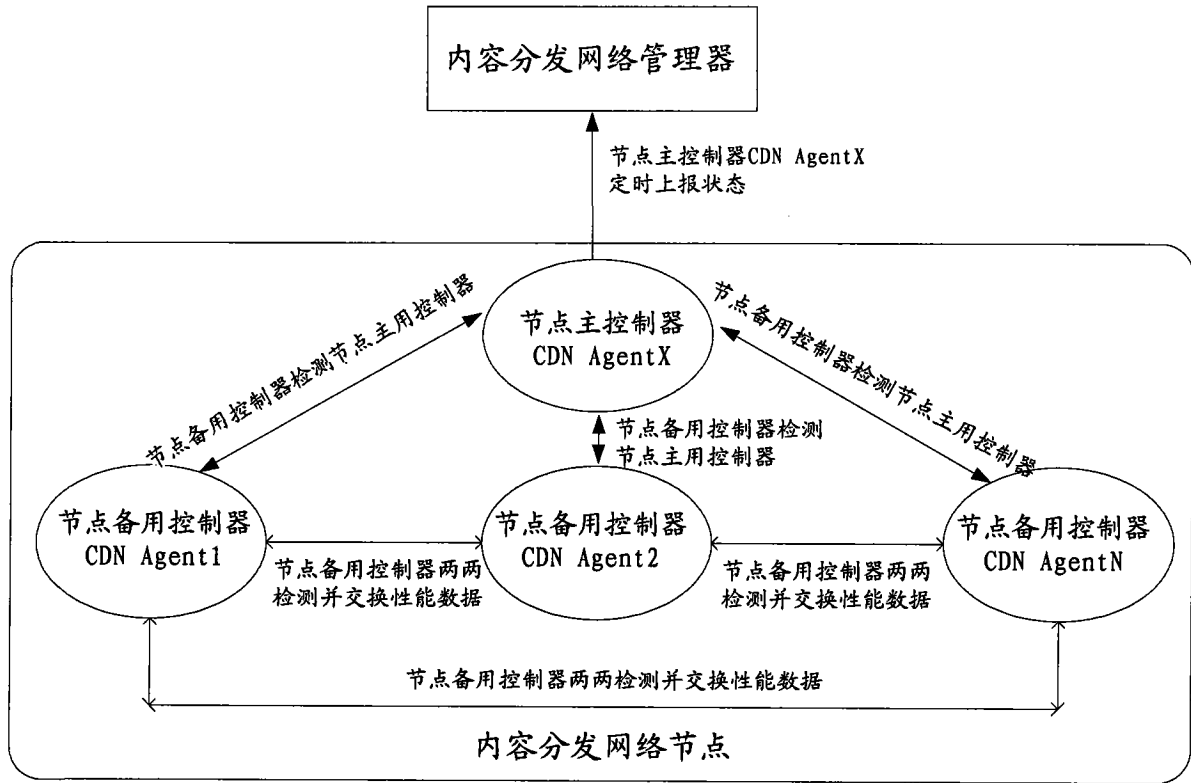


图 1

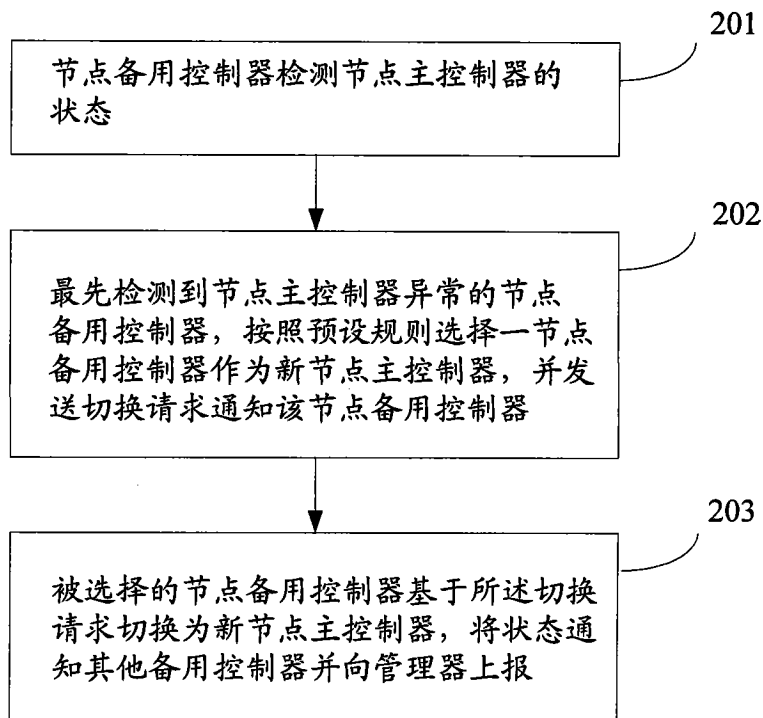


图 2

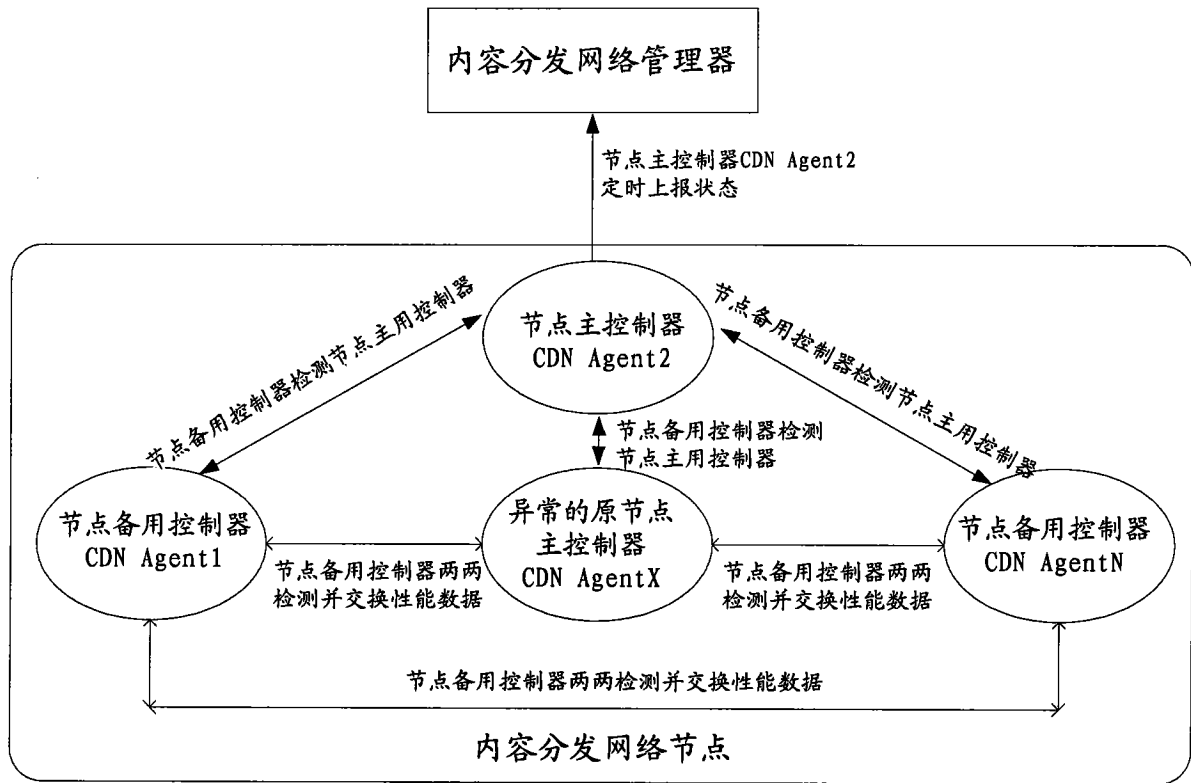


图 3

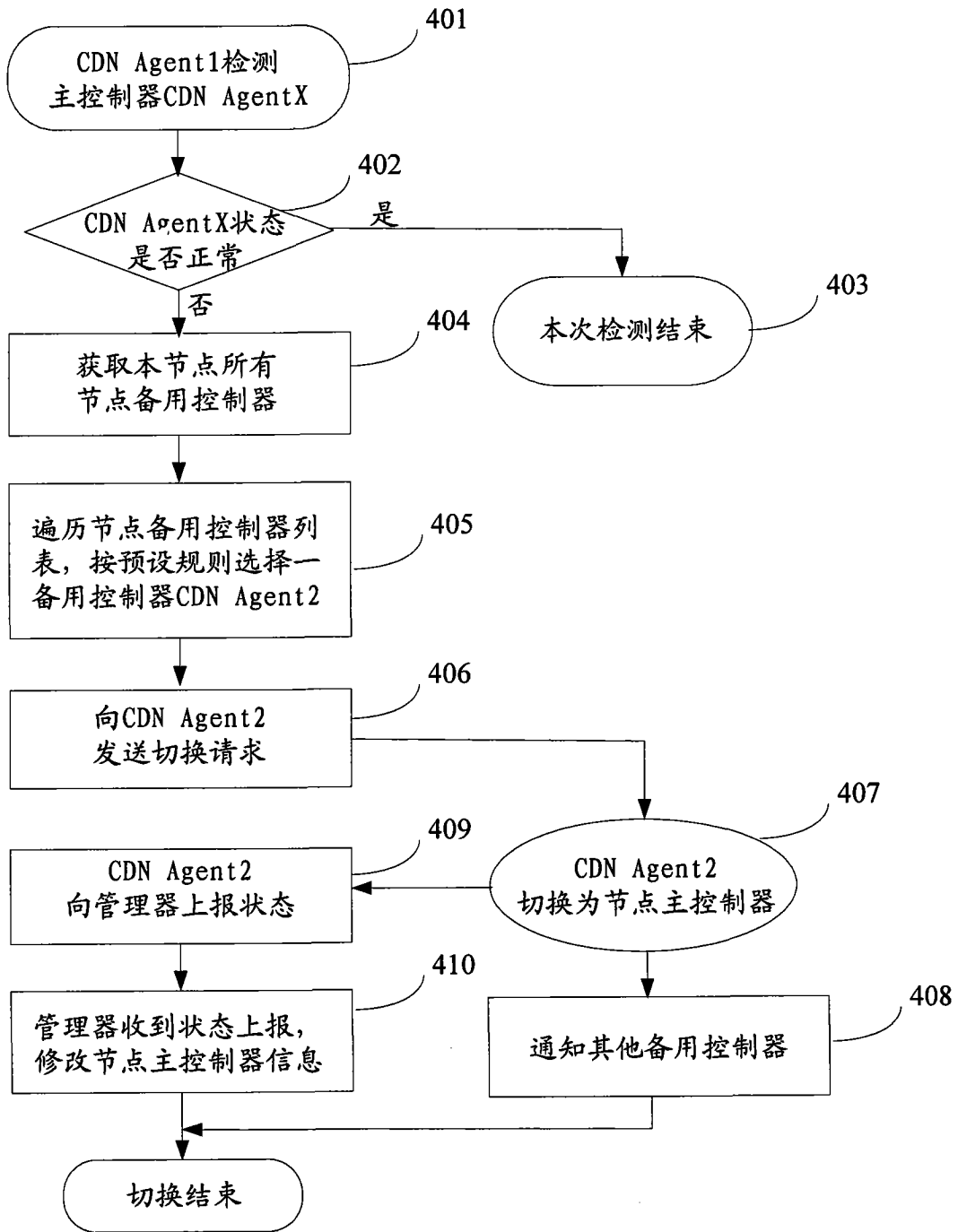


图 4