

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102137087 A

(43) 申请公布日 2011. 07. 27

(21) 申请号 201010285667. 2

(22) 申请日 2010. 09. 15

(71) 申请人 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 包红强

(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 29/06(2006. 01)

H04L 12/56(2006. 01)

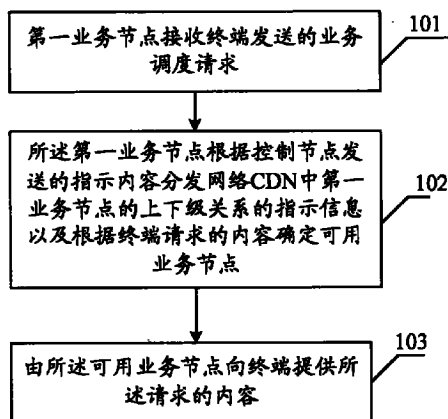
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 7 页

(54) 发明名称

业务处理方法、对已分发的内容进行调整的方法和业务节点

(57) 摘要

本发明实施例提供一种业务处理方法、对已分发的内容进行调整的方法和业务节点,其中,业务处理方法包括:第一业务节点接收终端发送的业务调度请求,所述第一业务节点为内容分发网络中的任一业务节点;所述第一业务节点根据控制节点发送的内容分发网络CDN中第一业务节点的上下级关系的指示信息以及根据终端请求的内容确定可用业务节点;由所述可用业务节点向终端提供所述请求的内容。使用本发明实施例提供的技术方案,能够减少中心节点的业务处理量,并且使业务处理更加灵活。



1. 一种业务处理方法,其特征在于,包括:

第一业务节点接收终端发送的业务调度请求,所述第一业务节点为内容分发网络中除中心业务节点之外的任一业务节点;

所述第一业务节点根据控制节点发送的内容分发网络 CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息以及根据终端请求的内容确定可用业务节点;

由所述可用业务节点向终端提供所述请求的内容。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第一业务节点根据控制节点发送的 CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息以及根据终端请求的内容确定可用业务节点具体包括:

所述第一业务节点根据控制节点发送的 CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息确定所述第一业务节点不具有下一级业务节点,且根据终端请求的内容确定所述第一业务节点上具有所述终端所请求的内容时,确定所述第一业务节点为可用业务节点。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,

在确定所述第一业务节点为可用业务节点之前,该方法还包括:

所述第一业务节点确定所述第一业务节点当前服务的终端的个数没有达到允许服务的最多终端个数。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

所述第一业务节点根据控制节点发送的 CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息以及根据终端请求的内容确定可用业务节点具体包括:

所述第一业务节点根据控制节点发送的 CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息确定所述第一业务节点不具有下一级业务节点但具有上一级业务节点,且根据终端请求的内容确定所述第一业务节点上不具有所述终端所请求的内容时,确定由所述第一业务节点的上一级业务节点来确定可用业务节点;或所述第一业务节点根据控制节点发送的 CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息确定所述第一业务节点不具有下一级业务节点但具有上一级业务节点,且根据终端请求的内容确定所述业务节点上具有所述终端所请求的内容时,且确定所述第一业务节点当前服务的终端的个数达到允许服务的最多终端个数,确定由所述第一业务节点的上一级业务节点来确定可用业务节点;

该方法进一步包括:将所述第一业务节点的上一级业务节点的标识发送给所述终端,使所述终端向所述第一业务节点的上一级业务节点请求内容。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

所述第一业务节点根据控制节点发送的 CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息以及根据终端请求的内容确定可用业务节点具体包括:

所述第一业务节点根据控制节点发送的 CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息确定所述第一业务节点具有下一级业务节点也具有上一级业务节点,且根据终端请求的内容确定所述第一业务节点及第一业务节点的所有下一级业务节点不具有所述终端所请求的内容时,确定由所述第一业务节点的上一级业务节点来确定可用业务节点;或所述第一业务节点根据控制节点发送的 CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息确定所述第一业务节点具有下一级业务节点也具有上一级业务节点,但根据终端请求的内容确定拥有所述终端请求内容的业务节点当前服务的终端的个数达到允许服务的最多终端个数,确

定由所述第一业务节点的上一级业务节点来确定可用业务节点,所述拥有所述终端请求内容的业务节点包括第一业务节点或第一业务节点的下一级业务节点;

该方法进一步包括:将所述第一业务节点的上一级业务节点的标识发送给所述终端,使所述终端向所述第一业务节点的上一级业务节点请求内容。

6. 根据权利要求4或者5所述的方法,其特征在于,第一业务节点的上一级业务节点确定可用业务节点具体包括:

所述第一业务节点的上一级业务节点接收所述终端发送的更新的业务调度请求,所述更新的业务调度请求包括所述终端请求的内容以及已经请求过的第一业务节点的标识;

所述第一业务节点的上一级业务节点确定所述更新的业务调度请求中携带所述第一业务节点的标识,并根据终端请求的内容以及终端的位置确定可用业务节点。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述根据终端请求的内容以及终端的位置确定可用业务节点具体包括:

所述第一业务节点的上一级业务节点在所述第一业务节点的上一级业务节点以及其管理的除第一业务节点之外的所有下一级业务节点中确定拥有终端请求的内容且离终端最近的业务节点为可用业务节点。

8. 一种对已分发的内容进行调整的方法,其特征在于,该方法包括:

接收终端发送的业务调度请求,所述业务调度请求中携带终端请求的内容标识,并记录针对终端请求的内容的业务调度请求的次数;

根据所述终端请求的内容的初始热度值和所接收的针对所述内容的业务调度请求的次数,确定所述终端请求的内容的当前热度值;

当所述终端请求的内容的当前热度值达到热度门限,且所述第一业务节点的下一级业务节点中存在不具有所述内容的下一级业务节点时,将所述内容下发给不具有所述内容的下一级业务节点。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,该方法还包括:

所述第一业务节点根据所接收的针对当前不具有的内容的业务调度请求的次数,确定所述当前不具有的内容的当前热度值;

当所述当前不具有的内容的当前热度值达到预设的热度门限时,向所述第一业务节点的上一级业务节点或者控制节点发送请求消息,所述请求消息用于请求所述业务节点的上一级业务节点或者控制节点提供所述内容。

10. 一种业务节点,其特征在于,所述业务节点为内容分发网络中除中心业务节点之外的任一业务节点,所述业务节点包括:

接收单元,用于接收终端发送的业务调度请求;

确定单元,用于根据控制节点发送的CDN中所述业务节点的上下级关系的指示信息以及根据终端请求的内容确定可用业务节点;所述可用业务节点用于向所述终端提供所述请求的内容。

11. 根据权利要求10所述的业务节点,其特征在于,

所述确定单元具体用于:

根据控制节点发送的CDN中所述业务节点的上下级关系的指示信息确定所述业务节点不具有下一级业务节点以及根据终端请求的内容确定所述业务节点上具有所述终端所

请求的内容时,确定所述业务节点为可用业务节点。

12. 根据权利要求 11 所述的业务节点,其特征在于,

所述确定单元进一步用于:在确定所述业务节点为可用业务节点之前,确定所述业务节点当前服务的终端的个数没有达到允许服务的最多终端个数。

13. 根据权利要求 10 所述的业务节点,其特征在于,

所述确定单元具体用于根据控制节点发送的 CDN 中业务节点的上下级关系的指示信息确定所述业务节点不具有下一级业务节点但具有上一级业务节点,且根据终端请求的内容确定所述业务节点上具有所述终端所请求的内容时,且确定所述业务节点当前服务的终端的个数达到允许服务的最多终端个数,确定由所述业务节点的上一级业务节点来确定可用业务节点;或所述确定单元具体用于根据控制节点发送的 CDN 中业务节点的上下级关系的指示信息确定所述业务节点不具有下一级业务节点但具有上一级业务节点,且根据终端请求的内容确定所述第一业务节点上不具有所述终端所请求的内容时,确定由所述第一业务节点的上一级业务节点来确定可用业务节点;

所述业务节点进一步包括重定向单元,用于将所述业务节点的上一级业务节点的标识发送给所述终端,以使所述终端向所述业务节点的上一级业务节点请求内容。

14. 根据权利要求 10 所述的业务节点,其特征在于,

所述确定单元具体用于根据控制节点发送的 CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息确定所述业务节点具有下一级业务节点也具有上一级业务节点,且根据终端请求的内容确定所述业务节点及业务节点的所有下一级业务节点不具有所述终端所请求的内容时,确定由所述第一业务节点的上一级业务节点来确定可用业务节点;或所述确定单元具体用于根据控制节点发送的 CDN 中业务节点的上下级关系的指示信息确定所述第一业务节点具有下一级业务节点也具有上一级业务节点,但根据终端请求的内容确定拥有所述终端请求内容的业务节点当前服务的终端的个数达到允许服务的最多终端个数,确定由所述业务节点的上一级业务节点来确定可用业务节点,所述拥有所述终端请求内容的业务节点包括接收终端发送的业务调度请求的业务节点或接收终端发送的业务调度请求的业务节点的下一级业务节点;

所述业务节点进一步包括重定向单元,用于将所述业务节点的上一级业务节点的标识发送给所述终端,以使所述终端向所述业务节点的上一级业务节点请求内容。

15. 根据权利要求 13 或 14 所述的业务节点,其特征在于:

所述接收单元进一步用于接收所述终端发送的更新的业务调度请求,所述更新的业务调度请求包括所述终端请求的内容以及已经请求过的业务节点的标识;

所述确定单元进一步用于确定所述更新的业务调度请求中携带所述已经请求过的业务节点的标识,并根据终端请求的内容以及终端的位置确定可用业务节点。

16. 根据权利要求 15 所述的业务节点,其特征在于:

所述确定单元根据终端请求的内容以及终端的位置确定可用业务节点具体包括:在所述业务节点以及其管理的除所述已经请求过的业务节点之外的所有下一级业务节点中确定拥有终端请求的内容且离终端最近的业务节点为可用业务节点。

17. 一种业务节点,其特征在于,包括:

接收单元,用于接收终端发送的业务调度请求,所述业务调度请求中携带终端请求的

内容标识,并记录针对终端请求的内容的业务调度请求的次数;

确定单元,用于根据所述终端请求的内容的初始热度值和所接收的针对所述内容的业务调度请求的次数,确定所述终端请求的内容的当前热度值;

内容下发单元,用于当所述终端请求的内容的当前热度值达到热度门限,且所述第一业务节点的下一级业务节点中存在不具有所述内容的下一级业务节点时,将所述内容下发给不具有所述内容的下一级业务节点。

18. 根据权利要求 17 的业务节点,其特征在于,

确定单元,进一步用于根据控制节点发送的 CDN 中所述业务节点的上下级关系的指示信息确定所述业务节点具有上一级业务节点,根据所接收的针对所述业务节点当前不具有的内容的业务调度请求的次数,确定所述当前不具有的内容的当前热度值,以及判断所述当前不具有的内容的当前热度值达到预设的热度门限;

所述业务节点还包括:

请求消息发送单元,用于向所述业务节点的上一级业务节点或者控制节点发送请求消息,所述请求消息用于请求所述业务节点的上一级业务节点或者控制节点提供所述当前不具有的内容。

业务处理方法、对已分发的内容进行调整的方法和业务节点

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,特别涉及一种业务处理方法、对已分发的内容进行调整的方法和业务节点。

背景技术

[0002] 现在视频类业务在 IP 网上的应用不断展开,由于视频类业务具有占用带宽大、实时性要求高等特点,直接在现有的基础 IP 网络上承载视频业务将会带来流量拥塞、服务质量(Quality of Service, QoS)下降等一系列问题。

[0003] 为了解决上述问题,内容分发网络(Content Delivery Network, CDN)技术得到了广泛的关注和应用。CDN 的基本功能是推送视频内容到网络的边缘业务节点,从而可以及时响应终端观看视频内容的需求。CDN 是介于基础承载网络和各类业务应用之间的网络,由多层架构组成,在不同层上部署的 CDN 设备一般称之为节点(Node, PoP, Cluster),根据节点在 CDN 中位置的不同,可分为中心业务节点(Central Node)、骨干业务节点(backbone Node)、边缘业务节点(Edge Node)。一般的,在中心业务节点会部署较多的功能模块,如用于管理 CDN 网路中各节点的中心管理模块、用于管理媒体内容分发的媒体管理模块、用于将接收的终端的业务调度请求转发给相应的骨干业务节点的请求调度模块、用于接收外部内容源发送的内容的内容接口、用于直接向所述终端发送业务调度请求所请求的内容的流服务模块,骨干业务节点上部署有用于管理媒体内容分发的媒体管理模块、用于将接收的终端的业务调度请求转发给相应的边缘业务节点的请求调度模块和用于直接向终端发送业务调度请求所请求的内容的流服务模块,在边缘业务节点仅部署流服务模块。

[0004] 现有技术中,对终端的业务调度请求的处理流程为:中心业务节点接收到终端发送的业务调度请求之后,当请求调度模块根据中心管理模块所管理的各节点信息确定某骨干业务节点到终端的距离比该中心业务节点到终端的距离近时,向该骨干业务节点发送该业务调度请求;骨干业务节点中的请求调度模块收到业务调度请求之后,将业务调度请求下发给拥有终端所请求的内容且距离所述终端较近的边缘业务节点,该边缘业务节点向所述终端发送该业务调度请求所请求的业务。

[0005] 现有技术的 CDN 中只能由中心业务节点接收来自终端的业务调度请求,并转发给骨干业务节点,再由骨干业务节点转发给边缘业务节点从而使得现有的业务处理并不灵活,且中心业务节点处理量庞大。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供一种业务处理方法、对已分发的内容进行调整的方法和业务节点,能够减少中心业务节点的业务处理量,并且使业务处理更加灵活。

[0007] 有鉴于此,本发明实施例提供:

[0008] 一种业务处理方法,包括:

- [0009] 第一业务节点接收终端发送的业务调度请求,所述第一业务节点为内容分发网络中除中心业务节点之外的任一业务节点;
- [0010] 所述第一业务节点根据控制节点发送的内容分发网络 CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息以及根据终端请求的内容确定可用业务节点;
- [0011] 由所述可用业务节点向终端提供所述请求的内容。
- [0012] 一种对已分发的内容进行调整的方法,包括:
- [0013] 接收终端发送的业务调度请求,所述业务调度请求中携带终端请求的内容标识,并记录针对终端请求的内容的业务调度请求的次数;
- [0014] 根据所述终端请求的内容的初始热度值和所接收的针对所述内容的业务调度请求的次数,确定所述终端请求的内容的当前热度值;
- [0015] 当所述终端请求的内容的当前热度值达到热度门限,且所述第一业务节点的下一级业务节点中存在不具有所述内容的下一级业务节点时,将所述内容下发给不具有所述内容的下一级业务节点。
- [0016] 一种业务节点,所述业务节点为内容分发网络中除中心业务节点之外的任一业务节点,所述业务节点包括:
- [0017] 接收单元,用于接收终端发送的业务调度请求;
- [0018] 确定单元,用于根据控制节点发送的 CDN 中所述业务节点的上下级关系的指示信息以及根据终端请求的内容确定可用业务节点;所述可用业务节点用于向所述终端提供所述请求的内容。
- [0019] 一种业务节点,包括:
- [0020] 接收单元,用于接收终端发送的业务调度请求,所述业务调度请求中携带终端请求的内容标识,并记录针对终端请求的内容的业务调度请求的次数
- [0021] 确定单元,用于根据所述终端请求的内容的初始热度值和所接收的针对所述内容的业务调度请求的次数,确定所述终端请求的内容的当前热度值;
- [0022] 内容下发单元,用于当所述终端请求的内容的当前热度值达到热度门限,且所述第一业务节点的下一级业务节点中存在不具有所述内容的下一级业务节点时,将所述内容下发给不具有所述内容的下一级业务节点。本发明实施例提供的除中心业务节点之外任一业务节点都能直接接收终端发送的业务调度请求,并根据控制节点发送的 CDN 中该业务节点的上下级关系的指示信息和终端请求的内容确定可用业务节点,所以不需要所有终端的所有业务调度请求都由特定的业务节点(即现有技术的中心业务节点)进行处理,减少了中心业务节点的业务处理量,并且使业务处理更加灵活。

附图说明

- [0023] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0024] 图 1 是本发明实施例提供的业务处理方法流程图;
- [0025] 图 2A 是本发明实施例提供的一种确定可用业务节点的方法流程图;
- [0026] 图 2B 是本发明实施例提供的另一种确定可用业务节点的方法流程图;

[0027] 图 3A 是本发明实施例提供的一种 CDN 中有下一级业务节点的业务节点接收到业务调度请求的处理方法流程图；

[0028] 图 3B 是本发明实施例提供的 CDN 中无下一级业务节点的业务节点接收到业务调度请求的处理方法流程图；

[0029] 图 4 是本发明实施例提供的对已分发的内容进行调整的流程图；

[0030] 图 5A 是本发明实施例提供的业务节点结构图；

[0031] 图 5B 是本发明另一实施例提供的业务节点结构图；

[0032] 图 6 是本发明实施例提供的 CDN 结构图；

[0033] 图 7 是本发明另一实施例提供的针对图 7 的 CDN 结构调整后的 CDN 结构图。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 参阅图 1,本发明实施例提供一种业务处理方法,其包括:

[0036] 101、第一业务节点接收终端发送的业务调度请求。

[0037] 其中,该业务节点可以为 CDN 中的除中心业务节点之外的任一业务节点。

[0038] 102、所述第一业务节点根据控制节点发送的内容分发网络 CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息以及根据终端请求的内容确定可用业务节点。

[0039] 其中,CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息是由控制节点发送给该第一业务节点的,第一业务节点的上下级关系的指示信息包括:第一业务节点的标识、与第一业务节点连接的业务节点的标识、第一业务节点和与其连接的业务节点间的关系指示。例如,假定与其连接的某个业务节点为第一业务节点的上一级业务节点时,则在该业务节点的标识后增加比特 00,如果与其连接的某个业务节点为第一业务节点的下一级业务节点时,则在该业务节点的标识后增加比特 11,这样第一业务节点根据该业务节点标识后的比特是 00 还是 11 就能知道该业务节点是第一业务节点的上一级业务节点还是下一级业务节点了。或者,第一业务节点的上下级关系的指示信息包括:第一业务节点的标识和编号、与第一业务节点连接的业务节点的标识和编号。比如网络侧统一规定与控制节点直接连接的业务节点(简称一级业务节点)的编号中的第一个数字为 1,一级业务节点的下一级业务节点(简称二级业务节点)的编号中的第一个数字为 2,二级业务节点的下一级业务节点(简称三级业务节点)的编号中的第一个数字为 3,以此类推,这样,第一业务节点收到上下级关系的指示信息后,根据自己的编号和与自己连接的业务节点的编号就知道该业务节点是自己的上一级业务节点还是下一级业务节点了。

[0040] 具体的,CDN 初始配置时,控制节点将各业务节点在 CDN 中的位置信息发送给相应的业务节点,该位置信息包括:CDN 中业务节点间的上下级关系的指示信息。后续如果对任一业务节点的位置进行了调整,则控制节点会接收到指定的该业务节点在 CDN 中的新的位置信息,该新的位置信息包括所述业务节点与其他业务节点的上下级关系指示,然后控制节点向位置发送调整的业务节点发送新的位置信息。如果删除了任一业务节点,则控制

节点会接收到指定删除该任一业务节点的命令,当该业务节点具有上一级业务节点时,则删除该业务节点与上一级业务节点的上下级关系指示,然后向该上一级业务节点发送新的位置信息,该新的位置信息中不包括已删除的业务节点与上一级业务节点的上下级关系指示。

[0041] 其中,步骤 102 的具体实现过程请参见后续实施例的详细描述。

[0042] 103、由所述可用业务节点向终端提供所述请求的内容。

[0043] 本发明实施例提供的任一业务节点都能直接接收终端发送的业务调度请求,并根据控制节点发送的 CDN 中该业务节点的上下级关系的指示信息和终端请求的内容确定可用业务节点,所以不需要所有终端的所有业务调度请求都由一个业务节点(即现有技术为中心业务节点)进行处理,减少了中心业务节点的业务处理量,并且使业务处理更加灵活。

[0044] 参阅图 2A,步骤 102 具体过程包括:

[0045] 201A、第一业务节点根据控制节点发送的 CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息确定所述第一业务节点不具有下一级业务节点。

[0046] 202A、第一业务节点根据终端请求的内容确定所述第一业务节点上是否具有终端所请求的内容,如果是,执行步骤 203A;如果否,执行步骤 205A。

[0047] 203A、判断第一业务节点当前服务的终端的个数是否达到了允许服务的最多终端个数,如果是,执行步骤 204A,如果否,执行步骤 205A。

[0048] 其中,该允许服务的最多终端个数可以是对针对同一内容设置的允许服务的最多终端个数,也可以是针对所有内容设置的允许服务的最多终端个数)。

[0049] 需要说明的,如果没有针对第一业务节点设置允许服务的最多终端个数,则在步骤 202A 的判断结果为是时,则直接执行步骤 204A。

[0050] 204A、第一业务节点确定所述第一业务节点为可用业务节点。

[0051] 205A、第一业务节点确定由所述第一业务节点的上一级业务节点来确定可用业务节点,将所述第一业务节点的上一级业务节点的标识发送给所述终端。

[0052] 206A、第一业务节点的上一级业务节点接收终端发送的更新的业务调度请求,所述更新的业务调度请求包括所述终端请求的内容以及已经请求过的第一业务节点的标识。

[0053] 207A、所述第一业务节点的上一级业务节点确定所述更新的业务调度请求中携带所述第一业务节点的标识,并判断所述第一业务节点的上一级业务节点以及其管理的除第一业务节点之外的所有下级节点中是否存在拥有终端所请求内容的业务节点,如果是,执行步骤 208A,如果否,执行步骤 210A。

[0054] 208A、所述第一业务节点的上一级业务节点在所述第一业务节点的上一级业务节点以及其管理的除第一业务节点之外的所有下级节点中确定拥有终端请求的内容的业务节点,判断所确定的各业务节点当前服务的终端个数是否达到允许服务的最多终端个数,当存在拥有终端请求的内容、且当前服务的终端的个数没有达到允许服务的最多终端个数的业务节点时,执行步骤 209A,如果不存在拥有终端请求的内容、且当前服务的终端的个数没有达到允许服务的最多终端个数的业务节点时,执行步骤 210A。

[0055] 209A、在拥有终端请求的内容、且当前服务的终端的个数没有达到允许服务的最多终端个数的业务节点中,查找距离终端最近的业务节点,将该业务节点作为可用业务节点。

[0056] 210A、确定由所述第一业务节点的上一级业务节点的上一级业务节点来确定可用业务节点,其确定方法与前述的第一业务节点的上一级业务节点相同,直至确定出可用业务节点。

[0057] 或者,参阅图 2B,步骤 102 具体过程包括:

[0058] 201B、第一业务节点根据控制节点发送的 CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息确定所述第一业务节点具有下一级业务节点。

[0059] 202B、第一业务节点判断第一业务节点和其所管理的下一级业务节点中是否存在具有终端所请求的内容的业务节点,如果是,执行 203B,如果不是,执行 205B。

[0060] 203B、判断具有终端所请求内容的各业务节点当前服务的终端个数是否达到允许服务的最多终端个数,当存在拥有终端请求内容、且当前服务的终端的个数没有达到允许服务的最多终端个数的业务节点时,执行 204B,当不存在拥有终端请求内容、且当前服务的终端的个数没有达到允许服务的最多终端个数的业务节点时,执行 205A。

[0061] 204B、在拥有所述终端请求内容、且当前服务的终端的个数没有达到允许服务的最多终端个数的业务节点中选择到终端距离最近的业务节点作为可用业务节点。

[0062] 步骤 205B-210B 与步骤 205A-210A 相似,在此不再赘述。

[0063] 图 3A 示出了本发明实施例提出的一种业务调度响应方法,该方法描述了 CDN 中具有下一级业务节点的业务节点(即非边缘业务节点)接收到业务调度请求的处理方法,该方法中,非边缘业务节点接收到业务调度请求后,考虑下一级业务节点存储的内容的清单及其到终端的距离,选择一个下一级业务节点,将业务调度请求重定向到所选择的业务节点,该方法具体包括:

[0064] 301A、终端向网络中的第一业务节点发送业务调度请求,所述业务调度请求中携带业务调度请求的 ID 以及请求的内容标识。

[0065] 302A、第一业务节点根据 CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息,确定自己具有多个下一级业务节点,然后根据各下一级业务节点到终端的距离,确定存在到终端的距离比第一业务节点到终端的距离近的下一级业务节点,根据所确定的这些下一级业务节点存储的内容清单和到终端的距离,选择一个下一级业务节点,第一业务节点向终端发送重定向指示,所述重定向指示中携带所选择的下一级业务节点的标识。

[0066] 假定选择的下一级业务节点为第二业务节点,该步骤中第一业务节点会记录该业务调度请求的 ID 和所选择的第二业务节点的标识。

[0067] 具体的,该步骤中第一业务节点先确定是否存在到终端的距离比第一业务节点到终端的距离近的下一级业务节点,如果是,根据这些下一级业务节点存储的内容的清单,确定具有终端所请求内容的下一级业务节点,然后在具有终端所请求内容的下一级业务节点中,选择一个距离终端最近的下一级业务节点。

[0068] 此外,第一业务节点中还记录了各下一级业务节点的服务能力,即针对同一内容允许各下一级业务节点服务的最多终端的个数。因此,第一业务节点确定具有终端所请求内容的下一级业务节点之后,根据具有终端所请求内容的下一级业务节点到终端的距离和服务能力,选择一个下一级业务节点,具体的,在具有所述终端请求的内容,且当前服务的终端的个数没有达到允许服务的最多终端个数的下一级业务节点中,选择到终端距离最近的下一级业务节点。

[0069] 303A、终端向第二业务节点发送业务调度请求。

[0070] 304A、第二业务节点根据 CDN 中第二业务节点的上下级关系的指示信息,确定自己没有下一级业务节点,而是边缘业务节点,判断第二业务节点当前服务的终端的个数是否达到了允许服务的最多终端个数,如果否,执行 305A,如果是,执行 306A。

[0071] 该步骤是假定第二业务节点设置了针对同一内容允许服务的最多终端的个数,如果第二业务节点上没有设置针对同一内容允许服务的最多终端的个数,则第二业务节点直接向终端发送内容。

[0072] 305A、第二业务节点向所述终端发送终端所请求的内容,结束本流程。

[0073] 306A、第二业务节点向终端发送重定向指示,所述重定向指示中携带所述业务节点的上一级业务节点(即第一业务节点)的标识,使所述终端向所述业务节点的上一级业务节点请求内容。

[0074] 307A、终端会向第一业务节点发送更新的业务调度请求,所述更新的业务调度请求中携带第二业务节点的标识和业务调度请求的 ID,第一业务节点收到所述更新的业务调度请求之后,确定针对所述 ID 对应的业务调度请求已经选择的下一级业务节点(即第二业务节点),然后在除已经选择的下一级业务节点以外的其他到终端的距离比第一业务节点到终端的距离近的下一级业务节点中,依据这些下一级业务节点存储的内容的清单、及其到终端的距离,选择一个下一级业务节点,第一业务节点向终端发送重定向指示,所述重定向指示中携带所选择的下一级业务节点的标识,使终端后续向所选择的下一级业务节点请求业务。

[0075] 在执行步骤 302A 和步骤 307A 时,第一业务节点还可以不考虑下一级业务节点的内容清单,而只根据下一级业务节点到终端的距离选择一个下一级业务节点,并向终端发送重定向指示,所述重定向指示中携带所选择的下一级业务节点的标识,使终端后续向所选择的下一级业务节点请求业务。

[0076] 需要说明的是,如果到终端的距离比第一业务节点到终端的距离近的下一级业务节点都不能为终端提供服务,则第一业务节点判断自己是否能为终端提供服务,当第一业务节点上具有终端所请求的内容,且该第一业务节点当前服务的终端的个数没有达到了允许服务的最多终端个数时,则第一业务节点能够为终端提供服务;当第一业务节点上没有所述终端所请求的内容,或者第一业务节点当前服务的终端的个数已达到允许服务的最多终端个数时,则第一业务节点不能为终端提供服务,则第一业务节点向终端发送重定向指示,所述重定向指示中携带所述第一业务节点的上一级业务节点的标识,后续所述终端向所述第一业务节点的上一级业务节点请求内容,所述第一业务节点的上一级业务节点收到业务调度请求之后的操作与所述第一业务节点收到业务调度请求之后的操作类似,在此不再赘述。

[0077] 本发明实施例提供的任一业务节点都能直接接收终端发送的业务调度请求,并根据控制节点发送的 CDN 中该业务节点的上下级关系的指示信息和终端请求的内容确定可用业务节点,所以不需要所有终端的所有业务调度请求都由一个业务节点(即现有技术的中心业务节点)进行处理,减少了中心业务节点的业务处理量,并且使业务处理更加灵活。

[0078] 图 3B 示出了本发明实施例提出的一种业务调度响应方法,该方法描述了 CDN 中无下一级业务节点的业务节点接收到业务调度请求的处理方法,包括:

[0079] 301B、终端向网络中的第一业务节点发送业务调度请求,所述业务调度请求中携带业务调度请求的 ID 以及请求的内容标识。

[0080] 302B、第一业务节点根据 CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息,确定自己没有下一级业务节点,则判断自己是否能够为终端提供服务,如果是,执行 303B,如果不是,执行 304B。

[0081] 具体的,判断自己是否能够为终端提供服务包括:判断本地是否具有终端所请求的内容;当对第一业务节点设置了允许服务的最多终端个数时,还需要判断第一业务节点当前服务的终端个数是否达到允许服务的最多终端个数,当本地存在终端所请求的内容且该第一业务节点当前服务的终端个数没有达到允许服务的最多终端个数时,则表示可以为终端提供服务。当本地不存在终端所请求的内容或者该第一业务节点当前服务的终端个数已达到允许服务的最多终端个数时,则表示不可以为终端提供服务。

[0082] 303B、第一业务节点向终端发送所述终端所请求的内容,结束本流程。

[0083] 304B、第一业务节点向终端发送上一级业务节点的标识,以便指示终端向该业务节点的上一级业务节点请求业务。

[0084] 后续,第一业务节点的上一级业务节点收到所述终端发送的更新的业务调度请求,所述更新的业务调度请求包括所述终端请求的内容以及已经请求过的第一业务节点的标识,所述第一业务节点的上一级业务节点确定所述更新的业务调度请求中携带所述第一业务节点的标识,然后在所述第一业务节点的上一级业务节点以及其管理的除第一业务节点之外的所有下级节点中确定拥有终端请求的内容且离终端最近的业务节点,向终端发送重定向指示,该重定向指示中携带所确定的业务节点的标识,使终端向该业务节点去请求数据。

[0085] 或者,当对业务节点设置了允许服务的最多终端个数时,在所述第一业务节点的上一级业务节点以及其管理的除第一业务节点之外的所有下级节点中确定拥有终端请求的内容、且当前服务的终端个数没有达到允许服务的终端个数、且离终端最近的业务节点,向终端发送重定向指示,该重定向指示中携带所确定的业务节点的标识,使终端向该业务节点去请求数据。

[0086] 本发明实施例提供的边缘业务节点能直接接收并响应终端发送的业务调度请求,大大提高了对终端的业务调度请求的响应速度。

[0087] 采用本发明网络结构的内容分发方法与现有的内容分发方法相同,在此不再详述。图 4 示出了本发明实施例提供的对已分发的内容进行调整的方法,该方法具体包括:

[0088] 401、接收终端发送的业务调度请求,所述业务调度请求中携带终端请求的内容标识,并记录针对终端请求的内容的业务调度请求的次数;

[0089] 402、根据该终端请求的内容的初始热度值和针对终端请求的内容的业务调度请求的次数,更新内容的热度值。其中,内容的初始热度值可以是内容提供源预定的,也可以是内容提供源与控制节点协商得到的。内容的热度值可以表示该内容受用户欢迎的程度。

[0090] 如下举例说明如何更新内容的热度值:

[0091] 更新内容的热度值时需要考虑当前时间段内接收的该内容的业务调度请求次数占有所有内容的业务调度请求次数的比值,和先前的内容热度值,比如,当前时间段内接收的该内容的业务调度请求次数占有所有内容的业务调度请求次数的比值所占权重为 0.8,先前

的内容热度值所占权重为 0.2,假定当前时间段内接收的该内容的业务调度请求次数占所有内容的业务调度请求次数的比值用 a 表示,内容的热度值用 Y 表示:

[0092] 则确定当前时间段该内容的热度值 Y_i 为:

$$[0093] \quad Y_i = a \times 0.8 + Y_{i-1} \times 0.2$$

[0094] 其中, Y_{i-1} 为前一时间段内容的热度值。

[0095] 403、当所述终端请求的内容的当前热度值达到热度门限,且所述第一业务节点的下一级业务节点中存在不具有所述内容的下一级业务节点时,将所述内容下发给不具有所述内容的下一级业务节点。

[0096] 需要说明的是,如果业务节点上没有某一内容,但是接收到终端发送的针对该内容的业务调度请求后,也会一直统计终端发送的针对该内容的业务调度请求的次数,并根据统计结果确定该内容当前的热度值,确定方式与步骤 403 相似,不同之处在于,该内容的初始热度值为 0。当该内容当前的热度值达到了热度门限时,则该业务节点向其上一级业务节点或者控制节点发送请求消息,以便请求上一级业务节点或者控制节点提供该内容。如果向上一级业务节点请求,当该上一级业务节点具有该内容时,则直接将该内容下发给该业务节点,当该上一级业务节点不具有该内容时,则可以继续向自己的上一级业务节点请求该内容,并记录该内容与请求该内容的业务节点的对应关系,如果接收到上一级业务节点发送的该内容,则根据该对应关系,直接向该业务节点发送。如果向控制节点请求,则控制节点收到请求消息之后,可以向外部的内容提供源请求内容。

[0097] 需要说明的,上述各实施例中的各业务节点会定期向控制节点上报节点状态报告,节点状态报告:该业务节点当前所服务的终端个数,该业务节点的内容清单,该业务节点上各内容的当前热度值等。

[0098] 控制节点接收到各业务节点上报的节点状态报告后,存储各业务节点的当前所服务的终端个数,内容清单,及各内容的当前热度值等。并比较业务节点当前服务的终端个数和允许该业务节点服务的最大个数,当所述业务节点当前服务的终端个数与允许该业务节点服务的最大个数的差值大于阈值时,调低该业务节点上的热度门限。因为当所述业务节点当前服务的终端个数与允许该业务节点服务的最大个数的差值大于阈值时,则表示该业务节点当前服务的终端个数比较少,其还可以为更多的终端服务,为了能为更多的终端服务,所以调低该业务节点上的热度门限,这样,该业务节点对某个内容的当前热度值就很容易达到热度门限,所以该业务节点可以向自己的上一级业务节点或者控制节点请求内容,以便后续为更多的终端服务。控制节点还可以调整各业务节点的服务能力,即调整允许各业务节点服务的最大终端个数。

[0099] 图 5A 示出了本发明实施例提供的业务节点的结构,其包括:

[0100] 接收单元 501,用于接收终端发送的业务调度请求;

[0101] 确定单元 502,用于根据控制节点发送的 CDN 中所述业务节点的上下级关系的指示信息以及根据终端请求的内容确定可用业务节点;所述可用业务节点用于向所述终端提供所述请求的内容。

[0102] 其中,确定单元 502 具体用于根据控制节点发送的 CDN 中所述业务节点的上下级关系的指示信息确定所述业务节点不具有下一级业务节点以及根据终端请求的内容确定所述业务节点上具有所述终端所请求的内容时,确定所述业务节点为可用业务节点。

[0103] 当针对该业务节点设置了允许服务的最多终端个数,则确定单元进一步用于:在确定所述业务节点为可用业务节点之前,确定所述业务节点当前服务的终端的个数没有达到允许服务的最多终端个数。

[0104] 所述确定单元还用于根据控制节点发送的 CDN 中业务节点的上下级关系的指示信息确定所述业务节点不具有下一级业务节点但具有上一级业务节点,且根据终端请求的内容确定所述业务节点上具有所述终端所请求的内容时,且确定所述业务节点当前服务的终端的个数达到允许服务的最多终端个数,确定由所述业务节点的上一级业务节点来确定可用业务节点;或所述确定单元还用于根据控制节点发送的 CDN 中业务节点的上下级关系的指示信息确定所述业务节点不具有下一级业务节点但具有上一级业务节点,且根据终端请求的内容确定所述第一业务节点上不具有所述终端所请求的内容时,确定由所述第一业务节点的上一级业务节点来确定可用业务节点。

[0105] 所述确定单元还用于根据控制节点发送的 CDN 中第一业务节点的上下级关系的指示信息确定所述业务节点具有下一级业务节点也具有上一级业务节点,且根据终端请求的内容确定所述业务节点及业务节点的所有下一级业务节点不具有所述终端所请求的内容时,确定由所述第一业务节点的上一级业务节点来确定可用业务节点;或所述确定单元还用于根据控制节点发送的 CDN 中业务节点的上下级关系的指示信息确定所述第一业务节点具有下一级业务节点也具有上一级业务节点,但根据终端请求的内容确定拥有所述终端请求内容的业务节点当前服务的终端的个数达到允许服务的最多终端个数,确定由所述业务节点的上一级业务节点来确定可用业务节点,所述拥有所述终端请求内容的业务节点包括接收终端发送的业务调度请求的业务节点或接收终端发送的业务调度请求的业务节点的下一级业务节点;

[0106] 所述业务节点进一步包括:

[0107] 流服务单元 503,用于当确定的可用业务节点为所述业务节点时,则为终端提供所述请求的内容;

[0108] 重定向单元 504,用于当确定的可用业务节点为所述业务节点的上一级业务节点时,则将所述第一业务节点的上一级业务节点的标识发送给所述终端,使所述终端向所述第一业务节点的上一级业务节点请求内容。

[0109] 可选的,接收单元 501 进一步用于接收所述终端发送的更新的业务调度请求,所述更新的业务调度请求包括所述终端请求的内容以及已经请求过的业务节点的标识;确定单元 502 进一步用于确定所述更新的业务调度请求中携带所述已经请求过的业务节点的标识,并根据终端请求的内容以及终端的位置确定可用业务节点,具体的,在所述业务节点以及其管理的除所述已经请求过的业务节点之外的所有下一级业务节点中确定拥有终端请求的内容且离终端最近的业务节点为可用业务节点。

[0110] 图 5A 示出了本发明实施例提供的业务节点的结构,用于对已分发的内容进行调整该业务节点还包括:

[0111] 接收单元 505,用于接收终端发送的业务调度请求,所述业务调度请求中携带终端请求的内容标识,并记录针对终端请求的内容的业务调度请求的次数;

[0112] 确定单元 506,用于根据所述终端请求的内容的初始热度值和所接收的针对所述内容的业务调度请求的次数,确定所述终端请求的内容的当前热度值;

[0113] 内容下发单元 507,用于当所述终端请求的内容的当前热度值达到热度门限,且所述第一业务节点的下一级业务节点中存在不具有所述内容的下一级业务节点时,将所述内容下发给不具有所述内容的下一级业务节点。

[0114] 此外,本发明实施例提供的业务节点中的确定单元 506 还进一步用于根据控制节点发送的 CDN 中所述业务节点的上下级关系的指示信息确定所述业务节点具有上一级业务节点,根据所接收的针对所述业务节点当前不具有的内容的业务调度请求的次数,确定所述当前不具有的内容的当前热度值,以及判断所述当前不具有的内容的当前热度值达到预设的热度门限;所述业务节点进一步包括:请求消息发送单元 508,用于向所述业务节点的上一级业务节点或者控制节点发送请求消息,所述请求消息用于请求所述业务节点的上一级业务节点或者控制节点提供所述当前不具有的内容。

[0115] 此外,图 5A 中提供的业务节点的功能可以与图 5B 中提供的业务节点的功能结合,图 5A 和图 5B 中提供的业务节点的功能的具体实施可参考前述方法实施例的介绍,在此不再详述。

[0116] 本发明实施例提供的任一业务节点都能直接接收终端发送的业务调度请求,并根据控制节点发送的 CDN 中该业务节点的上下级关系的指示信息和终端请求的内容确定可用业务节点,所以不需要所有终端的所有业务调度请求都由一个业务节点(即现有技术的中心业务节点)进行处理,减少了中心业务节点的业务处理量,并且使业务处理更加灵活;进一步,当边缘业务节点接收到终端发送的业务调度请求之后,可以直接向终端发送终端所请求的内容,这样,能够加快业务处理速度,减少终端的等待时间,提高用户体验。

[0117] 参阅图 6,本发明实施例提供一种内容分发网络,其包括中心业务节点、业务节点和控制节点,其中,各业务节点的其他具有功能和结构参见图 5 所示实施例的相应描述。

[0118] 中心业务节点所实现有功能与现有的中心业务节点可以实现有功能相同,在此不在详述。

[0119] 控制节点,还用于管理各业务节点,具体的,可用于接收用户指定的业务节点在 CDN 中的位置信息,所述业务节点为 CDN 中的任一业务节点;所述位置信息包括所述业务节点与其他业务节点的上下级关系指示,并向该业务节点发送所述位置信息;进一步的,还用于接收业务节点上报的节点状态报告,节点状态报告包括:业务节点当前服务的终端个数,业务节点上各内容的类型和大小,及各热内容当前的热度等,并根据业务节点上报的节点状态报告,比较所述业务节点当前服务的终端个数和允许服务的最大个数,当所述业务节点当前服务的终端个数与允许服务的最大个数的差值大于阈值时,向所述业务节点发送调低所述业务节点上的热度门限的指示信息。这样,该业务节点对某个内容的当前热度值就很容易达到热度门限,所以该业务节点可以向自己的上一级业务节点或者控制节点请求内容,以便后续为更多的终端服务,进一步的,还可以调整各业务节点的服务能力,即调整允许各业务节点服务的最大终端个数。进一步的,还可以根据各节点的节点状态报告,控制业务节点上的内容分布,比如,某个内容的当前热度值很低,则可以通知业务节点将所保存的该片子删除。

[0120] 在该 CDN 网络中,每个业务节点具有相同的基本结构,因此每个业务节点具有相同的内容分发能力和业务调度处理能力,只是由于各业务节点在网络中所处的位置不同,执行的功能可能不同。在该网络系统中,每个业务节点可与控制节点直接连接,以便控制节

点对业务节点的管理；或者多个业务节点可形成一个树形结构，同层的业务节点之间可以互相连接，以便应用 P2P 技术。

[0121] 本发明实施例提供的内容分发网络中控制节点统一管理各业务节点，各业务节点具有相同的内容分发能力和业务调度处理能力，只是处于不同的位置，其执行的操作不同，这样，可便于业务节点的便于网络的扩展和维护；并且能够减少业务节点对控制节点的依赖性，即使业务节点与控制节点断开连接，该业务节点也可以接收终端的业务调度请求，并进行相应的处理。

[0122] 由于采用上述的 CDN，所以可以任意调整业务节点在 CDN 中的位置，假定调整前网络拓扑结构示意图如图 7 所示，调整后网络拓扑结构示意图如图 7 所示，图 7 的结构与图 6 的结构相比，增加了一层业务节点，而且第三层业务节点的隶属关系也发生了变化，从二层左边转到了二层右边。具体的，控制节点中的接收到调整业务节点位置的指令后，可以将调整后的整个网络的网络拓扑信息发送给各业务节点，也可以是仅通知业务节点其自己的隶属关系的变化情况。

[0123] 本发明实施例提供的业务节点可以为各种终端，如手机、计算机、固话终端，也可以为服务器，具体的对业务节点实施的功能，可以由终端或服务器中的处理器执行各单元执行的功能。

[0124] 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完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，例如只读存储器，磁盘或光盘等。

[0125] 以上对本发明实施例所提供的业务处理方法、对已分发的内容进行调整的方法、业务节点及内容分发网络进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；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。

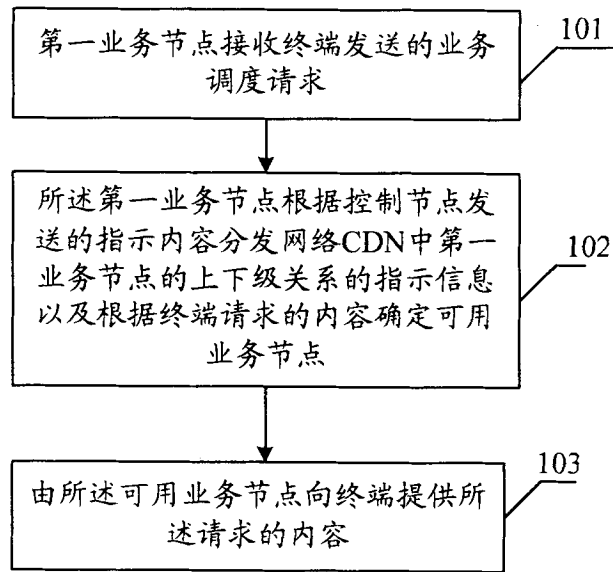


图 1

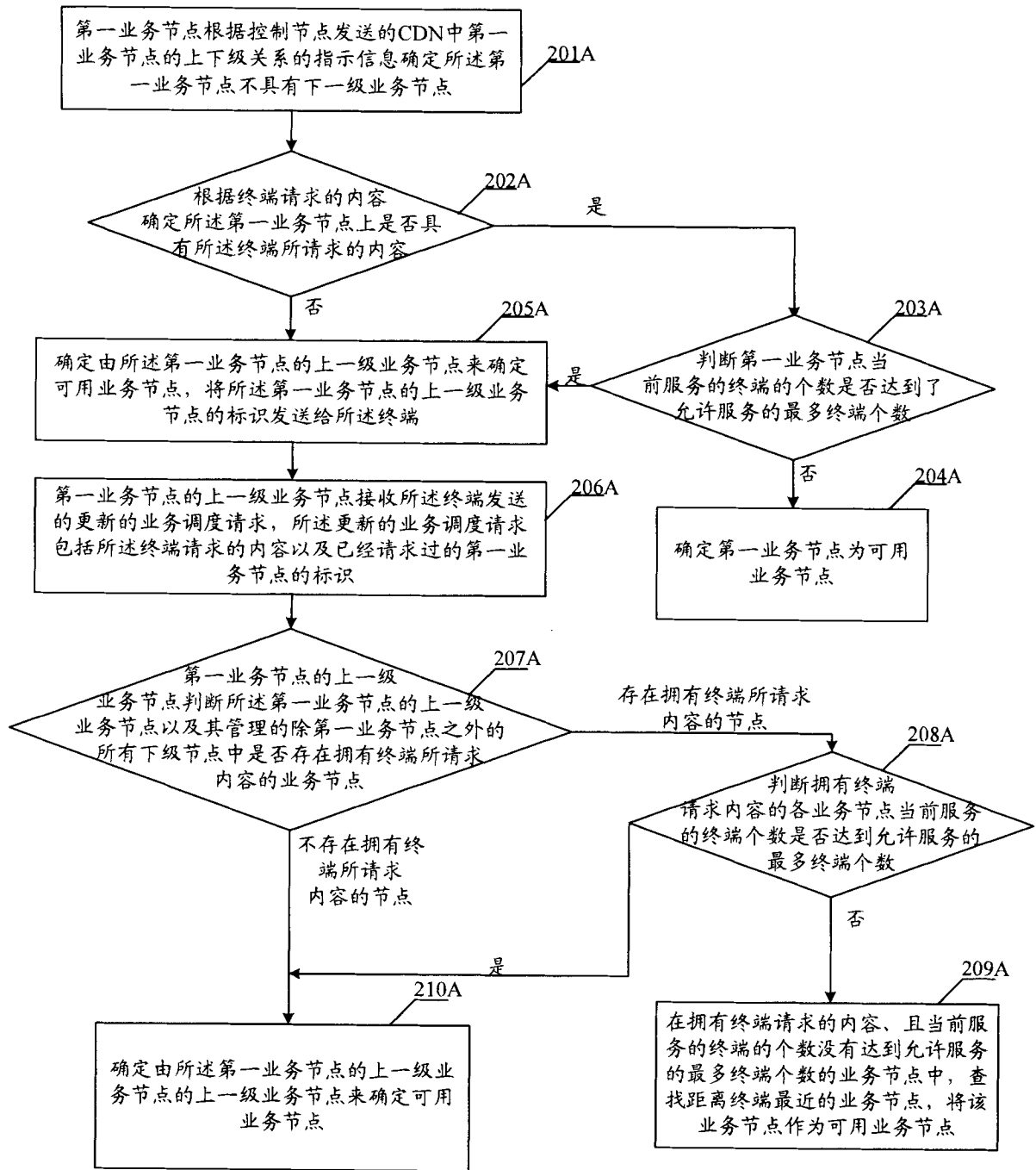


图 2A

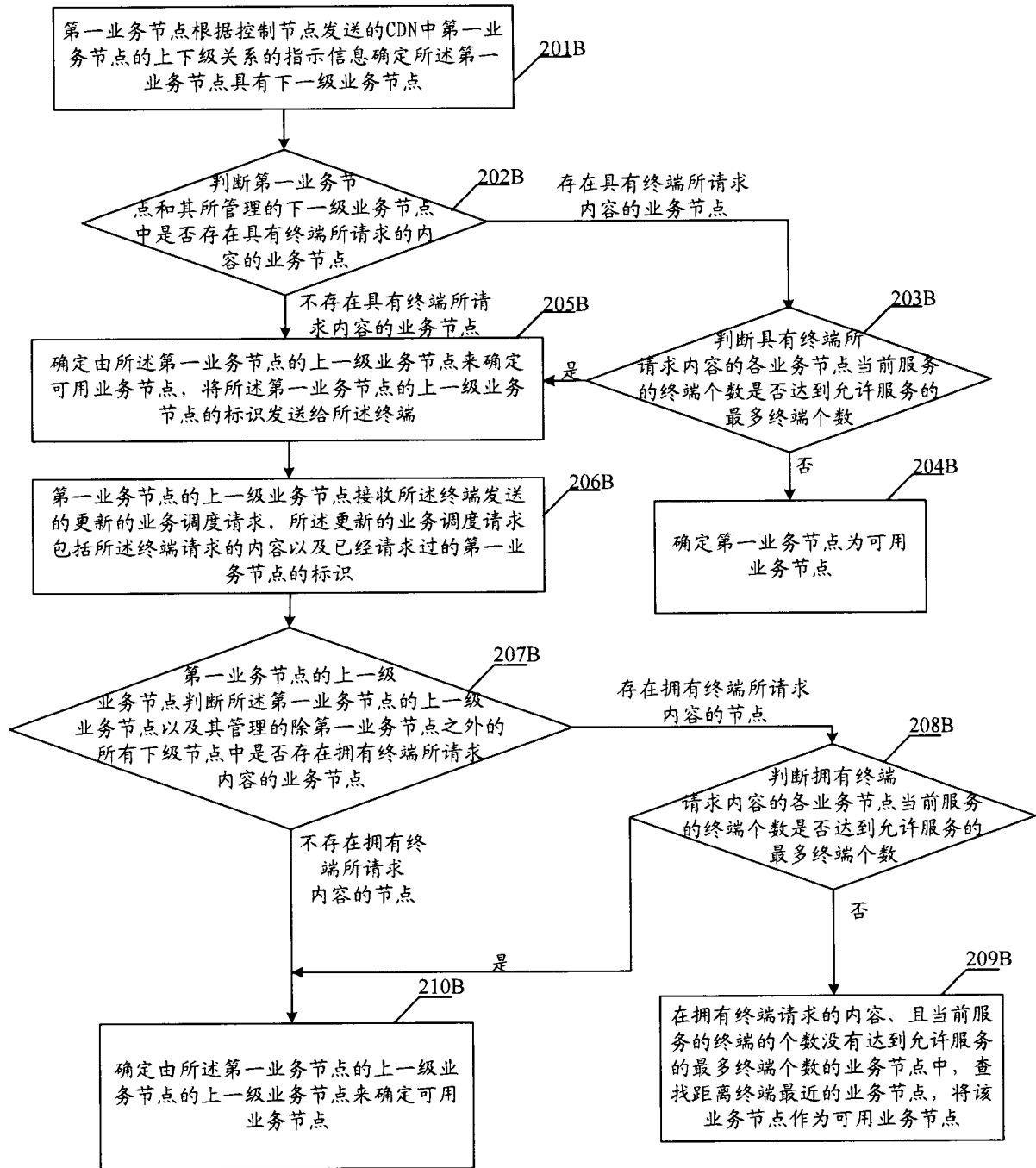


图 2B

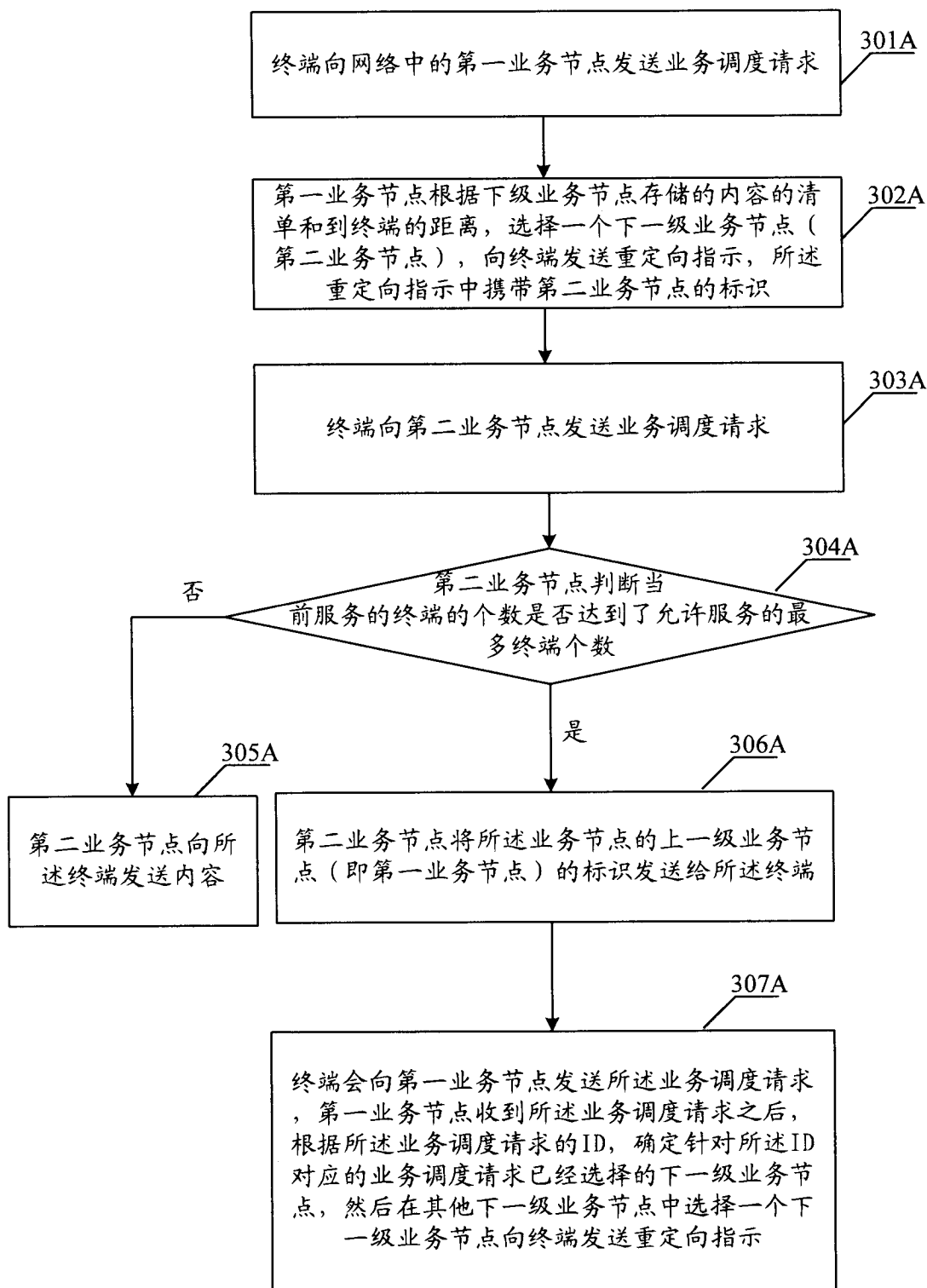


图 3A

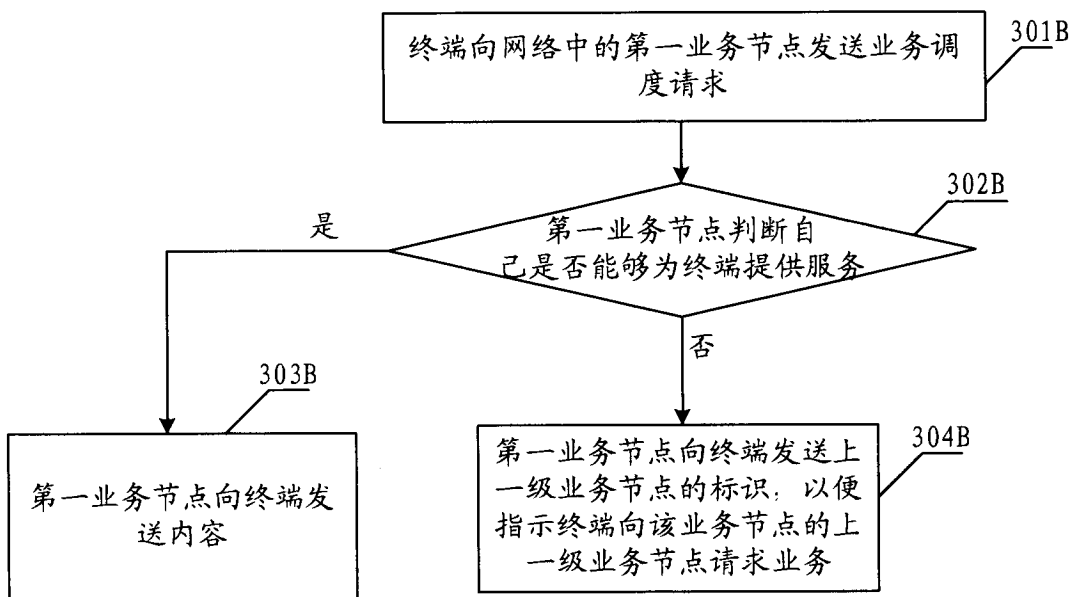


图 3B

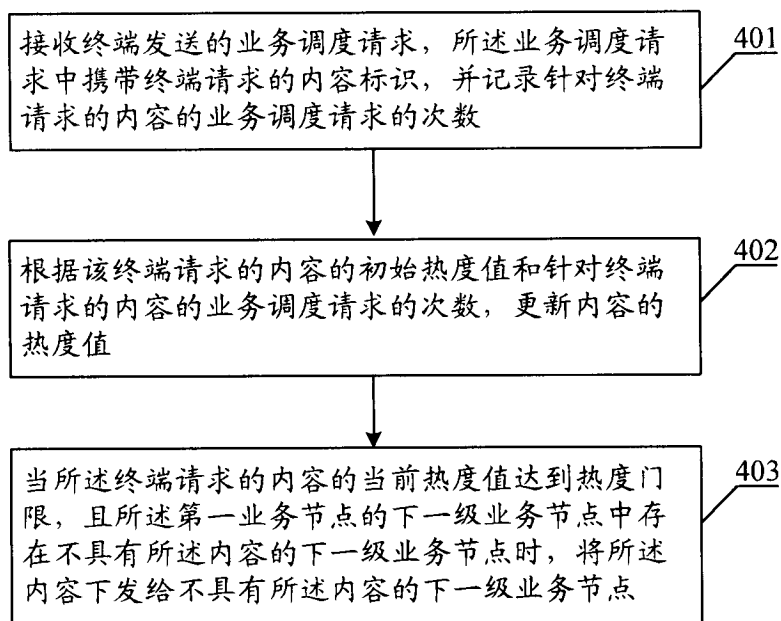


图 4

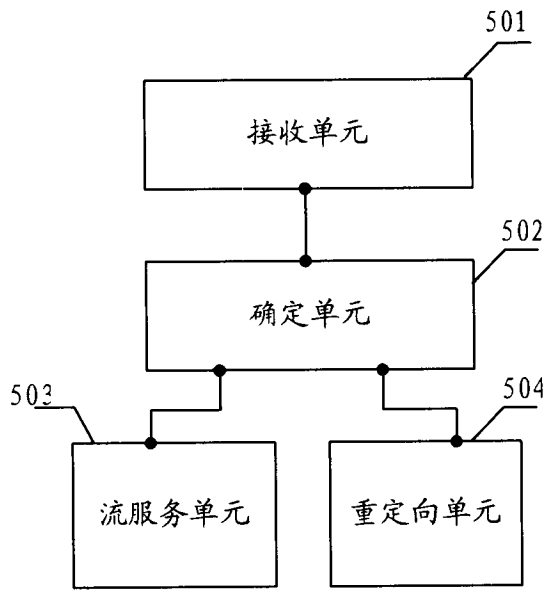


图 5A

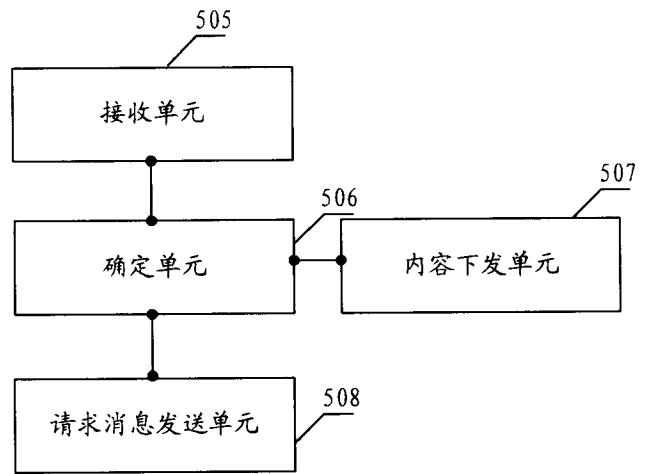


图 5B

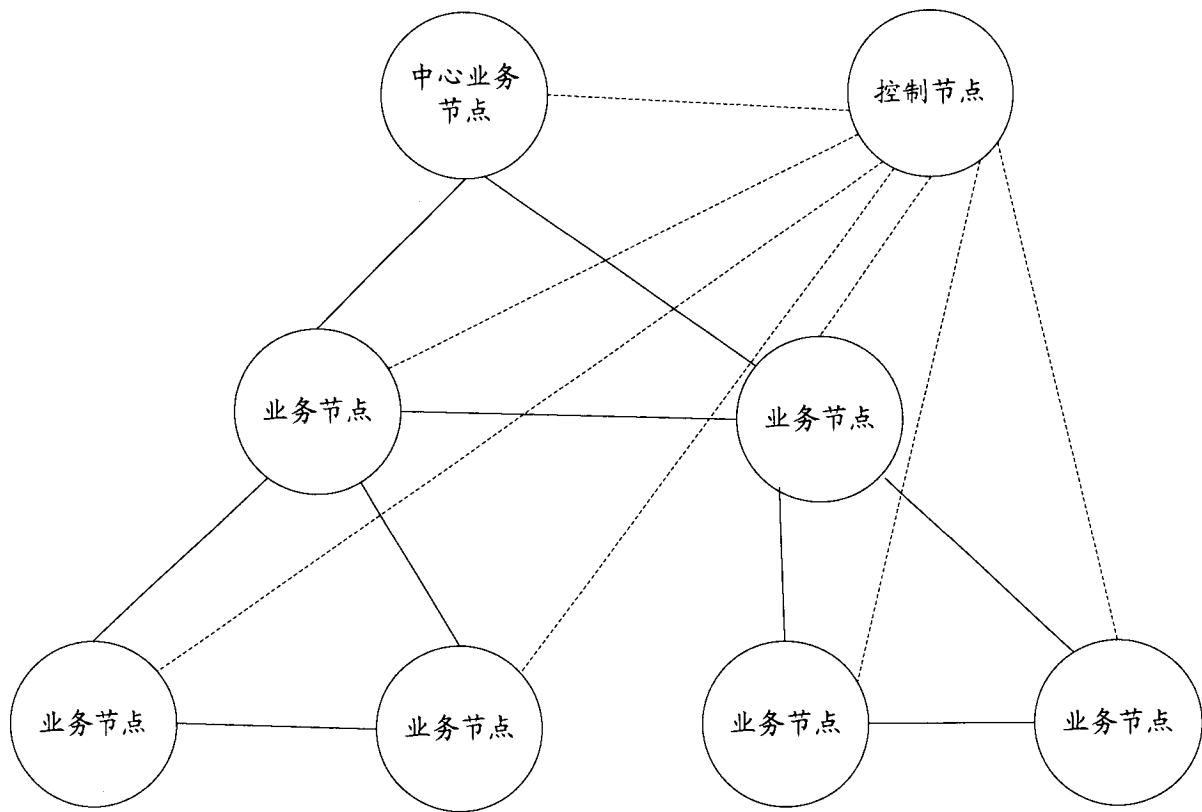


图 6

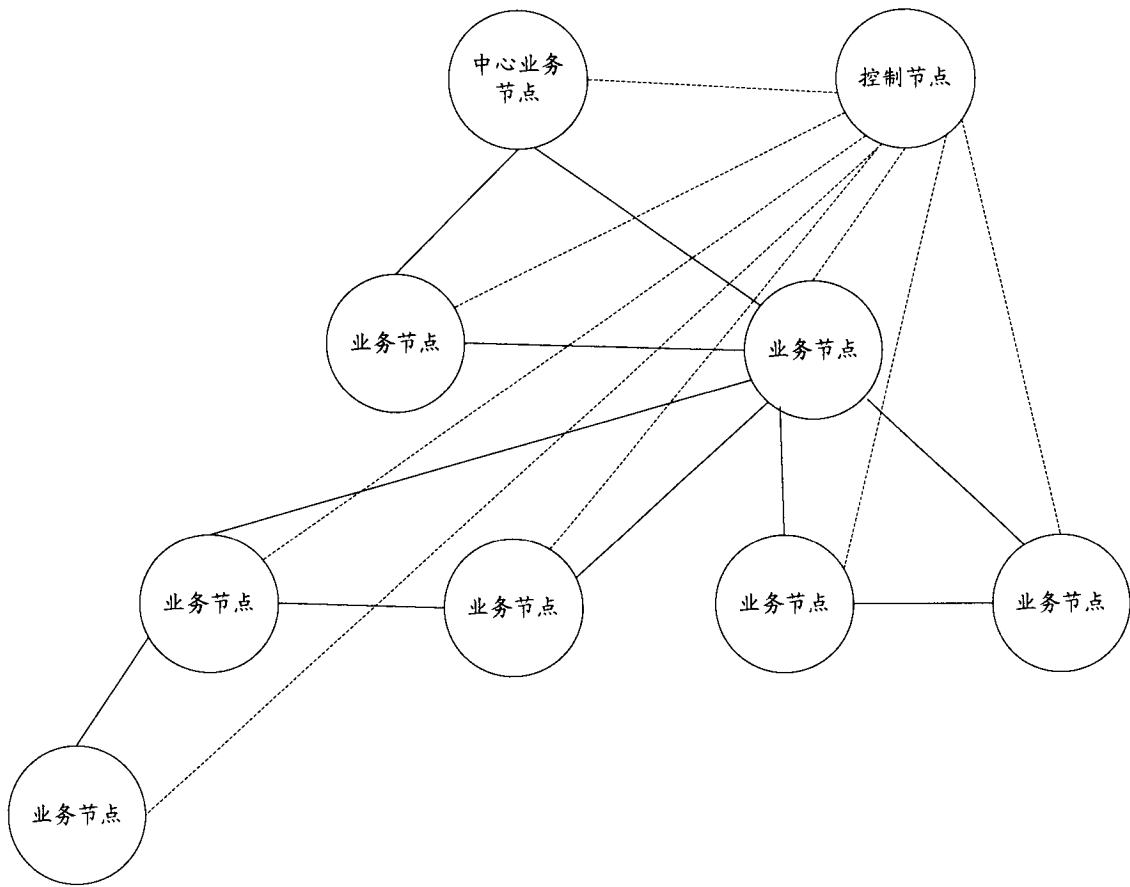


图 7