



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102904916 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201110213877. 5

CN 101715182 A, 2010. 05. 26,

(22) 申请日 2011. 07. 28

US 2005/0249224 A1, 2005. 11. 10,

(73) 专利权人 华为技术有限公司

审查员 徐方南

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 张棣 周旭 张伟

(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 29/08(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101764833 A, 2010. 06. 30,

CN 101764833 A, 2010. 06. 30,

CN 101567796 A, 2009. 10. 28,

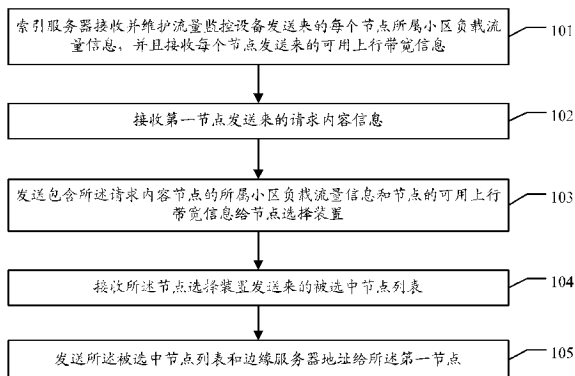
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

建立点对点通信的方法、索引服务器及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种建立点对点 P2P 通信的方法,索引服务器接收并维护流量监控设备发送来的每个节点所属小区负载流量信息,并且接收每个节点发送来的可用上行带宽信息,并接收第一节点发送来的请求内容信息,所述索引服务器将每个节点所属小区负载流量信息和每个节点发送来的可用带宽信息发送给节点选择装置,使节点选择装置根据接收到的所述信息选择适合为第一节点提供内容的节点,并返回给索引服务器,供第一节点与所述能够为其提供内容的节点建立 P2P 通信。本发明的实施例可使移动终端能够以 P2P 方式实现文件共享和流媒体传输,本发明还提供可节点选择方法和节点选择模块,可以提高小区的负载均衡性。



1. 一种建立点对点P2P通信的方法,其特征在于,包括:

索引服务器接收并维护流量监控设备发送来的每个节点所属小区负载流量信息,并且接收每个节点发送来的可用上行带宽信息,索引服务器通过每个小区的编码更新每个节点所属小区负载流量信息,通过节点的识别码更新每个节点发送来的可用上行带宽信息;

索引服务器接收第一节点发送来的请求内容信息;

索引服务器发送包含所述第一节点所请求内容的节点的所属小区负载流量信息和可用上行带宽信息给节点选择装置,使所述节点选择装置根据所述小区负载流量信息和所述可用上行带宽信息,选择为所述第一节点提供内容的节点;

索引服务器接收所述节点选择装置发送来的被选中节点列表,所述被选中节点列表包含所有被所述节点选择装置选中的为所述第一节点提供内容的节点;

索引服务器发送所述被选中节点列表和边缘服务器地址给所述第一节点,以使所述第一节点向所述被选中节点列表中的任意一个节点或向所述边缘服务器请求内容。

2. 根据权利要求1所述的建立P2P通信的方法,其特征在于,在接收流量监控设备发送来的每个节点所属小区负载流量信息的步骤之前还包括:

所述索引服务器向流量监控设备发送请求信息,请求所述流量监控设备向索引服务器发送所述每个节点所属小区负载流量信息。

3. 根据权利要求2所述的建立P2P通信的方法,其特征在于,在所述发送包含所述第一节点所请求内容的节点的所属小区负载流量信息和可用上行带宽信息给节点选择装置的步骤之前还包括:

接收所述节点选择装置发送来的请求信息,请求所述索引服务器向所述节点选择装置发送节点所属小区负载流量信息和节点的可用上行带宽信息。

4. 一种索引服务器,其特征在于,包括:

接收单元,用于接收并维护流量监控设备发送来的每个节点所属小区负载流量信息,并且接收每个节点发送来的可用上行带宽信息,并通过每个小区的编码更新每个节点所属小区负载流量信息,通过节点的识别码更新每个节点发送来的可用上行带宽信息;

所述接收单元,进一步用于接收第一节点发送来的请求内容信息;

发送单元,用于发送包含所述请求内容的节点的所属小区负载流量信息和可用上行带宽信息给节点选择装置,使所述节点选择装置根据所述小区负载流量信息和所述可用上行带宽信息,选择为所述第一节点提供内容的节点;

所述接收单元,进一步用于接收所述节点选择装置发送来的被选中节点列表,所述被选中节点列表包含所有被节点选择装置选中的为所述第一节点提供内容的节点;

所述发送单元,进一步用于发送所述被选中节点列表和边缘服务器地址给所述第一节点,以使所述第一节点向所述被选中节点列表中的任意一个节点或向所述边缘服务器请求内容。

5. 根据权利要求4所述的索引服务器,其特征在于,还包括:

所述发送单元,进一步用于在所述接收单元接收所述流量监控设备发送来的每个节点所属小区负载流量信息之前,向流量监控设备发送请求信息,请求所述流量监控设备向索引服务器发送所述每个节点所属小区负载流量信息。

6. 根据权利要求5所述的索引服务器,其特征在于,还包括:

所述接收单元,进一步用于在所述发送单元发送包含所述请求内容的节点的所属小区负载流量信息和可用上行带宽信息给节点选择装置之前接收所述节点选择装置发送来的请求信息,请求所述索引服务器向所述节点选择装置发送节点所属小区负载流量信息和节点的可用上行带宽信息。

7. 一种点对点P2P系统,其特征在于,包括:

流量监控设备,用于监控P2P系统覆盖下的每个节点所属小区负载流量信息;

所述流量监控设备将所述每个节点所属小区负载流量信息上报给索引服务器;

所述索引服务器接收并维护所述流量监控设备发送来的每个节点所属小区负载流量信息,并接收每个节点发送来的可用上行带宽信息,并通过每个小区的编码更新每个节点所属小区负载流量信息,通过节点的识别码更新每个节点发送来的可用上行带宽信息;

所述索引服务器接收第一节点发送来的请求内容信息;

所述索引服务器发送包含所述请求内容的节点的所属小区负载流量信息和可用上行带宽信息给节点选择装置,使所述节点选择装置根据所述小区负载流量信息和所述可用上行带宽信息,选择为所述第一节点提供内容的节点;

节点选择装置根据所述包含所述请求内容的节点的所属小区负载流量信息和可用上行带宽信息,从所述索引服务器发来的包含所述请求内容的全部节点中选择要返回给第一节点的节点,并返回被选中节点列表给所述索引服务器,所述被选中节点列表包含所有被节点选择装置选中的为所述第一节点提供内容的节点;

所述索引服务器将所述被选中节点列表和边缘服务器地址发送给第一节点;

第一节点向所述被选中节点列表中的任意一个节点请求内容或向所述边缘服务器请求内容;

所述被第一节点请求内容的节点或边缘服务器返回所述第一节点所请求的内容给所述第一节点。

8. 根据权利要求7所述的P2P系统,其特征在于,还包括内容源,管理服务器和内容服务器;

所述内容源将内容注入管理服务器;

所述管理服务器对所述内容源注入的内容进行审核,审核后,将经过审核的内容推向所述内容服务器;

所述内容服务器对内容进行转码和分段,并将转码和分段后的内容推向所述边缘服务器;

所述边缘服务器向所述索引服务器提交内容存储和分段信息。

9. 根据权利要求8所述的P2P系统,其特征在于,当所述P2P系统覆盖多个网络域时,还包括分布式重叠网,所述分布式重叠网由每个网络域内的索引服务器组成;

所述每个网络域内的索引服务器向分布式重叠网提交内容存储地址信息。

10. 根据权利要求9所述的P2P系统,其特征在于,包括:

当所述第一节点所在的网络域内无所述第一节点所请求的内容时,第一节点所在网络域内的索引服务器向分布式重叠网查询内容存储地址信息;

分布式重叠网向第一节点所在网络域的索引服务器返回存有第一节点所请求内容的其他网络域的边缘服务器地址;

第一节点向其他网络域的边缘服务器请求内容；  
其他网络域的边缘服务器为第一节点返回内容。

## 建立点对点通信的方法、索引服务器及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,具体涉及建立点对点(P2P,Peer to Peer)通信的方法、索引服务器、P2P系统以及节点选择方法和节点选择装置。

### 背景技术

[0002] 近些年来,对等网络技术,也叫点对点(P2P,Peer to Peer)技术已经在互联网上取得了巨大的成功,在世界范围内获得了广泛的应用,与传统的,客户端/服务器(C/S, Client and Server)技术相比,P2P技术在效率、可扩展性和鲁棒性方面都具有显著的优势,P2P技术已经被广泛应用于资源共享、泛在计算、即时通讯和数据存储等多个领域,P2P业务流量也已经占据了当前互联网流量的重要部分。另一方面,移动通信技术和移动设备的快速发展使得在移动终端上开展P2P应用成为可能,一些针对移动终端的P2P技术也已经开始出现,可以预见的是,P2P业务在移动网络环境中必将得到广泛的应用。比如,相对于2/2.5G网络来说,3G网络的网络和终端能力都得到显著增强,3G终端通过P2P技术进行数据传输不但可以充分发挥3G网络的能力,还能通过大幅度提高数据流量为运营商带来新的利润。随着3G网络的大规模部署,基于3G网络的移动P2P系统将具有良好的应用前景。

[0003] 节点选择(Peer Selection)是传统P2P技术中的关键问题,“节点选择”是指为资源请求者选择合适的资源节点(Peer)为其传送数据,实际上节点也就是终端,可以把资源请求者作为用户终端,包含资源请求者所请求内容的节点都作为包含用户终端所请求内容的终端。

[0004] 现有技术中以P2P为代表的基于流量本地化思想的节点选择优化方法,其基本思想是根据网络位置信息为客户端选择位于同一网络域(子网、自治域或运营商网络)内的节点(Peer),从而减少跨域或者跨运营商的网络流量,降低核心/骨干网的带宽压力。

[0005] 但是,在3G网络中,每个小区(cell)都可以被看作是一个域,每个小区中的(peer)并不能通过基站直接进行IP互连,所有的P2P流量都需要经过网关GPRS支持节点(GGSN, Gateway GPRS Support Node)。因此,现有的基于“流量本地化”思想的P2P节点选择方法并不能减少跨小区的网络流量,反而会引起新的问题,3G网络中,由于每个基站的无线链路带宽是比较有限的,从单个小区中选择太多的(peer)会明显增加小区上的流量负载,从而导致多个小区上的负载不均衡。负载不均衡不但会影响3G网络上的其他互联网应用,还会在系统总体负载增加时降低节点性能。这是因为,当系统总体负载增加时单个小区上的负载也会增加,由于小区的无线带宽限制,分配给每个peer的实际带宽可能会小于其可用带宽。

### 发明内容

[0006] 本发明实施例提供一种建立点对点P2P的通信方法、索引服务器及系统,可使移动终端能够以P2P方式实现文件共享和流媒体传输,本发明还提供了节点选择方法和节点选择装置,可以提高小区的负载均衡性。

[0007] 一种建立点对点P2P通信的方法,包括:

- [0008] 索引服务器接收并维护流量监控设备发送来的每个节点所属小区负载流量信息，并且接收每个节点发送来的可用上行带宽信息；
- [0009] 接收第一节点发送来的请求内容信息；
- [0010] 发送包含所述第一节点所请求内容的节点的所属小区负载流量信息和所述节点的可用上行带宽信息给节点选择装置，使所述节点选择装置根据所述小区负载流量信息和所述节点的可用上行带宽信息，选择为所述第一节点提供内容的节点；
- [0011] 接收所述节点选择装置发送来的被选中节点列表，所述被选中节点列表包含所有被所述节点选择装置选中的为所述第一节点提供内容的节点；
- [0012] 发送所述被选中节点列表和边缘服务器地址给所述第一节点。
- [0013] 一种索引服务器，包括：
- [0014] 接收单元，用于接收并维护流量监控设备发送来的每个节点所属负载流量信息，并且接收每个节点发送来的可用上行带宽信息；
- [0015] 所述接收单元，进一步用于接收第一节点发送来的请求内容信息；
- [0016] 发送单元，用于发送包含所述请求内容节点的所属小区负载流量信息和节点的可用上行带宽信息给节点选择装置，使所述节点选择装置根据所述小区负载流量信息和所述节点的可用上行带宽信息，选择为所述第一节点提供内容的节点；
- [0017] 所述接收单元，进一步用于接收所述节点选择装置发送来的被选中节点列表，所述被选中节点列表包含所有被节点选择装置选中的为所述第一节点提供内容的节点；
- [0018] 所述发送单元，进一步用于发送所述被选中节点列表和边缘服务器地址给所述第一节点。
- [0019] 一种点对点P2P系统，包括：
- [0020] 流量监控设备，用于监控P2P系统覆盖下的每个节点所属小区负载流量信息；
- [0021] 所述流量监控设备将所述每个节点所属小区负载流量信息上报给所述索引服务器；
- [0022] 所述索引服务器接收并维护所述流量监控设备发送来的每个节点所属小区负载流量信息，并接收每个节点发送来的可用上行带宽信息；
- [0023] 所述索引服务器接收第一节点发送来的请求内容信息；
- [0024] 所述索引服务器发送包含所述请求内容节点的所属小区负载流量信息和节点的可用上行带宽信息给节点选择装置，使所述节点选择装置根据所述小区负载流量信息和所述节点的可用上行带宽信息，选择为所述第一节点提供内容的节点；
- [0025] 节点选择装置根据所述包含所述请求内容节点的所属小区负载流量信息和节点的可用上行带宽信息，从所述索引服务器发来的包含所述请求内容的全部节点中选择要返回给第一节点的节点，并返回被选中节点列表给所述索引服务器，所述被选中节点列表包含所有被节点选择装置选中的为所述第一节点提供内容的节点；
- [0026] 所述索引服务器将所述被选中节点选择列表和所述边缘服务器地址发送给第一节点；
- [0027] 第一节点向所述被选中节点选择列表中的任意一个节点请求内容或向所述边缘服务器请求内容；
- [0028] 所述被第一节点请求内容的节点或边缘服务器返回所述第一节点所请求的内容

给所述第一节点。

[0029] 一种节点选择方法,包括:

[0030] 节点选择装置对包含第一节点所请求内容的节点所属的小区,按照小区流量负载大小进行排序,所述小区流量负载为基站上已经使用的无线带宽资源和基站总的无线带宽资源的比值;

[0031] 从所述排序后的小区中,选择流量负载最小的小区;

[0032] 从所述流量负载最小的小区节点中选择一个可用上行带宽最大的节点,所述可用上行带宽最大的节点用于为所述第一节点提供内容。

[0033] 一种节点选择装置,包括:

[0034] 排序单元,用于对包含第一节点所请求内容的节点所属的小区,按照小区流量负载大小进行排序,所述小区流量负载为基站上已经使用的无线带宽资源和基站总的无线带宽资源的比值;

[0035] 选择单元,用于从所述排序单元排序后的小区中,选择流量负载最小的小区;

[0036] 所述选择单元,进一步用于从所述流量负载最小的小区节点中选择一个可用上行带宽最大的节点,所述可用上行带宽最大的节点用于为所述第一节点提供内容。

[0037] 本发明实施例提供一种建立点对点P2P通信的方法及P2P系统,采用流量监控设备监控P2P系统覆盖下的每个节点所属小区负载流量信息,索引服务器接收并维护所述流量监控设备发送来的每个节点所属小区负载流量信息,并接收所述每个节点发送来的可用上行带宽信息,并将所述每个节点所属小区负载流量信息和每个节点发送来的可用上行带宽信息发送给节点选择装置,节点选择装置可根据上述所述信息选择出最适合的节点,用于给第一节点提供内容。本发明提供的建立点对点P2P通信的方法及P2P系统可使移动终端能够以P2P方式实现文件共享和流媒体传输,本发明还提供可节点选择方法和节点选择模块,可以提高小区的负载均衡性。

## 附图说明

[0038] 图1是本发明提供的建立点对点P2P通信方法的一实施例示意图;

[0039] 图2是本发明提供的索引服务器的一实施例示意图;

[0040] 图3是本发明提供的P2P系统的一实施例示意图;

[0041] 图4是本发明实施例中P2P系统的另一实施例示意图;

[0042] 图5是本发明提供的P2P系统基于3G网络本网络域的实施例示意图;

[0043] 图6是本发明实施例提供的P2P系统基于3G多个网络域的实施例示意图;

[0044] 图7是本发明实施例中节点选择方法的一实施例示意图;

[0045] 图8是本发明实施例中节点选择装置的一实施例示意图。

## 具体实施方式

[0046] 本发明实施例提供一种建立点对点P2P的通信方法、索引服务器及P2P系统,可使节点能够以P2P方式实现文件共享和流媒体传输。本发明实施例还提供相应的节点选择方法和节点选择装置。以下分别进行详细说明。

[0047] 本发明中所述的节点包括移动终端,计算机和服务器。

[0048] 参阅图1,本发明建立点对点P2P通信方法的一实施例包括:

[0049] 101、索引服务器接收并维护流量监控设备发送来的每个节点所属小区负载流量信息,并且接收每个节点发送来的可用上行带宽信息。

[0050] 流量监控设备通过流量探针捕获数据包,通过DPI(Dots Per Inch)技术解析数据包,对数据包解析后,对每个小区中每个节点发送的每个数据包进行记录、统计和计算,由此可获得每个节点所属小区的编码和每个小区流量负载信息,最后将这些信息记录在数据库中并实时进行更新;

[0051] 流量监控设备定时向所述索引服务器上报告每个节点所属小区负载流量信息,索引服务器接收所述每个节点所属小区负载流量信息和每个节点发送来的可用上行带宽信息,并将每个节点所属小区负载流量信息和每个节点发送来的可用上行带宽信息保存在索引服务器内,并且根据流量监控设备和节点发送来的新数据进行更新,索引服务器更新每个节点所属小区负载流量信息是以每个小区的编码进行分辨,更新可用上行带宽信息时,是以节点的识别码进行分辨的。

[0052] 102、接收第一节点发送来的请求内容信息。

[0053] 第一节点要与其他节点通信建立P2P通信,需要向索引服务器查询包含请求内容的节点,所述第一节点要先发送请求内容信息给索引服务器。

[0054] 103、发送包含所述请求内容节点的所属小区负载流量信息和节点的可用上行带宽给节点选择装置。

[0055] 索引服务器接收到所述第一节点发送来的请求内容信息后,将包含所述请求内容节点的所属小区负载流量信息和节点的可用上行带宽信息发送给节点选择装置,使所述节点选择装置根据所述小区负载流量信息和所述节点的可用上行带宽信息,选择为所述第一节点提供内容的节点。

[0056] 104、接收所述节点选择装置发送来的被选中节点列表。

[0057] 节点选择装置根据接收到的节点所属小区负载流量信息,对节点所述的小区进行排序,选择流量负载最小的小区,在所述流量负载最小的小区节点中,选择可用上行带宽最大的节点,做为能够为所述第一节点提供内容的节点,为保证第一节点可以顺利的查找到内容源,节点选择装置会按照上述节点选择方式为所述第一节点选择一些节点,写入被选中节点列表,将所述被选中节点列表发送给索引服务器,所述被选中节点列表包含所有被节点选择装置选中的为所述第一节点提供内容的节点。

[0058] 105、发送所述被选中节点列表和边缘服务器地址给所述第一节点。

[0059] 边缘服务器中会存储大量的内容,可以将边缘服务器做为一个超级节点,若边缘服务器中也包含所述第一节点所请求的内容,索引服务器将所述节点选择列表和所述边缘服务器地址都发送给所述第一节点,所述第一节点可根据需求,向被选中节点列表中的任意一个节点或向边缘服务器请求内容,被所述第一节点请求内容的节点或所述边缘服务器会向所述第一节点返回内容,建立P2P通信。

[0060] 本实施例提供的建立点对点P2P通信的方法,采用索引服务器接收并维护流量监控设备发送来的每个节点所属小区负载流量信息,并且接收每个节点发送来的可用上行带宽信息,所述索引服务器接收所述第一节点发送来的请求内容信息后,发送包含所述请求内容节点的所属小区负载流量信息和节点的可用上行带宽信息给节点选择装置,接收所述



节点选择装置发送来的被选中节点列表,发送所述被选中节点列表和边缘服务器地址给所述第一节点。本发明实施例提供的建立P2P通信的方法,可使节点能够以P2P方式实现文件共享和流媒体传输。

[0061] 可选地,在上述实施例中,在步骤101之前还可以包括:索引服务器向流量监控设备发送请求信息,请求所述流量监控设备向索引服务器发送所述每个节点所属小区负载流量信息。

[0062] 可选地,在上述实施例中,在步骤103之前还可以包括:接收所述节点选择装置发送来的请求信息,请求所述索引服务器向所述节点选择装置发送节点所属小区负载流量信息和节点的可用上行带宽。

[0063] 参阅图2,本发明实施例提供的索引服务器的一实施例包括:接收单元201和发送单元202。

[0064] 接收单元201,用于接收并维护流量监控设备发送来的每个节点所属负载流量信息,并且接收每个节点发送来的可用上行带宽信息;

[0065] 所述接收单元201,进一步用于接收第一节点发送来的请求内容信息;

[0066] 发送单元202,用于发送包含所述请求内容节点的所属小区负载流量信息和节点的可用上行带宽给节点选择装置,使所述节点选择装置根据所述小区负载流量信息和所述节点的可用上行带宽信息,选择为所述第一节点提供内容的节点;

[0067] 所述接收单元201,进一步用于接收所述节点选择装置发送来的被选中节点列表,所述被选中节点列表包含所有被节点选择装置选中的为所述第一节点提供内容的节点;

[0068] 所述发送单元202,进一步用于发送所述被选中节点列表和边缘服务器地址给所述第一节点。

[0069] 所述发送单元202,进一步用于在所述接收单元201接收所述流量监控设备发送来的每个节点所属小区负载流量信息之前,向流量监控设备发送请求信息,请求所述流量监控设备向索引服务器发送所述每个节点所属小区负载流量信息。

[0070] 所述接收单元201,进一步用于在所述发送单元202发送包含所述请求内容节点的所属小区负载流量信息和节点的可用上行带宽给节点选择装置之前接收所述节点选择装置发送来的请求信息,请求所述索引服务器向所述节点选择装置发送节点所属小区负载流量信息和节点的可用上行带宽。

[0071] 本发明实施例中,接收单元201接收并维护流量监控设备发送来的每个节点所属小区负载流量信息,并且接收每个节点发送来的可用上行带宽信息,接收单元201接收所述第一节点发送来的请求内容信息,发送单元202发送包含所述请求内容节点的所属小区负载流量信息和节点的可用上行带宽信息给节点选择装置,所述接收单元201接收所述节点选择装置发送来的被选中节点列表,发送单元202发送所述被选中节点列表和边缘服务器地址给所述第一节点。第一节点再直接向所述被选中节点列表中的节点或边缘服务器请求内容,建立P2P通信。本发明实施例提供的索引服务器,可使节点能够以P2P方式实现文件共享和流媒体传输。

[0072] 参阅图3,本发明实施例提供的P2P系统的一实施例包括:流量监控设备301、索引服务器302、第一节点303、节点选择装置304、边缘服务器305和大量节点。

[0073] 流量监控设备301,用于监控P2P系统覆盖下的每个节点所属小区负载流量信息;

[0074] 所述流量监控设备301将所述每个节点所属小区负载流量信息上报给所述索引服务器302;

[0075] 所述索引服务器302接收并维护所述流量监控设备301发送来的每个节点所属小区负载流量信息,并接收每个节点发送来的可用上行带宽信息;

[0076] 所述索引服务器302接收第一节点303发送来的请求内容信息;

[0077] 所述索引服务器302发送包含所述请求内容节点的所属小区负载流量信息和节点的可用上行带宽给节点选择装置304,使所述节点选择装置304根据所述小区负载流量信息和所述节点的可用上行带宽信息,选择为所述第一节点提供内容的节点;

[0078] 节点选择装置304根据所述包含所述请求内容节点的所属小区负载流量信息和节点的可用上行带宽信息,从所述索引服务器302发来的包含所述请求内容的全部节点中选择要返回给第一节点的节点,并返回被选中节点列表给所述索引服务器302;

[0079] 所述索引服务器302将所述被选中节点选择列表和所述边缘服务器305地址发送给第一节点303;

[0080] 第一节点303向所述被选中节点选择列表中的任意一个节点请求内容或向所述边缘服务器304求内容;

[0081] 所述被第一节点请求内容的节点或边缘服务器305返回所述第一节点所请求的内容给所述第一节点303。

[0082] 本发明实施例提供的P2P系统,通过流量监控设备301监控每个节点所属小区负载流量信息,并将所述小区负载流量信息上报给索引服务器302,索引服务器302将包含第一节点303请求内容节点的所属小区负载流量信息和节点的可用上行带宽给节点选择装置304,节点装置选择出适合给第一节点303提供内容的节点后,发送被选中节点列表给所述索引服务器302,索引服务器302将所述被选中节点列表和边缘服务器305的地址发送给第一节点303,第一节点303可直接向被选中节点列表中的任意一个节点或边缘服务器请求内容,建立P2P通信。本发明实施例提供的P2P系统,可使节点能够以P2P方式实现文件共享和流媒体传输。

[0083] 参阅图4,本发明提供的P2P系统还包括:内容源401,管理服务器402和内容服务器403;

[0084] 所述内容源401,用于将内容注入管理服务器;

[0085] 所述管理服务器402,用于对所述内容源401注入的内容进行审核,审核后,将经过审核的内容推向所述内容服务器403;

[0086] 所述内容服务器403,用于对内容进行转码和分段,并将转码和分段后的内容推向所述边缘服务器404;

[0087] 所述边缘服务器404,用于向所述索引服务器405提交内容存储和分段信息。

[0088] 本发明实施例中,内容源401将内容注入管理服务器402,管理服务器402对所述内容源401注入的内容进行审核,审核后,将经过审核的内容推向所述内容服务器403,内容服务器403对内容进行转码和分段,并将转码和分段后的内容推向所述边缘服务器404,边缘服务器404向所述索引服务器405提交内容存储和分段信息。本发明实施例中提供的P2P系统,在边缘服务器404中存储大量内容,并将所述边缘服务器404中存储的内容信息提交给索引服务器405,在索引服务器405接收到节点的内容请求后,若边缘服务器404中有节点所

请求的内容,索引服务器405会将索引服务器404的地址发送给请求内容的节点,可以将边缘服务器做为一个超级节点,实现内容请求节点和边缘服务器之间的P2P通信。本发明实施例提供的P2P系统,可使节点能够以P2P方式实现文件共享和流媒体传输。

[0089] 为便于理解,下面以基于3G网络的P2P系统为例,对本发明提供的P2P系统进行详细的说明。

[0090] P2P系统可以覆盖单个网络域,也可以覆盖多个网络域工作,参阅图5,先介绍覆盖单个网络域的移动P2P系统:

[0091] 目前移动运营商3G网络的网络域主要由网络域骨干网和3G蜂窝接入网两部分组成。其中骨干网主要由接入网关、核心路由器、出口网关(通向互联网或其他网络域等域外网络)和光纤链路组成;3G蜂窝接入网主要由网关GPRS支持节点(GGSN, Gateway GPRS Support Node)、服务GPRS支持节点(SGSN, Service GPRS Support Node)、无线网络控制器(RNC, Radio Network Controller)、基站(BS, Base Station)、移动终端和它们之间的有线/无线链路组成。覆盖单个网络域的P2P系统主要包括以下网元:索引服务器、边缘服务器(ES)、内容服务器(CS, Content Server)、管理服务器(MS, Management Server)、流量监控设备(TME, Traffic Monitor Equipment)和具有P2P能力的移动终端(移动终端的P2P能力可以通过安装相关的客户端软件实现)。其中,ES部署在3G蜂窝接入网的接入网关旁,索引服务器、CS和MS则部署在网络域骨干网中,既可以集中部署,也可以分散部署,他们之间通过路由器和光纤链路相连。

[0092] TME在3G网络中的具体位置和工作方式是:TME部署在SGSN和GGSN、SGSN和RNC之间的链路旁,通过流量探针来捕获Gn接口和Iu接口上的GTP数据包,并通过DPI技术来对这些数据包进行解析,在此基础上对每个小区中每个终端发送的每个IP数据包进行记录、统计和计算,由此可以获得每个终端所属小区编码和每个小区流量负载等底层网络信息,最后将这些信息记录在数据库中并实时进行更新,并将所述信息上报给索引服务器,索引服务器还接收每个节点,如移动终端发送的节点可用上行带宽的信息,在索引服务器接收到内容请求节点的请求信息后,会将包含请求内容节点所属小区的流量负载信息和节点的可用上行带宽发送给节点选择装置,节点选择装置选择出适合给内容请求节点提供内容的节点后,将被选中节点列表提供给索引服务器,索引服务器再将被选中节点列表和边缘服务器的地址发送给内容请求节点,内容请求节点可以直接向被选中节点列表中的任意节点或边缘服务器请求内容,进行P2P通信。

[0093] 本应用场景中的节点选择装置是单独的设备,实际上节点选择装置可以设置在索引服务器内,也可以设置在移动终端内。

[0094] 参阅图6,覆盖多个网络域的P2P系统:

[0095] 本发明提供的基于3G网络的移动P2P系统以移动运营商3G网络的网络域为基本部署单位,而部署在不同网络域中的移动P2P系统可以通过互联组成一个覆盖范围更大的移动P2P系统。在该系统中,单个网络域内的索引服务器保存和维护自身所在网络域内的内容存储/缓存信息,多个索引服务器则组成一张分布式(DHT, Distributed Hash Table)重叠网络,以分布式的方式保存和维护全网中所有内容的存储/缓存地址信息,从而形成一种分布式P2P系统。

[0096] 当所述P2P系统覆盖多个网络域时,还包括分布式重叠网,所述分布式重叠网由每

个网络域内的索引服务器组成,所述每个网络域内的索引服务器向分布式重叠网提交内容存储地址信息。

[0097] 当内容请求节点所在的网络域内无所述内容请求节点所请求的内容时,内容请求节点所在网络域内的索引服务器向分布式重叠网查询内容存储地址信息,分布式重叠网向内容请求节点所在网络域的索引服务器返回存有内容请求节点所请求内容的其他网络域的边缘服务器地址,内容请求节点向其他网络域的边缘服务器请求内容,其他网络域的边缘服务器为内容请求节点返回内容。

[0098] 需要说明的是本发明所公开的实施方式不仅限于实施例中的3G系统,本发明对其他无线通信系统具有普遍性意义,这些系统都可以借鉴采用本发明来解决P2P系统部署问题。

[0099] 参阅图7,本发明实施例提供的节点选择方法的一实施例包括:

[0100] 501、节点选择装置对包含第一节点所请求内容的节点所属的小区,按照小区流量负载大小进行排序,所述小区流量负载为基站上已经使用的无线带宽资源和基站总的无线带宽资源的比值。

[0101] 502、从所述排序后的小区中,选择流量负载最小的小区。

[0102] 503、从所述流量负载最小的小区节点中选择一个可用上行带宽最大的节点,所述可用上行带宽最大的节点用于为所述第一节点提供内容。

[0103] 504、根据所述被选中节点的可用上行带宽计算所述被选中节点所在小区流量负载。

[0104] 计算所述被选中节点所属小区的流量负载的计算公式为:

[0105]  $L_{est} = \min\{L_{cur} + B_{peer}/B_{base}, 1\}$

[0106] 其中, $L_{est}$ 表示计算之后的小区流量负载, $L_{cur}$ 表示计算之前的小区流量负载, $B_{peer}$ 表示被选中节点的可用上行带宽, $B_{base}$ 表示所述小区的无线带宽上限, $L_{est}$ 取其中的较小值。

[0107] 505、对剩余节点所在的小区按照流量负载的大小重新进行排序。

[0108] 对剩余节点重新执行501~504,直到所选节点数目达到要求。

[0109] 506、被选中节点数目达到要求。

[0110] 本发明实施例中,节点选择装置对包含第一节点所请求内容的节点所属的小区,按照小区流量负载大小进行排序,从所述排序后的小区中,选择流量负载最小的小区,从所述流量负载最小的小区节点中选择一个可用上行带宽最大的节点,根据所述被选中节点的可用上行带宽计算所述被选中节点所在小区流量负载,对剩余节点所在的小区按照流量负载的大小重新进行排序,在重复执行上述排序,选择负载最小的小区,选择可用上行带宽最大的节点和计算被选中节点的小区流量负载的步骤,直到所选节点数目达到要求。本发明实施例提供的节点选择方法,可以提高小区的负载均衡性。

[0111] 可选地,在上述实施例中,可以省略505和506,这样节点选择装置只选出一个节点就发送给索引服务器。

[0112] 参阅图8,本发明提供的节点选择装置的一实施例包括:

[0113] 排序单元601,用于对包含第一节点所请求内容的节点所属的小区,按照小区流量负载大小进行排序,所述小区流量负载为基站上已经使用的无线带宽资源和基站总的无线

带宽资源的比值；

[0114] 选择单元602,用于从所述排序单元601排序后的小区中,选择流量负载最小的小区；

[0115] 所述选择单元602,进一步用于从所述流量负载最小的小区节点中选择一个可用上行带宽最大的节点；

[0116] 计算单元603,用于根据所述选择单元602选中的被选中节点的可用上行带宽计算所述被选中节点所在小区流量负载；

[0117] 所述排序单元601,进一步用于对剩余节点所在小区按照流量负载的大小重新进行排序。

[0118] 本发明实施例中,排序单元601对包含第一节点所请求内容的节点所属的小区,按照小区流量负载大小进行排序,选择单元602从所述排序单元601排序后的小区中,选择流量负载最小的小区,所述选择单元602从所述流量负载最小的小区节点中选择一个可用上行带宽最大的节点,计算单元603根据所述选择单元602选中的被选中节点的可用上行带宽计算所述被选中节点所在小区流量负载,所述排序单元601对剩余节点所在小区按照流量负载的大小重新进行排序,在进行上述的选择和计算过程,知道被选中的节点数目达到要求。本发明实施例提供的节点选择装置,可以提高小区的负载均衡性。

[0119] 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种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,该程序可以存储于一计算机可读存储介质中,存储介质可以包括:ROM、RAM、磁盘或光盘等。

[0120] 以上对本发明实施例所提供的建立点对点P2P通信的方法、索引服务器及P2P系统以及节点选择方法和节点选择装置进行了详细介绍,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。

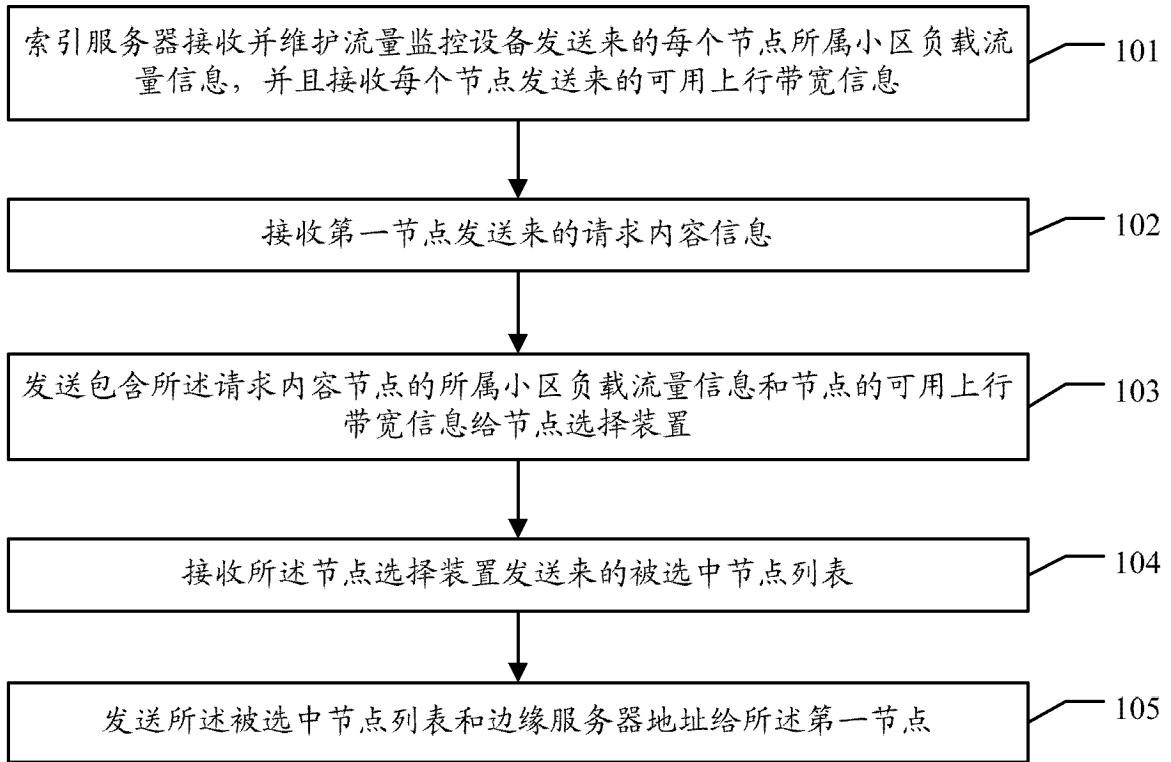


图1

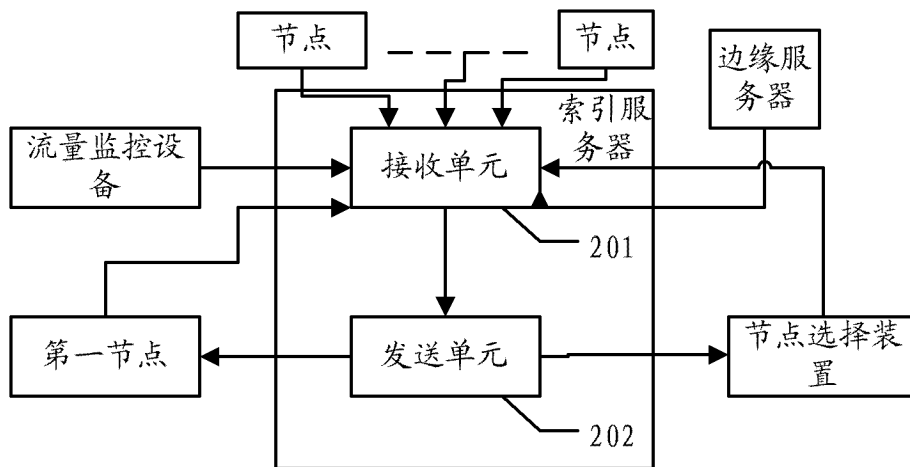


图2

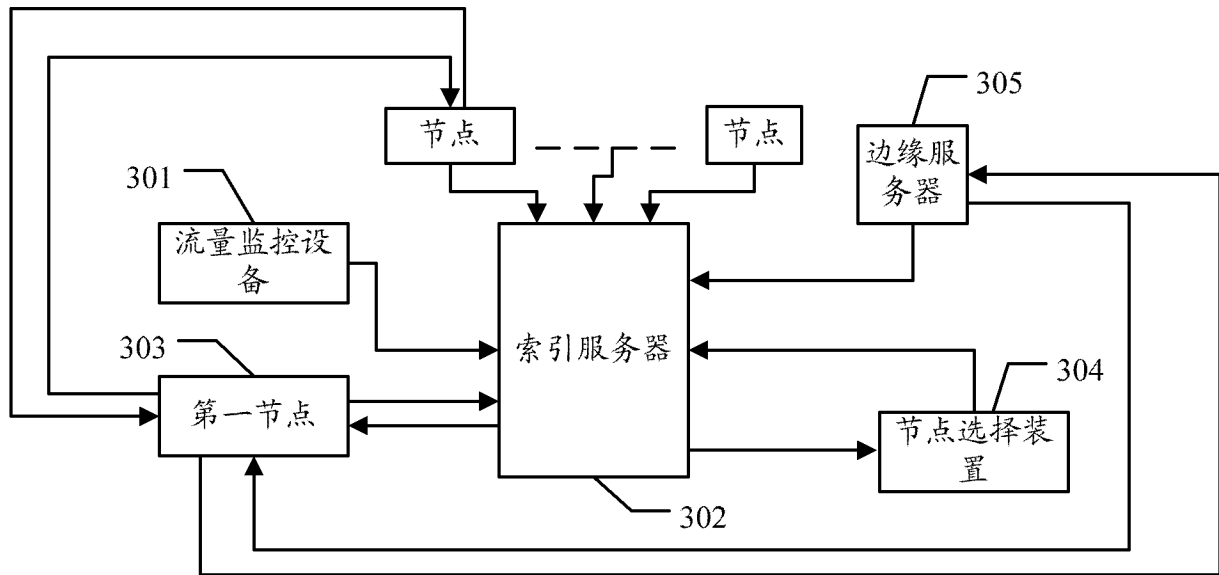


图3

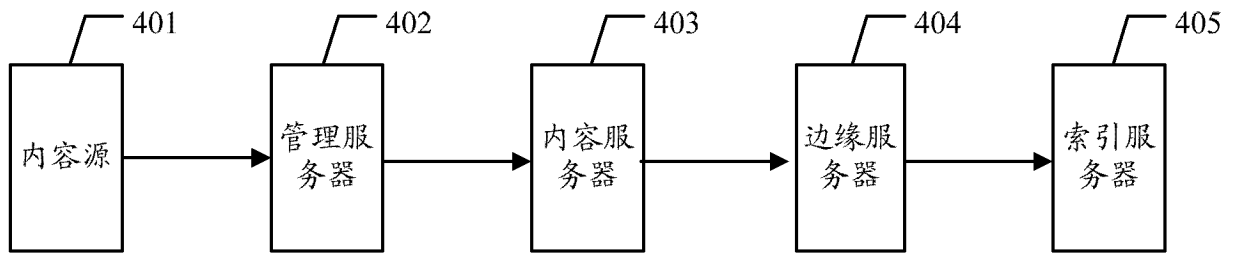


图4

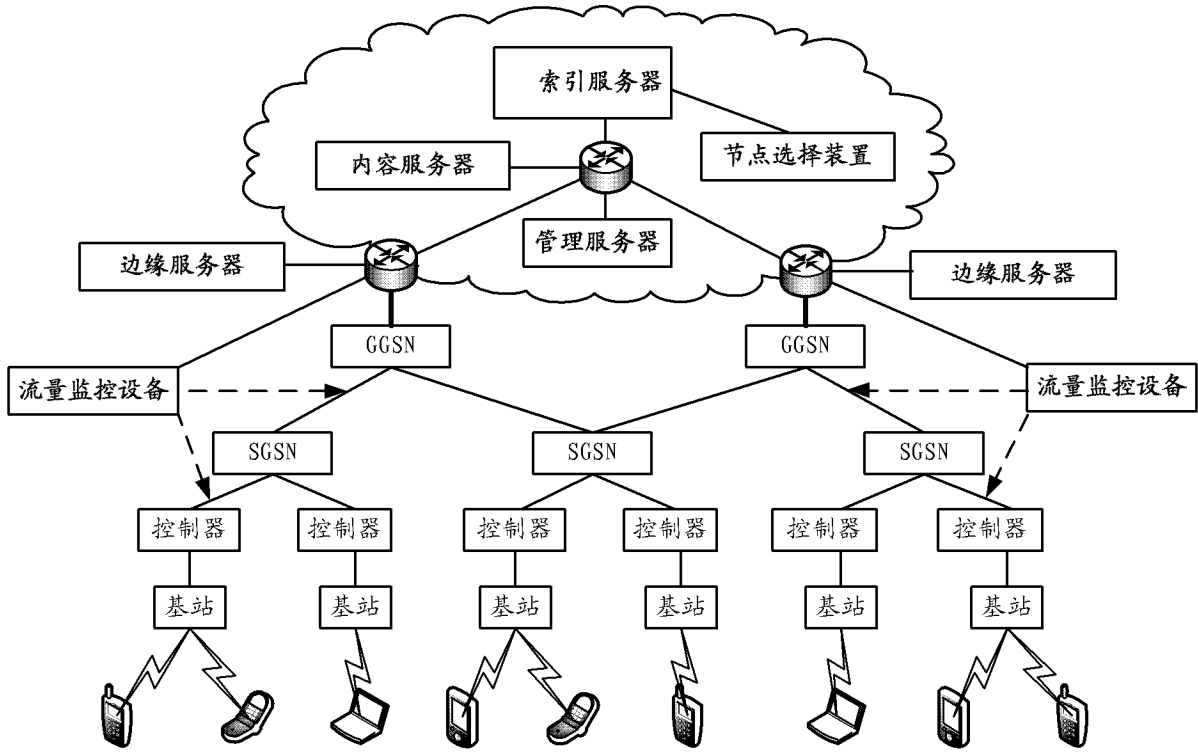


图5

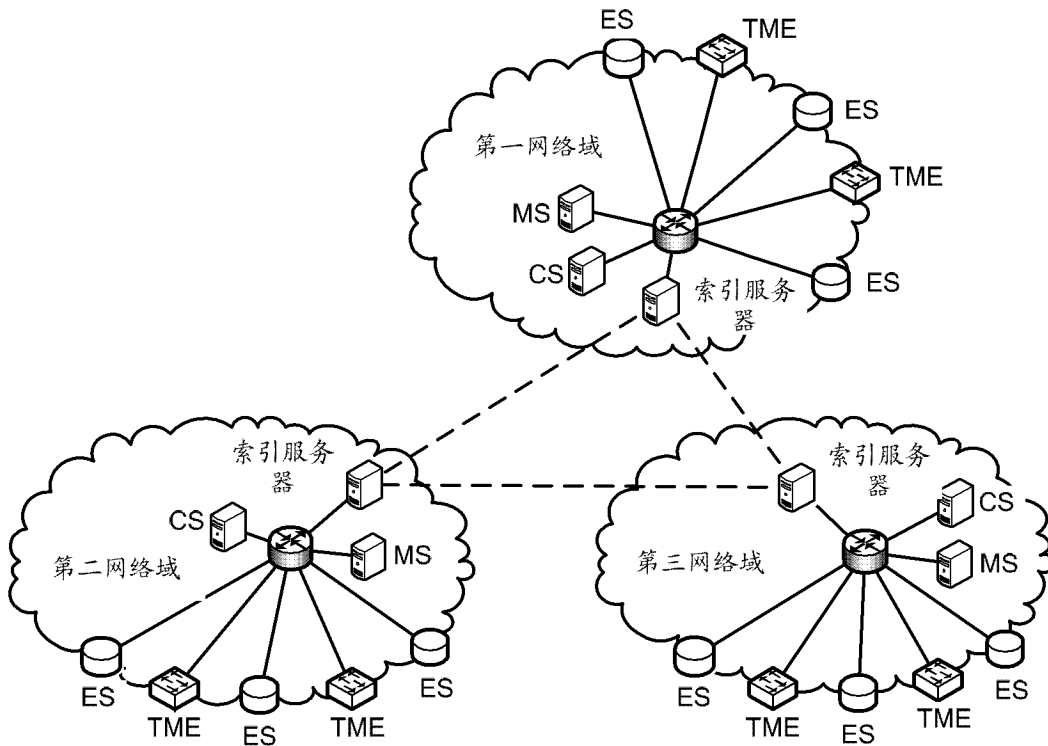


图6



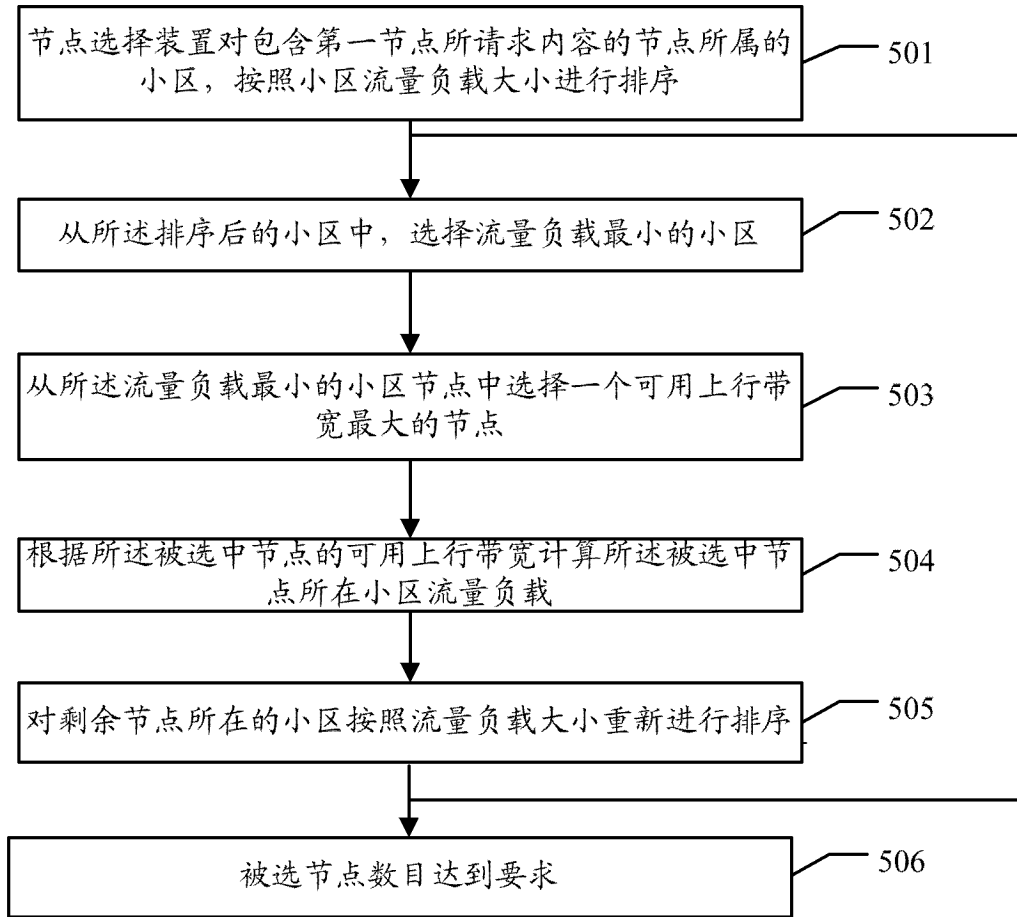


图7

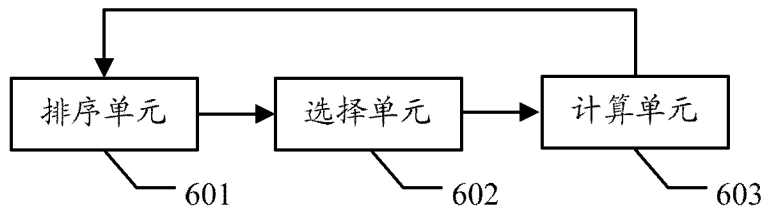


图8