



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101729412 A

(43) 申请公布日 2010.06.09

(21) 申请号 200910237230.9

(22) 申请日 2009.11.05

(71) 申请人 北京超图软件股份有限公司
地址 100192 北京市海淀区学清路8号科技
财富中心B座7层

(72) 发明人 胡中南 李玮顾 苏博 陈洪波
辛宇 宋志峰 张宇亭 饶庆云
刘鹏远 贾柳静

(74) 专利代理机构 北京市大成律师事务所
11352
代理人 赵红梅

(51) Int. Cl.
H04L 12/56 (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01)

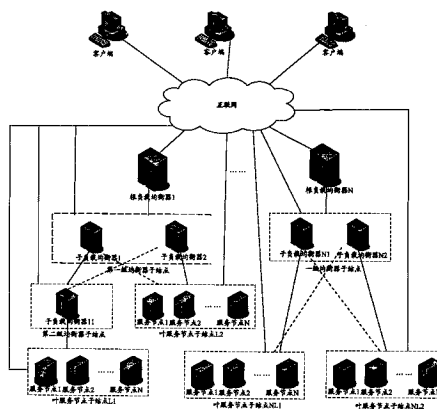
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 9 页

(54) 发明名称

地理信息服务的分布式层次集群方法和系统

(57) 摘要

本发明提供了一种地理信息服务的分布式层次集群方法和系统,其中,所述集群系统包括多个根负载均衡器、多个子负载均衡器和多个服务节点;每个所述根负载均衡器有至少一级均衡器子结点,所述均衡器子结点包括至少一个子负载均衡器;所述均衡器子结点的子负载均衡器为所属根负载均衡器的均衡器中间子结点或均衡器叶结点,当为均衡器中间子结点时,该子负载均衡器有下一级均衡器子结点;当为均衡器叶结点时,该子负载均衡器有叶服务节点子结点,所述叶服务节点子结点包括至少一个服务节点。本发明可以降低集群系统的存储负担,减轻集群系统由存储负担导致的可靠性差的问题,实现集群冗余,提高整个集群系统的效率和可靠性,且无须增加额外成本。



1. 一种地理信息服务的分布式层次集群系统,其特征在於,包括多个根负载均衡器、多个子负载均衡器和多个服务节点;

每个所述根负载均衡器有至少一级均衡器子结点,所述均衡器子结点包括至少一个子负载均衡器;

所述均衡器子结点的子负载均衡器为所属根负载均衡器的均衡器中间子结点或均衡器叶结点,当为均衡器中间子结点时,该子负载均衡器有下一级均衡器子结点;当为均衡器叶结点时,该子负载均衡器有叶服务节点子结点,所述叶服务节点子结点包括至少一个服务节点。

2. 根据权利要求 1 所述的集群系统,其特征在於,所述根负载均衡器还有第一服务节点子结点,所述第一服务节点子结点包括至少一个服务节点。

3. 根据权利要求 2 所述的集群系统,其特征在於,所述均衡器子结点的子负载均衡器为均衡器中间子结点时,还有第二服务节点子结点,所述第二服务节点子结点包括至少一个服务节点。

4. 根据权利要求 3 所述的集群系统,其特征在於,所述第一服务节点子结点和第二服务节点子结点提供不同的地理信息服务。

5. 根据权利要求 1 至 4 任一所述的集群系统,其特征在於,所述服务节点包括:

服务节点信息收集模块,用于收集服务节点的节点信息,所述节点信息包括地址信息、负载信息和当前状态信息;

服务节点信息报告模块,用于将所收集的服务节点的节点信息上报给该服务节点上一级的子负载均衡器或根负载均衡器。

6. 根据权利要求 5 所述的集群系统,其特征在於,所述服务节点的节点信息还包括地理信息数据。

7. 根据权利要求 5 所述的集群系统,其特征在於,所述子负载均衡器包括:

子结点信息接收模块,用于接收下一级服务节点的节点信息,和/或下一级子负载均衡器的负载均衡器信息;

子均衡器信息更新模块,用于依据所述子结点信息接收模块接收的节点信息和/或负载均衡器信息更新本负载均衡器的负载均衡器信息;

子均衡器信息报告模块,用于将所述本负载均衡器的负载均衡器信息上报给上一级的子负载均衡器或根负载均衡器;

子均衡器信息反馈模块,用于接收客户端的服务请求,并依据所述本负载均衡器的负载均衡器信息选择满足所述服务请求的服务节点,并将该服务节点的节点信息返回给所述客户端。

8. 根据权利要求 7 所述的集群系统,其特征在於,所述负载均衡器信息包括负载服务节点列表数据和可用服务节点列表数据。

9. 根据权利要求 8 所述的集群系统,其特征在於,所述子均衡器信息更新模块包括:

子负载信息更新子模块,用于依据下一级服务节点的负载信息和/或下一级子负载均衡器的负载服务节点列表数据更新本子负载均衡器的负载服务节点列表数据;

子可用信息更新子模块,用于依据下一级服务节点的当前状态信息和/或下一级子负载均衡器的可用服务节点列表数据更新本子负载均衡器的可用服务节点列表数据。

10. 根据权利要求 7 所述的集群系统,其特征在于,所述根负载均衡器包括:

结点信息接收模块,用于接收下一级服务节点的节点信息,和 / 或下一级子负载均衡器的负载均衡器信息;

根均衡器信息更新模块,用于依据所述结点信息接收模块接收的节点信息和 / 或负载均衡器信息更新所述根负载均衡器的负载均衡器信息;

根均衡器信息反馈模块,用于接收客户端的服务请求,并依据所述根负载均衡器的负载均衡器信息选择满足所述服务请求的服务节点,并将该服务节点的节点信息返回给所述客户端。

11. 一种地理信息服务的分布式层次集群方法,其特征在于,包括:

设置多个根负载均衡器、多个子负载均衡器和多个服务节点;

在每个所述根负载均衡器下设置至少一级均衡器子结点,所述均衡器子结点包括至少一个子负载均衡器;

设置所述均衡器子结点的子负载均衡器为所属根负载均衡器的均衡器中间子结点或均衡器叶结点,当为均衡器中间子结点时,在该子负载均衡器下设置下一级均衡器子结点;当为均衡器叶结点时,在该子负载均衡器下设置叶服务节点子结点,所述叶服务节点子结点包括至少一个服务节点。

12. 根据权利要求 11 所述的集群方法,其特征在于,还包括:设置第一服务节点子结点为所述根负载均衡器的子结点,所述第一服务节点子结点包括至少一个服务节点。

13. 根据权利要求 12 所述的集群方法,其特征在于,还包括:当所述均衡器子结点的子负载均衡器为均衡器中间子结点时,设置第二服务节点子结点为该子负载均衡器的子结点,所述第二服务节点子结点包括至少一个服务节点。

14. 根据权利要求 13 所述的集群方法,其特征在于,所述第一服务节点子结点和第二服务节点子结点提供不同的地理信息服务。

15. 一种地理信息服务的客户端,其特征在于,包括:

地址设置模块,用于设置集群系统的多个负载均衡器地址;

负载均衡器选择模块,用于依据预先设定的规则从所述多个负载均衡器地址中选择一个,并连接与所选择的负载均衡器地址相对应的负载均衡器;

请求发送模块,用于向所连接的负载均衡器发送服务请求;

信息接收模块,用于接收所述负载均衡器反馈的满足所述服务请求的可用服务节点的节点信息,所述可用服务节点为所述集群系统的服务节点,所述节点信息包括地址信息、负载信息和当前状态信息;

服务连接模块,用于依据所述可用服务节点的地址信息,连接所述集群系统的相应的可用服务节点,并发送业务请求;

数据获取模块,用于从所连接的可用服务节点获取满足所述业务请求的数据。

16. 根据权利要求 15 所述的客户端,其特征在于,所述集群系统包括多个根负载均衡器、多个子负载均衡器和多个服务节点;所述负载均衡器地址包括根负载均衡器地址和子负载均衡器地址。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述的客户端,其特征在于,所述客户端还包括:

负载均衡器调度模块,用于当所述负载均衡器选择模块连接的负载均衡器不可用时,

依据所述预先设定的规则选择另一负载均衡器地址并连接相应的负载均衡器。

18. 根据权利要求 15 或 16 所述的客户端,其特征在于,所述服务请求包括地理信息数据参数。

19. 一种地理信息服务的客户端的实现方法,其特征在于,包括:

设置集群系统的多个负载均衡器地址;

依据预先设定的规则从所述多个负载均衡器地址中选择一个,并连接与所选择的负载均衡器地址相对应的负载均衡器;

向所连接的负载均衡器发送服务请求;

接收所述负载均衡器反馈的满足所述服务请求的可用服务节点的节点信息,所述可用服务节点为所述集群系统的服务节点,所述节点信息包括地址信息、负载信息和当前状态信息;

依据所述可用服务节点的地址信息,连接所述集群系统的相应的可用服务节点,并发送业务请求;

从所连接的可用服务节点获取满足所述业务请求的数据。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其特征在于,所述集群系统包括多个根负载均衡器、多个子负载均衡器和多个服务节点;所述负载均衡器地址包括根负载均衡器地址和子负载均衡器地址。

21. 根据权利要求 19 或 20 所述的方法,其特征在于,在所述向所连接的负载均衡器发送服务请求前还包括:

判断所连接的负载均衡器是否可用,当不可用时,依据所述预先设定的规则选择另一负载均衡器地址并连接相应的负载均衡器。

地理信息服务的分布式层次集群方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,特别地,涉及一种地理信息服务的分布式层次集群方法和系统。

背景技术

[0002] 集群技术是将多台服务器连接在一起,组成一个高度透明的大型服务器群的计算机系统,作为一个整体为客户端提供服务。客户端能共享网络上的所有资源,如数据或者应用软件等,同时客户端的用户并不关心其应用服务运行在哪台服务器上,只关心其应用服务是否能连续工作。当集群系统内某一台服务器出现故障时,其备援服务器便立即接管该故障服务器的应用服务,继续为客户端的用户提供服务。从客户端看来,集群中的所有服务器是一个系统,就像一台大型的计算机系统,其上运行着客户端需要的应用服务。集群中,每一个单独的服务器称为集群的一个节点。

[0003] 目前,常用的集群系统的体系结构如图 1 所示,主要包括负载均衡器、备份负载均衡器和服务节点池。其中,负载均衡器可以对客户端发来的访问请求进行解析,计算出最佳服务节点地址,然后将该地址返回给客户端,使客户端自动连接到对其请求来说最佳的服务节点;服务节点池由多个服务节点组成,服务节点响应客户端的请求并返回应用服务。负载均衡器是集群的唯一入口,客户端通过负载均衡器访问集群,接收集群的应用服务。从客户端用户的角度看,集群通过负载均衡器的服务体现为一个基于 IP 地址的单一系统映像,整个集群共用这个虚拟地址,通过它客户端可以把整个集群看作一个独立的具有合法 IP 地址的主机系统,客户端的所有访问都发往这个虚拟 IP 地址。在客户端进行访问时,有可能出现服务节点暂时失效的情况,特别是在结点提供多种服务的时候,系统的随机故障或外部环境的突变都可能造成该服务节点的某个服务暂时不可用,这时,由负载均衡器对服务节点的错误进行识别和处理,将客户端的请求由这台服务节点转至其余服务节点。但是,如果整个集群仅有一台负载均衡器,那么,当这台负载均衡器出现错误的时候,整个集群都将无法对外提供服务,造成集群的单点失效。为了避免集群的单点失效,集群系统配置了备份负载均衡器,以提供集群的容错机制,能够在负载均衡器失效的时候进行自动检测并平滑替换。备份负载均衡器实时地监控负载均衡器的运行状态,并根据检测到的状态做出响应:报警、接管、恢复。

[0004] 可以看出,上述集群中的所有服务节点处于同一个级别,通过更高一级的负载均衡器实现整个系统的集群。所有服务节点提供相同的服务,不管负载均衡器将客户端的请求发送到哪一个服务节点,返回的结果都一样。但是,随着社会的发展,人们接触的数据种类越来越多,数据量越来越大,动辄以海量计算,例如地理信息数据,一个城市的地理影像大约有上千幅,每一幅的数据量在 100M 左右,总量约为几百 G。如果所有服务节点提供相同的服务,就必然要求每个节点存放的数据相同,对于海量的地理信息数据来说,每个服务节点都存放相同的数据,一方面加重了每个服务节点的存储负担,而且极有可能现有的单个节点无法负载如此大量的数据,造成集群系统的可靠性降低;另一方面,也造成整个集群系

统的效率低下。

[0005] 总之,需要本领域技术人员迫切解决的一个技术问题就是:如何能够有效提高整个集群系统的服务效率、减小服务节点的存储负担、增加服务节点的可靠性、节约成本,实现高效、可靠的集群系统。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是提供一种分布式层次集群系统和集群方法,主要针对地理信息服务,能够有效提高整个集群系统的服务效率、减小服务节点的存储负担、增加服务节点的可靠性、节约成本,实现高效、可靠的集群系统。

[0007] 相应的,本发明还提供了一种对应于上述集群系统的客户端和客户端实现方法。

[0008] 为了解决上述问题,本发明实施例提供了一种地理信息服务的分布式层次集群系统,包括多个根负载均衡器、多个子负载均衡器和多个服务节点;每个所述根负载均衡器有至少一级均衡器子结点,所述均衡器子结点包括至少一个子负载均衡器;所述均衡器子结点的子负载均衡器为所属根负载均衡器的均衡器中间子结点或均衡器叶结点,当为均衡器中间子结点时,该子负载均衡器有下一级均衡器子结点;当为均衡器叶结点时,该子负载均衡器有叶服务节点子结点,所述叶服务节点子结点包括至少一个服务节点。

[0009] 优选的,所述根负载均衡器还有第一服务节点子结点,所述第一服务节点子结点包括至少一个服务节点。

[0010] 优选的,所述均衡器子结点的子负载均衡器为均衡器中间子结点时,还有第二服务节点子结点,所述第二服务节点子结点包括至少一个服务节点。

[0011] 优选的,所述第一服务节点子结点和第二服务节点子结点提供不同的地理信息服务。

[0012] 优选的,所述服务节点包括:服务节点信息收集模块,用于收集服务节点的节点信息,所述节点信息包括地址信息、负载信息和当前状态信息;服务节点信息报告模块,用于将所收集的服务节点的节点信息上报给该服务节点上一级的子负载均衡器或根负载均衡器。

[0013] 优选的,所述服务节点的节点信息还包括地理信息数据信息。

[0014] 优选的,所述子负载均衡器包括:子结点信息接收模块,用于接收下一级服务节点的节点信息,和/或下一级子负载均衡器的负载均衡器信息;子均衡器信息更新模块,用于依据所述子结点信息接收模块接收的节点信息和/或负载均衡器信息更新本负载均衡器的负载均衡器信息;子均衡器信息报告模块,用于将所述本负载均衡器的负载均衡器信息上报给上一级的子负载均衡器或根负载均衡器;子均衡器信息反馈模块,用于接收客户端的服务请求,并依据所述本负载均衡器的负载均衡器信息选择满足所述服务请求的服务节点,并将该服务节点的节点信息返回给所述客户端。

[0015] 优选的,所述负载均衡器信息包括负载服务节点列表数据和可用服务节点列表数据。

[0016] 优选的,所述子均衡器信息更新模块包括:子负载信息更新子模块,用于依据下一级服务节点的负载信息和/或下一级子负载均衡器的负载服务节点列表数据更新本子负载均衡器的负载服务节点列表数据;子可用信息更新子模块,用于依据下一级服务节点的

当前状态信息和 / 或下一级子负载均衡器的可用服务节点列表数据更新本子负载均衡器的可用服务节点列表数据。

[0017] 优选的,所述根负载均衡器包括:结点信息接收模块,用于接收下一级服务节点的节点信息,和 / 或下一级子负载均衡器的负载均衡器信息;根均衡器信息更新模块,用于依据所述结点信息接收模块接收的节点信息和 / 或负载均衡器信息更新所述根负载均衡器的负载均衡器信息;根均衡器信息反馈模块,用于接收客户端的服务请求,并依据所述根负载均衡器的负载均衡器信息选择满足所述服务请求的服务节点,并将该服务节点的节点信息返回给所述客户端。

[0018] 本发明的另一实施例提供了一种地理信息服务的分布式层次集群方法,包括:设置多个根负载均衡器、多个子负载均衡器和多个服务节点;在每个所述根负载均衡器下设置至少一级均衡器子结点,所述均衡器子结点包括至少一个子负载均衡器;设置所述均衡器子结点的子负载均衡器为所属根负载均衡器的均衡器中间子结点或均衡器叶结点,当为均衡器中间子结点时,在该子负载均衡器下设置下一级均衡器子结点;当为均衡器叶结点时,在该子负载均衡器下设置叶服务节点子结点,所述叶服务节点子结点包括至少一个服务节点。

[0019] 优选的,所述集群方法还包括:设置第一服务节点子结点为所述根负载均衡器的子结点,所述第一服务节点子结点包括至少一个服务节点。

[0020] 优选的,所述集群方法还包括:当所述均衡器子结点的子负载均衡器为均衡器中间子结点时,设置第二服务节点子结点为该子负载均衡器的子结点,所述第二服务节点子结点包括至少一个服务节点。

[0021] 优选的,所述第一服务节点子结点和第二服务节点子结点提供不同的地理信息服务。

[0022] 相应的,本发明的另一实施例还提供了一种地理信息服务的客户端,包括:地址设置模块,用于设置集群系统的多个负载均衡器地址;负载均衡器选择模块,用于依据预先设定的规则从所述多个负载均衡器地址中选择一个,并连接与所选择的负载均衡器地址相对应的负载均衡器;请求发送模块,用于向所连接的负载均衡器发送服务请求;信息接收模块,用于接收所述负载均衡器反馈的满足所述服务请求的可用服务节点的节点信息,所述可用服务节点为所述集群系统的服务节点,所述节点信息包括地址信息、负载信息和当前状态信息;服务连接模块,用于依据所述可用服务节点的地址信息,连接所述集群系统的相应的可用服务节点,并发送业务请求;数据获取模块,用于从所连接的可用服务节点获取满足所述业务请求的数据。

[0023] 优选的,所述集群系统包括多个根负载均衡器、多个子负载均衡器和多个服务节点;所述负载均衡器地址包括根负载均衡器地址和子负载均衡器地址。

[0024] 优选的,所述客户端还包括:负载均衡器调度模块,用于当所述负载均衡器选择模块连接的负载均衡器不可用时,依据所述预先设定的规则选择另一负载均衡器地址并连接相应的负载均衡器。

[0025] 优选的,所述服务请求包括地理信息数据参数。

[0026] 本发明的另一实施例还提供了一种地理信息服务的客户端的实现方法,包括:设置集群系统的多个负载均衡器地址;依据预先设定的规则从所述多个负载均衡器地址中选

择一个,并连接与所选择的负载均衡器地址相对应的负载均衡器;向所连接的负载均衡器发送服务请求;接收所述负载均衡器反馈的满足所述服务请求的可用服务节点的节点信息,所述可用服务节点为所述集群系统的服务节点,所述节点信息包括地址信息、负载信息和当前状态信息;依据所述可用服务节点的地址信息,连接所述集群系统的相应的可用服务节点,并发送业务请求;从所连接的可用服务节点获取满足所述业务请求的数据。

[0027] 优选的,所述集群系统包括多个根负载均衡器、多个子负载均衡器和多个服务节点;所述负载均衡器地址包括根负载均衡器地址和子负载均衡器地址。

[0028] 优选的,在所述向所连接的负载均衡器发送服务请求前还包括:判断所连接的负载均衡器是否可用,当不可用时,依据所述预先设定的规则选择另一负载均衡器地址并连接相应的负载均衡器。

[0029] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0030] 首先,本发明的集群系统包括多个根负载均衡器,每个根负载均衡器及其下属的子负载均衡器和服务节点构成一个子集群系统,每个子集群系统可以为整个集群系统提供不同的数据服务,客户端可以通过访问不同的子集群系统获取不同的数据。对于海量数据来说,这些海量数据可以分为较小些的数据集,然后存放在不同的子集群系统中,与原有集群系统模式相比,一方面降低了集群系统的存储负担,另一方面也减轻了集群系统由存储负担导致的可靠性差的问题。

[0031] 其次,本发明的子负载均衡器及其下属的子负载均衡器和服务节点可以被不同的根负载均衡器或不同的子负载均衡器同时集群,由此形成冗余集群,当被同时集群的子负载均衡器的其中某一个或某几个上级负载均衡器失效时,该子负载均衡器及其下属子负载均衡器和服务节点可以通过其它负载均衡器继续提供数据服务。同样,本发明的服务节点子结点也可以同时被不同的根负载均衡器或子负载均衡器集群,当其上级负载均衡器中的一个或几个负载均衡器失效时,只要尚有不失效的,就可以对此服务结点子结点进行访问。通过对子负载均衡器和服务结点子结点的同时集群,形成冗余集群,有效地保障了整个集群系统的可靠性。

[0032] 再次,本发明的每一个根负载均衡器下设置多级均衡器子结点,每个均衡器子结点下有服务结点子结点或者下一级均衡器子结点,不同的服务结点子结点可以存储不同的数据,也可以存储相同的数据。存储相同数据的服务结点子结点互为备份,有效提高了集群系统的数据可靠性。不同的服务结点子结点存储不同的数据,有效分担了海量数据的存储压力,减轻了服务节点的存储负担,提高了服务节点的可靠性,也为整个集群系统的可靠性提供了保障。

[0033] 然后,海量数据的分担存储,每个子集群系统只提供一部分数据的数据服务,与对全部数据进行查找和访问相比,对部分数据进行查找和访问的时间明显减少,速度明显提高,整个集群系统的效率也由此得到了提高。

[0034] 最后,本发明的集群系统利用现有集群,无须增加额外的设备,节约了集群系统的实现成本。

附图说明

[0035] 图 1 是现有技术的一种集群系统的结构关系示意图;

- [0036] 图 2 是本发明的一种集群系统和客户端实施例一的结构关系示意图；
- [0037] 图 3 是本发明的一种集群系统和客户端实施例二的结构关系示意图；
- [0038] 图 4 是本发明的服务结点实施例的结构框图；
- [0039] 图 5 是本发明的子负载均衡器实施例的结构框图；
- [0040] 图 6 是本发明的根负载均衡器实施例的结构框图；
- [0041] 图 7 是本发明的客户端实施例的结构框图；
- [0042] 图 8 是本发明的一种负载均衡器信息生成方法实施例的步骤流程图；
- [0043] 图 9 是本发明的一种地理信息服务的分布式层次集群方法实施例的步骤流程图；
- [0044] 图 10 是本发明的一种地理信息服务的客户端的实现方法实施例的步骤流程图；
- [0045] 图 11 是本发明的一种地理信息服务的客户端访问地理信息服务的分布式层次集群系统方法实施例的步骤流程图。

具体实施方式

[0046] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0047] 参照图 2，示出了本发明一种地理信息服务的分布式层次集群系统和客户端实施例一的结构关系示意图。实施例一的地理信息服务的分布式层次集群系统包括 N 个根负载均衡器，其中 N 根据实际情况由本领域技术人员设置，至少为 1。根负载均衡器 1 有第一级均衡器子结点，该均衡器子结点包括两个子负载均衡器，当然，也可以仅包括一个子负载均衡器或者包括两个以上子负载均衡器。其中，子负载均衡器 1 为根负载均衡器 1 均衡器中间子结点，下有第二级均衡器子结点，该第二级均衡器子结点包括一个子负载均衡器 11，本领域技术人员也可根据实际情况适当设置更多个子负载均衡器，本发明无须对此作出限制。子负载均衡器 11 为均衡器叶结点，下有叶服务节点子结点 L1，叶服务节点子结点 L1 包括 N 个服务节点，N 至少为 1。子负载均衡器 2 为根负载均衡器 1 均衡器叶结点，下有叶服务节点子结点 L2，叶服务节点子结点 L2 包括一至多个服务结点。叶服务节点子结点 L1 和 L2 可以存储不同的数据，提供不同的地理信息服务，也可以存储相同的数据，互为备份。

[0048] 根负载均衡器 N 有一级均衡器子结点，该均衡器子结点包括两个子负载均衡器 N1 和 N2，子负载均衡器 N1 和 N2 均为根负载均衡器 N 的均衡器叶结点，子负载均衡器 N1 下有叶服务节点子结点 NL1，叶服务节点子结点 NL1 包括至少一个服务节点，子负载均衡器 N2 下有包括至少一个服务节点的叶服务节点子结点 NL2。叶服务节点子结点 NL1 和 NL2 可以存储不同的数据，提供不同的地理信息服务，也可以存储相同的数据，互为备份。

[0049] 需要说明的是，实际中，每个根负载均衡器下可设一至任意多级均衡器子结点，可由本领域技术人员根据情况依照前述设置方法类似设置，本发明无须对此作出限制。另外，每一个子负载均衡器可以同时为其它根负载均衡器的下一级子结点，如子负载均衡器 2 可以同时为根负载均衡器 N 的下一级均衡器子结点（图中未示出）；或者，每一个子负载均衡器可以同时为其它子负载均衡器的下一级子结点，如子负载均衡器 11 可以同时为子负载均衡器 2 的下一级子结点，如图 2 中虚线所示，或者，依照此原理，子负载均衡器 11 也可以同时为根负载均衡器 N 的子负载均衡器 N1 的下一级子结点（图中未示出），等等。同样，服务节点子结点也可以同时为其它根负载均衡器或子负载均衡器的下一级子结点，如叶服务

节点子结点 L2 可以同时为子负载均衡器 1 的下一级叶服务节点子结点, 叶服务节点子结点 NL1 同时为子负载均衡器 N2 的下一级叶服务节点子结点, 叶服务节点子结点 NL2 同时为子负载均衡器 N1 的下一级叶服务节点子结点, 如图 2 中虚线所示, 或者, 叶服务节点子结点 L2 也可以同时为根负载均衡器 N 的下一级叶服务节点子结点或者为子负载均衡器 NL1 的下一级叶服务节点子结点 (图中未出) 等等。本领域技术人员可以通过类似设置实现集群冗余, 从而提高整个集群系统的可靠性。

[0050] 地理信息服务的客户端通过网络与集群系统连接, 通过预先设置的负载均衡器地址访问相应的负载均衡器。所述负载均衡器地址可以为根负载均衡器地址, 也可以为子负载均衡器的地址。当客户端需要集群系统提供服务时, 从预先设置的负载均衡器地址中选出一个, 并连接与该地址相对应的根负载均衡器或子负载均衡器, 进而由根负载均衡器或子负载均衡器提供满足服务请求的服务节点, 并与该服务节点建立连接, 获取所需数据。

[0051] 参照图 3, 示出了本发明一种地理信息服务的分布式层次集群系统和客户端实施例二的结构关系示意图。与图 2 所示集群系统不同的是, 本实施例二的集群系统在图 2 所示集群系统的基础上还包括: 第一服务节点子结点和第二服务节点子结点。第一服务节点子结点与根负载均衡器 1 直接连接, 为根负载均衡器 1 的子结点, 包括至少一个服务节点。第二服务节点子结点与子负载均衡器 1 直接连接, 为子负载均衡器 1 的子结点, 包括至少一个服务节点。第一服务节点子结点与第二服务节点子结点可以提供相同的地理信息服务, 以互为备份, 也可以提供不同的地理信息服务, 减轻服务节点子结点的存储负担。

[0052] 需要说明的是, 本说明书图 2 和图 3 所示地理信息服务的分布式层次集群系统中以根负载均衡器 1 为根的子集群系统, 及根负载均衡器 N 为根的子集群系统为例对本发明的集群系统作以说明, 但本领域技术人员应当知悉, 整个集群系统中的每一个根负载均衡器及其下属子负载均衡器和服务节点均可以此为例根据实际情况分别适当设置, 本发明无须为此作出限制。

[0053] 参照图 4, 示出了本发明的服务结点实施例的结构框图, 具体可以包括:

[0054] 服务节点信息收集模块 401, 用于收集服务节点的节点信息;

[0055] 其中, 所述节点信息包括地址信息、负载信息和当前状态信息。

[0056] 优选的, 所述节点信息还包括地理信息数据信息。

[0057] 服务节点信息报告模块 402, 用于将所收集的服务节点的节点信息上报给该服务节点上一级的子负载均衡器或根负载均衡器。

[0058] 服务节点信息收集模块 401 收集本服务节点的地址信息、负载信息、当前状态信息及地理信息数据, 服务节点信息报告模块 402 将收集到的这些节点信息上报给该服务节点上一级的子负载均衡器 (如叶服务节点子结点 L1 的服务节点收集自身的节点信息并上报给其上级的子负载均衡器 11), 或上报给该服务节点的上一级的根负载均衡器 (如第一服务节点子结点的服务节点收集自身的节点信息并上报给其上级的根负载均衡器 1)。

[0059] 参照图 5 示出了本发明的子负载均衡器实施例的结构框图, 具体可以包括:

[0060] 子结点信息接收模块 501, 用于接收下一级服务节点的节点信息, 和 / 或下一级子负载均衡器的负载均衡器信息;

[0061] 子均衡器信息更新模块 502, 用于依据所述子结点信息接收模块 501 接收的节点信息和 / 或负载均衡器信息更新本负载均衡器的负载均衡器信息;

[0062] 优选的,所述负载均衡器信息包括负载服务节点列表数据和可用服务节点列表数据。

[0063] 子均衡器信息报告模块 503,用于将所述本负载均衡器的负载均衡器信息上报给上一级的子负载均衡器或根负载均衡器;

[0064] 子均衡器信息反馈模块 504,用于接收客户端的服务请求,并依据所述本负载均衡器的负载均衡器信息选择满足所述服务请求的服务节点,并将该服务节点的节点信息返回给所述客户端。

[0065] 优选的,所述子均衡器信息更新模块 502 包括:

[0066] 子负载信息更新子模块 5021,用于依据下一级服务节点的负载信息和 / 或下一级子负载均衡器的负载服务节点列表数据更新本子负载均衡器的负载服务节点列表数据;

[0067] 子可用信息更新子模块 5022,用于依据下一级服务节点的当前状态信息和 / 或下一级子负载均衡器的可用服务节点列表数据更新本子负载均衡器的可用服务节点列表数据。

[0068] 子结点信息接收模块 501 接收下一级子结点的信息,如子负载均衡器 2 接收叶服务节点子结点 L2 中的服务节点上报的节点信息;或者如子负载均衡器 1 接收下一级子负载均衡器 11 的负载均衡器信息和下一级第二服务节点子结点的服务节点的节点信息;还有可能子负载均衡器没有直接的下一级服务节点子结点,因此只接收其下一级子负载均衡器的负载均衡器信息。子均衡器信息更新模块 502 依据子结点信息接收模块 501 接收的节点信息和 / 或负载均衡器信息更新本负载均衡器的负载均衡器信息,具体地,子均衡器信息更新模块 502 的子负载信息更新子模块 5021 依据下一级服务节点的节点信息中的负载信息和 / 或下一级子负载均衡器的负载服务节点列表数据更新本负载均衡器的负载服务节点列表数据;子可用信息更新子模块 5022 依据下一级服务节点的节点信息中的当前状态信息和 / 或下一级子负载均衡器的可用服务节点列表数据更新本负载均衡器的可用服务节点列表数据。子均衡器信息报告模块 503 将所述本负载均衡器的负载均衡器信息上报给上一级的子负载均衡器或根负载均衡器,包括本负载均衡器的地址信息、负载服务节点列表数据和可用服务节点列表数据。子均衡器信息反馈模块 504 在接收客户端的服务请求后,依据所述本负载均衡器的负载均衡器信息选择出满足所述服务请求的服务节点,将该服务节点的节点信息返回给所述客户端,由客户端与该服务节点建立连接,获取地理信息服务数据。

[0069] 参照图 6,示出了本发明根负载均衡器实施例的结构框图,具体可以包括:

[0070] 结点信息接收模块 601,用于接收下一级服务节点的节点信息,和 / 或下一级子负载均衡器的负载均衡器信息;

[0071] 根均衡器信息更新模块 602,用于依据所述结点信息接收模块 601 接收的节点信息和 / 或负载均衡器信息更新所述根负载均衡器的负载均衡器信息;

[0072] 根均衡器信息反馈模块 603,用于接收客户端的服务请求,并依据所述根负载均衡器的负载均衡器信息选择满足所述服务请求的服务节点,并将该服务节点的节点信息返回给所述客户端。

[0073] 以图 3 所示集群系统的根负载均衡器 1 为例,根负载均衡器 1 的结点信息接收模块 601 接收子负载均衡器 1 和子负载均衡器 2 上报的负载均衡器信息,以及第一服务节点

子结点中的服务结节上报的节点信息。根均衡器信息更新模块 602 依据结点信息接收模块 601 接收的节点信息和子负载均衡器 1 和子负载均衡器 2 的负载均衡器信息更新根负载均衡器 1 的负载均衡器信息,具体地,依据服务节点的负载信息及子负载均衡器 1 和子负载均衡器 2 的负载服务节点列表数据更新根负载均衡器 1 的负载服务节点列表数据;依据服务节点的当前状态信息及子负载均衡器 1 和子负载均衡器 2 的可用服务节点列表数据更新根负载均衡器 1 的可用服务节点列表数据。根均衡器信息反馈模块 603 在接收客户端的地理信息服务请求后,依据根负载均衡器 1 的负载均衡器信息选择满足所述服务请求的服务节点,将该服务节点的节点信息返回给客户端,以便客户端与该服务节点建立连接,完成数据访问。

[0074] 参照图 7,示出了本发明的一种地理信息服务的客户端实施例的结构框图,本实施例的客户端与前述地理信息服务的分布式层次集群系统相对应,通过网络连接本发明的地理信息服务的分布式层次集群系统,进行数据交换和访问,具体可以包括:

[0075] 地址设置模块 701,用于设置集群系统的多个负载均衡器地址;

[0076] 其中,所述负载均衡器地址包括根负载均衡器地址和子负载均衡器地址。

[0077] 负载均衡器选择模块 702,用于依据预先设定的规则从所述多个负载均衡器地址中选择一个,并连接与所选择的负载均衡器地址相对应的负载均衡器;

[0078] 请求发送模块 703,用于向所连接的负载均衡器发送服务请求;

[0079] 优选的,所述服务请求包括地理信息数据参数。

[0080] 信息接收模块 704,用于接收所述负载均衡器反馈的满足所述服务请求的可用服务节点的节点信息;

[0081] 所述可用服务节点为所述集群系统的服务节点,所述节点信息包括地址信息、负载信息和当前状态信息;

[0082] 服务连接模块 705,用于依据所述可用服务节点的地址信息,连接所述集群系统的相应的可用服务节点,并发送业务请求;

[0083] 数据获取模块 706,用于从所连接的可用服务节点获取满足所述业务请求的数据。

[0084] 优选的,本实施例的客户端还包括:

[0085] 负载均衡器调度模块 707,用于当所述负载均衡器选择模块 702 连接的负载均衡器不可用时,依据所述预先设定的规则选择另一负载均衡器地址并连接相应的负载均衡器。

[0086] 地理信息服务的客户端通过地址设置模块 701 设置地理信息服务的分布式层次集群系统的多个负载均衡器地址,这些负载均衡器地址可以包括根负载均衡器地址和子负载均衡器地址;负载均衡器选择模块 702 根据预先设定的规则如随机选择规则从所述多个负载均衡器地址中选择一个负载均衡器地址,预先设定的规则可以由本领域人员根据实际情况合理设置(如顺序选择等),本发明无须对此作出限制;客户端与选择出的地址相对应的负载均衡器连接,并通过请求发送模块 703 向所连接的负载均衡器发送服务请求,该服务请求中包含相应的请求参数如地理信息数据参数;所连接的负载均衡器接收到包括请求参数的服务请求后,从自身的负载服务列表数据和可用服务节点列表数据中挑选出满足服务请求的可用服务节点,并将包含该可用服务节点的地址信息、负载信息和当前状态信息的节点信息发送给客户端;客户端的信息接收模块 704 接收所述节点信息,服务连接模

块 705 根据其中的地址信息连接相应的可用服务节点,并发送业务请求;可用服务节点收到客户端发来的业务请求,根据请求内容提供服务数据给客户端;客户端的数据获取模块 706 从所连接的可用服务节点获取满足其业务请求的数据。优选的,当所述负载均衡器选择模块 702 连接的负载均衡器不可用时,负载均衡器调度模块 707 依据预先设定的规则如随机选择规则选择另一负载均衡器地址并连接相应的负载均衡器进行相关操作。

[0087] 随着 3S 技术的发展,地理信息数据越来越广泛地被人们了解和使用。地理信息数据往往数据量巨大,动辄以几百 G 计算,给数据存取和访问造成了很大负担。采用本发明的地理信息服务的分布式层次集群系统,将海量的地理信息数据分散存储在不同的服务节点,在减轻了系统存储负担的同时,也加快了数据的存取和访问速度,提高了整个系统的工作效率。

[0088] 参照图 8,示出了本发明的一种负载均衡器信息生成方法实施例的步骤流程图,本实施例的集群系统采用图 3 所示地理信息服务的分布式层次集群系统结构,具体可以包括以下步骤:

[0089] 步骤 801:叶服务节点子结点 L1 的服务节点收集各自的节点信息,并发送给子负载均衡器 11;

[0090] 服务节点可以有一至多个,每个服务节点收集各自的节点信息,所述节点信息包括该服务节点的地址信息、负载信息、当前状态信息,以及地理信息数据。服务节点将节点信息发送给指定的负载均衡器,通常为其上一级的负载均衡器,本实施例中为子负载均衡器 11。此外,也可以同时指定与子负载均衡器 11 同一级别的其它负载均衡器,本领域技术人员可以根据实际的集群系统设置情况灵活适用。

[0091] 步骤 802:子负载均衡器 11 接收叶服务节点子结点 L1 的节点信息,并依据所述节点信息更新本负载均衡器的负载均衡器信息;

[0092] 所述负载均衡器信息包括负载服务节点列表数据和可用服务节点列表数据,负载服务节点列表数据除包括服务节点的负载信息外,还可以包括服务节点的地址信息和地理信息数据,可用服务节点列表数据可以包括服务节点的当前状态信息。负载服务节点列表数据可以根据负载值大小由小到大顺序排列,以便子负载均衡器 11 查找最小负载服务节点;可用服务节点列表数据可以根据服务节点的空闲或忙的当前状态分类排列,便于子负载均衡器 11 分类查找。子负载均衡器 11 根据接收的叶服务节点子结点 L1 的服务节点的负载信息动态更新其负载服务节点列表数据,根据叶服务节点子结点 L1 的服务节点的当前状态信息动态更新其可用服务节点列表数据。

[0093] 步骤 803:子负载均衡器 11 将更新后的负载均衡器信息发送给子负载均衡器 1;

[0094] 子负载均衡器 11 将其更新后的负载均衡器信息发送给指定的负载均衡器,通常为其上一级的负载均衡器,本实施例中为子负载均衡器 1,当然也可以同时指定与其上一级的负载均衡器同级别的其它负载均衡器。

[0095] 步骤 804:第二服务节点子结点的服务节点收集各自的节点信息,并发送给子负载均衡器 1;

[0096] 步骤 805:子负载均衡器 1 接收并依据子负载均衡器 11 的负载均衡器信息和第二服务节点子结点的节点信息更新子负载均衡器 1 的负载均衡器信息;

[0097] 子负载均衡器 1 接收子负载均衡器 11 发送的负载均衡器信息和第二服务节点子

结点中的服务节点发送的节点信息,依据所述子负载均衡器 11 的负载服务节点列表数据和第二服务节点子结点中的服务节点的负载信息动态更新自身的负载服务节点列表数据,所述负载服务节点列表数据可按负载值大小顺序由小到大排列;子负载均衡器 1 依据子负载均衡器 11 的可用服务节点列表数据和第二服务节点子结点中的服务节点的当前状态信息动态更新自身的可用服务节点列表数据,所述可用服务节点列表数据可分类排列。

[0098] 步骤 806:子负载均衡器 1 将其更新后的负载均衡器信息发送给根负载均衡器 1;
[0099] 也可以同时发送给其它根负载均衡器,由本领域技术人员根据实际情况灵活设置。

[0100] 步骤 807:叶服务节点子结点 L2 的服务节点收集各自的节点信息,并发送给子负载均衡器 2;

[0101] 步骤 808:子负载均衡器 2 接收叶服务节点子结点 L2 的节点信息,并依据所述节点信息更新本负载均衡器的负载均衡器信息;

[0102] 步骤 809:子负载均衡器 2 将其更新后的负载均衡器信息发送给根负载均衡器 1;

[0103] 步骤 810:第一服务节点子结点的服务节点收集各自的节点信息,并发送给根负载均衡器 1;

[0104] 步骤 811:根负载均衡器 1 接收并依据子负载均衡器 1、2 的负载均衡器信息和第一服务节点子结点的节点信息更新根负载均衡器 1 的负载均衡器信息。

[0105] 本实施例以根负载均衡器 1 及其下属子负载均衡器和服务节点构成的子集群系统为例说明了负载均衡器信息生成的步骤流程,其它根负载均衡器及其下属子负载均衡器和服务节点构成的子集群系统的负载均衡器信息生成与此类似,在此不再赘述。

[0106] 参照图 9,示出了本发明的一种地理信息服务的分布式层次集群方法实施例的步骤流程图,具体可以包括以下步骤:

[0107] 步骤 901:设置多个根负载均衡器、多个子负载均衡器和多个服务节点;

[0108] 为实现地理信息服务的分布式层次集群系统,需要设置多个根负载均衡器、多个子负载均衡器和多个服务节点。

[0109] 步骤 902:在每个所述根负载均衡器下设置至少一级均衡器子结点;

[0110] 可以在每个根负载均衡器下设置一至多级均衡器子结点,所述均衡器子结点包括至少一个子负载均衡器。

[0111] 本实施例中设置 1 至 N 个根负载均衡器,N 至少为 1。以根负载均衡器 1 和 N 为例,在根负载均衡器 1 下设置第一级均衡器子结点和第二级均衡器子结点。其中,第一级均衡器子结点包括子负载均衡器 1 和子负载均衡器 2,第二级均衡器子结点包括子负载均衡器 11。在根负载均衡器 N 下设置一级均衡器子结点,该一级均衡器子结点包括子负载均衡器 N1 和子负载均衡器 N2。

[0112] 步骤 903:设置所述均衡器子结点的子负载均衡器为所属根负载均衡器的均衡器中间子结点或均衡器叶结点;

[0113] 本实施例中,设置子负载均衡器 1 为根负载均衡器 1 的均衡器中间子结点,子负载均衡器 2 和子负载均衡器 11 为根负载均衡器 1 的均衡器叶结点;设置子负载均衡器 N1 和 N2 为根负载均衡器 N 的均衡器叶结点。

[0114] 步骤 904:当为均衡器中间子结点时,在该子负载均衡器下设置下一级均衡器子

结点；

[0115] 将所述第二级均衡器子结点设置为子负载均衡器 1 的下一级均衡器子结点。

[0116] 步骤 905 :当为均衡器叶结点时,在该子负载均衡器下设置叶服务节点子结点；

[0117] 所述叶服务节点子结点包括至少一个服务节点。

[0118] 在子负载均衡器 2 下设置叶服务节点子结点 L2,该叶服务节点子结点 L2 包括至少一个服务节点；在子负载均衡器 11 下设置叶服务节点子结点 L1,该叶服务节点子结点 L1 包括至少一个服务节点。同样,在子负载均衡器 N1 下设置叶服务节点子结点 NL1,在子负载均衡器 N2 下设置叶服务节点子结点 NL2,叶服务节点子结点 NL1 和 NL2 分别包括至少一个服务节点。

[0119] 步骤 906 :设置第一服务节点子结点为所述根负载均衡器的子结点；

[0120] 本步骤为优选步骤,在根负载均衡器下可以设置直属于根负载均衡器的第一服务节点子结点,也可以不加设置。本实施例中,设置第一服务节点子结点为根负载均衡器 1 的直接服务节点子结点,该第一服务节点子结点包括至少一个服务节点。根负载均衡器 N 下不设置第一服务节点子结点。

[0121] 步骤 907 :设置第二服务节点子结点为均衡器中间子结点的子结点。

[0122] 本步骤为优选步骤,在均衡器中间子结点下可以设置直属该均衡器中间子结点的第二服务节点子结点,也可以不加设置。本实施例中,只设置第二服务节点子结点为子负载均衡器 1 的子结点,该第二服务节点子结点包括至少一个服务节点。

[0123] 所述第一服务节点子结点和第二服务节点子结点可以提供不同的地理信息服务。

[0124] 通过本实施例的集群方法构成的地理信息服务的分布式层次集群系统如图 3 所示。

[0125] 参照图 10,示出了本发明的一种地理信息服务的客户端的实现方法实施例的步骤流程图,具体可以包括以下步骤：

[0126] 步骤 1001 :设置集群系统的多个负载均衡器地址；

[0127] 在客户端设置集群系统的多个负载均衡器地址,该集群系统为所述地理信息服务的分布式层次集群系统,包括多个根负载均衡器、多个子负载均衡器和多个服务节点。所述负载均衡器地址包括根负载均衡器地址和子负载均衡器地址。

[0128] 步骤 1002 :依据预先设定的规则从所述多个负载均衡器地址中选择一个；

[0129] 其中,预先设定的规则由本领域技术人员根据实际情况合理设定,客户端依据此规则从多个负载均衡器地址中选择出一个。

[0130] 步骤 1003 :连接与所选择的负载均衡器地址相对应的负载均衡器；

[0131] 客户端与选出的负载均衡器地址相对应的负载均衡器进行连接。

[0132] 步骤 1004 :判断连接是否可用；若不可用,则执行步骤 1005；若可用,则执行步骤 1006；

[0133] 判断地理信息服务的客户端与选出地址相对应的负载均衡器的连接是否可用,若不可用(如连接超时),则执行步骤 1005；若可用,则执行步骤 1006。

[0134] 步骤 1005 :依据预先设定的规则选择另一负载均衡器地址并连接相应的负载均衡器,返回步骤 1003；

[0135] 步骤 1006 :向所连接的负载均衡器发送服务请求；

- [0136] 所述服务请求包括请求参数,如地图名数据等。
- [0137] 步骤 1007:接收所述负载均衡器反馈的满足所述服务请求的可用服务节点的节点信息;
- [0138] 所述可用服务节点为所述地理信息服务的分布式层次集群系统的服务节点,所述节点信息包括地址信息、负载信息和当前状态信息。
- [0139] 步骤 1008:依据所述可用服务节点的地址信息,连接所述集群系统的相应的可用服务节点,并发送业务请求;
- [0140] 客户端依据所述可用服务节点的地址信息,连接所述地理信息服务的分布式层次集群系统的相应的可用服务节点,并发送地理信息服务的业务请求。
- [0141] 步骤 1009:从所连接的可用服务节点获取满足所述业务请求的数据。
- [0142] 从可用服务节点获取地理信息服务所需的数据。
- [0143] 参照图 11,示出了本发明的一种地理信息服务的客户端访问地理信息服务的分布式层次集群系统实施例的步骤流程图,具体可以包括以下步骤:
- [0144] 步骤 1101:在客户端设置集群系统的多个负载均衡器地址;
- [0145] 地理信息服务的客户端设置地理信息服务的分布式层次集群系统的多个负载均衡器地址。所述负载均衡器地址可以为根负载均衡器地址,也可以为子负载均衡器地址,本实施例设置多个负载均衡器地址分别为根负载均衡器 1 的地址、根负载均衡器 N 的地址、子负载均衡器 1 的地址、子负载均衡器 2 的地址、子负载均衡器 N1 的地址、子负载均衡器 N2 的地址和子负载均衡器 11 的地址。
- [0146] 步骤 1102:客户端依据预先设定的规则从多个负载均衡器地址中选择一个;
- [0147] 预先设定的规则可以由本领域技术人员根据实际情况任意选择适合的规则设定,本实施例选用随机选择规则,以选中根负载均衡器 1 的地址为例。
- [0148] 步骤 1103:客户端连接与选出地址相对应的负载均衡器;
- [0149] 本实施例中,客户端连接根负载均衡器 1。
- [0150] 步骤 1104:判断连接是否可用,若不可用,则执行步骤 1105;若可用,则执行步骤 1106;
- [0151] 判断客户端与选出地址相对应的负载均衡器的连接是否可用,若不可用(如连接超时),则执行步骤 1105;若可用,则执行步骤 1106。
- [0152] (本实施例假设根负载均衡器 1 与客户端的连接可用。)
- [0153] 步骤 1105:客户端依据预先设定的规则选择另一负载均衡器地址并连接相应的负载均衡器,返回步骤 1103;
- [0154] 如步骤 1102 选出的连接不可用,则客户端重新选择一个新的负载均衡器地址,如子负载均衡器 1 的地址。
- [0155] 步骤 1106:客户端向已连接的负载均衡器发送服务请求;
- [0156] 所述服务请求包括请求参数,本实施例中所述请求参数包含地图名数据。
- [0157] 步骤 1107:已连接的负载均衡器接收服务请求,依据负载均衡器信息判断是否有满足服务请求的服务节点,若无,则执行步骤 1108;若有,则执行步骤 1109;
- [0158] 本实施例中,客户端与根负载均衡器 1 的连接可用,根负载均衡器 1 接收客户端的服务请求,并结合根负载均衡器 1 的可用服务节点列表数据和负载服务节点列表数据,从

中挑选满足服务请求的服务节点。

[0159] 步骤 1108 :返回错误信息,执行步骤 1105 ;

[0160] 当没有满足服务请求的服务节点时,根负载均衡器 1 向客户端返回错误信息,客户端依据预先设定的规则重新挑选负载均衡器地址,连接相应的负载均衡器。

[0161] 步骤 1109 :负载均衡器反馈可用服务节点的节点信息给客户端 ;

[0162] 根负载均衡器 1 挑选出空闲的、当前负载最小的、且满足地图名数据的服务节点作为可用服务节点,将该可用服务节点的节点信息反馈给客户端。

[0163] 步骤 1110 :客户端接收负载均衡器反馈的可用服务节点的节点信息,并依据节点信息中的地址信息,连接相应的可用服务节点 ;

[0164] 步骤 1111 :客户端向可用服务节点发送业务请求 ;

[0165] 客户端向可用服务节点发送业务请求,如查看满足地图名数据的地图、对地图数据进行查询等等。

[0166] 步骤 1112 :从所述可用服务节点获取满足所述业务请求的数据。

[0167] 可用服务节点向客户端提供满足客户端业务请求的数据。

[0168] 以上对本发明的优选实施例进行了介绍和说明,为了简单描述,将其中的方法实施例表述为一系列的动作组合,但是本领域技术人员应该知悉,本发明并不受所描述的动作顺序的限制,因为依据本发明,某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次,本领域技术人员也应该知悉,说明书中所描述的实施例均属于优选实施例,所涉及的动作和模块并不一定是本发明所必须的。

[0169] 本说明书中的各个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0170] 以上对本发明所提供的一种地理信息服务的分布式层次集群方法和系统,以及与该地理信息服务的分布式层次集群方法和系统相对应的一种地理信息服务的客户端实现方法和客户端进行了详细介绍,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。

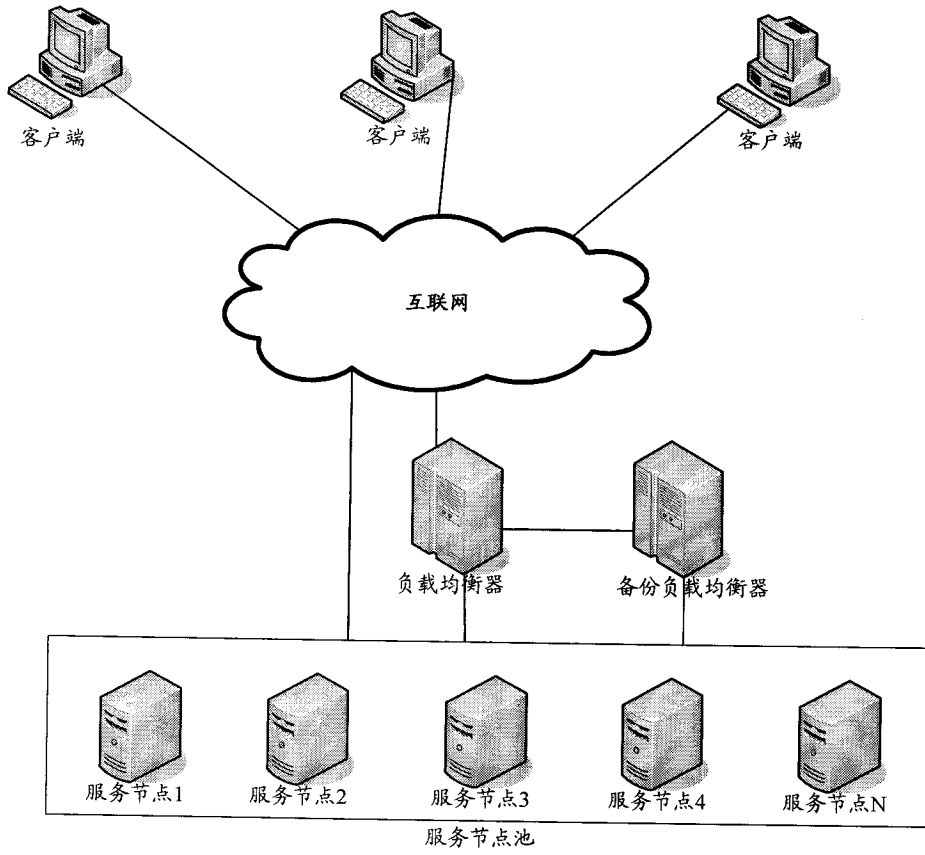


图 1

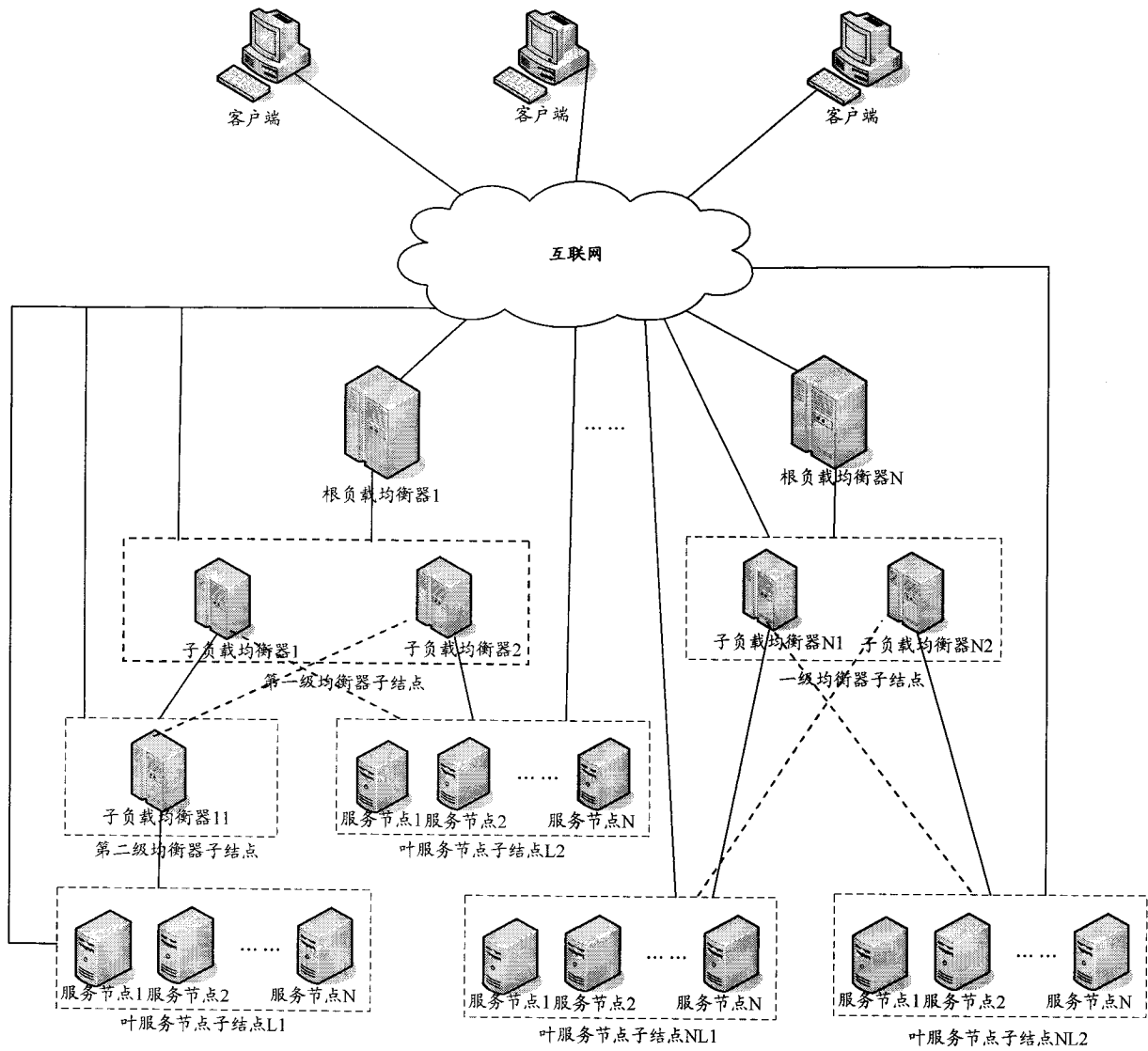


图 2

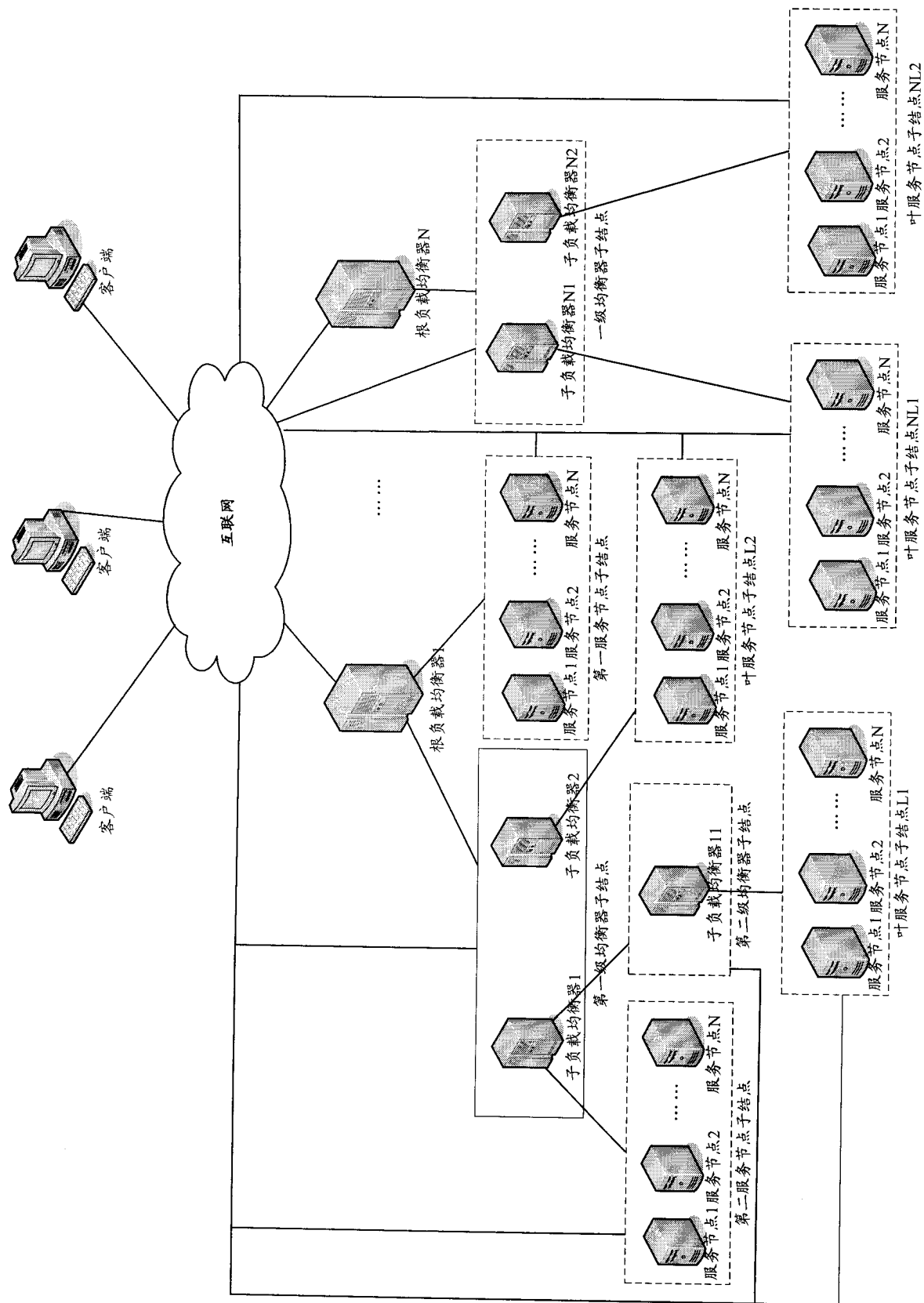


图 3

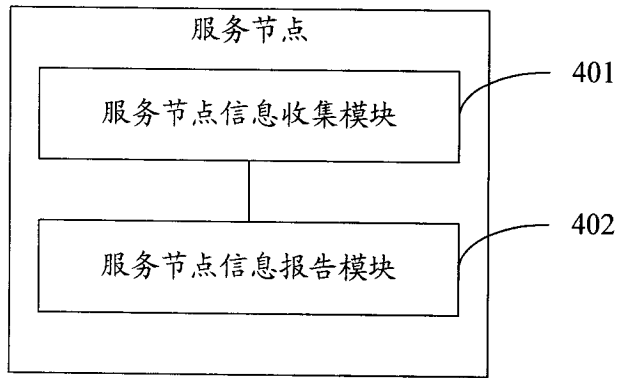


图 4

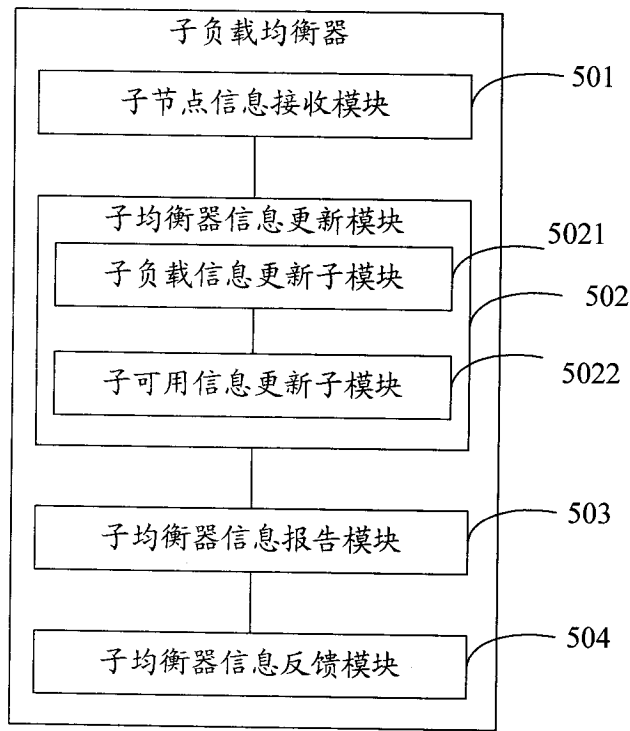


图 5

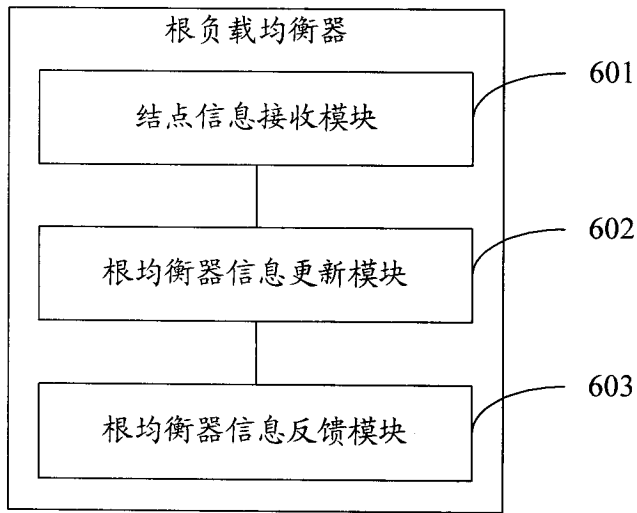


图 6

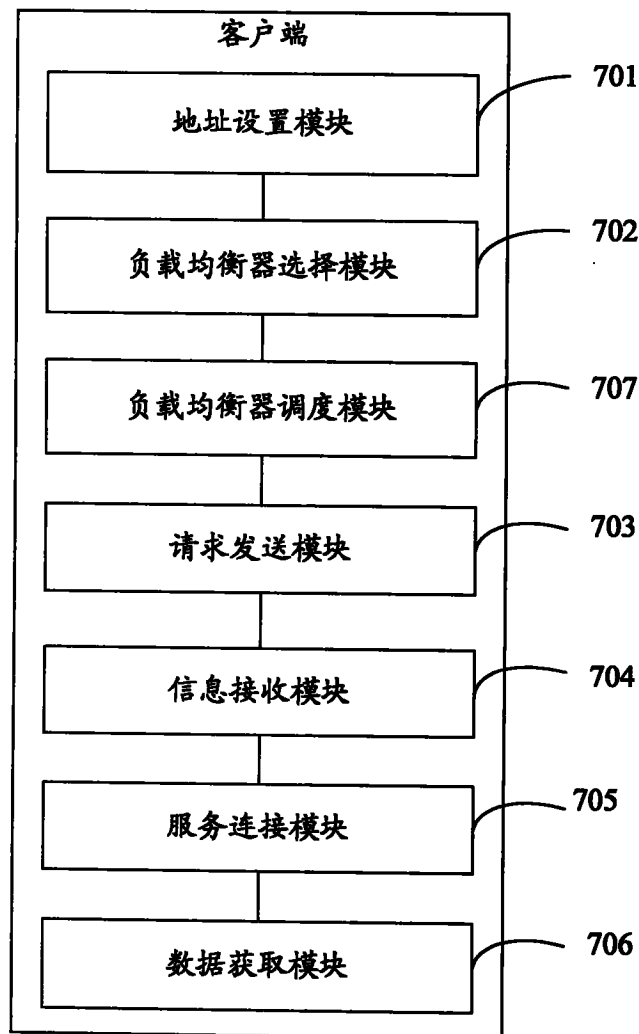


图 7

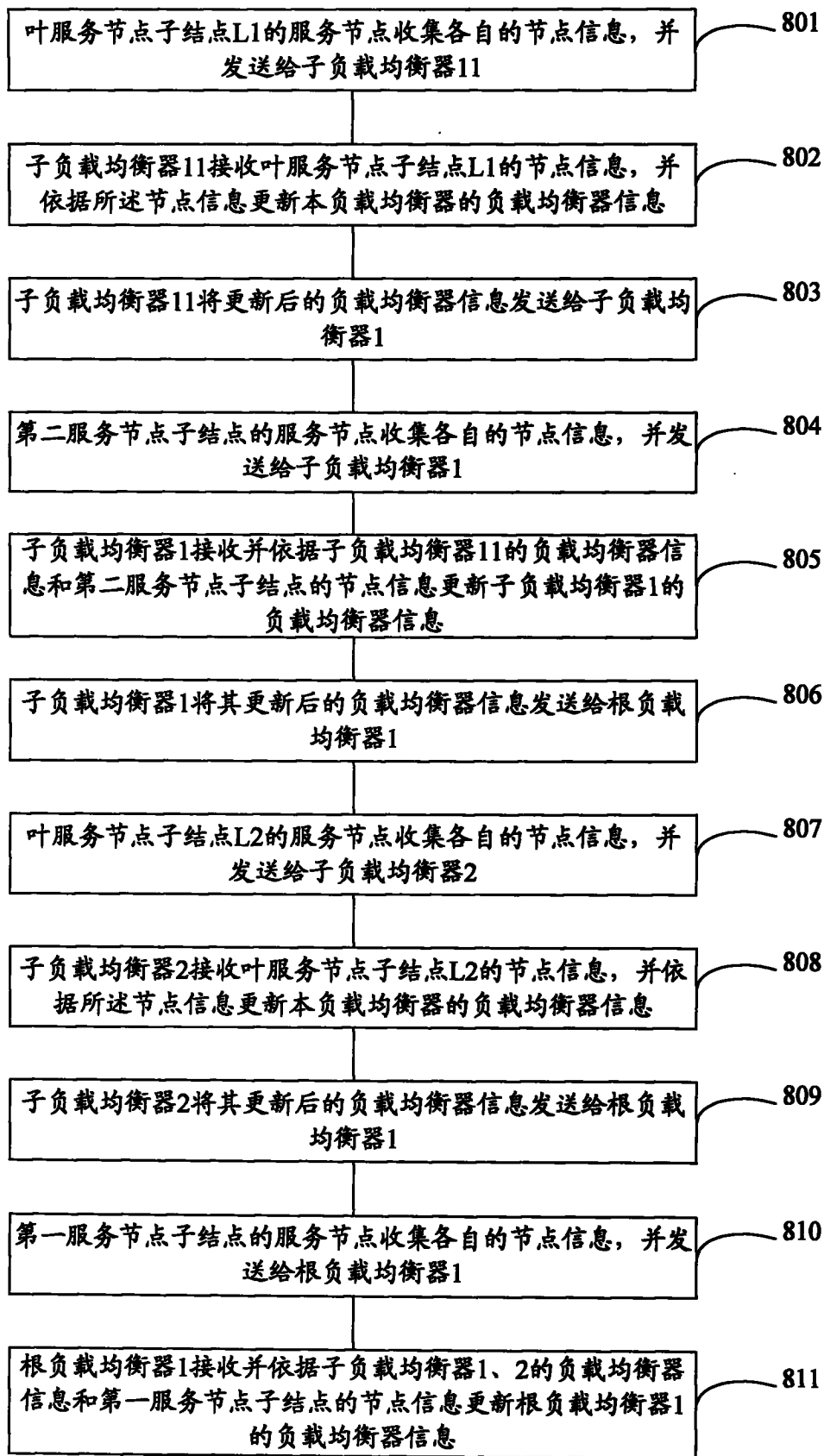


图 8

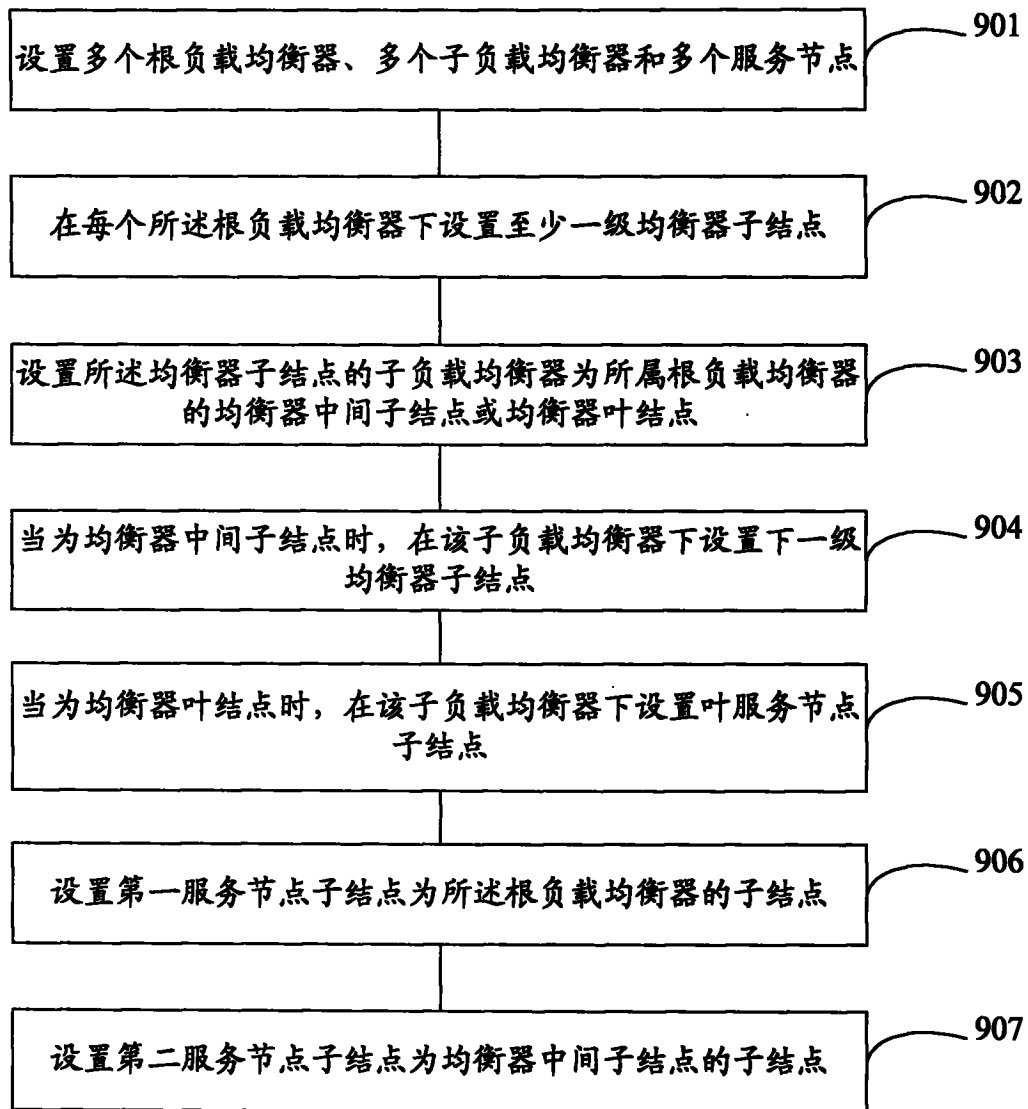


图 9

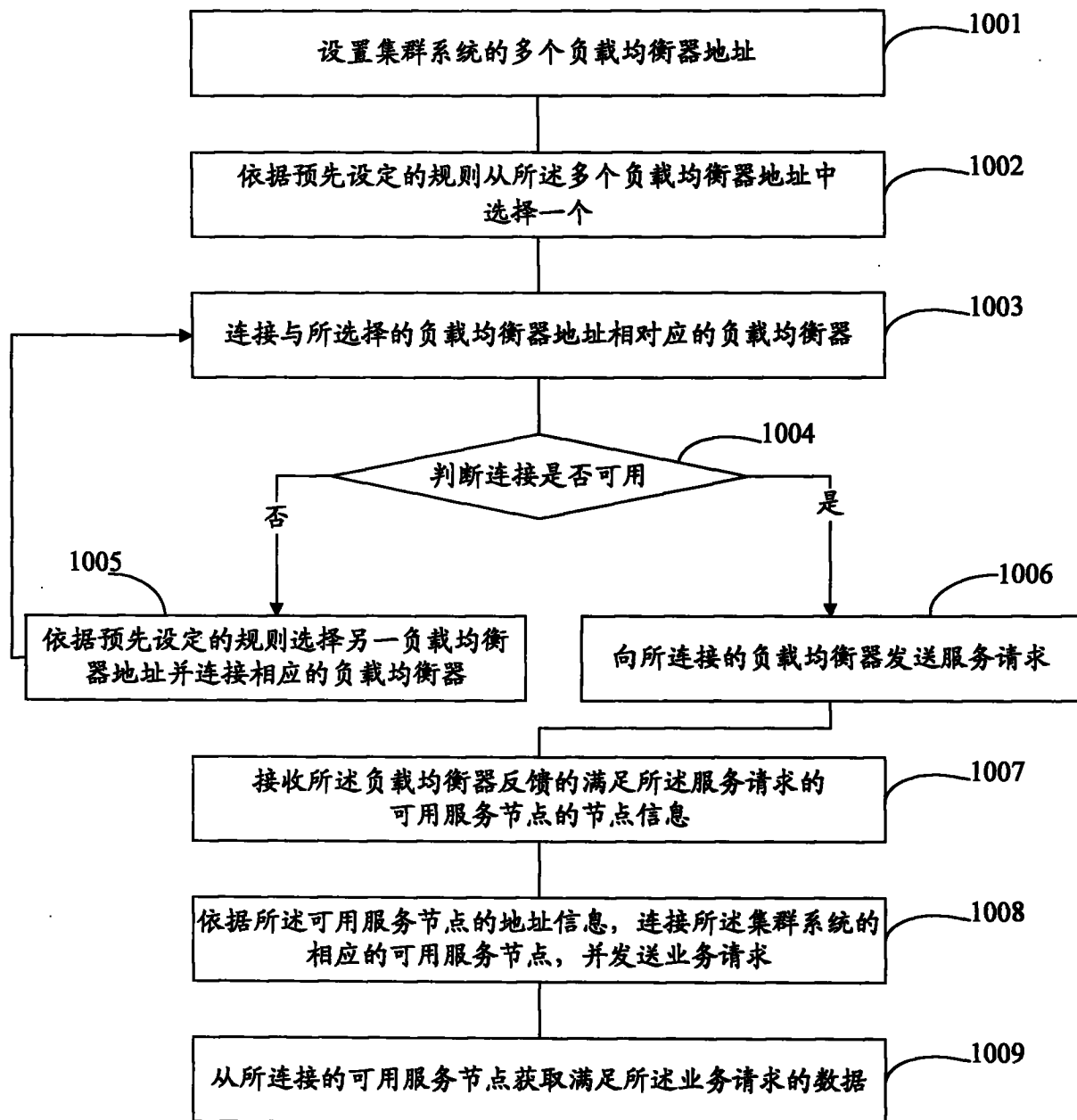


图 10

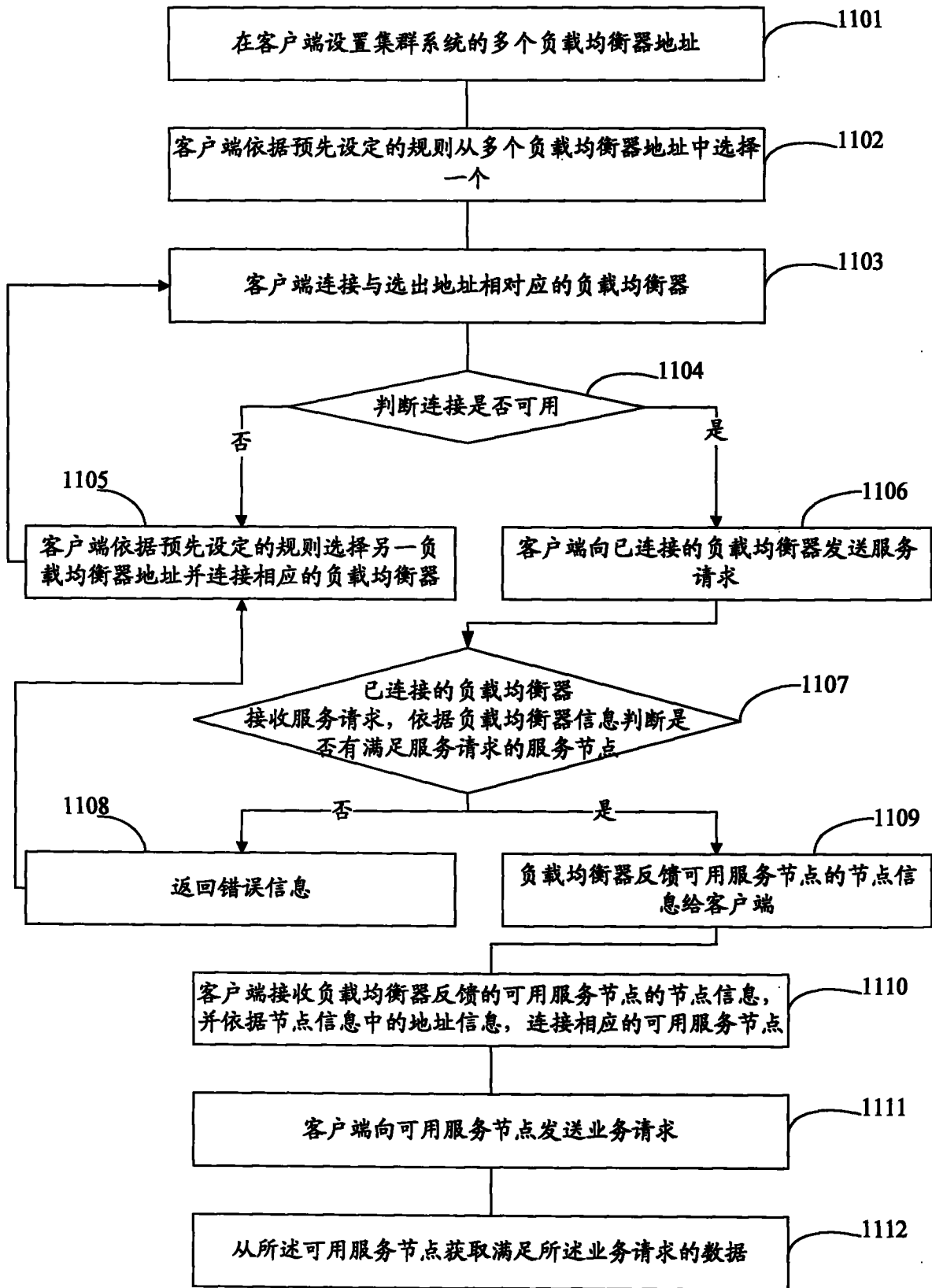


图 11