



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101146022 B

(45) 授权公告日 2011.08.17

(21) 申请号 200610031000.3

说明书第 3 页第 20 行.

(22) 申请日 2006.09.11

WO 2004012089 A1, 2004.02.05, 全文.

(73) 专利权人 上海思华科技股份有限公司
地址 200333 上海市中江路 879 号天地软件园 7 号楼

杨传栋等. 结合 CDN 与 P2P 技术的混合流媒体系统研究. 计算机应用 25 9. 2005, 25(9), 2204-2207.

(72) 发明人 钱明 唐中兴 邓飞 徐洪波
周鉴刚

审查员 李菲

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 陆嘉

(51) Int. Cl.

H04L 12/56(2006.01)

H04L 29/06(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1592248 A, 2005.03.09, 全文.

CN 1813251 A, 2006.08.02, 权利要求 1, 说

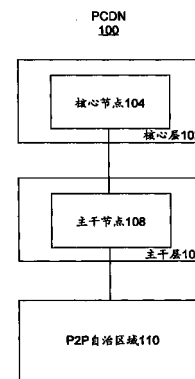
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 4 页

(54) 发明名称

节点重叠内容分发网络

(57) 摘要

本发明揭示了一种节点重叠内容分发网络,包括核心层,包括至少一个核心节点,核心节点包括应用及服务中心和管理中心,核心层执行内容分发系统 CDN 协议;主干层,连接与核心层,包括至少一个主干节点,主干节点根据 CDN 协议与核心层的核心节点进行数据交换,并执行 CDN 协议与 P2P 协议的转换;P2P 自治区域,连接与主干层,每一个主干节点连接一个 P2P 自治区域,该主干节点作为该 P2P 自治区域的超级种子 SUPER SEED 为该区域提供服务并对该 P2P 自治区域进行管理和控制。采用本发明的技术方案,能够有效地结合内容分发网络 CDN 和 P2P 的优点,在保证整个网络资源安全、有序地运行的情况下为用户提供尽可能快的服务。



1. 一种节点重叠内容分发网络,其特征在于,包括

核心层,包括至少一个核心节点,所述核心节点包括应用及服务中心和管理中心,所述核心层执行内容分发系统 CDN 协议;所述核心层的核心节点至少包括:内容服务器、终端管理装置、内容管理设备、播放服务器、文件切片服务器、全局负载均衡器 GSLB、业务平台和电子节目指南 EPG 服务器;

主干层,连接与所述核心层,包括至少一个主干节点,所述主干节点根据 CDN 协议与核心层的核心节点进行数据交换,并执行 CDN 协议与 P2P 协议的转换,所述主干节点至少包括:本地负载均衡器 SLB 及 P2P 路由器、边缘服务控制器和终端监控及升级装置;

P2P 自治区域,连接与所述主干层,每一个所述主干节点连接一个 P2P 自治区域,该主干节点作为该 P2P 自治区域的超级种子 SUPER SEED 为该区域提供服务并对该 P2P 自治区域进行管理和控制,所述 P2P 自治区域部署在节点重叠内容分发网络的边缘,并提供边缘服务控制器为所述 P2P 自治区域提供服务,所述 P2P 自治区域包括数个 P2P 客户端,均连接到作为该 P2P 自治区域的 SUPER SEED 的主干节点,所述 P2P 自治区域包括客户端监控及升级装置,与所述终端监控及升级装置相对应且相互通信;所述 P2P 客户端包括, P2P 客户端程序、P2P 传输装置、本地流服务器、本地文件管理装置、播放装置和用户界面;

其中, P2P 数据传输都被限制在其所属的 P2P 自治区域内,不会进入主干层和核心层;所述节点重叠内容分发网络为用户添加区域属性而将用户区分开,在用户发起服务请求时, GSLB 首先将用户导向到一个 P2P 自治区域的 SLB 上,该 SLB 负责为该用户提供合适的可提供 P2P 数据的用户列表,所有列表中的用户都属于同一自治区域。

2. 如权利要求 1 所述的节点重叠内容分发网络,其特征在于,所述节点重叠内容分发网络连接 3G 移动通信网实现 3G 移动通信网的流媒体业务。

3. 一种节点重叠内容分发方法,其特征在于,包括:

提供核心层,包括提供至少一个核心节点并执行内容分发系统 CDN 协议,所述核心节点包括应用及服务中心和管理中心;所述核心层的核心节点至少包括:内容服务器、终端管理装置、内容管理设备、播放服务器、文件切片服务器、全局负载均衡器 GSLB、业务平台和电子节目指南 EPG 服务器;

提供主干层,连接与所述核心层,包括提供至少一个主干节点,所述主干节点根据 CDN 协议与核心层的核心节点进行数据交换,并执行 CDN 协议与 P2P 协议的转换,所述主干层的主干节点至少包括:本地负载均衡器 SLB 及 P2P 路由器、边缘服务控制器和终端监控及升级装置;

提供 P2P 自治区域,连接与所述主干层,每一个所述主干节点连接一个 P2P 自治区域,将该主干节点作为该 P2P 自治区域的超级种子 SUPER SEED 为该区域提供服务并对该 P2P 自治区域进行管理和控制,其中所述 P2P 自治区域是在节点重叠内容分发网络的边缘提供,并提供边缘服务控制器为所述 P2P 自治区域提供服务,所述 P2P 自治区域包括数个 P2P 客户端,均连接到作为该 P2P 自治区域的 SUPER SEED 的主干节点,所述 P2P 自治区域主干节点包括客户端监控及升级装置,与所述终端监控及升级装置相对应且相互通信;所述 P2P 客户端包括, P2P 客户端程序、P2P 传输装置、本地流服务器、本地文件管理装置、播放装置和用户界面;

其中 P2P 数据传输都被限制在其所属的 P2P 自治区域内,不会进入主干层和核心层,所

述节点重叠内容分发网络为用户添加区域属性而将用户区分开, 在用户发起服务请求时, GSLB 首先将用户导向到一个 P2P 自治区域的 SLB 上, 该 SLB 负责为该用户提供合适的可提供 P2P 数据的用户列表, 所有列表中的用户都属于同一自治区域。

4. 如权利要求 3 所述的节点重叠内容分发方法, 其特征在于, 所述节点重叠内容分发网络连接 3G 移动通信网实现 3G 移动通信网的流媒体业务。

节点重叠内容分发网络

技术领域

[0001] 本发明涉及内容分发技术,更具体地说,涉及一种节点重叠内容分发网络和分发方法。

背景技术

[0002] 随着流媒体业务的发展,内容分发网络具有广阔的市场前景。

[0003] 目前电信的内容分发网络 CDN 系统,承载了部分的 VNET 流媒体业务,接入的服务供应商 SP 在系统中主要提供 WMV 格式的流媒体文件,用以支持点播业务和少量直播业务,下载业务正准备开展中。

[0004] 然而,目前电信的 CDN 系统承载的业务发展并不理想,现有的 CDN 系统没有被用足用好。在业务开展过程中,还有大量的影视类的 SP 以及其他 SP 没有接入到电信的 CDN 系统当中,而且各节点的 CDN 系统存储资源平均只利用了一半左右,均还有较多剩余,还可承载更多的流媒体内容;同时各节点的并发数量非常少,离系统的警戒线还有较大的差距。另外,电信与各地方的 CDN 系统也还没有做到互联互通。

[0005] 业务品种少和用户并发数量少在一定程度上反映了用户对现有业务和内容的不满足。一方面,目前的业务内容和业务模式都相当单一,对用户的吸引力和黏着力不大,需要大力拓展和业务创新;另一方面,也需要思考现有 CDN 系统存在的问题,以及如何对其进行升级或改造,使得 CDN 系统可以承载更多类型和更复杂的业务应用。

[0006] 总结而言,CDN 网络目前主要存在下述的问题,包括系统管理性、不同厂家设备的互通性及业务实施等方面,具体表现在:

[0007] 1) 业务模式单一:业务量主要来自直播,点播所占比例较少;只支持流媒体和下载业务,不支持 Web cache、P2P 等业务;除承载业务模式外,需要扩展托管(自营)业务模式。

[0008] 2) SP 接入:接入灵活性不够;接入周期较长;SP 自服务功能不够。

[0009] 3) 业务运营:面向业务的统计功能较少。

[0010] 4) 网络结构和业务流程不够合理:负载均衡健康检查不完善、策略单一,DNS 机制造成的跨省服务问题;适应于省网互通,需要实现逐级分发和主机未命中处理的流程;

[0011] 5) 管理支撑系统功能不足:对多厂商设备互通性不好;内容管理功能不足,多片库管理存在问题,内容统一管理、分发、访问统计问题;管理支撑系统的一用性问题。

[0012] 在内容分发技术中,另一种广泛应用的技术是 P2P 技术,但是单纯的 P2P 网络同样存在着下述的问题:

[0013] 1) 可管理性:在实际应用方面,P2P 的运算结构容易引发错误和故障。例如,在 P2P 网络中,用户可能会突然关闭其它人正在访问的电脑设备。还有目前越来越多的商业人士使用便携的笔记本电脑,很可能当带有非常重要数据的笔记本电脑离开公司的内部网络,就会出现其他人无法访问的尴尬局面。P2P 网络给了用户更多的自由,但是这也陷入了“无政府主义”的困境。可以想象,缺乏管理的 P2P 网络将会成为病毒、不法内容以及非法交易

的温床。

[0014] 2) 安全性 :物理和逻辑安全是 P2P 模式所要关心的重点问题。公司用户理所当然地将他们的服务器放置在安全地点,同时使用安全软件进行保护。但是桌面电脑往往安全级别较低。如果将办公场所内的所有桌面电脑通过内部 P2P 网络进行互联,将大大增加安全隐患 —— 黑客可以只要访问其中一台电脑,就可以在整个网络中畅通无阻。

[0015] 3) 成本问题 :商业应用的开发人员需要仔细的检测企业应用程序所需要的服务器资源和带宽。P2P 模式则减少了这种仔细设计的可能性,而增加了大量的不确定带宽、服务器资源和分布式存储的需求。尽管理想中的 P2P 模式会将数据存储消费者的客户端系统中,这样在实际的应用中就需要客户端和服务端一样都拥有所需数据的备份。此外,P2P 模式的应用越多,那么就必须要拥有更快的硬件性能和更大的存储容量。而上述问题可能造成的结果必然是抵消了原来 P2P 可以减少服务器端费用支出的优势。

[0016] 能源的消耗也是个问题 —— 在 P2P 模式中,客户系统将需要 24 小时的不关机运行 —— 而这种情况的出现,将会导致 P2P 解决方案的总体成本增高。虽然 P2P 系统所使用的硬件设备可能比服务器的价格要低,但专家指出,P2P 模式的真正成本支出在于规划和管理。

[0017] 4) 网络带宽问题 :由于 P2P 网络的用户众多,当某个用户进行搜索时,自然会得到大量的搜索结果。而除了少数有用的信息以外,其他大多数的信息可能都属于垃圾信息。用户将不可避免地陷入垃圾信息的汪洋大海。在 P2P 使网络变得空前活跃的同时,将大量吞噬网络带宽。特别是在大多数用户更喜欢传送大体积的 MP3 文件、视频文件的时候,这个问题更加不容忽视。在我国,网络带宽较窄成了 P2P 应用难以逾越的障碍。

[0018] 于是,就需要一种新的内容分发技术,考虑到上述两种成熟技术 CDN 和 P2P 各自具有优势和弱点,将它们的优点结合起来,可以开发出一种新型的内容分发网络,同时又能充分利用现有的资源,降低改造的成本。

发明内容

[0019] 本发明的目的是提供一种融合了 CDN 和 P2P 的新的内容分发网络,该内容分发网络的基础是 CDN,因此应尽量保存原有 CDN 网络的功能和特点,并在 CDN 的基础上新增一部分功能,以支持 P2P 功能。P2P 融合到 CDN 系统中,包括了内容路由、管理平面、内容分发和存储等几个方面的融合。在内容路由方面,CDN 中原有的 GSLB 全局路由功能、SLB 本地负载均衡和本地内容管理功能等都会保留,P2P 的请求从 GSLB 往下的路由过程采用跟传统的 CDN 一致的路由过程和算法,只是 P2P 请求的协议跟传统请求的链接参数不同。在管理平面方面,运营支撑的体系模式、功能结构等都与现有的 CDN 运营支撑系统类似,只是在客户端的管理、服务等级分层、P2P 信息计量等方面有所升级和变更。在内容分发和存储方面,带有切片信息的数据由边缘服务器和客户端 Peer 同时提供分发服务,P2P 的分布情况和网络能力会影响存储设计和部署。

[0020] 根据本发明的一方面,提供一种节点重叠内容分发网络,包括:

[0021] 核心层,包括至少一个核心节点,所述核心节点包括应用及服务中心和管理中心,所述核心层执行内容分发系统 CDN 协议;

[0022] 主干层,连接与所述核心层,包括至少一个主干节点,所述主干节点根据 CDN 协议

与核心层的核心节点进行数据交换,并执行 CDN 协议与 P2P 协议的转换;

[0023] P2P 自治区域,连接与所述主干层,每一个所述主干节点连接一个 P2P 自治区域,该主干节点作为该 P2P 自治区域的超级种子 SUPER SEED 为该区域提供服务并对该 P2P 自治区域进行管理和控制。

[0024] 其中,所述 P2P 自治区域部署在节点重叠内容分发网络的边缘,并提供边缘服务控制器为所述 P2P 自治区域提供服务。

[0025] 根据本发明的一实施例,所述核心层的核心节点至少包括:内容服务器、终端管理装置、内容管理设备、播放服务器、文件切片服务器、全局负载均衡器 GSLB、业务平台和电子节目指南 EPG 服务器;

[0026] 所述主干层的主干节点至少包括:本地负载均衡器 SLB 及 P2P 路由器、边缘服务控制器和终端监控及升级装置;

[0027] 所述 P2P 自治区域包括数个 P2P 客户端,均连接到作为该 P2P 自治区域的 SUPER SEED 的主干节点,所述 P2P 自治区域包括客户端监控及升级装置,与所述终端监控及升级装置相对应且相互通信;所述 P2P 客户端包括,P2P 客户端程序、P2P 传输装置、本地流服务器、本地文件管理装置、播放装置和用户界面。

[0028] 在本发明的,P2P 数据传输都被限制在其所属的 P2P 自治区域内,不会进入主干层和核心层;

[0029] 所述节点重叠内容分发网络为用户添加区域属性而将用户区分开,在用户发起服务请求时,GSLB 首先将用户导向到一个 P2P 自治区域的 SLB 上,该 SLB 负责为该用户提供合适的可提供 P2P 数据的用户列表,所有列表中的用户都属于同一自治区域。

[0030] 根据本发明的一实施例,所述节点重叠内容分发网络连接 3G 移动通信网实现 3G 移动通信网的流媒体业务。

[0031] 根据本发明的第二方面,提供一种节点重叠内容分发方法的,包括:

[0032] 提供核心层,包括提供至少一个核心节点并执行内容分发系统 CDN 协议,所述核心节点包括应用及服务中心和管理中心;

[0033] 提供主干层,连接与所述核心层,包括提供至少一个主干节点,所述主干节点根据 CDN 协议与核心层的核心节点进行数据交换,并执行 CDN 协议与 P2P 协议的转换;

[0034] 提供 P2P 自治区域,连接与所述主干层,每一个所述主干节点连接一个 P2P 自治区域,将该主干节点作为该 P2P 自治区域的超级种子 SUPER

[0035] SEED 为该区域提供服务并对该 P2P 自治区域进行管理和控制。

[0036] 其中,在节点重叠内容分发网络的边缘提供所述 P2P 自治区域,并提供边缘服务控制器为所述 P2P 自治区域提供服务。

[0037] 根据本发明的一实施例,所述核心层的核心节点至少包括:内容服务器、终端管理装置、内容管理设备、播放服务器、文件切片服务器、全局负载均衡器 GSLB、业务平台和电子节目指南 EPG 服务器;

[0038] 所述主干层的主干节点至少包括:本地负载均衡器 SLB 及 P2P 路由器、边缘服务控制器和终端监控及升级装置;

[0039] 所述 P2P 自治区域包括数个 P2P 客户端,均连接到作为该 P2P 自治区域的 SUPER SEED 的主干节点,所述 P2P 自治区域包括客户端监控及升级装置,与所述终端监控及升级

装置相对应且相互通信;所述 P2P 客户端包括,P2P 客户端程序、P2P 传输装置、本地流服务器、本地文件管理装置、播放装置和用户界面。

[0040] 其中,P2P 数据传输都被限制在其所属的 P2P 自治区域内,不会进入主干层和核心层;

[0041] 所述节点重叠内容分发网络为用户添加区域属性而将用户区分开,在用户发起服务请求时,GSLB 首先将用户导向到一个 P2P 自治区域的 SLB 上,该 SLB 负责为该用户提供合适的可提供 P2P 数据的用户列表,所有列表中的用户都属于同一自治区域。

[0042] 根据本发明的一实施例,所述节点重叠内容分发网络连接 3G 移动通信网实现 3G 移动通信网的流媒体业务。

[0043] 采用本发明的技术方案,能够有效地结合内容分发网络 CDN 和 P2P 的优点,在保证整个网络资源安全、有序地运行的情况下为用户提供尽可能快的服务。

附图说明

[0044] 本发明的上述的以及其他的特征、性质和优势将通过下面结合附图和实施例的描述而变得更加明显,在附图中相同的附图标记始终表示相同的特征,其中:

[0045] 图 1 是根据本发明的节点重叠内容分发网络的结构框图;

[0046] 图 2 是根据本发明的节点重叠内容分发网络的一实例的结构图;

[0047] 图 3 是根据本发明的节点重叠内容分发网络的一种实现的具体结构图;

[0048] 图 4 是根据本发明的节点重叠内容分发方法的流程图。

具体实施方式

[0049] 下面结合附图和实施例进一步说明本发明的技术方案。

[0050] 基础技术说明

[0051] 首先,在描述本发明的技术方案之前,首先说明一下与本发明有关的基础技术。

[0052] P2P 技术

[0053] P2P 是一种分布式网络,网络的参与者共享他们所拥有的一部分硬件资源(处理能力、存储能力、网络连接能力、打印机等),这些共享资源需要由网络提供服务 and 内容,能被其它对等节点(Peer)直接访问而无需经过中间实体。在此网络中的参与者既是资源(服务和内容)提供者(Server),又是资源(服务和内容)获取者(Client)。

[0054] P2P 技术的特点体现在以下几个方面:

[0055] 非中心化:网络中的资源和服务分散在所有结点上,信息的传输和服务的实现都直接在结点之间进行,可以无需中间环节和服务器的介入,避免可能的瓶颈。

[0056] 可扩展性:在 P2P 网络中,随着用户的加入,不仅服务的需求增加了,系统整体的资源和服务能力也在同步地扩充,始终能较容易地满足用户的需要。整个体系是全分布的,不存在瓶颈。理论上其可扩展性几乎可以认为是无限的。

[0057] 健壮性:P2P 架构天生具有耐攻击、高容错的优点。由于服务是分散在各个结点之间进行的,部分结点或网络遭到破坏对其它部分的影响很小。P2P 网络一般在部分结点失效时能够自动调整整体拓扑,保持其它结点的连通性。P2P 网络允许结点自由地加入和离开,P2P 网络还能够根据网络带宽、结点数、负载等变化不断地做自适应式的调整。

[0058] 高性能 / 价格比 :性能优势是 P2P 被广泛关注的一个重要原因。随着硬件技术的发展,个人计算机的计算和存储能力以及网络带宽等性能依照摩尔定理高速增长。采用 P2P 架构可以有效地利用互联网中散布的大量普通结点,将计算任务或存储资料分布到所有结点上。利用其中闲置的计算能力或存储空间,达到高性能计算和海量存储的目的。

[0059] 隐私保护 :在 P2P 网络中,由于信息的传输分散在各节点之间进行而无需经过某个集中环节,用户的隐私信息被窃听和泄漏的可能性大大缩小。

[0060] 负载均衡 :P2P 网络环境下由于每个节点既是服务器又是客户端设备,减少了对传统 C/S 结构服务器计算能力、存储能力的要求,同时因为资源分布在多个节点,更好的实现了整个网络的负载均衡。

[0061] CDN 技术

[0062] CDN 是构建在 IP 网络之上的内容发布网络,其主要目的是通过该网络的构建减小 IP 骨干网络的传输压力,将连接到 IP 网络上的内容信息更迅速地分发到全球范围内连接到 IP 网络上的用户终端。CDN 网络主要由初始服务器、分布在网络“边缘”的缓存服务器、重定向 DNS 服务器和内容交换服务器组成。其中,初始服务器负责完成生成服务器信息内容 ;缓存服务器负责存储初始服务器的部分或全部信息内容 ;为用户进行地址解析的 DNS 服务器判断出用户所访问的网站采用了 CDN 技术进行内容分发时,将用户申请内容解析用的 URL 信息转发给重定向 DNS 服务器,重定向 DNS 服务器根据接收到的 URL 信息、转发 URL 的 DNS 服务器的地址信息以及网站在构建 CDN 时缓存网站的配置情况,将距离转发 URL 的 DNS 服务器最近的缓存网站的 IP 地址发送给 DNS 服务器,DNS 服务器再将接收到的 IP 地址信息转发给用户,最终用户利用所接收到的 IP 地址完成与其“较近”的缓存网站的连接,通过接受“就近”的缓存网站所提供的服务达到减轻骨干 IP 网络的传输压力、提高服务质量的目的。

[0063] CDN 的内容交换服务器主要配置在一个物理地点具有较多的缓存服务器情况下,完成各缓存服务器之间的负载均衡等功能 ;内容管理服务器主要完成整个 CDN 中各缓存服务器中存储的内容的管理,为各缓存服务器制订各自相应的缓存策略,以提高缓存服务器的服务质量。

[0064] 本发明就是将 CDN 和 P2P 两者相结合,形成一种新的节点重叠内容分发网络,为了说明简便,将其称为 PCDN 网络。PCDN 的基础是 CDN,因此应尽量保存原有 CDN 网络的功能和特点。PCDN 只是在 CDN 的基础上新增一部分功能,以支持 P2P 功能。P2P 融合到 CDN 系统中,包括了内容路由、管理平面、内容分发和存储等几个方面的融合。在内容路由方面,CDN 中原有的 GSLB 全局路由功能、SLB 本地负载均衡和本地内容管理功能等都会保留,P2P 的请求从 GSLB 往下的路由过程采用跟传统的 CDN 一致的路由过程和算法,只是 P2P 请求的协议跟传统请求的链接参数不同。在管理平面方面,运营支撑的体系模式、功能结构等都与现有的 CDN 运营支撑系统类似,只是在客户端的管理、服务等级分层、P2P 信息计量等方面有所升级和变更。在内容分发和存储方面,带有切片信息的数据由边缘服务器和 PCDN 客户端 Peer 同时提供分发服务,P2P 的分布情况和网络能力会影响存储设计和部署。

[0065] PCDN 的定义

[0066] 对于电信运营商来说,在有效地利用和转化 P2P 技术的过程中,必须充分考虑电信的特点,充分考虑利用现有的内容分发系统 (CDN),来构建一个面向未来的、新型的流媒

体内容承载网络。

[0067] PCDN 的提出就是顺应电信的上述要求,PCDN 建立在传统的 CDN 系统基础上,在主干网层次保留了原有的 CDN 系统的架构和功能,在边缘节点引入了 P2P 技术来进行文件及流媒体的共享,实现了 P2P 技术与 CDN 传输的结合。在 CDN 骨干网仍旧继承了 CDN 的内容缓存机制、全局负载均衡机制、骨干网内容分发流程、认证计费相关机制等基本技术特征。

[0068] 为了避免骨干网上的流量对冲,PCDN 通过集中的分布式架构,将 P2P 的流量严格限制在同一边缘节点的区域。这样 PCDN 就集合了 P2P 和 CDN 的优点而舍弃了双方的缺点,避免了电信骨干网上的流量无序性和风暴,提供了增强的可管理性和服务高可靠性。

[0069] PCDN 传输的内容与原 CDN 的内容有所不同,在核心节点根据 P2P 协议对内容(包括文件和流)做切片处理,P2P 用户将根据这些规则来完成 P2P 共享,P2P 在边缘层的引入大大降低了边缘服务器的压力,提高了文件传输和流媒体传输的效率。P2P 技术充分利用了用户的闲置上行带宽,这样运营商可以通过更少的边缘服务器,提供更多的业务量,为更多的用户服务。

[0070] 另外,PCDN 的用户采用客户端 Peer 的方式,可以拓展更好的应用和服务。通过客户端的用户信息和浏览习惯采集、分析和统计,可以开展分众广告(又称“窄告”),分发基于地区、用户和用户组的广告,并可统计广告效果。另外,还可以通过客户端为用户提供差异性的服务,不同的用户可以享受不同内容、不同速率等分级化的服务。

[0071] PCDN 网络

[0072] 首先,参考图 1,图 1 是根据本发明的节点重叠内容分发网络的结构框图,该 PCDN 100 包括:

[0073] 核心层 102,包括至少一个核心节点 104,核心节点 104 包括应用及服务中心和管理中心,核心层 102 执行内容分发系统 CDN 协议。根据本发明,在核心节点 104 部署应用及服务中心和管理中心,实现对 PCDN 网络的业务管理、运营支撑和业务生成。其中,管理中心执行如下的功能:统一的用户登录、认证和访问路由,管理 CP/SP 业务运营,用户管理、网络管理和优化。应用及服务中心执行如下的功能:下载、点播、直播等业务的内容生成和发布,广告等业务的内容生成和发布。

[0074] 主干层 106,连接与核心层 102,包括至少一个主干节点 108,主干节点 108 根据 CDN 协议与核心层 102 的核心节点 104 进行数据交换,并执行 CDN 协议于 P2P 协议的转换。主干节点 108 作为 PCDN 节点设备实现内容的分发和传送,对其所属的 P2P 自治区域进行管理和控制,同时作为其所属的 P2P 自治区域的超级种子 SUPER SEED 为用户提供服务。

[0075] P2P 自治区域 110,连接与主干层 106,每一个主干节点 108 连接一个 P2P 自治区域 110,该主干节点 108 作为该 P2P 自治区域 110 的超级种子 SUPER SEED 为该区域提供服务并对该 P2P 自治区域进行管理和控制。包括采用 P2P 技术实现限定区域内的对等内容服务。通常,P2P 自治区域部署在节点重叠内容分发网络的边缘,并提供边缘服务控制器为所述 P2P 自治区域提供服务。

[0076] 通过上面的描述可知,本发明的 PCDN 的网络架构采用三层结构,分为核心层、主干层和位于网络边缘的 P2P 自治域。主干节点部署节点设备,核心节点或主干节点构成内容分发体系实现内容的有序分发和传送。而 P2P 自治区域实现 P2P 的内容服务,通过主干节点的设备进行管理、控制和服务保障。

[0077] 图 2 是根据本发明的节点重叠内容分发网络的一实例的结构图。参考图 2 可见, 该 PCDN 网络 200 是建立在 CDN 网络 202 的基础之上, 核心层 102 中的应用及服务中心 103a 和管理中心 103b 都建立在现有的 CDN 网络 202 的技术上, 一个应用及服务中心 103a 和管理中心 103b 组成了一个核心节点 104, 核心节点 104 负责统一的用户登录、认证和访问路由, 管理 CP/SP 业务运营, 用户管理、网络管理和优化。而 CDN 网络 202 负责内容的有序分发和传送。

[0078] 在 CDN 网络 202 上还包括主干层 106, 其包括数个主干节点 108, 主干节点 108 作为 PCDN 节点设备实现内容的分发和传送, 对其所属的 P2P 自治区域进行管理和控制, 同时作为其所属的 P2P 自治区域的超级种子 SUPER SEED 为用户提供服务。由此, 图 2 所示的主干节点 108 还包括流媒体服务装置 107a 和 SUPER SEED 装置 107b。

[0079] 每一个主干节点 108 连接一个 P2P 自治区域 110, P2P 自治区域 110 内包括数个客户端 Peer 204, 这些 Peer 204 采用 P2P 技术实现限定区域内的对等内容服务。

[0080] 参考图 3, 图 3 是根据本发明的 PCDN 网络的一种实现的具体结构图。如图 3 所示, 该实现 300 中 PCDN 网络被分成了 3 个业务层次, 分别是业务发布层 302、服务承载层 304 和客户端层 306。业务层次与前面所述的结构层次是有所区别的, 两者是相互交叉的。

[0081] 首先, 从结构层次上看, 核心层 102 的核心节点 104 至少包括: 内容管理设备 320、播放服务器 322、文件切片服务器 324、业务平台 326, 在图 3 中, 业务平台 326 被示广告平台, 其包括了一个广告平台 326a 和一个广告服务器 326b。还包括 EPG 服务器 346、终端管理装置 340、内容服务器 342、全局负载均衡器 GSLB 344。

[0082] 主干层 106 的主干节点 108 至少包括: 本地负载均衡器 SLB 及 P2P 路由器 348、边缘服务控制器 350、终端监控及升级装置 352;

[0083] P2P 自治区域 110 包括数个 P2P 客户端 360, 均连接到作为该 P2P 自治区域的 SUPER SEED 的主干节点 108, P2P 自治区域 110 包括客户端监控及升级装置 362, 与终端监控及升级装置 352 相对应且相互通信, 参考图 3 所示, 在终端监控及升级装置 352 中包括 3 个模块, 分别是登录服务器 352a、升级服务器 352b 和监控服务器 352c, 在客户端监控及升级装置 362 中包括三个对应的模块, 分别是用户管理模块 362a、升级模块 362b 和监控模块 362c。P2P 客户端 360 进一步包括, P2P 客户端程序 360a、P2P 传输装置 360b、本地流服务器 360c、本地文件管理装置 360d、播放装置 360e, 在 P2P 客户端 360 还包括用户界面 360f。

[0084] 从业务层次上分, 各层所包含的内容如下:

[0085] 业务发布层 302 主要完成流媒体业务的生成及管理, 并将相应的业务如点播、直播、下载和广告等导入的 PCDN 服务承载层中。业务发布层 302 包括:

[0086] 内容管理设备 320, 实现非实时内容的媒体资产管理、内容编排、内容发布。内容管理系统是业务系统的入口, 通过该系统可以完成节目的组织、节目的入库, 以及服务内容展现。经过节目制作系统生成的原始内容在内容管理系统中入库、编排后通过 EPG 展现给用户。

[0087] 播放服务器 322, 实现实时内容(直播频道)的编排、发布。直播服务系统应包括三个部分: 完成采集信号编解码的信息采集编码子系统、节目播出子系统, 以及对信息采集子系统和节目播出子系统进行管理和监控的子系统。

[0088] 文件切片服务器 324, 对播放内容, 将媒体流转换为 P2P 数据流; 对媒体文件, 将媒

体文件进行切片生成 Index 文件。P2P 协议的核心技术是文件和流切片技术,高效的切片算法在提供网络传输和共享效率的同时,还可以保障服务的可靠性。文件切片系统以下要求:单一入口、算法同步,VOD 和 P2P 流的无缝切换,相同内容的文件和流可共享,切片服务器在业务发布层 302 中的位置可灵活配置。

[0089] 业务平台 326,此处以广告平台为例进行说明,实现广告内容的编码、编排、发布、展现、策略管理。广告平台 326a 是位于业务发布层 302 中,而广告平台 326b 是位于下面将要描述的服务承载层 304 中。

[0090] 服务承载层 304 包括:

[0091] 全局负载均衡器 GSLB 344,负责全局负载均衡,根据一组设定的导向策略(如地理区域、内容类型、网络负载状况等),将用户的内容请求导向到最佳的 PCDN 主干节点。

[0092] 本地负载均衡器 SLB 及 P2P 路由器 348,负责本地负载均衡,分配流服务器,以及 P2P 路由器。根据一组设定的策略实现用户请求的本地负载均衡,将用户的请求导向到一个最优的服务器组件,并为用户提供不同的最优 P2P Peer 列表,来为其提供流媒体服务;实现对边缘节点设备中的多个服务器组件(比如超级种子 SUPER SEED)进行统一的流业务协同管理,同时还要将本节点的流量负载,内容分布等业务信息汇报到上层。

[0093] 内容服务器 342,是核心节点中提供流媒体服务的引擎,管理整个 PCDN 网络的中心存储内容,也可以到第三方资源库中获取内容;可以接收下级节点设备的服务请求,为下级设备提供原始内容服务,也可以直接为最终用户提供流服务;同时能够处理 P2P 数据流,能够解析 P2P 文件。

[0094] 边缘服务控制器 350:是最终为用户提供服务的流媒体引擎,接收用户的服务请求,最终提供流服务;同时对业务的认证计费提供支持,对用户的访问请求进行认证,并在用户访问完成后记录用户的详细访问日志,作为计费依据。边缘服务器能够处理 P2P 数据流,能够解析 P2P 文件。

[0095] 终端管理装置 340,负责对 P2P 客户端进行管理。

[0096] 上述的这些部件构成了 PCDN 服务器。

[0097] 继续参考图 3,服务承载层 304 还包括:

[0098] EPG 服务器 346,进行 EPG 发布和展现。

[0099] 终端监控及升级装置 352,包括登录服务器 352a、升级服务器 352b 和监控服务器 352c,其中登录服务器 352a 对客户端进行验证,或转发 Vnet 帐号/密码给 Vnet 系统。

[0100] 广告服务器 326b,根据策略为客户分配广告并以 RTSP 方式提供流。

[0101] 继续参考图 3,客户端层 306 包括:

[0102] P2P 客户端 360,包括 P2P 客户端程序 360a、P2P 传输装置 360b、本地流服务器 360c、本地文件管理装置 360d、播放装置 360e,在 P2P 客户端 360 还包括用户界面 360f。它们共同完成如下的功能:PCDN 路由控制,与 SLB、P2P Router 保持连接;维护 Peer 列表,P2P 传输,从边缘服务控制器或其他 Peer 处获取数据;向其他 Peer 提供数据;本地流服务器 360c 用于将 P2P 数据流转换为 RTSP 数据流,并传送给播放装置 360e;本地文件服务装置 360d 将文件片断拼接成为完整的文件;供 P2P 传输模块读取文件片断,向其他 Peer 提供数据;本地流服务器 360c 中还包括广告引擎:确定在何时播放广告;通知本地流服务器播放广告的 URL。用户界面 360f,用于用户浏览内容的导航功能和客户端展现的个性化设置,

以及界面设计。

[0103] 客户端监控及升级装置 362, 包括三个, 用户管理模块 362a、升级模块 362b 和监控模块 362c。它们共同完成如下的功能: 客户端升级控制、注册、登录、自服务(修改信息、查询等功能)、订购(订购 Vnet/VAS 上的产品)。

[0104] 在客户端层 306, 还可以包括扩展功能组件 364, 比如安全管理, Anti-Virus 功能, 监控客户端的播放质量, PPPoE 拨号功能, IM 即时通讯, 本地发布内容或直播频道。

[0105] 根据本发明的 PCDN 网络, P2P 数据传输都被限制在其所属的 P2P 自治区域内, 不会进入主干层和核心层; PCDN 网络为用户添加区域属性而将用户区分开, 在用户发起服务请求时, GSLB 首先将用户导向到一个 P2P 自治区域的 SLB 上, 该 SLB 负责为该用户提供合适的可提供 P2P 数据的用户列表, 所有列表中的用户都属于同一自治区域。这样就保证了 P2P 数据传输行为都是在本区域的用户之间进行, 不会发生跨区的 P2P 流量。

[0106] 同时, 本发明的 PCDN 跟一般的 P2P 网络相比较, 能够让用户快速获得服务是 PCDN 的一个亮点。一般的 P2P 网络中, 客户端从点击链接到获取直播画面需要等上一段时间, 而 PCDN 网络中, 用户点击链接后, 要求能够很快获得直播画面, 即实现“Fast Start”功能。主要的技术原理是开始服务时由边缘流服务器直接为用户提供服务, 边缘流服务器提供快速 PreBuffer 功能。然后在一定的时间内, 根据客户端从其它 peer 处可获取数据的能力逐步降低直至取消边缘服务器的直接服务, 改为全部由其它 peer 提供数据。这里, 边缘服务器在服务开始时作为一个“超级种子”, 在整个工作过程中也要求用户与“超级种子”之间的数据请求与传输能够得到很好的控制。

[0107] PCDN 还能有效地保证网络上数据传输的速度和服务质量, 因为一般 P2P 网络中的 peer 节点是可以任意加入和退出的, 这就形成了一个不断重构的动态结构, 一般的 P2P 网络中的内容共享往往因此受到较大的影响, 会出现业务的延迟、暂停、中断现象, 缺少良好的 QoS 保障。PCDN 通过技术手段有效地解决这个问题, 即 SLB 实时地监控和管理本域中的 P2P 活动, 掌握数据的实时分布和流量情况, 从而可以为用户提供最优的 peer 列表。最为关键的是, 在无法合理调整 peer 列表或有效 peer 数量不足时, 将切换到 PCDN 边缘服务器直接提供服务, 并且这个切换是无缝的, 不会对用户的服务体验造成影响。一般的集中式 P2P 结构在管理方便、结构简洁同时, 也会有一些问题, 比如“data-lock”现象, 即大多数 Player 都处在实时广播的峰面上时, 共享数据不足或无法有效共享数据。此时将无法发挥 P2P 的共享优势, 从而给 PCDN 边缘服务器造成了压力瓶颈, 所以通过设计和策略来规避这类问题。为了在尽量不给用户带来额外的启动延时和内容延时的基础上, 尽可能加大 Peer 间的可共享内容, PCDN 系统可以选择的方法有: 根据网络状态动态调整本地 Player 的回放时钟速率; 或初始时对帧数作微调处理, 快速积累可共享内容; 在用户启动时间上引入随机延时因素; SLB 在必要时通知部分用户单向调整本地回放时钟偏差; 同时应维持整个系统的流量稳定, 防止崩溃和失效。

[0108] 对 3G 移动通信系统的兼容

[0109] 在 3G 移动通信系统的发展过程中, 流媒体业务将成为关键的增值业务, 固移融合的思路以及业务的发展, PCDN 将可以成为移动流媒体业务的重要承载平台。

[0110] 在移动流媒体业务中, PCDN 的作用将主要体现在以下几个方面:

[0111] 随着 3G 网络的扩大, 业务的扩展, 流媒体服务必然要离用户更近, 必然要进行分

布式部署,需要使用 PCDN 系统;

[0112] 在进行集中式部署时,在核心节点可能存在多个逻辑节点,也可能由多台服务器实现服务的负载均衡,虽然没有部署 PCDN 系统,但可以使用 PCDN 的关键技术来实现多台服务器或多个逻辑节点的负载均衡;

[0113] PCDN 系统中的关键技术,如内容路由技术、内容服务引擎技术等也是 3G 流媒体的核心技术,并使得 3G 流媒体系统逐步向商用系统进行演进;

[0114] PCDN 在 3G 移动网中的功能是:

[0115] 实现核心节点多台流服务器的负载均衡;

[0116] 实现系统分布式部署,将流服务器部署到离用户最近的节点,提高服务质量,媒体流可以在一个较短的网络路径上传输,从而减少流媒体会话的启动时延,降低丢包率和整个网络的占用;

[0117] 实现媒体内容在整个系统中的合理、有效地部署;

[0118] 实现宽带网络的 PCDN 系统与移动网络的 PCDN 系统进行融合,保护运营的投资,并构建统一的流媒体业务承载网;

[0119] PCDN 网络的内容分发方法

[0120] 根据本发明的第二方面,提供一种 PCDN 网络的内容分发方法的,参考图 4,图 4 是根据本发明的节点重叠内容分发方法的流程图,该方法 400 包括:

[0121] 402. 提供核心层,包括提供至少一个核心节点并执行内容分发系统 CDN 协议,所述核心节点包括应用及服务中心和管理中心;

[0122] 404. 提供主干层,连接与所述核心层,包括提供至少一个主干节点,所述主干节点根据 CDN 协议与核心层的核心节点进行数据交换,并执行 CDN 协议于 P2P 协议的转换;

[0123] 406. 提供 P2P 自治区域,连接与所述主干层,每一个所述主干节点连接一个 P2P 自治区域,将该主干节点作为该 P2P 自治区域的超级种子 SUPER SEED 为该区域提供服务并对该 P2P 自治区域进行管理和控制。

[0124] 其中,在 PCDN 网络的边缘提供 P2P 自治区域,并提供边缘服务控制器为所述 P2P 自治区域提供服务。

[0125] 根据本发明的实施例,核心层的核心节点至少包括:内容服务器、终端管理装置、内容管理设备、播放服务器、文件切片服务器、全局负载均衡器 GSLB、EPG 服务器、业务平台;主干层的主干节点至少包括:本地负载均衡器 SLB 及 P2P 路由器、边缘服务控制器、终端监控及升级装置;P2P 自治区域包括数个 P2P 客户端,均连接到作为该 P2P 自治区域的 SUPER SEED 的主干节点,所述主干节点包括客户端监控及升级装置,与所述监控及升级装置相对应且相互通信;所述 P2P 客户端包括,P2P 客户端程序、P2P 传输装置、本地流服务器、本地文件管理装置、播放装置、用户界面。

[0126] 根据本发明,P2P 数据传输都被限制在其所属的 P2P 自治区域内,不会进入主干层和核心层;节点重叠内容分发网络为用户添加区域属性而将用户区分开,在用户发起服务请求时,GSLB 首先将用户导向到一个 P2P 自治区域的 SLB 上,该 SLB 负责为该用户提供合适的可提供 P2P 数据的用户列表,所有列表中的用户都属于同一自治区域。

[0127] 该 PCDN 网络连接 3G 移动通信网实现 3G 移动通信网的流媒体业务。

[0128] 上述的 PCDN 网络的内容分发方法的具体特征与前面所述的 PCDN 网络相对应,因

此这里就不再详细描述。

[0129] 采用本发明的技术方案,能够有效地结合内容分发网络 CDN 和 P2P 的优点,在保证整个网络资源安全、有序地运行的情况下为用户提供尽可能快的服务。

[0130] 上述实施例是提供给熟悉本领域内的人员来实现或使用本发明的,熟悉本领域的人员可在不脱离本发明的发明思想的情况下,对上述实施例做出种种修改或变化,因而本发明的保护范围并不被上述实施例所限,而应该是符合权利要求书提到的创新性特征的最大范围。

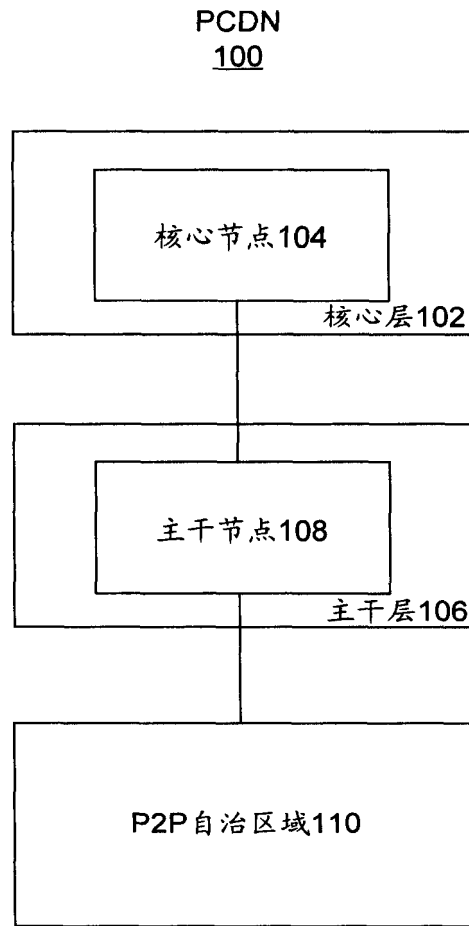


图 1

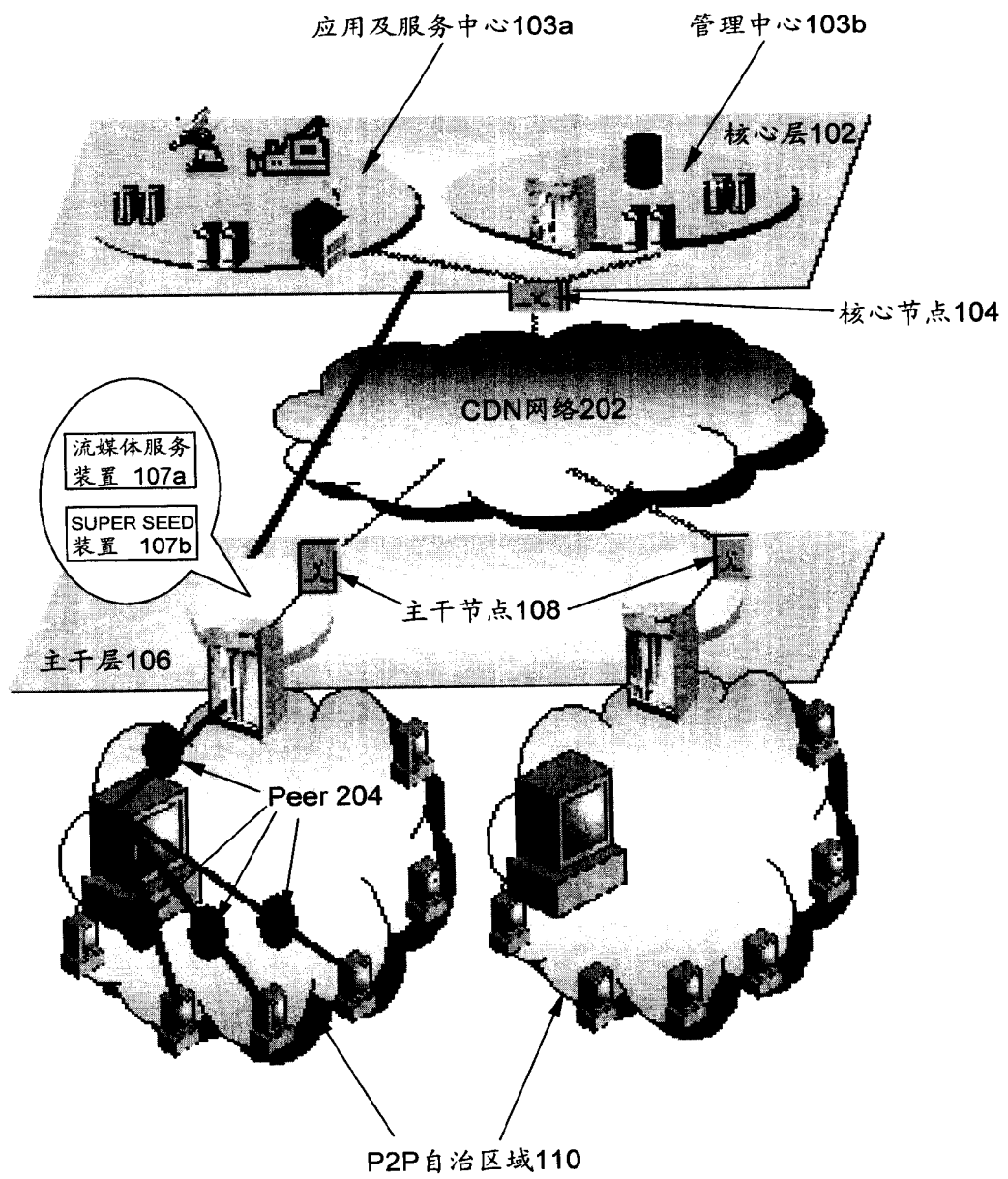


图 2

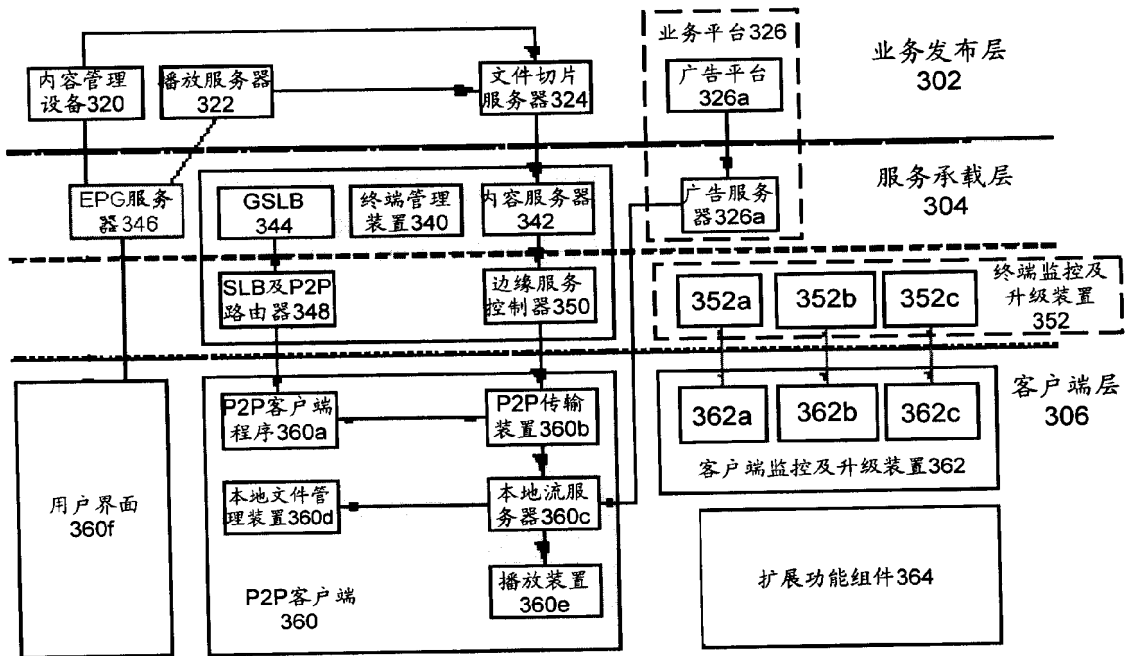


图 3

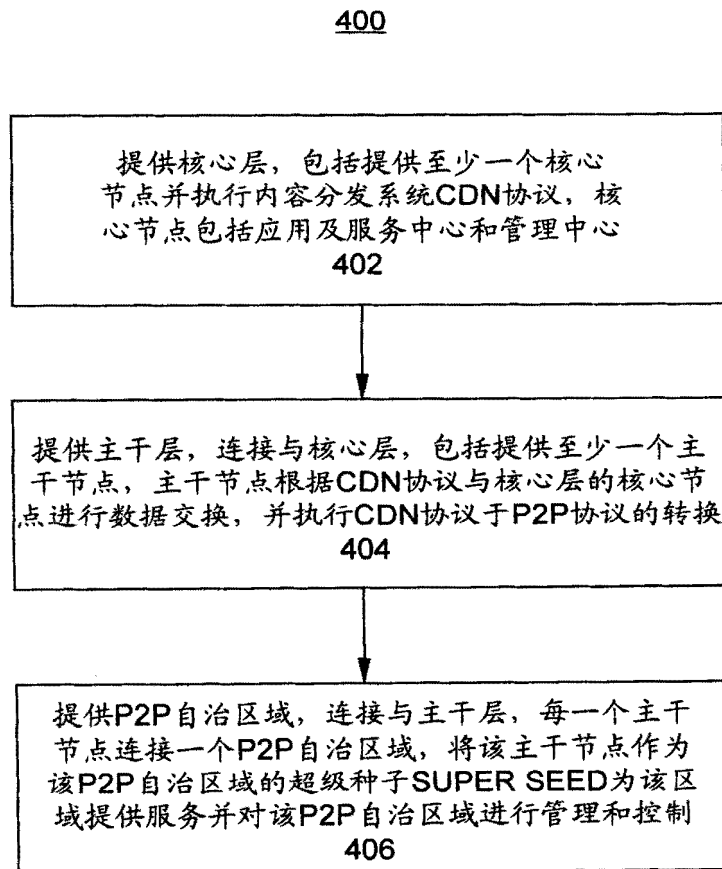


图 4