



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103093034 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 08

(21) 申请号 201210582025. 8

(22) 申请日 2012. 12. 28

(71) 申请人 浙江理工大学

地址 310018 浙江省杭州市下沙高校园区 2
号大街 5 号

申请人 广东龙的集团有限公司

(72) 发明人 吴群 张书亭 王小华 黄光磊

(74) 专利代理机构 杭州裕阳专利事务所(普通合伙) 33221

代理人 应圣义

(51) Int. Cl.

G06F 17/50 (2006. 01)

H04L 29/08 (2006. 01)

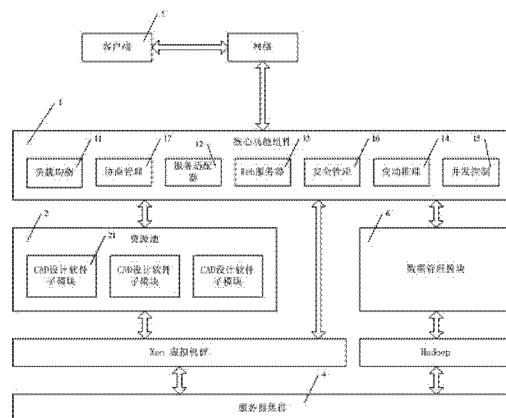
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

基于云计算的产品协同设计方法

(57) 摘要

本发明涉及计算机支持的协同工作技术领域,公开了一种基于云计算的产品协同设计方法,包括核心功能模块、资源池;所述核心功能模块包括负载均衡子模块、服务适配器子模块、Web 服务器子模块;所述资源池包括一个或者一个以上的 CAD 设计软件子模块;所述核心功能模块和资源池的任一子模块由一个或者一个以上的虚拟机构成;所述虚拟机由基于 Xen 技术的服务器集群构建;所述服务器集群为基于 x86 架构服务器的集合。本发明的优点在于,基于云计算技术实现了 CAD 设计过程中的平台共享、异地开发共享,提高了不同设计者之间的协同程度,提高了 CAD 设计效率,大幅缩短了产品设计周期,降低了产品开发成本。



1. 一种基于云计算的产品协同设计方法,其特征在于,包括核心功能模块(1)、资源池(2);所述核心功能模块(1)包括负载均衡子模块(11)、服务适配器子模块(12)、Web 服务器子模块(13);所述资源池(2)包括一个或者一个以上的 CAD 设计软件子模块(21);所述核心功能模块(1)和资源池(2)的任一子模块由一个或者一个以上的虚拟机(3)构成;所述虚拟机(3)由基于 Xen 技术的服务器集群(4)构建;所述服务器集群(4)为基于 x86 架构服务器的集合;其中,

所述 Web 服务器子模块(13)为基于 Apache 的 Web 服务器,用于为客户端(5)提供 HTTP 访问服务,并将所述客户端(5)发送的用户请求向所述核心功能模块(1)的其他子模块进行发送,所述用户请求包括 CAD 设计请求和数据服务请求;

所述负载均衡子模块(11)通过分析所述用户请求所耗用的系统资源的数量,在所述服务器集群(4)的服务器之间进行负载均衡和调度;

所述服务适配器子模块(12)通过分析所述 CAD 设计请求的内容,在所述资源池(2)中选择能够满足所述 CAD 设计请求的 CAD 设计软件子模块(21)并将所述 CAD 设计请求发送至选定的 CAD 设计软件子模块(21);

所述 CAD 设计软件子模块(21)上安装有 CAD 设计软件,所述 CAD 设计软件子模块(21)处理所述 CAD 设计请求并向所述 Web 服务器子模块(13)返回处理结果。

2. 根据权利要求 1 所述基于云计算的产品协同设计方法,其特征在于,所述核心功能模块(1)和资源池(2)的任一子模块由数目可变的一个或者一个以上的虚拟机(3)构成,所述一个以上的虚拟机(3)分别位于相同或者不相同的服务器上。

3. 根据权利要求 1 所述基于云计算的产品协同设计方法,其特征在于,还包括数据管理模块(6),所述数据管理模块(6)由基于 Hadoop 技术的服务器集群(4)构建;所述数据管理模块(6)用于为所述核心功能模块提供数据储存和管理服务。

4. 根据权利要求 1 所述基于云计算的产品协同设计方法,其特征在于,所述核心功能模块(1)还包括变动推理子模块(14);所述变动推理子模块(14)包括增量传输模块(141)和变动传播模块(142);所述增量传输模块(141)使用基于 LOD 的模型传输方法实现 CAD 模型的增量化传输,所述增量化传输包括:应用 LOD 技术将所属 CAD 模型细分为不同层次的增量化模型,传输所述增量化模型并记录由所述增量化模型构造成完整的 CAD 模型所需的构造历史树,按照所述构造历史树所记录的构造历史对增量化模型进行组合得到所述 CAD 模型;所述变动传播模块(142)用于客户端(5)对 CAD 模型进行变动后,将所述变动传输至该客户端之外的其他客户端(5),所述变动包括骨架装配模型变动、层次变动、详细装配模型变动。

5. 根据权利要求 1 所述基于云计算的产品协同设计方法,其特征在于,所述核心功能模块(1)还包括并发控制子模块(15),所述并发控制子模块(15)以用户请求为单位,对所述用户请求涉及的数据进行隔离,实现数据的完整性保护。

6. 根据权利要求 1 所述基于云计算的产品协同设计方法,其特征在于,所述核心功能模块(1)还包括安全管理子模块(16),所述安全管理子模块(16)基于用户身份验证技术实现用户访问控制。

7. 根据权利要求 1 所述基于云计算的产品协同设计方法,其特征在于,所述客户端(5)包括面片映射模块(51)和特征库(52),所述面片映射模块(51)应用面片映射算法实现所

述 CAD 模型和所述面片模型的相互映射和转换,所述特征库(52)为基于 Web 插件方式建立的所述 CAD 模型的特征的集合,所述 CAD 模型的特征包括面、边、ID、参数位置、参数名称、参数数值、约束类型、基准面 ID。

8. 根据权利要求 1 所述基于云计算的产品协同设计方法,其特征在于,所述负载均衡子模块(11)通过实时监控所述服务器的负载信息,并依据所述负载信息所反映的所述服务器的负载情况选择目标服务器,为其添加新的计算任务,并将用户请求传递至目标服务器进行处理;所述负载信息包括 CPU 负荷、可用内存容量、磁盘 IO 负载、网络吞吐量、进程数量。

9. 根据权利要求 1 所述基于云计算的产品协同设计方法,其特征在于,所述核心功能模块(1)还包括协商管理模块(17),所述协商管理模块(17)为基于 P2P 协议的网络数据传输系统,用于在客户端(5)之间传输文本、语音、视频数据。

基于云计算的产品协同设计方法

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机支持的协同工作技术领域,特别涉及一种基于云计算的产品协同设计方法。

背景技术

[0002] 当前复杂产品的设计开发,往往涉及结构、机械、控制、电子和软件等多个领域、多个学科的复杂任务,单靠某一领域的专门知识和专业人员难以完成,依靠具有不同专业知识背景的领域的多个团队协同工作成为主流。在互联网和虚拟现实环境下的分布式协同设计,体现了信息时代人们工作方式的群体性、交互性、分布性和协调性的客观需求,也被认为是当前 CAD/CAM 技术发展的一个重要趋势。尽管现有的云计算技术的出现为以互联网为载体提供基础架构、平台、软件服务的协同设计、协同工作模式成为现实,但由于 CAD 设计的复杂性,目前现有技术尚未实现通过应用云计算技术实现基于互联网的 CAD 设计平台和 CAD 协同设计的具体应用, CAD 设计人员只能各自分隔地处理各自的 CAD 设计任务,然后通过其他的手段实现任务整合,无法进一步提高 CAD 设计过程的系统性和协同性。

发明内容

[0003] 本发明针对现有技术尚未实现基于云计算平台的 CAD 协同设计的缺点,提供了一种能够在云计算技术的基础上实现 CAD 协同设计的新型产品协同设计方法。

[0004] 为实现上述目的,本发明可采取下述技术方案:

基于云计算的产品协同设计方法,包括核心功能模块、资源池;所述核心功能模块包括负载均衡子模块、服务适配器子模块、Web 服务器子模块;所述资源池包括一个或者一个以上的 CAD 设计软件子模块;所述核心功能模块和资源池的任一子模块由一个或者一个以上的虚拟机构成;所述虚拟机由基于 Xen 技术的服务器集群构建;所述服务器集群为基于 x86 架构服务器的集合;其中,

所述 Web 服务器子模块为基于 Apache 的 Web 服务器,用于为客户端提供 HTTP 访问服务,并将所述客户端发送的用户请求向所述核心功能模块的其他子模块进行发送,所述用户请求包括 CAD 设计请求和数据服务请求;

所述负载均衡子模块通过分析所述用户请求所耗用的系统资源的数量,在所述服务器集群的服务器之间进行负载均衡和调度;

所述服务适配器子模块通过分析所述 CAD 设计请求的内容,在所述资源池中选择能够满足所述 CAD 设计请求的 CAD 设计软件子模块并将所述 CAD 设计请求发送至选定的 CAD 设计软件子模块;

所述 CAD 设计软件子模块上安装有 CAD 设计软件,所述 CAD 设计软件子模块处理所述 CAD 设计请求并向所述 Web 服务器子模块返回处理结果。

[0005] 作为优选,所述核心功能模块和资源池的任一子模块由数目可变的一个或者一个以上的虚拟机构成,所述一个以上的虚拟机分别位于相同或者不相同的服务器上。

[0006] 作为优选,还包括数据管理模块,所述数据管理模块由基于 Hadoop 技术的服务器集群构建;所述数据管理模块用于为所述核心功能模块提供数据储存和管理服务。

[0007] 作为优选,所述核心功能模块还包括变动推理子模块;所述变动推理子模块包括增量传输模块和变动传播模块;所述增量传输模块使用基于 LOD 的模型传输方法实现 CAD 模型的增量化传输,所述增量化传输包括:应用 LOD 技术将所属 CAD 模型细分为不同层次的增量化模型,传输所述增量化模型并记录由所述增量化模型构造成完整的 CAD 模型所需的构造历史树,按照所述构造历史树所记录的构造历史对增量化模型进行组合得到所述 CAD 模型;所述变动传播模块用于客户端对 CAD 模型进行变动后,将所述变动传输至该客户端之外的其他客户端,所述变动包括骨架装配模型变动、层次变动、详细装配模型变动。

[0008] 作为优选,所述核心功能模块还包括并发控制子模块,所述并发控制子模块以用户请求为单位,对所述用户请求涉及的数据进行隔离,实现数据的完整性保护。

[0009] 作为优选,所述核心功能模块还包括安全管理子模块,所述安全管理子模块基于用户身份验证技术实现用户访问控制。

[0010] 作为优选,所述客户端包括面片映射模块和特征库,所述面片映射模块应用面片映射算法实现所述 CAD 模型和所述面片模型的相互映射和转换,所述特征库为基于 Web 插件方式建立的所述 CAD 模型的特征的集合,所述 CAD 模型的特征包括面、边、ID、参数位置、参数名称、参数数值、约束类型、基准面 ID。

[0011] 作为优选,所述负载均衡子模块通过实时监控所述服务器的负载信息,并依据所述负载信息所反映的所述服务器的负载情况选择目标服务器,为其添加新的计算任务,并将用户请求传递至目标服务器进行处理;所述负载信息包括 CPU 负荷、可用内存容量、磁盘 IO 负载、网络吞吐量、进程数量。

[0012] 作为优选,所述核心功能模块还包括协商管理模块,所述协商管理模块为基于 P2P 协议的网络数据传输系统,用于在客户端之间传输文本、语音、视频数据。

[0013] 计算机辅助设计(CAD-Computer Aided Design)指利用计算机及其图形设备帮助设计人员进行设计工作。在设计中通常要用计算机对不同方案进行大量的计算、分析和比较,以决定最优方案;各种设计信息,不论是数字的、文字的或图形的,都能存放在计算机的内存或外存里,并能快速地检索;设计人员通常用草图开始设计,将草图变为工作图的繁重工作可以交给计算机完成;由计算机自动产生的设计结果,可以快速作出图形,使设计人员及时对设计做出判断和修改;利用计算机可以进行与图形的编辑、放大、缩小、平移和旋转等有关的图形数据加工工作。

[0014] Xen 是一个开放源代码虚拟机监视器,由剑桥大学开发。打算在单个计算机上运行多达 100 个满特征的操作系统。

[0015] Apache HTTP Server(简称 Apache)是 Apache 软件基金会的一个开放源码的网页服务器,可以在大多数计算机操作系统中运行,由 Apache 基金会开发。用户可以在不了解分布式底层细节的情况下,开发分布式程序。充分利用集群的威力高速运算和存储。Hadoop 实现了一个分布式文件系统(Hadoop Distributed File System),简称 HDFS。

[0016] LOD 技术(Levels of Detail),意为多细节层次,LOD 技术指根据物体模型的节点在显示环境中所处的位置和重要度,决定物体渲染的资源分配,降低非重要物体的面数和细节度,从而获得高效率的渲染运算。

[0017] 本发明由于采用了以上技术方案,具有显著的技术效果:

实现了基于云计算平台的 CAD 设计过程中的协同,整个系统结构简洁,充分利用了现有的 Xen 技术和 Hadoop 技术架构了稳定可靠的分布式 CAD 软件计算和产品数据管理的“云”服务。整个系统协同性高, CAD 软件运算服务稳定性高,数据存储的安全、可靠性高。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明所述 CAD 设计协同系统的结构示意图。

[0019] 图 2 为本发明所述 CAD 设计协同系统的连接示意图。

[0020] 图 3 为本发明所述特征库的结构示意图。

[0021] 图 4 为所述变动传播模块的变动传播过程示意图。

具体实施方式

[0022] 下面结合实施例对本发明作进一步的详细描述。

[0023] 实施例 1

基于云计算的产品协同设计方法,如图 1、2 所示,包括核心功能模块 1、资源池 2;所述核心功能模块 1 包括负载均衡子模块 11、服务适配器子模块 12、Web 服务器子模块 13;所述资源池 2 包括一个或者一个以上的 CAD 设计软件子模块 21;所述核心功能模块 1 和资源池 2 的任一子模块由一个或者一个以上的虚拟机 3 或者虚拟机群构成;所述虚拟机 3 或者虚拟机群由基于 Xen 技术的服务器集群 4 构建;所述服务器集群 4 为基于 x86 架构服务器的集合。采用 Xen 平台对服务器集群 4 进行分割合并,实现基于虚拟化技术的基础硬件计算资源,以获得提供基本 CAD 软件服务的虚拟机群,该虚拟机群为 CAD 软件等提供稳定可靠的硬件计算资源,从而在底层硬件的一部分发生故障时,系统能够继续运行而不受影响。Xen 平台能够基于虚拟化技术更加有效率地使用主机资源,该平台不仅可以多个负载不是很重的虚拟机计算节点合并到同一个物理节点上,更为关键的是,当某一虚拟机物理节点发生故障时,可以不必停机而将虚拟机动态迁移到机群中的其他物理节点,而用户正在进行的相关运算和服务不会受到影响。

[0024] 所述 Web 服务器子模块 13 为基于 Apache 的 Web 服务器,用于为客户端 5 提供 HTTP 访问服务,并将所述客户端 5 发送的用户请求向所述核心功能模块 1 的其他子模块进行发送,所述用户请求包括 CAD 设计请求和数据服务请求。

[0025] 所述负载均衡子模块 11 通过分析所述用户请求所耗用的系统资源的数量,在所述服务器集群 4 的服务器之间进行负载均衡和调度;完成用户服务请求在服务器集群的调度和均衡,从而有效利用计算资源,提高响应速度。负载均衡子模块 11 通过实时监控所述服务器的负载信息,并依据所述负载信息所反映的所述服务器的负载情况选择目标服务器,为其添加新的计算任务,并将用户请求传递至目标服务器进行处理;所述负载信息包括 CPU 负荷、可用内存容量、磁盘 I/O 负载、网络吞吐量、进程数量。此外,负载均衡子模块 11 还可以对并发任务进行调度,即如何确定多个并发任务的执行顺序。该问题可以表示为一个三元组排序模型 $\langle T, P, R \rangle$, 其中的符号依次表示用户请求集合、CAD 设计软件子模块 21 集合、所述 CAD 设计软件子模块 21 上的软件系统资源(主要是运行的设计与仿真软件),该问题是一个 NP 排序问题,拟采用并行遗传算法进行高效的求解,之所以采用这种方法,一是

云计算环境的计算资源为并行计算提供了可能,另外遗传算法本身具有很高的并行性,且可以在较少的迭代次数内找到一个理想的结果。

[0026] 在进行基于 Web 界面进行参数化特征建模时,模型原有的参数化信息不能简单地映射到面片模型中来,因而无法完成正常的参数化修改,这对于使用 Web 界面而又想直接修改图形参数信息的用户则很不方便。为此我们采用如下技术方案:

采用参数化约束继承与回溯的方法。即在进行面片化时,将约束在精确边界表示上的参数化信息继承传递到一定的面片上,这样显示在 Web 界面的参数化信息也有了其相应的约束对象,当 Web 浏览者需要进行参数化修改时,一旦其选中某个尺寸约束,则可以通过回溯机制在服务器上找到在原来该约束作用的精确边界表示上的对象,从而在云端修改该参数化信息再进行增时传递后实现在 Web 界面上的参数化修改。

[0027] 建立 Web 客户端的特征库。根据现有 CAD 系统的特征表示,抽取其特征定义,在客户端以 Web 插件的方式建立相应的特征库,如图 3 所示。

[0028] 所述服务适配器子模块 12 通过分析所述 CAD 设计请求的内容,在所述资源池 2 中选择能够满足所述 CAD 设计请求的 CAD 设计软件子模块 21 并将所述 CAD 设计请求发送至选定的 CAD 设计软件子模块 21;具体分析用户需求,将其适配到合适的 CAD 设计软件子模块 21。

[0029] 所述 CAD 设计软件子模块 21 安装有 CAD 设计软件,所述 CAD 设计软件子模块 21 处理所述 CAD 设计请求并向所述 Web 服务器子模块 13 返回处理结果。

[0030] 所述核心功能模块 1 和资源池 2 的任一子模块由数目可变的一个或者一个以上的虚拟机 3 构成,所述一个以上的虚拟机 3 分别位于相同或者不相同的服务器上,需要时,可以动态地改变子模块所包含的虚拟机 3 的数目,也可以将虚拟机 3 从负荷较高的服务器转移到相对负荷较轻的服务器,有效利用计算资源,提高响应速度。

[0031] 所述基于云计算的产品协同设计方法还包括数据管理模块 6,所述数据管理模块 6 由基于 Hadoop 技术的服务器集群 4 构建;所述数据管理模块 6 用于为所述核心功能模块提供数据储存和管理服务。基于 Hadoop 平台的服务器集群提供了安全可靠的产品数据管理服务。Hadoop 平台隔离了物理计算机节点与数据管理服务,当集群中的节点发生硬件故障,系统将自动迁移到正常节点工作,从而不保证数据存储服务不受影响。Hadoop 实现上述目标核心是其分布式文件系统 HDFS 以及基于 HDFS 之上实现的 MapReduce 规范。

[0032] 所述核心功能模块 1 还包括变动推理子模块 14、并发控制子模块 15;所述变动推理子模块 14 完成不同设计者之间设计意图的一致性,具体包括模型数据的增量传输以及装配关系的变动传播,包括增量传输模块 141 和变动传播模块 142。

[0033] 模型传输是协同设计中基本而又关键的问题。在协同设计过程中不可避免地需要进行模型的实时快速传输,而且需要考虑两类情况:(1)在同时参与协同设计的异地同构 CAD 系统设计人员间、CAD 系统设计人员与 Web 用户之间实时、同步地更新变化后的最新模型(2)在不同地参与协同设计的不同 CAD 设计人员间、CAD 设计人员与 Web 用户间进行实时、同步地更新模型。模型传输是协同设计中基本而又关键的问题。在协同设计过程中不可避免地需要进行模型的实时快速传输,而且需要考虑两类情况:(1)在同时参与协同设计的异地同构 CAD 系统设计人员间、CAD 系统设计人员与 Web 用户之间实时、同步地更新变化后的最新模型(2)在不同地参与协同设计的不同 CAD 设计人员间、CAD 设计人员与 Web

用户间进行实时、同步地更新模型。对于非同时加入协同设计的人员来讲,关键是如何快速地将当前协同设计状态的模型快速地传输给他,而一旦传输结束,则后期可看为是同时加入协同设计的情况,因为他们的模型均是已经处于同一种最新的状态。在这里我们采取的方法是保持构造历史树,而一旦有新的 CAD 用户在协同设计过程中加入进来,则将整个构造历史树传递给他,根据构造历史树则可以很快地构造出整个模型,而对于 Web 浏览用户则当前模型的面片化结果按构造历史一步一步地增量地传递给他,这样也可以使用户了解模型的构造过程。所述增量传输模块 141 使用基于 LOD 的模型传输方法实现 CAD 模型的增量化传输。所述增量化传输包括:应用 LOD 技术将所属 CAD 模型细分为不同层次的增量化模型,传输所述增量化模型并记录由所述增量化模型构造成完整的 CAD 模型所需的构造历史树,按照所述构造历史树所记录的构造历史对增量化模型进行组合得到所述 CAD 模型。

[0034] 所述变动传播模块 142 用于客户端 5 对 CAD 模型的装配关系进行变动后,将所述变动传输至该客户端之外的其他客户端 5,所述变动包括骨架装配模型变动、层次变动、详细装配模型变动。变动传播是指分布在异地的设计者通过客户端 5 建立、修改其负责设计的子装配或者零部件的装配模型后,协同系统及时地将这些变动传输至相关站点并更新其 CAD 装配模型,以保证每个客户端 5 的装配模型的一致性。变动传播不仅包括产品模型信息在不同设计站点之间的变动传播,还包括骨架装配模型和详细装配模型之间因层次继承关联而导致的层次变动传播。

[0035] 变动传播能够维护产品装配模型在不同设计阶段、不同设计站点的一致性,是设计者之间设计意图正确传递的保证。关键是基于客户端装配模型变动,确定服务器和相关客户端的装配模型应该如何变动的推理过程,其关键是基于变动修改的装配模型层次,进行骨架装配模型或者详细装配模型的特征模型、装配约束、工程约束的变动推理,并基于属性关系图,装配模型的层次变动推理。其具体实现算法如图 4,其主要步骤如下:

1) 获取来自客户端 5 的消息内容和参数(行为、对象 ID、行为参数等),基于变动请求涉及的模型对象,判断装配模型的变动层次;

2) 基于装配模型表示,进行特征模型、装配关系、工程约束的变动推理;

3) 如果变动对象属于骨架装配模型,则基于骨架装配模型和详细装配模型之间的层次继承关系,进行层次变动推理;

4) 基于客户端上下文,确定变动装配模型对象的分布。

[0036] 所述并发控制子模块 15 以用户请求为单位,对所述用户请求涉及的数据进行隔离,实现数据的完整性保护。并发控制用于解决多个用户同时进行的设计活动之间冲突,并发控制保证了协同设计的一致性,这种一致性包括结果一致性、因果意图一致性和并发意图一致性。这里采用了内部操作命令和操作令牌相结合的方式。

[0037] 内部操作命令用于区分用户交互操作,将用户操作分解为一系列的系统内部层级的系统调用子过程;这样将所有用户的并发请求以内部操作命令的方式组成队列,对该操作队列进行调度,防止并发冲突,提高并行性;

令牌是互斥操作指示,即只有具有操作令牌的进程可以执行其相关的系统调用请求,通过操作令牌指示,防止不同进程的系统调用相互冲突。令牌通过系统调用关系矩阵来判断可以并发的内部操作命令,或者决定必须串行执行的系统调用。

[0038] 所述核心功能模块 1 还包括安全管理子模块 16,所述安全管理子模块 16 基于用户

身份验证技术实现用户访问控制。

[0039] 所述客户端 5 主要基于 WEB 浏览器,因此可以支持各种具备浏览器的终端设备,包括面片映射模块 51 和特征库 52,所述面片映射模块 51 应用面片映射算法实现所述 CAD 模型和所述面片模型的相互映射和转换,所述特征库 52 为基于 Web 插件方式建立的所述 CAD 模型的特征的集合,所述 CAD 模型的特征包括面、边、ID、参数位置、参数名称、参数数值、约束类型、基准面 ID。

[0040] 所述核心功能模块 1 还包括协商管理模块 17,所述协商管理模块 17 为基于 P2P 协议的网络数据传输系统,用于在客户端 5 之间传输文本、语音、视频数据。协商管理器是基于文字、语音、视频的多媒体电子协商工具。采用基于点到点的协商系统,即各个客户端的协商管理器相互之间直接交换多媒体数据,从而减少经过服务器的数据流量,降低服务器的通讯负担。

[0041] 服务器端协商管理器负责协商会议的调度,即将相互交流的设计者组织到同一个“会议房间”,具体包括处理来自客户端的设计者的协商请求,基于该请求询问相关设计者,并将同意进行协商的设计者组织成一个会议小组,这个组成的协商小组内的成员之间可以相互进行语音、文字、视频的交流。

[0042] 用户之间的协商初始化完成后,具体的协商功能则主要由客户端协商管理器完成,包括文本输入、语音、视频数据捕捉和播放等,其实现方法如下:

1) 语音、视频数据的捕获和播放

语音处理主要基于声音适配器以及麦克风,前者为系统音频播放和捕捉设备,后者为语音输入设备。协商管理器基于 Windows 系统提供的硬件无关开发接口捕捉特定采样频率的声音数据,该数据为设计者通过麦克风输入的音频数据;另一方面,协商管理器基于 Windows 系统提供的硬件无关开发接口通过声音适配器播放来自网络的声音数据,这些音频数据是其他协同设计者的语音数据。

[0043] 视频捕获基于摄像头设备。摄像头能够即时捕捉来自外界的视频信息。客户端协商管理器基于 Windows 开发平台提供的硬件无关应用程序接口,捕捉来自摄像头的视频数据;另一方面,客户端协商管理器基于 Windows GDI(Graphic Device Interface) 播放来自网络的其他设计者的视频信息,以及设计者自己的视频信息。

[0044] 2) 数据传输

协商管理器的文字、视频、音频数据传输采用基于 UDP 协议的点到点的数据传输方式,其具体实现采用 Windows Socket 编程接口。

[0045] 3) 协商内容

除了辅助的音频视频交流,协商内容主要是将允许设计者将设计结果通过协商管理子系统及时反馈至相关设计者,这主要采用图像标记方式,即允许设计者将设计意图表示到三维几何模型中,并将正视与用户的视图以图像方式发送至协商小组的成员。

[0046] 总之,以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所作的均等变化与修饰,皆应属本发明专利的涵盖范围。

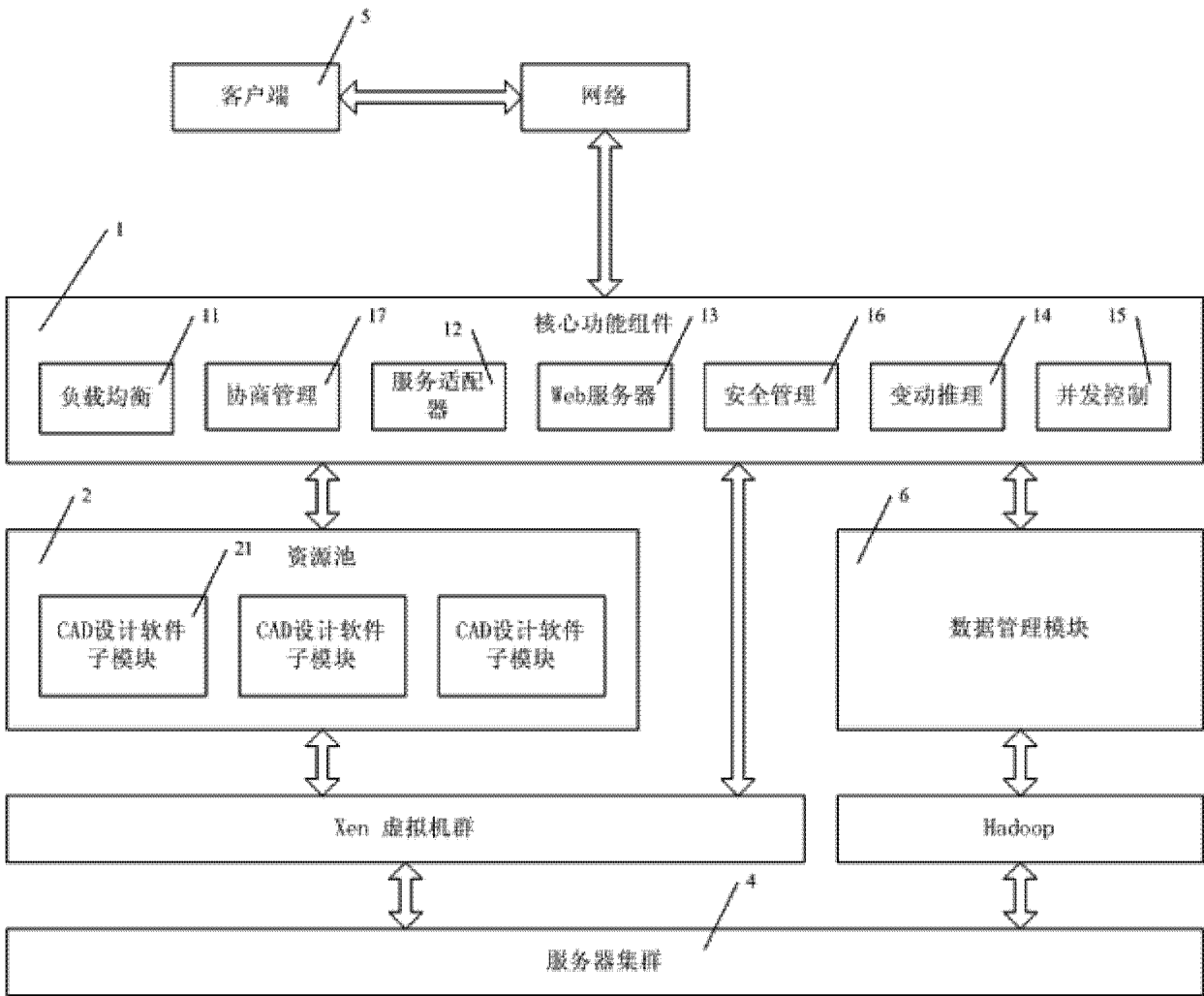


图 1

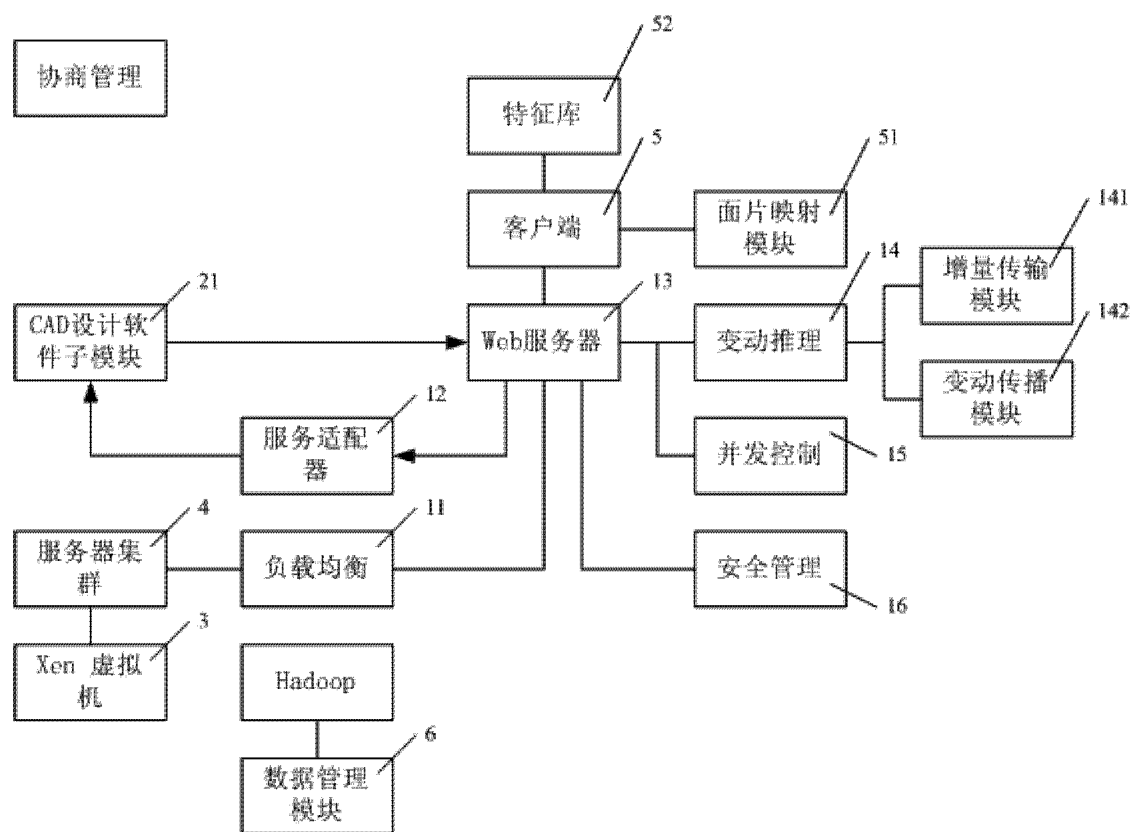


图 2

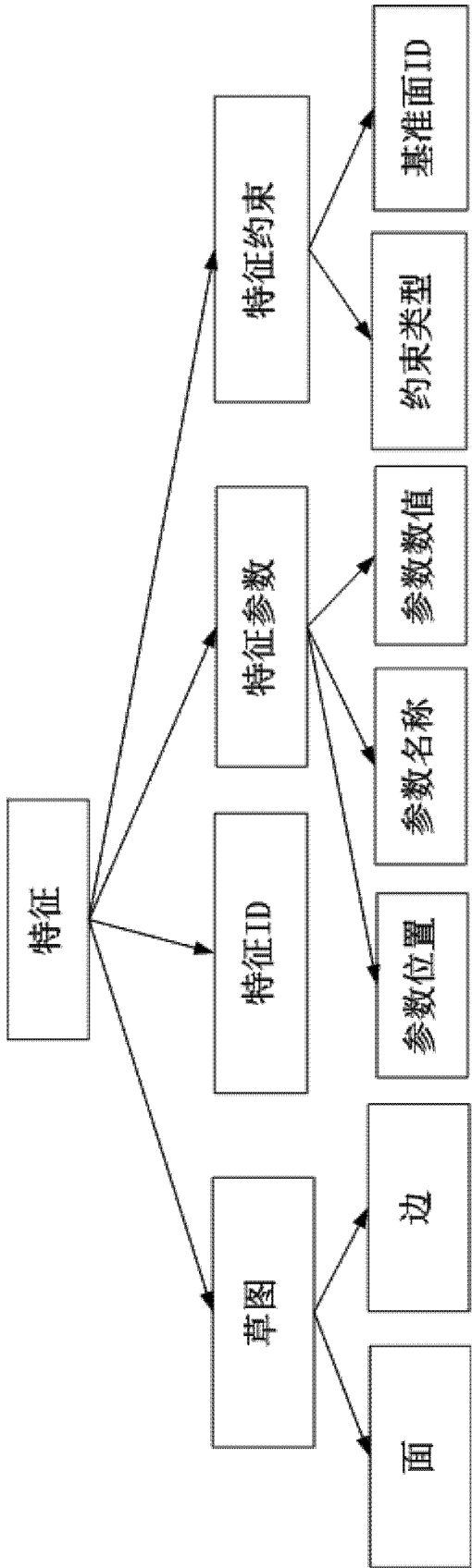


图 3

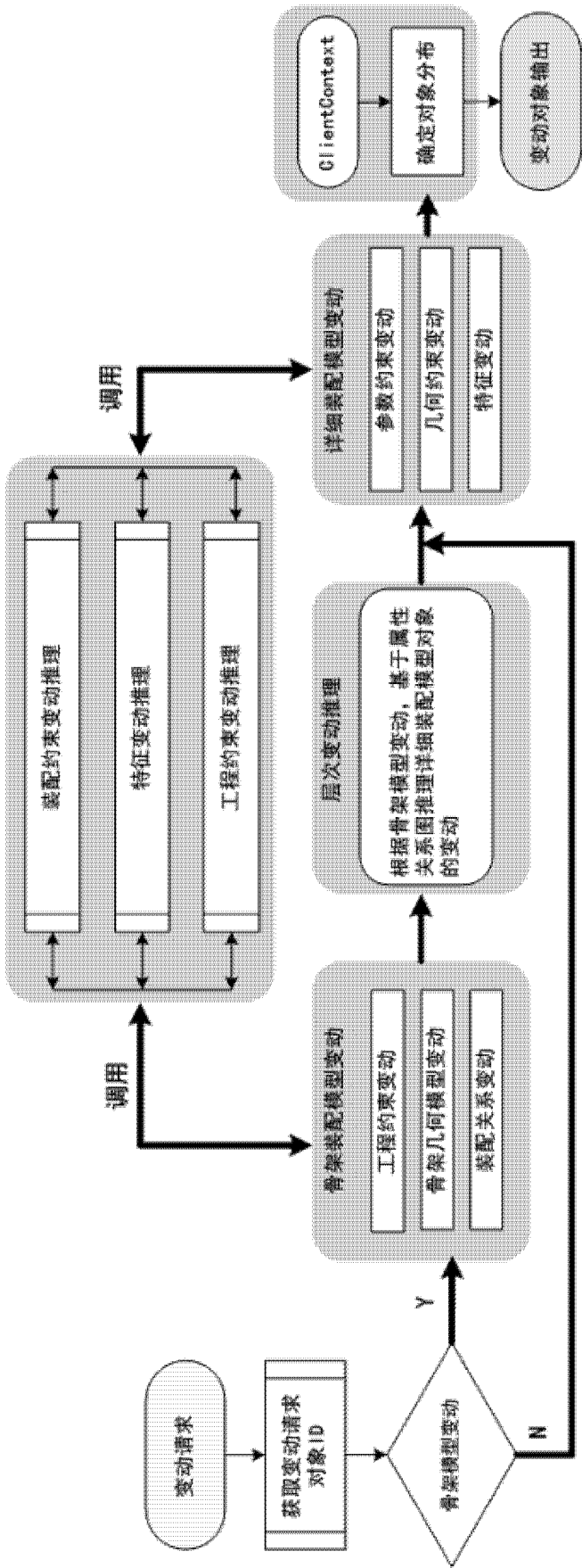


图 4