联通虚拟资源云存储平台设计与实现.ashx

联通虚拟资源云存储平台的总体架构，由四个部分组成，分别是虚拟资源管理、系统管理、基础设施管理以及虚拟化控制层。如图5-1所示，是联通虚拟资源云存储平台的总体架构图。图5-1 总体架构图



1）虚拟资源管理虚拟化资源管理，是实现整个平台资源管理调用的关键层。对外提供统一接口，可同时调用管理多个不同类型的虚拟资源池。向上屏蔽资源使用复杂性，向下屏蔽异构虚拟化系统调用，使用户操作虚拟资源如物理资源般方便。该层以域、资源组、资源池、集群等概念实现物理资源的逻辑分配，保证资源的弹性化使用及资源安全可靠。2）系统管理系统管理，是实现平台的整体业务管理。由用户认证、主控台管理、用户管理、租户管理、日志消息管理五部分组成。用户认证登陆系统之后，在主控台展示当前用户所在租户的资源信息，了解目前的数据情况和使用情况。通过租户对万方数据

第五章系统开发与实现37于资源进行有效的划分和管控，提供日志消息管理服务，可以清楚直接的追查资源的使用历史和使用情况。3）基础设施管理基础设施管理实现联通大规模资源分区域管理并向上提供统一控制API。通过分层收集不同区域中物理节点、存储、计算和网络等设备的基本信息和状态信息，实现分区域的资源获取及资源调度，向上提供灵活高效的资源管理接口。4）虚拟化控制层虚拟化层是联通虚拟资源云存储平台中承上启下的模块，完成物理资源向虚拟资源的转化。通过从基础设施层获取物理资源基本信息，利用OPENSTACK模块，实现相应物理资源的虚拟化，其中包括网络资源虚拟化、计算资源虚拟化和存储资源虚拟化；并将不同的虚拟化资源组成基础资源服务，向上提供池化服务

5.1虚拟资源管理虚拟资源管理（简称VMS）该模块设计用于满足用户需求集群定义、负载均衡、弹性伸缩。VMS系统主要实现虚拟资源的分配及管理。通过域、资源组、资源池、集群的业务单元划分，实现面向多用户的可管理、可配置、可调度的资源需求。该平台向上提供虚拟资源服务接口，向下屏蔽各种虚拟化技术，此次项目使用OPENSTACK虚拟化平台，后期支持扩展其它虚拟化平台。

5.2 系统管理系统管理主要是实现联通的用户管理和消息管理两部分，用户管理主要用于管理平台的用户及其状态和基本信息；消息管理主要用于系统的业务消息和功能消息部分的管理。已维持系统的基础管理部分。

5.2.1用户认证

5.2.2主控台管理

主控台是对于用户最关心的数据，进行数据统计。主要统计数据由：虚拟机物理机、虚拟内核、数据卷、路由器、安全组、浮动IP、内存容量、数据卷和数据卷快照总容量八部分组成。

5.2.3用户管理

5.2.4租户管理

租户管理，主要是对整个平台中的租户进行基础数据管理的服务。在本论文2.1.7章节中，介绍过OPENSTACK的身份认证服务Keystone，其中就提到过租户（Tenant）这个概念。租户这个概念，本身是来源于OPENSTACK对于资源的管理所划分出的业务的管理单位。也就是最小的管理群，资源通常以一个租户为单位进行操作和共享。租户管理，以表格形式展示，由租户名称和操作两部分组成。是平台管理员对于平台租户进行可视化管理的界面，租户管理界面如图5-10所示。就租户自身而言，就是一个组群的概念，将平台用户管理中的用户，进行以资源分配为目的的划分。租户和用户之间是多对多（N:N）的关系，也是一个租户可以有多个用户，一个用户也可以有多个租户。而用户也只能操作和共享所在的租户的资源。

租户管理，提供刷新数据、设置配额、管理租户和快速检索租户四个功能点。刷新租户数据，是为了方便存在多个平台管理员或者于多处同时登录时，能快速同步租户信息。设置配额，是指对于当前租户的资源分配设置一定的配额。界面如图5-11所示。设置配合，在实现上使用的是模态框模式，是对当前租户下的资源进行配额设置的功能。对虚拟机和物理机数量、虚拟机内核数量、内存容量、数据卷个数、数据卷总容量、路由器个数、浮动IP个这数、数据卷快照个数、端口个数、子网个数，这十种资源的相关参数进行配置。租户管理，主要是为当前租户设置所属的用户，也可以理解为把用户选择进不同的租户，一个用户若是不属于任何一个租户，那么他是没有资源可进行操作的。而快速检索租户，是为了方便平台管理员在租户管理界面，可以快速找到自己想要操作的租户信息。

5.3基础设施管理该模块设计是针对于联通集团公司内部的物理资源，进行统一管理和控制的功能。管理的物理资源主要包括三部分，计算资源、存储资源、网络资源。联通虚拟资源云存储平台的基础设施管理主要实现区域级别计算、存储和网络等设备的分层管理。通过层级资源获取及级联资源调度，实现大规模资源分区域管理并向上提供统一控制API。保证云平台具备注册新的云区域、管理云区域（删改查）、查看所有区域的概要情况、以及根据区域进行网络资源和存储资源管理的能力。基础设施管理子系统逻辑分为三层：区域、域、资源组。资源组是具备完备云能力的一组物理计算机；域实现不同组间的资源管控，且只控制组间调度；通过层层细致的分层管理框架，能够根据具体的业务需求定制灵活高效的云区域资源管控机制，实现大规模的云资源管理。

电子科技大学硕士学位论文50图5-12 系统管理-日志消息管理界面5.3基础设施管理该模块设计是针对于联通集团公司内部的物理资源，进行统一管理和控制的功能。管理的物理资源主要包括三部分，计算资源、存储资源、网络资源。联通虚拟资源云存储平台的基础设施管理主要实现区域级别计算、存储和网络等设备的分层管理。通过层级资源获取及级联资源调度，实现大规模资源分区域管理并向上提供统一控制API。保证云平台具备注册新的云区域、管理云区域（删改查）、查看所有区域的概要情况、以及根据区域进行网络资源和存储资源管理的能力。基础设施管理子系统逻辑分为三层：区域、域、资源组。资源组是具备完备云能力的一组物理计算机；域实现不同组间的资源管控，且只控制组间调度；通过层层细致的分层管理框架，能够根据具体的业务需求定制灵活高效的云区域资源管控机制，实现大规模的云资源管理。5.3.1 虚拟机管理虚拟机资源管理，主要是用户对于自己租户下所属的虚拟机进行管理控制。通过管理员创建虚拟机，在虚拟机服务内定义主要参数到达资源规划、调度，简化用户穿件流程的目的。界面如图5-13所示。

虚拟机服务，是以平铺模式展现，用户在进入界面后，能清晰看到当前自己能操作管理的虚拟机及其情况。虚拟机服务管理提供了查看虚拟机信息、查看虚拟机对应实例信息、修改基本数据、克隆虚拟机、开关机启停服务和删除虚拟机，这六个功能服务。查看虚拟机信息，主要是对虚拟机数量、状态、类型进行平铺展示。查看虚拟机实例，“实例”这个概念在本论文的2.1.1中，介绍OPENSTACK的Nova服务时详细介绍过。“实例”就是一个服务资源单位，对应到本章节，就是一台虚拟机。但是是一台包含业务属性的虚拟机。因而，查看虚拟机对应实例信息功能，是将这台虚拟机与之对应的实例信息进行数据读取，并展示。修改基本数据，是对虚拟机名称进行修改的功能，虚拟机ID为唯一标识符，而名称主要是业务属性，万方数据

电子科技大学硕士学位论文52因此可以依据用户的业务需求进行修改。克隆虚拟机，主要是通过单台虚拟机创建多台虚拟机的功能，OPENSTACK的Nova服务，会先对需要克隆的虚拟机进行备份，然后再对备份的虚拟机进行克隆。开关机启停服务，是指对虚拟机进行开关机操作，只有开机状态的虚拟机，才可以被用户所看到和操作，克隆虚拟机只有在关机状态下，才能进行这一操作。删除虚拟机，就是对虚拟机进行删除操作，从OPENSTACK底层库里对Nova的虚拟机表进行这条数据的删除处理，以及相关实例和信息的清除。

5.3.2 数据卷管理数据卷资源管理，主要是用户对于自己租户下所属的数据卷进行管理控制。通过管理员创建数据卷，在数据卷服务内定义主要参数达到资源规划、调度，简化用户穿件流程的目的。

数据卷服务，是以平铺模式展现，用户在进入界面后，能清晰看到当前自己能操作管理的数据卷及其情况。数据卷服务管理提供了查看数据卷信息、查看数据卷机对应实例信息、修改数据卷、克隆数据卷、开关机启停服务和删除数据卷，这六个功能服务。查看数据卷信息，主要是对数据卷数量、状态、类型进行平铺展示。查看数据卷实例，“实例”就是一个服务资源单位，对应到本章节，就是一个数据卷。但是是包含业务属性的数据卷。因而，查看数据卷对应实例信息功能，是将当前数万方数据

第五章系统开发与实现53据卷与之对应的实例信息进行数据读取，并展示。修改数据卷，是对数据卷名称进行修改的功能，数据卷ID为唯一标识符，而名称主要是业务属性，因此可以依据用户的业务需求进行修改。克隆数据卷，主要是通过单个数据卷创建多个数据卷的功能，克隆数据卷，也会先进行数据卷备份，再对其已经备份好的数据卷进行克隆操作。开关机启停服务，是指对数据卷进行开关机操作，只有开机状态的数据卷，才可以被用户所看到和操作。删除数据卷，就是对数据卷进行删除操作，从OPENSTACK底层库里对Volume的数据卷表进行这条数据的对应的删除处理，以及相关实例和信息的清除。5.3.3 资源池管理资源池管理，主要是用户对于自己租户下所属的资源池进行管理控制。每个资源池可以定义不同的调度策略，系统可以根据不同的调度策略选择不同的资源集群和虚拟化类型，界面如图5-15所示。资源池管理服务，采用平铺模式展现资源池。用户在进入资源池管理界面后，能清晰看到当前自己能操作管理的资源池信息及其情况。资源池管理提供了查看资源池信息、修改资源、启停服务和删除资源池，这四个功能服务。查看资源池信息，主要是对资源池基本信息进行平铺展示。包括：资源池名称、资源池状态、资源池类型、虚拟化类型、可用域、数据卷类型以及网络，七个部分。修改资源，是指对可以查看到的资源池信息，进行修改操作。启停服务，是指对资源池进行启停操作，只有可用状态下的资源池，才可以被用户所看到和操作。删除资源池，就是对资源池进行删除操作，从OPENSTACK底层库里进行这条数据的对应的删除处理，以及相关信息的清除。5.4虚拟化控制层该模块支持OPENSTACK，满足用户基于应用提出的基础资源能力需求，包括应用基本管理、应用迁移、应用发布、应用集群、应用容错。同时主机管理能力、虚拟主机容错性能也是该模块设计着重考虑的性能问题。虚拟化层VM-Layer主要实现基础设施资源的虚拟及池化管理，基于OPENSTACK实现。该模块通过将一堆物理设备以资源服务（计算资源池、网络资源池、存储资源池、控制资源池）的形式展现给用户，使用户从繁琐的基础资源维护工作中解放出来，专心关注业务应用系统。该系统的资源池化分别基于OPENSTACK组件实现：计算资源池基于Nova组件，实现虚拟机相关操作；网络资源池基于Quantum组件，实现虚拟网络配置及管理；存储资源池基于Cinder组件及GlusterFS实现，万方数据

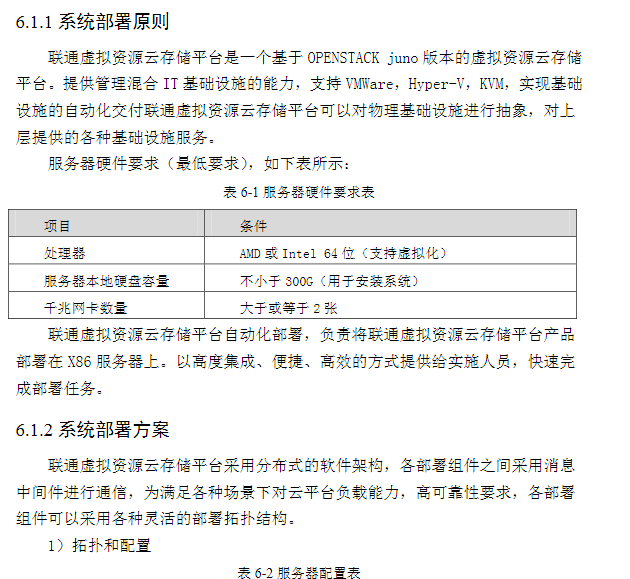
电子科技大学硕士学位论文54为整个联通虚拟资源云存储平台提供存储服务。

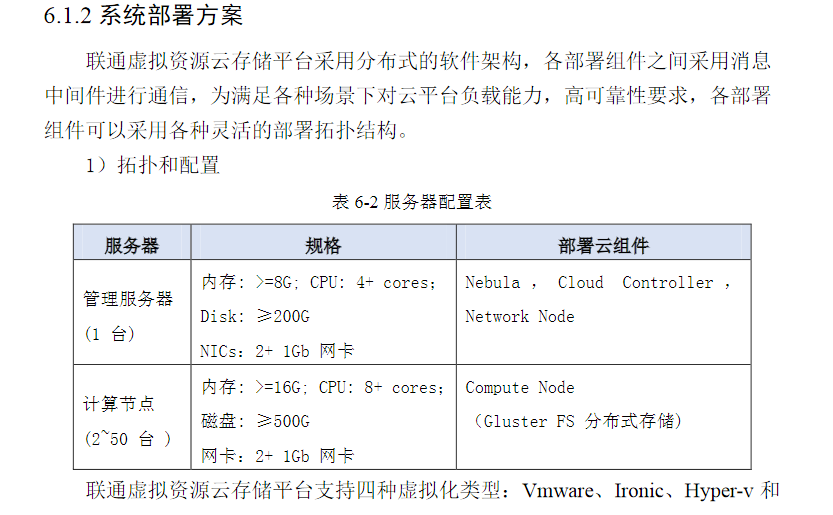
5.4.1 计算资源池本节功能包括虚拟机实例创建、虚拟机实例生命周期管理、虚拟机实例使用、虚拟机模板管理、虚拟机操作系统管理、虚拟环境管理、云主机。计算资源池是虚拟机的承载体，负责管理虚拟化层，主要任务是对外提供满足使用要求的虚拟机服务，可按用户要求提供单机、双机和多机集群应用能力。该模块基于Nova组件实现，通过可靠消息队列或直接调用与网络、存储等模块交互，实现租户需求资源平台构建。可配置实例相关策略，包括配置实例相关网络资源、配置实例相关存储资源的能力。同时也是上层API对于虚拟机操作的直接执行者，包括对虚拟机实例进行启动、停止、迁移、重启以及释放。

5.4.2 网络资源池该节设计用于满足用户需求IP管理、区域分段、功能划分、对外连接、网址映射。网络资源池是由可灵活分配的一堆虚拟网络组成。面向一个租户的资源申请，虚拟网络规划将租户对计算、存储资源的需求整合起来，以服务形式提供给租户，保证了资源的分配、回收及安全隔离。该系统基于Quantum组件实现，通过Quantum组件构建网络节点，实现计算节点、虚拟机、外网的基于策略互通访问。主要功能包括虚拟网络管理、IP地址分配、虚拟网络设备的管理，虚拟网络设备的访问控制以及联通虚拟资源云存储平台内的虚拟设备与外部网络之间的相互访问。

5.4.3 存储资源池该节设计用于满足用户需求存储空间管理、存储访问能力、存储卷实例、冗余备份、配额管理。同时存储系统访问性能、存储系统容错性能也是该模块设计万方数据

第五章系统开发与实现59着重考虑的性能问题。存储资源池为整个联通虚拟资源云存储平台提供存储服务。这些服务包括：为管理节点提供镜像与模板存储服务；为计算节点提供实例存储服务；为虚拟机系统卷提供查询服务；为虚拟机提供数据卷添加、删除、挂载、卸载、快照等服务；为虚拟机提供备份还原服务。





联通虚拟资源云存储平台支持四种虚拟化类型：Vmware、Ironic、Hyper-v和万方数据

电子科技大学硕士学位论文62Kvm，但“联通虚拟资源云存储平台压缩包”暂只支持Vmware、Ironic和Kvm三种虚拟化类型的自动化部署，Hyper-v需手动安装（详见本文6.1新增hyper-v计算节点）。现阶段，一台计算节点在同一时刻只能开启一种虚拟化服务。2）存储系统采用Gluster FS 分布式存储，可以在计算节点之外单独部署Gluster FS 集群，也可以在计算节点融合部署Gluster FS。根据应用对I/O性能的要求，可以加入SAN存储到存储资源池。联通虚拟资源云存储平台自动化部署存储方案暂不支持混合存储方案，并且支持的文件系统只有Ocfs2和Glusterfs两种。现阶段，需挂载存储的目录有三个：镜像目录(/var/lib/glance/images），存储目录（/var/lib/cinder/volumes）和虚机目录（/var/lib/nova/instances）。其中，cc节点会挂载这三个目录；nn节点不会挂载任何目录；nc节点会根据不同存储挂载不同目录，Ocfs2会挂载虚机目录和存储目录，Glusterfs只会挂载虚机目录。3）网络所有管理和计算节点连接到同一物理网络，使用VLAN 划分二层网络。可以将云平台管理网络流量/虚拟机应用流量/存储流量做网络隔离。

