

习题 6

1. 选择题

- (1) Openstack 中提供身份认证的组件是 (B)。
- A. Nova B. Keystone C. Neutron D. Glance
- (2) Openstack 中的负责镜像资源管理的组件是 (A)。
- A. Glance B. Cinder C. Swift D. RabbitMQ
- (3) (A) 是将系统虚拟化技术应用于服务器上，将一个服务器虚拟成若干个服务器使用。
- A. 服务器虚拟化 B. 存储虚拟化 C. 应用存储虚拟化 D. 网络虚拟化
- (4) Docker可以快速创建和删除 (A)，实现快速迭代，大量节约开发成本。
- A. 容器 B. 虚拟机 C. 程序 D. 数据
- (5) (B) 是嵌入在Linux操作系统内核中的一个虚拟化模块。
- A. Xen B. KVM C. VMware D. Nova

2. 填空题

(1) (分布式计算) 技术和网络通信技术的高速发展和广泛应用，通过网络将分散在各处的硬件、软件、信息资源连接成为一个整体，使得人们能够利用地理上分散于各处的资源，完成大规模、复杂的计算和数据处理任务。

(2) (私有云) 是由某个机构投资、建设、拥有和管理且仅限本机构用户使用的云计算系统，提供对数据、安全性和服务质量的最有效控制，用户可以自由配置自己的服务。

(3) OpenStack 中的组件与亚马逊的 AWS 系统中的组件有对应关系，例如 Nova 对应 AWS 系统中的 (EC2)，Swift 对应 AWS 系统中的 (S3)。

(4) OpenStack 中负责处理消息验证、消息转换和消息路由的模块是 (RabbitMQ)。

(5) (Keystone) 主要为 OpenStack 中的其他模块提供认证服务，提供统一的、完整的 OpenStack 服务目录以及令牌。

3. 简答题

(1) 计算服务 Nova 是 OpenStack 的重要构成组件。请描述 Nova 负责完成的功能，以及所包含的主要组件及其发挥的作用。

答：

Nova 是 OpenStack 计算的弹性控制器，在 OpenStack 系统中，计算实例生命期所需的各种活动都将由 Nova 进行处理和支撑，这就意味着 Nova 以管理平台的身份登场，负责管理整

个云的计算资源、网络、授权及测度。虽然 Nova 本身并不提供任何虚拟能力，但它将使用 libvirt API 与虚拟机的宿主机进行交互。Nova 通过 Web 服务 API 来对外提供处理接口，而且这些接口与 Amazon 的 Web 服务接口是兼容的。

Nova 的功能包括：实例生命周期管理、计算资源管理、网络与授权管理、基于 REST 的 API、异步连续通信、支持各种宿主（包括 Xen、XenServer/XCP、KVM、UML、VMware vSphere、Hyper-V），以及 OpenStack 计算部件。

Nova 包含 API 服务器（Nova-API Server）、消息队列（Rabbit-MQ Server）、运算工作站（Nova-Compute）、网络控制器（Nova-Network）、卷管理（Nova-Volume）和调度器（Nova-Scheduler）等主要部分：

（1）API 服务器。API 服务器提供云设施与外界交互的接口，它是外界用户对云实施管理的唯一通道。通过使用 Web 服务来调用各种 EC2 的 API，API 服务器通过消息队列把请求送达至云内目标设施进行处理。作为对 EC2-API 的替代，用户也可以使用 OpenStack 的原生 API，我们把它叫做 OpenStack API。

（2）消息队列。OpenStack 内部在遵循 AMQP（高级消息队列协议）的基础上采用消息队列进行通信。Nova 对请求应答进行异步调用，当请求接收后便则立即触发一个回调。由于使用了异步通信，不会有用户的动作被长置于等待状态。例如，启动一个实例或上传一份镜像的过程较为耗时，API 调用就将等待返回结果而不影响其他操作，在此异步通信起到了很大作用，使整个系统变得更加高效。

（3）运算工作站。运算工作站的主要任务是管理实例的整个生命周期，它们通过消息队列接收请求并执行，从而对实例进行各种操作。在典型实际生产环境下，会架设许多运算工作站，根据调度算法，一个实例可以在可用的任意一台运算工作站上部署。

（4）网络控制器。网络控制器处理主机的网络配置，例如 IP 地址分配、配置项目 VLAN、设定安全群组，以及为计算节点配置网络。

（5）卷工作站。卷工作站管理基于 LVM 的实例卷，能够为一个实例创建、删除、附加卷，也可以从一个实例中分离卷。卷管理提供了一种保持实例持续存储的手段，当结束一个实例后，根分区如果是非持续化的，那么对其的任何改变都将丢失。可是，如果从一个实例中将卷分离出来，或者为这个实例附加上卷的话，即使实例被关闭，数据仍然保存其中。这些数据可以通过将卷附加到原实例或其他实例的方式而重新访问。重要数据务必要写入卷中。这种应用对于数据服务器实例的存储而言，尤为重要。

（6）调度器。调度器负责把 Nova-API 调用送达给目标。调度器以名为 Nova-Schedule 的守护进程方式运行，并根据调度算法从可用资源池中恰当地选择运算服务器。有很多因素都可以影响调度结果，如负载、内存、子节点的远近、CPU 架构等。Nova 调度器采用的是可插入式架构，目前 Nova 调度器使用了几种基本的调度算法：随机化，主机随机选择可用节点；可用化，与随机相似，只是随机选择的范围被指定；简单化，应用这种方式。

（2）云计算服务一般可以分为3个子层：基础设施即服务层（Infrastructure as a Service, IaaS）、平台即服务层（Platform as a Service, PaaS）、软件即服务层（Software as a Service, SaaS），这3个层次也是云计算的3种典型的服务方式。请描述这三种服务的含义和关系。

答：

IaaS 利用硬件基础设施部署服务，为用户按需提供实体或虚拟的计算、存储和网络等资源。通过这种方式，用户不必自己购置和建设这些基础设施，而只对所租用的资源付费即可。在使用 IaaS 服务的过程中，用户需要向云服务提供商提供基础设施的配置需求，以及运行于基础设施的程序代码和相关的用户数据。由于数据中心是 IaaS 层的基础，因此数据中心的管理和优化问题近年来成为研究的热点。另外，为了优化硬件资源的分配，IaaS 需要虚拟

化技术，例如借助于 Xen、KVM（Kernel-based Virtual Machine）、VMware 等虚拟化工具，以提供可靠性高、可定制、灵活性强、规模可扩展的服务。

在 IaaS 之上是 PaaS 层，PaaS 基于计算、存储和网络基础资源，为面向企业或终端用户的应用及业务创新提供快速、低成本的开发平台和运行环境。通过 PaaS 层的软件工具和开发语言，应用程序开发者只需上传程序代码和数据即可使用服务，而不必关注底层的网络、存储、操作系统的管理问题。在处理大数据相关应用时，PaaS 需充分考虑对海量数据的存储与处理能力，并利用有效的资源管理与调度策略提高处理效率。

最上层是 SaaS 层，SaaS 层提供了完整可用的应用软件，不需要用户安装，软件升级与维护也无须终端用户参与。SaaS 是按需使用的，而不像传统的收费软件，SaaS 是灵活收费的，不使用就不付费。企业可以通过租用 SaaS 层服务解决企业信息化问题，如企业通过 GMail 建立属于该企业的电子邮件服务，该服务托管于 Google 的云数据中心，企业不必考虑服务器的管理、维护问题。对于普通用户来讲，SaaS 层服务将桌面应用程序迁移到 Internet，可实现应用程序的泛在访问。

4. 解答题

（1）虚拟化机制是云计算中的核心技术之一。请回答关于虚拟化机制的以下问题：

①虚拟化为系统带来的优势好处有哪些？

②何谓虚拟机迁移？评价虚拟机动态迁移方法的工作效率，主要使用哪几个性能指标？

答：

1、虚拟化带来的优势在于：

（1）有效地利用服务器硬件。数据中心中的服务器常常利用率较低，利用虚拟化机制使一台服务器可以运行许多虚拟机实现服务器资源的多租客（Multi-tenant）共享，从而提高服务器利用率，显著减少硬件的总开销。

（2）实现更好的容错能力。虚拟机可以从一个节点迁移到另一个节点，实现不间断运行。如果一台服务器或者操作系统和应用程序出现运行故障，虚拟机能够迁移到另一物理服务器上继续运行。

（3）提高可用性。当 Web 服务、电子邮件服务、数据库服务程序运行于一台物理服务器之上时，会出现一个服务程序干扰另一个服务程序的可能性，甚至导致系统崩溃。利用不同的虚拟机承载不同的服务，就会减少应用程序之间的相互干扰，从而提高系统的可用性。

（4）简化服务器创建、测试迁移与管理。使用虚拟化，创建虚拟服务器仅需几分钟，不需要任何额外的硬件。相比之下，购买一台新的物理服务器是昂贵的，安装操作系统和应用程序非常耗费时间。管理几十个虚拟服务器比管理十几台物理服务器也更容易。

（5）节约系统能源消耗。云计算系统利用基于虚拟化技术将云数据中心拥有的各类资源整合为一个统一的虚拟资源池，又将一个个虚拟机部署在不同的物理机上，实现对大规模基础资源有效、统一的管理和利用。通过虚拟机在服务器上的合理部署，以及采用虚拟机动态迁移技术，将虚拟机聚集以便关闭空闲数据节点，从而在最小化所需物理节点数量的同时，满足当前负载的需求，实现降低数据中心的能耗的同时保证 QoS 和 SLA。

2、虚拟机迁移是将虚拟机实例从源宿主机迁移到目标宿主机，并且在目标宿主机上能够将虚拟机运行状态恢复到其在迁移之前相同的状态，以便能够继续完成应用程序的任务。

为了评价虚拟机动态迁移方法的工作效率，主要使用以下几个性能指标：

总迁移时间：从开始迁移到被迁移的虚拟机在目的主机上运行并且和源主机上的虚拟机达到一致状态的持续时间。

停机时间：迁移虚拟机在源主机上被挂起到它在目的主机上恢复所经历的时间。这段时间虚拟机不能提供服务。

总数据传输量：在同步虚拟机状态时总共传输的数据。

应用性能损失：迁移过程对虚拟机应用性能的影响，虚拟机内部应用执行延时或对外表现出的性能抖动，任何动态迁移方案都会出现一定程度的应用性能损失。