**一、术语解释**

**高可用集群:** 这类集群致力于提供高度可靠的服务—利用集群系统的容错性对外提供7×24小时的不间断服务，如高可用的文件服务器、数据库服务等关键应用。

**负载均衡集群:** 这类集群可以使任务在集群中尽可能平均地分摊到不同的计算节点处理，充分利用集群的处理能力，提高对任务的处理效率。

**高性能计算集群：** 这种集群上运行的是专门开发的并行应用程序（例如MPI，Hadoop，Spark等），它可以把一个问题的计算任务分配到多个计算节点上，利用这些计算节点的资源来完成任务，从而完成单机不能胜任的工作。

**infiniBand:** Infiniband支持RDMA网络协议。由于这是一种新的网络技术，因此需要支持该技术的网卡和交换机。InfiniBand的基本带宽是2.5Gb/s，这是InfiniBand 1.x。InfiniBand是全双工的，因此在两个方向上的理论最大带宽都是2.5Gb/s，总计5Gb/s

**OpenStack：** penStack是由[NASA](https://baike.baidu.com/item/NASA/243500)（[美国国家航空航天局](https://baike.baidu.com/item/%E7%BE%8E%E5%9B%BD%E5%9B%BD%E5%AE%B6%E8%88%AA%E7%A9%BA%E8%88%AA%E5%A4%A9%E5%B1%80/1538915)）和Rackspace合作研发的项目，且通过Apache许可证授权开放源码。OpenStack既是一个社区，也是一个项目和一个开源软件。OpenStack是一个可以管理拥有大量计算、存储和网络资源等的数据中心的云计算平台操作系统，通过仪表板为管理员提供所有的管理控制功能，通过Web界面为用户提供云计算资源等服务。开发者可以通过API访问云计算资源和创建云应用，可以为公有云、私有云等不同规模的云提供可扩展的、灵活的云计算。

**SaaS:** SaaS平台供应商将某些特定应用软件功能封装成服务。统一部署在自己的服务器上，客户可以根据实际需求，通过互联网向其订购所需的应用软件服务，按订购的服务数量和时长向其支付费用，并通过互联网获得其提供的服务。 **PaaS:** PaaS对资源的抽象层次更进一步，它提供用户应用程序的运行环境。PaaS通过全球互联网为开发、测试和管理软件应用程序提供按需开发环境。客户不需要管理或控制底层的云基础设施，包括网络、服务器、操作系统、存储设备等，但可以控制部署的应用程序，也可以控制运行应用程序的托管环境配置。

**网格:** 网格技术是通过高速网络连接，统一管理各类不同物理位置的资源（超级计算机、大型数据库、存储设备、各种仪器设备、知识库等），配置系统软件、工具和应用环境，使之成为一个互相协调的先进计算设施。

**计算节点:** 计算节点是集群系统中数量最多的节点，用来完成用户提交的计算任务。集群的性能取决于所有计算节点的性能及其发挥情况。因此，计算节点需要有强大的性能。计算节点的性能不仅取决于计算性能，还取决于存储性能和通信性能，是一个系统整体的综合表现。计算性能涉及所配置CPU的核数、主频及相应的加速部件等。

**管理节点:** 管理节点的主要功能是通过各种软件对集群系统进行安装、维护、运行状态监控、资源管理和作业管理等。例如，作业管理就是将用户提交的计算任务按照预设的调度方法通过管理节点调度到计算节点上进行计算，并对作业的运行情况进行监控和管理。对于小型集群，可以将这些功能软件安装在一台计算机上，但是考虑到系统的性能和安全，一般会把这些软件安装在单独的服务器上，特别是管理软件和作业调度软件，一般都安装在独立的服务器上，甚至还需要进行热备份，这些就是集群中的管理节点和作业调度节点。

二、问答题

1. 有如下特点：

(1) 系统开发周期短。

(2) 用户投资风险小。

(3) 系统价格低。

(4) 节约系统资源。

(5)系统扩展性好。

(6) 用户编程方便。

2. 容器和虚拟机之间的主要区别在于虚拟化层的位置和操作系统资源的使用方式。虚拟机需要安装操作系统，系统会将虚拟硬件、内核以及用户空间打包在新虚拟机中，利用“虚拟机管理程序”运行在物理设备上。容器不需要安装操作系统，而是通过目录和命名空间的隔离直接在宿主系统上运行。容器可以看成是按需装好一组特定应用的虚拟机，直接利用了宿主机的内核，抽象层比虚拟机更少，更加轻量化，启动速度更快。虚拟机已经是比较成熟的技术了，而容器技术作为下一代虚拟化技术，代表着未来的发展方向。

三、填空题

1. 资源池层、管理中间件层
2. 计算机、储存系统和网络
3. 节点机的维护、存储系统的维护和网络设备的维护
4. 存储、网络、cpu等计算资源
5. 私有云、公共云、混合云
6. 大量、多样、高速

四、综合题

1. 略
2. 略