

云服务操作管理
职业技能等级标准

目 次

前 言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 对应院校专业.....	4
5 面向工作岗位（群）	5
6 职业技能要求.....	5
参考文献.....	19

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准起草单位：腾讯云计算（北京）有限责任公司。

本标准主要起草人：蔡铁、陈静、黄金凤、罗大伟、刘洪武、李圣良、李翔、李春梅、李筱林、秦婷、史小英、武马群、王隆杰、王隼、项丽萍、颜浩龙、张娅、邹庆川、张成叔、杜文峰。（排名不分先后仅按字母顺序）

声明：本标准的知识产权归属于腾讯云计算（北京）有限责任公司，未经腾讯云计算（北京）有限责任公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了云服务操作管理职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于云服务操作管理职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 25069-2010 信息技术 术语

GB/T 31167-2014 信息安全技术 云计算服务安全指南

GB/T 31168-2014 信息安全技术 云计算服务安全能力要求

GB/T 32399-2015 信息技术 云计算 参考架构

GB/T 32400-2015 信息技术 云计算 概览与词汇

GB/T 35301-2017 信息技术 云计算 平台即服务（PaaS）参考架构

高等职业学校云计算技术与应用专业教学标准

3 术语和定义

GB/T 25069-2010、GB/T 31167-2014、GB/T 31168-2014、GB/T 32399-2015、GB/T 32400-2015、GB/T 35301-2017界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 系统 system

具有确定目的的、分立的、可识别的物理实体，由集成的、交互的部件构成，其中每一个部件不能单独达到所要求的整体目的。

[GB/T 25069-2010，定义 2.1.46]

3.2 云计算 cloud computing

通过网络访问可扩展的、灵活的物理或虚拟共享资源池，并按需自助获取和管理资源的模式。

注：资源实例包括服务器、操作系统、网络、软件、应用和存储设备等。

[GB/T 31167-2014, 定义 3.1]

3.3 云计算服务 cloud computing service

使用定义的接口，借助云计算提供一种或多种资源的能力。

[GB/T 31167-2014, 定义 3.2]

3.4 云服务商 cloud service provider

云计算服务的供应方。

注：云服务商管理、运营、支撑云计算的基础设施及软件，通过网络交付云计算的资源。

[GB/T 31167-2014, 定义 3.3]

3.5 云服务客户 cloud service customer

为使用云计算服务同云服务商建立业务关系的参与方。

[GB/T 31167-2014, 定义 3.4]

3.6 云计算平台 cloud computing platform

云服务商提供的云基础设施及其上的服务软件的集合。

[GB/T 31168-2014, 定义 3.6]

3.7 云计算环境 cloud computing environment

云服务商提供的云计算平台，及客户在云计算平台之上部署的软件及相关组件的集合。

[GB/T 31168-2014, 定义 3.7]

3.8 云服务产品 cloud service product

与一组商业条款一同被提供的一个云服务。

注：商业条款包括定价、定级和服务水平。

[GB/T 32399-2015, 定义 3.2.2]

3.9 云服务 cloud service

通过云计算已定义的接口提供的一种或多种能力。

[GB/T 32400-2015, 定义 3.2.8]

3.10 云服务用户 cloud service user

云服务客户中使用云服务的自然人或实体代表。

注：上述实体包括设备和应用等。

[GB/T 32400-2015, 定义 3.2.17]

3.11 私有云 private cloud

云服务仅被一个云服务客户使用，且资源被该云服务客户控制的一类云部署模型。

[GB/T 32400-2015, 定义 3.2.32]

3.12 公有云 public cloud

云服务可被任意云服务客户使用，且资源被云服务提供者控制的一种云部署模型。

[GB/T 32400-2015, 定义 3.2.33]

3.13 云平台 cloud platform

能够按需提供具有应用程序部署、管理和运行能力的操作环境。

[GB/T 35301-2017, 定义 3.1.2]

4 对应院校专业

中等职业学校：计算机应用、计算机网络技术、软件与信息服务等相关专业。

高等职业学校：云计算技术与应用、计算机应用技术、计算机网络技术、计算机信息管理、软件技术、软件与信息服务、信息安全与管理、计算机系统与维护等相关专业。

应用型本科学校：计算机科学与技术、信息与计算科学、网络工程、软件工程、信息安全等相关专业。

5 面向工作岗位（群）

【云服务操作管理】（初级）：主要职责是运用掌握的计算机技术、云计算基本知识，面向计算机及互联网行业从事云行业技术服务、技术咨询、项目管理岗技术支持、云产品测试、云系统维护、网络维护等运维、部署岗位相关工作。

【云服务操作管理】（中级）：主要职责是运用掌握的计算机技术、云计算基本知识、云开发技术，面向计算机及互联网行业从事云端产品开发、运维、系统部署、公有私有云部署、系统安装维护管理排错、云系统规划设计等运维、部署岗位相关工作。

【云服务操作管理】（高级）：主要职责是运用掌握的计算机技术、云产品开发技术，面向计算机及互联网行业从事云系统规划设计、制定和优化网络互联规范、系统优化、常见攻击和防范策略使用、web渗透测试等运维、部署岗位相关工作。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

云服务操作管理职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

6.2 职业技能等级要求描述

表1 云服务操作管理职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. ITIL理论	1.1. 职能	1.1.1. 能理解ITIL中服务台、运营管理、应用管理、技术管理等概念
	1.2. 流程	1.2.1. 能理解服务组合管理概念 1.2.2. 能理解需求管理关键点 1.2.3. 能理解服务级别管理概念 1.2.4. 能理解ITIL服务目录、容量管理概念 1.2.5. 能理解可用性管理、变更管理、配置管理、事件管理、问题管理概念
2. Linux操作系统	2.1. Linux系统基本操作命令	2.1.1. 能掌握pwd、cd、ls、touch、mkdir、cp、rm等目录及文件操作命令 2.1.2. 能理解系统文件类型 2.1.3. 能理解相对路径与绝对路径概念 2.1.4. 能理解cat、more、less、head、tail等文件内容操作命令 2.1.5. 能掌握ln命令 2.1.6. 能理解软链接与硬链接的概念 2.1.7. 能掌握gzip/gunzip、bzip2/bunzip2、xz/unxz、zip/unzip、tar等文件处理命令 2.1.8. 能掌握man、info等帮助命令 2.1.9. 能掌握find、locate、which、whereis等查找命令
	2.2. Linux系统账户与安全概念及操作	2.2.1. 能理解配置文件/etc/passwd等账户及组的概念 2.2.2. 能理解配置文件/etc/shadow等账户及组的概念 2.2.3. 能掌握useradd、userdel、groupadd、groupdel、usermod、su、sudo等命令功能和用法 2.2.4. 能掌握查看用户(id/who)命令 2.2.5. 能掌握权限概念、查看以及计算(umask)命令 2.2.6. 能掌握权限更改(chmod、chown)命令 2.2.7. 能掌握特殊权限(suid、sgid、stick-bit)命令 2.2.8. 能掌握隐藏权限(lsattr/chattr)命令 2.2.9. 能掌握getfcal/setfcal命令
	2.3. 磁盘管理	2.3.1. 能掌握磁盘分区(fdisk/parted)概念及命令 2.3.2. 能理解主分区、逻辑分区、扩展分区相关概念 2.3.3. 能掌握格式化(mke2fs)概念及操作命令 2.3.4. 能理解文件系统类型比较概念 2.3.5. 能掌握配置文件/etc/fstab概念及命令 2.3.6. 能掌握挂载命令以及选项(mount) 2.3.7. 能掌握卸载umount概念及命令 2.3.8. 能理解lvm相关概念(物理卷、卷组、逻辑卷) 2.3.9. 能掌握lvm配置和查看概念以及相关命令(pvcreate、vgcreate、lvcreate、pvs、vgs、lvs) 2.3.10. 能理解lvm扩容和缩容管理

	2.4. 软件包管理	2.4.1. 能认识rpm包 2.4.2. 能掌握rpm工具用法(安装、卸载、查看) 2.4.3. 能掌握yum配置(仓库管理)操作 2.4.4. 能掌握源码包和rpm包的差异 2.4.5. 能够安装源码包
	2.5. 系统安全	2.5.1. 能理解selinux概念 2.5.2. 能掌握关闭、开启selinux服务(getenforce/setenforce)操作命令 2.5.3. 能掌握netfilter概念 2.5.4. 能掌握管理、配置规则(iptables)的概念以及操作
	2.6. 进程管理	2.6.1. 能理解进程与线程概念 2.6.2. 能掌握进程创建、进程调度、进程销毁 2.6.3. 能掌握ps、pstree、pgrep、/proc/目录等查看进程状态命令用法
	2.7. 网络配置	2.7.1. 能掌握ip、ifconfig、mii-tool、ethtool等网卡配置命令用法 2.7.2. 能掌握/etc/sysconfig/network、/etc/sysconfig/network-scripts、/etc/resolv.conf等网络配置文件相关命令用法
	2.8. 任务指令	2.8.1. 能掌握at(一次性任务)、crontab(周期性任务)命令
	2.9. 程序设计	2.9.1. 能掌握vim使用(各种模式、快捷键)方法 2.9.2. 能掌握shell脚本(编写规范、如何执行) 2.9.3. 能掌握shell脚本的基本语法 2.9.4. 能掌握正则表达式基础(三个工具grep/sed/awk基础用法)
	2.10. 系统内核	2.10.1. 能掌握核心服务init/systemd用途 2.10.2. 能理解network服务概念及用途 2.10.3. 能理解sshd服务概念及用途 2.10.4. 能理解iptables/firewalld服务概念及用途 2.10.5. 能理解rsyslogd服务概念及用途 2.10.6. 能理解crond服务概念及用途
	2.11. 系统监控	2.11.1. 能掌握top、free、df、du、iostat、iotop、vmstat、netstat/ss、sar、nload等系统监控命令
	2.12. 文件跟踪	2.12.1. 能掌握Strace、blktrace、fio、tcpdump、wireshark、traceroute/ping、telnet/nmap、nslookup、dig等命令的使用
3. 网络基础	3.1. 网络拓扑图	3.1.1. 能掌握绘图工具(visio)的使用
	3.2. 桌面网络故障	3.2.1. 能掌握ping命令的参数运用排错、tracert命令、cmd命令窗口下的ipconfig命令使用方法
	3.3. 体系结构	3.3.1. 能理解osi七层架构概念 3.3.2. 能掌握网络协议IP概念

	3.4. 数据通信技术	3.4.1. 能理解查分曼切斯特和曼切斯特编码的概念及特点
	3.5. 差错控制	3.5.1. 能掌握数据校验（海明码）方法
	3.6. 传输技术	3.6.1. 能掌握多路复用方法
	3.7. 交换技术	3.7.1. 能掌握交换模块硬件区别、管理口位置 3.7.2. 能掌握交换技术工作原理 3.7.3. 能掌握vlan、vxlan、生成树、交换机配置与连接的概念及方法 3.7.4. 能理解帧中继交换概念 3.7.5. 能理解信元交换概念
	3.8. 路由技术	3.8.1. 能掌握路由器硬件辨识，路由器电口、光口、管理口、串口等 3.8.2. 能掌握rip工作原理，配置、验证、查看状态的方法 3.8.3. 能掌握troubleshooting故障排查，常用的排查方法 3.8.4. 能掌握负载均衡中端口负载内容，包括定义概念、类型区分、配置实操 3.8.5. 能掌握负载均衡中全局负载内容，包括定义概念、类型区分、配置实操
4. 开发知识	4.1. C/C++	4.1.1. 能掌握gcc, makefile, gdb的用途，能够编写，编译，运行简单的c/c++程序 4.1.2. 能掌握编译相关工具、概念（gcc、make、cmake、库、链接） 4.1.3. 能掌握程序编译概念及以及执行过程 4.1.4. 能掌握基本调试知识以及技巧
5. 应用软件	5.1. web服务器	5.1.1. 能掌握安装httpd过程及其常用配置 5.1.2. 能掌握安装nginx过程及其常用配置
	5.2. 接入层知识	5.2.1. 能掌握lvs概念，能掌握其安装及配置方法 5.2.2. 能掌握keepalived概念，能掌握其安装和配置方法 5.2.3. 能掌握haproxy概念，能掌握其安装和配置方法 5.2.4. 能掌握dns服务概念，能掌握其安装和配置方法（bind）
	5.3. 监控知识	5.3.1. 能掌握zabbix、cacti、nagios、snmp等的概念 5.3.2. 能掌握zabbix安装及配置方法 5.3.3. 能掌握snmp基础知识，能熟悉其安装、配置、管理、排障等操作
	5.4. 开发环境	5.4.1. 能掌握和简单使用svn以及git
	5.5. 常用服务	5.5.1. 能掌握安装和配置ftp方法 5.5.2. 能掌握安装和配置samba方法 5.5.3. 能掌握mail相关概念并能掌握安装和配置mail相关服务方法 5.5.4. 能掌握ldap服务并能掌握安装和配置ldap服务方法

		<p>5.5.5. 能掌握vpn以及常见vpn种类并能掌握搭建vpn服务方法</p> <p>5.5.6. 能掌握搭建NFS服务方法</p> <p>5.5.7. 能掌握rsync用法并能掌握搭建rsync服务方法</p>
	5.6. 中间件	<p>5.6.1. 能掌握tomcat、jdk能掌握其安装及配置方法</p> <p>5.6.2. 能掌握mysql-proxy、rabbitmq</p> <p>5.6.3. 能掌握并安装 squid、 varnish</p>
	5.7. 储存、文件及数据缓存	<p>5.7.1. 能理解 CDN 的概念及应用</p> <p>5.7.2. 能掌握和对比常见关系型数据库 (MySQL、Oracle)</p> <p>5.7.3. 能掌握MySQL的安装、部署、连接、用户管理、查询、状态监控、数据备份等操作</p> <p>5.7.4. 知道、能理解常见存储服务以及对比差异 (NoSql-memcached、redis; NoSql-mongodb)</p> <p>5.7.5. 能掌握memcached安装、状态查看、查询数据等操作</p> <p>5.7.6. 能掌握redis安装、连接、查询数据、状态监测等操作</p> <p>5.7.7. 能掌握mongodb安装及简单操作</p>
6. 运营规划	6.1. 服务高可用	6.1.1. 能理解容灾容错理念，能掌握其常用原则
	6.2. 运营成本	<p>6.2.1. 能理解成本构成基本要素 (设备，带宽，专线，人力等)</p> <p>6.2.2. 初步具有成本意识，能够考虑投入产出比</p>
7. 公有云	7.1. 云计算	<p>7.1.1. 能理解云计算的技术架构及其影响</p> <p>7.1.2. 能理解业界主流云产品</p> <p>7.1.3. 能理解产品的概览</p>
	7.2. 云服务器	7.2.1. 能理解云服务器产品特性及优势、类型
	7.3. 云网络产品	7.3.1. 能掌握云网络产品功能、优势及使用场景
	7.4. 云加速产品	7.4.1. 能掌握云加速产品功能、优势及使用场景
	7.5. 云存储产品	7.5.1. 能掌握云储存产品功能、优势及使用场景
	7.6. 云安全产品	<p>7.6.1. 能掌握互联网常见安全威胁</p> <p>7.6.2. 能掌握市场主流安全产品、使用场景及优势</p>

表2 云服务操作管理职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. ITIL理论	1.1. 概念	1.1.1. 精通ITIL理念，对ITIL能提出改进意见并且推动实施
	1.2. 职能	1.2.1. 能理解ITIL中服务台、运营管理、应用管理、技术管理等概念
	1.3. 流程	1.3.1. 能理解服务组合管理概念 1.3.2. 能理解需求管理关键点 1.3.3. 能理解服务级别管理概念 1.3.4. 能理解ITIL服务目录、ITIL中容量管理概念 1.3.5. 能理解可用性管理、变更管理、配置管理、事件管理、问题管理概念 1.3.6. 能够总结积累日常工作的经验，发现流程制度中不合理的地方，提出可行的改进建议 1.3.7. 能够对已发现的流程、制度问题提出改进优化方案，并领导团队实施改进，使问题得到解决
2. Linux操作系统	2.1. Linux系统账户与安全概念及操作	2.1.1. 能掌握提权攻防知识 2.1.2. 能掌握配置文件/etc/passwd、/etc/shadow等账户及组的概念 2.1.3. 能掌握useradd、userdel、groupadd、groupdel、usermod、su、sudo等命令功能和用法 2.1.4. 能掌握查看用户(id/who)命令 2.1.5. 能掌握权限概念、查看以及计算(umask)命令 2.1.6. 能掌握权限更改(chmod、chown)命令 2.1.7. 能掌握特殊权限(suid、sgid、stick-bit)命令 2.1.8. 能掌握隐藏权限(lsattr/chattr)命令 2.1.9. 能掌握getfcal/setfcal命令
	2.2. 磁盘管理	2.2.1. 能掌握创建物理卷、逻辑卷时的故障排除及解决方法 2.2.2. 能掌握磁盘分区(fdisk/parted)概念及命令 2.2.3. 能掌握主分区、逻辑分区、扩展分区相关概念 2.2.4. 能掌握格式化(mke2fs)概念及操作命令 2.2.5. 能掌握文件系统类型比较概念 2.2.6. 能掌握配置文件/etc/fstab概念及命令 2.2.7. 能掌握挂载、选项(mount)、卸载umount的概念及命令 2.2.8. 能理解lvm相关概念(物理卷、卷组、逻辑卷) 2.2.9. 能掌握lvm配置和查看概念以及相关命令(pvcreate、vgcreate、lvcreate、pvs、vgs、lvs) 2.2.10. 能掌握lvm扩容和缩容管理操作
	2.3. 软件包管理	2.3.1. 能认识rpm包 2.3.2. 能掌握rpm工具用法(安装、卸载、查看) 2.3.3. 能掌握yum配置(仓库管理)操作

	<p>2.3.4. 能掌握源码包和rpm包的差异</p> <p>2.3.5. 能掌握源码包安装方法</p> <p>2.3.6. 能掌握源码包安装问题排障手段</p>
2.4. 系统安全	<p>2.4.1. 能理解selinux概念</p> <p>2.4.2. 能掌握关闭、开启selinux服务 (getenforce/setenforce) 操作命令</p> <p>2.4.3. 能理解netfilter概念, 能掌握管理配置的基本规则</p> <p>2.4.4. 能掌握iptables 实现路由转发</p> <p>2.4.5. 能掌握管理、配置规则 (iptables) 的概念以及操作</p> <p>2.4.6. 会设计和配置PAM高级规则</p>
2.5. 进程管理	<p>2.5.1. 能理解进程与线程概念</p> <p>2.5.2. 能理解进程创建、进程调度、进程销毁概念</p> <p>2.5.3. 能掌握系统里进程控制-bg、fg、killall、pkill、reload等用法</p> <p>2.5.4. 能掌握nice / renice - 调整进程优先级方法</p> <p>2.5.5. 能掌握ps、pstree、pgrep、proc/目录等命令用法</p>
2.6. 网络配置	<p>2.6.1. 能掌握ip、ifconfig、mii-tool、ethtool等网卡配置命令用法</p> <p>2.6.2. 能掌握/etc/sysconfig/network、/etc/sysconfig/network-scripts、/etc/resolv.conf等网络配置文件相关命令用法</p> <p>2.6.3. 能掌握静态路由配置方法</p> <p>2.6.4. 能掌握静态路由问题排查及解决方法</p> <p>2.6.5. 能掌握双网卡绑定操作</p> <p>2.6.6. 能理解网络配置常见问题并能熟悉其解决方案</p>
2.7. 任务指令	<p>2.7.1. 能掌握at (一次性任务)、crontab (周期性任务) 命令</p> <p>2.7.2. 能掌握crontab 常见失效问题及解决方案</p>
2.8. 程序设计	<p>2.8.1. 能掌握vim使用 (各种模式、快捷键) 方法</p> <p>2.8.2. 能熟悉shell编程, 能编写复杂的shell脚本</p> <p>2.8.3. 能掌握正则表达式基础 (三个工具grep/sed/awk基础用法)</p>
2.9. 系统内核	<p>2.9.1. 能理解systemd 常见功能</p> <p>2.9.2. 能掌握network 常见问题及解决方案</p> <p>2.9.3. 能掌握sshd 常见功能</p> <p>2.9.4. 能掌握sshd 建立互信失败的解决方案</p> <p>2.9.5. 能掌握rsyslog、selinux 的常见问题解决方案</p> <p>2.9.6. 具备常见故障排除和分析能力</p>
2.10. 系统监控	<p>2.10.1. 能掌握uptime/w、top、free、df、du、iostat、iotop、vmstat、netstat/ss、sar、nload等系统监控命令</p> <p>2.10.2. 能掌握分析网络故障的工具和思路</p>
2.11. 文件跟踪	<p>2.11.1. 能掌握Strace、blktrace、fio、tcpdump、wireshark、traceroute/ping、telnet/nmap、nslookup、</p>

		dig等命令的使用
3. 网络基础	3.1.	
	3.2. 桌面网络故障	3.2.1. 能掌握ping命令的参数运用排错、tracert命令、cmd命令窗口下的ipconfig命令使用方法
	3.3. 体系结构	3.3.1. 能理解osi七层架构概念 3.3.2. 能掌握网络协议IP概念 3.3.3. 能理解VLAN常用结构中ISDN技术的N-ISDN基本知识
	3.4. 数据通信技术	3.4.1. 能理解查分曼切斯特和曼切斯特编码的概念及特点
	3.5. 差错控制	3.5.1. 能掌握数据校验（海明码）方法
	3.6. 传输技术	3.6.1. 能掌握多路复用方法
	3.7. 交换技术	3.7.1. 能掌握交换模块硬件区别、管理口位置 3.7.2. 能掌握交换技术工作原理 3.7.3. 能掌握vlan、vxlan、生成树、交换机配置与连接的概念及方法 3.7.4. 能理解帧中继交换概念 3.7.5. 能理解信元交换概念 3.7.6. 能掌握快速转发概念、MLS和CEF的区别以及cef的原理及其配置 3.7.7. 能掌握冗余技术概念（vrrp、hsrp、vss）
	3.8. 路由技术	3.8.1. 能掌握路由器硬件辨识，路由器电口、光口、管理口、串口等 3.8.2. 能掌握rip、ospf、bgp工作原理及配置、验证、查看状态的方法 3.8.3. 能理解路由选择协议以及路由收敛定义 3.8.4. 能进行初级应用场景搭建，如小型企业网络组建和设计
	3.9. 网络操作	3.9.1. 能掌握troubleshooting故障排查、抓包分析以及常用抓包工具的使用 3.9.2. 能掌握链路负载的定义、概念、类型以及配置方法 3.9.3. 能掌握负载均衡中端口负载、全局负载内容，包括定义概念、类型区分、配置实操 3.9.4. 能熟悉运营商网络结构
	3.10. Python	3.10.1. 能理解python用途 3.10.2. 能熟悉变量、数据类型、流程控制、判断、函数、类 3.10.3. 能掌握python实践（编写小型程序）
4. 开发知识	4.1. C/C++	4.1.1. 能掌握gcc, makefile, gdb的用途，能够编写，编译，运行简单的c/c++程序 4.1.2. 能认识编译相关工具、概念（gcc、make、cmake、库、链接） 4.1.3. 能掌握程序编译概念及以及执行过程

		4.1.4. 能掌握基本调试知识以及技巧
	4.2. 应用调试	4.2.1. 能掌握gdb、java堆栈 4.2.2. 能够自己制作库文件 4.2.3. 能掌握程序编译，链接，执行的原理 4.2.4. 能掌握常见的软件优化调测工具（比如strace，gprof，valgrind等）
	4.3. 软件设计	4.3.1. 能理解软件设计的一般原理和要求 4.3.2. 能理解分布式系统设计原理
5. 应用软件	5.1. web服务器	5.1.1. 能掌握httpd安、常用配置以及代理、负载均衡等高级功能 5.1.2. 能掌握nginx复杂应用
	5.2. 接入层知识	5.2.1. 能熟悉lvs、keepalived、haproxy、dns服务等配置、管理及排障
	5.3. 监控知识	5.3.1. 能熟悉zabbix、cacti、nagios、snmp等的概念 5.3.2. 能掌握snmp、zabbix的配置、管理及排障等操作
	5.4. 开发环境	5.4.1. 能掌握svn以及git的高级用法
	5.5. 常用服务	5.5.1. 能掌握ftp、samba、mail、ldap、vpn、NFS等的搭建、配置以及排障方法
	5.6. 中间件	5.6.1. 能掌握tomcat、jvm、mysql-proxy、rabbitmq等的配置、管理和排障
	5.7. 储存、文件及数据缓存	5.7.1. 能理解常见存储服务以及对比差异 5.7.2. 能够搭建、管理和配置memcached、mongodb集群 5.7.3. 能掌握常见分布式文件系统以及区别
	5.8. 虚拟化	5.8.1. 能掌握常见虚拟化软件及其差异 5.8.2. 能认识并安装XEN、KVM 5.8.3. 能利用XEN、KVM虚拟化应用 5.8.4. XEN虚拟化应用 5.8.5. 能认识并安装KVM 5.8.6. KVM虚拟化应用 5.8.7. 能掌握docker、dockerfile概念以及基础操作
	5.9. 自动化	5.9.1. 能认识常见自动化工具 5.9.2. 能认识saltstack、ansible且能掌握其安装方法 5.9.3. 能掌握saltstack、ansible基础用法
	5.10. 服务高可用	5.10.1. 能理解容灾容错理念，能掌握其常用原则 5.10.2. 具备一定设计并推进主要业务模块机房级别、跨地域、业务高连续性等可靠可用性建设能力 5.10.3. 能够进行独立部署、测试、组件规范选型、技术解耦等工作 5.10.4. 能掌握cmdb配置中心化、环境配置方法、依赖管理、部署方式、发布测试、灰度上线等运营手段 5.10.5. 能掌握可运维性设计，包括版本管理、配置管理、标准操作、进程管理、容量管理、日志规范、集中管控、路由能力、自监控能力、服务自动发现

		<p>5.10.6. 能掌握容错容灾设计，包括负载均衡、可调度性、多地分布、主备切换、柔性有损</p> <p>5.10.7. 能掌握质量管理内容，包括指标度量、监控覆盖率、事件管理、关联分析、质量考核</p> <p>5.10.8. 能掌握性能管理等内容，包括吞吐量、容量规划、运营成本</p> <p>5.10.9. 能掌握弹性扩展、无状态服务、负载均衡、代理服务、统一网关、鉴权服务等内容</p> <p>5.10.10. 能掌握蓝绿部署及应用场景</p> <p>5.10.11. 能掌握灰度发布及其类别、应用场景</p> <p>5.10.12. 能认识金丝雀发布</p> <p>5.10.13. 能掌握各类开源或自建的容错方案，能够独立完成系统的容错容灾方案的实施</p> <p>5.10.14. 能够根据系统架构、资源状况进行系统容错容灾设计并主导实施</p>
6. 运营规划	6.1. 业务分部规划	<p>6.1.1. 能掌握服务器/IDC/CDN/公有云/私有云的选型的常见技术、工具及业务评估指标</p> <p>6.1.2. 能掌握常见相关技术原理并进行合理的选型评估</p>
	6.2. 运营成本	<p>6.2.1. 能掌握运营管理过程中所涉及业务的成本构成，并能够在控制成本中有一定的有效建议</p> <p>6.2.2. 能掌握运营管理过程中所涉及业务的风险点，并能够在控制风险中提出一定的有效建议</p>
	6.3. 应用架构设计	<p>6.3.1. 能理解系统分层次概念</p> <p>6.3.2. 能掌握系统架分层构原则</p> <p>6.3.3. 能根据层次特点设计监控策略</p>
7. 架构设计与应用	7.1. 微服务	<p>7.1.1. 能理解常用微服务框架</p> <p>7.1.2. 能认识zookeeper</p> <p>7.1.3. 能理解服务自发现、自愈概念</p>
	7.2. 架构优化	<p>7.2.1. 能掌握能理解HTTP型服务的优化、客户端的优化、就近接入、分布式缓存、图片加速技术、视频加速技术等速度优化手段</p> <p>7.2.2. 能掌握应用服务器性能优化（异步、分布式缓存）、存储性能优化（ssd、raid）、横向扩容等性能优化手段</p> <p>7.2.3. 能掌握压测思路、压测技术、全链路压测</p> <p>7.2.4. 能掌握木桶理论、硬件指标的容量管理技巧、应用指标的容量管理</p>
	7.3. 公有云安全访问基础	<p>7.3.1. 能掌握安全访问云服务的方式</p>
8. 公有云	8.1. 弹性计算	<p>8.1.1. 能掌握云服务器实例管理、云服务磁盘管理、云服务器镜像管理方式</p>
	8.2. 云存储和数据库管	<p>8.2.1. 能掌握云存储操作流程</p> <p>8.2.2. 能掌握对象存储配置和调用方式</p>

理	8.2.3. 能掌握文件存储配置和调用方式 8.2.4. 能掌握存储网关功能及其配置 8.2.5. 能掌握云数据库操作流程、数据库(MySQL、MariaDB、SQLServer、PostgreSQL)配置、弹性缓存 Redis 配置、文档数据库 MongoDB 配置、列式数据库 Hbase 配置、分布式数据库 DCDB 配置、数据传输服务 DTS 配置、HTAP 数据库 TiDB 配置、数据库一体机配置
8.3. 高可用管理	8.3.1. 能掌握弹性伸缩AS原理并能够灵活应用 8.3.2. 能够利用云上负载均衡服务实现应用的负载均衡 8.3.3. 能够利用CDN加速服务实现内容加速
8.4. 云监控	8.4.1. 能够使用云上监控工具实现运维监控

表3 云服务操作管理职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. ITIL理论	1.1. 概念	1.1.1. 精通ITIL理念，对ITIL能提出改进意见并且推动实施
	1.2. 职能	1.2.1. 能理解ITIL中服务台、运营管理、应用管理、技术管理等概念
	1.3. 流程	1.3.1. 能理解服务组合管理概念 1.3.2. 能理解需求管理关键点 1.3.3. 能理解服务级别管理概念 1.3.4. 能理解ITIL服务目录、ITIL中容量管理概念 1.3.5. 能理解可用性管理、变更管理、配置管理、事件管理、问题管理概念 1.3.6. 能够总结积累日常工作的经验，发现流程制度中不合理的地方，提出可行的改进建议 1.3.7. 能够对已发现的流程、制度问题提出改进优化方案，并领导团队实施改进，使问题得到解决
2. Linux操作系统	2.1. 开发能力	2.1.1. 能熟悉shell编程，能编写复杂的shell脚本
	2.2. 系统排障	2.2.1. 能独立进行操作系统故障处理 2.2.2.
	2.3. 系统内核	2.3.1. 能理解常见内核参数配置，掌握常见内核管理命令包括sysctl、/etc/sysctl.conf、目录/proc/sys/
	2.4. 系统监控	2.4.1. 掌握内存、CPU、IO的调优原理及方法 2.4.2. 能分析IO问题的根本原因并给出改进意见
3. 网络基础	3.1. 负载均衡	3.1.1. 能深度理解全局负载的定义概念、类型区分、配置实操
	3.2. 路由技术	3.2.1. 能理解策略路由的工作原理、配置、验证、查看状态的方法 3.2.2. 能掌握访问控制列表的工作原理、配置、验证、查看状态的方法 3.2.3. 能进行中型企业网络组建和设计

	3.3. 虚拟网络	3.3.1. 能理解“隧道”、vpn技术、dmvpn技术的原理、定义概念及配置、验证、查看状态的方法
	3.4. 网络操作	3.4.1. 能掌握troubleshooting故障排查方法 3.4.2. 能熟悉运营商网络结构，能够综合分析给定网络的结构特点和优化方向，并根据要求独立设计出简单运行商网络
4. 开发知识	4.1. Python	4.1.1. 能熟悉变量、数据类型、流程控制、判断、函数、类 4.1.2. 能熟练掌握代码debug技能
	4.2. C/C++	4.2.1. 能独立编写小型的c/c++程序
	4.3. 应用调试	4.3.1. 能掌握gdb、java堆栈 4.3.2. 能够自己制作库文件 4.3.3. 能熟悉程序编译，链接，执行的原理 4.3.4. 能掌握常见的软件优化调测工具（比如strace, gprof, valgrind等）
	4.4. 软件设计	4.4.1. 能理解软件设计的一般原理和要求 4.4.2. 能理解分布式系统设计原理 4.4.3. 能够找出软件常见的性能问题，并提出有针对性的建议
5. 应用软件	5.1. web服务器	5.1.1. 能掌握nginx负载均衡等高级功能
	5.2. 接入层知识	5.2.1. 能熟悉lvs、keepalived、haproxy、dns服务等的设计架构
	5.3. 监控知识	5.3.1. 能掌握zabbix、cacti、nagios、snmp等，能进行自定义监控脚本定制开发及监控平台二次开发
	5.4. 开发环境	5.4.1. 能掌握svn以及git的高级用法，构建代码管理平台（gitlab）
	5.5. 中间件	5.5.1. 能独立构建数据库读写分离架构
	5.6. 储存、文件及数据缓存	5.6.1. 能够设计并实现复杂数据库高可用架构 5.6.2. 能够实现MySQL本身深入调优 5.6.3. 能够实现MySQL架构调优 5.6.4. 能够设计并实现复杂高可用memcached集群架构 5.6.5. 能够设计并实现复杂高可用redis集群架构 5.6.6. 能够设计并实现复杂高可用mongodb集群架构 5.6.7. 能够设计并实现分布式文件系统
	5.7. 虚拟化	5.7.1. 能熟悉XenServer的使用 5.7.2. 能够利用KVM虚拟化应用 5.7.3. 能够进行容器编排 5.7.4. 能认识kubernetes
	5.8. 自动化	5.8.1. 能掌握saltstack、ansible应用案例 5.8.2. 能掌握Jenkins及其安装和配置 5.8.3. 能够通过Jenkins发布PHP项目、Java项目

6. 运营规划	6.1. 架构可用性	<p>6.1.1. 具备一定设计并推进主要业务模块机房级别、跨地域、业务高连续性等可靠可用性建设能力</p> <p>6.1.2. 能够进行独立部署、测试、组件规范选型、技术解耦等工作</p> <p>6.1.3. 能掌握cmdb配置中心化、环境配置方法、依赖管理、部署方式、发布测试、灰度上线等运营手段</p> <p>6.1.4. 能掌握可运维性设计，包括版本管理、配置管理、标准操作、进程管理、容量管理、日志规范、集中管控、路由能力、自监控能力、服务自动发现</p> <p>6.1.5. 能掌握容错容灾设计，包括负载均衡、可调度性、多地分布、主备切换、柔性有损</p> <p>6.1.6. 能掌握质量管理内容，包括指标度量、监控覆盖率、事件管理、关联分析、质量考核</p> <p>6.1.7. 能掌握性能管理等内容，包括吞吐量、容量规划、运营成本</p>
	6.2. 架构高可用	<p>6.2.1. 能掌握弹性扩展、无状态服务、负载均衡、代理服务、统一网关、鉴权服务等内容</p> <p>6.2.2. 具备一定设计并推进主要业务模块机房级别、跨地域、业务高连续性等可靠可用性建设</p>
	6.3. 柔性有损	<p>6.3.1. 能掌握蓝绿部署及应用场景</p> <p>6.3.2. 能掌握灰度发布及其类别、应用场景</p> <p>6.3.3. 能掌握金丝雀发布</p> <p>6.3.4. 能够设计系统的柔性、有损和灰度机制</p>
	6.4. 机房搬迁	<p>6.4.1. 能熟悉机房搬迁时运维侧应考量的技术、成本、应急方案等</p>
	6.5. 异地多活	<p>6.5.1. 能掌握异地多活的技术原理、难点及常见实现方法</p>
	6.6. 容灾备份	<p>6.6.1. 能掌握各类开源或自建的容错方案，能够独立完成系统的容错容灾方案的实施</p> <p>6.6.2. 能够根据系统架构、资源状况进行系统容错容灾设计并主导实施</p>
	6.7. 业务分部规划	<p>6.7.1. 能够独立进行服务器/IDC/CDN/公有云/私有云的选型并给出相关实施建议</p> <p>6.7.2. 能够设计并实现就近接入相关的技术方案</p>
	6.8. 运营成本	<p>6.8.1. 能够对成本进行分摊核算</p> <p>6.8.2. 能够根据成本模型，采用有效的方法对业务产生的成本进行有效控制</p> <p>6.8.3. 能够对中小型业务结合硬件设备、机房网络等资源状况，进行资源的使用调配、带宽迁移及扩容决策</p> <p>6.8.4. 能掌握常见负载分析工具并给出合理化优化方案</p> <p>6.8.5. 能够掌握CMDB等工具进行资产管理的技术原理及业务方案</p> <p>6.8.6. 能掌握运营管理过程中所涉及业务的风险点，并能够通过一些方法进行有效控制和改进</p>

7. 架构设计与应用	7.1. 应用架构设计	7.1.1. 能够从运维角度，对业务架构设计提出意见和建议 7.1.2. 能够根据业务特性、资源条件进行系统架构设计和评审架构设计 7.1.3. 能掌握系统架构分层原则 7.1.4. 能够根据层次特点设计监控策略
	7.2. 微服务	7.2.1. 能理解常用微服务框架 7.2.2. 能认识zookeeper 7.2.3. 能理解服务自发现、自愈概念
	7.3. 架构优化	7.3.1. 能掌握HTTP型服务的优化、客户端的优化、就近接入、分布式缓存、图片加速技术、视频加速技术等速度优化手段 7.3.2. 能掌握应用服务器性能优化（异步、分布式缓存）、存储性能优化（ssd、raid）、横向扩容等性能优化手段 7.3.3. 能掌握压测思路、压测技术、全链路压测 7.3.4. 能掌握木桶理论、硬件指标的容量管理技巧、应用指标的容量管理
8. 公有云	8.1. 立体化监控	8.1.1. 能理解立体化监控概念 8.1.2. 能够对监控指标进行分析 8.1.3. 能够利用云上工具实现立体化监控
	8.2. 云解耦部署	8.2.1. 能理解微服务概念 8.2.2. 能够利用云上PaaS平台部署容器化应用 8.2.3. 能够利用无服务器云函数进行应用部署
	8.3. 自动化运维	8.3.1. 能理解自动化运维理念 8.3.2. 能够应用开源自动化运维工具进行运维管理
	8.4. 上云迁移	8.4.1. 能掌握上云迁移流程 8.4.2. 能够完成应用的上云迁移改造及实施工作
	8.5. 云业务安全	8.5.1. 能理解云上安全威胁种类 8.5.2. 能够基于云上安全威胁，提供最佳实践方案

参考文献

- [1]GB/T 38249-2019 信息安全技术 政府网站云计算服务安全指南
- [2]GB/T 37732-2019 信息技术 云计算 云存储系统服务接口功能
- [3]GB/T 37735-2019 信息技术 云计算 云服务计量指标
- [4]GB/T 37738-2019 信息技术 云计算 云服务质量评价指标
- [5]GB/T 37972-2019 信息安全技术 云计算服务运行监管框架
- [6]GB/T 37734-2019 信息技术 云计算 云服务采购指南
- [7]GB/T 37736-2019 信息技术 云计算 云资源监控通用要求
- [8]GB/T 37739-2019 信息技术 云计算 平台即服务部署要求
- [9]GB/T 37737-2019 信息技术 云计算 分布式块存储系统总体技术要求
- [10]GB/T 37740-2019 信息技术 云计算 云平台间应用和数据迁移指南
- [11]GB/T 37741-2019 信息技术 云计算 云服务交付要求
- [12]GB/T 36623-2018 信息技术 云计算 文件服务应用接口
- [13]GB/T 36325-2018 信息技术 云计算 云服务级别协议基本要求
- [14]GB/T 36326-2018 信息技术 云计算 云服务运营通用要求
- [15]GB/T 36327-2018 信息技术 云计算 平台即服务（PaaS）应用程序管理
要求
- [16]GB/T 35279-2017 信息安全技术 云计算安全参考架构
- [17]GB/T 35293-2017 信息技术 云计算 虚拟机管理通用要求
- [18]GB/T 35301-2017 信息技术 云计算 平台即服务（PaaS）参考架构
- [19]GB/T 34942-2017 信息安全技术 云计算服务安全能力评估方法
- [20]GB/T 34982-2017 云计算数据中心基本要求

- [21]GB/T 32399-2015 信息技术 云计算 参考架构
- [22]GB/T 32400-2015 信息技术 云计算 概览与词汇
- [23]GB/T 31167-2014 信息安全技术 云计算服务安全指南
- [24]GB/T 31168-2014 信息安全技术 云计算服务安全能力要求
- [25]普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录（2015年）
- [26]普通高等学校本科专业目录（2012年）
- [27]中等职业学校专业目录（2010年）
- [28]高等职业学校专业教学标准（2018年）
- [29]布鲁克斯(FrederickP.Brooks.Jr.). 人月神话. 中国: 人民邮电出版社, 2010
- [30]Robert C. Martin. 敏捷软件开发: 原则、模式与实践. 中国: 清华大学出版社, 2003: 10-30
- [31]Kent Beck Cynthia Andres. 解析极限编程--拥抱变化. 中国: 机械工业出版社, 2011
- [32]Kent Beck. 测试驱动开发: 中国电力出版社, 2004
- [33]Martin Fowler. 重构--改善既有代码的设计: 中国电力出版社, 2003
- [34]Watts S. Humphrey. 软件过程管理. 中国: 清华大学出版社, 2003