2020年全国职业院校技能大赛改革试点赛赛项规程

一．赛项名称

赛项编号：GZ-2020007

赛项名称：网络系统管理

英文名称：Network System Administrator

赛项组别：高职

赛项归属：电子信息大类

二．竞赛目的

本赛项旨在融合世界技能大赛的技术标准和规则要求，通过大赛让参赛选手经历一个基于完整工作过程的检测，使参赛选手、裁判等相关人员，熟悉并掌握世界技能大赛的技术规范和行业技术标准。通过竞赛来检测教学水平，引领和促进职业教育教学改革，促进与世界最新水平接轨，营造崇尚技能的社会氛围。

网络系统管理岗位上的人员主要工作在商业和组织机构中，包括网络运营中心、互联网服务提供商、数据中心等工作场所；为用户提供日常IT业务运营，支持广泛的IT信息服务：用户业务支持、故障

排除、设计、安装与升级操作系统、规划网络应用、配置网络设备等。此外，网络系统管理人员有责任与用户进行专业的工作交互，以满足用户的信息化需求，确保 IT 系统和网络服务的连续性，并对 IT 系统的运营和网络服务的开发提供建议和指导，以提升 IT 网络信息系统的管理效能，推动组织向前发展。

通过大赛培养参赛选手在企业真实项目环境下进行网络规划与实施、配置网络设备的基础信息、搭建网络与部署信息化系统的方案、搭建移动互联网与实现无线网络优化、实施出口安全防护与远程接入、搭建网络服务与配置企业应用、完成网络设计与规划等信息化全网融合领域的核心技能；同时培养选手的沟通力、抗压力、6S 规范等职业素质；展现职业院校计算机网络技术及其相关专业学生的技能与风采，激发学生求知欲和参赛热情，以达到“以赛促学、以赛促教、以赛促改”目的。

通过大赛搭建校企合作平台，引导更多的行业、企业参与校企合作，深化产教融合，推进产教融合人才培养，使职业院校能更深入地了解产业的发展趋势以及产业对 IT 人才的需求标准，引领计算机网络技术及相关专业改革与发展，适应互联网+、移动互联、云计算、大数据、智慧城市等新一代网络技术发展的需求，推动专业的新模式、新业态、新应用的发展。

通过大赛培养一批“实践能力强、教学水平高、敬业精神佳”的双师型“种子教师”师资队伍，建设一批高质量、立体化的专业课程资源包、项目教学资源等。

三．竞赛内容

（一）选手需具备能力

本赛项基于企业真实项目和工作任务，结合企业岗位对学生职业技能的最新需求，在规定的时间内完成指定任务的网络工程规划和信息化系统部署。其中，主要考核参赛选手在无线网络规划与实施、设备基础信息配置与验证、网络搭建与信息化系统的方案部署、移动互联网搭建与无线网络优化、出口安全防护与远程接入、网络服务搭建与企业应用、网络设计与规划、掌握赛场规范和撰写文档规范等方面技能。此外，竞赛同时考核参赛选手工作组织和自我管理能力、沟通和人际交往能力、解决问题能力以及致力于紧跟行业发展步伐的自我学习能力。

本项目竞赛内容通过对技能实操表现来评估知识理解以及技能的熟练程度，将不再另外举行知识及理解性质的理论测试。

参加本项目竞赛的选手应具备的知识和技能如下列表所示，大赛允许 5%偏差。以下知识和技能描述分为多个能力要求部分，每部分使用百分比来表示所占赛题的权重。

知识和技能要求		权重 (%)
1	工作组织及管理	5
	参赛选手需知道并了解 ： • 健康与安全规程、义务、条例及文件。 • 需使用个人防护装备的情况，例如：ESD(静电放电)。 • 当在某些领域因缺少经验或知识而出现问题时，能向同伴提出援助请求。 • 保证用户网络设备和信息完整性以及安全的重要性。	

	• 废物处置及循环利用安全等 6S 标准的重要性。 • 规划、调度及设置优先等级的技术。 • 精确度、校验以及注意细节对所有实践工作的重要性。 • 系统性地进行实操工作的重要性。 • 沟通及研究的方法和技巧。 • 管理自身专业发展的价值。 • IT 系统变更的速度以及保持信息和时代同步的需求。	
	参赛选手应具备的能力: • 遵守健康及安全标准，快速理解规则及掌握规章。 • 保持一个安全的工作环境。 • 确定及使用合适的个人静电放电防护装备。 • 安全地选择、使用、清洁、维持并保存网络工具及网络设备。 • 把工作区域规划好，使其发挥最大作用，做好定期整理工作。 • 根据优先顺序表，定期制订计划，重新修订计划及多任务组织能力。 • 有效地工作并定期检查工作的过程和成果。 • 能参加各种认证考试，实现至少在一个领域有专长。 • 密切关注最新“实操执照”要求及保持信息畅通。 • 始终运用周密而有效的研究方法来保持个人最新知识的增长。 • 保持对新方法、新技术的热诚，并致力于促进改变。 • 能与同伴有效地合作，并把工作效率和学习能力发挥到最大。 • 以项目团队成员的身份，有效地开展工作。	
2	沟通及交际技巧	10
	参赛选手需做到: • 聆听在有效沟通中的重要性。 • 了解同伴的角色和要求，并选择最有效的沟通方式。 • 了解构建和维持与同事及管理者之间富有成效的工作关系重要性。 • 有效的团队成员之间工作技巧和沟通技巧。 • 消除团队成员之间的误会和争执的技巧。 • 在紧张和愤怒的气氛过程中及时解决困难处境。	

	参赛选手应能: • 通过强大的聆听及提问技巧来加深对复杂环境的理解。 • 管理与团队成员间持续有效的口头和书面交流。 • 认识及适应同伴不断变更的需求。 • 积极主动地为团队做出贡献。 • 与团队成员分享知识及专业资料，从而发展相互支持的学习环境。 • 通过有效地管理紧张/愤怒情绪，给予团队成员能够解决问题的信心。	
3	用户支持及咨询工作	10
	参赛选手应了解并理解: • 以 IT 系统既定范围的特性，来增加业务支持范围。 • 以计划及调度技术，促进高水平的服务以满足用户及机构需求。 • 区分不同的认证和演示技术，支持用户技术及知识的发展。 • 使用不同方法评估用户能力，支持紧急需求，鼓励个人发展。 • 为满足个人学习风格而进行技术指导。 • 可向用户介绍行业趋向和发展以及及改进形态。 • 不同情境下的谈判技巧。例如: 项目投标。	
	参赛选手应能: • 主动积极地保持对 IT 系统知识以及网络信息服务的学习能力。 • 在目标时间内，适当地对公司用户以及远程客户进行技术支持，以提供适当水平的 IT 服务支持。 • 对 IT 支持服务进行计划、安排、排列优先顺序; 能定期重新排列优先顺序，以满足及平衡个人和公司的需求。 • 精确无误地确定用户的需求并有效地管理预期值。 • 为完成工作而创设成本和时间的评估。 • 选择合适的示范技术，为具有不同水平的经验/能力的人进行沟通。 • 向个人及团队有效地展示 IT 系统，促进团队成员提升专业技术和专业水平。 • 成功地“面对面”指导个人用户，能远程解决 IT 问题，介绍新产品，促进用户的技术和知识发展。	

	• 认识为提升产品及用户满意程度贡献意见的机会。 • 提供准确的与时俱进的升级服务，搜索新的 IT 产品及服务用于决策制定支持。 • 需求转换，提出满足需求的建议，例如：提出预算。 • 为项目投标竞价做出贡献。	
4	故障排除	25
	参赛选手需知道并理解: • 冷静及专心的问题解决方式的重要性。 • IT 系统的意义，个人的依赖性及公司的持续可用性。 • 常见的硬件/软件错误类型。 • 诊断式和分析式的问题解决方法。 • 个人知识/技能/职权的界线，以及支持/程序升级的起源。 • 常见问题的标准解决时间。	
	参赛选手应能: • 在解决问题时，拥有能使用户们冷静下来的信心。 • 定期检查工作以预防减少后期阶段的问题。 • 质疑不正确的信息以预防/减少问题。 • 在处理问题时表现出顺应力及毅力。 • 快速地认识并理解问题，能自我解决问题及管理过程。 • 对于复杂的问题/情况能进行彻底地研究及分析，并进行故障探测。 • 选择并使用诊断软件和工具以发现问题。 • 通过简易、指引及指导的方式引导用户解决问题。 • 必要时寻求专家帮助，防止问题损耗后果。 • 当问题解决后检查用户满意程度。 • 准确地记录问题并提供解决报告。	
5	设计	5
	参赛选手应知道并理解: • 网络环境及拓扑结构。 • 逻辑图和功能图。	

	• 激活网络设备的种类及位置要求。例如：路由器及交换机。 • 安全选项及它们的效果。 • IP 地址划分。 • 配置所需文件。例如：安装指令。	
	参赛选手应能： • 在客户内部问责制内以适当的水平，讨论操作系统和网络设备的技术设计要求。 • 为客户提供知识渊博的、最好的建议及可能的解决方法，以满足技术性及安全性需求。 • 把预算、资源限制与最佳客户解决方案相结合。 • 准确地把客户意愿转化为逻辑图。 • 准备配置文件。 • 进行观念预验收测试。 • 准备一个文档并签名。	
6	安装、升级及配置操作系统	25
	参赛选手应知道并理解： • 操作系统使用范围及满足用户特殊需求的能力，给予客户预算指引。 • 为不同种类的硬件选择合适的驱动器的过程。 • 硬件的基础功能以及组装的过程。 • 听从指令的重要性及不听从指令的后果/代价。 • 预防措施：安装及升级前的注意事项。 • 安装完成后或升级后文件编制的目的。	
	参赛选手应能： • 仔细倾听，转化及准确地认识用户的需求以达到用户期望。 • 选择操作系统：专用/开源，参照客户成本预估购买的总成本。 • 为满足用户/生产商的需求，确定正确硬件及合适的软件驱动。 • 为了获得最新的“工作流程”，不断地核实生产厂商的指引。 • 选择操作系统/服务器系统的角色及/或特性。例如：活动目录域服务（角色）及 Windows 服务器备份（特性）。	

	• 与相关人员讨论并确定角色/特性初步概念，例如：用户，同事及管理者。 • 准备一份能反映该解决方案的细则的技术文档，签名以示同意。 • 根据生厂商的指引或者组织的最佳实践结果，配置合适的角色/特性。 • 测试并改正所有的问题，若有需要，进行重新测试。 • 获得用户的认可。	
7	配置网络设备	20
	参赛选手需知道并理解： • 网络环境。 • 网络协议，例如：IPv6。 • 根据客户要求完成网络服务。 • 构建网络过程以及如何配置能增加有效交流的网络设备的方法。 • 网络设备的作用范围。例如：路由器，各种场合中应用的交换机类型，无线 AP，无线控制器，出口网关，内部网络连接等。 • 预防在操作设备上增添服务后，因改变网络配置而引起的问题。 • 对最终的配置设置（必要的及所有），进行归档的重要性。	
	参赛选手应能： • 根据行业认证要求设计要求，解释用户需求及设计要求。 • 根据所要求的流程进行工作，以完成成功的配置。 • 为达到客户要求，选择合适的服务。 • 在所有有可能在网络环境出现的网络设备上，例如：各种场合中应用的交换机应用场景、路由器协议、网络安全、网络出口网关，Wi-Fi 设备，VoIP 设备等等设计，并执行灾难恢复流程。 • 与相关人员讨论提议解决方案，并达成一致。例如：用户、同伴及经理。 • 保留配置记录。	
	合计	100

（二）竞赛模块

网络系统管理赛项基于企业真实项目，结合企业岗位技能需求，

在 3 天时间（每天 4 小时，累计 12 小时），完成指定任务的网络系统规划和网络服务业务部署。

1. 竞赛内容

本竞赛结合国内行业、企业的实际业务和世赛标准来组织命题；本竞赛只考核技能部分，不涉及理论。本竞赛进行的技能实操考核，涉及 Linux 环境模块、Windows 环境模块、网络构建模块 3 个模块，详细内容如下表所示。

模块编号	模块名称	竞赛时间	分数		
			评价分	测量分（%）	合计（%）
A	Linux 环境	4 小时	/	30	30
B	Windows 环境	4 小时	/	30	30
C	网络构建	4 小时	/	40	40
总计					100

备注 1：关于职业规范与赛场纪律由现场裁判评分，权重 2%，作为额外加分累计。

备注 2：关于文档制作规范性由评分裁判评分，权重 3%，作为额外加分累计。

备注 3：关于最终赛题难度将由专家组讨论决定。

参赛选手需要根据赛项的要求，对竞赛现场环境中部署的网络服务项目进行分析、设计、连接、配置、调试和排障；对网络中的服务器和客户端进行相应配置，实现全网的互联互通，并保障网络安全。

2. 模块介绍

本次竞赛中各模块的基本内容如下所示。

日期	模块编号	模块名称	工作任务
C1	C	网络构建	连接、配置及调试网络
C2	B	Windows 环境	安装、配置及测试服务
C3	A	Linux 环境	安装、配置及测试服务

其中，各模块的详细内容描述如下。

（1）Linux 环境模块，比赛时间 4 小时。

依据设计图纸配置系统网络连接，依据信息系统构建要求，完成基于 Linux 系统的企业信息化系统的构建；在符合 LPI2 技术水平规范要求的情况下，管理多台 Linux 服务的网络资源、存储资源、计算资源的分配与管理，提供安全有效的信息化系统平台的服务。

参赛选手需要掌握以下并不仅限于以下技能。

- 根据需求安装一个主流的 Linux 发行版。
- 安装和配置 Linux 服务，如 Apache、MySQL 等。
- 根据预装计划分区。
- 配置文件系统。
- 安装操作系统后对软件包进行管理。
- 选择适当的网络配置和协议。
- 为 Linux 安装选择适当的参数。
- 配置必要的外设。
- 为合法用户的安全访问管理存储设备。
- 挂载和卸载不同的文件系统。
- 创建和修改文件和目录。
- 执行内容和目录搜索。
- 创建链接文件。
- 修改文件和目录的权限和所有者。
- 识别和修改文件和目录默认权限。
- 对可记录式媒体进行访问和数据写入。
- 管理 Linux 服务或进程以有效利用资源。
- 管理运行级别和系统初始化。
- 通过标识、执行、撤消和管理等控制进程。
- 修复（软件）包和脚本。

- 监测和诊断网络活动。
- 管理打印作业和打印队列。
- 执行远程管理。
- 通过创建、修改和使用命令来管理基本的 shell 脚本。
- 通过创建、修改和删除命令来管理用户和组帐户。
- 管理和访问邮件队列。
- 使用守护进程来调度将要执行的作业。
- 配置客户端网络服务和设置。
- 配置基本的服务器网络服务。
- 实现基本的路由和子网设置。
- 配置系统和执行基本的 makefile 修改以支持编译应用程序和驱动程序。
- 配置用于挂载硬盘或者分区的文件。
- 实现 DNS。
- 配置网络接口卡。
- 配置 Linux 打印服务。
- 应用基本的打印机权限。
- 配置日志文件。
- 配置 X 窗口系统。
- 建立环境变量。
- 管理服务器/工作站安全参数以维护操作系统和数据完整性。
- 配置安全环境文件。
- 给定安全需求，实施适当的加密配置。
- 使用适当的访问级别登录（系统）。
- 设置进程和特殊权限。
- 给定安全需求，实现基本的 IP 表/链。
- 为文件和身份验证实现安全审计。
- 建立用户级安全。
- 配置便携式系统硬件。
- 配置 RAID(冗余磁盘阵列)。

（2）Windows 环境模块，比赛时间 4 小时。

依据设计图纸要求，配置和管理 Windows 用户及应用服务器；在活动目录环境中实现用户、组和计算机账户统一管理，配置对共享文件夹的安全访问；为 Windows 远程管理安装和配置终端服务；创建控制用户桌面的设置等安全性的策略。

参赛选手需要掌握以下并不仅限于以下技能。

- 管理本地、漫游和强制的用户（配置）文件。
- 在活动目录环境中实现用户、组和计算机帐户。
- 配置对共享文件夹的访问。
- 为远程管理安装和配置终端服务。
- 安装和配置终端服务，为瘦客户端提供应用程序。
- 配置文件系统权限。
- 建控制用户桌面的设置和安全性的策略。
- 管理策略的应用。
- 通过策略来部署软件。
- 配置和管理网络服务器。
- 配置网站的身份验证。
- 为服务器执行系统还原。
- 管理备份过程。
- 从服务器硬件故障中还原系统。
- 配置 DNS 服务器的服务。
- 配置 RAID(磁盘冗余阵列)。
- 远程管理网络的附属存储。
- 实现虚拟化软件。
- 在虚拟计算环境中执行系统还原。
- 管理审计设置和审计日志。
- 配置 DHCP。
- 验证 DHCP 的保留配置。

- 安装操作系统映像。
- 配置网络策略服务器。

（3）网络构建模块，比赛时间 4 小时。

依据网络构建的服务需求，构建复杂的网络及服务，完成各类网络设备的配置与管理。根据行业认证要求，用户需求及设计要求，在所有有可能在网络环境出现的网络设备上，例如：路由器、数据中心交换机、出口网关、无线设备等等应用各种类型的服务配置，包括软件及硬件升级，设计并执行灾难恢复流程等。

参赛选手需要掌握以下并不仅限于以下技能。

- 根据拓扑规划，根据设备在实际案例中的位置规范配置设备。
- 会配置设备的远程访问，会配置接口描述，按照标准规范密码等。
- 恢复与重置网络设备密码。
- 根据软件版本发布规定升级到专属的软件版本。
- 配置交换机安全技术（如 SSH、ACL、SNMP 等）实现网络安全性。
- 会进行网络联调、测试和验证。
- 配置虚拟局域网技术，实现网络广播隔离与区域划分。
- 配置交换机 DHCP 中继，实现用户动态获取地址。
- 配置交换机生成树技术，实现网络冗余与备份。
- 配置交换机路由技术（如静态、RIP、OSPF、BGP 等），实现网络连通。
- 根据需求描述及对功能理解，完成路由器配置。包括静态路由、RIP、OSPF、BGP 等，实现网络连通。
- 掌握 IPV6 常用路由协议，会组建 IPV6 网络，实现网络连通。
- 会配置 IPV6 隧道技术，实现 IPV6 over IPV4 通信。
- 配置和应用常用广域网技术（如 PPP 等）。
- 配置交换机高可靠性技术（如链路聚合、DLDP 、BFD、Track 等），实现网络中链路快速收敛。
- 配置交换机 VRRP 技术，实现网关冗余与备份。

- 会实施路由策略，控制路由按照指定策略转发。
- 配置交换机网络设备虚拟交换技术，实现数据中心网络的虚拟化，实现网络中心网络的高可靠。
- 配置无线控制器转发模式，实现无线网络中用户数据本地转发或集中转发。
- 使用无线控制器创建 SSID,实现无线用户关联 SSID。
- 配置无线控制器热备功能，实现双 AC 的负载均衡。
- 实现无线认证，实现无线用户安全准入。
- 使用无线控制器配置 AP 隔离，实现无线用户二层隔离。
- 使用无线控制器配置限制，实现特性用户流量限速。
- 使用无线控制器配置数据加密，实现用户通信安全。
- 使用出网关配置 NAPT 及时间控制，实现用户访问互联网。
- 使用出口网关 Web Portal 认证，实现用户身份认证。
- 使用出口网关流量控制，实现特定业务速率限制。
- 使用出口网关行为审计，实现内网用户数据安全审计。
- 使用出口网关实现 VPN，基于行业应用场景实现外网用户安全访问内网服务，实现隧道技术，包括不限于 GRE 隧道，Ipsec 隧道等。
- 会开展无线地勘和工勘，能绘制无线规划平面图、设计 AP 点位图、配置热图、规划设备清单和物料清单、计算无线规划的材料总价表。

3. 其他要求

参赛选手在竞赛过程中，还需要能有序组织和安排工作、注意赛场安全、保持环境整洁、个人着装规范、注意安全保护(如安全帽等)、遵守赛场纪律以及自我管理等职业能力；此外，提交的文件有效、命名的文件名称符合赛题要求、文件内容排版规范等撰写的文档规范等职业素养评价，都作为额外加分项累加予以鼓励。

四．竞赛方式

（一）选手构成

本赛项为单人技能赛，每支参赛队由 1 名选手组成，必须为在籍高职院校学生。其中，参赛选手年龄须不超过 25 周岁(年龄计算的截止时间以 2020 年 11 月 1 日为准)，其性别和年级不限。指导教师须为本校专兼职教师，个人赛每名选手限报 1 名指导教师。

（二）竞赛时间安排

本赛项分 A、B、C 三个模块。所有参赛选手在指定时间、按照比赛要求完成比赛任务。三个模块分别安排在三天（备注：每天上午 8:40¯12:40）时间内分别完成。

累计竞赛时间为 12 小时。

五．竞赛流程

（一）竞赛流程图

2020 年网络系统管理赛项的竞赛流程如图 1 所示。

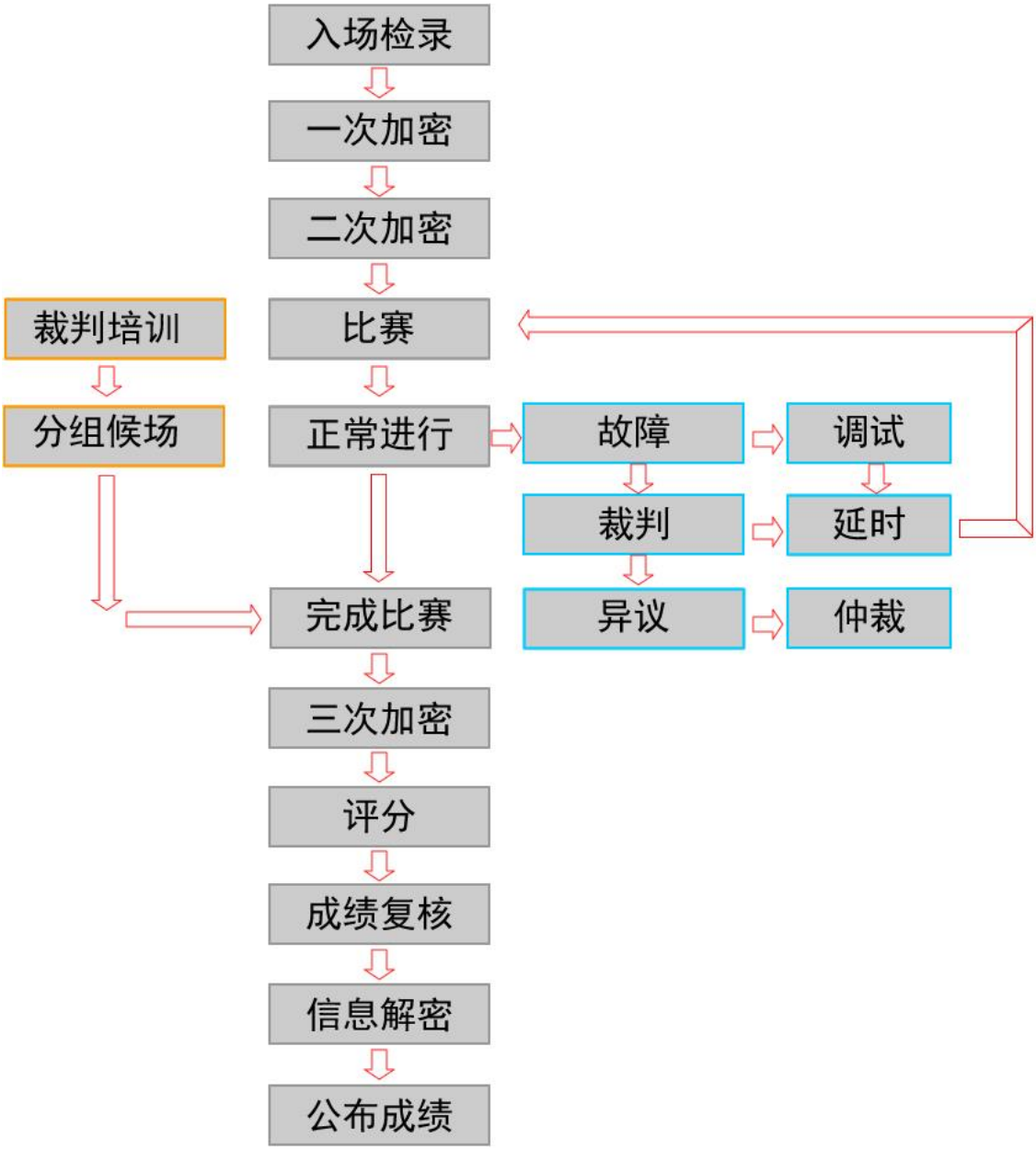

图 1　竞赛流程图

（二）竞赛时间表

日期	时间	内容
比赛前两天	18: 00 之前	裁判报到
	19: 00—20: 00	裁判工作会议
比赛前一天	12: 00 之前	各参赛队报到
	10: 00—11: 00	工作人员（含现场裁判）培训会
	12: 00—17: 00	竞赛设备运行、烤机
	15: 30—16: 00	领队会

	16: 00—16: 30	参赛队熟悉比赛场地
	17: 00—18: 00	现场裁判赛前检查，封闭赛场
比赛第一天	6: 00—7: 00	参赛队早餐
	7: 00—7: 30	参赛队集合前往比赛现场
	7: 00—7: 30	现场裁判开启赛场及竞赛设备
	7: 30—8: 00	开赛式
	8: 00—8: 10	赛场检录
	8: 10—8: 20	一次加密：参赛队抽取参赛编号
	8: 20—8: 30	二次加密：参赛队抽取工位号
	8: 30—8: 40	参赛队进入比赛工位，进行赛前设备、材料检查
	8: 40-12: 40	**比赛时间**
	12: 40—13: 00	收取各参赛队赛题及比赛结果文档
	12: 40—14: 40	申诉受理
	12: 00—12: 30	评分裁判培训
	13: 00—13: 40	参赛队用餐
	13: 40—14: 10	参赛队返回酒店
	13: 00—13: 30	三次加密：竞赛结果等文件加密
	13: 30—21: 00	成绩评定与复核
	21: 00—22: 00	加密信息解密
	22: 00—23: 00	第一模块成绩汇总，裁判签字确认。
比赛第二天	6: 30—7: 30	参赛队早餐
	7: 30—8: 00	参赛队集合前往比赛现场
	7: 30—8: 00	现场裁判开启赛场及竞赛设备
	8: 00—8: 10	赛场检录
	8: 10—8: 20	一次加密：参赛队抽取参赛编号
	8: 20—8: 30	二次加密：参赛队抽取工位号
	8: 30—8: 40	参赛队进入比赛工位，进行赛前设备、材料检查
	8: 40-12: 40	**比赛时间**
	12: 40—13: 00	收取各参赛队赛题及比赛结果文档
	12: 40—14: 40	申诉受理
	12: 00—12: 30	评分裁判培训
	13: 00—13: 40	参赛队用餐
	13: 40—14: 10	参赛队返回酒店
	13: 00—13: 30	三次加密：竞赛结果等文件加密

	13: 30—21: 00	成绩评定与复核
	21: 00—22: 00	加密信息解密
	22: 00—23: 00	第二模块成绩汇总，裁判签字确认。
比赛第三天	6: 30—7: 30	参赛队早餐
	7: 30—8: 00	参赛队集合前往比赛现场
	7: 30—8: 00	现场裁判开启赛场及竞赛设备
	8: 00—8: 10	赛场检录
	8: 10—8: 20	一次加密：参赛队抽取参赛编号
	8: 20—8: 30	二次加密：参赛队抽取工位号
	8: 30—8: 40	参赛队进入比赛工位，进行赛前设备、材料检查
	8: 40-12: 40	**比赛时间**
	12: 40—13: 00	收取各参赛队赛题及比赛结果文档
	12: 40—14: 40	申诉受理
	12: 00—12: 30	评分裁判培训
	13: 00—13: 40	参赛队用餐
	13: 40—14: 10	参赛队返回酒店
	13: 00—13: 30	三次加密：竞赛结果等文件加密
	13: 30—21: 00	成绩评定与复核
	21: 00—22: 00	加密信息解密
	22: 00—23: 00	第三模块成绩汇总
	23: 00—23: 30	全部成绩汇总登录，竞赛执委会对外公布
比赛第四天	8: 00—9: 00	公布成绩，闭幕式
	9: 00—10: 00	参赛队返回酒店

六．竞赛赛卷

（一）竞赛命题方案

竞赛试题设计要求如下所示:

1. 每一份试题都含有一份详细物理拓扑图及/或一份详细逻辑图。

2. 完成 A、B、C 模块评分点设计，每个模块的评分点在 30—60 个点之间。

3. 大赛使用的所有操作系统均为英文版本。

（二）专家组建立赛题库

本赛项建立赛题库，样题由全国职业院校技能大赛执委会组织专家组完成，样题基于全国职业院校技能大赛相关文件及世界技能大赛相关技术文件要求，完成赛题库建设。关于赛项库的命题方向和命题难度，以教育部颁布的职业院校对应的课程标准和相关行业组织颁布的行业标准为依据，结合计算机网络技术专业技能人才培养标准和职业岗位需要，参照行业规范，设计技能操作赛题。

制作完成的样题库于开赛前 1 个月，通过大赛信息发布平台公开竞赛题库以及评分要点。其中，竞赛样卷与竞赛规程同步发布。

（三）裁判长确定赛题

根据竞赛题库，赛前由专家组编制出 2 套正式赛题，组建赛卷库，由裁判长最终审核确认、打印、封存。赛卷库存放在承办院校保密室中。保密室全程监控，并安排专人把守。

正式赛卷在比赛当天前 1 小时，由两名裁判及比赛监督员将赛题从保密室监护运往赛场。由裁判长在监督长监督下，从赛题库中随机抽取竞赛试题。

比赛完成后，包括参赛选手在内的任何人，都不得将赛题带离赛场，由现场裁判对赛题进行回收。

赛卷具体参考样卷见附件。

七．竞赛规则

1. 参赛队及参赛选手资格。参赛选手须为高职院校全日制在籍注册学生、本科院校中高职类全日制在籍注册学生、五年制高职四、五年级在籍注册学生。参赛选手年龄须不超过25周岁(年龄计算的截止时间以2020年11月1日为准)。凡在往届全国职业院校技能大赛中获本赛项高职组一等奖的选手，不能再报名参赛。

2. 比赛工位通过抽签决定，比赛期间参赛选手原则上不得离开比赛场地。

3. 竞赛所需的硬件、软件和辅助工具统一提供，参赛队不得使用自带的任何具有存储和通讯功能的设备，如硬盘、光盘、U盘、手机、随身听、智能手表、PDA等。

4. 参赛选手在赛前20分钟，领取比赛任务，并进入比赛工位。比赛正式开始后方可进行相关操作。

5. 在比赛过程中，参赛选手如有疑问，应举手示意，现场裁判应按要求及时予以答疑。如遇设备或软件等故障，参赛选手应举手示意，现场裁判、技术人员等应及时予以解决。确因计算机软件或硬件故障，致使操作无法继续，经裁判长确认，予以启用备用设备。

6. 比赛时间结束，选手应全体起立，结束操作。经工作人员查收清点所有文档后方可离开赛场，离开赛场时不得带走任何资料。

7. 赛项裁判应严格遵守赛项各项规章制度，确保比赛公平、公正、公开。比赛当天8:00起，赛项裁判应上交所有通信设备，由赛项执委会统一保管，并安排赛项裁判在指定区域休息或工作，直至赛

项成绩评定结束。

8. 比赛结束，经加密裁判对各参赛选手提交的竞赛结果进行第三次加密后，评分裁判方可入场进行成绩评判。

最终竞赛成绩经复核无误，由裁判长、监督长签字确认后，以纸质形式向全体参赛队进行公布，并在闭赛式上予以宣布。

9. 本赛项各参赛队最终成绩，由承办单位信息员录入赛务管理系统。承办单位信息员对成绩数据审核后，将赛务系统中录入的成绩导出打印，经赛项裁判长审核无误后，签字。

承办单位信息员将裁判长确认的电子版赛项成绩上传赛务管理系统；同时，将裁判长签字的纸质打印成绩单报送大赛执委会。

10. 赛项结束后，专家工作组根据裁判判分情况，分析参赛选手在比赛过程中对各知识点、技术的掌握程度，并将分析报告报备大赛执委会办公室，执委会办公室根据实际情况适时公布。

11. 赛项中每个比赛环节裁判判分的原始材料和最终成绩等结果性材料，经监督组人员和裁判长签字后，装袋密封留档；并由赛项承办院校封存，委派专人妥善保管。

八．竞赛环境

（一）赛场布局要求

竞赛场地包括参赛选手竞赛区域、展示平台区域、裁判区域、设备耗材区、技术支持区、服务区。。

1. 参赛选手竞赛区域。在 600 ㎡的面积以上，按照 U 形布置竞

赛工位。每个竞赛工位标有醒目的工位编号，每个工位面积在 7㎡左右，确保参赛队之间互不干扰。赛场要求竞赛过程全程无死角视频监控，监控录像保存 3 个月。环境标准要求保证赛场采光（大于 500 lux）、照明和通风良好；提供稳定的水、电，并提供应急的备用电源；提供足够的干粉灭火器材，每个工位提供一个垃圾箱。

2. 展示平台区域。需要与比赛场地分开，供参赛队领队、指导教师及工作人员休息，并开展其他相关活动。

3. 裁判区域。供裁判休息及工作场地。共配有电脑 10 台；A4 激光打印机 1 台；桌椅 10 套；饮水机、纸杯、文具用品若干。

4.技术支持区。为技术支持人员的工作场地，为参赛选手竞赛提供技术支持。

5. 服务区。提供医疗等服务保障，并用隔离带隔离。

（二）赛场选手安全防护要求

1. 参赛选手应严格遵守设备安全操作规程。

2. 参赛选手停止操作时，应保证设备的正常运行，比赛结束后，所有设备保持运行状态，不要拆、动硬件连接，确保设备正常运行，实现正常评分。

3. 参赛选手应遵从安全规范操作，例如：ESD(静电放电)设备安全使用及储存。

4. 参赛选手应保证设备和信息的完整及安全。

（三）赛事安全要求

1. 禁止选手及所有参加赛事的人员，携带任何有毒有害物品进

入竞赛现场。

2. 承办单位应设置专门的安全防卫组，负责竞赛期间健康和安全事务。主要包括检查竞赛场地、与会人员居住地、车辆交通及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；监督与会人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作。

3. 赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。

（四）赛事开放要求

1. 赛场内除指定的裁判、工作人员外，其他与会人员须经组委会同意或在组委会负责人陪同下，佩带相应的标志方可进入赛场内。

2. 允许进入赛场的人员，只可在安全区内观摩竞赛，不得使用录像设备长时间拍摄选手工位、屏幕。

3. 允许进入赛场的人员，应遵守赛场规则，不得与选手交谈，不得妨碍、干扰选手竞赛。

4. 允许进入赛场的人员，不得在场内吸烟、喧哗。

5.经组委会允许的赞助商和负责宣传的媒体记者，按竞赛规则的要求进入赛场相关区域。

上述相关人员不得妨碍、干扰选手竞赛，不得有任何影响竞赛公平、公正的行为。

（五）赛事绿色环保要求

1. 赛场严格遵守我国环境保护法。

2. 赛场所有废弃物应有效分类并处理，尽可能地回收利用。

3. 赛场设置排烟除尘系统，尽可能地减少和控制烟尘。

九．技术规范

参赛代表队在实施竞赛项目中要求遵循如下规范。

序号	标准号	中文标准名称
1	教育部职业教育与成人教育司	高等职业学校专业教学标准（试行）—电子信息大类
2	GB50174-2008	电子信息系统机房设计规范
3	GB21671-2008	基于以太网技术的局域网系统验收测评规范
4	GB/T22239-2008	信息系统安全等级保护基本要求

十．技术平台

（一）设备清单

1、工作站与 PC 端

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	Standard PC	CPU：Intel i7 及以上。 内存：32G 及以上。 硬盘：512G 的 SSD 固态硬盘及以上。 网卡：千兆网卡（1 块）；无线网络适配器（1 块）。 自带串口用于连接调试线缆。	台	1
2	High Performance PC	CPU：Intel i9（或 E5-2600）及以上。 内存：64G 及以上。 硬盘：1T 的 SSD 固态硬盘及以上。 网卡：千兆网卡（至少提供 1 个网口）。	台	1
3	显示器	19 英寸及以上	台	2

2、网络设备

序号	设备名称	型号	单位	数量	锐捷网络	数量
1	路由器	模块路由器	台	3	RG-RSR20-14E	2
					RG-RSR20-X-28	1
2	交换机（1）	数据中心交换机	台	2	RG-S6000C	2
		电源模块	块	2	RG-PA70I	2
3	交换机（2）	三层可控交换机	台	3	RG-S5310-24GT4XS-L	3
		电源模块	块	3	RG-PA70I	3
4	交换机（3）	二层可控交换机	台	2	RG-S2910-24GT4XS-E	2
5	出口网关	网络安全设备	台	2	RG-EG3200	1
					RG-EG2000	1
6	无线控制器	无线控制器	台	2	RG-WS6008	2
7	无线接入设备	胖、瘦一体 AP	台	3	RG-AP520	2
					RG-AP850-I	1
8	配件（1）	电源适配器	块	3	RG-E-120	2
					RG-E-130	1
	配件（2）	串口接口模块（SIC-1HS/SIC-2HS）	块	6	RG-SIC-1HS	4
					RG-HSIC-2HS	2
	配件（3）	串口线缆（CAB-V.35DTE/V.35DCE）	条	3	CAB-V.35DTE	3
	配件（4）	万兆模块（XG-SFP）	块	2	XG-SFP-CU1M	2
	配件（5）	配置线缆	条	1	配置线缆	1

（二）材料及软件

序号	软件名称	版本	单位	数量
1	VMware ESXi	Version 6.5 以上	套	1
2	VMware workstation	Version 15 以上	套	1
3	Debian Linux	Version 10 以上(BLBD 版)	套	1
4	Windows Server 2019	Datacenter 版	套	1
5	Windows 10	EnterPrise	套	1
6	VPNClient	OPENVPN 2.4 以上	套	1
7	Zabbix-Agent	Zabbix-Agent 3.4 以上	套	1

8	Office	Version 2013 以上	套	1
9	Putty	Version 0.7 以上	套	1
10	Folder2iso	Version 3.1 以上	套	1
11	Tftpd	Version 4.6 以上	套	1
12	无线地勘系统	无线地勘系统	套	1
13	解压缩软件	RAR4.0 以上	套	1
14	PDF 阅读器	Adobe Reader X1 11 以上	套	1
15	网络调试工具	SercureCRT8.1 以上	套	1
16	截图工具	FScapture6.5 以上	套	1
17	FTP 客户端	FlashFXP5.4 以上	套	1

（三）场地禁止自带设备和材料

序号	设备和材料名称
1	电子设备，如平板、手机、多媒体播放器、录音器，照相机，摄影机等。

十一. 成绩评定

（一）评分原则

1. 客观性结果评分原则

采用与行业真实项目相对接，不仅检查命令和过程配置，还需要检测功能点是否实现。客观性结果评分依据目标功能实现的 Show 状态信息、Web 截图状态以及功能性的状态测试进行，示例分别如图 2、图 3、图 4 所示。通过对结果进行客观性评分，深入考察学生对重要功能的理解是否深入，规避死记硬背，以此更能突显赛项过程与真实工作接轨的目的。

S4#show ip route ospf | include E1	20
S4#show ip route ospf | include E1 Running this command may take some time, please wait or press "Ctrl+C" to break. O*E1 0.0.0.0/0 [110/6] via 10.1.1.13, 00:07:23, GigabitEthernet 0/24 O E1 10.1.0.5/32 [110/22] via 10.1.1.13, 00:04:19, GigabitEthernet 0/24 O E1 194.1.10.0/24 [110/6] via 10.1.1.5, 01:57:26, GigabitEthernet 0/23 O E1 194.1.50.0/24 [110/6] via 10.1.1.13, 01:57:26, GigabitEthernet 0/24 O E1 194.1.60.0/24 [110/6] via 10.1.1.13, 01:57:26, GigabitEthernet 0/24	标黄处完全匹配，每行5分

图 2：依据设备功能实现的 Show 状态信息

```
[root@serverA ~]# cat /etc/httpd/conf.d/virthost.conf
Listen 443 https
<VirtualHost *:443>
        ServerName www.rj.com
        DocumentRoot "/data/web_data"
        SSLEngine on
        SSLCertificateFile /etc/httpd/ssl/httpd.crt
        SSLCertificateKeyFile /etc/httpd/ssl/httpd.key
        <Directory "/data/web_data">
                Require all granted
        </Directory>
</VirtualHost>
[root@serverA ~]#
```

图 3：依据设备功能实现的 Web 截图状态

```
C:\Documents and Settings\new>ping 172.16.1.1

Pinging 172.16.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=7ms TTL=255
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 172.16.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 7ms, Average = 1ms

C:\Documents and Settings\new>
```

图 4：网络连通功能性状态测试

2. 评分表样例

评分表按照选手对应题目功能配置的实现过程的截图进行评分，具体评分样表如下。

ServerA 的配置要求（26 分）

序号	评分内容及要求	分值
1	ServerA 使用 mount | grep mnt 命令查看 iso 文件挂载状况，截图。	3 分
2	ServerA 使用 cat /etc/yum.repos.d/local.repo 查看本地 yum 源配置，截图。	3 分
3	ServerA 使用 vgdisplay datastore 和 lvdisplay /dev/mapper/datastore-database 查看 lvm 信息，截图。	10 分
4	ServerA 使用 blkid /dev/mapper/datastore-database 命令获取 UUID 值，截图；使用 cat 命令查看/etc/fstab 文件内容，截图。	4 分
5	ServerA 使用 openssl x509 -in http.crt -noout -text 命令查看 WEB 证书的发布者和主题，截图	6 分

3.三次加密原则

比赛过程采取三次加密，通过抽取参赛编号、工位号和竞赛成果号,屏蔽参赛队信息,每个环节设置一名独立裁判,每个环节结束后，数据立即封存于裁判长处，加密裁判直接隔离，确保成绩评定公平、公正。

4. 独立评分原则

根据裁判分工，负责相同模块评分工作的不同裁判，采取随机抽签独立评分，确保成绩评定严谨、客观、准确。裁判进行随机抽签分组，杜绝主观意愿组队，各自完全独立评分，裁判员间互不干涉，比赛监督人员可随机监督。

5. 错误不传递原则

各环节分别计算得分，错误不传递，按规定比例计入选手总分。

6. 抽查复核原则

（1）为保障成绩评判的准确性,监督组对赛项总成绩排名前 30%

的所有参赛队伍(选手)的成绩进行复核; 对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。

（2）监督组需将复检中发现的错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。

（3）复核、抽检错误率超过 5%的，则认定为非小概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

（二）评分方法

1. 竞赛满分为 1000 分。最终成绩换算为 100 分制进行排名。

2. 评分成绩=设备基础信息配置+网络搭建与信息化系统的方案部署+移动互联网搭建与无线网络优化+出口安全防护与远程接入+无线网络规划与实施+网络服务搭建与企业应用+赛场规范和文档规范。

3. 竞赛设置裁判 18 人，包括裁判长 1 名，裁判 17 名。其中加密裁判 3 人，现场裁判 5 人，评分裁判 9 人。

4. 竞赛采取三次加密。第一次加密裁判组织参赛选手第一次抽签，抽取参赛编号，替代选手参赛证等个人信息；第二次加密裁判组织参赛选手进行第二次抽签，确定赛位号，替换选手参赛编号；第三次加密裁判对各参赛队竞赛结果进行加密，替换赛位号。三次加密信息由不同加密裁判密封后保管，在评分结束后进行解密并统计成绩。

5. 竞赛对参赛选手提交的结果采取客观性结果评分。采取分步得分、累计总分的计分方式。各环节分别计算得分，错误不传递，按规定得分计入总分。根据赛题情况划分模块，每三名裁判负责一个模

块进行独立评分。裁判长在竞赛结束 18 小时内提交评分结果，经复核无误，由裁判长、监督组签字确认后公布。

6. 裁判长正式提交评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下进行三层解密：竞赛结果编号到工位号解密；工位号到参赛编号解密；参赛编号到参赛选手名解密。

7. 为保障成绩评判的准确性，监督组对赛项总成绩排名前 30%的所有参赛队伍的成绩进行复核；其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不低于 15%。

8. 监督组在复检中发现错误，需以书面形式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。如复核、抽检错误率超过 5%，裁判组需对所有成绩进行复核。

9. 在竞赛过程中，参赛选手如有不服从裁判裁决、扰乱赛场秩序、舞弊等行为的，由裁判长按照规定扣减相应分数，情节严重的将取消比赛资格，比赛成绩计 0 分。

十二. 奖项设定

本赛项的奖项设个人奖。

设奖比例为：以赛项实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为 10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。

如出现参赛队总分相同情况，按照 A、B、C 模块顺序的得分高低排序，即总成绩相同的情况下比较 A 模块的成绩，A 模块成绩高的排名优先，如果 A 模块成绩也相同，则按 B 模块的成绩进行排名，

以此类推完成相同成绩的排序。如果 A、B、C 各模块分值相同，则查看文档撰写规范、职业素养的分值进行排序。

获得一等奖的参赛队指导教师获“优秀指导教师”荣誉。

十三. 赛场预案

（一）应急安全预案

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告赛项执委会，同时采取措施避免事态扩大。赛项执委会应立即启动预案予以解决并报告赛区执委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由赛区执委会决定。事后，赛区执委会应向大赛执委会报告详细情况。

相关应急预案如下表所示。

突发事件	预防措施	事件发生后应对措施
参赛选手发病或受伤	在各工位张贴安全操作说明。	医务人员应采取紧急救护措施，及时进行救治，如病情或伤势严重，应及时送往最近医院进行救治。
人员发生食物中毒	比赛期间指定的住宿/餐饮场地符合国家相关资质要求。并协调地方卫生部门做好检查工作。	立即组织对中毒人员进行救治，必要时送往最近医院进行检查治疗。同时对可疑的食品、饮水及其有关原料、工具设备和场所以及可能受污染的区域采取保留、控制措施，组织开展现场调查，迅速查明原因，并及时向大赛执委会报告。

设备损坏（如不能启动、反复重启等）	提前一天烤机，所有设备开机运行；现场放置备机。	参赛选手举手示意后，监考人员计时，裁判确认后更换备机，并由主裁判确定应计入延时时间。
设备掉电	竞赛前技术人员及监考人员检查所有电源插头，确保牢固；电源线尽量绑扎在参赛选手碰不到的地方，如桌子后面等。 竞赛前提醒参赛选手注意尽量不要碰到电源，配置文件要随时保存。	参赛选手举手示意后，监考人员计时，裁判确认后重启机器，并由主裁判确定应计入延时的时间。
现场网络线缆故障	现场走线要规范，尽量走暗槽或现场人员接触不到的地方；对主要线路要在走线槽内留有备线。	启用备线。

（二）处罚措施

1. 因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。

2. 参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。

3. 赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

十四. 赛项安全

赛项安全是全国职业院校技能大赛一切工作顺利开展的先决条件，是本赛项筹备和运行工作必须考虑的核心问题。

(一) 组织机构

1. 成立赛项安全保障小组，由承办院校主抓安全的校领导、学生工作处、后勤处、保卫处、合作企业技术工程师等相关人员组成。

2. 与地方行政、交通、司法、安全、消防、卫生、食品、质检等相关部门建立协调机制，制定应急预案，及时处置突发事件，保证比赛安全进行。

（二）赛项安全管理要求

1. 赛项合作企业提供的器材、设备应符合国家有关安全规定，并在比赛现场安排技术支持人员，保障赛项设备安全稳定。

2. 在竞赛工位张贴安全操作说明，并由裁判长在比赛开始前 10 分钟宣读安全操作说明。

3. 命题期间，对所有命题相关人员进行封闭管理，直至赛项比赛结束。所有涉及竞赛赛题的人员必须签署保密协议。

4. 赛题在具有相关印刷资质的印刷企业进行印刷，并第一时间由安保人员送往承办校具有双锁保密室的保密铁柜内，由赛项执委会指定专人和保密室负责人共同负责保管。

5. 赛题领取人必须由专人在赛项监督人员的监督下于考前 30 分钟内到保密室领取试卷，并核对好数量，查验试卷的密封是否完整，做好移交工作。

6. 竞赛用的所有赛题、成绩评定过程材料等都要回收，并妥善保存在赛项承办院校。

7. 赛项所有裁判与参赛队住宿须在不同酒店。在竞赛一次加密前 30 分钟，由竞赛执委会工作人员收缴裁判所有通信设备，直至竞

赛成绩发布后再归还裁判。

8. 竞赛期间，除现场裁判外，其余裁判由竞赛执委会统一安排休息场所。在此期间，裁判人员不得随意出入，避免与参赛队代表取得联系。

（三）比赛环境安全管理要求

1. 保证各通道口畅通,并配备专门人员,控制无关人员进入场地,控制人员流量和赛场观众饱和度，张贴好安全指示标识等职责。

2. 赛场周围设立警戒线，防止无关人员进入，发生意外事件。所有参赛人员必须凭赛项执委会印发的有效证件进入场地。

3. 对社会观众，安全保障小组适当进行合法、合理的询问检查，对携带可疑物品包裹，又拒绝询问检查的观众，安全保障小组将禁止其入内。

4. 安全保障小组随时对赛场进行巡查、监督，确保安全。

5. 配备必要的医护人员和医疗药品，有应急抢救预案。

6. 未经赛项执委会允许批准,严禁任何人在比赛场地私拉各种电源线。

7. 设置突发事件应急疏散示意图。如遇特殊情况，则服从大赛统一指挥。

（四）生活条件保障

1.比赛期间，原则上由执委会统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办单位须尊重少数民族的信仰及文化，根据国家相关的民族政策，安排好少数民族选手和教师的饮食起居。

2.比赛期间安排的住宿地应具有宾馆/住宿经营许可资质。以学校宿舍作为住宿地的，大赛期间的住宿、卫生、饮食安全等由执委会和提供宿舍的学校共同负责。

3.大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由执委会负责。执委会和承办单位须保证比赛期间选手、指导教师、裁判员和工作人员的交通安全。

4.各赛项的安全管理，除了可以采取必要的安全隔离措施外，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

（五）组队责任

1. 各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2. 各学校代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3. 各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

十五. 竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 参赛队名称。统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体的名称；不接受跨校组队，同一学校相同项目报名参赛队不超过 1 支。

2. 参赛队组成。每支参赛队由 1 名符合参赛资格学生组成，性

别不限。

3. 指导教师。每支参赛队可配指导教师 1 名，指导教师经报名并通过资格审查后确定。

4. 参赛选手及指导教师在报名获得确认后，原则上不再更换。如在筹备过程中，参赛选手因故不能参赛，须由所在省级教育主管部门于赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室核实后予以更换。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，允许参赛选手缺席比赛。不允许更换新的指导教师，允许指导教师缺席。

5. 各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

（二）指导教师须知

1. 指导教师应该根据专业教学计划和赛项规程合理制定训练方案，认真指导选手训练，培养选手的综合职业能力和良好的职业素养，克服功利化思想，避免为赛而学、以赛代学。

2. 指导老师应及时查看大赛专用网页有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范和赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

3. 指导教师应该根据赛项规程要求做好参赛选手保险办理工作，并积极做好选手的安全教育。

4. 指导教师参加赛项观摩等活动，不得违反赛项规定进入赛场，干扰比赛正常进行。

（三）参赛选手须知

1. 竞赛选手严格遵守赛场规章、操作规程和工艺准则，保证人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

2. 参赛选手在检录时需将身份证、学生证、参赛证等身份证件交由检录人员统一保管，不得带入场内。

3. 参赛选手进入赛场，不允许携带任何书籍和其他纸质资料（相关技术资料的电子文档由组委会提供），不允许携带通信工具和存储设备（如U盘）。竞赛统一提供计算机以及应用软件。

4. 各参赛队应在竞赛开始前一天规定的时间段，进入赛场熟悉环境，但不得触碰任何比赛设备及材料。

5. 竞赛时，在收到开赛信号前不得启动操作，各参赛队自行决定分工、工作程序和时间安排，在指定赛位上完成竞赛项目，严禁作弊行为。

6. 竞赛过程中，因严重操作失误或安全事故不能进行比赛的（例如因综合布线发生短路导致赛场断电的、造成设备不能正常工作的），现场裁判员有权中止该队比赛。

7. 在一天的比赛期间，选手在8:30～13:00连续工作，食品、饮水等由赛场统一提供。选手休息、饮食或如厕时间均计算在比赛时间内。

8. 凡在竞赛期间提前离开的选手，当天不得返回赛场。

9. 为培养技能型人才的工作风格，在参赛期间，选手应当注意保持工作环境及设备摆放符合企业生产“6S”（即整理、整顿、清扫、

清洁、素养和安全）的原则，如果过于脏乱，裁判员有权酌情扣分。在比赛中如遇非人为因素造成的设备故障，经裁判确认后，可向裁判长申请补足排除故障的时间。

10. 参赛队欲提前结束比赛，应向现场裁判员举手示意，记录比赛终止时间。比赛终止后，不得再进行任何与比赛有关的操作。

11. 各竞赛队按照大赛要求和赛题要求提交竞赛成果，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的记号。

12. 竞赛操作结束后，参赛队要确认成功提交竞赛要求的文件，裁判员在比赛结果的规定位置做标记，并与参赛队一起签字确认。

（四）工作人员须知

1. 熟悉竞赛规则，服从管理，严格按照工作程序和有关规定办事。

2. 树立服务观念，本着一切为参赛选手着想的原则，以高度负责的精神、严肃认真态度和严谨细致的作风，积极完成大赛工作任务。

3. 按规定统一着装、佩戴胸卡，文明礼貌，保持良好形象。

4. 坚守工作岗位，不迟到，不早退，不无故离岗，特殊情况向组长请假。

5. 遇安全突发事件，按照工作预案及时组织疏散，确保人员安全。

6. 未经同意不得擅自发布关于比赛的言论，不得私自接受采访。

十六. 申诉与仲裁

各参赛队对不符合大赛和赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，竞赛执裁、赛场管理以及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁组提出申诉。申诉主体为参赛队领队，参赛队领队可在比赛结束后（备注：选手赛场比赛内容全部完成）2 小时之内，向仲裁组提出书面申诉。

书面申诉应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是地叙述，并由领队亲笔签名。非书面申诉不予受理。

赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的 2 小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由省（市）领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

仲裁结果由申诉人签收，不能代收，如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

申诉方可随时提出放弃申诉，不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。

十七. 竞赛观摩

本赛项将提供公开观摩区，使用大屏幕实时转播现场实况。

竞赛环境依据竞赛需求和职业特点设计，在竞赛不被干扰的前提下安全开放部分赛场。现场观摩应遵守如下纪律：

1. 观摩人员需由赛项执委会批准，佩戴观摩证件在工作人员带领下沿指定路线、在指定区域内到现场观赛。

2. 文明观赛，不得大声喧哗，服从赛场工作人员的指挥，杜绝各种违反赛场秩序的不文明行为。

3. 观摩人员不得同参赛选手、裁判交流，不得传递信息，不得采录竞赛现场数据资料，不得影响比赛的正常进行。

4. 对于各种违反赛场秩序的不文明行为，工作人员有权予以提醒、制止。

十八. 竞赛直播

本赛项竞赛时组织专人进行摄像，记录比赛全过程。竞赛时采用全过程录像与同步大屏直播。赛后邀请媒体采访优秀选手、优秀指导教师、裁判专家或企业人士，并留档作为赛事成果之一。

十九. 资源转化

2020 年全国职业院校技能大赛改革试点赛网络系统管理赛项资源转化工作主要聚焦完善、升级已经开发完成的专业核心课程教学资源包，进一步开展师资培养，创新培训课程内容，建设计算机网络技术及其相关专业的生产实际教学案例库等工作，同时对产教融合校企合作案例进行总结。

附件：样卷

网络系统管理

（一）模块 A:Linux 环境

某集团总部为了更好管理数据，提供服务，需要建立自己的小型数据中心，以达到快速、可靠交换数据，以及增强业务快速部署的目的。在考试机器的任意一台 PC 上已部署的 Vmware Workstation 软件，在 Vmware Workstation 软件中完成如下的服务环境部署。任务需求如下所示。

1. 虚拟主机系统安装与配置。

（a）创建 2 台虚拟主机并完成操作系统安装，要求如下。

配置 serverA 的配置要求：加载名称为 Debian.iso 的镜像。硬件资源：CPU 单颗 1 核。内存 1G。硬盘：60GB。网卡数量：1。网卡模式：仅主机模式（VMnet1）。IP 地址：172.16.0.1/24。系统安装方式：最小安装。

配置 serverB 的配置要求：加载名称为 Debian.iso 的镜像。硬件资源：CPU 单颗 2 核。内存 4G。硬盘：60GB。网卡数量：3。网卡 1 模式：仅主机模式（VMnet1）。其中，网卡 2 模式：仅主机模式（VMnet1）。网卡 3 模式：仅主机模式（VMnet1）。网卡 1IP 地址：172.16.0.2/24。测试标准版密钥：78NJB-CB3WX-GWPCM-VMKG7-94QWW。

根据上述的配置要求完成操作系统的安装，登录密码均为 Chinastills20@123。

（b）登录各虚拟主机并完成基本设置

设置主机名，设置两台虚拟主机的主机名分别为 serverA 和 serverB。关闭系统防火墙，Debian 系统设置防火墙为禁用开机自启动，并设置 SELinux 模式为 Permissive。

2. ServerA 的配置应用部署。

在 Debian 系统中，将 iso 镜像挂载至/mnt/cdrom 目录中（目录不存在需创建），配置本地 yum 源（文件名为 local.repo），然后完成 httpd、mod_ssl 软件包的安装。

（a）硬盘的配置要求如下所示。

首先，新建一个 20GB 的虚拟硬盘，添加至 serverA。

其次，创建 lvm 物理卷；使用新增加的硬盘创建一个名为 datastore 的卷组，卷组的 PE 尺寸为 16MB。逻辑卷的名称为 database 所属卷组为 datastore，该逻辑卷大小为 8GB。将新建的逻辑卷 database 格式化为 XFS 文件系统，编辑配置文件实现以 UUID 的形式将逻辑卷开机自动挂载至/data/web_data 目录。

（b）搭建 CA 并签发数字证书要求如下所示。

首先，生成 2048 位私钥 cakey.pem，并且生成自签证书 cacert.pem，证书格式采用 x509，证书有效期为 365 天，设置证书主题为 C=CN，ST=ZB，L=ZB，O=chinaskill，OU=server，CN=chinaskill.com，E=admin@chinaskill.com。

其次，在 ServerA 中产生证书签发请求 httpd.csr（C=CN，ST=ZB，L=ZB，O=chinaskill，OU=web，CN=www.chinaskill.com）和私钥 httpd.key，并通过 CA 签署证书 httpd.crt，有效期为 365 天。

（c）配置 http 和 https 服务，以虚拟主机的方式创建 web 站点

首先，配置 https 功能，https 所用的证书 httpd.crt、私钥 httpd.key 放置在/etc/httpd/ssl 目录中。

其次，将/etc/httpd/conf.d/ssl.conf 重命名为 ssl.conf.bak，并针对源文件添加 SSL 相关的配置，启用 SSL 功能，设置支持所有 SSL 协议，并指明证书文件为 httpd.crt，密钥文件为 httpd.key。

然后，新建虚拟主机配置文件 vhost.conf，并放置在/etc/httpd/conf.d 目录下。其中，网站根目录为/data/web_data；提供 http、https 服务，仅监听 172.16.0.1 的 IP 地址，https 服务相关的配置放置 ssl.conf 文件中，http 服务相关的配置放置在 vhost.conf 文件中；index.html 内容使用 Welcome to 2020 Computer Network Application contest。

3. ServerB 的配置应用部署。

（1）硬盘的配置要求如下所示。

首先，添加三块大小分别为 20G 的硬盘。然后，使用上述三块硬盘，新建存储池，存储池名称为 storagepool,物理磁盘的分配方式为自动。

最后，在上述存储池 storagepool 中新建虚拟磁盘 vdisk1，存储数据布局方式为 parity，类型为精简类型，指定虚拟磁盘大小为 40GB，并且分配驱动器号为 E:，并将虚拟磁盘格式化为 NTFS 格式。

（2）系统配置要求如下所示。

配置本地安全策略，关闭密码复杂性要求，使得用户在登陆错误尝试 5 次之后锁定，锁定时间为 3 分钟，锁定间隔为 3 分钟。

（3）文件共享设置如下所示。

配置虚拟机文件共享，将 PC 桌面上 Debian 镜像文件进行共享，拷贝至 ServerB 中。

（4）虚拟化环境部署如下所示。

首先，安装 Hyper-v 服务器角色，禁用发送和接收服务器虚拟机实时迁移，虚拟硬盘文件存储位置设置为上述新建的虚拟磁盘下的 VHD 文件夹中。

然后，配置 Hyper-v 的 NIC 组合，将网卡 2 和网卡 3 添加至 NIC 组中，组名为 NIC-group1，设置属性成组模式为静态成组，负载均衡方式为地址哈希。

最后，创建外部虚拟交换机，名称为 ExVswitch，外部网络设置为网卡 1，并且允许共享该网络适配器。

4.新建虚拟机 ServerC，配置相关参数。

（1）新建虚拟机 ServerC，配置参数如下所示。

名称：serverC。VCPU：1 颗。内存：1G。网络连接：ExVswitch。IP 地址：172.16.0.3/24。

硬盘：20GB（硬盘文件存储在 vdisk1 磁盘中）；虚拟机文件属性设置。

操作系统镜像：虚拟机共享的 Debian7 操作系统镜像，以最小化方式安装操作系统。

（2）在虚拟机 ServerC，配置 DNS 服务。

在 Hyper-V 中的 serverC 系统中，将 iso 镜像挂载至 mnt/cdrom 目录中（目录不存在需创建），配置本地 yum 源（文件名为 Local.repo），然后完成 mod_ssl、bind、bind-utils、vsftpd、ftp 软件包的安装。其中，需要完成以下详细参数配置。

首先，监听当前主机的所有地址。允许所有主机查询和递归查询。然后，区域定义均配置在/etc/named.conf 文件中。

其次，在 chinaskill.com 的区域数据文件名为 chinaskill.com.zone。其中，为 www.chinaskill.com 添加 A 记录解析，解析至 serverA 的 IP 地址 172.16.0.1；为 ftp.chinaskill.com

添加 A 记录解析，解析至 serverC 的 IP 地址 172.16.0.3。

最后，配置反向域数据文件名为 172.16.0.zone，并分别为 serverA、serverC 的 172.16.0.0/24 网段添加 www、ftp 的 PTR 解析记录。外部用户能够通过域名 www.chinaskill.com 使用 https 和 http 两种方式访问 serverA 中的 WEB 站点。

5.配置 DNS 辅助域服务。

首先，需要在 serverA 中安装 DNS 服务，创建 chinaskill.com 的正向和反向 DNS 辅助域。其次，确保 serverA 中的辅助域可以从 serverC 中的主域中成功实现区域传输。

6.配置 FTP 服务。

配置 FTP 服务，需求如下所示。

（1）FTP 服务在 Hyper-V 中的 serverC 中进行操作。

（2）使用虚拟用户认证方式，创建用户 virtftp，该用户的家目录为/data/ftp_data，shell 为/sbin/nologin，并将虚拟用户映射至 virtftp 用户。

（3）允许属主对/data/ftp_data 有写权限。

（4）关闭 PASV 模式的安全检查。

（5）设置客户端最大连接数为 100，每个 IP 允许 3 个连接数。

（6）虚拟用户权限配置文件以虚拟用户名命名。

（7）ftpuser 虚拟用户可以下载与上传文件。

（9）ftpadmin 虚拟用户可以下载与上传文件以及删除重命名操作，上传文件的 umask 为 022。

（10）配置文件要求如下。

以下文件除了 vsftpd.conf 文件其余文件均需要自行创建。

/etc/vsftpd/vsftpd.conf(ftp 配置文件)。

/etc/pam.d/vsftpd.vu（pam 配置文件）。

/etc/vsftpd/vlogin.db（用户数据库）。

/etc/vsftpd/ftp_user（用户权限配置目录）。

…… …… …… ……

（二）模块 B:Windows 环境

某集团总部为了更好管理数据，提供服务，需要建立自己的小型数据中心，以达到快速、

可靠交换数据，以及增强业务快速部署的目的。

1. 服务管理平台环境

在考试机器的任意一台 PC 上已部署的 Vmware Workstation 软件，在 Vmware Workstation 软件中完成如下的服务环境部署。

2. 创建 ServerA 虚拟主机

创建 ServerA 虚拟主机并完成操作系统安装，要求如下所示。

操作系统：WindowServer2019 标准版。

硬件资源：CPU 单颗 2 核；内存 2G。硬盘：60GB。

网卡数量：1。网卡模式：仅主机模式（VMnet1）。IP 地址：172.16.0.254/24。

根据上述的配置要求完成操作系统的安装,登录密码均为 ChinaSkills20@123。

3. 创建 ServerB 虚拟主机

创建 ServerB 虚拟主机并完成操作系统安装，要求如下所示。

操作系统：WindowServer2019 标准版。

硬件资源：CPU 单颗 2 核；内存 2G。硬盘：60GB。

网卡数量：1。网卡模式：仅主机模式（VMnet1）。IP 地址：172.16.0.253/24。

根据上述的配置要求完成操作系统的安装,登录密码均为 ChinaSkills20@123。

4. 登录各虚拟主机并完成基本设置

设置主机名，设置两台虚拟主机的主机名分别为 serverA 和 serverB。

5. 配置 ServerA 应用部署

（1）配置 AD 域

首先，配置 serverA 为域控制器，选择添加新林，根域名为 sd.com，设置还原模式密码为 ChinaSkills20@123，其他按照默认选择进行配置。

其次，配置默认域组策略，关闭密码复杂性要求，使得用户在登陆错误尝试 5 次之后锁定，锁定时间为 3 分钟，重置账户锁定计数器为 3 分钟。

然后，在 Users 中添加域用户 tom，密码为 ChinaSkills20@321，设置用户下次登录时须更改密码。

（2）DNS 服务配置

添加 sd.com 正向查找区域，添加 www 主机记录和 web 别名记录，www、ftp 和 mail 解析至 serverB 的 IP 地址,添加 web 别名记录指向 www.sd.com.,同时为 mail 提供反向解析。

（3）DHCP 服务配置

首先，定义 DHCP 作用域名称为 sd.com，起始地址为 172.16.0.2-172.16.0.252，掩码长度为 24 位，默认网关为 172.16.0.1，其他选项使用默认值。

然后，为 MAC 地址为 112233445566 的主机定义保留地址为 172.16.0.10，保留名称为 server，其他选项使用默认值。

（4）企业 CA 证书配置

首先，配置 CA 类型为根 CA，CA 的公用名称为 ca.sd.com，其他选项使用默认值。

其次，提供证书颁发机构 Web 注册。可接受 CSR（证书请求文件）并签发证书。

6. 配置 ServerB 应用部署

（1）存储池配置

首先，添加三块大小分别为 20G 的硬盘。其次，使用上述三块硬盘，新建存储池，存储池名称为 webdata,物理磁盘的分配方式为自动；

最后，在上述存储池 webdata 中新建虚拟磁盘 vdisk1，存储数据布局方式为 Simple，类型为精简类型，指定虚拟磁盘大小为 20GB，并且分配驱动器号为 E:；并将虚拟磁盘格式化为 NTFS 格式。

（2）DNS 服务配置

首先，添加辅助区域，区域名称为 sd.com，主 DNS 服务器为 serverA。

其次，添加反向辅助区域，网络 ID 为 172.16.0，主 DNS 服务器为 serverA。

（3）IIS 服务配置

首先，自行完成服务器证书申请，证书模板为 Web 服务器。然后，添加网站，网站名称为 sd，物理路径为 E:\webdata，使用 https 协议，主机名为 www.sd.com。

最后，创建 index.html 主页，主页内容设置为 Welcome to 2020 Computer Network Application contest。

（4）FTP 服务配置

首先，创建 ftp 站点，站点名称为 webdata，物理路径为 E:\webdata，无 SSL，身份验证设置为基本，授权设置为指定用户，设置 iis 用户有读取/写入权限。iis 用户的密码设置为 ChinaSkills20@123。

然后，在 C:\Users\Administrator 目录创建 ftp.txt 测试文件，内容为 ftptestfile。

…… …… …… ……

（三）模块 C:网络构建

1．项目背景

西安泰和职业技术学院是陕西省的一所全日制专科学校，创建于 1975 年，目前，有以计算机网络为代表的 13 个专业。学校本部原有 1 栋行政楼、1 栋教学楼、1 个图书馆、5 栋宿舍楼、1 栋教工楼、2 个食堂和 1 个体育馆。近期新建成完成的 1 栋学院本部网络也将投入使用。同时，为了响应教育部新出台的产教融合政策，学校与当地知名的网络公司合作，在新校区建立了产融实训基地，为校企合作的发展迈出了重要的一步。

学校希望在本次的信息化业务建设方面，打通从招生、就业、学生管理、教学管理以及资源管理等多部门业务之间的连接环节，从而提升学校在各项信息化管理和运维能力，实现校园网管理和运维的标准化、智能化、高效化以及应对异常的能力。而以上每项业务的运维都对现有校园网络的稳健性、智慧性要求都带来挑战，不仅需要可靠稳定的基础网络支撑，更需要统一管理运维体系，保障其庞大的业务正常运营。

2．项目规划和设计

为了顺利实施西安泰和职业技术学院网络改造，优化学院网络环境，为学院网络提供保障服务，需要对学院网络升级、改造和优化。

西安泰和职业技术学院网络改造和建设拓扑如图 1 所示，其中，相关说明如下。

（1）两台数据中心交换机作为校本部网络核心交换机，在网络拓扑中编号为 S1 和 S2。

（2）两台三层可控交换机作为校本部网络汇聚交换机，在网络拓扑中编号为 S3 和 S4。

（3）两台二层可控交换机作为校本部网络接入交换机，在网络拓扑中编号为 S5 和 S6。

（4）一台无线 AP 作为校本部网络中无线接入点，在网络拓扑中编号为 AP1。

（5）学院本部的网络使用一台出口网关设备，把校园网本部网络接入互联网，在网络拓扑中的编号为 EG1。

（6）校园本部网络中部分业务使用一台路由器做网络出口，在网络拓扑中编号为 R1。

（7）在运营商网络（代表 Internet）中使用一台出口网关设备代替组网，在网络拓扑中的编号为 EG2。

（8）产融实训基地安装一台出口路由器接入互联网，在网络拓扑中编号为 R2。

（9）产融实训基地无线网络部署中使用一台无线 AP 接入，在网络拓扑中编号为 AP2。

（10）学院云数据中心安装了一台出口路由器接入互联网，在网络拓扑中编号为 R3。

（11）学院云数据中心安装了一台三层可控交换机，作为云数据中心的核心交换机，在

网络拓扑中编号为 S7。

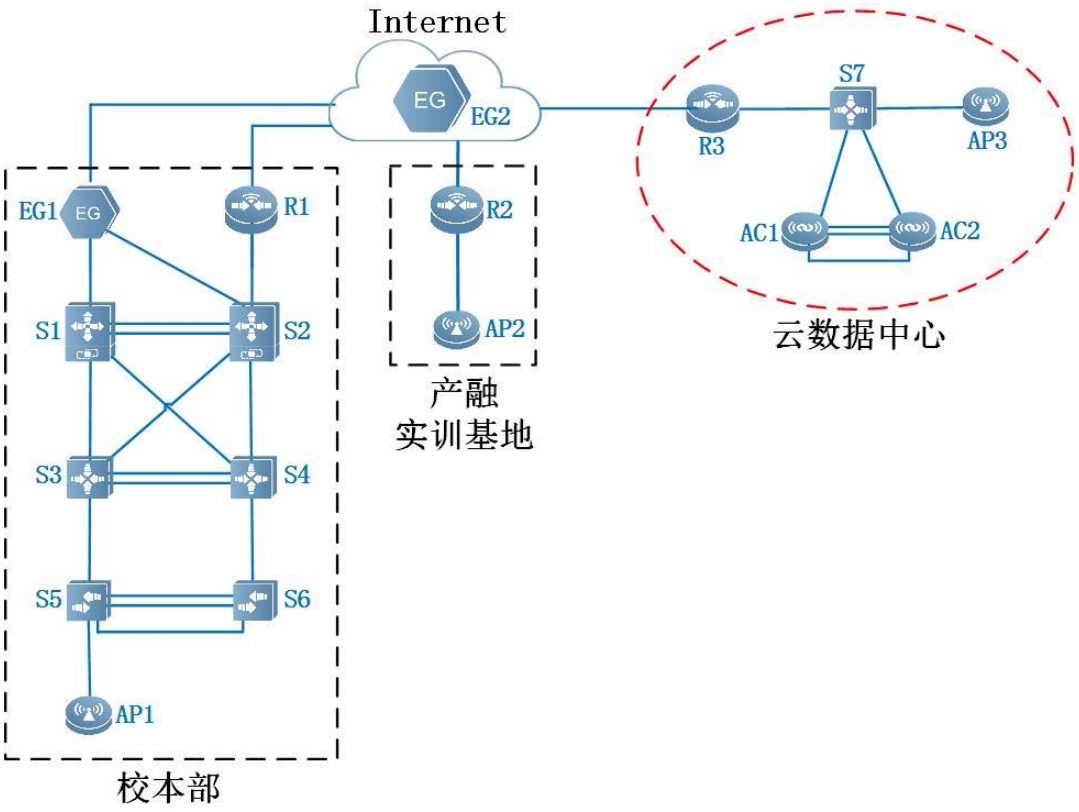

图 1　西安泰和职业技术学院网络改造拓扑

（12）在学院云数据中心安装了两台无线控制器，作为无线网络的控制中心，在网络拓扑中的编号为 AC1 和 AC2。

（13）在学院云数据中心使用一台无线 AP 作无线网络接入，在网络拓扑中编号为 AP3。

请根据拓扑及网络设备物理连接表，完成设备连线。其中，网络物理连接表如表 1 所示；网络设备名称表如表 2 所示；网络中 IPv4 地址分配表如表 3 所示。

表 1：网络设备物理连接表

源设备名称	设备接口	接口描述	目标设备名称	设备接口
S1	Gi0/1	Connect_To_S3_Gi0/23	S3	Gi0/23
	Gi0/2	Connect_To_S4_Gi0/23	S4	Gi0/23
	Gi0/45	Connect_To_S2_Gi0/45	S2	Gi0/45
	Gi0/46	Connect_To_S2_Gi0/46		Gi0/46
	Gi0/48	Connect_To_EG1_Gi0/0	EG1	Gi0/0
S2	Gi0/1	Connect_To_S3_Gi0/24	S3	Gi0/24
	Gi0/2	Connect_To_S4_Gi0/24	S4	Gi0/24
	Gi0/45	Connect_To_S1_Gi0/45	S1	Gi0/45
	Gi0/46	Connect_To_S1_Gi0/46		Gi0/46
	Gi0/47	Connect_To_EG1_Gi0/1	EG1	Gi0/1
	Gi0/48	Connect_To_R1_Gi0/0	R1	Gi0/0

S3	Gi0/1	Connect_To_S5_Gi0/24	S5	Gi0/24
	Gi0/21	Connect_To_S4_Gi0/21	S4	Gi0/21
	Gi0/22	Connect_To_S4_Gi0/22		Gi0/22
	Gi0/23	Connect_To_S1_Gi0/1	S1	Gi0/1
	Gi0/24	Connect_To_S2_Gi0/1	S2	Gi0/1
S4	Gi0/1	Connect_To_S6_Gi0/24	S6	Gi0/24
	Gi0/21	Connect_To_S3_Gi0/21	S3	Gi0/21
	Gi0/22	Connect_To_S3_Gi0/22		Gi0/22
	Gi0/23	Connect_To_S1_Gi0/2	S1	Gi0/2
	Gi0/24	Connect_To_S2_Gi0/2	S2	Gi0/2
S5	Gi0/1	Connect_To_AP1_Gi0/1	AP1	Gi0/1
	Gi0/23	Connect_To_S6_Gi0/23	S6	Gi0/23
	Gi0/24	Connect_To_S3_Gi0/1	S3	Gi0/1
	Te0/27	Connect_To_S6_Te0/27	S6	Te0/27
	Te0/28	Connect_To_S6_Te0/28		te0/28
S6	Gi0/23	Connect_To_S5_Gi0/23	S5	Gi0/23
	Gi0/24	Connect_To_S4_Gi0/1	S4	Gi0/1
	Te0/27	Connect_To_S5_Te0/27	S5	Te0/27
	Te0/28	Connect_To_S5_Te0/28		te0/28
AP1	Gi0/1	Connect_To_S5_Gi0/1	S5	Gi0/1
EG1	Gi0/0	Connect_To_S1_Gi0/48	S1	Gi0/48
	Gi0/1	Connect_To_S2_Gi0/47	S2	Gi0/47
	Gi0/4	Connect_To_EG2_Gi0/0	EG2	Gi0/0
R1	Gi0/0	Connect_To_S2_Gi0/48	S2	Gi0/48
	Gi0/1	Connect_To_EG2_Gi0/1	EG2	Gi0/1
EG2	Gi0/0	Connect_To_EG1_Gi0/4	EG1	Gi0/4
	Gi0/1	Connect_To_R1_Gi0/1	R1	Gi0/1
	Gi0/2	Connect_To_R2_Gi0/1	R2	Gi0/1
	Gi0/3	Connect_To_R3_Gi0/1	R3	Gi0/1
R2	Gi0/0	Connect_To_AP2_Gi0/1	AP2	Gi0/1
	Gi0/1	Connect_To_EG2_Gi0/2	EG2	Gi0/2
AP2	Gi0/1	Connect_To_R2_Gi0/0	R2	Gi0/0
R3	Gi0/0	Connect_To_S7_Gi0/24	S7	Gi0/24
	Gi0/1	Connect_To_EG2_Gi0/3	EG2	Gi0/3
S7	Gi0/1	Connect_To_AC1_Gi0/4	AC1	Gi0/4
	Gi0/2	Connect_To_AC2_Gi0/4	AC2	Gi0/4
	Gi0/3	Connect_To_AP3_Gi0/1	AP3	Gi0/1
	Gi0/24	Connect_To_R3_Gi0/0	R3	Gi0/0
AC1	Gi0/1	Connect_To_AC2_Gi0/1	AC2	Gi0/1
	Gi0/2	Connect_To_AC2_Gi0/2		Gi0/2
	Gi0/3	Connect_To_AC2_Gi0/3		Gi0/3
	Gi0/4	Connect_To_S7_Gi0/1	S7	Gi0/1
AC2	Gi0/1	Connect_To_AC1_Gi0/1	AC1	Gi0/1

	Gi0/2	Connect_To_AC1_Gi0/2		Gi0/2
	Gi0/3	Connect_To_AC1_Gi0/3		Gi0/3
	Gi0/4	Connect_To_S7_Gi0/2	S7	Gi0/2
AP3	Gi0/1	Connect_To_S7_Gi0/3	S7	Gi0/3

表 2 ：网络设备名称表

拓扑图中名称	配置主机名（hostname 名）	备注
S1	XBBHX-DataCenter-Switch-S1	校本部网络中核心交换机 1
S2	XBBHX-DataCenter-Switch-S2	校本部网络中核心交换机 2
S3	XBBHJ-Aggregation-Switch-S3	校本部网络中汇聚交换机 1
S4	XBBHJ-Aggregation-Switch-S4	校本部网络中汇聚交换机 2
S5/S6(VSU)	XBBJR-Access-Switch-Virtual	校本部接入交换机(网络虚拟设备)
EG1	XBBCK-Egress-Gateway-EG1	校本部网络中用户出口网关
R1	XBBCK-Router-R1	校本部网络中业务出口路由器
EG2	ISP-Egress-Gateway-EG2	运营商网络中出口网关
R2	CJSX-Router-R2	产教实训基地网络中出口路由器
R3	YZX-Router-R3	云数据中心网络中出口路由器
S7	YZX-Aggregation-Switch-S7	云数据中心网络中核心交换机
AC1/AC2(VAC)	YZX-Wireless-Switch-VAC	云数据中心无线控制器(VAC)

表 3：IPv4 地址分配表

设备	接口或 VLAN	VLAN 名称	二层或三层规划	说明
S1	Gi0/1	\	10.1.1.1/30	互联地址
	Gi0/2	\	10.1.1.5/30	互联地址
	AG1（Gi0/45-Gi0/46）	\	10.1.1.253/30	互联地址
	Gi0/48	\	10.1.1.250/30	互联地址
	Loopback 0	\	10.1.0.1/32	——
S2	Gi0/1	\	10.1.1.9/30	互联地址
	Gi0/2	\	10.1.1.13/30	互联地址
	AG1（Gi0/45-Gi0/46）	\	10.1.1.254/30	互联地址
	Gi0/47	\	10.1.1.245/30	互联地址
	Gi0/48	\	10.1.1.242/30	互联地址
	Loopback 0	\	10.1.0.2/32	——
S3	VLAN 10	Wire	192.1.10.252/24	有线用户地址
	VLAN 50	APManage_YWQ	192.1.50.252/24	校本部 AP 管理地址
	VLAN 60	Wireless	192.1.60.252/24	无线用户地址
	VLAN 100	Manage	192.1.100.252/24	设备管理地址
	Gi0/23	\	10.1.1.2/30	互联地址
	Gi0/24	\	10.1.1.10/30	互联地址
	Loopback 0	\	10.1.0.3/32	——
S4	VLAN 10	Wire	192.1.10.253/24	有线用户地址

	VLAN 50	APManage_YWQ	192.1.50.253/24	校本部 AP 管理地址
	VLAN 60	Wireless	192.1.60.253/24	无线用户地址
	VLAN 100	Manage	192.1.100.253/24	设备管理地址
	Gi0/23	\	10.1.1.6/30	互联地址
	Gi0/24	\	10.1.1.14/30	互联地址
	Loopback 0	\	10.1.0.4/32	——
VSU（S5-S6)	VLAN 10	Wire	Gi1/0/6 至 Gi1/0/20, Gi2/0/6 至 Gi2/0/20	有线用户地址
	VLAN 50	APManage_YWQ	Gi1/0/1 至 Gi1/0/5, Gi2/0/1 至 Gi2/0/5	校本部 AP 管理地址
	VLAN 100	Manage	192.1.100.1/24	设备管理地址
EG1	Gi0/0	\	10.1.1.249/30	互联地址
	Gi0/1	\	10.1.1.246/30	互联地址
	Gi0/4	\	100.1.1.2/29	联通出口地址
	Loopback 0	\	10.1.0.5/32	——
R1	Gi0/0	\	10.1.1.241/30	互联地址
	Gi0/1	\	101.1.1.2/29	电信出口地址
	Loopback 0	\	10.1.0.6/32	——
EG2	Gi0/0	\	100.1.1.1/29	ISP 联通地址
	Gi0/1	\	101.1.1.1/29	ISP 电信地址
	Gi0/2	\	101.2.1.1/29	ISP 电信地址
	Gi0/3	\	101.3.1.1/29	ISP 电信地址
R2	Gi0/0	\	194.1.50.254/24	产融基地 AP 管理地址
	Gi0/0.60	\	194.1.60.254/24	产融基地无线学员地址
	Gi0/0.70	\	194.1.70.254/24	产融基地无线教练地址
	Gi0/1	\	101.2.1.2/29	电信出口地址
	Loopback 0	\	10.2.0.1/32	——
R3	Gi0/0	\	10.3.1.253/30	互联地址
	Gi0/1	\	101.3.1.2/29	电信出口地址
	Loopback 0	\	10.3.0.1/32	——
S7	VLAN 550	APManage_YWQ	195.1.50.254/24	云中心 AP 管理地址
	VLAN 560	Wireless	195.1.60.254/24	云中心无线用户地址
	VLAN 100	Manage	195.1.100.254/24	云中心设备管理地址
	Gi0/24	\	10.3.1.254/30	互联地址
	Loopback 0	\	10.3.0.2/32	——
VAC	VLAN 100	Manage	195.1.100.1/24	设备管理地址
	Loopback 0	\	10.3.0.3/32	——

4. 网络项目实施

（1）网络设备基础信息配置与验证

1)完成网络设备规范命名；配置网络设备基础信息。

首先，根据网络设备名称表（表 2），修订所有设备名称。然后，依据网络设备物理连接表（表 1），配置设备接口描述信息。

2)完成网络设备密码恢复，实现设备软件版本统一。

首先，在交换机 S7 上做密码恢复，新的密码设置为 admin1234。然后，在交换机 S7 上进行版本更新，更新版本至指定版本，指定版本见现场提供的设备软件版本升级文件包（见文件 XXXXX）。

3)保障网络设备安全。

（a）需要在所有网络设备上，都需要开启 SSH 服务，以保障网络设备的安全。其中，用户名和密码分别为 admin、admin1234；特权密码为 admin1234。

（b）为方便对全网开展网络管理，网络管理员增设网管平台，网管平台 IP 规划为 172.16.0.254/24。

（c）为实现网管平台后期上线后可用，需要在每台设备上部署 SNMP 功能，配置所有网络设备的 SNMP 消息报告机制。其中，向主机 172.16.0.254 发送 Trap 消息版本采用 V2C；读写的 Community 为“admin”；只读的 Community 为“public”；开启 Trap 消息通告。

（2）网络搭建与网络冗余备份方案部署

1）在全网部署虚拟局域网，完成全网 IPv4 地址部署。

（a）全网 VLAN 规划和配置合理，在 Trunk 链路上禁止不必要 VLAN 中的数据流通过。

（b）为了隔离网络终端之间的二层互访，需要在交换机 S5、S6 的 Gi0/6-Gi0/20 端口上，启用端口保护功能。

（c）根据“表 2：网络设备名称表”、“表 3：IPv4 地址分配表”中规划要求，在各台设备上完成相应的 VLAN 信息、IP 地址的配置。

（2）在局域网中部署环路规避方案

为避免网络接入设备上出现环路，影响全网运行状态。要求在网络接入交换机 S5、S6 上进行防环处理。具体要求如下所示。

（a）在连接 PC 机端口上开启 Portfast 和 BPDUguard 防护功能。

（b）为防止接入交换机下联端口出现用户私接集线器（Hub），引起办公网中的环路，需要启用 RLDP 协议进行防环处理。

（c）接入交换机的连接终端的接口上检测到环路后，要求处理的方式为 Shutdown-Port，

实现防环保护。

（d）一旦端口检测异常事件并进入 Err-Disabled 状态，设置 300 秒自动恢复机制（基于接口部署策略）。

（3）部署 DHCP 中继与服务安全

（a）在交换机 S3、S4 上配置 DHCP 中继功能，使得网络中的终端用户通过 DHCP Relay 方式获取 IP 地址。其中，DHCP 服务器搭建在学院的 EG1 上,按照地址规划表（表 3：IPv4 地址分配表）中地址规划，为有线用户、无线用户和 AP 的管理地址（共 3 个网段，192.1.10.0/24、192.1.50.0/24、192.1.60.0/24，其中，具体地址规划见“表 3：IPv4 地址分配表”）。配置无线 AP 的租约为永久；配置无线用户设备的租约设为 0.5 天。

（b）为了防御局域网中出现伪造 DHCP 服务器与 ARP 欺骗安全事件发生，需要在校本部网络中的接入交换机 S5、S6 上，部署 DHCP 的“Snooping+DAI”功能。其中，DAI 安全功能主要针对 VLAN10 中用户设备启用 ARP 防御。

（c）为了防止校本部中的网关设备连续发送大量、正常报文，被接入交换机误认为是攻击事件而被丢弃，导致下联网络中的用户设备，无法获取网关设备上发出的 ARP 信息，造成无法上网，要求关闭 S5、S6 交换机的上联口上的“NFPP 的 arp-guard”功能。

（4）部署 MSTP 及 VRRP 技术，实现网络冗余。

（a）在校本部的网络中配置 MSTP,要求来自 VLAN10、VLAN100 中的数据流经过 S3 交换机转发，一旦 S3 交换机失效时，经过 S4 交换机转发。要求来自 VLAN50、VLAN60 中的数据流经过 S4 交换机转发，一旦 S4 交换机失效时，经过 S3 交换机转发。其中，配置 MSTP 参数如下所示：region-name 为 test；revision 版本为 1；实例 1 包含 VLAN10，VLAN100；实例 2 包含 VLAN50,VLAN60。

（b）配置校本部网络中的 S3 交换机作为实例 1 的主根、实例 2 的从根；配置 S4 交换机作为实例 2 的主根、实例 1 的从根。其中，主根交换机的优先级为 4096；从根交换机的优先级为 8192。

（5）部署网络设备虚拟化，保障核心网络稳健运行。

为增加网络的稳健性，校本部网络中两台接入交换机，通过网络设备虚拟化技术，配置成一台虚拟网络设备进行集中管理，实现网络的高可靠性。当网络中的任意一台交换机出现故障，都能够实现设备、链路切换，保证业务不中断。

首先,部署校本部网络中两台接入交换机S5和S6之间的Te0/27-28端口作为VSL链路，使用网络设备虚拟化实现接入层网络的虚拟化。其中：配置 S5 交换机为主交换机；配置 S6

交换机为备用交换机。

（6）部署全网路由协议，实现全网的互联互通。

（a)配置两台核心交换机(S1、S2)的 Loopback 0 口以及之间互相连接的心跳线(Gi0/45 和 Gi0/46 的三层聚合口)，都在区域 0 中发布路由。

（b）配置校本部网络中出口区域（S1、S2、EG1、R1）接口，都在区域 10 中发布路由。

（c）配置校本部网中核心网络（S1、S2、S3、S4）中接口，都在区域 20 中发布路由。

（d）要求业务网段（VLAN 10、VLAN 50、VLAN 60、VLAN100）中不，出现协议报文。

（7）部署部分区域路由选路，实现策略路由。

（a）通过策略部署，使得数据的来回路径一致。实现校本部网络中的有线用户，在访问互联网流量路径为：VSU-S3-S1-EG1。实现校本部网络中的无线用户，访问互联网的流量路径为：VSU-S4-S2-EG1。实现校本部有线网络中的用户，访问学校的云数据中心和产融实训基地的流量路径为：VSU-(S3/S4)-S2-R1。

（b）通过策略部署，熟悉主链路或 S1/S2、S3/S4 等主设备故障时，可无缝切换到备用链路或备用设备上。

（c）配置策略路由时，各路由图以及各接口中凡涉及 COST 值的调整，需要配置 COST 值必须为 5 或 10。

（8）在省行的业务区中部署 IPv6 业务。

（a）在校本部的网络部署 IPv6 业务，实现学校内网中的 IPv6 终端设备可自动从网关设备上获取 IPv6 地址。

（b）在校本部汇聚交换机 S3、S4 上配置 VRRP for IPv6 路由技术，在校本部网络中的主机上实现 IPv6 网关冗余。其中，VRRP for IPv6 冗余路由、MSTP 的主备状态均需与 IPV4 网络中配置的相关信息保持一致。

（c）在校本部的网络中部署 IPv6 业务。其中，IPV6 地址规划如表 5 所示。

3．移动互联网搭建与无线网络优化

（1）在校本部的网络中部署无线网络。

（a）在校本部的网络中部署无线网络，无线网络架构采用 FIT AP 架构。校本部的网络中所有 AP（AP1）都需要关联到云数据中心网络中的 VAC 设备上。

（b）在校本部的网络中配置出口网关 EG1 作为无线网络中用户（VLAN 60）和无线 FIT AP（VLAN 50）的 DHCP 服务器。

（2）在产融实训基地部署无线网络。

（a）在产融实训基地中部署的无线网络架构，采用 FIT AP+AC 的方案。该区域内所有 AP（AP2）都需要关联到云数据中心的 VAC 设备上。

（b）在产融实训基地网络中，使用 R2 路由器作为 DHCP 服务器，为无线网络中的用户（VLAN 60、VLAN 70）和无线 FIT AP（VLAN 50）分配地址。

（3）在云数据中心的展示区中部署无线网络。

（a）在云数据中心的展示区中部署无线网络，采用 FIT AP 架构，区域内所有 AP（AP3）都关联到云数据中心的 VAC 设备上。

（b）在云数据中心的展示区中，配置 S7 交换机作为 DHCP 服务器，为本网中的无线网络内部用户（VLAN 560）和无线 FIT AP（VLAN 550）分配地址。

（4）在无线网络中部署 AC 冗余，实现备份。

（a）在云数据中心的展示区的无线网络中部署 AC 冗余，实现无线备份。两台 AC 使用网络设备虚拟化技术实现 VAC 技术，完成虚拟 AC 配置。

（b）配置 AC1 和 AC2 设备的 GiO/1 和 GiO/2 端口作为 VSL 链路。其中：配置 AC1 为主控设备；AC2 为备用设备。配置主设备参数为：Domain id：1；device id:1；priority 150；description: AC-1。配置备设备基本参数为：Domain id：1；device id:2；priority 120；description: AC-2。

（5）保障无线网络安全。

（a）产融实训基地与云数据中心的无线用户在接入无线网络时，采用 WPA2 加密方式。其中，配置加密算法为 AES，身份认证方式为预共享密钥，秘钥为 XX（备注：XX 现场提供）。

（b）校本部网络中的无线用户在接入无线网络时，采用内置 PORTAL 认证方式。其中，用户名/密码为：user1/user1；user2/user2。

（6）实施无线网络的性能优化

（a）配置校本部和产融实训基地的无线 AP 设备（AP1、AP2），采用本地转发模式；配置云数据中心网络中无线 AP 设备（AP3），采用集中转发模式。

（b）限制全网中每台无线 AP 设备上的每个射频卡最大带点人数为 15 人。

（c）调整 2.4G 频段的射频卡 Powerlocal 功率数值为 20；调整 5.8G 频段的射频卡 Powerlocal 功率数值为 100；尽量降低同频干扰带来的影响。

4. 实施出口安全防护与远程接入

（1）出口设备上部署 NAT，实现远程接入。

（a）在校本部网络中出口网关 EG1 上，配置 NAT 地址映射，实现校本部网络中的用户

通过 NAPT 方式，将内网 IP 地址映射到本地互联网接口上。其中，NAT 地址池中映射的地址为：100.1.1.3/29-100.1.1.4/29。

（b）在校本部网络中的出口路由器 R1 上，配置 NAT 地址映射，实现校本部的网络中的用户，在访问产融实训基地和云数据中心网络中的数据时，通过 NAPT 端口地址映射方式，将内网 IP 地址转换到互联网接口上。其中，配置的 NAT 地址池的映射地址为：101.1.1.3/29-101.1.1.4/29。

（c）在产融实训基地的出口路由器 R2 上，配置 NAT 地址映射，实现基地内部的用户访问互联网时，通过 NAPT 方式将内网 IP 地址转换到互联网接口上。其中，NAT 地址池的地址与出口路由器的 R2 设备的出接口地址相同。

（2）在出口设备上部署 Web Portal 用户认证，实现出口安全防护。

在校本部的网关 EG1 设备上，启用 Web Portal 认证服务。创建两个认证用户，其用户名/密码分别为：user1/user1、user2/user2。

（3）在出口设备上应用流量控制。

（a）在校本部出口网关 EG1 设备上，将校本部网络中的用户访问互联网的 WEB 流量，限速每个 IP 为 1000Kbps，内网 WEB 总流量不超过 20Mbps，通道名称定义为 WEB。

（b）在 ISP 网络的组网设备 EG2 出口网关上，按照各出口线路（原带宽均为 1Gbps）申请的带宽进行限速。需要配置参数为：校本部出口路由器 R1 设备的带宽限速为 200Mbps（备注：通道名称为 R1）；产教融合实训基地网络中的出口路由器 R2 设备的带宽限速为 500Mbps（备注：道名称为 R2）；云数据中心网络中出口路由器 R3 设备的带宽限速为 800Mbps（备注：通道名称为 R3）。

（4）在出口设备上部署用户行为策略。

（a）在校本部出口网关 EG1 设备上，配置用户安全策略，实施基于网站访问、邮件收发、IM 聊天、论坛发帖、搜索引擎多应用，启用安全审计功能。

（b）在校本部出口网关 EG1 设备上，配置安全防护，要求在周一到周六的工作时间 09：00—17:00 内（备注：命名为 work），阻断并审计 P2P 应用软件使用。其中，审计策略名称定义为 P2P。

…… …… …… ……

5．竞赛结果文件提交说明

说明 1：严格按照“交换路由无线网关设备配置答题卡.docx”文档格式要求，制作输出竞赛结果文件。同时，另存一份“PDF 格式文档”（备注：利用 Office Word 中另存为 pdf

文件方式，生成 pdf 文件）。

说明 2：在每台设备上使用 show running-config 命令，将该命令下显示的结果，分别保存为独立的“*.txt”文件中。其中，文件名要以设备的编号命名（备注：S1、S2、S3、S4、S7、VSU、R1、R2、R3、AC1、AC2、EG1、EG2）；并把所有的“*.txt”文件，集中存放在新建的“设备配置”文件夹下。

说明 3：考生将“交换路由无线网关设备配置答题卡.docx”、“交换路由无线网关设备配置答题卡.pdf”、“设备配置”文件夹保存到桌面上；并且拷贝到 U 盘上的“提交文档”目录下。然后，提交给现场工作人员。

说明 4：严格按照 “无线网络勘测设计答题卡.docx”文档格式要求，制作输出竞赛结果文件。同时，另存一份 PDF 格式文档（备注：利用 Office Word 另存为 pdf 文件方式生成 pdf 格式文件）。

说明 5：考生将竞赛结果文件“无线网络勘测设计答题卡.docx”和“无线网络勘测设计答题卡.pdf”保存到桌面上；并且拷贝到 U 盘上的“提交文档”目录下。然后，提交给现场工作人员。

说明 6：考生所提交的文件是竞赛结果的唯一依据，请考生一定确保文件确实有效，能够正常读取。如有疑问，可咨询现场工作人员。