第六届“华为杯”苏皖鲁豫省际交界地区职业院校计算机应用技能大赛
网络搭建与应用赛项技术文件

一、赛项名称

赛项名称：网络搭建与应用赛项

赛项组别：中职组、高职组（含职教本科、留学生）

二、竞赛目的

进一步强化职业院校本专业学生职业技能训练和职业能力的综合运用，促进校企合作、产教融合，完善“岗课赛证”教学模式，培育工匠精神，推动职业院校“双师型”师资队伍建设，大力培养适应经济与社会发展的高素质劳动者和技术技能型人才，进一步提升中高职院校计算机类专业学生能力素质与企业用人标准的吻合度，为在新形势下全面提高信息技术类专业教学质量、为扩大就业创业、运用新技术新模式赋能传统产业转型升级、培育经济发展新动能做出新贡献。

三、竞赛内容

（一）中职组竞赛内容

本赛项竞赛主要考核选手理论知识、实操技能、职业素养。其中：

1、理论知识考核占比15%，考核内容主要包含：

（1）计算机网络基础理论。

（2）路由交换基本概念的理解和应用。

2、实操技能考核占比80%，考核内容主要包含：

（1）参赛者需要理解Eth-trunk基础及配置、广播域隔离技术VLAN配置、OSPF/ISIS协议配置、静态路由配置、DHCP协议配置、WLAN组网架构及配置、

NAT配置、流量访问控制、设备远程登录管理配置（SSH、Telnet），要求参赛者具备扎实的理论基础和分析能力，能够根据题目要求准确地实现需求，并通过提交正确答案来展示对技术的掌握程度和实际应用能力。

3、职业素养考核占比5%，考核内容主要包含：

（1）实操过程科学规范；

（2）按要求提交配置文件。

（二）高职组竞赛内容

本本赛项竞赛主要考核选手理论知识、实操技能和职业素养。其中：

1、理论知识考核占比15%，考核内容主要包含：

（1）计算机网络进阶理论；

（2）路由交换技术相关内容；

（3）广域网搭建技术相关内容。

2、实操技能考核占比 80%，考核内容主要包含：

参赛者需要深入理解以太交换基础与VLAN配置、动态路由协议OSPF/ISIS/BGP配置、静态路由配置、DHCP协议配置、WLAN配置、防火墙基础配置、防火墙高可靠性、LDP协议配置、广域网基础配置、VPN-Instance配置、流量控制、路由控制、BFD协议配置、次优/环路分析及解决方案配置；要求参赛者具备扎实的理论基础和分析能力，能够根据题目要求准确地实现需求，并通过提交正确答案来展示对技术的掌握程度和实际应用能力。

3、职业素养考核占比5%，考核内容主要包含：

（1）实操过程科学规范；

（2）按要求提交配置。

四、竞赛规则

（一）选手报名

各职业院校按照大赛组委会规定的报名要求，进行报名参赛。

（二）熟悉场地

熟悉场地时间以组委会统一安排为准，届时将安排参赛队熟悉比赛场地，召开领队会议，宣布竞赛纪律和有关事宜。

（三）赛场规范

赛前准备：选手抽签加密入场，参赛队就位并领取比赛任务，完成比赛设备、线缆和工具检查等准备工作。

正式比赛：参赛选手需按题目要求完成选择、实操、代码填空。操作顺序和分工，由参赛队自行商定。

（四）成绩评定与结果公布

成绩评定和结果公布由裁判组、监督组和仲裁组共同负责。

裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长1名，全面负责赛项的裁判分工、裁判评分审核、处理比赛中出现的争议问题等工作。

裁判员根据比赛需要分为检录裁判、加密裁判、现场裁判和评分裁判。

（1）检录裁判：负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作；

（2）加密裁判：负责组织参赛队伍（选手）抽签，对参赛队信息、抽签代码等进行加密；

（3）现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，评定参赛队的过程得分；

（4）评分裁判：负责按评分细则评定成绩。

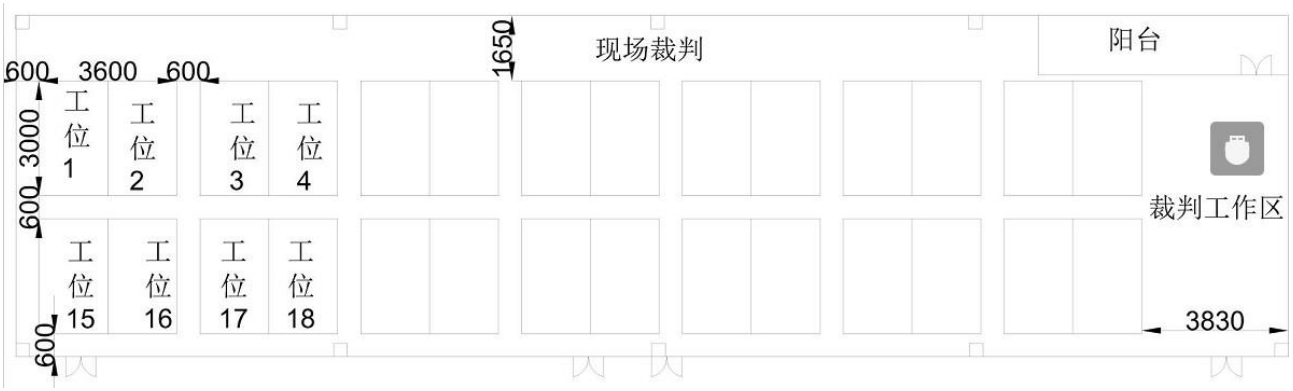
监督组对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

最终成绩经裁判组、监督组和仲裁组审核无误后正式公布。

五、竞赛环境

（一）竞赛场地安排



示例图

（二）理论竞赛环境要求

每个工位为选手提供PC机，每工位配备220V电源，工位内的电缆线应符合安全要求。竞赛工位标明工位号，要求保证赛场采光、照明通风良好、温度湿度适宜。

（三）技能竞赛环境要求

竞赛工位内设有操作平台，竞赛工位标明工位号和参赛设备号，并配备竞赛平台和技术工作要求的软、硬件。环境标准要求保证赛场采光、照明通风良好、温度湿度适宜；留有出入和消防通道。比赛现场内应参照相关职业岗位的要求为选手提供必要的劳动保护，承办单位应提供保证应急预案实施的条件，必须明确制度和预案。

（四）医疗服务及要求

配备防疫和急救人员与设施。

（五）裁判员工作场所及要求

现场裁判工作场地与要求详见（一）竞赛场地安排；评分裁判需要2间各30平米的房间，每间需要提供两张不小于3*2的方桌，每张方桌配置6把靠椅，配备

220V电源（带漏电保护装置），提供打印机。

（六）赛场保密场所及要求

保密室需要提供可容纳160*50张A4纸的保险柜，两台不低于20张/分钟的激光打印机及用于装订试卷的必要设备设施。

（七）赛场摄像头安装要求

指导教师、领队、参赛选手可在直播室观看选手操作现场。

六、技术规范

（一）国家技术技能标准

序号	标准号	中文标准名称
1	GB/T 25069-2022	信息安全技术 术语
2	GB/T 41269-2022	网络关键设备安全技术要求 路由器设备
3	GB/T 41268-2022	网络关键设备安全检测方法 路由器设备
4	GB50311-2016	综合布线系统工程设计规范
5	GB50312-2016	综合布线系统工程验收规范
6	GB50174-2017	电子信息系统机房设计规范
7	GB21671-2018	基于以太网技术的局域网系统验收测评规范
8	GB50348-2018	安全防范工程技术标准
9	GB/T22239-2018	信息系统安全等级保护基本要求

（二）行业技术技能标准

序号	标准号	中文标准名称

1	YD/T 4059-2022	混合云平台安全能力要求
2	JGJ/T121-2015	工程网络计划技术规程

（三）职业素养规范及要求

序号	规范要求
1	认识网络——网络基本知识能力
2	理解网络——网络的特征和功能
3	安全触网——高度网络安全意识
4	善用网络——网络信息获取能力
5	从容对网——网络信息识别能力
6	理性上网——网络信息评价能力
7	高效用网——网络信息传播能力
8	智慧融网——创造性地使用网络
9	阳光上网——坚守网络道德底线
10	依法上网——熟悉常规网络法规

七、技术平台

（一）竞赛设备、设施、附件

序号	设备类型	设备规格及型号
1	通用设备	（1）每选手1台普通计算机（CPU>=四核、主频>=3.0GHz；内存≥16GB；硬盘≥512GB）。

（二）竞赛用软件清单

序号	软件参数	备注

1	Windows 10 /11 中文专业版	赛场提供
2	华为eNSP模拟器	赛场提供
3	WPS Pro 2022 试用版	赛场提供
4	MobaXtem英文版	赛场提供

（三）裁判工作需要的办公用品及设备、场所等要求及清单

赛点提供两间评分裁判工作室；竞赛区域需设置现场裁判工作区域，需配备计算机和打印机各一台。裁判用的办公用品主要包括：黑色和红色水笔、订书机、计算器、A4打印纸等。

八、成绩评定

（一）评分方法

1、裁判评分方法

理论考核部分在线提交后，系统自动评判，现场出分，成绩按比例折算后计入总分；

实操技能考核部分采用分步得分、累计总分的积分方式，按照网络配置设备及测试结果文件维度分别计算得分，成绩按比例折算后计入总分；

职业素养考核由现场裁判根据选手的实操过程表现，按职业素养要求独立打分，每组由2位裁判打分，取两位裁判的平均值作为团队该项的分数；三部分分数合计为总分。

2、成绩产生方法

除职业素养考核部分带有一定的主观性，由两位裁判的平均值作为该项团队的分数，另外两部分即理论考核部分和实操技能考核部分均为客观评分，能保证成绩评定的公开、公平、公正。

3、成绩审核方法

各裁判员首先审核自身对选手的原始打分成绩，并签名；裁判长对所有裁判员的打分成绩进行审核，并签名。

（二）成绩复核与解密

监督、仲裁组将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%。如发现成绩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。复核、抽检错误率超过5%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

成绩复核、确认无误后进行成绩排名，得出排名结果后进行解密，不允许先解密后排序。

（三）成绩公布

记分员将解密后的各参赛队竞赛成绩进行汇总制表，经裁判长、监督仲裁组签字后在指定地点，以纸质形式向全体参赛队进行公布。公布2小时无异议后，经裁判长、监督仲裁组长审核签字后，在闭赛式上宣布。

（四）评分标准

中职组评分标准

任务（或模块）(一级指标)	任务组成(二级指标)	技能点、知识点或难易度（三级指标）	比例
一、理论考试（15%）	计算机网络基础理论	计算机网络的组成，体系结构及协议	2%
		局域网标准及主流局域网技术及网络互连技术	5%
		WLAN技术相关理论知识	3%
		网络应用及优化等理论知识	5%
二、实操技能考	网络配置	VLAN信息、IP地址划分实施	10%

核 （80%）		指定的交换、路由配置	30%
		WLAN相关技术的配置实现	20%
		流量控制与设备管理	20%
三、职业素养 （5%）	1、独立完成，比赛期间无需队员协助；		2%
	2、科学操作，正确提交配置；		1%
	3、整理赛位，工具、设备归位，保持赛后整洁有序；		1%
	4、无因参赛选手的原因导致设备损坏等。		1%

高职组评分标准

任务（或模块） (一级指标)	**任务组成 （二级指标)**	**技能点、知识点或难易度 （三级指标）**	**比例**
一、理论考试 （15%）	计算机网络进阶理论	计算机网络的组成，体系结构及协议	2%
		局域网标准及主流局域网技术及网络互连技术	2%
		网络安全相关理论知识	2%
		广域网相关技术及协议	2%
		MPLS VPN技术相关理论知识	2%
		WLAN技术相关理论知识	2%
		网络应用及优化等理论知识	3%
二、实操技能考核 （80%）	网络配置	VLAN划分、IP地址配置	5%
		指定的交换、路由配置	15%
		防火墙配置	10%

		广域网配置，BFD技术配置	20%
		MPLS VPN技术的实现	10%
		WLAN相关技术的配置实现	10%
		网络优化及可靠性配置等	10%
三、职业素养（5%）	1、独立完成，不互相交流；		2%
	2、科学操作，正确提交配置；		1%
	3、整理赛位，工具、设备归位，保持赛后整洁有序；		1%
	4、无因参赛选手的原因导致设备损坏等。		1%

九、竞赛须知

（一）参赛队须知

1、参赛队名称统一使用规定的代表队名称；

2、参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，选手因故不能参赛，所在学校需出具书面说明、按相关规定补充人员、经组委会同意后方可参赛；

3、参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛组委会颁发的参赛证、有效身份证件参加比赛及相关活动；

4、各参赛队统一参加比赛前熟悉场地环境的活动；

5、各参赛队准时参加赛前领队会，领队会上举行抽签仪式、抽取场次号；

6、各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒；

7、各参赛队要发扬良好道德风尚，听从指挥、服从裁判、不弄虚作假。

（二）指导老师须知

1、各指导老师要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。指导老师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。

2、对申诉的仲裁结果，领队和指导老师应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。

3、指导老师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切准备工作。

4、领队和指导老师应在赛后做好技术总结和工作总结。

（三）参赛选手须知

1、参赛选手应遵守比赛规则，尊重裁判和赛场工作人员，自觉遵守赛场秩序，服从裁判的管理。

2、参赛选手应佩戴参赛证，带齐身份证、注册的学生证。在赛场的着装，应符合职业要求。在赛场的表现，应体现自己良好的职业习惯和职业素养。

3、进入赛场前须将手机等通讯工具交赛场相关人员保管，不能带入赛场。未经检验的工具、电子储存器件和其他不允许带入赛场物品，一律不能进入赛场。

4、比赛过程中不准互相交谈，不得大声喧哗；不得有影响其他选手比赛的行为，不准有旁窥、夹带等作弊行为。

5、参赛选手在比赛的过程中，应遵守安全操作规程，文明的操作。通电调试设备时，应经现场裁判许可，在技术人员监护下进行。

6、比赛过程中需要去洗手间，应报告现场裁判，由裁判或赛场工作人员陪同离开赛场。

7、完成比赛任务后，需要在比赛结束前离开赛场，需向现场裁判示意，在赛场 记录上填写离场时间并签工位号确认后，方可离开赛场，离开赛场后不可再次进入。未完成比赛任务，因病或其他原因需要终止比赛离开赛场，需经裁判长同意，在赛场记录表的相应栏目填写离场原因、离场时间并签工位号确认后，方可离开；离开后，不能再次进入赛场。

8、裁判长发出停止比赛的指令，选手（补时选手除外，等延时结束）应立即停止操作进入通道，在现场裁判的指挥下离开赛场。

9、遇突发事件，立即报告裁判和赛场工作人员，按赛场裁判和工作人员的指令行动。

（四）工作人员须知

1、工作人员必须服从赛项组委会统一指挥，佩戴工作人员标识，认真履行职责，做好服务赛场、服务选手的工作。

2、工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

3、工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，有裁判跟随入场。

4、如遇突发事件，须及时向裁判长报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生，确保竞赛圆满成功。

5、竞赛期间，工作人员不得干涉及个人工作职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责任的情况，造成竞赛程序无法继续进行，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。

（五）裁判员须知

1、裁判员执裁前应参加培训，了解比赛任务及其要求、考核的知识与技能，认真学习评分标准，理解评分表各评价内容和标准。不参加培训的裁判员，取消执裁资格。

2、裁判员执裁期间，统一佩戴裁判员标识，举止文明礼貌，接受参赛人员的监督。

3、遵守执裁纪律，履行裁判职责，执行竞赛规则，信守裁判承诺书的各项承诺。服从赛项专家组和裁判长的领导。按照分工开展工作，始终坚守工作岗位，不得擅自离岗。

4、裁判员有维护赛场秩序、执行赛场纪律的责任，也有保证参赛选手安全

的责任。时刻注意参赛选手操作安全的问题，制止违反安全操作的行为，防止安全事故的出现。

5、裁判员不得有任何影响参赛选手比赛的行为，不得向参赛选手暗示或解答与竞赛有关的问题，不得指导、帮助选手完成比赛任务。

6、公平公正的对待每一位参赛选手，不能有亲近与疏远、热情与冷淡差别。

7、赛场中选手出现的所有问题如：违反赛场纪律、违反安全操作规程、提前离开赛场等，都应在赛场记录表上记录，并要求学生签工位号确认。

8、严格执行竞赛项目评分标准，做到公平、公正、真实、准确，杜绝随意打分；对评分表的理解和宽严尺度把握有分歧时，请示裁判长解决。严禁利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。

9、竞赛期间，因裁判人员工作不负责任，造成竞赛程序无法继续进行或评判结果不真实的情况，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止裁判资格，并通知其所在单位做出相应处理。

十、申诉与仲裁

1、各参赛队对不符合赛项规程规定的设备、工具、材料、计算机软硬件、竞赛执裁、赛场管理及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁组提出申诉。

2、申诉主体为参赛队领队，申诉启动时，参赛队以该队领队签字同意的书面报告的形式递交赛项仲裁组。报告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、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

3、提出申诉应在赛项比赛结束后2小时内提出，超过2小时不予受理。

4、赛项仲裁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，可由领队向大赛仲裁工作组提出申诉。大赛仲裁工作组的仲裁结果为最终结果。

5、申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任何理由采取过激行

为扰乱赛场秩序。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。

6、申诉方可随时提出放弃申诉。

十一、其他

本技术文件的最终解释权归大赛组织委员会。

附件：

中职组样题

（一）理论题（理论题部分包含判断、单选、多选）

判断题：

题目：以太网帧在交换机内部都是以带 VLAN TAG 的形式来被处理和转发的。

A.正确

B.错误

题目：在 Telnet 中应用如下 ACL：acl number 2000 rule 5 permit source 172.16.105.0 0.0.0.0 则只允许 IP 地址为 172.16.105.2 的设备登录。

A.正确

B.错误

单选题：

题目：路由器在查找路由表时存在最长匹配原则，这里的长度指的是以下哪个参数？

A.NextHop lP地址的大小

B.路由协议的优先级

C.Cost

D.掩码的长度

题目：WLAN 架构中 FIT AP 无法独立进行工作，需要由 AC 进行统一管理。FIT AP 与 AC 之间通过以下哪种协议进行通信？

A.WAP

B.WEP

C.IPsec

D.CAPWAP

多选题：

题目：关于 DHCP 地址池的描述,正确的是？

A.配置基于全局地址池的地址分配方式，可以响应所有端口接收到DHCP请求

B.只有在配置基于全局地址池的地址分配方式，才可以设置不参与自动分配的IP地址范围

C.配置基于接口的地址分配方式只会响应该接口的DHCP请求

D.配置基于接口的地址分配方式，可以响应所有端口接收到DHCP请求

题目：下述哪些原因可能导致局域网同一 VLAN 内的主机无法互通?

A.交换机MAC地址学习错误

B.接口被人为shutdown或物理接口损坏

C.交换机上配置了错误的端口和MAC地址绑定

D.交换机上配置了端口隔离

（二）实操题

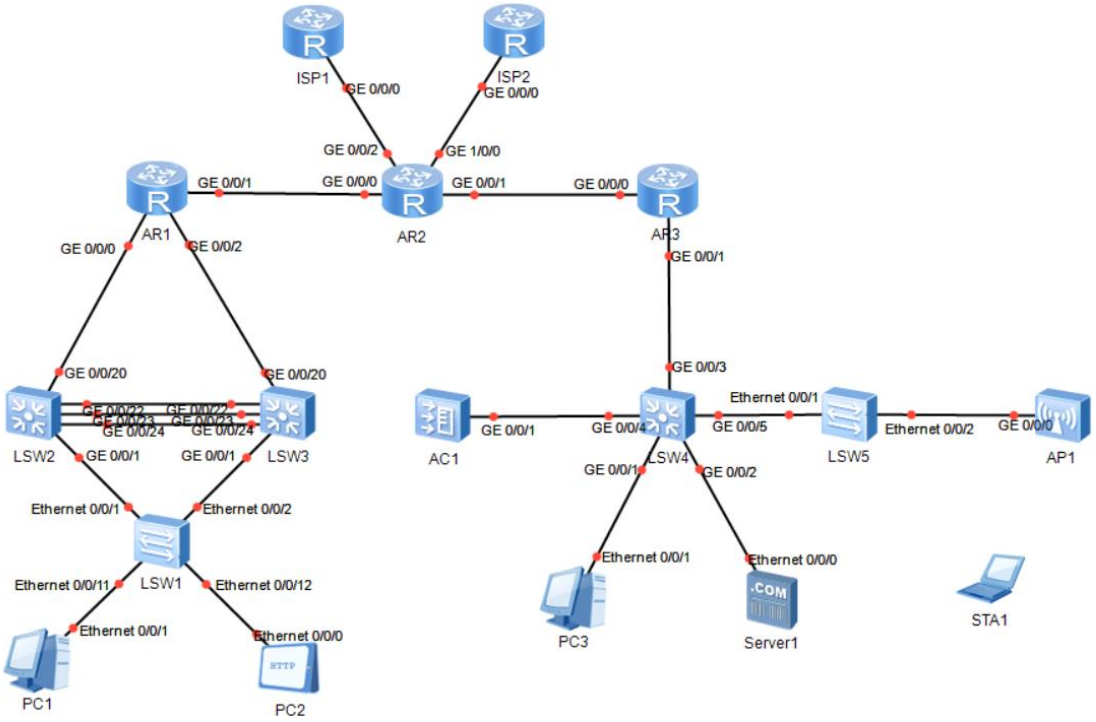


表1-VLAN信息表

设备名称	端口	链路类型	VLAN参数
LSW1	Eth0/0/1	Trunk	Allow Pass:1 10 20
	Eth0/0/2	Trunk	Allow Pass:1 10 20
	Eth0/0/11	Access	PVID:10
	Eth0/0/12	Access	PVID:20
LSW2	Ge0/0/1	Trunk	Allow Pass:1 10 20

	Ge0/0/20	Access	PVID:112
	Eth-Trunk 23	Trunk	Allow Pass:1 10 20
LSW3	Ge0/0/1	Trunk	Allow Pass:1 10 20
	Ge0/0/20	Access	PVID:113
	Eth-Trunk 23	Trunk	Allow Pass:1 10 20
LSW4	Ge0/0/1	Access	PVID:30
	Ge0/0/2	Access	PVID:40
	Ge0/0/3	Access	PVID:114
	Ge0/0/4	Trunk	Allow Pass:1 100
	Ge0/0/5	Trunk	Allow Pass:1 100 50 101
LSW5	Ethernet0/0/1	Trunk	Allow Pass: 1 100 50 101
	Ethernet0/0/2	Trunk	Allow Pass: 1 50 101 PVID:100
AC1	Ge0/0/1	Trunk	Allow Pass:1 100

表2-IP地址规划表

设备名称	接口	IP地址
LSW2	VLANIF 10	192.168.10.252/24
	VLANIF 20	192.168.20.252/24
	VLANIF 112	10.0.112.2/24
	Loopback 0	112.1.1.1/32
LSW3	VLANIF 10	192.168.10.253/24
	VLANIF 20	192.168.20.253/24
	VLANIF 113	10.0.113.2/24
	Loopback 0	113.1.1.1/32
LSW4	VLANIF 30	192.168.30.254/24
	VLANIF 40	192.168.40.254/24
	VLANIF 50	192.168.50.254/24
	VLANIF 101	192.168.101.254/24
	VLANIF 114	10.0.114.2/24
AR1	Ge0/0/0	10.0.112.1/24
	Ge0/0/1	10.0.12.1/24
	Ge0/0/2	10.0.113.1/24
	Loopback 0	1.1.1.1/32
AR2	Ge0/0/0	10.0.12.2/24
	Ge0/0/1	10.0.23.2/24
	Ge0/0/2	100.1.1.2/24
	Ge1/0/0	200.1.1.2/24
	Loopback 0	2.2.2.2/32
AR3	Ge0/0/0	10.0.23.3/24
	Ge0/0/1	10.0.114.3/24
	Loopback 0	3.3.3.3/32
AC1	VLANIF 100	10.1.100.254/24
ISP1	Ge0/0/0	100.1.1.1/24
ISP2	Ge0/0/0	200.1.1.1/24
PC1	Eth0/0/1	192.168.10.1/24 网关：192.168.10.254

PC2	Eth0/0/0	192.168.20.1/24 网关：192.168.20.254
Server1	Eth0/0/0	192.168.40.1/24 网关：192.168.40.254
PC3	/	自动获取IP地址

一、设备命名

为了方便后期运维管理及网络管理便捷性，请将各网络设备重新命名，与拓扑内图示设备名保持一致。

二、链路聚合

LSW2 与 LSW3 之间日常运行时，会有大量数据通过，为了保证链路的稳定性，同时在不升级硬件设备的前提下最大限度的提升带宽。在 LSW2-LSW3 之间配置链路聚合，链路聚合接口 ID 为 23，成员接口为 Ge0/0/22、Ge0/0/23、Ge0/0/24。采用 LACP 模式。

三、VLAN

请根据实验考试拓扑和 表 1-VLAN 信息表，在对应交换机上配置所需的 VLAN。

注意：为了保证网络的连通性，交换机只允许题目中规定的 VLAN 通过，不允许其他 VLAN 通过。

四、IP 编址

请根据实验考试拓扑和表 2-IP 地址规划表给出的信息，配置对应网络设备接口的 IP 地址。

五、MSTP

1、在 LSW1、LSW2、LSW3 之间配置 MSTP 协议，域名为 HUAWEI，VLAN 10 流量绑定 instance 1，由 LSW2 作为根桥，LSW3 作为备份根桥；VLAN 20 流量绑定 instance 2，由 LSW3 作为根桥，LSW2 作为备份根桥。要求根桥和备份根桥使用 stp root 命令实现。

2、LSW1 连接终端的接口不参加生成树计算，直接进入 Forwarding 状态转发，假如这些接口收到了 BPDU，会直接关闭。

六、VRRP

1、为了保证 VLAN10 和 VLAN20 的网关稳定性，在 LSW2 及 LSW3 上配置 VRRP 协议进行网关的冗余备份配置。

2、VLAN 10 使用 VRRP 备份组 1，由 LSW2 作为主设备（优先级 200），虚拟 IP 地址为 192.168.10.254。开启认证，模式为 MD5，密码为 huawei

3、VLAN 20 使用 VRRP 备份组 2，由 LSW3 作为主设备（优先级 200），虚拟 IP 地址为 192.168.20.254。开启认证，模式为 MD5，密码为 huawei

4、每个组内的主设备的上行接口 Ge0/0/20 发生故障时，网关优先级减少 120，引发主备切换。

5、当设备从故障中恢复时，需要等待 1 分钟才可以重新尝试抢占。

七、OSPF

1、设备 AR1、 AR2 运行 OSPF 协议，区域划分骨干区域，均使用 OSPF 进程 1 宣告各直连接口及 Loopback 0 口，所有接口采用完全精确宣告方式。Router-ID 与 Loopback0 口的 IPv4 地址相同，AR1、SW2、SW3 的互联接口及 Loopback 0 口宣告在 Area 1。要求各设备能正确建立 OSPF 邻居关系。

2、AR1、AR2、SW1、SW2 要能够快速建立邻接关系，不需要等待 4 倍 Hello 时间；同时要能够快速检测互联链路故障，需要在不超过 500ms 内检测。

八、IS-IS

3、AR2、AR3、LSW4 运行 IS-IS 协议进程 1，其中 AR2 为 L2 级别路由器，区域号为 49.0001；AR3 为 L1/2 级别路由器，LSW4 为 L1 级别路由器，AR2、AR3、LSW4 区域号均为 49.0002;要求各路由器的 System ID 为自己的序号，如 AR2 为 0000.0000.0002（LSW4 为 0000.0000.0014）；各路由器、交换机之间能正常建立 IS-IS 邻居关系。AR2 与 AR3 均将 Loopback0 接口宣告到 IS-IS 内，LSW4 将所有 VLANIF 接口宣告到 IS-IS 内，实现 Level 1 区域能通过默认路由访问 Level 2 区域。

4、在 AR2 上，通过对 OSPF 和 IS-IS 进行双向引入操作，使 OSPF 和 IS-IS 区域的设备能够相互通信。要求 IS-IS 路由引入进 OSPF 之后，能够继承引入路由的开销，同时累加在 OSPF 内部传递时的 cost 值。

九、DHCP

PC3 通过自动获取 IP 地址，无须手动创建地址池；直接采用接口方式分配，相关参数参考表 2。由于该地址段存在固定 IP（192.168.30.10-192.168.30.20），不能分配至终端使用。

十、NAT

1、AR2 作为网络中的出口路由器，通过 NAT 转换，只允许内网有线业务 192.168.10.0/24、192.168.20.0/24、192.168.30.0/24 访问外网的流量，转换成 NAT 地址池 1 内的地址 100.1.1.5-100.1.1.10，访问外网，并且必须采用 ISP1 访问公网服务。

2、内网无线用户 192.168.101.0/24、192.168.50.0/24 访问外网的流量，转换成的当前接口 IP 地址，并且必须采用 ISP2 访问公网服务。

十一、WLAN

因工作需求，需要满足 PC3 通过无线方式接入网络。为了后期的网络扩展性和方便维护，使用 AC+FIT AP 的方式进行组网，同时提供企业内部 employee 员工上网，及外部访问 guest 上网；根据表 3-WLAN 数据规划表内的参数进行 WLAN 参数配置。

配置项	参数
DHCP Server	LSW4作为终端的DHCP服务器。 AC作为AP的DHCP服务器。
STA地址池	名称:guest 地址池:192.168.101.0/24 网关:192.168.101.254 DNS服务器:8.8.8.8
AC源接口地址	10.1.100.254/24(VLANIF 100)
Ap-group	AP Group名称:default AP名称:AP
域模板	模板名称:employee 国家代码:CN
SSID模板	模板名称:guest SSID名称:wlan_guest
安全模板	模板名称:guest 认证方式:wpa-wpa2 psk 加密方式:aes 密码:Huawei@123
VAP模板	模板名称:guest Service-VLAN:VLAN 101

VLAN 100 作为管理 VLAN；VLAN 50 作为员工业务 VLAN，VLAN 101 作为访客业务 VLAN。AP 上线认证方式为 none。沿途路径不允许放行无关 VLAN。

高职组样题

（一）理论题：理论题部分包含判断、单选、多选

判断题：

题目：OSPFv2 演进到 OSPFv3 时,LSA 格式及作用完全相同,只是 LSA 中的网络层地址由 IPv4 变为 IPv6。

A.正确　　B.错误

题目：静态 NAT 只能实现私有地址和公有地址的一对一映射。

A.正确　　B.错误

单选题：

题目：交换机某个端口配置信息如下，下列说法错误的是 ：

interrace GagabitEthernet0/0/1

port link-type trunk

port trunk pvid vlan 100

port trunk allow-pass vlan 100 200

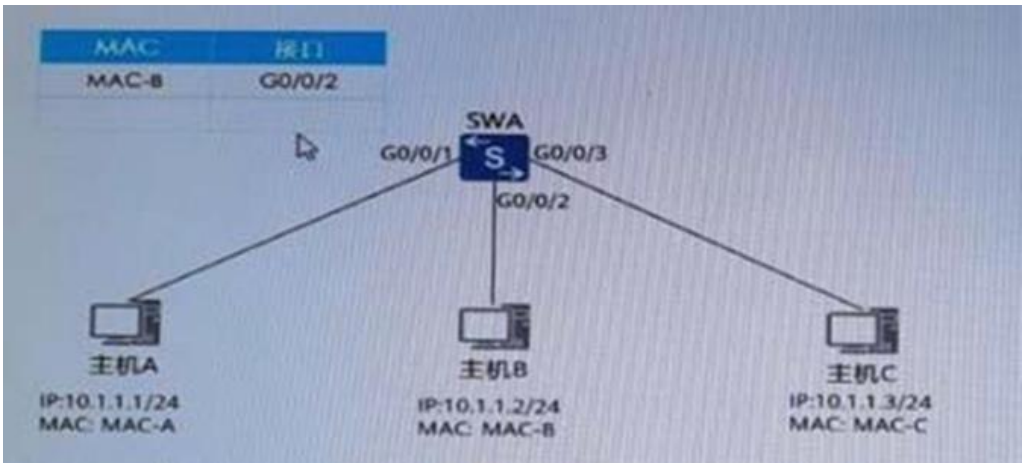
A、如果数据帧携带的VLAN TAG为100.则交换机剥离vlan tag发出

B、如果数据帧携带的VLAN TAG为200.则交换机剥离tag发出

C、该端口类型为trunk类型

D、如果该端口收到不带vlan tag的数据帧则，交换机需要添加vlan tag

题目：如下图所示，假设 SWA 的 MAC 地址表如下，现在主机 A 发送一个目的 MAC 地址为 MAC-B 的数据帧， 下列说法正确的是?（单选）



A、将这个数据帧只从 G0/0/2 端口转发出去

B、将这个数据帧只从 G0/0/3 端口转发出去

C、STA 将数据帧丢弃

D、将这个数据帧泛洪出去

多选题：

题目：基于会话的状态检测防火墙对于首包和后续包有不同的处理流程,关于该流程描述正确的是哪些选项?

A.报文达防火墙时会查找会话表如果没有匹配防火墙会进行首包处理流程。

B.在状态检查机制打开的情况下，防火墙处理TCP报文时，只有SYN报文才建立会话。

C.在状态检查机制打开的情况下，后续包也需要进行安全策路检查。

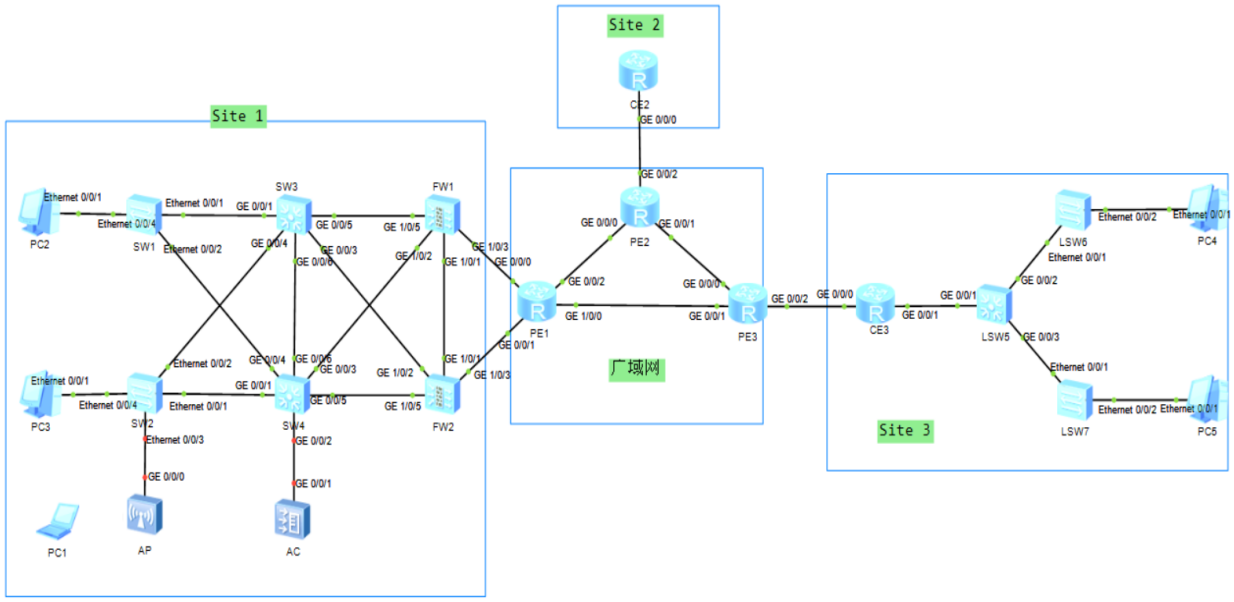
D.报文到达防火墙时，会查找会话表如果匹配，防火墙会进行后续包处理流程。

题目：以下属于 MPLS VPN 路由的传递过程的是？

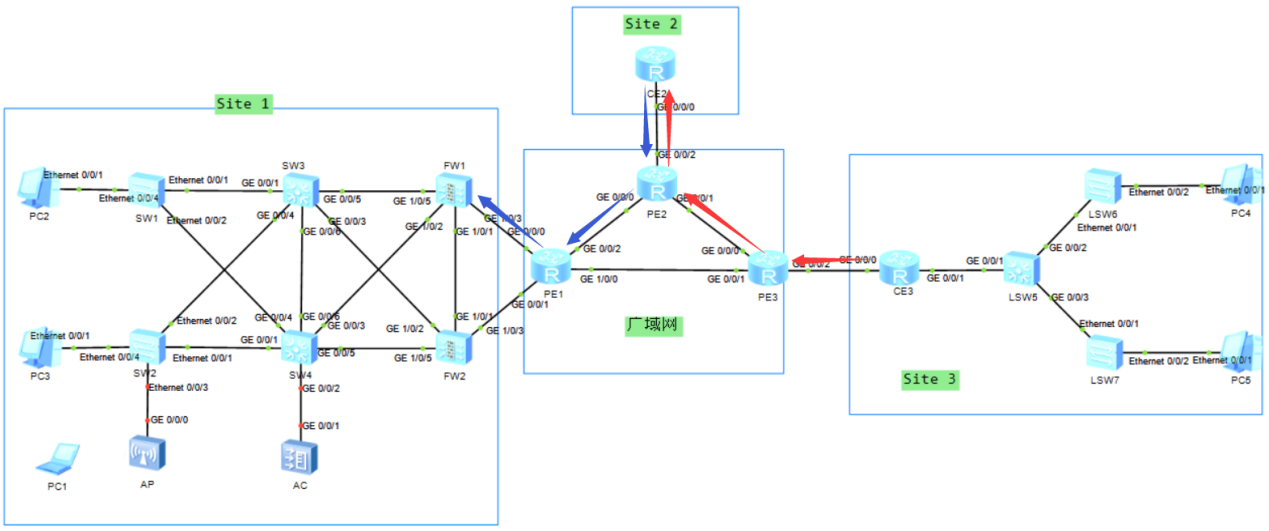
A.CE与PE之间的路由交换　　B.公网标签的分配过程

C.VRF路由注入MP-BGP的过程　D.MP-BGP路由注入VRF的过程

（二）实操题



Site 3访问Site1流量走向（Site1访问Site3同理）：



一、VLAN 规划与配置

根据下表规划，配置网络设备名称，在 SW1、SW2、SW3、SW4 上配置 VLAN 链路类型和 VLAN 参数。

VLAN 信息表

设备名称	端口	链路类型	VLAN 参数
SW1	Ethernet0/0/1	Trunk	Allow-pass VLAN 20
	Ethernet0/0/2	Trunk	Allow-pass VLAN 20 30
	Ethernet0/0/4	Access	PVID：20
SW2	Ethernet0/0/1	Trunk	Allow-pass VLAN 30 100
	Ethernet0/0/2	Trunk	Allow-pass VLAN 20 30
	Ethernet0/0/3	Access	PVID：100
	Ethernet0/0/4	Access	PVID：30
SW3	GigabitEthernet0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass VLAN 20
	GigabitEthernet0/0/4	Trunk	PVID:1 Allow-pass VLAN 30

	GigabitEthernet0/0/6	Trunk	PVID:1 Allow-pass VLAN 20 30
	GigabitEthernet0/0/5	Access	PVID：500
	GigabitEthernet0/0/3	Access	PVID：300
SW4	GigabitEthernet0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass VLAN 30 100
	GigabitEthernet0/0/4	Trunk	PVID:1 Allow-pass VLAN 30
	GigabitEthernet0/0/6	Trunk	PVID:1 Allow-pass VLAN 20 30
	GigabitEthernet0/0/2	Trunk	PVID:1 Allow-pass VLAN 51-55 100-105
	GigabitEthernet0/0/3	Access	PVID：300
	GigabitEthernet0/0/5	Access	PVID：500
SW5	GigabitEthernet0/0/1	Access	PVID：100
	GigabitEthernet0/0/2	Trunk	PVID:1 Allow-pass VLAN 40
	GigabitEthernet0/0/3	Trunk	PVID:1 Allow-pass VLAN 50
SW6	Ethernet0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass VLAN 40
	Ethernet0/0/2	Access	PVID:40
SW7	Ethernet0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass VLAN 50
	Ethernet0/0/2	Access	PVID:50
AC	GigabitEthernet0/0/1	Trunk	PVID:1 Allow-pass VLAN 51-55 100-105

二、IP 地址

根据图和下表配置网络设备名称和接口 IP 地址。

IP 地址规划表

设备名称	接口名称	IPv4 地址
SW3	Vlanif500	10.1.13.3/24
	Vlanif300	10.1.23.3/24
	Vlanif20	192.168.20.252/24
	Vlanif30	192.168.30.252/24
SW4	Vlanif500	10.1.24.4/24
	Vlanif300	10.1.14.4/24
	Vlanif20	192.168.20.253/24
	Vlanif30	192.168.30.253/24
	Vlanif51	192.168.51.254/24
	Vlanif52	192.168.52.254/24
	Vlanif53	192.168.53.254/24
	Vlanif54	192.168.54.254/24
	Vlanif55	192.168.55.254/24
	Vlanif101	192.168.101.254/24
	Vlanif102	192.168.102.254/24
	Vlanif103	192.168.103.254/24
	Vlanif104	192.168.104.254/24
	Vlanif105	192.168.105.254/24
SW5	Vlanif100	35.1.1.5/24
	Vlanif40	192.168.40.254/24
	Vlanif50	192.168.50.254/24
FW1	GigabitEthernet1/0/1	15.1.1.1/24
	GigabitEthernet1/0/2	10.1.14.1/24
	GigabitEthernetl/0/3	10.20.1.2/30
	GigabitEthernet1/0/5	10.1.13.1/24
FW2	GigabitEthernet1/0/1	15.1.1.2/24
	GigabitEthernet1/0/2	10.1.23.2/24
	GigabitEthernet1/0/3	10.20.1.6/30

	GigabitEthernet1/0/5	10.1.24.2/24
PE1	Loopback0	1.1.1.1/32
	GigabitEthernet0/0/0	10.20.1.1/30
	GigabitEthernet0/0/1	10.20.1.5/30
	GigabitEthernet0/0/2	12.1.1.1/24
	GigabitEthernet1/0/0	13.1.1.1/24
PE2	Loopback0	2.2.2.2/32
	GigabitEthernet0/0/0	12.1.1.2/24
	GigabitEthernet0/0/1	23.1.1.2/24
	GigabitEthernet0/0/2.10	10.20.2.1/30
	GigabitEthernet0/0/2.11	10.20.2.5/30
PE3	Loopback0	3.3.3.3/32
	GigabitEthernet0/0/0	23.1.1.3/24
	GigabitEthernet0/0/1	13.1.1.3/24
	GigabitEthernet0/0/2	10.20.3.1/30
CE2	GigabitEthernet0/0/0.10	10.20.2.2/30
	GigabitEthernet0/0/0.11	10.20.2.6/30
	Loopback10	10.3.101.254/24
CE3	GigabitEthernet0/0/0	10.20.3.2/30
	GigabitEthernet0/0/1	35.1.1.3/24
AC	VLANIF 100	10.1.100.254/24
PC1	/	DHCP 方式获取
PC2	Ethernet0/0/1	DHCP 方式获取
PC3	Ethernet0/0/1	DHCP 方式获取
PC4	Ethernet0/0/1	192.168.40.1/24
PC5	Ethernet0/0/1	192.168.50.1/24

三、MSTP 配置

为同时实现二层网络的防环功能和流量负载均衡的目的，需要在 SW1、SW2、SW3、SW4 上配置 MSTP 功能。

1. 配置 region 名称为 HUAWEI。

2. 将 VLAN 20 映射到实例 instance 1，将 VLAN 30 映射到实例 instance 2。

3. 配置 SW3 为 instance 1 的根桥，instance 2 的备份根桥；配置 SW4 为 instance 2 的根桥、instance 1 的备份根桥。

4. 配置 SW1、SW2 的 E0/0/4 口为 STP 边缘端口，同时开启从该接口收到 BPDU 时，关闭接口，保护网络安全。

四、VRRP 配置

配置 VRRP 提高网络可靠性。

1. 为了保证 VLAN20 和 VLAN30 的网关稳定性，在 LSW3 及 LSW4 上配置 VRRP 协议进行网关的冗余备份配置。

2. VLAN 20 使用 VRRP 备份组 1，由 LSW3 作为主设备（优先级 200），虚拟 IP 地址为 192.168.20.254。开启认证，模式为 MD5，密码为 huawei

3. VLAN 30 使用 VRRP 备份组 2，由 LSW4 作为主设备（优先级 200），虚拟 IP 地址为 192.168.30.254。开启认证，模式为 MD5，密码为 huawei

4. 每个组内的主设备的上行接口 Ge0/0/5 发生故障时，网关优先级减少 120，引发主备切换。

五、DHCP 配置

1. PC2，PC3 通过自动获取 IP 地址，网关分别为 SW3，SW4，网关地址参考 IP 地址规划表。手动创建地址池，名称分别为 PC2，PC3。由于地址段存在固定 IP（192.168.20.10-192.168.20.20、192.168.30.10-192.168.30.20），不能分配至终端使用。

2. SW3，SW4 同时作为终端的 DHCP Server，分别为终端分配 IP 地址。

六、以太网交换安全

1. PC4 为网络中固定位置终端，要求不能随意移动，同时将其 MAC 地址通过静态方式绑定到交换机接口。

七、防火墙安全域配置

为实现网络安全的需求，需要部署防火墙，按要求规划安全区域，并且按照最小权限原则放开必要的端口权限，确保业务的正常通信。

防火墙初始用户名为 admin，初始密码为 Admin@123，在首次登录后将密码修改为 Huawei@123。

请按照如下表格的数据规划完成防火墙的安全区域配置。

防火墙安全区域规划

设备名称	接口	安全区域
FW1	GigabitEthernet1/0/2 GigabitEthernet1/0/5	trust
	GigabitEthernet1/0/3	untrust
	GigabitEthernet1/0/1	dmz
FW2	GigabitEthernet1/0/2 GigabitEthernet1/0/5	trust
	GigabitEthernet1/0/3	untrust
	GigabitEthernet1/0/1	dmz

八、防火墙双机热备和安全策略配置

为了避免防火墙单点故障，且充分利用网络资源，采用负载均衡模式部署防火墙双机热备，以增强网络健壮性。

1. 防火墙下行接口连接三层交换机，配置 OSPF 实现 Site1 站点内部业务终端与防火墙三层通信。通过配置选择 FW1 作为主用设备，FW2 作为备用设备。正常工作时转发数据选择 FW1，当 FW1 出现故障时选择 FW2 转发数据。

2. 使能 FW1 和 FW2 的 HRP 功能，配置 FW1 和 FW2 的 GigabitEthernet1/0/1 口为 HRP 接口，并使能 session 快速备份功能。

3. 然后请按照需求完成防火墙安全策略配置。

(1)FW1：创建名称为“ICMP”的安全策略，放通 Site1 内部终端 icmp 流量；

(2)FW1:创建名称为“Wireless”的安全策略，放通 WLAN 流量；

(3)地址可以使用地址组配置（可选）

注：安全策略禁止全放通，要求所有安全策略按照实际细化配置，并且必须包含源目安全域，必要的源目 IP 地址（不允许 any）。

九、Site1、Site3 路由配置

1. Site1 部署 OSPF 1，所有三层设备均部署在 OSPF 骨干区域，相关设备的 Router ID 自行规划。实现 Site1 内部业务互访。注意 FW1、FW2 连接 PE1 的接口不能宣告进 OSPF。

2. Site3 部署 OSPF 1，所有三层设备均部署在 OSPF 骨干区域，CE3 的 Route ID 与其 GE0/0/1 接口的 IP 相同，SW5 的 Router ID 配置为 5.5.5.5。

3. SW5 连接终端的接口不允许收发 OSPF 报文，减少相关链路上 OSPF 报文传递，节约链路资源。

十、公网动态路由配置

1. 在 PE1、PE2、PE3 组成的广域网里部署 IS-IS 路由协议，进程 ID 为 1, 骨干网络 Underlay 通过 IS-IS 协议实现互联，所有骨干网设备之间只需要建立 IS-IS 邻居。区域 ID 为 49.0001，SystemID 值自行规划。

2. 在设置 IS-IS 路由器级别、Cost 类型与接口类型的参数时，需要保证所有 IS-IS 路由器都运行在骨干区域，且能适应大规模网络，也需要保证 IS-IS 路由器能快速建立邻居关系(需要在 2S 内建立邻居)。

3. 为了保证 IS-IS 网络的安全，在形成邻居以及交互 LSP 时需要配置 MD5 认证，认证密码为 Huawei@123。

4. IS-IS 网络在发生故障时，能够快速感知邻居中断，且需要保证在部分节点或链路故障时流量的中断，时间都能小于 500 ms。

5. 骨干网使用 LDP 构建 MPLS LSP。

十一、MPLS VPN

1. PE1 的 Loopback0 和 PE2 路由器的 Loopback0 配置为 MP-IBGP 邻居，PE2 的 Loopback0 和 PE3 路由器的 Loopback0 配置 MP-IBGP 邻居，PE2 路由器配置为 VPN 反射器，PE1 和 PE3 是 PE2 路由器的客户端。

2. PE1、PE2、PE3 都属于 AS 65000,Site 1 属于 AS 65001，Site2 属于 AS 65002，Site3 属于 AS 65003。

3. 为了保障 BGP 邻居的安全性，请只在必要的 PE 之间建立 BGP 邻居，且需要防止非法的设备与 PE 建立 BGP 邻居。

4. PE 侧 VPN 实例已规划，详情如下:

PE 设备	VPN 实例	绑定接口/子接口	子接口所属 VLAN
PE1	OA	GE0/0/0	
	OA	GE0/0/1	
PE2	OA_In	GE0/0/2.10	10
	OA_Out	GE0/0/2.11	11
PE3	OA	GE0/0/2	

5. PE1、PE2、PE3 上配置 VPN 实例，实例名称，RD，RT 参考如下：

	Vpn-Instance	RD	RT Export	RT Import
PE1	OA	65000:1	1:1	2:2
PE2	OA_In	65000:2		1:1 3:3
	OA_Out	65000:22	2:2	
PE3	OA	65003:3	3:3	2:2

所有 CE 设备与 PE 设备相互建立 EBGP 邻居传递路由。

十二、WLAN

1. 有线侧网络配置

（1）完成企业内网的交换机侧配置，使得 AP 能够与 AC 进行通信，AP 下的终端连接到 WLAN 网络后可以与防火墙进行通信。

（2）完成 AC 侧底层网络配置，使得 AC 能够与 AP 进行通信，AC 作为 DHCP 服务器为 AP。

（3） SW4 作为无线 PC 的 DHCP Server，为其分配 IP 地址以及网关。同时提供为内部 Employee 员工提供 WLAN 服务，IP 地址段为 192.168.X.0/24，网关地址为 192.168.X.254/24。其中 X 取值为 51,52,53,54,55，SSID 为 employee。为也能为访客 Guest 提供 WLAN 服务，IP 地址段为 192.168.X.0/24，网关地址为 192.168.X.254/24。其中 X 取值为 101.102.103.104.105。SSID 为 guest。

（4） Guest 用户业务路由不能传递至公网，其他无线用户业务路由不受影响。

2. WLAN 业务配置

（1）WLAN 侧业务要求如下：AP 与 AC 处于同一网段，AP 直接二层注册到 AC, AP 通过 AC 来转发 Station 的流量。

（2）无线侧业务配置按照下表规划完成：

配置项	配置参数
AP 管理 VLAN	VLAN 100
STA 业务 VLAN	VLAN 51-55 VLAN 101-105

DHCP 服务器	AC 侧全局地址池： For_AP
AP 的 IP 地址池	10.1.100.0/24 网关：10.1.100.254
AC 的源接口 IP 地址	VLANIF100(10.1.100.254/24)
AP 组	名称：default
	引用 VAP 模板 Employee 引用 VAP 模板 Guest
域管理模板	名称：default
	国家码：中国
SSID 模板	名称：Employee、Guest
	SSID 名称:employee、guest
安全模板	名称:Employee、Guest
	安全策略：WPA-WPA2 PSK AES
	密码：Huawei@123
VAP 模板	名称：Employee
	转发模式：隧道转发
	业务 VLAN: VLAN 51-55
	引用模板：SSID 模板 Employee、安全模板 Employee
VAP 模板	名称：Guest
	转发模式：隧道转发
	业务 VLAN: VLAN 101-105
	引用模板：SSID 模板 Guest、安全模板 Guest