**“2019年山东省职业院校技能大赛”高职组**

**计算机网络应用竞赛**

**竞赛试题A卷**

赛题说明

# 一、竞赛内容分布

模块一：无线网络规划与实施（10%）

模块二：设备基础信息配置与验证（10%）

模块三：网络搭建与网络冗余备份方案部署（20%）

模块四：移动互联网搭建与网优（15%）

模块五：出口安全防护与远程接入（10%）

模块六：云平台搭建与企业服务应用（15%）

模块七：综合布线规划与设计（15%）

模块八：赛场规范和文档规范（5%）

# 二、竞赛时间

竞赛时间为4个小时。

# 三、竞赛注意事项

1. 竞赛所需的硬件、软件和辅助工具由组委会统一布置，选手不得私自携带任何软件、移动存储、辅助工具、移动通信设备等进入赛场。

2. 请根据大赛所提供的比赛环境，检查所列的硬件设备、软件清单、材料清单是否齐全，计算机设备是否能正常使用。

3. 操作过程中，需要及时保存设备配置。比赛结束后，所有设备保持运行状态，不要拆动硬件连接。

4. 比赛完成后，比赛设备、软件和赛题请保留在座位上，禁止将比赛所用的所有物品（包括试卷和草稿纸）带离赛场。

5. 裁判以各参赛队提交的竞赛结果文档为主要评分依据。所有提交的文档必须按照赛题所规定的命名规则命名，不得以任何形式体现参赛院校、工位号等信息。

# 四、竞赛结果文件的提交

按照题目要求，提交符合模板的WORD格式文件以及对应的PDF格式文件（利用Office Word另存为pdf文件方式生成pdf文件）、Visio图纸格式文件和设备配置文档格式文件。

# 网络规划与实施

**注意事项**

* 考生在PC机上通过SecureCRT软件配置网络设备，软件已经安装在电脑中。
* 竞赛结果文件的制作请参考U盘“答题卡”文件夹中的 “无线网络勘测设计答题卡.docx” “交换路由无线网关设备配置答题卡.docx” “云平台服务器配置答题卡.docx”。请注意排版，文档排版得分将计入总成绩。

**设备及文档列表**

本竞赛中所使用的网络设备及线缆如表1所示：

表1 设备及线缆列表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **类别** | **设备** | **厂商** | **型号** | **数量** |
| 1 | 硬件 | 出口网关 | 锐捷 | RG-EG2000 | 2台 |
| 2 | 硬件 | 路由器 | 锐捷 | RG-RSR20-14E（LAB）/RSR20-X-28 | 3台 |
| 3 | 硬件 | 数据中心交换机 | 锐捷 | RG-S6000C-48GT4XS-E | 2台 |
| 4 | 硬件 | 数据中心电源模块 | 锐捷 | RG-PA70I | 2个 |
| 5 | 硬件 | 万兆堆叠模块 | 锐捷 | XG-SFP-CU1M/XG-SFP-AOC1M | 2条 |
| 6 | 硬件 | 三层交换机 | 锐捷 | RG-S5750-24GT4XS-L | 3台 |
| 7 | 硬件 | 二层接入交换机 | 锐捷 | RG-S2910-24GT4XS-E | 2台 |
| 8 | 硬件 | 无线控制器 | 锐捷 | RG-WS6008 | 2台 |
| 9 | 硬件 | 无线AP | 锐捷 | RG-AP520/RG-AP720 | 3台 |
| 10 | 硬件 | 电源适配器 | 锐捷 | RG-E-120 | 3个 |
| 11 | 软件 | 无线地勘系统 | 锐捷 | 无线地勘系统 | 1套 |

本竞赛中使用的设备参考资料如下表所示：

表2文档列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **位置** |
| 1 | RG-RSR20-14系列由器配置手册.pdf | PC机桌面上的“竞赛资料” |
| 2 | RG-S5750系列交换机配置手册.pdf |
| 3 | RG-S6000E系列交换机配置手册.pdf |
| 4 | RG-S2910系列交换机配置手册.pdf |
| 5 | RG-AC系列无线控制器配置手册.pdf |
| 6 | RG-AP系列无线接入点配置手册.pdf |
| 7 | RG-EG2000系列出口网关配置手册.pdf |
| 8 | 无线地勘系统用户手册.pdf |

# 项目背景

在人工智能、移动互联网、云计算等信息技术深刻影响当前商业竞争格局的当下，火星集团将智慧网络建设确定为提升现代大型企业竞争力的主要手段。新建的网络需要具备高速、可靠、安全的信息采集、数据传输，以及高度集中计算和智能事务处理能力，为集团可持续发展，铸就雄厚软实力。同时，火星集团希望在本次信息化业务建设方面打通供应商、采购物流、生产计划以及销售管理等业务环节，从而提升标准化、高效化和应对异常的能力，而每个业务对于网络的要求和挑战也越来越高，不仅需要可靠稳定的网络设备，更需要统一管理运维体系支撑其庞大的业务正常运营。目前火星集团各机构园区网已在规划建设中，新建园区网包含总部服务区、北京分公司、杭州办事处、上海办事处，旨在通过集中式AC部署与虚拟化实现宕机平滑切换，保障无线业务不中断，通过安全设备解决上网行为管理难，安全问题无法溯源及机构间数据加密等问题，最大限度给予各分支机构以安全高效快速的网络环境。

## 模块一：无线网络规划与实施

火星集团在北京新租用了一层楼长期用于公司团建，由于原楼层未进行信息化改造，考虑到是短期租用，公司信息部建议通过部署无线来实现智能移动网络接入，用于购置无线设备的预算为12万元。

1. **业务背景及需求**

* **楼宇的相关信息如下：**

**建筑使用说明：**该楼宇含有休息区（1001—1008）、活动区、游戏区（101—105）、会议区与厨房。经考察了解活动区为空旷区，基本无障碍物，高峰时接入用户不超过30人。会议区只有少量手机终端接入；厨房无须覆盖。墙高3米，无梁。

**建筑现场情况：**该楼宇市内无吊顶，室外有吊顶。

**建筑物弱电间情况:** 该楼宇目前有独立的弱电间，整层建筑的平面布局图如图1所示：

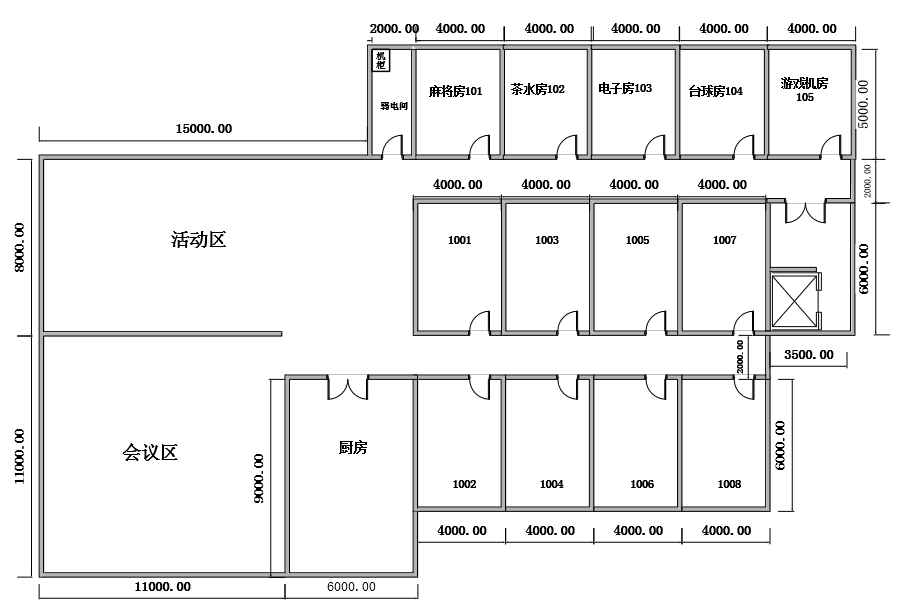


图1 平面布局图

* **无线产品的参数与价格**

无线产品及配件价格表如表3所示。

表3无线产品及配件价格表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **产品型号** | **产品特征** | **传输速率 （2.4G/最大）** | **推荐/最大带点数** | **功率** | **价格（元）** |
| AP330-I | 双频双流 | 300M/1.167G | 32/256 | 100mW | 6000 |
| AP220-E(M)-V3.0 | 双频双流 | 300M/600M | 32/256 | 100mW | 11000 |
| RG-Cab-SMA-10m | 10米馈线 | N/A | N/A | N/A | 1600 |
| RG-Cab-SMA-15m | 15米馈线 | N/A | N/A | N/A | 2400 |
| RG-IOA-2505-S1 | 双频单流/单频单流 | N/A | N/A | N/A | 500 |
| AP110-w | 单频单流 | 150M | 12/32 | 60mW | 2500 |
| S2928G-24P | 24口POE交换机 | N/A | N/A | 240W | 15000 |
| WS6008 | 无线控制器 | 6\*1000M | 32/200 | 40W | 50000 |

* **网络系统集成物料清单**

综合布线工程材料清单如表4所示。

表4 综合布线工程材料清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **产品名称** | **规格** | **容纳网线数** | **单位** |
| Cat5e网络配线架 | 24口、1U | 24 | 个 |
| 理线架 | 1U | 24 | 个 |
| PVC线槽 | 20mm\*10mm\*2.8m | 1~2 | 条 |
| 25mm\*12.5mm\*2.8m | 3~4 | 条 |
| 30mm\*16mm\*2.8m | 5~7 | 条 |
| 39mm\*19mm\*2.8m | 8~12 | 条 |
| 50mm\*25mm\*2.8m | 13~22 | 条 |
| PVC线槽底盒 | 标准 | 2 | 个 |
| PVC暗盒 | 标准 | 2 | 个 |
| PVC线管 | 16mm\*2.8m | 1~3 | 条 |
| 20mm\*2.8m | 2~5 | 条 |
| 25mm\*2.8m | 4~8 | 条 |
| 金属桥架 | 50mm\*25mm | 13~22 | 米 |
| 60mm\*22mm | 13~23 | 米 |
| Cat5e网线 | 305米/箱 | N/A | 箱 |
| Cat5e水晶头 | 100个/盒 | N/A | 盒 |
| 机柜 | 6U | N/A | 个 |
| 机柜 | 12U | N/A | 个 |

1. **无线业务规划**

* **无线地勘部分**

根据提供的建筑平面布局图、项目预算（设备经费）和业务需求进行AP的规划与设计，通过无线地勘软件进行AP点位设计和无线信号仿真，确保无线信号全覆盖（厨房、楼梯间区域无须覆盖）。然后进一步做无线信道规划，并输出该层无线AP点位示意图、无线热图和网络设备清单。

（1）绘制AP点位图（包括：AP型号、编号、信道等信息，其中信道采用2.4G的1、6、11三个信道进行规划），AP点位参考示意图如图2所示。



图2 AP点位参考示意图

2）使用无线地勘软件，输出AP点位图的2.4G信号仿真热图（仿真信号强度要求大于-65db），参考示意图如图3所示。



图3 仿真热图示意图

3）输出该无线网络工程项目设备的预算表，网络设备型号和价格依据表3，并填写表5设备清单表。

表5 设备清单表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **设备型号** | **单价** | **数量** | **总价** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 项目总预算 | | |  |

* **网络系统集成工勘**

根据AP点位部署位置和建筑物现场情况，输出无线网络工程项目施工的水平布线图、机柜安装示意图、网络配线架标签和物料清单。

（1）根据无线AP点位和建筑物现场环境设计该无线网络的水平布线图（vsd格式），在进行综合布线型材选型中，根据GB50311—2016要求，线槽截面利用率不能高于50%，线管截面利用率不能高于30%，且线槽/管规格选择最小规格。参考示意图如图4所示。



图4 水平布线示意图

（2）根据机柜上架设备清单，规划设备在机柜的安装位置、设备和网络配线架的标识，输出机柜安装示意图（vsd格式）。参考示意图如图5所示。



图5 机柜安装示意图

（3）根据无线AP点位编号信息，合理规划AP对应双绞线的上架位置，并在网络配线架面板做标注。请将机柜上网络配线架的标签信息（从左到右）填写到表6中。

表6 数据配线架标签表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 网络配线架标签表 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

（4）工程物料清单

根据无线网络的水平布线图，计算本次无线网络工程的物料清单，其中线缆采用平均值法进行估算，所有材料以表4为准。请将本次无线网络工程的物料清单填写到表7中。

表7物料清单表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **物料名称** | **单位** | **数量** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

提交竞赛结果文件（模块一）

制作竞赛结果文件：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（利用Office Word另存为pdf文件方式生成pdf格式文件）。

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。

*注意：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。*

## 云计算融合网络规划设计

1. **云计算融合网络业务需求说明**

网络信息化项目规划与建设需求如下：

1. 各分支机构通过互联网均可访问总部服务器区，实现有线无线融合网络互联互通；
2. 机构间部署链路加密功能实现安全可靠的数据传输；
3. 机构间根据业务类别进行路由策略部署，实现业务数据分流备份；
4. 机构局域网内部部署防环、防攻击、数据负载均衡等相关策略，确保局域网业务安全、可靠。
5. **网络拓扑说明**

信息化建设方案拓扑图如下图6所示，相关说明如下：

1. 一台EG2000 编号为EG1，作为分公司出口网关；
2. 两台S5750 编号为S3和S4，作为分公司核心交换机；
3. 两台S2910 编号为S1和S2，作为分公司接入交换机；
4. 三台AP编号为AP1、AP2、AP3，作为分公司无线接入点；
5. 一台EG2000 编号为EG2，作为总部服务区出口网关；
6. 一台S5750 编号为S5，作为总部服务区汇聚交换机；
7. 两台WS6008 编号为AC1和AC2，做为总部服务区无线控制器；
8. 两台S6000 编号为S6和S7，作为上海办事处接入设备；
9. 一台RSR20 编号为R1作为杭州办事处接入设备；
10. 两台RSR20 编号为R2、R3，作为运营商接入设备。



图6网络拓扑结构图

1. **网络拓扑连线要求与说明**

设备互联规范主要对各种网络设备的互联进行规范定义，在项目实施中，如用户无特殊要求，应根据规范要求进行各级网络设备的互联，统一现场设备互联界面，结合规范的线缆标签使用，使网络结构清晰明了，方便后续的维护。本项目的网络物理连接表如表8所示，请根据拓扑图及网络设备物理连接表完成设备的连线。

表8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 | Gi0/21 | Con\_To\_AP2\_Gi0/1 | AP2 | Gi0/1 |
| S1 | Gi0/22 | Con\_To\_AP3\_Gi0/1 | AP3 | Gi0/1 |
| S1 | Gi0/23 | Con\_To\_S4\_Gi0/1 | S4 | Gi0/1 |
| S1 | Gi0/24 | Con\_To\_S3\_Gi0/1 | S3 | Gi0/1 |
| S2 | Gi0/22 | Con\_To\_AP1\_Gi0/1 | AP1 | Gi0/1 |
| S2 | Gi0/23 | Con\_To\_S4\_Gi0/2 | S4 | Gi0/2 |
| S2 | Gi0/24 | Con\_To\_S3\_Gi0/2 | S3 | Gi0/2 |
| S3 | Gi0/1 | Con\_To\_S1\_Gi0/24 | S1 | Gi0/24 |
| S3 | Gi0/2 | Con\_To\_S2\_Gi0/24 | S2 | Gi0/24 |
| S3 | Gi0/22 | Con\_To\_S4\_Gi0/22 | S4 | Gi0/22 |
| S3 | Gi0/23 | Con\_To\_S4\_Gi0/23 | S4 | Gi0/23 |
| S3 | Gi0/24 | Con\_To\_EG1\_Gi0/1 | EG1 | Gi0/1 |
| S4 | Gi0/1 | Con\_To\_S1\_Gi0/23 | S1 | Gi0/23 |
| S4 | Gi0/2 | Con\_To\_S2\_Gi0/22 | S2 | Gi0/23 |
| S4 | Gi0/22 | Con\_To\_S3\_Gi0/22 | S3 | Gi0/22 |
| S4 | Gi0/23 | Con\_To\_S3\_Gi0/23 | S3 | Gi0/23 |
| S4 | Gi0/24 | Con\_To\_EG1\_Gi0/2 | EG1 | Gi0/2 |
| EG1 | Gi0/1 | Con\_To\_S3\_Gi0/24 | S3 | Gi0/24 |
| EG1 | Gi0/2 | Con\_To\_S4\_Gi0/24 | S4 | Gi0/24 |
| EG1 | Gi0/4 | Con\_To\_R3\_Fa1/1 | R3 | Fa1/1 |
| AC1 | Gi0/1 | Con\_To\_S5\_Gi0/23 | S5 | Gi0/23 |
| AC1 | Gi0/3 | Con\_To\_AC2\_Gi0/3 | AC2 | Gi0/3 |
| AC1 | Gi0/4 | Con\_To\_AC2\_Gi0/4 | AC2 | Gi0/4 |
| AC1 | Gi0/5 | Con\_To\_AC2\_Gi0/5 | AC2 | Gi0/5 |
| AC2 | Gi0/1 | Con\_To\_S5\_Gi0/22 | S5 | Gi0/22 |
| AC2 | Gi0/3 | Con\_To\_AC1\_Gi0/3 | AC1 | Gi0/3 |
| AC2 | Gi0/4 | Con\_To\_AC1\_Gi0/4 | AC1 | Gi0/4 |
| AC2 | Gi0/5 | Con\_To\_AC1\_Gi0/5 | AC1 | Gi0/5 |
| S5 | Gi0/21 | Con\_To\_Cloud | 云服务 |  |
| S5 | Gi0/22 | Con\_To\_AC2\_Gi0/1 | AC2 | Gi0/1 |
| S5 | Gi0/23 | Con\_To\_AC1\_Gi0/1 | AC1 | Gi0/1 |
| S5 | Gi0/24 | Con\_To\_EG2\_Gi0/1 | EG2 | Gi0/1 |
| EG2 | Gi0/1 | Con\_To\_S5\_Gi0/24 | S5 | Gi0/24 |
| EG2 | Gi0/4 | Con\_To\_R2\_Fa1/1 | R2 | Fa1/1 |
| R2 | Gi0/0 | Con\_To\_R1\_Gi0/0 | R1 | Gi0/0 |
| R2 | Gi0/1 | Con\_To\_S6\_Gi0/48 | S6 | Gi0/48 |
| R2 | Fa1/0 | Con\_To\_R3\_Fa1/0 | R3 | Fa1/0 |
| R2 | Fa1/1 | Con\_To\_EG2\_Gi0/4 | EG2 | Gi0/4 |
| R2 | Fa1/2 | Con\_To\_R3\_Fa1/2 | R3 | Fa1/2 |
| R3 | Gi0/0 | Con\_To\_R1\_Gi0/1 | R1 | Gi0/1 |
| R3 | Gi0/1 | Con\_To\_S7\_Gi0/48 | S7 | Gi0/48 |
| R3 | Fa1/0 | Con\_To\_R2\_Fa1/0 | R2 | Fa1/0 |
| R3 | Fa1/1 | Con\_To\_EG1\_Gi0/4 | EG1 | Gi0/4 |
| R3 | Fa1/2 | Con\_To\_R2\_Fa1/2 | R2 | Fa1/2 |
| R1 | Gi0/0 | Con\_To\_R2\_Gi0/0 | R2 | Gi0/0 |
| R1 | Gi0/1 | Con\_To\_R3\_Gi0/0 | R3 | Gi0/0 |
| S6 | Gi0/47 | Con\_To\_S7\_Gi0/47 | S7 | Gi0/47 |
| S6 | Gi0/48 | Con\_To\_R2\_Gi0/1 | R2 | Gi0/1 |
| S6 | Te0/49 | Con\_To\_S7\_Te0/49 | S7 | Te0/49 |
| S6 | Te0/50 | Con\_To\_S7\_Te0/50 | S7 | Te0/50 |
| S7 | Gi0/47 | Con\_To\_S6\_Gi0/47 | S6 | Gi0/47 |
| S7 | Gi0/48 | Con\_To\_R3\_Gi0/1 | R3 | Gi0/1 |
| S7 | Te0/49 | Con\_To\_S6\_Te0/49 | S6 | Te0/49 |
| S7 | Te0/50 | Con\_To\_S6\_Te0/50 | S6 | Te0/50 |

表9 网络设备名称表

（FZ:分支，FW：服务，ISP：运营商）

|  |  |
| --- | --- |
| 拓扑图中设备名称 | 配置主机名（hostname名） |
| AP1 | FZ1-AP520-AP1 |
| AP2 | FZ1-AP520-AP2 |
| AP3 | FZ1-AP520-AP3 |
| S1 | FZ1-S2910-S1 |
| S2 | FZ1-S2910-S2 |
| S3 | FZ1-S5750-S3 |
| S4 | FZ1-S5750-S4 |
| EG1 | FZ1-EG2000-EG1 |
| R1 | FZ2-RSR20-R1 |
| S6/S7(VSU) | FZ3-S6000C-VSU |
| AC1/AC2(VAC) | FW-WS6008-VAC |
| S5 | FW-S5750-S5 |
| EG2 | FW-EG2000-EG2 |
| R2 | ISP-RSR20-R2 |
| R3 | ISP-RSR20-R3 |

表10 IPv4地址分配表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备 | 接口或VLAN | VLAN名称 | 二层或三层规划**(XX现场提供)** | 说明 |
| S1 | VLAN10 | Production | Gi0/1至Gi0/10 | 生产网 |
| VLAN20 | Office | Gi0/11至Gi0/20 | 办公网 |
| VLAN50 | APManage | Gi0/21至Gi0/22 | 无线AP管理 |
| VLAN60 | Wireless | NA | 无线终端 |
| VLAN100 | Manage | 192.XX.100.1/24 | 设备远程管理 |
| S2 | VLAN10 | Production | Gi0/1至Gi0/10 | 生产网 |
| VLAN20 | Office | Gi0/11至Gi0/20 | 办公网 |
| VLAN50 | APManage | Gi0/21至Gi0/22 | 无线AP管理 |
| VLAN60 | Wireless | NA | 无线终端 |
| VLAN100 | Manage | 192.XX.100.2/24 | 设备远程管理 |
| AP3 | BVI 100 | Manage | 192.XX.100.3/24 | 设备远程管理 |
| S3 | VLAN10 | Production | 192.XX.10.253/24 | 生产网 |
| VLAN20 | Office | 192.XX.20.253/24 | 办公网 |
| VLAN50 | APManage | 192.XX.50.253/24 | 无线AP管理 |
| VLAN60 | Wireless | 192.XX.60.253/24 | 无线终端 |
| VLAN100 | Manage | 192.XX.100.253/24 | 设备远程管理 |
| Gi0/24 | NA | 10.1.1.2/30 |  |
| LoopBack 0 | NA | 10.1.0.3/32 |  |
| S4 | VLAN10 | Production | 192.XX.10.252/24 | 生产网 |
| VLAN20 | Office | 192.XX.20.252/24 | 办公网 |
| VLAN50 | APManage | 192.XX.50.252/24 | 无线AP管理 |
| VLAN60 | Wireless | 192.XX.60.252/24 | 无线终端 |
| VLAN100 | Manage | 192.XX.100.252/24 | 设备远程管理 |
| Gi0/24 | NA | 10.1.1.6/30 |  |
| LoopBack 0 | NA | 10.1.0.4/32 |  |
| EG1 | Gi0/1 | NA | 10.1.1.1/30 |  |
| Gi0/2 | NA | 10.1.1.5/30 |  |
| Gi0/4 | NA | 11.1.2.10/30 |  |
| Tunnel 0 | NA | 11.1.5.2/30 |  |
| LoopBack 0 | NA | 10.1.0.1/32 |  |
| VAC | Gi1/0/1 | NA | 10.2.1.6/30 | AG1成员口 |
| Gi2/0/1 | NA | AG1成员口 |
| LoopBack 0 | NA | 10.2.0.12/32 |  |
| S5 | Gi0/21 | NA | 193.XX.0.1/30 | 云平台 |
| Gi0/22 | NA | 10.2.1.5/30 | AG1成员口 |
| Gi0/23 | NA | AG1成员口 |
| Gi0/24 | NA | 10.2.1.2/30 |  |
| LoopBack 0 | NA | 10.2.0.5/32 |  |
| EG2 | Gi0/1 | NA | 10.2.1.1/30 |  |
| Gi0/4 | NA | 11.1.1.10/30 |  |
| Tunnel 0 | NA | 11.1.5.1/30 |  |
| LoopBack 0 | NA | 10.2.0.2/32 |  |
| R1 | VLAN10 | Production | 194.XX.10.254/24 | Fa1/1-Fa1/10 |
| VLAN20 | Office | 194.XX.20.254/24 | Fa1/11-Fa1/20 |
| Gi0/0 | NA | 11.1.1.1/30 |  |
| Gi0/1 | NA | 11.1.2.1/30 |  |
| LoopBack 0 | NA | 11.1.0.1/32 |  |
| R2 | VLAN10 | Con-R3-OSPF20 | 11.1.3.1/30 | 成员口Fa1/0 |
| VLAN20 | Con-EG2 | 11.1.1.9/30 | 成员口Fa1/1 |
| VLAN30 | Con-R3-OSPF21 | 11.1.4.1/30 | 成员口Fa1/2 |
| Gi0/0 | NA | 11.1.1.2/30 |  |
| Gi0/1 | NA | 11.1.1.5/30 |  |
| LoopBack 0 | NA | 11.1.0.2/32 | OSPF20进程 |
| LoopBack 10 | NA | 11.1.0.22/32 | OSPF21进程 |
| R3 | VLAN10 | Con-R2-OSPF20 | 11.1.3.2/30 | 成员口Fa1/0 |
| VLAN20 | Con-EG1 | 11.1.2.9/30 | 成员口Fa1/1 |
| VLAN30 | Con-R2-OSPF21 | 11.1.4.2/30 | 成员口Fa1/2 |
| Gi0/0 | NA | 11.1.2.2/30 |  |
| Gi0/1 | NA | 11.1.2.5/30 |  |
| LoopBack 0 | NA | 11.1.0.3/32 | OSPF20进程 |
| LoopBack 10 | NA | 11.1.0.33/32 | OSPF21进程 |
| VSU | VLAN10 | Production | 195.XX.10.254/24 | Gi1/0/1-Gi1/0/40 |
| VLAN20 | Office | 195.XX.20.254/24 | Gi2/0/1-Gi2/0/40 |
| Gi1/0/48 | NA | 11.1.1.6/30 |  |
| Gi2/0/48 | NA | 11.1.2.6/30 |  |
| LoopBack 0 | NA | 11.1.0.67/32 |  |
| PC | PC1 | NA | NA | 根据测试需求灵活调整终端位置及网段 |
| PC2 | NA | NA |
| PC3 | NA | NA |

## 模块二：设备基础信息配置与验证

**1.设备命名规范和设备的基础信息**

* 根据网络设备名称表修订所有设备名称；
* 依据网络设备物理连接表配置设备接口描述信息。

**2.密码恢复和软件版本统一**

* 交换机S1做密码恢复，新的密码设置为ruijie123 ；
* 交换机S1进行版本更新，更新版本至RGOS11.4(1)B12P11 ；

**3.网络设备安全技术**

* 各网络设备均开启SSH服务，用户名密码分别为admin、ruijie123，特权密码为ruijie123；
* 管理员计划增设网管平台，平台IP规划为172.16.0.254，为了网管平台后期上线后可用，需要在每台设备上部署SNMP功能。配置所有设备SNMP消息，向主机172.16.0.254发送Trap消息版本采用V2C，读写的Community为“ruijie”，只读的Community为“public”，开启Trap消息。

## 模块三：网络搭建与网络冗余备份方案部署

1. **虚拟局域网及IPv4地址部署**

为了减少网络广播，需要规划和配置VLAN，要求如下：

* 配置合理，Trunk链路上不允许不必要VLAN的数据流通过；
* 为隔离终端间的二层互访，在交换机S1、S2的Gi0/1-Gi0/22端口启用端口保护；
* 根据表9、表10要求，在各设备上完成VLAN、IP地址的配置。

1. **局域网环路规避方案部署**

为规避网络末端接入设备上出现环路影响全网，要求在接入设备S1、S2进行防环处理。具体要求如下：

* 连接PC端口开启Portfast和BPDUguard防护功能；
* 为防止接入交换机下联端口私接HUB设备引起环路，需要启用RLDP协议；
* 终端接口检测到环路后处理方式为 Shutdown-Port；
* 端口检测进入 Err-Disabled状态，设置 300 秒自动恢复机制（基于接口部署策略）。

1. **DHCP中继与服务安全部署**

在交换机S3、S4上配置DHCP中继，对局域网的终端进行地址中继，使得终端用户使用DHCP Relay方式获取IP地址。具体要求如下：

* DHCP服务器搭建于EG1上，DHCP对外服务使用loopback 0地址；
* 为了防御局域网伪造DHCP服务器与ARP欺骗，在S1、S2交换机部署DHCP Snooping+DAI功能，DAI针对VLAN10与VLAN20启用ARP防御；
* 为了防止大量网关发送的正常的相关报文被接入交换机误认为是攻击被丢弃，从而导致下联用户无法获取网关的ARP信息而无法上网，要求关闭S1/S2上联口的NFPP arp-guard功能；
* 调整S1、S2设备CPU保护机制中ARP带宽为1000pps。

1. **MSTP及VRRP部署**

在交换机S1、S2、S3、S4上配置MSTP防止二层环路；要求VLAN10、VLAN20数据流经过S3转发，S3失效时经过S4转发；VLAN50、VLAN60、VLAN100数据流经过S4转发，S4失效时经过S3转发。所配置的参数要求如下：

* region-name为ruijie；
* revision版本为1；
* 实例1包含VLAN10,VLAN20；
* 实例2包含VLAN50,VLAN60,VLAN100；
* S3作为实例1的主根、实例2的从根， S4作为实例2的主根、实例1的从根；
* 主根优先级为4096，从根优先级为8192；
* S3、S4连接接入交换机S1、S2的接口启用TC-IGNORE功能，规避接入设备频繁的网络震荡；
* 在S3和S4上配置VRRP，实现主机的网关冗余，所配置的参数要求如表11；
* S3、S4各VRRP组中高优先级设置为150，低优先级设置为120。
* 为提升冗余性，交换机S3与S4之间的2条互联链路（Gi0/22、Gi0/23）配置二层链路聚合，采取LACP动态聚合模式。

表11 S3和S4的VRRP参数表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| VLAN | VRRP备份组号（VRID） | VRRP虚拟IP |
| VLAN10 | 10 | 192.XX.10.254 |
| VLAN20 | 20 | 192.XX.20.254 |
| VLAN50 | 50 | 192.XX.50.254 |
| VLAN60 | 60 | 192.XX.60.254 |
| VLAN100 | 100 | 192.XX.100.254 |

1. **网络设备虚拟化**

两台数据中心交换机通过VSU虚拟化为一台设备进行管理，从而实现高可靠性。当任意交换机故障时，都能够实现设备、链路切换，保证业务不中断。

* 规划S6和S7间的Te0/49-50端口作为VSL链路，使用VSU技术实现网络设备虚拟化。其中S6为主，S7为备；
* 规划S6和S7间的Gi0/47端口作为双主机检测链路，配置基于BFD的双主机检测，当VSL的所有物理链路都异常断开时，备机会切换成主机，从而保障网络正常；
* 主设备：Domain id：1,switch id:1,priority 150, description: S6000-1；
* 备设备：Domain id：1,switch id:2,priority 120, description: S6000-2。

1. **路由协议部署**

各机构内网均使用OSPF协议组网，运营商不维护EG1/EG2局域网内部网段。具体要求如下：

* VAC、S5、EG2间运行OSPF，进程号10，规划单区域：区域0；
* R1、R2、R3间运行OSPF，进程号20，规划单区域：区域0；
* VSU、R2、R3间运行OSPF，进程号21，规划单区域：区域0；
* S3、S4、EG1间运行OSPF，进程号为30；
* 要求业务网段中不出现协议报文；
* R1、VSU始发的终端网段及各设备Loopback管理地址均以重分发直连的方式注入；
* R2/EG2、R3/EG1间互联段均以重发布直连的方式注入R2、R3 OSPF双进程中；
* R2、R3间启用OSPF与BFD联动以达到迅速检测运营商网络中断，快速地切换到其他备份线路，提高用户网络体验。
* 优化OSPF相关配置，以尽量加快OSPF收敛；
* 重发布路由进OSPF中使用类型1。

1. **路由选路部署**

考虑到数据分流及负载均衡的目的进行路由策略部署，具体要求如下：

* R1引入路由时进行路由标记，生产网段标记为10，办公网段标记为20，loopback地址标记为30，路由图定义为SET\_TAG；
* VSU引入路由时进行路由标记，生产网段标记为100，办公网段标记为200，loopback地址标记为300，路由图定义为SET\_TAG；
* R2、R3要求OSPF双进程重发布,OSPF20进程发布至OSPF21进程时关联路由图定义为OSPF20\_TO\_OSPF21，OSPF21进程发布至OSPF20进程时关联路由图定义为OSPF21\_TO\_OSPF20；
* R2、R3要求OSPF路由标记过滤规避路由环路与次优路径风险，OSPF20进程内路由过滤关联路由图定义为FILTER\_OSPF21\_TAG，OSPF21进程内路由过滤关联路由图定义为FILTER\_OSPF20\_TAG；
* 路由图中涉及COST值的调整，要求其值必须为5或10；
* 通过策略部署，使得生产业务的主路径为R1—R2—VSU,办公业务的主路径为R1—R3—VSU，且要求来回路径一致。Loopback接口互访路径与办公业务一致；
* 主链路或R2、R3故障时可无缝切换到备用链路上。

1. **分支机构间IPV6部署**

* 分支机构间部署IPV6网络实现机构内网IPV6终端可自动从网关处获取地址；
* IPV6地址规划如下：

**表12 IPV6地址规划表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设备 | 接口 | IPV6地址 |
| R1 | VLAN10 | 2001:194:1:10::254/64 |
| VLAN20 | 2001:194:1:20::254/64 |
| Tunnel0 | 2001:11:1:3::1/64 |
| VSU | VLAN10 | 2001:195:1:10::254/64 |
| VLAN20 | 2001:195:1:20::254/64 |
| Tunnel0 | 2001:11:1:3::2/64 |

* R1、VSU通过Gre隧道实现局域网IPV6终端互联互通,且隧道内运行OSPFV3协议,进程号10，区域号为0；
* R1、VSU直连R2、R3的其中任意链路故障均不影响Gre隧道的连通。

## 模块四：移动互联网搭建与网优

1. **无线网络基础部署**

* 分公司使用EG1作为无线用户和无线FIT AP的DHCP 服务器；
* 创建分公司内网 SSID 为 Ruijie\_Fit\_XX(XX现场提供)，WLAN ID 为1，AP-Group为Ruijie，内网无线用户关联SSID后可自动获取VLAN60地址。

1. **AC冗余部署**

* 为了提升冗余性，两台AC使用虚拟化方案VAC技术组合成1台虚拟AC；
* 规划AC1和AC2间的Gi0/4-5端口作为VSL链路，其中AC1为主，AC2为备；
* 规划AC1和AC2间的Gi0/3端口作为双主机检测链路，配置基于BFD的双主机检测，当VSL的所有物理链路都异常断开时，备机会切换成主机，从而保障网络正常；
* 主设备：Domain id：1,device id:1,priority 150, description: AC-1;
* 备设备：Domain id：1,device id:2,priority 120, description: AC-2；
* VAC与S5之间业务线缆都为双线路，为提升冗余性，采用三层链路聚合。

1. **胖AP部署**

无线设备AP3使用胖模式进行部署，具体要求如下：

* AP3使用透明模式，管理地址为192.XX.100.3/24(XX现场提供)；
* AP3创建 SSID(WLAN-ID 2) 为 Ruijie-Fat\_XX(XX现场提供), 内网无线用户关联SSID后可自动获取VLAN60网段地址。

1. **无线安全部署**

* 连接Fit AP的无线用户接入无线网络时采用WPA2加密方式，加密密码为XX(现场提供)；
* 连接Fat AP的无线用户接入无线网络时采用WEB认证方式，认证用户名、密码为XX(现场提供)。

1. **无线性能优化**

* 为降低AC性能压力，Fit AP统一采用本地转发模式；
* 限制AP的每个射频卡最大带点人数为16人；
* 调整2.4G频段射频卡powerlocal功率数值为20，5.8G频段射频卡powerlocal功率数值为100，尽量降低同频干扰带来的影响；
* 调整5.8G射频卡无线频率带宽至40MHz，增大数据传输带宽；
* 为保证终端走到AP覆盖的边缘区域，终端能够及时发起漫游，调整Coverage-area-control功率参数：5.8G 的Coverage-area-control功率调整为17db, 2.4G 的Coverage-area-control功率调整为10db；
* 为了保障总部每个用户的无线体验，针对WLAN ID 2下的每个用户的下行平均速率为 800KB/s ，突发速率为1600KB/s；
* 关闭低速率（11b/g 1M、2M、5M，11a 6M、9M）应用接入。

## 模块五：出口安全防护与远程接入

1. **出口NAT部署**

具体配置参数如下：

* 出口网关上进行NAT配置实现机构内网终端及服务器均可访问互联网，通过NAPT方式将内网IP地址转换到互联网接口上；
* 出口网关EG1上配置，使交换S1（192.XX.100.1）设备的Telnet服务可以通过互联网被访问，将其地址映射至运营商线路上，映射地址为11.1.2.10，映射端口23333。

1. **Web Portal用户认证部署**

* 在网关EG1上启用Web Portal认证服务，认证用户名密码均为user1、user2；
* 有线用户需进行WEB认证访问互联网；
* 无线用户不需在EG上进行WEB认证即可访问互联网。

1. **应用流量控制部署**

* EG1针对内网访问互联网WEB流量限速每IP 1000Kbps，内网WEB总流量不超过20Mbps，通道名称定义为WEB。

1. **用户行为策略部署**

* EG1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审计功能；
* EG1周一到周六工作时间09：00—17:00（命名为work）阻断并审计P2P应用软件使用,审计策略名称定义为P2P。

1. **VPN部署**

为了实现总部服务器区与分支机构互访数据的安全性，针对来往数据使用VPN技术进行安全保障，具体规划如下：

* EG1与EG2出口网关间启用GRE Over IPSec VPN嵌套功能；
* GRE隧道内部承载OSPF协议，使其总分机构间内网连通；
* IPSec使用静态点对点模式，esp传输模式封装协议，isakmp策略定义加密算法采用3des，散列算法采用md5，预共享密码为 ruijie，DH使用组2。转换集myset定义加密验证方式为 esp-3des esp-md5-hmac ，感兴趣流ACL编号为103，加密图定义为mymap;
* 各办事处通过PC桌面SSLVPN客户端访问总部服务器区发布资源，访问地址为https://11.1.1.10,拨入客户端获取地址为10.10.10.0/24，DNS为8.8.8.8，隧道资源名称为Server包含172.16.0.0/22与10.2.0.12，登录用户名密码均为user1、user2。

提交竞赛结果文件（模块二、模块三、模块四、模块五）

制作竞赛结果文件：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”（利用Office Word另存为pdf文件方式生成pdf文件）。

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到独立的TXT文件中，文件名以设备编号命名（S1、S2、S3、S4、S5、VSU、R1、R2、R3、VAC、EG1、EG2），并把所有的TXT文件存放在“设备配置”文件夹下。

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”及“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。

*注意：考生在U盘中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。*

## 模块六：云平台搭建与企业服务应用

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及云计算服务平台，以达到快速、可靠交换数据，以及增强业务部署弹性的目的。

1. 在vmware的虚拟网络编辑器中设置两个虚拟网络，要求如下：

* 虚拟网络用途：
* 虚拟网络VMnet0：桥接模式，对外数据通信网络
* 虚拟网络VMnet1：仅主机模式，数据存储通信网络

1. 创建2台虚拟机，要求如下：

* serverA的配置要求
* 硬件资源：CPU 2核；内存 2G
* 操作系统：CentOS7
* 网卡数量：2

网卡1与VMnet0连接，IP为：172.16.1XX.22

网卡2与VMnet1连接，IP为：192.168.1XX.22

* serverB的配置要求
* 硬件资源：CPU 2核；内存 2G
* 操作系统：CentOS7
* 网卡数量：2
* 网卡1与VMnet0连接，IP为：172.16.1XX.33
* 网卡2与VMnet1连接，IP为：192.168.1XX.33

1. 应用部署

在CentOS系统中，利用赛场提供的CentOS镜像文件和软件包，配置本地yum源，然后完成nginx、php-fpm、nfs-utils、bind、bind-utils、mariadb-server、mariadb软件包的安装；请将CentOS镜像文件挂载到/mnt/cdrom目录下（目录需要自行创建）。

* serverA的配置

1. 硬盘的配置要求

* 为serverA添加一个15G的硬盘
* 创建lvm物理卷；
* 创建一个名为datastore的卷组，卷组的PE尺寸为8MB；
* 逻辑卷的名称为database所属卷组为datastore，该逻辑卷大小为8G；
* 将新建的逻辑卷database格式化为XFS文件系统，编辑/etc/fstab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。

1. 配置主机名

* 设置主机名为serverA.rj.com

1. 配置NFS服务

* 共享目录/data/web\_data，以读写权限进行共享
* 共享目标：192.168.1XX.0/24

1. 配置DNS服务

* 监听当前主机的所有地址。
* 区域定义均配置在/etc/named.conf文件中
* rj.com的区域数据文件名为rj.com.zone
* 为www.rj.com添加A记录解析，解析至serverA的VMnet0网段的IP地址。
* 为ftp.rj.com添加A记录解析，解析至serverB的VMnet0网段的IP地址。
* 配置反向域数据文件名为172.16.0.zone
* 为serverA、serverB的IP添加www、ftp的PTR解析记录

1. 配置nginx服务

* 配置文件名为wordpress.conf，放置在/etc/nginx/conf.d/目录下；
* 使用www.rj.com作为域名进行访问；
* 网站根目录为/data/web\_data；
* 提供http功能，仅监听192.168.1XX.22 IP地址；
* 启用FastCGI功能，让nginx能够解析php请求；
* index.html内容使用Welcome to 2019 Computer Network Application contest!

1. 配置nginx代理（proxy）功能

* 配置文件名为proxy.conf，放置在/etc/nginx/conf.d/目录下；
* 使用upstream模块配置负载均衡功能，定义名称为web，后端server为serverA和serverB。
* 配置https功能，https所用的证书nginx.crt、私钥nginx.key放置在/etc/nginx/ssl目录中（目录需自己创建）；
* 将来自172.16.1XX.22 ip地址80和443端口的所有流量转发至upstream定义的后端主机
* serverB的配置

1. 硬盘的配置要求

* 为serverB添加一个10G的硬盘
* 将新加的硬盘整盘（无需分区）格式化为xfs文件系统，编辑/etc/fstab文件实现以UUID的形式开机自动挂载至/data/database目录。

1. 配置主机名

* 设置主机名为serverB.rj.com

1. 配置NFS服务

* 编辑/etc/fstab配置文件实现开机自动挂载serverA的NFS共享至/data/web\_data目录
* 系统启动过程中网络不可用时系统将自动停止挂载操作

1. 配置openssl提供私有CA服务。

* 为serverA和serverB的web站点提供https证书服务，web证书有效期为365天。

1. 配置nginx服务

* 配置文件名为wordpress.conf，放置在/etc/nginx/conf.d/目录下；
* 使用www.rj.com作为域名进行访问；
* 网站根目录为/data/web\_data；
* 提供http功能，仅监听192.168.1XX.33 IP地址；
* 启用FastCGI功能，让nginx能够解析php请求；

1. 配置mariadb服务，修改mariadb配置文件，实现以下需求：

* 服务仅监听在192.168.1XX.33的IP地址上
* 关闭数据库域名解析功能
* innodb开启独立表空间模式。
* 数据库存储位置为/data/database
* wordpress数据库授权wordpress用户能够通过192.168.1XX.%主机执行所有操作。

1. 配置wordpress站点

* 站点访问URL为:https://www.rj.com/wordpress
* 站点名称为rj
* 在wp-config.php配置文件中添加如下内容：$\_SERVER['HTTPS'] = 'on';  
  define('FORCE\_SSL\_LOGIN', true);  
  define('FORCE\_SSL\_ADMIN', true);

1. 软件定义网络部分

* 在考试机器的任意一台PC上已部署的Vmware Workstation软件，导入ODL集成模板，虚拟机的内存设置为2G。采用桥接的网卡模式，配置IP地址为192.168.10.128/24，网关设置成192.168.10.254/24。默认系统登录的用户名/密码都是mininet（大小写区分）。
* 启动OpenDayLight的karaf程序，并安装如下组件：

feature:install odl-restconf

feature:install odl-l2switch-switch-ui

feature:install odl-mdsal-apidocs

feature:install odl-dluxapps-applications

* 补充/home/mininet/mininet/custom目录下的topo.py脚本，并使用Mininet通过topo.py脚本创建如下图所示的拓扑，采用ovsk交换格式，连接ODL的远程地址为192.168.10.128:6653,协议类型是Openflow1.30。

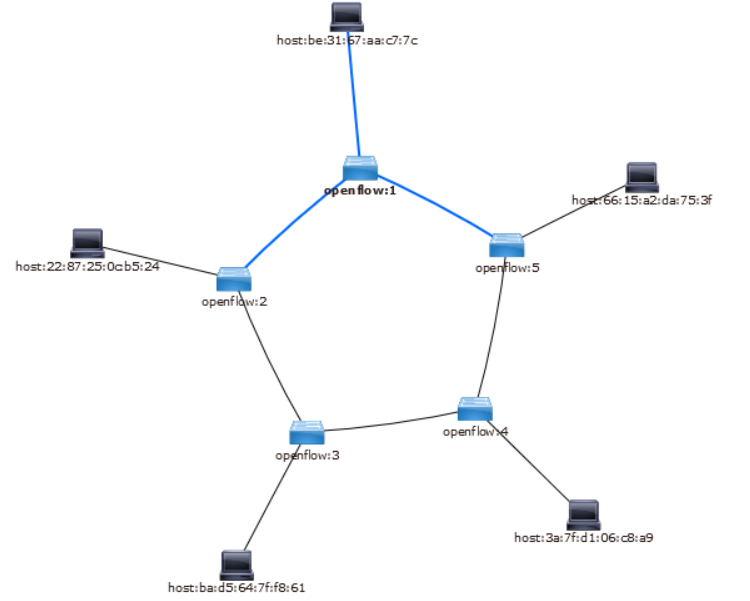


图1-7 SDN拓扑结构图

* 访问ODL管理页面并查看网元拓扑结构。
* H1启动HTTP-Server功能，WEB端口为80，H2作为HTTP-Client，获取H1的html网页文件。
* 通过OVS手工命令在openflow:1虚拟交换机下发流表，只允许下发一条流表，优先级为priority=10实现如下需求：H1与H2可以互通，但是与H3、H4和H5均不能通信。

提交竞赛结果文件（模块六）

制作竞赛结果文件：严格按照 “云平台服务器配置答题卡.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（利用Office Word另存为pdf文件方式生成pdf文件）。

考生将“云平台服务器配置答题卡.docx”和“云平台服务器配置答题卡.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。

*注意：考生在U盘中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。*

## 模块七：综合布线规划与设计

## 模块八：赛场规范和文档规范

考生应在安排竞赛约定时间到达考场并严格遵守考试流程。考生提交的所有文档必须按照赛题所规定的命名规则命名，不得以任何形式的Word文件体现参赛院校、工位号等信息。按照题目要求，提交符合模板要求的文件。