**黑龙江省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（5%）

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：云计算服务搭建与企业应用（20%）

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文件以及对应的PDF文件（利用Office Word另存为pdf文件方式生成pdf文件）、Visio图纸文件和设备配置文件。

**注意事项**

* 赛场提供一组云平台环境，已经安装好JCOS系统及导入虚拟机模板镜像（Windows Server 2008 R2及CentOS 7.0）。JCOS系统的IP地址为172.16.0.2。
* 考生通过WEB页面登录到JCOS系统中，建立虚拟机并对虚拟机中的操作系统进行相关网络服务配置。JCOS系统的登录用户名和密码现场提供。
* 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”以及相对应的PDF文档（利用Office Word另存为pdf文件方式生成pdf文件）。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下表所示：

表1-1 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） | 3台 |
| 3 | 硬件 | 串口接口模块 | 锐捷 | RG-SIC-1HS | 6个 |
| 4 | 硬件 | 串口线缆 | 锐捷 | CAB-V.35DTE-V.35DCE | 3条 |
| 5 | 硬件 | 数据中心交换机 | 锐捷 | RG-S6000C-48GT4XS-E  或兼容设备  RG-S5750-24GT4XS-L | 2台 |
| 6 | 硬件 | 电源模块 | 锐捷 | RG-PA70I | 2台 |
| 7 | 硬件 | VSU堆叠电缆 | 锐捷 | XG-SFP-CU1M | 2条 |
| 8 | 硬件 | 三层交换机 | 锐捷 | RG-S5750-24GT4XS-L | 3台 |
| 9 | 硬件 | 二层接入交换机 | 锐捷 | RG-S2910-24GT4XS-E | 2台 |
| 10 | 硬件 | 无线控制器 | 锐捷 | RG-WS6008 | 2台 |
| 11 | 硬件 | 无线AP | 锐捷 | RG-AP520 | 3台 |
| 12 | 硬件 | 电源适配器 | 锐捷 | RG-E-120 | 3个 |
| 13 | 硬件 | 服务器 | 锐捷 | RG-UDS1022G | 2台 |
| 14 | 软件 | 云平台管理系统 | 锐捷 | RG-JCOS | 2套 |
| 15 | 软件 | 无线地勘系统 | 锐捷 | 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1-2文档列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **位置** |
| 1 | RG-RSR20-14系列路由器配置手册.pdf | PC机桌面上的“竞赛资料\网络应用\参考文档” |
| 2 | RG-S5750系列交换机配置手册.pdf | PC机桌面上的“竞赛资料\网络应用\参考文档” |
| 3 | RG-S6000E系列交换机配置手册.pdf | PC机桌面上的“竞赛资料\网络应用\参考文档” |
| 4 | RG-S2910系列交换机配置手册.pdf | PC机桌面上的“竞赛资料\网络应用\参考文档” |
| 5 | RG-AC系列无线控制器配置手册.pdf | PC机桌面上的“竞赛资料\网络应用\参考文档” |
| 6 | RG-AP系列无线接入点配置手册.pdf | PC机桌面上的“竞赛资料\网络应用\参考文档” |
| 7 | RG-EG2000系列出口网关配置手册.pdf | PC机桌面上的“竞赛资料\网络应用\参考文档” |
| 8 | 无线地勘系统用户手册.pdf | PC机桌面上的“竞赛资料\网络应用\参考文档” |
| 9 | RG-JCOS系列捷云操作系统用户手册.pdf | PC机桌面上的“竞赛资料\网络应用\参考文档” |

赛题背景

CII网络公司业务不断发展壮大，在亚太地区建立了分部。为了更好地促进分部业务的发展以及与总部的交流，需要进行分部信息化建设。同时为了更好地管理数据，提供服务，公司决定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。同时考虑员工移动办公的需求在总部及所有分部有线网络的基础上建设无线网络，另外为员工访问互联网申请独立的运营商线路避免访问互联网数据过多影响正常业务数据的交互，同时针对访问互联网数据进行身份认证与信息审计确保用网安全。

## 模块一：无线网络规划与实施

随着当前移动网络的飞速发展，平板电脑、智能手机、笔记本等设备得以大范围普及应用。公司餐厅作为重要的消费场所，无线网络成为餐厅服务内容不可或缺的一部分。CII网络公司餐厅准备在广州天河区开一间分店，餐厅可实现无线点餐，实现无纸化点餐和结账服务，用户购入无线设备的总预算为9万。

1. **业务背景及需求：**

* **楼宇的相关信息如下：**

**建筑使用说明：**该餐厅实现全WI-FI覆盖，无盲区，可供客人饮食，上网畅游无限制。

**建筑现场情况：**该餐厅全部采用了室内吊顶，室内高度为300cm，吊顶高度为50cm。餐厅原有强电已通过暗埋敷设好，并且已先期完成了高档装修，现需要增加无线覆盖，业主希望无线覆盖施工不能破坏原有室内装潢。

**建筑物弱电间情况:** 该楼宇目前没有独立的弱电间，经同酒店协商，弱电间可安装在109卫生间墙外靠内侧位置，采用壁挂式机柜安装。



图1-1 平面布局图

* **无线产品的参数与价格**

表1-3无线产品及配件价格表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 产品型号 | 工作模式 | 传输速率 （2.4G/最大） | 推荐/最大带点数 | 功率 | 价格（元） |
| AP320-I | 双频双流 | 300M/1.167G | 32/256 | 100mw | 7000 |
| AP110-W | 单频单流 | 150M | 12/32 | 60mw | 3000 |
| AP220-E(M)-V1.5 | 单频单流 | 300M/600M | 32/256 | 13w | 11000 |
| WS6008 |  | 6\*1000M | 32/200 | 40w | 50000 |

* **网络系统集成物料清单**

表1-4 综合布线工程材料清单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **产品名称** | **规格** | **数量** |
| 无线馈线 | 5米 | 1条 |
| 10米 | 1条 |
| 15米 | 1条 |
| 无线智分天线 | 美观天线 | 1个 |
| POE交换机 | 24\*100M，240w，1U | 1个 |
| Cat5e网络配线架 | 24口、1U | 1个 |
| PVC线槽 | 20mm\*10mm\*2.8m | 1条 |
| 25mm\*12.5mm\*2.8m | 1条 |
| 30mm\*16mm\*2.8m | 1条 |
| 39mm\*18mm\*2.8m | 1条 |
| 50mm\*25mm\*2.8m | 1条 |
| PVC线槽底盒 | 标准 | 1个 |
| PVC暗盒 | 标准 | 1个 |
| PVC管 | 20mm\*2.8m | 1条 |
| 金属桥架 | 50mm\*25mm | 1米 |
| 60mm\*22mm | 1米 |

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、厕所、楼梯间和电梯区域无须覆盖）。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1-2所示。



图1-2 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1-3所示。



图1-3 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1-3。

表1-5 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GB50311-2007要求，线槽/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1-4所示。



图1-4 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1-5所示。



图1-5 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1-6中。

表1-6 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1-4为准。请将本次无线网络工程的物料清单填写到表1-7中。

表1-7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。*

## 模块二：设备基础信息配置

**1、设备命名规范和设备的基础信息**

* 根据总体规划内容，将所有的设备根据命名规则修订设备名称
* 依据设备的总体规划物理连接表，配置设备的接口描述信息

**2、密码恢复和软件版本统一**

* 将接入交换机S1和S7做密码恢复，新的密码设置为ruijie ；
* 因为项目需求，为了满足一个新增的功能产商发布了专属的软件版本，满足软件版本的一致性，请将接入交换机S1和S7软件版本统一，更新版本至RGOS 11.4(1)B1P3；

**3、网络设备安全技术**

* 为路由器和无线控制器开启SSH服务端功能，用户名和密码为admin，密码为明文类型,特权密码为admin。
* 为交换机开启Telnet功能，对所有Telnet用户采用本地认证的方式。创建本地用户，设定用户名和密码为admin，密码为明文类型,特权密码为admin。
* 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. **云计算融合网络业务需求说明**

CII网络公司网络项目规划与建设中，需求如下：

1. 在本部与分部均需要部署无线网络，满足移动办公的需求；
2. 部署防止环路、数据负载均衡等相关策略，确保接入层业务安全、可靠；
3. 在出口部署认证、流控、VPN等相关策略，确保出口数据安全、可靠；
4. 总部与分部之间部署冗余和链路加密等功能，实现安全可靠的数据传输；
5. 分部核心交换机部署虚拟化组网，提高网络健壮性；
6. 总部交换机做冗余网关，为总部用户及云计算平台提供高可用的网络接入服务等。
7. **云计算融合网络拓扑设计**
8. **网络拓扑说明**

CII网络公司总部设有研发、市场、供应链、售后等4个部门，统一进行IP地址及业务资源的规划和分配。公司总部及亚太地区的网络拓扑结构如图1-6所示，相关说明如下：

1. 一台S2910编号为S1，作为总部接入交换机；
2. 两台S5750编号为S2、S3，作为总部的核心交换机；
3. 两台RSR20路由器编号为R2、R3，作为总部的核心路由器；
4. 一台S5750编号S6，作为数据中心接入交换机；
5. 两台EG2000编号为EG1、EG2，作为总部互联网出口网关；
6. 一台RSR20路由器编号为R1，作为分支机构路由器；
7. 两台S6000交换机编号为S4、S5，用于分部高速接入；
8. 一台S2910编号为S7，作为分部接入交换机；
9. 3台AP520编号为AP1，AP2，AP3分别作为总部与分部的无线接入点;
10. 公有云平台通过S6与其互联，在内网配置完善的基础上直接连接到云平台的网线即可访问云平台。



图1-6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。如下“表1-8网络物理连接表”，请根据拓扑图及网络物理连接表完成设备的连线。

表1-8网络物理连接表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 源设备名称 | 源设备接口 | 接口描述 | 目标设备名称 | 目标设备接口 |
| S1 | Gi0/1 | Con\_To\_PC1 | PC1 |  |
| S1 | Gi0/5 | Con\_To\_PC2 | PC2 |  |
| S1 | Gi0/21 | Con\_To\_AP1 | AP1 |  |
| S1 | Gi0/23 | Con\_To\_S2\_Gi0/1 | S2 | Gi0/1 |
| S1 | Gi0/24 | Con\_To\_S3\_Gi0/1 | S3 | Gi0/1 |
| S2 | Gi0/1 | Con\_To\_S1\_Gi0/23 | S1 | Gi0/23 |
| S2 | Gi0/2 | Con\_To\_S3\_Gi0/2 | S3 | Gi0/2 |
| S2 | Gi0/3 | Con\_To\_S3\_Gi0/3 | S3 | Gi0/3 |
| S2 | Gi0/4 | Con\_To\_R2\_Gi0/0 | R2 | Gi0/0 |
| S2 | Gi0/5 | Con\_To\_AC1\_Gi0/1 | AC1 | Gi0/1 |
| S2 | Gi0/6 | Con\_To\_S6\_GI0/23 | S6 | GI0/23 |
| S3 | Gi0/1 | Con\_To\_S1\_Gi0/24 | S1 | Gi0/24 |
| S3 | Gi0/2 | Con\_To\_S2\_Gi0/2 | S2 | Gi0/2 |
| S3 | Gi0/3 | Con\_To\_S2\_Gi0/3 | S2 | Gi0/3 |
| S3 | Gi0/4 | Con\_To\_R3\_Gi0/0 | R3 | Gi0/0 |
| S3 | Gi0/5 | Con\_To\_AC2\_Gi0/1 | AC2 | Gi0/1 |
| S3 | Gi0/6 | Con\_To\_S6\_GI0/24 | S6 | GI0/24 |
| S6 | Gi0/1 | Con\_To\_Cloud | 云平台 | 主用 |
| S6 | Gi0/23 | Con\_To\_S2\_Gi0/6 | S2 | Gi0/6 |
| S6 | Gi0/24 | Con\_To\_S3\_Gi0/6 | S3 | Gi0/6 |
| R2 | Gi0/0 | Con\_To\_S2\_Gi0/4 | S2 | Gi0/4 |
| R2 | Gi0/1 | Con\_To\_EG1\_Gi0/1 | EG1 | Gi0/1 |
| R2 | S2/0 | Con\_To\_R1\_S2/0 | R1 | S2/0 |
| R2 | S3/0 | Con\_To\_R3\_S3/0 | R3 | S3/0 |
| R3 | Gi0/0 | Con\_To\_S3\_Gi0/4 | S3 | Gi0/4 |
| R3 | Gi0/1 | Con\_To\_EG2\_Gi0/1 | EG2 | Gi0/1 |
| R3 | S2/0 | Con\_To\_R1\_S3/0 | R1 | S3/0 |
| R3 | S3/0 | Con\_To\_R2\_S3/0 | R2 | S3/0 |
| EG1 | GI0/1 | Con\_To\_R2\_Gi0/1 | R2 | Gi0/1 |
| EG1 | GI0/2 | Con\_To\_EG2\_Gi0/2 | EG2 | GI0/2 |
| EG2 | GI0/1 | Con\_To\_R3\_Gi0/1 | R3 | Gi0/1 |
| EG2 | GI0/2 | Con\_To\_EG1\_Gi0/2 | EG1 | GI0/2 |
| S4 | Gi0/1 | Con\_To\_S7\_Gi0/23 | S7 | Gi0/23 |
| S4 | Gi0/2 |  | S5 | Gi0/2 |
| S4 | Gi0/3 | Con\_To\_R1\_Gi0/0 | R1 | Gi0/0 |
| S4 | Ten0/49 |  | S5 | Ten0/49 |
| S4 | Ten0/50 |  | S5 | Ten0/50 |
| S5 | Gi0/1 | Con\_To\_S7\_Gi0/24 | S7 | Gi0/24 |
| S5 | Gi0/2 |  | S4 | Gi0/2 |
| S5 | Gi0/3 | Con\_To\_R1\_Gi0/1 | R1 | Gi0/1 |
| S5 | Ten0/49 |  | S4 | Ten0/49 |
| S5 | Ten0/50 |  | S4 | Ten0/50 |
| R1 | S2/0 | Con\_To\_R2\_S2/0 | R2 | S2/0 |
| R1 | S3/0 | Con\_To\_R3\_S2/0 | R3 | S2/0 |
| R1 | Gi0/0 | Con\_To\_S4\_Gi0/3 | S4 | Gi0/3 |
| R1 | Gi0/1 | Con\_To\_S5\_Gi0/3 | S5 | Gi0/3 |
| S7 | Gi0/5 | Con\_To\_PC3 | PC3 |  |
| S7 | Gi0/11 | Con\_To\_AP2\_Gi0/0 | AP2 |  |
| S7 | Gi0/12 | Con\_To\_AP3\_Gi0/0 | AP3 |  |
| S7 | Gi0/23 | Con\_To\_S4\_Gi0/1 | S4 | Gi0/1 |
| S7 | Gi0/24 | Con\_To\_S5\_Gi0/1 | S5 | Gi0/1 |

公司有4个不同业务部门和分部，彼此间需要互联互通，同时也需要对某些业务进行互访限制。另外，各业务对网络可靠性要求较高，要求网络核心区域发生故障时的中断时间尽可能短。网络部署时要考虑到网络的可管理性，并合理利用网络资源。

1. **云计算融合网络部署**
2. **虚拟局域网及IPv4地址部署**

为了减少广播，提高网络健壮性，需要规划并配置VLAN。具体要求如下：

* 配置合理，Trunk链路上不允许不必要VLAN的数据流通过；
* S2与S3、VSU与S7使用端口聚合；
* S1下联端口要求配置为生成树边缘端口；
* S1违例端口检测周期180s；
* 为隔离广播风暴、病毒攻击，在分部S7的5号端口上开启广播风暴抑制，允许单端口最大广播数据为50个每秒；

根据上述信息及表1-9、表1-10，在各设备上完成VLAN配置和端口分配以及IPv4地址。

表1-9网络设备名称表

|  |  |
| --- | --- |
| 拓扑图中设备名称 | 配置主机名（hostname名） |
| S1 | ZB-S2910-01 |
| S2 | ZB-S5750-1 |
| S3 | ZB-S5750-2 |
| S4 | FB-VSU-S6000 |
| S5 | FB-VSU-S6000 |
| S6 | ZB-S5750-03 |
| S7 | FB-2910-01 |
| R1 | FB-RSR20-01 |
| R2 | ZB-RSR20-01 |
| R3 | ZB-RSR20-02 |
| AC1 | ZB-WS6008-01 |
| AC2 | ZB-WS6008-02 |
| EG1 | ZB-EG2000-01 |
| EG2 | ZB-EG2000-02 |
| AP1 | ZB-AP520-01 |
| AP2 | FB-AP520-01 |
| AP3 | FB-AP520-02 |

表1-10 IPv4地址分配表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备 | 接口或VLAN | VLAN名称 | 二层或三层规划  (XX由现场提供) | 说明 |
| S1 | VLAN10 | Res | Gi0/1至Gi0/4 | 研发 |
| VLAN20 | Sales | Gi0/5至Gi0/8 | 市场 |
| VLAN30 | Supply | Gi0/9至Gi0/12 | 供应链 |
| VLAN40 | Service | Gi0/13至Gi0/16 | 售后 |
| VLAN50 | AP | Gi0/21至Gi0/22 | 无线AP |
| VLAN100 | Manage | 192.XX.100.4/24 | 设备管理VLAN |
| S2 | VLAN10 | Res | 192.XX.10.252/24 | 研发 |
| VLAN20 | Sales | 192.XX.20.252/24 | 市场 |
| VLAN30 | Supply | 192.XX.30.252/24 | 供应链 |
| VLAN40 | Service | 192.XX.40.252/24 | 售后 |
| VLAN50 | AP | 192.XX.50.252/24 | 无线AP |
| VLAN100 | Manage | 192.XX.100.252/24 | 设备管理VLAN |
| Gi0/4 |  | 10.XX.0.1/30 |  |
| Gi0/5 |  | TRUNK | 互联AC |
| Gi0/6 |  | 10.XX.0.5/30 | 云平台 |
| LoopBack0 |  | 11.XX.0.202/32 |  |
| S3 | VLAN10 | Res | 192.XX.10.253/24 | 研发 |
| VLAN20 | Sales | 192.XX.20.253/24 | 市场 |
| VLAN30 | Supply | 192.XX.30.253/24 | 供应链 |
| VLAN40 | Service | 192.XX.40.253/24 | 售后 |
| VLAN50 | AP | 192.XX.50.253/24 | 无线AP |
| VLAN100 | Manage | 192.XX.100.253/24 | 设备管理VLAN |
| Gi0/4 |  | 10.XX.0.9/30 |  |
| Gi0/5 |  | TRUNK | 互联AC |
| Gi0/6 |  | 10.XX.0.13/30 | 云平台 |
| LoopBack0 |  | 11.XX.0.203/32 |  |
| AC1 | LoopBack0 |  | 11.XX.0.204/32 |  |
| VLAN50 | AP | 192.XX.50.250/24 | 无线AP |
| VLAN60 | Wiressless | 192.XX.60.252/24 | 无线用户 |
| Vlan100 | Manage | 192.XX.100.2/24 | 管理与互联VLAN |
| AC2 | LoopBack0 |  | 11.XX.0.205/32 |  |
| VLAN50 | AP | 192.XX.50.251/24 | 无线AP |
| VLAN60 | Wiressless | 192.XX.60.253/24 | 无线用户 |
| Vlan100 | Manage | 192.XX.100.3/24 | 管理与互联VLAN |
| S6 | VLAN200 | Con\_To\_Cloud | 172.16.xx.254/24 | 设备管理VLAN |
| Gi0/23 |  | 10.XX.0.6/30 |  |
| Gi0/24 |  | 10.XX.0.14/30 |  |
| R2 | Gi0/0 |  | 10.XX.0.2/30 |  |
| Gi0/1 |  | 10.XX.0.17/30 |  |
| S2/0 |  | 10.XX.0.21/30 |  |
| S3/0 |  | 10.XX.0.25/30 |  |
| LoopBack0 |  | 11.XX.0.2/32 |  |
| R3 | Gi0/0 |  | 10.XX.0.10/30 |  |
| Gi0/1 |  | 10.XX.0.29/30 |  |
| S2/0 |  | 10.XX.0.33/30 |  |
| S3/0 |  | 10.XX.0.26/30 |  |
| LoopBack0 |  | 11.XX.0.3/32 |  |
| EG1 | GI0/2 |  | 195.XX.0.1/24 | 与EG2互联 |
| GI0/1 |  | 10.XX.0.18/30 |  |
| LoopBack0 |  | 11.XX.0.11/32 |  |
| EG2 | GI0/2 |  | 195.XX.0.2/24 | 与EG1互联 |
| GI0/1 |  | 10.XX.0.30/30 |  |
| LoopBack0 |  | 11.XX.0.12/32 |  |
| S4  &  S5 | VLAN10 | user | 194.XX.10.254/24 | 分部有线用户 |
| VLAN20 | Wireless\_user | 194.XX.20.254/24 | 分部无线用户 |
| VLAN30 | AP | 194.XX.30.254/24 | 分部无线AP |
| VLAN100 | Manage | 194.XX.100.254/24 | 设备管理VLAN |
| Gi0/3 |  | 10.XX.0.37/30 | Gi1/0/3 |
| Gi0/3 |  | 10.XX.0.41/30 | Gi2/0/3 |
| LoopBack0 |  | 11.XX.0.45/32 |  |
| R1 | S2/0 |  | 10.XX.0.22/30 |  |
| S3/0 |  | 10.XX.0.34/30 |  |
| Gi0/0 |  | 10.XX.0.38/30 |  |
| Gi0/1 |  | 10.XX.0.42/30 |  |
| LoopBack0 |  | 11.XX.0.1/32 |  |
| S7 | VLAN10 | user | Gi0/1至Gi0/10 | 分部有线用户 |
| VLAN30 | AP | Gi0/11至Gi0/20 | 分部无线AP |
| VLAN100 | Manage | 194.XX.100.1/24 | 设备管理VLAN |
| PC机 | PC1 |  | 自动获取 |  |
| PC2 |  | 自动获取 |  |
| PC3 |  | 194.XX.10.2/24 |  |

1. **网络设备虚拟化**

分部两台核心交换机通过VSU虚拟化为一台设备进行管理，从而实现高可靠性。当任意交换机或板卡故障时，都能保障能够实现设备、链路切换，保护客户业务。

* 规划S4和S5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S4为主，S5为备；
* 规划S4和S5间的Gi0/2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 200, description: S6000C-48GT4XS-E-1;
* 备设备：Domain id：1,switch id:2,priority 150, description: S6000C-48GT4XS-E -2。

1. **MSTP及VRRP部署**

在总部交换机S1、S2、S3上配置MSTP防止二层环路；要求实现分流效果。所配置的参数要求如下：

* region-name为zr；
* revision版本为2；
* 实例10为vlan10、30、50；
* 实例20为vlan 20、40、100；
* S2作为实例10中的主根，实例20中的从根；
* S3作为实例20中的主根，实例10中的从根；
* 在S2和S3上配置VRRP，实现主机的网关冗余。所配置的参数要求如表1-11。

表1-11 S2和S3的VRRP参数表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| VLAN | VRRP备份组号（VRID） | VRRP虚拟IP |
| VLAN10 | 1 | 192.XX.10.254/24 |
| VLAN20 | 2 | 192.XX.20.254/24 |
| VLAN30 | 3 | 192.XX.30.254/24 |
| VLAN40 | 4 | 192.XX.40.254/24 |
| VLAN50 | 5 | 192.XX.50.254/24 |
| VLAN100 | 6 | 192.XX.100.254/24 |

* S2作为vlan10、vlan30、vlan50的实际网关，作为vlan30、vlan40、vlan100的备份网关；
* S3作为vlan20、vlan40、vlan100的实际网关，作为vlan10、vlan20、vlan50的备份网关；
* 其中各VRRP组中高优先级设置为150，低优先级设置为120；
* 在S2与S3上联路由口做链路状态追踪，当对应链路失效时，VRRP优先级降低60；
* 配置VRRP为抢占模式，抢占延时为5s。

1. **DHCP服务**

在S2、S3上开启DHCP服务，使得总部的研发和市场部门能通过DHCP的方式获取IP地址。具体要求如下：

* S2分配的地址段为192.XX.10.1-100、192.XX.20.1-100;
* S3分配的地址段为192.XX.10.101-200、192.XX.20.101-200;
* 为了防御动态环境局域网ARP欺骗，在S1交换机部署DHCP Snooping+IP Source guard+arp-check功能。

1. **路由协议部署**

因历史原因，总部与分部使用OSPF与RIP多协议组网。其中S2、S3、S6、R2、R3、AC1、AC2、EG1、EG2使用RIP，R2、R3、R1、VSU使用OSPF；要求网络具有安全性、稳定性。具体要求如下：

* OSPF进程号为10；
* 分部的内网用户网段、R1连接VSU的接口宣告到OSPF区域1；
* 其他OSPF区域接口均宣告到区域0；
* R2、R3互联链路宣告到OSPF区域0与RIP中；
* RIP版本号为2，取消自动汇总；
* 要求业务网段中不出现协议报文（设备管理网段除外）；
* 为了管理方便，需要发布Loopback地址;
* 优化OSPF相关配置，以尽量加快OSPF收敛；

*注意：(S6需要重发布云平台（172.16.0.0/24）网段路由至总部内网，S6与云平台对接接口为：本端172.16.XX.254，对端172.16.XX.1)。*

1. **广域网链路配置与安全部署**

总部路由器与分部路由器间属于广域网链路，其中R1-R2间所租用线路带宽为30M，R1-R3间所租用线路带宽为20M。总部路由器与分部路由器间属于广域网链路。需要使用PPP进行安全保护。PPP的具体要求如下：

* 使用PAP协议；
* 单向认证，R2、R3作为主认证端,R1作为被认证端；
* 认证方式采用用户名+验证口令方式；
* R1和R2的认证用户名和密码均为R1-R2；
* R1和R3的认证用户名和密码均为R1-R3。

1. **路由重分发**

为了实现总部与分部路由互通，需要在总部路由器上将OSPF与RIP路由相互引入。具体要求如下：

* OSPF、RIP互相注入通过route-map（命名为Filter）、distribute-list过滤防止路由环路；
* 若需要进行路由标记，其标记OSPF必须为50，RIP为100；
* 分部R1与S4、S5互联路径实现负载均衡。

1. **PBR配置与部署**

考虑到分部到总部间有2条广域网线路，为合理利用带宽，规划从分部去往总部的HTTP数据通过R1-R2的线路转发，从分部去往总部的SSH数据通过R1-R3的线路转发。为达到上述目的，采用PBR来实现。具体要求如下：

* Route-map策略名为RM；
* 分部去往总部的SSH数据由ACL101来定义；
* 分部去往总部的HTTP数据由ACL102来定义。

1. **QoS部署**

在分部路由器R1上基于class-map方式配置流量分类，所配置的参数要求如下：

* 对dns流量，使用ACL103进行匹配，给予IP优先级5；
* 对于telnet流量，使用ACL104进行匹配，给予IP优先级3；
* 在S3/0接口上调用该策略。

## 模块四：移动互联网搭建与网优

为满足“互联网+”时代下，员工移动办公的发展趋势，公司总部与分部均需要规划和部署移动互联无线网络，同时为保证无线用户安全、可靠的访问互联网，需要进行无线网络安全及性能优化配置，确保员工有良好的上网体验。

1. **无线网络基础部署**

* 使用AC1、AC2为总部AP和无线用户的DHCP服务器,AC1分配地址范围为其网段的101至200，AC2分配地址为其网段的11至100；使用VSU为分部无线用户与AP DHCP服务器，分配地址段为10-100，为其终端自动分配地址；
* 创建总部 SSID 为 ZR-ZB\_XX(XX由现场提供)，AP-Group为ZB，总部无线用户关联SSID后可自动获取地址；
* 创建分部 SSID 为 ZR-FB\_XX(XX由现场提供)，AP-Group为FB,分部无线用户关联SSID后可自动获取地址；
* 调整分部两个AP的功率，AP2功率降低3dBm,AP3功率降低10dBm。

1. **AC热备部署**

* AC1为AP1主用AC，AP2、AP3的备用AC；
* AC2为AP2、AP3主用AC，AP1的备用AC；
* AP与AC1、AC2均建立隧道；
* 当AP与主用AC失去连接时能无缝切换至备用AC并提供服务。

1. **无线安全部署**

具体配置参数如下：

* 无线用户接入无线网络时需要采用基于 WPA2加密方式，其口令由现场提供；
* 为避免无线网络被非法用户通过SSID搜索到，并建立非法连接，分部需要禁用AP广播SSID，隐藏无线SSID；
* 为了防御无线局域网ARP欺骗影响用户上网体验，在总部配置无线环境ARP欺骗防御功能。

1. **无线性能优化**

* 限制分部无线每用户下载速率为4Mbps，上传速率为1Mbps；
* 设备总部无线用户启用集中转发模式，分公司无线用户启用本地转发模式。

## 模块五：出口安全防护与远程接入

公司总部与分部无线用户需要通过独立的互联网线路访问外网资源，同时针对访问资源进行用户身份认证与信息审计监督。

1. **出口NAT部署**

具体配置参数如下：

* 总部出口网关上配置访问控制列表ACL 130，仅允许无线用户与市场部门在周一到周五的上班时间9:00-17:00（时间对象命名：work）通过NAT访问互联网，EG1上NAT地址池为195.XX.0.31-40，EG2上NAT地址池为195.XX.0.40-50；
* 在总部EG1上配置，使公司总部R3（11.XX.0.3）(XX由现场提供)设备的SSH服务可以通过互联网被访问，从互联网访问的地址是195.XX.0.20(XX由现场提供)。

1. **Web Portal用户认证部署**

* 在总部EG2上启用Web Portal认证服务，并创建client1、client2；
* 设置免认证资源<http://195.XX.0.20>(XX由现场提供)。

1. **应用流量控制部署**

* 总部现有运营商出口带宽100Mbps；
* 针对访问外网HTTP流量限速每用户4000Kbps，内网HTTP总流量不超过90M。

1. **用户行为策略部署**

* EG1禁止总部内网用户通过浏览器访问http://195.XX.0.2(XX由现场提供)；
* EG1禁止总部内网用户下载后缀是.WMV类型的文件；
* 在EG1上开启防ARP及流量攻击功能，用于过滤ARP攻击流量，内网ARP泛洪时，设备限制每个IP地址的ARP报文每秒不超过30个，避免ARP报文影响设备的其他处理。管理IP：192.XX.20.101(XX由现场提供)不做流量限制。

1. **设备与网络管理部署**

* 为交换机开启Telnet功能，对所有Telnet用户采用本地认证的方式。创建本地用户，设定用户名和密码为admin，密码为明文类型。

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）。

同时在每台设备上使用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）、S6、S7、R1、R2、R3、AC1、AC2、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”以及“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：云计算服务搭建与企业应用

公司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. **云计算管理平台环境**

* JCOS云平台登陆地址：http://172.16.0.2。
* 登陆方式：（现场提供）

域名：default

用户名：现场提供

密码：现场提供

注意：登陆之后禁止点击首页的“一键VPC”按钮。

1. **创建一台虚拟交换机，要求如下：**

* 虚拟交换机的子网范围是192.168.XX.0/24(XX由现场提供)；
* 使用DHCP方式；
* 分配地址池范围：192.168.XX.100-192.168.XX.200(XX由现场提供)。

1. **创建一台虚拟路由器，要求如下：**

* 虚拟路由器和虚拟交换机子网关联。

1. **创建2台云主机，要求如下**

* 云主机1：Window2008R2；CPU 2核；内存 2G；IP地址是192.168.XX.0/24网段；
* 云主机2：Centos7.0；CPU 2核；内存 2G；IP地址是192.168.XX.0/24网段；
* 为云主机1加载容量为20G的云硬盘，并分配盘符：D;
* 为云主机2加载容量为10G的云硬盘，并设置开机自动挂载;
* 云主机1和云主机2分别绑定一个公网IP地址，并确保入向出向访问的连通性；
* 查看网络拓扑。

1. **应用部署**

* Windows2008 R2系统配置

1. 安装FTP服务，新建一个FTP站点，主目录为C:\ftp，通过适当技术实现用户soft1与soft2通过匿名方式登录FTP站点时，只能浏览到“Public”子目录中的内容，若用个人账号登录FTP站点，则只能访问自己的子文件夹；
2. 设置FTP最大客户端连接数为100。设置无任何操作的超时时间为5分钟,设置数据连接的超时时间为1分钟；
3. 在Windows 2008 R2的DNS服务管理工具中添加四条主机记录，实现vpn.zr.com，www.zr.com，web.zr.com，ftp.zr.com域名的解析（解析至HTTP 服务公网IP）。并用 nslookup 验证；
4. 建立反向简析区域，完成vpn.zr.com，www.zr.com，web.zr.com，ftp.zr.com域名的反向解析，并用 nslookup 验证；
5. 配置安装 Windows Server Backup 服务，新建备份计划备份路径为 c:\windows\system32\dns. 备份时间为每日13点和0点。备份到 目标卷 D；
6. 配置安全策略，使得用户在登陆错误尝试3次之后锁定，锁定时间为5分钟，重置账号锁定计数器为2分钟。

* CentOS系统配置

1. 在CentOS系统中，利用home目录下的ISO镜像文件，配置本地yum源，然后完成httpd、mod\_ssl、vsftpd软件包的安装；请将ISO镜像文件挂载到/mnt/cdrom目录下（目录需要自行创建）；
2. 创建lvm物理卷
3. 创建一个名为datastore的卷组，卷组的PE尺寸为16MB；
4. 逻辑卷的名称为database所属卷组为datastore，该逻辑卷由50个PE组成；
5. 将新建的逻辑卷格式化为XFS文件系统，要求在系统启动时能够自动挂在到/mnt/database目录。
6. 配置http服务，建立一个web站点
7. 使用www.zr.com作为域名进行访问；
8. 网站根目录为/mnt/database；
9. index.html内容使用Welcome to 2017 ShanDong Computer Network Application Contest!；
10. 分别使用http和https访问web站点。
11. 配置企业CA证书服务，为http提供证书实现WEB站点的https访问；
12. 创建一个归档备份,将/etc/sysconfig 目录打包备份至/home目录下文件名为sysconfig.tar.bz2。
13. **软件定义网络部分**
    1. 在考试电脑PC1上部署Vmware Workstation软件，并导入ODL集成模板，虚拟机的内存设置为2G。默认用户密码都是mininet。
    2. 配置IP地址为192.168.99.100/24，网关是192.168.99.254/24。
    3. 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

* 1. 使用Mininet和OpenVswitch构建拓扑，连接ODL的6653端口如下拓扑结构：



* 1. 在浏览器上可以访问ODL管理页面查看网元拓扑结构。
  2. 通过OVS手工下发流表，H1可以ping通H3，H1无法ping通H2。

sudo mn --topo=single,3 --controller=remote,ip=127.0.0.1,port=6633

sudo mn --topo=linear,2 --controller=remote,ip=127.0.0.1,port=6633 --switch ovsk,protocols=OpenFlow13

ovs-ofctl add-flow s1 priority=12,in\_port=2,actions=drop

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

考生应在竞赛规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。