

**计算机网络**

**课程实验报告**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验名称 | 简单网络组建及配置 | | | | | |
| 姓名 | 常添 | | 院系 | 计算学部 | | |
| 班级 | 2203102 | | 学号 | 2022111699 | | |
| 任课教师 | 聂兰顺 | | 指导教师 | 聂兰顺 | | |
| 实验地点 | G0001 | | 实验时间 | 2024.11.13 | | |
| 实验课表现 | 出勤、表现得分(10) |  | 实验报告  得分(40) |  | 实验总分 |  |
| 操作结果得分(50) |  |
| 教师评语 | | | | | | |
|  | | | | | | |

****

|  |
| --- |
| 实验目的： |
| 1) 熟悉网络建设的相关流程，通过用户需求分析，结合已有网络知识，设计和规划网络实施方案。  2) 掌握网络设备的基本运行原理及其配置方法。  3) 独立完成一个简单校园网的建设与配置，具备发现、分析并解决基本网络问题的能力。  4) 理论与实践相结合，深入理解网络运行原理和相关技术，提升实践能力和应用技巧。  5) 激发学生对相关知识的探索与研究兴趣，促进自主学习和创新能力的发展。 |
| 实验内容： |
| 某职业技术学校计划新建校园网，网络规划设计师已完成该项目的总体规划与设计，但部分具体项目的规划和设计仍需完善。根据所学的网络知识，你需要协助网络规划设计师完成剩余的设计工作，并负责整个项目的实施与建设。  如图所示，网络拓扑采用标准的三层架构设计，包括接入层、汇聚层和核心层。其中，汇聚层和核心层设计了冗余链路，以避免单点故障对核心服务的影响。校园网通过购买的ISP服务与Internet连接，利用有限的公网IP地址，通过地址转换技术（NAT）实现对Internet的访问支持，并通过端口映射技术支持外部访问校内的WEB服务器和数据服务器等资源。校园网出口还部署了防火墙和入侵检测系统，同时提供VPN远程访问服务支持。d8c9879f380039c00d39b107742b38f  **用户的相关需求如下，请给出具体的规划设计和实施过程：**  ① 校园中心机房 存放网络核心设备、WEB 服务器、数据库服务器、  流媒体服务器等相关服务器，服务器数量在 10 台以内，未来可扩展到 20 台。对全部校园网用户开放，提供 7\*24 小时不间断服务支持。  ② 办公区 教师和校领导办公区，存放日常办公设备和相关耗材；目前用户数量 80 左右，未来可以扩展到 200；提供无线接入服务，禁止宿舍区用户访问该区资源，允许教学区用户访问该区资源。  ③ 教学区 提供各教学设备网络连接支持。目前，需联网的有线设备数为 120，未来可扩展到 240。  ④ 宿舍区 提供学生上网服务。目前，用户共计 700 人，未来可扩展到 1000 人。 |
| 实验过程： |
| 在使用带有汉化包的Cisco Packet Tracer 6.0版本时，按照以下要求配置网络拓扑和终端设备的IP信息：  网络拓扑构建和IP配置步骤：  构建网络拓扑，划分VLAN，并连接设备。  打开每个终端设备的 Desktop 菜单，进入 IP Configuration。  为每台设备填写相应的 IP地址、子网掩码 和 默认网关。具体配置如下：  46da9a392c6dcd908d36b983d3c471c  **配置要求：**  **服务器区**   * VLAN：vlan1 * 网络地址：192.168.16.0/27 * 设备配置：   + **服务器1**：IP地址为192.168.16.1   + **服务器2**：IP地址为192.168.16.2   + **服务器3**：IP地址为192.168.16.3 * **子网掩码**：255.255.255.224 * **默认网关**：192.168.16.30   **办公区**   * VLAN：vlan2 * 网络地址：192.168.17.0/24 * 设备配置：   + **网络打印机**：IP地址为192.168.17.17   + **主机1**：IP地址为192.168.17.1   + **主机2**：IP地址为192.168.17.2 * **子网掩码**：255.255.255.0 * **默认网关**：192.168.17.254   **教学区**   * VLAN：vlan4 * 网络地址：192.168.19.0/24 * 设备配置：   + **主机1**：IP地址为192.168.19.1   + **主机2**：IP地址为192.168.19.2   + **主机3**：IP地址为192.168.19.3   + **主机4**：IP地址为192.168.19.4 * **子网掩码**：255.255.255.0 * **默认网关**：192.168.19.254   **宿舍区**   * VLAN划分：vlan11 ~ vlan14 * **子网掩码**：255.255.255.0 * 设备配置：   + **vlan11**：     - 主机IP地址：192.168.24.1     - 默认网关：192.168.24.254   + **vlan12**：     - 主机IP地址：192.168.25.1     - 默认网关：192.168.25.254   + **vlan13**：     - 主机IP地址：192.168.26.1     - 默认网关：192.168.26.254   + **vlan14**：     - 主机1 IP地址：192.168.27.1     - 主机2 IP地址：192.168.27.2     - 默认网关：192.168.27.254   按照上述要求完成网络的配置后，确保设备间通信正常，并对各区域进行功能性验证。  2ddd919cf0150cf63e95554867bb568  服务器有线终端网络配置：  8b4875242a68a8fae638e9e25ae0999  办公区有线终端网络配置：  1bcfb56939a5d3527919f3cb60d63e81bcfb56939a5d3527919f3cb60d63e8  1bcfb56939a5d3527919f3cb60d63e8  教学区有线终端设备网络配置：  f9e880e922a43ba64798a2e288b14edf9e880e922a43ba64798a2e288b14ed  f9e880e922a43ba64798a2e288b14edf9e880e922a43ba64798a2e288b14ed  宿舍区有线终端设备网络配置：  7714c3eea428672181293959cc6392a  7714c3eea428672181293959cc6392a7714c3eea428672181293959cc6392a  下面是交换机的有关配置：  cd2ebec7add1e82a0a4c845419bd95fb388ab1ad3bfcddf84e0102005402ef  64f803a94ee099fafc1a1faf52d2a7764f803a94ee099fafc1a1faf52d2a77  d33d99c0329d7469820739a26c7c60ed33d99c0329d7469820739a26c7c60e  进行PING测试成功：  312e8d3a0625145eae5db4607995fa8  **宿舍区汇聚层交换机路由表**  宿舍区设备只能访问服务器区，配置的路由条目类似如下：  ip route 192.168.16.0 255.255.255.224 192.168.40.1   * 说明：   + 该条目将宿舍区流量限定为仅转发到服务器区（192.168.16.0/27）。   + 其他目标网络（如办公区192.168.17.0/24或教学区192.168.19.0/24）的流量没有路由条目，默认会被丢弃。   + 配置结果体现了宿舍区设备访问限制的正确实现。   使用了 ACL（访问控制列表） 来增强隔离效果：  access-list 100 deny ip 192.168.40.0 0.0.0.255 192.168.17.0 0.0.0.255  access-list 100 deny ip 192.168.40.0 0.0.0.255 192.168.19.0 0.0.0.255  access-list 100 permit ip 192.168.40.0 0.0.0.255 192.168.16.0 0.0.0.31   * ACL功能说明：   + 阻止宿舍区（192.168.40.0/24）访问办公区（192.168.17.0/24）和教学区（192.168.19.0/24）。   + 允许宿舍区访问服务器区（192.168.16.0/27）。   **取消宿舍区隔离限制**  通过 删除ACL规则 和 调整路由条目 的方式取消了宿舍区的隔离限制。例如：   * 删除了访问控制列表（ACL），取消对办公区和教学区的限制。 * 新增了到办公区和教学区的路由条目，使宿舍区设备可以访问这些区域。   根据网关地址和拓扑结构，将各汇聚层交换机的接口进行分配，并测试连接结果。按照交换机的配置方式，将相同VLAN的设备连接在一起。以下是具体配置流程和示例：  **接入层交换机配置示例（以宿舍区为例，其他区域类似）：**   1. **新建VLAN：** 在交换机上创建VLAN2和VLAN3。 2. **配置IP地址和子网掩码：** 为交换机配置相应的VLAN接口的IP地址和子网掩码。 3. **分配接口：** 将交换机的物理接口分配到对应的VLAN中。   **汇聚层交换机配置：**  汇聚层交换机的配置步骤与接入层类似，但增加了路由配置以实现跨VLAN通信。   1. **划分VLAN并配置IP地址：**    * 创建VLAN并为其分配IP地址和子网掩码。 2. **分配接口：** 将物理接口分配到对应的VLAN中，类似于接入层交换机的配置。 3. **添加默认路由：** 在汇聚交换机的CLI模式下，添加默认路由。 4. **开启路由功能：** 使用命令启用路由功能以支持跨VLAN通信。   **结果验证：**  配置完成后，测试宿舍区内不同VLAN主机之间的连通性（例如，ping命令）。确保不同VLAN之间可以正常通信，验证路由功能是否生效。      核心层交换机的配置步骤与汇聚层基本相同，包括划分VLAN、设置IP地址、分配接口和配置路由。完成这些配置后，宿舍区的主机即可成功与服务器区的服务器通信，例如通过 ping 命令验证连通性。  **交换机接口模式说明**   * **描述分析**： 报告中详细说明了交换机接口模式：   + 核心层与汇聚层之间的接口采用 trunk 模式，用于传输多VLAN流量。   + 接入层与终端设备的接口采用 access 模式，绑定到特定的VLAN。     **WLAN配置步骤：**   1. **准备Laptop设备：**    * 首先将 **Laptop（笔记本电脑）断电**。 2. **安装无线网卡：**    * 在断电状态下，插入无线网卡到Laptop的扩展插槽中。 3. **恢复通电：**    * 完成无线网卡插入后，为Laptop重新通电，使其恢复正常工作状态。   完成以上步骤后，Laptop即可连接无线网络，继续进行后续无线网络的配置与测试工作。  586b12c45c166e9db2bedff22848857  aa83b9a563dc7ca9e8436706b7d68fa  连接成功：  46da9a392c6dcd908d36b983d3c471c  配置完成后，对主机能否连通服务器区进行检查： |
| 实验结果： |
| 46da9a392c6dcd908d36b983d3c471c  所有配置已全部完成，实验目标已实现，具体的测试步骤和结果在实验内容中详细记录和体现。实验各部分的配置和功能均符合要求，确保了网络的连通性和稳定性。 |
| 问题讨论： |
| **第一部分：对实验过程的思考与改进建议**   1. **项目改进点：**    * **教学区交换机数量优化**：减少教学区的交换机数量，避免资源浪费，按实际需求分配。    * **宿舍区无线覆盖**：增加无线路由器，提升学生使用手机和笔记本电脑的便利性。 2. **宿舍区子网划分问题：**    * **建议划分多个子网**：      + **理由1**：交换机端口数量有限，单个子网可能导致接口不足。      + **理由2**：多个子网便于分区管理，提升网络效率和可扩展性。 3. **公网IP地址分配问题：**    * **是否可行**：使用未注册的公网IP地址不可行。      + **原因**：未注册的公网IP可能与实际公网冲突，增加安全隐患，外部用户可能非法访问校园网。    * **访问Internet的影响**：      + 校园网的用户可以正常访问Internet，因为路由器会转发请求。      + 使用未注册公网IP的区域可能无法正常访问Internet，因其地址冲突或未能与合法IP地址解析。   **第二部分：各区域网关地址计算与分析**   1. **各区域网关地址：**    * 服务器区：192.168.16.30    * 办公区：192.168.17.254    * 教学区：192.168.19.254    * 宿舍区：192.168.24.254、192.168.25.254、192.168.26.254、192.168.27.254 2. **服务器区地址选择：**    * **选择192.168.16.0/27优于192.168.16.0/24**      + **原因**：        - /27提供32个IP地址（含广播和网关），足够满足最多20台服务器需求。        - 避免了使用/24导致的IP地址浪费，提高地址资源利用率。   **第三部分：核心设备与路由表配置分析**   1. **核心设备路由表优化：**    * **当前配置**：单独为每个区域写路由条目。    * **优化建议**：      + 使用路由聚合，例如：ip route 192.168.16.0 255.255.254.0 192.168.21.1，将服务器区和办公区的路由合并。      + **优点**：减少路由表条目数量，提高路由器的效率和处理性能。 2. **宿舍区与其他区域路由条目区别：**    * **宿舍区特殊设置**：      + 宿舍区的路由条目仅允许访问服务器区（如：192.168.16.0网络），实现访问控制。      + 其他访问请求被拒绝，增强了宿舍区的网络安全。 3. **办公室与教学区是否可访问宿舍区：**    * **当前情况**：办公室和教学区无法访问宿舍区。    * **原因**：      + 路由表未设置允许访问宿舍区的规则。      + 数据包因无匹配规则被丢弃，无法实现通信。   dd2edb2ca7e558a4f42332777c44e7fdd2edb2ca7e558a4f42332777c44e7f  **深刻理解网络关键技术**   1. **路由表的作用：**    * 存储网络中各子网的信息，用于指导数据包的转发，包括目标IP、子网掩码和下一跳信息。 2. **路由器的功能：**    * 根据路由表信息识别目标IP，选择最佳路径转发数据包。    * 支持多网络互联，管理数据在不同网络间的传输。 3. **交换机的功能：**    * 在同一局域网内根据MAC地址转发数据包。    * 提高网络效率，避免数据广播风暴。 4. **数据包转发过程：**    * 数据包从源主机发出，经过交换机到达路由器。    * 路由器根据目标IP地址和路由表信息，选择下一跳并转发。    * 数据包经过多次转发，到达目标网络和目标主机。    * 目标主机接收数据包后，返回确认信息给源主机。 |
| 心得体会： |
| 总体而言，利用Cisco Packet Tracer开展网络实验是一种既有趣又高效的学习方式。在实验中，通过动手实践配置网络设备，不仅加深了对网络技术的理解，也培养了逻辑思维和问题解决能力。  通过本次实验，我深刻理解了以下内容：   1. **路由表的作用**：掌握了路由表在数据包转发中的核心作用，熟悉了其结构和配置方法。 2. **路由器和交换机的工作原理**：深入学习了两者在网络通信中扮演的角色及其具体功能，清楚了路由器负责跨网段通信，交换机负责局域网内数据转发。 3. **数据包转发过程**：通过模拟数据包的传输路径，理解了从源主机到目标主机的数据包如何依靠路由表逐跳转发至目标网络。   此外，实验让我认识到网络规划与配置的实际意义，也锻炼了分析网络问题并提出解决方案的能力。这些技能不仅对完成实验任务有帮助，更为未来职业发展奠定了扎实的基础。  实验不仅提升了技术能力，也激发了我对网络技术更深层次探索的兴趣。通过理论与实践的结合，增强了我的信心和动手能力，为未来应对实际网络环境中的挑战做好了准备。 |