

**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 |  | | 院系 | 计算学部 | | |
| 班级 |  | | 学号 |  | | |
| 任课教师 | 刘亚维 | | 指导教师 | 刘亚维 | | |
| 实验地点 | 格物207 | | 实验时间 | 格物207 | | |
| 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) 了解网络建设的相关过程，通过分析用户需求，结合自己掌握到的网络知识，规划设计网络实施方案。  2) 掌握基本的网络设备运行原理和配置技术。  3) 独立完成一个简单校园网的基本建设、配置工作，并能发现、分析并解决简单的网络问题。  4) 理论结合实践，深刻理解网络运行原理和相关技术，提高动手能力和应用技巧。  5) 引导学生对相关知识的探索和研究，促进学生的主动学习热情。 |
| 实验内容： |
| **(1) 实验项目**  某职业技术学校决定新建校园网，网络规划设计师已经完成了该项目的总体规划和设计，部分具体项目规划和设计还没有完成；请你根据所学到的网络知识帮助该网络规划设计师完成剩余的工作内容，并承担整个项目的实施建设工作。  如图 6-1 所示，该网络拓扑采用通用的三层架构设计， 分别为接入层、汇聚层和核心层。汇聚层、核心层均采用了冗余链路设计，防止单点故障影响到系统的核心服务。校园网通过购买的 ISP 服务同 Internet互联，通过有限的公网 IP 地址，利用地址翻译技术（NAT）提供对 Internet的访问服务支持；通过端口映射技术提供对学校 WEB、数据等服务器的外部访问支持。校园网出口布置了防火墙和入侵检测系统，同时提供了VPN 访问支持。    **(2) 实验需求**  如图 7-1 所示，在不考虑对外服务（即校园网用户访问 Internet 和Internet 用户访问校园对外服务器）及冗余链路的前提下，请按用户需求设计出该校园网的局域网部署规划设计，并最终完成各相关区域的各设备连通任务。  **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： |
| **(1) 项目分析**  1) 在不考虑冗余链路的前提下，可将图7-1 拓扑示意图简化为图7-2 所示     1. IP 地址分配方案分析：虽然私有 IP 地址数量较多，但为了管理方便，以及提高网络的高性能，减少不必要的流量消耗；我们更应该合理设计IP地址分配方案，便于以后的网络升级、扩展，便于相关网络策略的实施部署工作。   根据前面的用户需求可知：  中心机房（即服务器区），需要分配至少 20个IP 地址；  办公区，有线和无线至少要分配 400个IP 地址；  教学区，至少要分配 240个IP 地址；  宿舍区，至少要分配 1000个IP 地址；   1. 不考虑对外服务，则只设计校园局域网规划基本配置即可，即校园局域网的核心层、汇聚层和接入层基本连通服务设计。 2. 各网络设备基本配置内容包括：设备名称、密码；设备地址；设备访问方式。核心层，主要实现更快的数据传输速度，因此只需配置好适当的路由策略即可。汇聚层，根据需要这里可以实施必要的访问控制策略，如为相关终端提供参数配置服务（如 DHCP 服务）等。接入层， 提供各种终端接入服务，包括有线和无线接入服务，以及允许或禁止接入终端的过滤策略等。 3. 禁止宿舍区的用户访问办公区的资源，允许教学区的用户访问办公区的资源；结合所掌握的网络技术，可以采用取消相关路由条目的方式禁止访问。   **思考：**   1. **根据你课堂或独自学习到的相关网络技术，该项目分析哪些地方还可以调整或改进？**   答：由于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，对全部校园网用户开放，访问量巨大，并且提供7\*24小时不间断服务支持，因此将其与宿舍区办公区教学区按照同样的方式划分并不合理；宿舍区人数较多，但是都在一个子网内，如果瘫痪，会导致全部瘫痪。  **②宿舍区用户较多，但策略相同；选择一个子网还是划分两个或多个子网呢，说说你的理由？**  答：一个子网即可，划分多个子网浪费地址空间  **③校园网内地址分配方案均采用公网 IP 地址（未进行合法注册的公网 IP 地址）可行么，为什么？如果个别区域采用了未注册的公网 IP地址，校园网建成后（成功配置了同 Internet的有效连接），校园网内的用户访问 Internet 正常么，该区域的用户访问 Internet正常么？为什么？**  答：1.不可行，因为直接使用未经合法注册的公网IP分配地址，会导致校园内设备的网络环境无法与外界隔离开来，存在安全问题，而且会占用本来就很紧缺的IPV4地址2.该区域内的用户和校园网内的用户都可以正常访问，区域内用户的请求会直接走路由器，而校园网内用户会先经过地址翻译技术（NAT)由网关代转请求。  **(2) 项目设计**  1) IP 地址分配方案：  采用保留地址 192.168.0.0/16，最终分配范围 192.168.16.0 /20。其中，宿舍区分配 192.168.24.0/21 段地址；其余区分配 192.168.16.0 /21 段地址。  中心机房： VLAN1 192.168.16.0/27  办公区： VLAN2—VLAN3 192.168.17.0/24 192.168.18.0/24  教学区： VLAN4 192.168.19.0/24 192.168.20.0/24  宿舍区： VLAN11—VLAN14 192.168.24.0/24~192.168.27.0/24  2)相关网络设备路由配置设计如图 6-3 所示（基本的网络设备参数设置未标明，仅大致标识了需要配置的路由策略）；    **思考：按该设计方式，能否满足实验需求；如果考虑同 Internet 的连接，该设计方案是否可行，说明你的根据？**  答：可行，如果考虑同Internet的连接则不可行，因为分配过程中使用了仅能在内部使用的私人IP地址，会无法被外部Internet承认识别。  3) 相关网络设备配置设计：  **约定：**  网络设备命名方式：楼号房间号\_设备角色标识\_[序号，可选]；网络设备地址：各连接网段的最后一个有效地址（主要指网关），级联相关网络设备按同网关设备的距离递减。  **各网络设备配置说明：**  W1（三层交换机）：配置交换机的名称、密码，设备地址，telnet 访问参数，开启路由功能、设置相关静态路由，保存配置。  W2（三层交换机）：配置交换机的名称、密码，设备地址，telnet 访问参数，划分 VLAN（实际按地址分配方案，划分成三个 vlan 更优），开启路由功能、设置相关静态路由，保存配置。  W3（三层交换机）：配置交换机的名称、密码，设备地址，telnet 访问参数，根据需要划分 VLAN，开启路由功能、设置相关静态路由，保存配置。  W4（三层交换机）：配置交换机的名称、密码，设备地址，telnet 访问参数，根据需要划分 VLAN，开启路由功能、设置相关静态路由，保存配置。  Swtch0—Swtch3，以及其它级联交换机（二层）：配置交换机的名称、密码，telnet 访问参数，根据需要划分 VLAN，开启路由功能、设置相关静态路由，保存配置。  W R0—W R2：配置无线设备的名称、密码，无线网络参数，设备地址，根据需要开启或禁止 DHCP 服务，保存配置。  4) 网络终端设备配置设计：  **服务器区**  IP 地址：192.168.16.0/27  网关：W2 的 vlan1 地址；  **办公区**  IP 地址：192.168.17.0/24 和 192.168.18.0/24网关：W2 的 vlan2 vlan3 地址；  **教学区**  IP 地址：192.168.19.0/24  网关：W3 的地址；  **宿舍区**  IP 地址：192.168.24.0/24~192.168.27.0/24  网关：W4 的 vlan11 和 vlan14 地址；  **5)问题思考：**  **① 按以上项目设计内容，请你帮忙算出各区域终端设备的网关地址？**  服务器区：192.168.16.30 VLAN1  办公区：192.168.17.254 VLAN2  192.168.18.254 VLAN3  教学区：192.168.19.254 VLAN4  宿舍区：192.168.24.254 VLAN11  192.168.25.254 VLAN12  192.168.26.254 VLAN13  192.168.27.254 VLAN14  **② 服务器区:采用“IP 地址：192.168.16.0/27”和 “ IP 地址： 192.168.16.0/24”哪个更好，说说你的看法依据？**  采用192.168.16.0/27作为IP地址更好，192.168.16.0/27可分配30IP地址，中心机房需要至少20个IP地址，192.168.16.0/27满足条件，而192.168.16.0/24会造成浪费。  **(3) 项目设计**  5f49317dfc5fe84b50ca9215c35b8c8  这是实现的拓扑结构。  先配置最下面一层的ip地址，对服务器端设置192.168.16.1~3，办公区内的配置192.163.17.1~2与192.168.17.17（打印机）和192.168.18.1（laptop无线网络接口），教学区内设置192.168.19.1~4，宿舍区内设192.168.24~27.0。  f2b0a2683d8b65b067f2eb66d6e69cd  对客户机pc的设置  357bf3f24fea42f82b6a3c026ce504a  对服务器server的设置  3f0a3a4ab20a2557f6a6a4c7c36f0b4  c5f7a3671fea8af56c9c4748b8ad417  c070366dd9c2f0d2f736d3226c6c2a1  对无线接入设备的设置  3b41e64c80c3c9ba22a4bde03b39d28  实现DCHP  8c8ee8b2408cccc8802d666735e0e6a  接入无线路由  接下来进行对第三层接入层的各个交换机的配置  对接口来说，面向下层各设备均使用access连接，面向上层均使用trunk连接，在服务器层则全部设为trunk  aa4fb8dd740f96278ea48d0e7c9e828  其中对printer0，pc9以及pc10的接口为vlan2，对无线路由器的接口为vlan3.  0512e5562f571a67a5ca6f5e18ab64f  输入代码，int vlan2进入vlan2，ip adress 0.0.0.0 0.0.0.0 对vlan地址进行设置。前面是网关，后面是掩码。  上图为连接大概样式。  按照要求对接入层完成设置。  接下来配置汇聚层的三层交换机。  11df9b9c7be314e26bcfdda31a59599  在CLI中键入命令ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 0.0.0.0（举例不代表真实地址）在设置路由，使下层交换机完成联通。键入ip routing，完成路由。  最后配置核心层的三层交换机，方式与上面配置方法相同。  9cb0d73df9498e4d2339bcd5624e580  在路由时特意配置了，在宿舍区的交换机中只配置了192.168.16.0的路由，使得所有通向办公区和教学区的请求会被屏蔽。 |
| 实验结果： |
| 1eed76fa2f3318a6b72ba2a2e1e68ae  办公区向同区和服务器区实现连接  502258e586aaeaa7ed90f141142a80a  宿舍区访问办公区和教学区被拒绝，可以联通服务器区  ab8a87e9b03f9301bac9bb7e40aa048  无线laptop实现连接 |
| 问题讨论： |
| 1）总结实验收获与心得；  在进行 Cisco 计算机网络组成实验的过程中，我学到了很多有关计算机网络的知识和技能，同时也深刻感受到了实验对于培养实践能力和解决问题的能力的重要性。  2）分析核心设备配置中的路由条目信息，想想是否有其它配置方案？  可以直接进行图形化可视界面的配置，直接在接口选择vlan，在cli中输入代码设置vlan地址。  3）汇聚层交换机中，宿舍区为何与其它汇聚层路由条目设置不同？  因为ip route 192.168.16.0 255.255.255.224 192.168.23.2这段直接屏蔽了除了192.168.16.0地址之外的其他所以ip，这样可以防止宿舍区接入除了服务器区的所有ip，有效地防止了宿舍区接入办公区和教学区。  4）办公室和教学区的用户可以访问宿舍区么，可以结合模拟工具测试，看看为什么？  会超时。因为没有包会从那里返回  5）深刻理解路由表的作用，路由器和交换机的工作原理，以及数据包在网络中的转发过程。  路由表是路由器中的一张表格，记录了不同网络之间的路由信息，用于指导数据包在网络中的转发。交换机负责连接网络设备和终端设备，通过学习MAC地址表，实现数据帧直接由源地址到达目的地址。路由器工作在网络层，隔离了广播域，并可以作为每个局域网的网关，发现到达目的网络的最优路径，最终实现报文在不同网络间的转发。 |
| 心得体会： |
| 我觉得这个实验非常有意义，让我对网络的组建和配置有了更深刻的理解和实践。我从以下几个方面收获了很多：   * 我学会了如何使用网络设备，如路由器、交换机、终端等，搭建一个简单的网络拓扑，实现不同子网之间的互联和通信。 * 我学会了如何使用网络命令，如ping、tracert、ipconfig、arp等，检查网络的连通性和状态，以及查看数据包的转发路径和信息。 * 我学会了如何使用网络协议，如TCP/IP、ARP、ICMP、RIP等，理解它们的工作原理和功能，以及它们在数据包中的格式和内容。 * 我学会了如何使用网络工具，如Packet Tracer等，抓取和分析网络中的数据包，观察它们的详细信息和变化，以及模拟和验证网络的行为和效果。   通过这个实验，我不仅掌握了网络的基本知识和技能，而且提高了我的动手能力和问题解决能力，为以后的网络学习和应用打下了坚实的基础。我觉得这是一次非常有趣和有用的学习体验。 |