

**计算机网络**

**课程实验报告**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验名称 | 简单网络组建和配置 | | | | | |
| 姓名 | 阎发祥 | | 院系 | 计算学部 | | |
| 班级 | 2203101 | | 学号 | 2023140004 | | |
| 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 | 2023.11.11 | | |
| 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： |
| 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。  掌握基本的网络设备运行原理和配置技术。  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。  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。 |
| 实验环境： |
| 接入 Internet 的实验主机  Windows 11  开发语言：C++ |
| 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7-1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。  (1)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：  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。  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。  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。  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。 |
| 实验步骤： |
| **(1) 项目分析**  1) 在不考虑冗余链路的前提下，可将图 6-1 拓扑示意图简化为图 6-2 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。      1. 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。 2. 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？**  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？**  两个或者多个子网。宿舍区用户较多，都在一个子网内，会导致如果瘫痪，会导致全部瘫痪，而且速度还会受影响，因此选多个子网。  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？**  [不可行的。因为公网 IP 地址是由互联网服务提供商（ISP）分配的，而校园网是一个私有网络，其地址空间应该是私有的。如果校园网内部使用公网 IP 地址，则会与 ISP 的地址空间冲突，导致网络故障。此外，未注册的公网 IP 地址可能会被其他组织或个人使用，这可能会导致安全问题](https://www.zhihu.com/question/361799719)。  [如果个别区域采用了未注册的公网 IP 地址，那么当校园网建成后，该区域的用户访问 Internet 可能会受到影响。这是因为 ISP 可能会阻止未注册的公网 IP 地址访问 Internet，或者将其流量限制到较低的速度。](https://www.zhihu.com/question/361799719)   1. **项目设计** 2. 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）；  **2）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？**  可行，分配的IP范围均满足设计需求，且无冲突。   1. **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。   1. **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 和 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；   1. **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？**  选择192.168.16.0/27：2^5=32,32-2=30>20，足够使用，故无需分配更多的资源给服务器区。   1. **实验过程参考** 2. 终端设备参数配置步骤参考：   为服务器、台式机终端 IP 地址设置。  为打印机服务器终端 IP 地址设置。  为笔记本终端 IP 地址设置。   1. 终端设备参数配置如下：      1. 接入层设备配置过程如下：   ②在本方案中，无线路由器仅起级联作用，不提供 DHCP 服务；设置后，保存配置即可。（注意：模拟 时无线路由器和笔记本电脑成对配置，不然很难选择连接的无线路由器）    ③ 如参考书所示，为接入层网络设备配置参考，仅以服务器区、办公区接入层交换机为例，其它区接入层交换机配置类似，这里省略。  注意：同一个交换机中，存在多个 vlan 时，级联的端口应设置成 Trunk 模式，不应该划到具体  的 vlan 中，除非每个 vlan 均有一条同上级网络设备的连接线路，配置方式：  B10102\_B2960（config-if）# switchport mode trunk ，因为截图范围有限，后面的相关配置不再  提示。   1. 汇聚层设备配置过程如下： 如实验参考书所示，为汇聚层网络设备主要配置参考。 2. 核心层设备配置   **（4）测试结果**  办公区ping教学区    教学区ping教学区（不同交换机）    教学区ping服务器区    服务器区ping宿舍区    宿舍区ping办公区（此时不可达）    教学区ping办公区 （可达） |
| 实验心得：  本次实验我学会了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。同时了掌握基本的⽹络设备运⾏原理和配置技术。通过分析问题简单的⽹络问题我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。  核心设备的路由配置通常取决于网络的拓扑结构和流量需求。例如，可以考虑使用动态路由协议（如OSPF或EIGRP）来自动适应网络变化，或者使用策略路由来根据特定的流量模式定制路由决策。宿舍区的汇聚层路由条目设置可能与其他区域不同，这是由于宿舍区的网络需求与其他区域不同。宿舍区可能有更多的用户，需要更大的地址空间，需要特定的安全策略来限制访问。办公室和教学区的用户不可以访问宿舍区，因为返回消息被禁止传送回来导致不可行 |