

毕业设计真实性承诺及指导教师声明

本人郑重声明：所提交的毕业设计是本人在指导教师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果，内容真实可靠，不存在抄袭、造假等学术不端行为。除毕业设计中已经注明引用的内容外，本设计不含其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果。对本毕业设计的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在本设计中以明确方式标明。如被发现设计中存在抄袭、造假等学术不端行为，本人愿承担相应的法律责任和一切后果。

学生（签名）：熊康俊 日期：2025.5.11

指导教师关于学生毕业设计真实性审核的声明

本人郑重声明：已经对学生毕业设计所涉及的内容进行严格审核，确定其成果均由学生在本人指导下取得，对他人成果的引用已经明确注明，不存在抄袭等学术不端行为。

指导教师（签名）：尤佳 日期：2025.5.16

（注：本页学生和指导教师须亲笔签名。）

目 录

一、需求分析	1
(一) 总体需求	1
(二) 性能需求	1
二、企业网总体规划	4
(一) 总体设计	4
(二) 网络技术选取	5
三、企业网工程建设	7
(一) 华捷公司网工程建设	7
(二) 设备选型	8
四、网络实现	13
(一) 核心层配置	13
(二) 汇聚层配置	14
(三) 接入层配置	14
(四) 出口防火墙配置	15
五、网络测试	17
(一) 查看路由条目	17
(二) 测试网络联通性	18
(三) 访问内部服务器与外网	19
毕业设计总结	21
参考资料	22

一、需求分析

(一) 总体需求

随着互联网的迅猛发展，它已成为人们工作、生活和娱乐中不可或缺的工具，尤其在企业领域发挥着举足轻重的作用。对于大型企业而言，网络的实践性、安全性和可扩展性（包括升级和转型能力）是实现信息化建设的关键要素。因此，企业真正需要的是一个成本低廉、操作简便、易于维护且能满足业务运营需求的网络办公环境。在此基础上，结合园区网的特点，我们对华捷公司的网络进行了功能划分和优化，包括 VLAN 分区和管理区域设置等，以提升网络的安全性和访问速度。

华捷公司成立于 2015 年，位于湖南长沙。公司专注于为消费者提供高质量、高性价比、优质服务的数码产品。华捷公司始终围绕客户需求进行持续创新，加大基础研发投入，推动社会进步。公司的主要产品包括 iPad 专用蓝牙键盘、Android 系统专用蓝牙键盘、Windows 系统专用蓝牙键盘、折叠蓝牙键盘、铝合金蓝牙键盘、太阳能蓝牙键盘、人体工程学键盘和七彩背光蓝牙键盘等，产品在各地均有销售。华捷公司立志成为全国知名的数码产品供应商。

华捷公司是一家拥有约 350 名员工的键盘制造企业，共有 7 个部门，包括财务部、办公部、销售部、行政部、业务部、管理部和生产部。本次方案设计的主要目标是规划企业网络，以促进华捷公司在管理、资源、销售和财务等方面的高效交流，提升员工的工作效率。

(二) 性能需求

(1) 实用性

网络建设应紧密结合实际应用需求，服务于经理决策、经营管理、生产建设等关键环节。在对现有网络进行升级时，应全面评估现有资源的利用情况，以最大化硬件投资的效益。

(2) 适度先进性

局域网规划不仅要满足当前用户的需求，还要具备对未来技术需求的预判能力，确保在未来几年内能够适应网络带宽的增长需求。在技术选择上，应获取成熟且先

进的技术，同时预留发展空间，以适应未来的发展趋势。

(3) 经济性

设备和耗材应具备优良的质量，同时价格合理，实现物美价廉。

(4) 安全可靠

网络的稳定性至关重要，关键部件应具备容错能力，并配备完善的安全管理系统，涵盖公共网络连接、通信和服务器等方面。

(5) 开放性

采用国际通用的通信协议、标准化的操作系统、网络管理和设备，确保系统的开放性和整体性能提升，增强异构网络 and 不同设备之间的连接能力。

(6) 可扩展性

系统应易于扩展，确保初始投资的效率和后续投资的连续性。

(7) 安全保密性

在网络规划中，必须全面考虑信息安全和应用系统的安全性，确保本地网络的安全性和保密性。

技术选型与实施：

(1) 采用交换型 Ethernet 技术

选择交换型 Ethernet 技术，以实现高效的数据传输和网络管理。

(2) VLAN 分区

根据华捷公司的实际规模，对虚拟局域网（VLAN）进行合理分区，以优化网络性能和安全性。

(3) IP 地址合理配置

合理规划 IP 地址，确保资源的有效利用。

(4) 网络接入规划

全面规划华捷公司的网络接入需求，确保每个部门都能高效接入网络。

(5) 网络服务器需求规划

合理规划网络服务器的需求，确保满足公司业务的多样化需求。

(6) 网络设备配置

合理配置网络设备，同时尽可能控制建设成本，确保网络系统的先进性和经济性。

通过以上规划和实施，华捷公司将搭建出一个先进的企业网络，不仅满足当前

的业务需求，还具备良好的扩展性和安全性，为公司的长期发展提供坚实的技术支持。

二、企业网总体规划

(一) 总体设计

华捷公司位于长沙，旗下设有财务部、办公部、销售部、行政部、业务部、管理部和生产部等多个部门。这些部门均可访问公司的服务器区域。公司搭建了 FTP 资料服务器，供内部员工及出差人员使用，以实现资料的便捷共享。为了减少互联网对公司内网的潜在影响，公司统一设置了互联网出口。同时，为确保数据流在网络中的传输路径一致，所有网络设备的路由表中均避免设置负载均衡。

我们计划采用先进的计算机网络平台，助力华捷公司实现办公自动化网络接入，同时提供域名解析协议服务(DNS)、文件传输协议服务(FTP)和万维网服务(www)等，以构建高效的企业内部局域网。通过总部与分部的连线，实现资源共享和快速交流，让各部门能够利用内网接入 Internet，获取更多实时信息。

在技术选型方面，我们采用了交换型 Ethernet 技术，根据华捷公司的实际规模对虚拟局域网(VLAN)进行分区，合理配置 IP 地址和资源，全面规划网络接入，合理规划网络服务器需求，并合理配置网络设备，同时兼顾建设成本。总体网络采用 OSPF 协议，确保网络整体的路由通信。通过网络设备进行 DHCP 地址划分，并配合 OSPF 协议，保证接入终端后能够快速通信。采用 NAT 技术，确保内网 IP 连入公网的安全性，满足国家网络安全要求。使用 Eth-trunk 链路聚合，提升主要网络设备节点的传输速率。RSTP 技术则用于防止关键网络节点故障导致网络中断，确保链路通信的可靠性。

网络中的关键设备均采用主备冗余方式部署，以增强网络的可靠性。通过 VLAN 技术对各区域进行逻辑网络隔离，确保区域间的网络安全。各交换机之间的通信均进行了访问控制，确保内网通信的安全性，防止内网主机感染病毒后在各区域之间恶意传播和恶意访问。

(二) 网络技术选取

总体网络采用 OSPF 协议, 确保网络整体的路由通信。通过网络设备进行 DHCP 地址划分, 并配合 OSPF 协议, 保证接入终端后能够快速通信。采用 NAT 技术, 确保内网 IP 连入公网的安全性, 满足国家网络安全要求。使用 Eth-trunk 链路聚合, 提升主要网络设备节点的传输速率。RSTP 技术则用于防止关键网络节点故障导致网络中断, 确保链路通信的可靠性。

以下是具体技术的详细说明:

(1) DHCP

DHCP 是局域网中的一种网络协议, 用于管理 IP 地址分配。当客户端设备连接到网络时, DHCP 服务器会自动为其分配 IP 地址和子网掩码, 简化了网络配置过程, 提高了网络管理的效率。

(2) VLAN

虚拟局域网 (VLAN) 是一种网络技术, 用于将物理局域网划分为多个逻辑子网, 从而隔离广播域, 控制广播消息的传播范围, 提高网络的安全性和性能。

(3) 生成树 (STP)

生成树协议 (STP) 用于在链路层消除环路上可能出现的广播风暴, 确保网络中不存在环路, 从而避免数据包在网络中无限循环, 提高网络的稳定性和可靠性。

(4) OSPF

开放式最短路径优先 (OSPF) 是一种内部网关协议, 用于在单一自治系统内决策路由, 通过动态计算最短路径树, 确保网络中的数据包能够高效地到达目的地。

(5) 链路聚合

链路聚合是将多个物理接口聚集在一个逻辑接口上, 从而在各个节点之间进行负载分配, 提高网络的带宽和可靠性, 增强网络的容错能力。

(6) VRRP

虚拟路由冗余协议 (VRRP) 用于在特殊环境中, 即使在主路由器出现故障的情况下, 也能确保 IP 传输的连续性, 避免网络中断, 提高网络的可用性。

(7) ACL

访问控制列表 (ACL) 是一种基于数据包过滤的流量管理技术, 能够根据预设

的规则筛选出界面上的分组，决定其是否被传送或丢弃，从而实现网络访问的精细控制，增强网络的安全性。

通过以上技术的综合应用，华捷公司的网络系统不仅能够满足当前的业务需求，还具备良好的扩展性和安全性，为公司的长期发展提供了坚实的技术支持。

三、企业网工程建设

(一) 华捷公司网工程建设

华捷公司网络工程建设主要分为三个区域：核心层配置区域、汇聚层配置区域和接入层配置区域。在核心层配置区域，我们采用 NAT 技术实现内网用户与外网的互通，通过 SNAT 转换确保内网用户能够安全地访问外网。同时，利用 DHCP 自动分配动态路由，将外网路由引入内网，确保网络的高效运行。

根据华捷公司的实际情况，我们对各部门进行了 VLAN 划分，并制定了详细的表格。同时，对各部门分配的 IP 地址进行了合理规划。华捷公司共有 7 个部门，其中生产部门因特殊需求，不需要进行 VLAN 及 IP 地址规划。鉴于华捷公司正处于扩张阶段，我们在规划各部门 IP 地址时，均预留了较高的冗余性，以满足未来发展的需求。具体的 VLAN 及 IP 地址规划情况如下表所示。

表 3.1 VLAN 及 IP 地址规划表

部门	人员	IP	vlan
行政部	10	192.168.1.0/24	vlan10
财务部	50	192.168.2.0/24	Vlan20
办公部	90	192.168.3.0/24	Vlan30
服务器		192.168.100.1/24	Vlan100
销售部	10	192.168.4.0/24	Vlan40
管理部	30	192.168.5.0/24	Vlan50
业务部	30	192.168.6.0/24	Vlan60
生产部	120	无	

表 3.2 IP 地址及网关规划表

部门	人员	IP	网关
行政部	10	192.168.1.0/24	192.168.1.254/24
财务部	50	192.168.2.0/24	192.168.2.254/24
办公部	90	192.168.3.0/24	192.168.3.254/24

服务器		192.168.100.1/24	192.168.100.254/24
销售部	10	192.168.4.0/24	192.168.4.254/24
管理部	30	192.168.5.0/24	192.168.5.254/24
业务部	30	192.168.6.0/24	192.168.6.254/24
生产部	120	无	

表 3.3 路由接口规划表

路由器	接口	IP	子网掩码
AR1	GE0/0/0	10.1.1.1	255.255.255.0
AR2	GE0/0/0	20.1.1.1	255.255.255.0
AR3	GE0/0/0	12.23.3.1	255.255.255.0
AR3	GE0/0/1	12.23.1.1	255.255.255.0
AR3	GE0/0/2	23.12.1.1	255.255.255.0
AR4	GE0/0/0	12.23.2.1	255.255.255.0
AR4	GE0/0/1	12.23.2.1	255.255.255.0
AR4	GE0/0/2	23.12.2.1	255.255.255.0

(二) 设备选型

(1) 路由器设备

华为新一代 NetEngine AR6000-S 系列路由器为不同行业、规模和应用场景提供了多种选择。其中，NetEngine AR6300-S 适用于总部或大型部门，NetEngine AR6140-S 适合中型分公司，而 NetEngine AR651F-Lite 则适用于小型分公司。这些路由器采用创新的 CPU+NP 异构架构，能够实现 VPN、路由、安全、交换、MPLS 等多种功能，满足多样化和云计算发展的需求。

表 3.4 路由器设备选型表

NetEngine AR6140-S		
处理器	ARM64 4 核	
带机量	600 台 PC	

转发性能	9Mpps-25Mpps	
整机交换容量	20Gbps-80Gbps	
固定 WAN 接口	2*GE 电, 2*GE 光	
固定 LAN 接口	2*GE 光, 3GE 电 (可切换为 WAN 口)	
支持管理的 AP 数	12 (4 AP 免费)	
SIC 插槽	4	
WSIC 插槽(缺省/最大)	0/2	
串行辅助/控制台端口	1* RJ45 Console 串口	
USB 接口	1*USB3.0	
内存	AR6140-S: 2 GB	
Flash	1 GB	
外形尺寸 (H*W*D)	44.5mm*442mm*420mm	

(2) 交换机设备

三层交换机作为整个网络的核心层，对于企业网络来说，必须保证低延迟和快速通信。我们选择华为 S6720-26-SI-24S-AC 交换机作为核心层设备。S6720-SI 系列交换机是华为自主研发的新型多速率盒式交换机，适用于高速无线设备接入、数据中心万兆服务器接入、园区网接入或汇聚等多种应用场景。具体参数如下：

表 3.5 核心层设备选型表

S6720-26-SI-24S-AC		
包转发率	2.56 Tbps/23.04Tbps	
交换容量	480Mbps	
固定端口数	24×10GE SFP+端口；2×40GE QSFP+端口	
MAC 特性	支持 MAC 地址自动学习与老化；支持动态 MAC、静态 MAC、黑洞 MAC 表项、源 MAC 地址的过滤	
VLAN 特性	支持 4K 个 VLAN；支持 Guest VLAN、Voice VLAN，支持基于 MAC、协议、IP 子网、策略、端口的 VLAN；提供超级 VLAN、VLAN 映射	

	切换的能力；支持灵活和基本 QinQ 功能
IP 路由	支持静态路由、RIP V1/2、ECMP、URPF、OSPF、IS-IS、BGP、VRRP 策略路由、路由策略、RIPng、OSPFv3、BGP4+以及 ISISv6 等路由协议

(3) 汇聚层设备

汇聚层主要用于企业内各部门之间的接入交换机以及数据流量汇总交互。在设计中，我们选用 Future Matrix S5735-H24S4X-A 多层交换机作为汇聚层交换机。该交换机不仅满足汇聚层快速数据交互的需求，还支持用户分层管理、密码保护、端口安全、粘性 MAC、AAA 身份验证、HTTPS 支持、CPU 保护，以及黑名单和白名单功能。这些特性使得该交换机具备强大的多业务提供能力，为用户提供丰富的高性能网络选项。

汇聚层采用 S5735S-H24T4X-A 进行组网。Future Matrix S5735-H24S4X-A 系列交换机是面向企业网络市场推出的高性能全千兆交换机，提供 24/48 口千兆光口和 24/48 口千兆电口（POE/非 POE）款型，可提供一个子卡槽位用于业务端口扩展。该产品具备三层特性、简单操作保护、灵活的以太组网和 IPv6 等优点，适用于企业级接入、汇聚、数据中心接入等领域。

表 3.6 汇聚层设备选型表

Future Matrix S5735-H24S4X-A	
包转发率	108Mbps/126Mbps
交换容量	1.28Tbps/12.8Tbps
固定端口数	24 个 10/100/1000Base-T 以太网端口，4 个万兆 SFP+
MAC 特性	支持 MAC 地址自动学习和老化；支持动态、静态、黑洞 MAC 表项；支持源 MAC 地址过滤和接口 MAC 地址学习个数限制
VLAN 特性	支持 4K 个 VLAN；支持 Guest VLAN、Voice VLAN、MUX VLAN 功能；支持 GVRP 协议；支持基于 MAC、IP 子网、协议、端口、策略的 VLAN；支持 1:1 和 N:1 VLAN Mapping 功能
IP 路由	支持静态路由、RIP V1/2、ECMP、OSPF、IS-IS、BGP、VRRP、VRRP6、RIPng、OSPFv3 以及 BGP4+等路由协议



(4) 接入层设备

CloudEngine S5735-L 是华为最新开发的一款简化的千兆接入交换机，能够灵活提供全千兆接入和固定的千兆或万兆上行端口。该交换机基于新一代高性能硬件和 VRP 集成平台，支持可扩展的以太网络、多种安全特性以及多种三层路由协议。它具有较高的性能和较大的服务容量，在企业园区接入和千兆到桌面等领域得到了广泛应用。鉴于每个部门人数不同，我们选择 24 千兆电口和 48 千兆电口两个不同型号的交换机作为接入层交换机，以满足多种应用场景的需求。

表 3.7 接入层设备选型表

CloudEngine S5735-L48T4S-A1	
包转发率	87Mbps/166Mbps
交换容量	432Gbps/4.32Tbps
固定端口	48 个 10/100/1000Base-T 以太网端口，4 个千兆 SFP+
MAC 特性	支持 MAC 地址自动学习和老化；支持静态、动态、黑洞 MAC 表项；支持源 MAC 地址过滤；支持接口 MAC 地址学习个数限制
VLAN 特性	支持 4000 个 VLAN；支持 Guest VLAN、Voice VLAN、MUX VLAN 功能；支持 GVRP 协议；支持基于 MAC、IP 子网、协议、端口、策略的 VLAN；支持 1:1 和 N:1 VLAN Mapping 功能
IP 路由	支持静态路由、OSPF、OSPFv3、RIP、RIPng 等路由协议



(5) 路由协议选择

在动态路由方面，我们有多种路由协议可供选择，如 OSPF、RIP、ISIS 和 BGP。OSPF 支持大规模网络，适用性广泛；RIP 适用于规模较小的网络，对于复杂的大规模网络则力不从心；ISIS 虽然在路由算法上与 OSPF 相似，但标准 ISIS 协议主要适用于无连接网络服务，不太适合 IP 网络，通常用于扁平网络环境，不适合企业复杂的网络环境；BGP 协议主要用于运营商内网，因此在本项目中不予考虑。综合比较后，OSPF 协议在本项目中表现最佳，它支持多种网络类型，并在大数据时代凭借互联网的纽带作用，实现了数据共享的多元素，成为数据共享下的数据维护者，保护数据安全。

在路由协议方面，我们选择动态路由而非静态路由。静态路由适用于企业网络

出口或网关类型的网络，但使用静态路由会导致路由过多，不利于后续维护人员的工作。静态路由无法自动学习路由，若后续增加网络环境，整个网络的路由也需要相应更新。因此，在本项目中，我们不选择静态路由。

(6) 网络拓扑设计

网络拓扑图展示了核心区域、汇聚层区域和接入层区域的网络环境与设备组合。通向外网的出口设置了防火墙，企业部门包括财务部、销售部、办公部和生产部。内部网络之间的相互连接确保了不同部门、不同网段和不同 VLAN 之间的相互通信，从而保证企业内部信息的快速流通和准确性。

拓扑图如图所示：

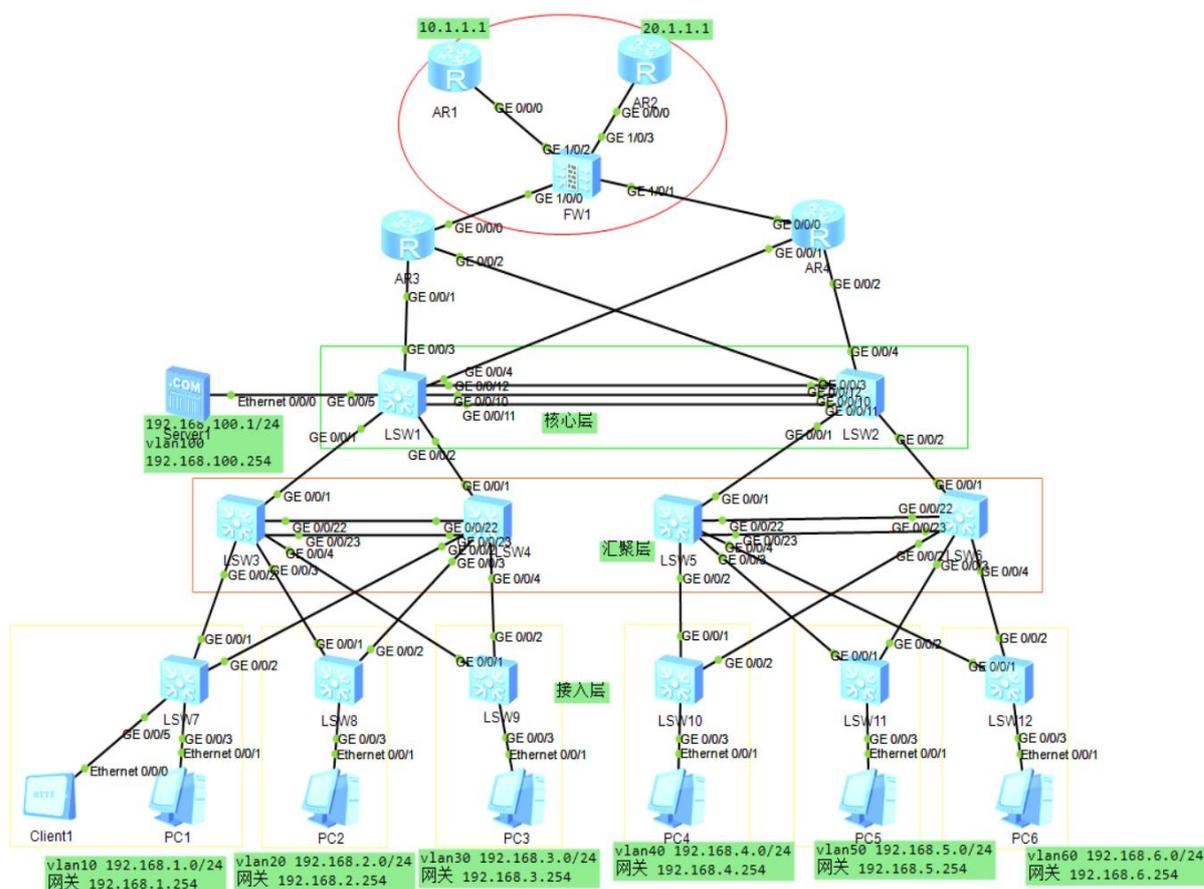


图 3.1 华捷公司拓扑图

四、网络实现

(一) 核心层配置

创建 VLAN，将 STP 模式设置为 RSTP，打开 DHCP。

```
vlan batch 3 to 4 10 20 30 100

stp mode rstp
stp instance 0 root primary
stp pathcost-standard legacy

dhcp enable
```

配置 DHCP 地址池，配置下发的 IP 地址网段，网关以及 DNS。

```
ip pool vlan10
gateway-list 192.168.1.254
network 192.168.1.0 mask 255.255.255.0
dns-list 8.8.8.8 114.114.114.114
```

给接口配置 IP 地址，并且在接口上配置选择全局的地址池给 DHCP 客户端使用。

```
interface Vlanif10
ip address 192.168.1.253 255.255.255.0
dhcp select global
```

在接口中配置 VLAN 接口模式以及需要放行的 VLAN。

```
interface Eth-Trunk1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 3 to 4 10 20 30 40 50 60 100
stp disable
stp root-protection
load-balance src-dst-mac
```

将接口加入链路聚合端口。

```
interface GigabitEthernet0/0/10
eth-trunk 1
```

```
ospf 1
area 0.0.0.0
network 192.168.1.0 0.0.0.255
network 192.168.2.0 0.0.0.255
network 192.168.3.0 0.0.0.255
network 2.2.2.2 0.0.0.0
network 1.1.1.1 0.0.0.0
network 12.23.2.0 0.0.0.255
network 12.23.1.0 0.0.0.255
network 192.168.100.0 0.0.0.255
```

(二) 汇聚层配置

创建 VLAN，将 STP 模式设置为 RSTP，配置 ACL 规则以及调用规则。

```
vlan batch 10 20 30
stp mode rstp
stp pathcost-standard legacy
acl number 3000
rule 5 deny ip destination 192.168.2.0 0.0.0.255
traffic classifier aa operator and
if-match acl 3000
traffic behavior aa
deny
traffic policy aa
classifier aa behavior aa
```

创建 VRRP 备份组并为备份组指定虚拟 IP 地址。

```
interface Vlanif10
ip address 192.168.1.251 255.255.255.0
vrrp vrid 1 virtual-ip 192.168.1.254
vrrp vrid 1 preempt-mode timer delay 60
```

```
interface Eth-Trunk1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10 20 30 40 50 60
load-balance src-dst-mac
```

```
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10 20 30 40 50 60
```

将接口加入链路聚合端口。

```
interface GigabitEthernet0/0/23
eth-trunk 1

interface LoopBack1
ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
```

```
ospf 1
area 0.0.0.0
network 192.168.0.0 0.0.255.255
network 1.1.1.1 0.0.0.0
network 2.2.2.2 0.0.0.0

route-policy aa deny node 10
```

(三) 接入层配置

接入层交换机主要是划分 VLAN，划分广播域，控制广播消息传递范围。

```
vlan batch 20

interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 20

interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 20

interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type access
port default vlan 20
```

(四) 出口防火墙配置

允许服务的访问管理功能。

```
interface GigabitEthernet1/0/0
undo shutdown
ip address 12.23.3.2 255.255.255.0
service-manage http permit
service-manage https permit
service-manage ping permit
service-manage ssh permit
service-manage snmp permit
service-manage telnet permit
```

将相对应的接口分别加入信任接口和不信任接口。

```
firewall zone trust
set priority 85
add interface GigabitEthernet0/0/0
add interface GigabitEthernet1/0/0
add interface GigabitEthernet1/0/1

firewall zone untrust
set priority 5
add interface GigabitEthernet1/0/2
add interface GigabitEthernet1/0/3
```

```
ospf 1
default-route-advertise
area 0.0.0.0
network 12.23.3.0 0.0.0.255
network 23.12.3.0 0.0.0.255
```

```
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.1.1 preference 70
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 20.1.1.1
```

```
security-policy
rule name po1
source-zone trust
destination-zone untrust
source-address 192.168.0.0 mask 255.255.0.0
action permit
```

```
nat-policy
rule name nat1
source-zone trust
destination-zone untrust
action source-nat easy-ip
```

五、网络测试

(一)查看路由条目

为了确保网络的连通性，我们需要检查路由器中的路由条目。通过查看这些条目，我们可以确认路由器是否已经学习到了其他路由器的直连网段信息。这一过程对于验证全网的互通性至关重要。具体的路由条目信息可以通过路由器的管理界面或命令行工具进行查看，如图所示：

```

<AR3>dis ospf routing

      OSPF Process 1 with Router ID 12.23.3.1
      Routing Tables

Routing for Network
Destination      Cost  Type      NextHop      AdvRouter      Area
12.23.1.0/24    1     Transit   12.23.1.1    12.23.3.1      0.0.0.0
12.23.3.0/24    1     Transit   12.23.3.1    12.23.3.1      0.0.0.0
23.12.1.0/24    1     Transit   23.12.1.1    12.23.3.1      0.0.0.0
1.1.1.1/32      1     Stub      12.23.1.2    12.23.1.2      0.0.0.0
2.2.2.2/32      2     Stub      12.23.1.2    192.168.1.251  0.0.0.0
3.3.3.3/32      2     Stub      12.23.1.2    192.168.1.252  0.0.0.0
4.4.4.4/32      1     Stub      23.12.1.2    23.12.1.2      0.0.0.0
5.5.5.5/32      2     Stub      23.12.1.2    192.168.4.251  0.0.0.0
6.6.6.6/32      2     Stub      23.12.1.2    192.168.4.252  0.0.0.0
12.23.2.0/24    2     Transit   12.23.1.2    23.12.3.1      0.0.0.0
23.12.2.0/24    2     Transit   23.12.1.2    23.12.1.2      0.0.0.0
23.12.3.0/24    2     Transit   12.23.3.2    23.12.3.1      0.0.0.0
192.168.1.0/24  2     Transit   12.23.1.2    192.168.1.252  0.0.0.0
192.168.1.254/32 3     Stub      12.23.1.2    192.168.1.252  0.0.0.0
192.168.2.0/24  2     Transit   12.23.1.2    192.168.1.252  0.0.0.0
192.168.2.254/32 3     Stub      12.23.1.2    192.168.1.252  0.0.0.0
192.168.3.0/24  2     Transit   12.23.1.2    192.168.1.252  0.0.0.0
192.168.3.254/32 3     Stub      12.23.1.2    192.168.1.252  0.0.0.0
192.168.4.0/24  2     Transit   23.12.1.2    192.168.4.252  0.0.0.0
192.168.4.254/32 3     Stub      23.12.1.2    192.168.4.252  0.0.0.0
192.168.5.0/24  2     Transit   23.12.1.2    192.168.4.252  0.0.0.0
192.168.5.254/32 3     Stub      23.12.1.2    192.168.4.252  0.0.0.0
192.168.6.0/24  2     Transit   23.12.1.2    192.168.4.252  0.0.0.0
192.168.6.254/32 3     Stub      23.12.1.2    192.168.4.252  0.0.0.0
192.168.100.0/24 2     Stub      12.23.1.2    12.23.1.2      0.0.0.0

Routing for ASes
Destination      Cost  Type      Tag      NextHop      AdvRouter
0.0.0.0/0        1     Type2     1        12.23.3.2    12.23.3.2
    
```

图 5.1 OSPF 洪泛图

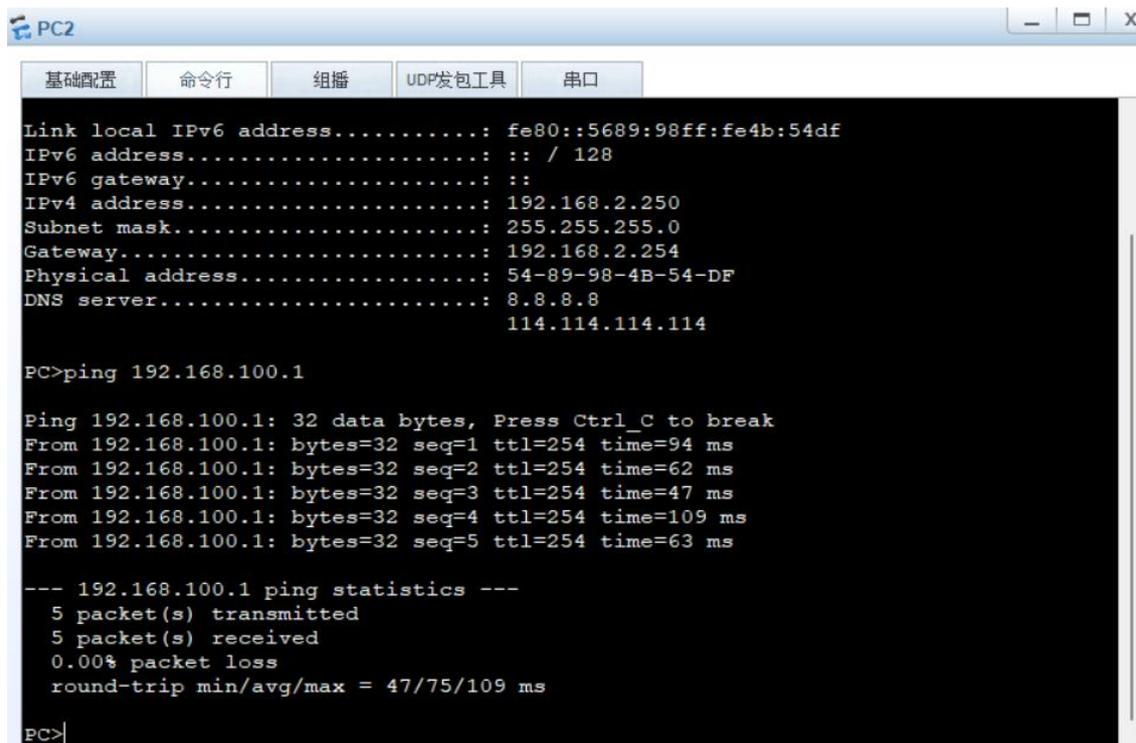


图 5.3 PC 与服务器 ping 通测试图

(三) 访问内部服务器与外网

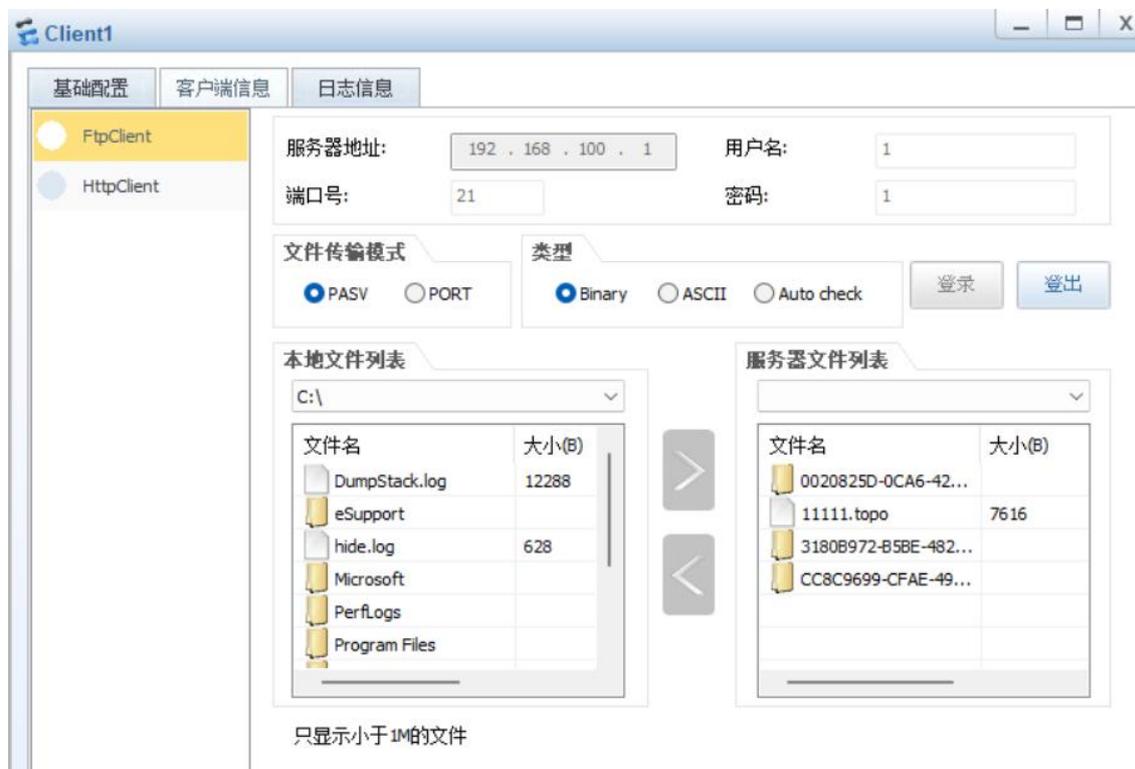


图 5.4 客户机访问服务器测试图

PC 通过出口防火墙访问外部网络如图所示。

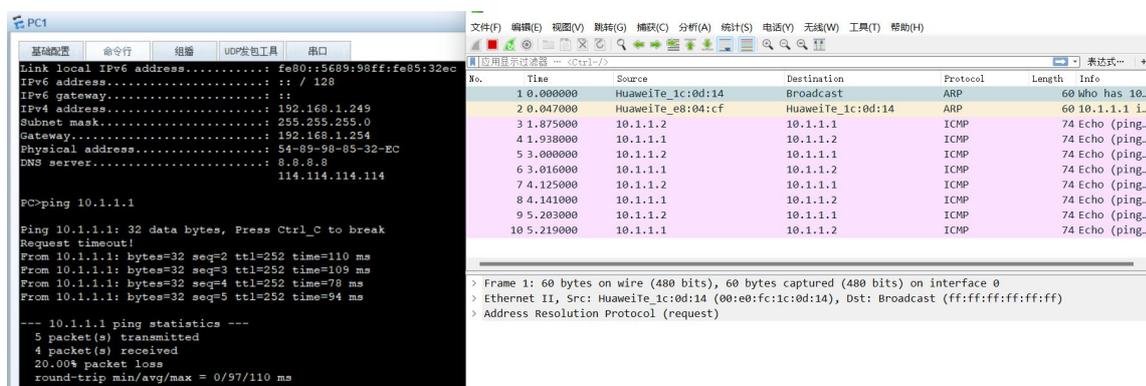


图 5.5 NAT 转换地址 ICMP 数据

毕业设计总结

毕业设计标志着我大学生活的最后一个阶段，也是我首次独立完成企业网络的设计与规划。在这次项目中，我深刻体会到了作为一名经验不足的大学生在面对实际问题时的挑战。本次毕业设计不仅考验了我在校期间所学的专业知识，如 OSPF、STP、DHCP、NAT、ACL 和 Eth-trunk 等计算机网络技术，还让我在实践中不断磨砺和提升自己的技能。

在设计过程中，我充分利用课余时间，通过反复学习和练习，逐步克服了遇到的困难，最终成功完成了设计方案。这次毕业设计不仅是大学阶段的最后一次考核，更是对我未来职业生涯的一次重要预演。我深知，进入社会后，我将面临更多复杂多样的问题，但这次经历让我明白，只要认真对待，就没有克服不了的难题。

在项目推进过程中，我与同学们的讨论和互助给予了我极大的支持。他们的帮助让我在面对困难时能够保持坚韧不拔的精神，最终顺利完成毕业设计。我衷心感谢我的毕业设计指导老师和同学们的无私帮助，他们的支持是我能够克服困难、完成设计的关键。

通过这次毕业设计，我不仅在技术层面发现了自身的不足，也深刻认识到未来需要付出更多努力去学习和提升。我深知，学习是一个持续的过程，只有不断学习，才能在职业生涯中不断进步。这次毕业设计不仅是我大学生活的完美收官，也为我未来的职业发展奠定了坚实的基础。我将以这次经历为起点，继续努力，不断学习，为实现自己的职业目标而奋斗。

参考资料

- [1] 郇磊. 计算机通信技术的发展趋势探索[J]. 电脑迷, 2025. 01.
- [1] 东方浩等. 如何组建局域网[M]. 上海科学出版社. 2024. 12.
- [2] 蔡立军. 计算机网络安全技术[M]. 中国水利水电出版社 2023. 11.
- [3] E通科技. 配置与应用技术详解[M]. 电子工业出版社。2022. 05.
- [4] 李馥娟, 王达. 中小型企业组网用网教材[M]. 人民邮电出版社 2023. 05.
- [5] 刘正勇. 校园网系统集成技术与应用[M]. 清华大学出版社。2023. 12.
- [6] 戴雄. 计算机网络[M]. 华中人事出版社 2024. 11.
- [7] 徐锋, 杨锦川. 攻克网络[M]. 重庆出版社 2023. 10.
- [8] 郭玲文, 段炼. 局域网组网、管理与维护教程[M]. 电子科技大学出版社 2024. 09.
- [9] 姜勇, 张灶法. 局域网组建实用培训教程[M]. 清华大学出版社 2022. 12.
- [10] 王辟, 李馥娟. 局域网一点通[M]. 人民邮电出版社 2022. 11.