

## 华为路由与交换技术

### 【HUAWEI-Routing and switching technology】

#### 一、基本信息

课程代码：【2058051】

课程学分：【2】

面向专业：【全校】

课程性质：【综合素质选修课】

开课院系：【信息技术学院 网络工程系】

使用教材：

教材【无】

参考书目【HCNA-HNTD 入门华为网络技术与设备】

【HCNA-HNTD 进阶华为网络技术与设备】

【TCP/IP 协议卷一】

课程网站网址：

先修课程：【无】

#### 二、课程简介

本课程将介绍路由与交换技术的初级知识和技能。路由与交换是 ICT (Information Communications Technology) 技术中的重要基础。学完本课程，学生将具备小型企业网络通用技术和基本设计能力，以及基本网络构建和管理能力，为后续大数据、云计算、无线、安全等技术做铺垫。

本课程分为 5 个模块，分别是 TCP/IP 协议模型、华为通用路由平台 VRP 的基础知识及其操作指导、以太网交换机的基本工作原理、路由的基本原理以及在 VRP 中的配置实现、以及三种常见的网络应用：DHCP、FTP 和 Telnet。

#### 三、选课建议

本课程将对针对 ICT 技术中的网络互通部分进行理论学习和实践，为后续其他 ICT 技术做基础铺垫。适合需要小型企业网络通用技术和基本设计能力、有华为认证需求的学生，以及对无线网络、网络安全、云技术、大数据等技术感兴趣的学生选修。

#### 四、课程目标/课程预期学习成果

序号	课程预期学习成果	课程目标 (细化的预期学习成果)	教与学方式	评价方式
1	LO333 能根据应用需要配置相关网络服务功能。	1.理解 TCP/IP 协议模型和常用协议。	讲授	理论测试
		2.能够熟练运用不同协议配置路由器和交换机实现不同的环境需求。	讲授、实验	实验报告
		3.能对网络流量进行安全控制。	讲授、实验	实验报告
2	L0362 能借助工具实时捕捉数据并分析。	能运用 wireshark 捕捉网络中的数据包内容并分析。	讲授、实验	实验报告

3	LO713 奉献社会: 具有服务企业、 服务社会的意愿 和行为能力。	能够针对小型企业或办公室的网络故障进行故障原因判断并具备解决简单故障的能力。	讲授、实验	实验报告
---	---	--	-------	------

## 五、课程内容（必填项）

### 第一单元 网络概述

- 1、介绍企业网的基本架构，使学生知道网络互通原理和设计思想。
- 2、介绍传输介质，包括同轴电缆、双绞线和光线等，使学生知道不同传输介质的不同特性和应用场景，理解冲突域和双工模式的基本概念。

**重点：**理解小型企业网和大型企业网络组网的差别、如何解决网络中的冲突。

### 第二单元 IP 编址

- 1、介绍网络中传输数据的标准和数据帧格式，使学生理解分层模型的作用、掌握以太网中数据帧的结构、理解 MAC 地址的作用以及数据帧转发的过程。
- 2、讲解分析网络层的 IP 协议的工作机制以及合理的 IP 编址方法，使学生能够掌握 IP 报文的结构、掌握公有和私有 IP 地址以及特殊 IP 地址的范围、能够综合运用 VLSM 技术优化 IP 编址。

**重点：**确定以太网数据帧的上层协议、终端设备接收到数据帧时的处理过程。

**难点：**理解子网掩码和网关的作用。

### 第三单元 ICMP 与 ARP 协议

- 1、讲解控制消息协议 ICMP 在网络设备间传递各种差错和控制信息、收集各种网络信息的作用，使学生能够独立分析 ICMP 的应用场景及报文信息、熟练运用 Ping 和 Tracert 命令。
- 2、通过实验演示抓取数据，结合数据信息讲解 ARP 协议的工作原理及工作过程，使学生理解获取对端 MAC 地址的过程以及 ARP 缓存表的作用。

**难点：**免费 ARP 的作用。

### 第四单元 传输层协议

介绍 TCP 和 UDP 的工作原理及工作机制，使学生掌握 TCP 和 UDP 原理上的差别、能够分析 TCP 和 UDP 报文信息。

**难点：**理解 TCP 头部中的确认标识位的作用与 TCP 三次握手机制。

### 第五单元 数据转发过程

讲解数据转发的过程，使学生知道当数据帧发到非目的主机时，非目的主机如何处理、理解数据封装和解封装的过程、能够综合分析数据转发过程中的基本故障。

**难点：**1、理解数据在进行二层和三层封装之前必须要获得的信息。

2、理解传输层如何准确的将数据交给特定应用。

### 第六单元 VRP 基础

演示华为通用路由平台 VRP 以及 ENSP 软件的使用，使学生掌握交换机和路由器的应用场景、能够熟练使用 ENSP 进行路由器和交换机的模拟配置。

### 第七单元 生成树

1、介绍常见的以太网设备 Hub 和交换机的工作原理, 使学生理解交换机的工作原理及用途、熟练掌握家交换机的配置。

2、结合实验讲解生成树协议 STP 协议的工作原理、根桥根端口和指定端口的选举、, 使学生理解 STP 是如何在提高可靠性的同时又能避免环路、广播风波以及 MAC 地址表不稳定的问题的、综合分析应用场景配置 STP。

3、结合 STP 讲解 RSTP (快速生成树协议) 的工作原理, 使学生掌握 RSTP 的特性和基本配置。

**难点:** 1、理解端口开销和根路径开销的区别。

2、理解 P/A 机制中同步的作用。

### 第八单元 路由协议

1、介绍路由器实现网络之间数据转发的过程, 使学生理解路由器的工作原理和路由器选择最优路由的方法。

2、结合实验, 讲解静态路由的应用与配置、负载分担和缺省路由的意义, 使学生知道静态路由的应用场景和相关配置命令。

3、结合实验, 讲解距离矢量路由协议 RIP 的报文格式、认证、避免环路机制, 使学生理解 RIP 的工作场景与工作原理、掌握 RIP 的配置、能够通过抓包软件分析 RIP 报文。

4、结合实验, 讲解链路状态协议 OSPF 的特点、工作原理、报文格式、邻居状态机、OSPF 支持的网络类型、DR 和 BDR 和选举、OSPF 区域、开销与认证, 使学生能够理解 OSPF 的工作原理、能够分析不同场景对 OSPF 的进行基本配置、通过转包软件分析 OSPF 报文。

**难点:** 1、知道路由器选择最优路由的顺序。

2、理解缺省路由的目的网络地址。

3、理解 RIP 理由的跳数增加的过程。

4、理解 OSPF 中的 DR 和 BDR 的作用。

### 第九单元 VLAN 原理和配置

结合实验, 讲解 VLAN 划分多个广播域的目的、作用、原理和配置、VLAN 的链路类型和端口类型, 使学生理解 VLAN 的工作原理、能过综合分析特定的工作场景来配置不同 VLAN 的链路类型和端口类型、通过抓包软件分析 VLAN 的报文格式。

**难点:** 综合运用三种 VLAN 端口类型。

### 第十单元 网络地址转换

结合实验, 讲解网络地址转换技术 NAT 的类型和作用, 使学生理解 NAT 的工作原理, 掌握静态 NAT、动态 NAT、NAPT、Easy IP 以及 NAT 服务器的应用场景和作用, 能够分析特定应用场景来配置不同类型的 NAT。

**难点:** 不同类型 NAT 的应用场景。

## 六、课内实验名称及基本要求 (选填, 适用于课内实验)

列出课程实验的名称、学时数、实验类型 (演示型、验证型、设计型、综合型) 及每个实验的内容简述。

序号	实验名称	主要内容	实验 时数	实 验 类 型	备注
----	------	------	----------	------------	----

1	STP 应用	修改 STP 模式、桥优先级、端口优先级、端口开销	2	综合型	
2	RSTP 应用	改进 STP, 配置成快速生成树协议 RSTP。	2	综合型	
3	静态路由与缺省路由	配置静态路由、测试静态路由连通性。配置缺省路由和备份路由	2	设计型	
4	RIPv2 配置	更改 RIP 版本、查看路由表、汇总 RIPv2 路由、配置 RIP 认证	2	设计型	
5	OSPF 配置	配置 RouterID、修改 hello 和 dead 时间、修改 OSPF 优先级、发布缺省路由、控制 DR 选举	2	综合型	
6	OSPF 多区域配置	配置多区域的动态路由协议 OSPF。	2	设计型	
7	VLAN 配置	创建 VLAN、配置 Access、Trunk 和 Hybrid 类型接口	2	综合型	
8	NAT 应用	配置动态 NAT 和 Easy IP	2	综合型	

## 七、评价方式与成绩 (必填项)

总评构成 (1+X)	评价方式	占比
1	期终考试 (开卷)	50%
X1	实验操作及报告	25%
X2	课堂展示	25%

“1”一般为总结性评价，“X”为过程性评价，“X”的次数一般不少于3次，无论是“1”、还是“X”，都可以是纸笔测试，也可以是表现性评价。与能力本位相适应的课程评价方式，较少采用纸笔测试，较多采用表现性评价。

常用的评价方式有：课堂展示、口头报告、论文、日志、反思、调查报告、个人项目报告、小组项目报告、实验报告、读书报告、作品（选集）、口试、课堂小测验、期终闭卷考、期终开卷考、工作现场评估、自我评估、同辈评估等等。**一般课外扩展阅读的检查评价应该成为“X”中的一部分。**

同一门课程由多个教师共同授课的，由课程组共同讨论决定 X 的内容、次数及比例。

撰写人：白靖

系主任审核签名：蒋中云

审核时间：2021 年 3 月