

# (16 学时) 【通信网络课程设计】 说明 (与理论课程衔接)

## ||本课程前期铺垫与布置的实践操作内容要求||

为更好地完成 16 学时【通信网络课程设计】实践内容，**学生前期**需要铺垫与布置的内容如下，请相关理论课程老师予以理论课程中发布与支持！

{后续未尽事宜可能还需补充！} 谢谢！

如有问题，可与本课程负责人武老师联系：【QQ：35792327】/Email：[wujun@cqupt.edu.cn](mailto:wujun@cqupt.edu.cn)

### 1、 针对 2020 级通信工程专业本课程拟考核内容

- 1) 【0 学时】本课程课前要求，详见后续内容。【请各位同学务必认真阅读】
- 2) 【12 学时】以**学习（团组）小组**为单位，完成实验室设备相关**实体网络设备组网项目**，**随堂检查登记**各小组操作完成情况。
- 3) 【4 学时】以**个人**采用**网络仿真软件**方式，进行**（3 小时）限时操作考核**，考试结束后由任课教师检查情况。【学生第 1 次课程即可了解（3 小时）限时操作考核内容。学生无堂上练习网络仿真软件时间，交由本课程前期任务铺垫和学生堂下自行练习完成。】
- 4) 【课后】**个人**撰写**实践操作报告**。

### 2、 【理论学习】 方面

(16 学时)【通信网络课程设计】课程开课时间均为教学第 10 周以后。**在本课程开课****前**，学生尽可能地需要完成的理论知识掌握如下：

- ① 需要了解并理解 Ping 和 Tracert 的作用和意义！

★ IP地址理解与应用（清楚分类IP地址、子网掩码、VLSM，CIDR）

同构网络/异构网络的理解

LAN的数据帧【untagged frame】 实际在用的局域网数据帧的标准是什么？

二层交换机工作原理

MAC地址认知

理解交换机转发表的建立与更新

ARP协议的作用和工作原理的理解

②

★ 路由器及其静态路由

静态路由

缺省路由

主机路由

黑洞路由

...

RIP

OSPF

动态路由

③

VLAN应用的目的和作用

VLAN的标准和划分方法的理解

基于VLAN的数据帧【tagged frame】的理解

★ 基于交换机的VLAN应用

★ 基于交换机端口划分VLAN

交换机中的端口类型及特点掌握

access

trunk

hybird

交换机端口的“PVID”概念的掌握

支持 VLAN 应用的交换机各端口属性特点总结

	普通以太网口 （含单台/多台PC、服务器、打印机等）	普通以太网口 （含单台/多台PC、服务器、打印机等）	普通以太网口 （含单台/多台PC、服务器、打印机等）	普通以太网口 （含单台/多台PC、服务器、打印机等）	普通以太网口 （含单台/多台PC、服务器、打印机等）	普通以太网口 （含单台/多台PC、服务器、打印机等）
Access	只能属于1个VLAN	只能属于1个VLAN	只能属于1个VLAN	只能属于1个VLAN	只能属于1个VLAN	只能属于1个VLAN
Trunk	可以属于多个VLAN	可以属于多个VLAN	可以属于多个VLAN	可以属于多个VLAN	可以属于多个VLAN	可以属于多个VLAN
Hybrid	可以属于多个VLAN	可以属于多个VLAN	可以属于多个VLAN	可以属于多个VLAN	可以属于多个VLAN	可以属于多个VLAN

以上端口属性特点掌握对于交换机上VLAN应用内容的应用非常重要！

交换机各种端口在输入/输出数据帧的理解与分析

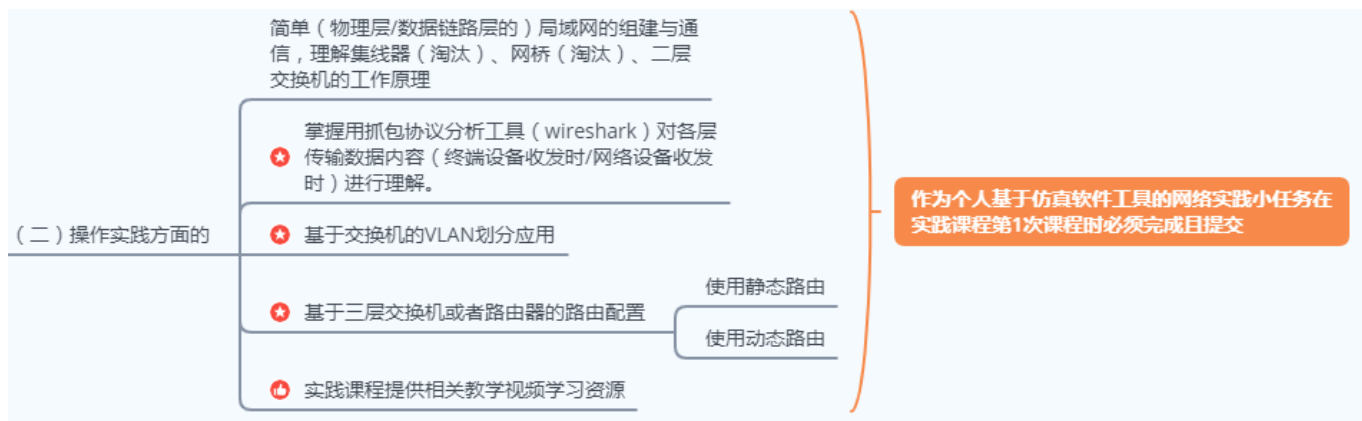
布置一些小的可操作实践的项目内容后，进行抓包观察

④

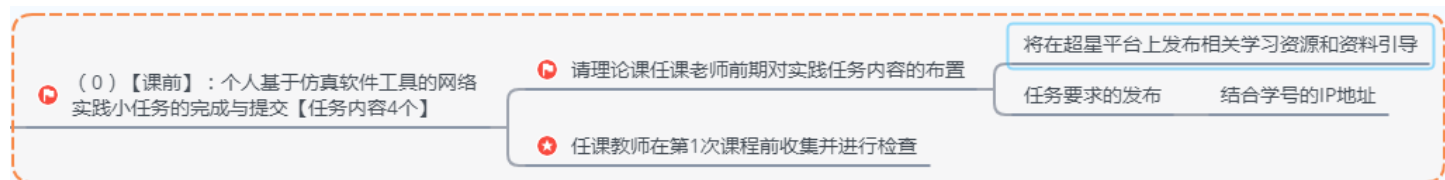
（相关图片附后，见附件3）

### 3、【实践操作】方面

学生需在**本课程前完成**如下内容。



【具体情况见后续内容】



请理论课老师，在理论课程中，通知学生以下事宜：

- (1) 学生需登录超星平台 (<https://cqupt.fanya.chaoxing.com/portal>)，进行相关实践操作学习资源的自学学习。



(2022春) 通信网络课程【实践】  
武俊，江永红，杨路，刘倩  
数据网络综合实训 (互联网络-计算机网络...)

**【超星平台学习内容不做强制性要求，但是学生是否能事先学习，确实影响后期的实践操作学习效果和效率】**

**强调注意：**

● **各班级【公共学习部分】：第**

**1-3章，第4章 4.1-4.2**

● **【针对不同实验室 (YF317/YF315) 上课的同学，从 4.3-4.9，可以进行有针对性的学习】**

● **具体情况：通信工程[1, 2, 7, 卓越工程师班]为逸夫楼 YF315 上课！通信工程[3,4,5,6 班]为逸夫楼 YF317 上课。**

## 目录

### ^ 第1章 课程介绍

- 1.1 课程介绍
- 1.2 【推荐彩蛋】IT大咖们讲互联网与计算机

### ^ 第2章 局域网中VLAN应用

- 2.1 VLAN技术及实现
- 2.2 基于 VLAN应用的交换机

### ^ 第3章 思考型教学视频集

- 3.1 同一网络用户间
- 3.2 不同网络用户间
- 3.3 交换机的转发表/路由器的路由表
- 3.4 IP数据的通信之旅
- 3.5 综合案例设计-分析-应用

### ^ 第4章 路由交换组网操作实践

- 4.1 概述企业互联网络及校机房路由交换设备
- 4.2 【前导知识】操作实践
- 4.3 YF317【华为】eNSP软件基础操作
- 4.4 YF317【华为】交换机路由器的基本配置与操作
- 4.5 YF317【华为】VLAN配置命令解析
- 4.6 YF317【华为】交换机VLAN的配置
- 4.7 YF317【华为】路由器的基础配置
- 4.8 YF317【华为eNSP】路由器静态路由配置
- 4.9 YF317【华为eNSP】OSPF单区域配置
- 4.10 YF315 思科仿真器C...acket Tracer
- 4.11 YF315思科仿真器实验【局域网交换机】
- 4.12 YF315思科仿真器实验
- 4.13 YF315思科仿真器实验...接入Internet方式
- 4.14 YF315思科仿真实验 ( RIP )
- 4.15 YF315思科设备实体实验
- 4.16 YF315【中兴】实体交换机和路由器基本操作
- 4.17 YF315【中兴】5250 ( L ) 交换机应用操作
- 4.18 YF315【中兴】5950交换机应用操作
- 4.19 YF315【中兴】ZSR路由器应用操作

- **超星平台相关学习资料下载！**

## 通信网络课程设计课程门户

课程资料 | 题库 | 作业库 | 试卷库 |

请输入关键字



序号	文件名
<input type="checkbox"/>	YF317实验室实践应用相关指导说明资料
<input type="checkbox"/>	YF315实验室实践应用相关指导说明资料
<input type="checkbox"/>	计算机网络(第7版) 谢希仁 全.pdf
<input type="checkbox"/>	小白实验_利用Wireshark分析协议等.zip

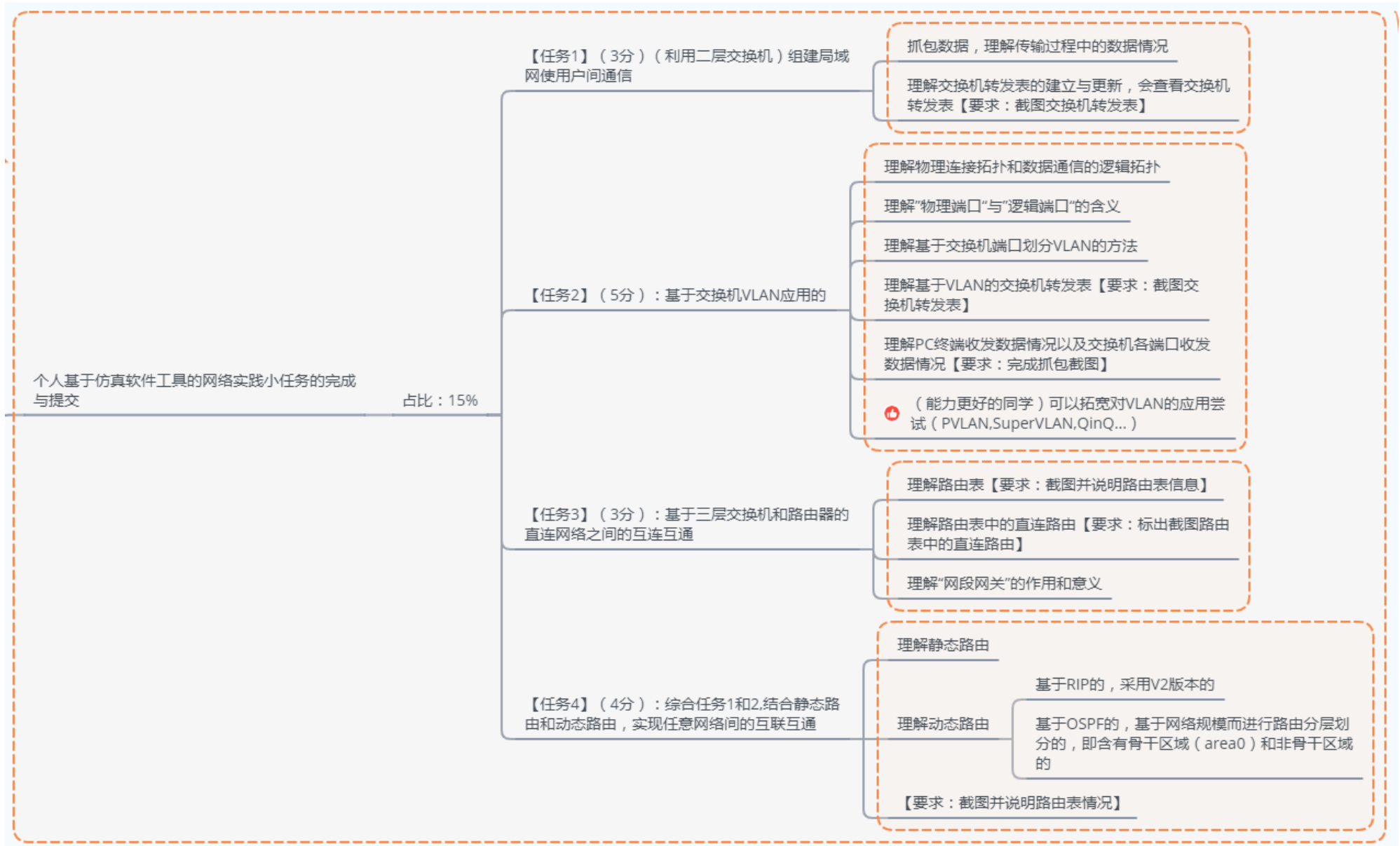
- **学生根据【通信网络课程设计】当学期开设的实验室情况，进行适当的资料选择下载！**

(2) 学生需要在**第 1 次【通信网络课程设计】**课之前完成的实践练习内容。

1) 【详情见附件 1】

2) 实践练习内容任务说明【详情见附件 2】

## 【附件 1】



## 【附件 2】

### 【通信网络课程设计】课前完成的实践练习任务要求说明

姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_ 学号的最后两位数字：\_\_\_\_\_

#### 一、 IP 地址要求

- 采用 IPv4 进行 IP 地址设计，其格式为“点分十进制形式”，采用“CIDR 记法”
- IP 地址具体要求为：学号最后两位数字 . 学号最后两位数字 . \* . \* / \* 【“\*”代表：根据网络规划设计需求，学生可以自行进行定义】

举例说明：若个人学号 201\*\*\*\*040，则网络中要应用的 IP 地址为：40.40.\*.\*

- 若学号最后两位数字是“00”的，请使用 100.100.\*.\*作为个人实践任务的 IP 地址规划。

#### 二、 使用的 VLAN 号要求

- 整个网络中的 VLAN 号使用为：100+（学号最后两位数字），并以此递增~

举例说明：若个人学号 201\*\*\*\*040，则网络中要应用的 VLAN 号为 vlan 140，vlan 141，vlan142，...

- 若学号最后两位数字是“00”的，请使用 vlan100，vlan101，vlan102，...

#### 三、 课前网络实践任务及要求

##### 【实践任务 1】组建局域网，实现同一网段网络内部用户间通信

1. 【网络逻辑拓扑】如下图：



2. 【网络物理拓扑】说明：

自行搭建，其内部可以使用物理层设备（如：集线器（已被淘汰）、中继器）、链路层设备（网桥（已被淘汰）、二层（以太网）交换机），【可选内容：网络内部也可融入 WLAN 情形】

3. 【本部分实践要求】：

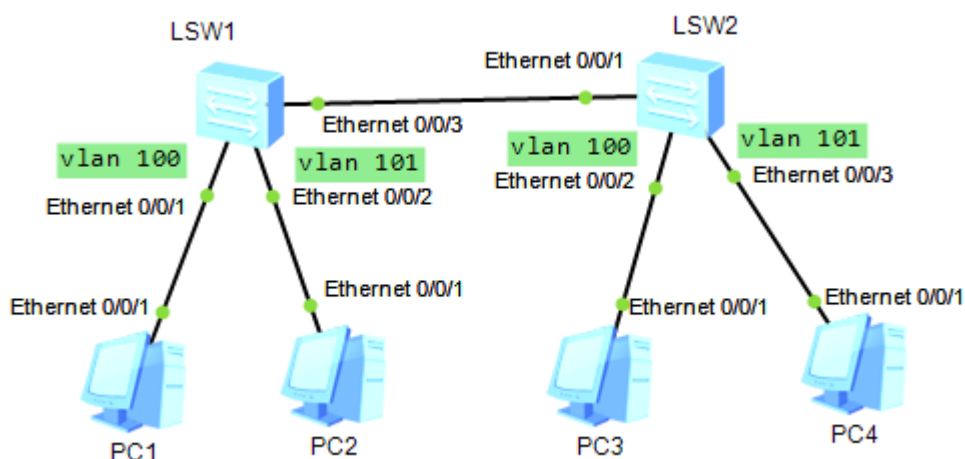
- (1) 自行根据要求进行设备选型和组网、并进行合理用户终端 PC IP 地址设置，要求实现任意终端 PC 间的连通性（Ping 成功）测试！
- (2) 【截图】交换机转发表，观察交换机转发表情况，理解交换机转发表的建立与更新！作用和意义！

## 【实践任务 2】基于交换机 VLAN 的应用——基于端口划分 VLAN

1. 【网络逻辑拓扑】如下图：



2. 【网络物理拓扑】：（以下图物理拓扑进行参考）



3. 【本部分实践操作说明与要求】：

- (1) 叠加【实践任务 1】内容；
- (2) PC1-PC4 为同网段的 IP 地址设置，所有 PC 间均可互联互通；
- (3) 以上物理拓扑连接为例，【截图并观察】交换机 LSW1 和 LSW2 的转发表；
- (4) 理解基于交换机 VLAN 应用不同端口属性，进行对交换机 LSW1 和 LSW2 应用端口进行合理配置，



可实现同网段同 VLAN-id 的终端 PC 间互联互通，不同 VLAN-id 的终端 PC 由于交换机端口 VLAN 划分的不同而相互隔离。

(5) 以上物理拓扑连接为例，【截图并观察】交换机 LSW1 和 LSW2 的转发表，与第（2）步中的交换机转发表做两次情况的对比，观察不同！理解 VLAN 区域、广播域的情况。

(6) 【可选】：在本例实践应用中尝试发送广播包，观察广播包传输的区域和范围，从实践结果比对理论情况。

### 【实践任务 3】基于三层交换机或路由器实现直连网络（不同网段）用户之间的互联互通

1. 【网络逻辑拓扑】如下图

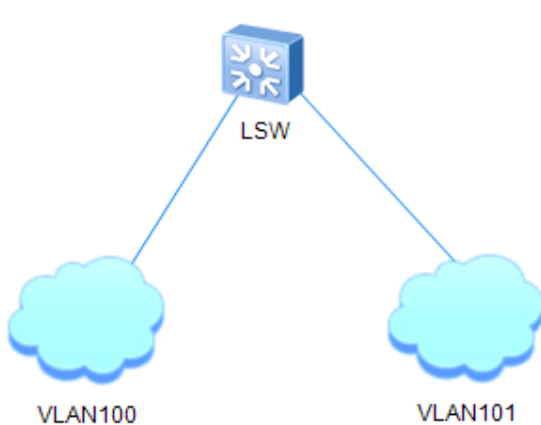


图 基于三层交换机的

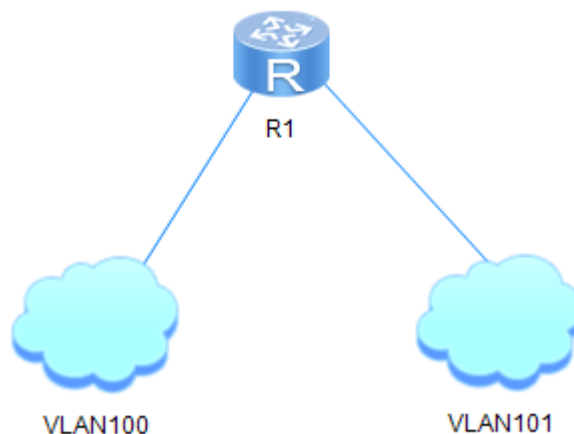


图 基于路由器的

2. 【网络物理拓扑】：（以下图物理拓扑进行参考）

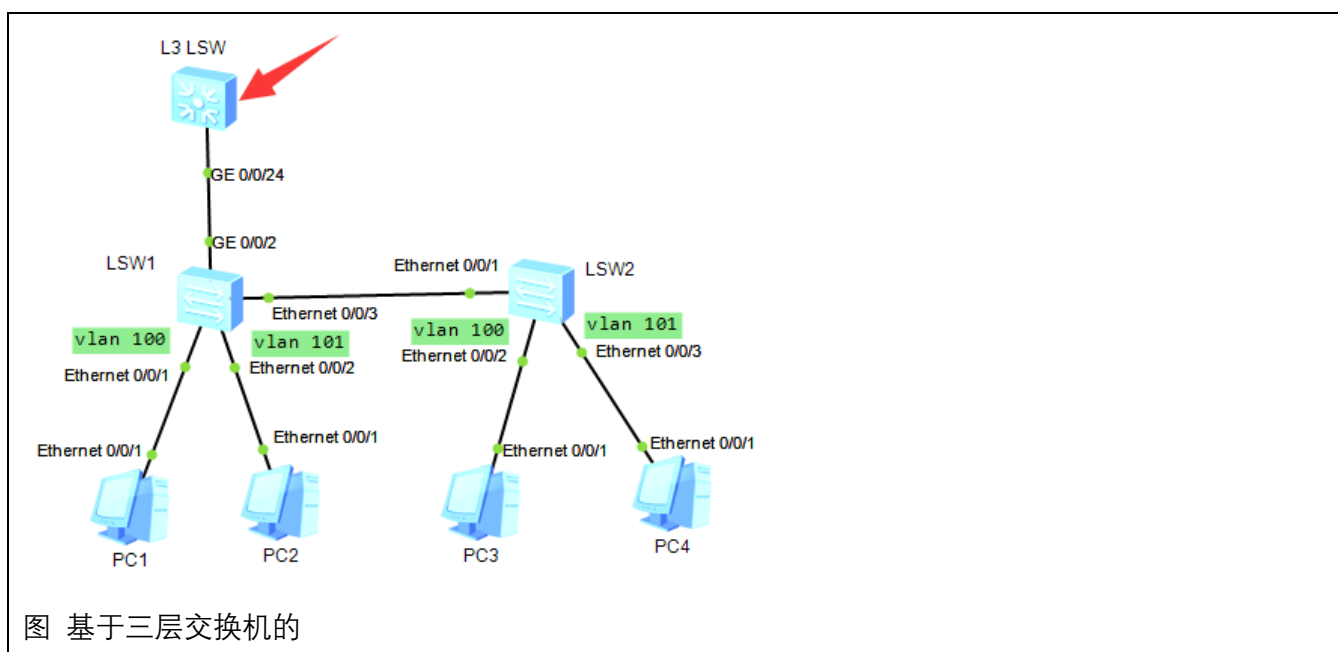


图 基于三层交换机的

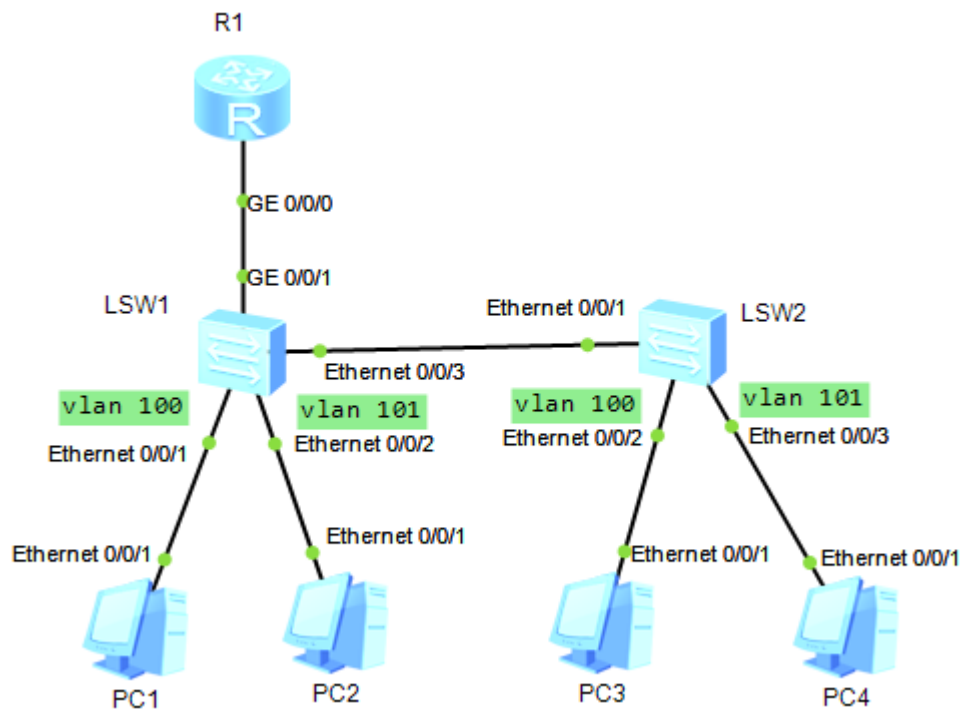


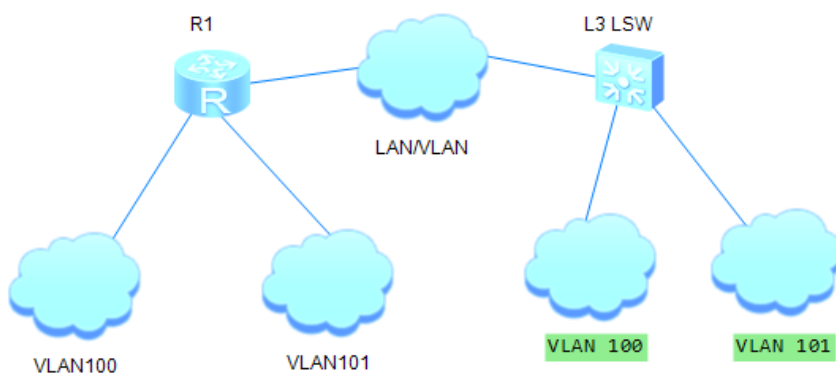
图 基于路由器的

3. 【本部分实践操作说明与要求】：

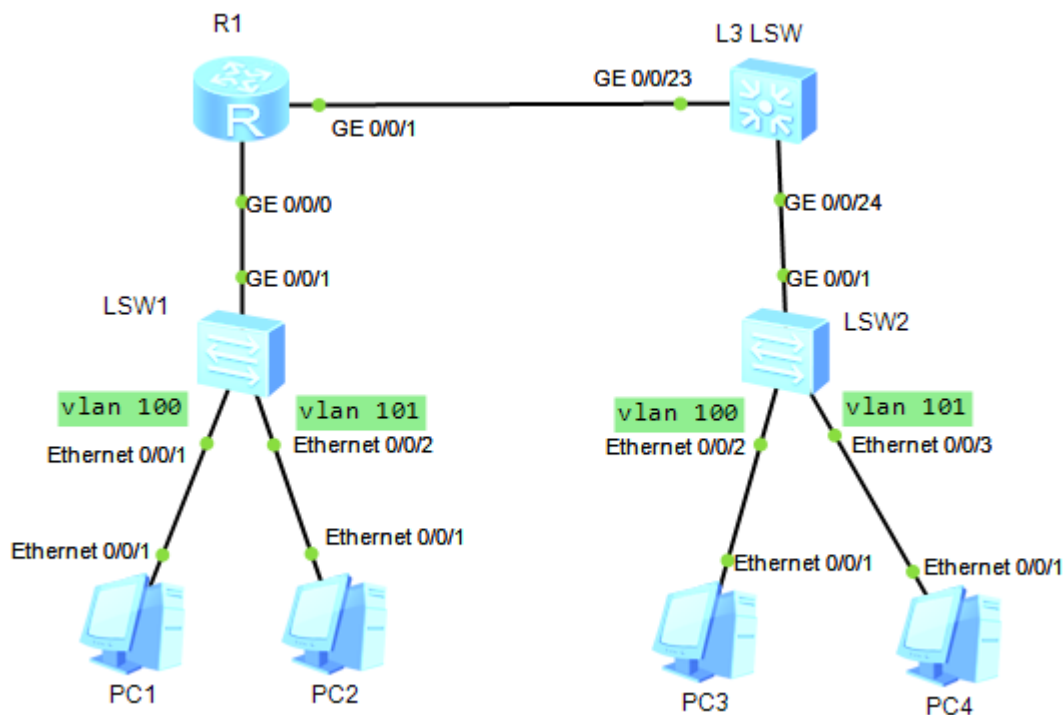
- (1) 叠加【实践任务 2】内容；
- (2) PC1-PC4 需要设置成两个不同网段的 IP 地址；
- (3) 注意各网段网关 IP 设置；
- (4) 最终要求实现所有 PC 间均可互联互通；
- (5) 【截图并观察】三层交换机 L3 LSW/路由器 R1 的路由表，说明其直连路由情况。

## 【实践任务 4】基于静态和动态路由，实现任意网间的用户互通

1. 【网络逻辑拓扑】如下图



2. 【网络物理拓扑】：(以下图物理拓扑进行参考)



3. 【本部分实践操作说明与要求】：

- (1) 叠加【实践任务 3】内容；
- (2) PC1-PC4 需要分别设置成 4 个不同网段的 IP 地址；
- (3) 注意各网段网关 IP 设置；
- (4) 三层交换机 L3 LSW/路由器 R1 上合理静态和动态路由的设置；
- (5) 最终要求实现所有 PC 间均可互联互通；
- (6) 【截图并观察】三层交换机 L3 LSW/路由器 R1 的路由表，结合逻辑拓扑和物理连接拓扑情况理解路由表中各种路由情况。
- (7) 【思考】：为什么可以在网络中设置使用两个相同的 VLAN-id（两个 VLAN 100 和 VLAN 101）？

## 支持 VLAN 应用的交换机各端口属性特点总结

交换机端口类型	该类型端口一般连接对象是 (但可以有特殊情况)	归属的端口情况	端口的 PVID 情况	此种端口的接收 (即对于进入交换机) 的数据帧的处理		此种端口发送的数据帧的情况 (从交换机端口离开时)	
				Untagged	Tagged		
Access (含华为 / 中兴 / Cisco 设备)	PC, Server	只能归属于 1 个 <u>vlan</u>	Pvid=归属的 <u>vlan-id</u>	根据该端口的 PVID 值, 以该值作为 <u>vlan</u> 标签, 进入交换机内部	各厂商处理不同 (可以忽略)	如果数据帧携带 <u>vlan</u> 标签数值=该端口 Pvid, 则去掉该数据帧中的 <u>vlan</u> 标签, 成为 <u>untagged</u> 数据帧, 离开交换机	基本无 tagged frame 离开情况
Trunk (含华为 / 中兴 / Cisco 设备)	Switch,router	可以归属于多个 <u>vlan</u>	(缺省, 未做专门配置) Pvid=1, 但可以修改, 一般情况不改	同上	如果进入的数据帧所携带的 <u>vlan</u> 标签值, 属于该端口允许的 <u>vlan</u> 范围, 则不修改 (保留) 数据帧 <u>vlan</u> 标签, 数据帧进入交换机内部	如果离开交换机的数据帧的所携带的 <u>vlan</u> 标签值, 属于该端口允许的 <u>vlan</u> 范围, 则不修改 (保留) 数据帧 <u>vlan</u> 标签, 以 tagged 数据帧离开交换机	<b>【特殊情况】</b> 如果离开交换机的数据帧的所携带的标签值恰好等于该端口的 pvid 数值, 则可能出现去掉该数据帧的 <u>vlan</u> 标签, 成为 <u>untagged</u> 的数据帧离开交换机
Hybrid (含华为 / 中兴 / Cisco 设备无此端口类型)	PC, server, Switch,router	可以归属于多个 <u>vlan</u>	缺省, 未做专门配置) Pvid=1, 但可以修改, 修不修改根据具体情况	同上	同上	如果离开交换机的数据帧的所携带的 <u>vlan</u> 标签值, 属于该端口允许的 <u>vlan</u> 范围, 网络工程人员可以根据网络实际需求情况进行设定具体哪些数据帧可携带 <u>vlan</u> 标签离开或者具体哪些数据帧不能携带 <u>vlan</u> 标签离开交换机。	

注：理论课中学生需要掌握此内容！

如有问题，可与本课程负责人武老师联系：【QQ：35792327】/Email：[wujun@cqupt.edu.cn](mailto:wujun@cqupt.edu.cn)