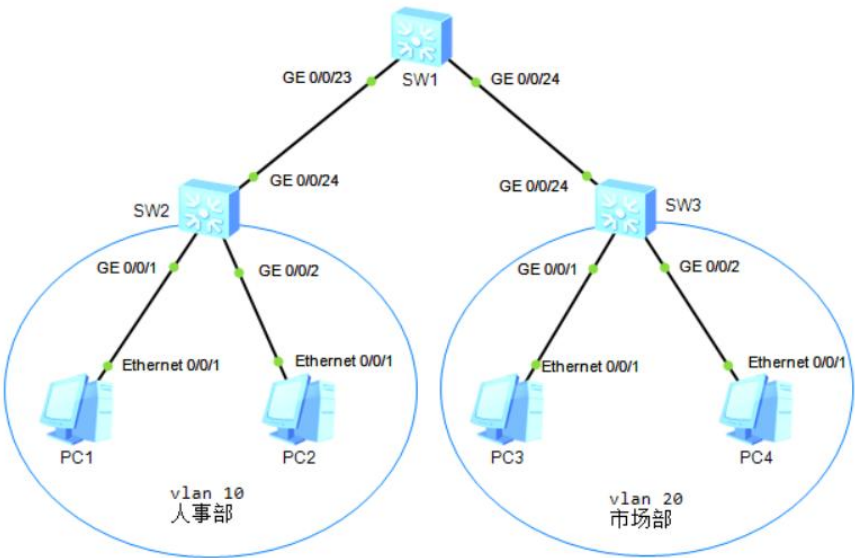


实验题

某公司计划组建一个小型虚拟局域网，并要求将公司人事部划分到 VLAN10，分配 172.16.10.0/24 的网段；公司市场部划分到 VLAN20，划分配 172.16.20.0/24 的网段，具体的网络拓扑结构如下图所示：



(1) 请根据网络拓扑设计分别为终端 PC 设置固定 IP 地址（从小到大的顺序设置）、子网掩码与网关地址（地址段第一个地址）。

设备名称	端口名称	端口 IP	子网掩码	默认网关
PC1	Ethernet0/0/1			
PC2	Ethernet0/0/1			
PC3	Ethernet0/0/1			
PC4	Ethernet0/0/1			

(2) 为使人事部和市场部能正常进行通信，请你为交换机接口配置所属 VLAN 或允许通过的 VLAN。

设备名称	端口名称	所属 VLAN 或允许 VLAN
SW1	GE0/0/23	
SW1	GE0/0/24	

SW2	GE0/0/1	
SW2	GE0/0/2	
SW2	GE0/0/24	
SW3	GE0/0/1	
SW3	GE0/0/2	
SW3	GE0/0/24	

参考答案：

(1)

设备名称	端口名称	端口 IP	子网掩码	默认网关
PC1	Ethernet0/0/1	172.16.10.2	255.255.255.0	172.16.10.1
PC2	Ethernet0/0/1	172.16.10.3	255.255.255.0	172.16.10.1
PC3	Ethernet0/0/1	172.16.20.2	255.255.255.0	172.16.20.1
PC4	Ethernet0/0/1	172.16.20.3	255.255.255.0	172.16.20.1

(2)

设备名称	端口名称	所属 VLAN 或允许 VLAN
SW1	GE0/0/23	10
SW1	GE0/0/24	20
SW2	GE0/0/1	10
SW2	GE0/0/2	10
SW2	GE0/0/24	10
SW3	GE0/0/1	20
SW3	GE0/0/2	20
SW3	GE0/0/24	20

解析：

1. PC 端 IP 地址、子网掩码和网关设置

【结题思路】

人事部 PC (PC1 和 PC2)：人事部在 VLAN10，使用 172.16.10.0/24 网段。255.255.255.0 的子网掩码表示前 24 位是网络位，后 8 位是主机位。网

网络地址 172.16.10.0 和广播地址 172.16.10.255 不能用于主机。按照从小到大顺序，PC1 设为 172.16.10.2，PC2 设为 172.16.10.3。网关通常选 VLAN 网络地址的第一个或最后一个可用地址，本题要求用第一个，即 172.16.10.1，所以 PC1 和 PC2 默认网关都设为 172.16.10.1。这里涉及的知识点有：子网掩码的作用，通过子网掩码确定网络位和主机位；网络地址、广播地址与可用主机地址的区分；网关的概念及设置方法。

市场部 PC (PC3 和 PC4)：市场部在 VLAN20，网段 172.16.20.0/24。子网掩码同样是 255.255.255.0，网络地址 172.16.20.0，广播地址 172.16.20.255。PC3 设为 172.16.20.2，PC4 设为 172.16.20.3，默认网关是 172.16.20.1。与人事部 PC 设置原理相同，巩固了子网划分、IP 地址分配和网关设置的知识。

【知识点解析】

(1) IP 地址与子网掩码

IP 地址分类与组成：IP 地址是网络中设备的标识，由 32 位二进制数组成，通常用点分十进制表示，如 172.16.10.0。它分为网络位和主机位两部分，网络位用于标识设备所在的网络，主机位用于区分网络内的不同设备。

子网掩码的作用：子网掩码用于确定 IP 地址中网络位和主机位的界限。在本题中，子网掩码 255.255.255.0 表示前 24 位是网络位，后 8 位是主机位。通过子网掩码，设备可以判断两个 IP 地址是否在同一网络中。例如，对于 172.16.10.2 和 172.16.10.3，它们的网络位（前 24 位）相同，都属于 172.16.10.0 这个网络。

网络地址、广播地址与可用主机地址：网络地址是网络的标识，主机位全为 0，如 172.16.10.0；广播地址用于向网络内所有设备发送消息，主机位

全为 1，如 172.16.10.255。这两个地址不能分配给主机使用，在 172.16.10.0/24 网段中，可用主机地址范围是 172.16.10.1 - 172.16.10.254。

(2) 网关

网关的概念：网关是连接不同网络的设备接口地址，也可理解为不同网络之间通信的“关口”。当设备要与其他网络中的设备通信时，会将数据包发送到网关，由网关进行转发。

网关的设置：在局域网中，通常将 VLAN 的网络地址的第一个可用地址或最后一个可用地址设为网关。本题要求将地址段第一个地址设为网关，所以人事部（VLAN10）的网关是 172.16.10.1，市场部（VLAN20）的网关是 172.16.20.1。这样，PC1、PC2 与 PC3、PC4 要相互通信时，数据会先发送到各自的网关，再由网关进行转发。

2. 交换机端口的 VLAN 配置

【结题思路】

SW1 交换机：SW1 的 GE0/0/23 端口连接人事部设备，将其划分到 VLAN10，意味着该端口仅允许 VLAN10 的数据通过，实现人事部设备与 SW1 的 VLAN10 关联；GE0/0/24 端口连接市场部设备，划分到 VLAN20，只允许 VLAN20 的数据通过，完成市场部设备与 SW1 的 VLAN20 关联。这里的知识点是交换机端口 VLAN 划分原则，根据端口连接设备所属 VLAN 进行划分，以实现不同 VLAN 数据的隔离和传输。

SW2 交换机：SW2 主要服务人事部，其 GE0/0/1、GE0/0/2 和 GE0/0/24 端口都连接人事部设备，都划分到 VLAN10，确保人事部内部设备之间能正常通信。

这体现了交换机多端口划分到同一 VLAN，使同一 VLAN 内设备可以直接通信的原理。

SW3 交换机：SW3 主要服务市场部，GE0/0/1、GE0/0/2 和 GE0/0/24 端口都连接市场部设备，都划分到 VLAN20，保证市场部内部设备通信。再次强调了根据设备所属 VLAN 来划分交换机端口 VLAN，以保障同一 VLAN 内设备通信的要点。

【知识点解析】

VLAN（虚拟局域网）

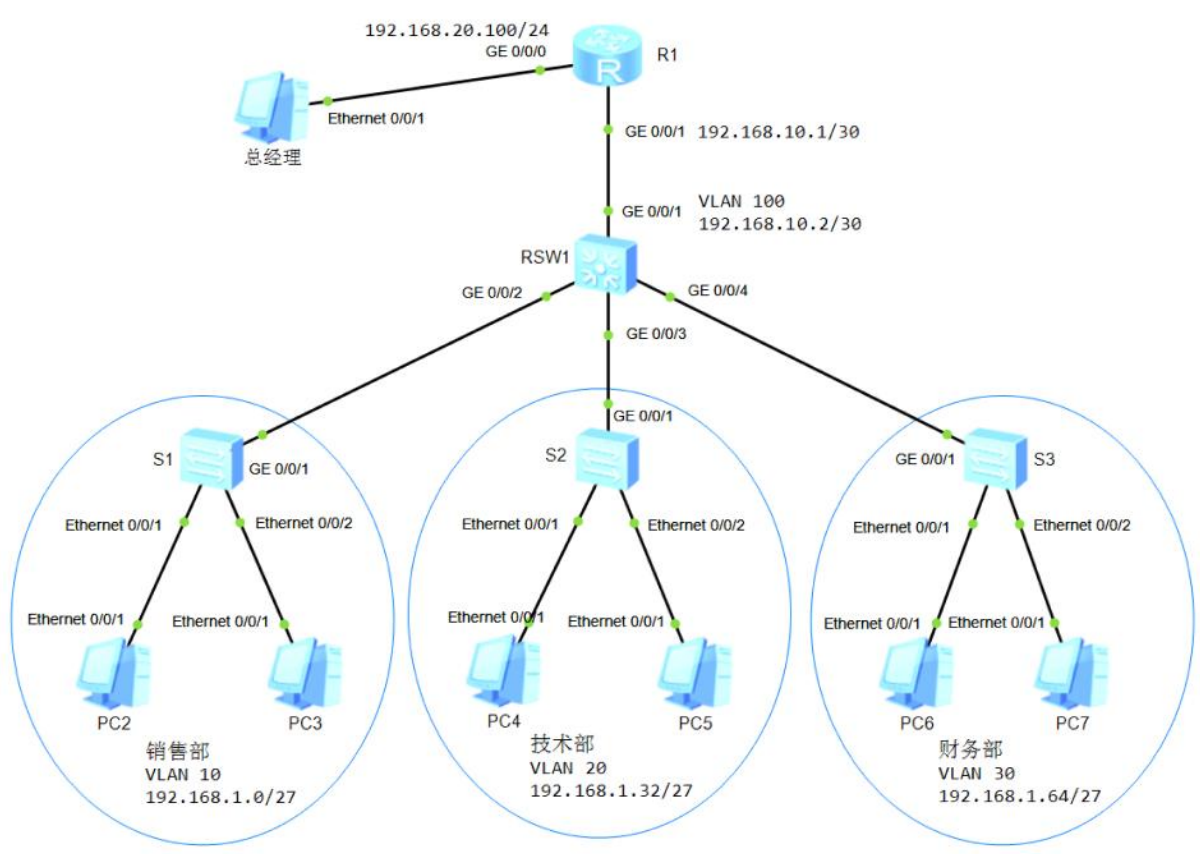
VLAN 的定义与作用：VLAN 是一种通过将局域网内的设备逻辑地划分成不同的广播域，从而实现隔离广播、提高网络安全性和管理灵活性的技术。在本题中，将公司人事部划分到 VLAN10，市场部划分到 VLAN20，使得两个部门的网络相互隔离，各自的广播消息不会在对方的 VLAN 中传播，提高了网络性能和安全性。

VLAN 成员的划分方式：常见的划分方式有基于端口、基于 MAC 地址、基于 IP 地址等。本题采用基于端口的划分方式，即将交换机的特定端口划分到相应的 VLAN 中。例如，SW1 的 GE0/0/23 端口连接人事部设备，就将其划分到 VLAN10；SW3 的 GE0/0/1 端口连接市场部设备，就将其划分到 VLAN20。

VLAN 内与 VLAN 间通信：处于同一 VLAN 内的设备可以直接通信，因为它们属于同一个广播域。例如，PC1 和 PC2 在 VLAN10 内，它们之间的通信不需要经过网关。而不同 VLAN 之间的设备通信，需要通过路由器或三层交换机等具有路由功能的设备进行转发，在简单的实验环境中，通过设置网关来实现 VLAN 间的通信。

实验题

某企业有三个部门，分别为销售部、技术部和财务部，每个部门有不同数量的计算机。企业网络拓扑结构采用星型结构，网络设备有 1 台路由器、1 台三层交换机和 3 台二层交换机，网络拓扑如图所示。现需要你为企业规划并配置网络，实现各部门之间的互联互通。



(1) 填写下表，分别为图中所示的销售部、技术部、财务部和总经理的 PC 机设置 IP 地址（从小到大顺序设置）、子网掩码、网关地址（地址段最后地址），在三层交换机的虚接口（vlanif 10、vlanif 20、vlanif 30）配置 IP 地址，使三个部门的主机间能正常通信。（9 分）

设备名称	端口名称	IP 地址	子网掩码	默认网关
PC2	Ethernet0/0/1			
PC3	Ethernet0/0/1			

PC4	Ethernet0/0/1			
PC5	Ethernet0/0/1			
PC6	Ethernet0/0/1			
PC7	Ethernet0/0/1			
总经理 PC	Ethernet0/0/1			
RSW1	vlanif 10			
RSW1	vlanif 20			
RSW1	vlanif 30			

(2) 路由器 R1 和三层交换机 RSW1 配置静态路由条目（目标 IP、目标网段、下一跳地址），使企业各部门能与总经理正常与外网进行通信。（6 分）

参考答案：（1）

设备名称	端口名称	IP 地址	子网掩码	默认网关
PC2	Ethernet0/0/1	192. 168. 1. 1	255. 255. 255. 224	192. 168. 1. 30
PC3	Ethernet0/0/1	192. 168. 1. 2	255. 255. 255. 224	192. 168. 1. 30
PC4	Ethernet0/0/1	192. 168. 1. 33	255. 255. 255. 224	192. 168. 1. 62
PC5	Ethernet0/0/1	192. 168. 1. 34	255. 255. 255. 224	192. 168. 1. 62
PC6	Ethernet0/0/1	192. 168. 1. 65	255. 255. 255. 224	192. 168. 1. 94
PC7	Ethernet0/0/1	192. 168. 1. 66	255. 255. 255. 224	192. 168. 1. 94
总经理 PC	Ethernet0/0/1	192. 168. 20. 1	255. 255. 255. 0	192. 168. 20. 254
RSW1	vlanif 10	192. 168. 1. 30	255. 255. 255. 224	无
RSW1	vlanif 20	192. 168. 1. 62	255. 255. 255. 224	无
RSW1	vlanif 30	192. 168. 1. 94	255. 255. 255. 224	无

（2）

答案 1：配置默认静态路由

设备名称	目标 IP	目标网段	下一跳地址
R1	0. 0. 0. 0	0. 0. 0. 0	192. 168. 10. 2
RSW1	0. 0. 0. 0	0. 0. 0. 0	192. 168. 10. 1

答案 2：配置静态路由

设备名称	目标 IP	目标网段	下一跳地址
R1	192. 168. 1. 1	192. 168. 1. 0	192. 168. 10. 2
R1	192. 168. 1. 2	192. 168. 1. 0	192. 168. 10. 2
R1	192. 168. 1. 33	192. 168. 1. 32	192. 168. 10. 2
R1	192. 168. 1. 34	192. 168. 1. 32	192. 168. 10. 2
R1	192. 168. 1. 65	182. 168. 1. 64	192. 168. 10. 2
R1	192. 168. 1. 66	192. 168. 1. 64	192. 168. 10. 2
RSW1	192. 168. 20. 1	192. 168. 20. 0	192. 168. 10. 1

解析：

1. PC 机 IP 地址、子网掩码和网关配置解析

子网划分原理：题目中销售部 192.168.1.0/27、技术部 192.168.1.32/27、财务部 192.168.1.64/27，子网掩码 255.255.255.224 (/27)，表示子网掩码前 27 位为 1，后 5 位为 0。每个子网可容纳 $2^5 = 32$ 个地址，减去网络地址和广播地址，有 30 个可用主机地址。总经理 PC 所在网段 192.168.2.0/24，子网掩码 255.255.255.0，有 254 个可用主机地址。

PC 机 IP 地址分配：

- 销售部从 192.168.1.1 开始分配 IP 地址给 PC2 和 PC3，符合从小到大顺序。
- 技术部从 192.168.1.33 开始为 PC4 和 PC5 分配地址。
- 财务部从 192.168.1.65 开始给 PC6 和 PC7 分配地址。
- 总经理 PC 的 192.168.20.1 也是按要求选取。

网关配置：各部门网关设置为地址段最后地址，即销售部网关 192.168.1.30、技术部网关 192.168.1.62、财务部网关 192.168.1.94，总经理 PC 网关 192.168.20.254。PC 机通过设置网关，可将数据包发送到其他子网，实现不同部门间通信。

2. 三层交换机 RSW1 虚接口 IP 地址配置解析

vlanif 接口作用：三层交换机的 vlanif 接口用于实现不同 VLAN 之间的路由转发。每个 VLAN 对应一个 vlanif 接口，其 IP 地址作为该 VLAN 内主机的网关。

vlanif 10、vlanif 20、vlanif 30 配置：vlanif 10 的 192.168.1.30、vlanif

20 的 192.168.1.62、vlanif 30 的 192.168.1.94 分别与销售部、技术部、财务部的网关地址一致。当不同 VLAN 内主机通信时，数据包通过相应 vlanif 接口进行路由，实现部门间互联互通。

3. 路由器 R1 和三层交换机 RSW1 静态路由配置解析

默认静态路由概念：默认静态路由用于处理目的地址未知的数据包。目标 IP 和目标掩码都为 0.0.0.0 表示匹配所有未知目的地址的数据包。

R1 静态路由配置：R1 配置默认静态路由，下一跳地址为 192.168.10.2。当 R1 收到发往未知目的地址的数据包时，将其转发到 192.168.10.2，由连接在该地址的设备处理，通常是外网接入设备。

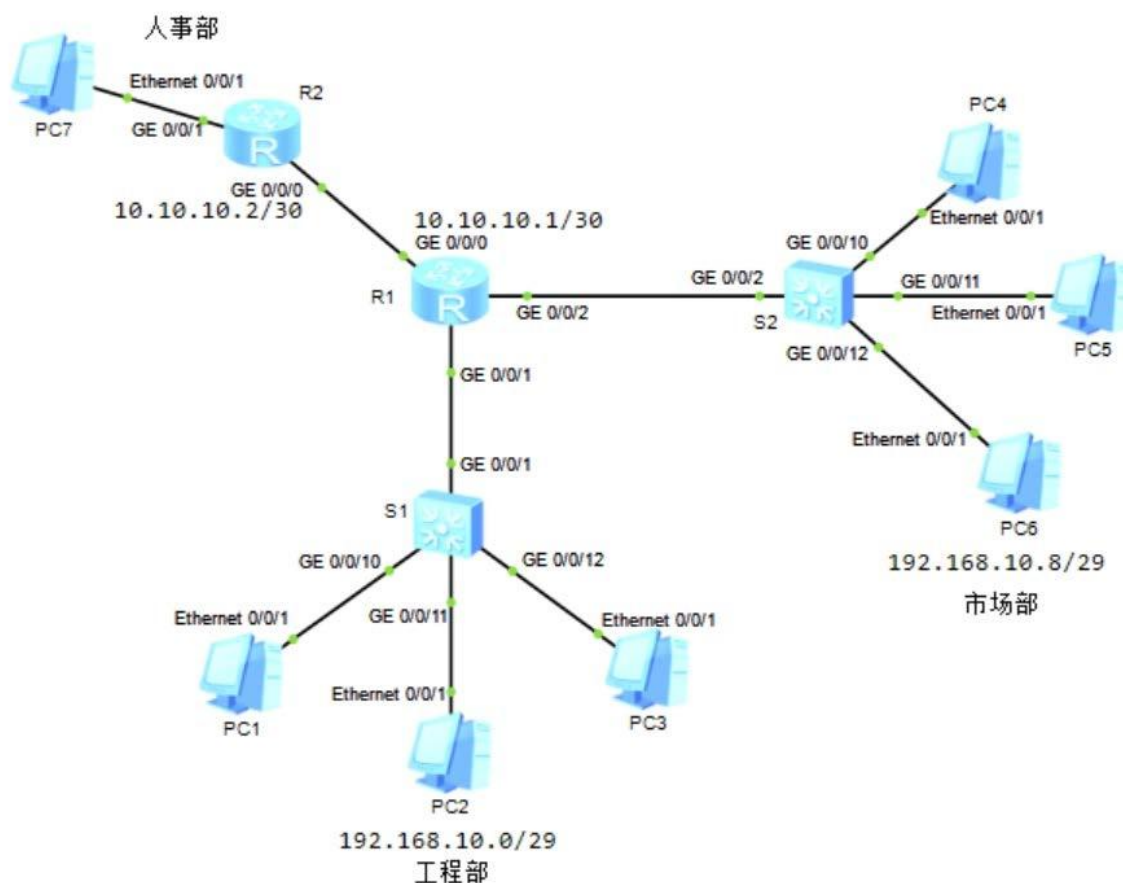
RSW1 静态路由配置：RSW1 的默认静态路由下一跳地址为 192.168.10.1，这是与 R1 相连的接口地址。当 RSW1 遇到无法根据现有路由表转发的数据包时，将数据包发送给 R1，由 R1 进一步处理和转发到外网，实现与外网的通信。

实验题

某公司计划组建一个小型局域网，并要求将公司工程部和市场部划分为两个不同的子网，各网段要求如图所示。

(1) 分别为各子网中的 PC 机设置 IP 地址（从小到大顺序设置）、子网掩码、网关地址（地址段最后地址），使工程部与市场部的主机间能正常通信。

(2) 给相关的路由器配置默认静态路由条目（目标 IP、目标网段、下一跳地址），使工程部和市场部能正常与人事部进行通信。



设备名称	端口名称	端口 IP	子网掩码	默认网关
PC1	Ethernet0/0/1			
PC2	Ethernet0/0/1			
PC3	Ethernet0/0/1			

PC4	Ethernet0/0/1			
PC5	Ethernet0/0/1			
PC6	Ethernet0/0/1			
R1	GE0/0/1			
R1	GE0/0/2			

参考答案：

设备名称	端口名称	端口 IP	子网掩码	默认网关
PC1	Ethernet0/0/1	192.168.10.1	255.255.255.248	192.168.10.6
PC2	Ethernet0/0/1	192.168.10.2	255.255.255.248	192.168.10.6
PC3	Ethernet0/0/1	192.168.10.3	255.255.255.248	192.168.10.6
PC4	Ethernet0/0/1	192.168.10.9	255.255.255.248	192.168.10.14
PC5	Ethernet0/0/1	192.168.10.10	255.255.255.248	192.168.10.14
PC6	Ethernet0/0/1	192.168.10.11	255.255.255.248	192.168.10.14
R1	GE0/0/1	192.168.10.6	255.255.255.248	无
R1	GE0/0/2	192.168.10.14	255.255.255.248	无

给 R1 设置默认路由：0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.2

给 R2 设置默认路由：0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.1

答案解析：

题目要求：

(1) 为工程部和市场部的 PC 机设置 IP 地址、子网掩码、网关地址，使两个部门的主机之间能正常通信。

(2) 为相关的路由器配置默认静态路由条目，使工程部和市场部能正常与人事部进行通信。

解答步骤：

(1) 子网划分及 IP 地址设置原理

在该公司局域网构建需求中，涉及到将工程部和市场部分别划分到不同子网，子网划分依据是给定的网段信息。子网掩码 255.255.255.248，转换为二进制是 11111111.11111111.11111111.11111000，这意味着每个子网有 3 位用于主机地址，可容纳的主机数量为 $2^3 - 2 = 6$ 台（减去网络地址和广播地址）

1. 工程部（192.168.10.0/29 网段）

◆网络地址：192.168.10.0，这是该子网的起始地址，代表整个网络，主机不能使用。

◆可用主机地址范围：192.168.10.1 - 192.168.10.6。因为每个子网有6个可用主机地址，从192.168.10.1开始依次分配给PC机。所以PC1的IP地址设为192.168.10.1，PC2设为192.168.10.2，PC3设为192.168.10.3。

◆广播地址：192.168.10.7，用于向该子网内所有主机发送广播消息，主机不能使用。

◆网关地址：按照题目要求，地址段最后地址作为网关，工程部网段最后一个可用地址是192.168.10.6，所以PC1、PC2、PC3的默认网关都设为192.168.10.6。子网掩码统一为255.255.255.248。

2. 市场部（192.168.10.8/29 网段）

◆网络地址：192.168.10.8，是该子网网络标识，主机不能使用。

◆可用主机地址范围：192.168.10.9 - 192.168.10.14。PC4的IP地址设为192.168.10.9，PC5设为192.168.10.10，PC6设为192.168.10.11。

◆广播地址：192.168.10.15，用于子网内广播，主机不能使用。

◆网关地址：市场部网段最后一个可用地址是192.168.10.14，因此PC4、PC5、PC6的默认网关都设为192.168.10.14，子网掩码同样是255.255.255.248。

3. 路由器 R1 接口设置

GE0/0/1 接口：连接工程部子网，其IP地址需要在工程部网段内，选择可用地址192.168.10.6，子网掩码255.255.255.248。由于路由器接口不需要设置默认网关（路由器是连接不同网络的设备，本身用于转发数据包，不依赖默认网关进行通信），所以默认网关为无。

GE0/0/2 接口：连接市场部子网，IP 地址选择市场部网段内的 192.168.10.14，子网掩码 255.255.255.248，默认网关也为无。

(2) 路由器静态路由配置原理

静态路由是由网络管理员手动配置的路由信息，在网络拓扑结构相对简单且稳定的环境中使用。默认路由是一种特殊的静态路由，当路由器在路由表中找不到目标网络的路由条目时，会使用默认路由将数据包转发到指定的下一跳地址。

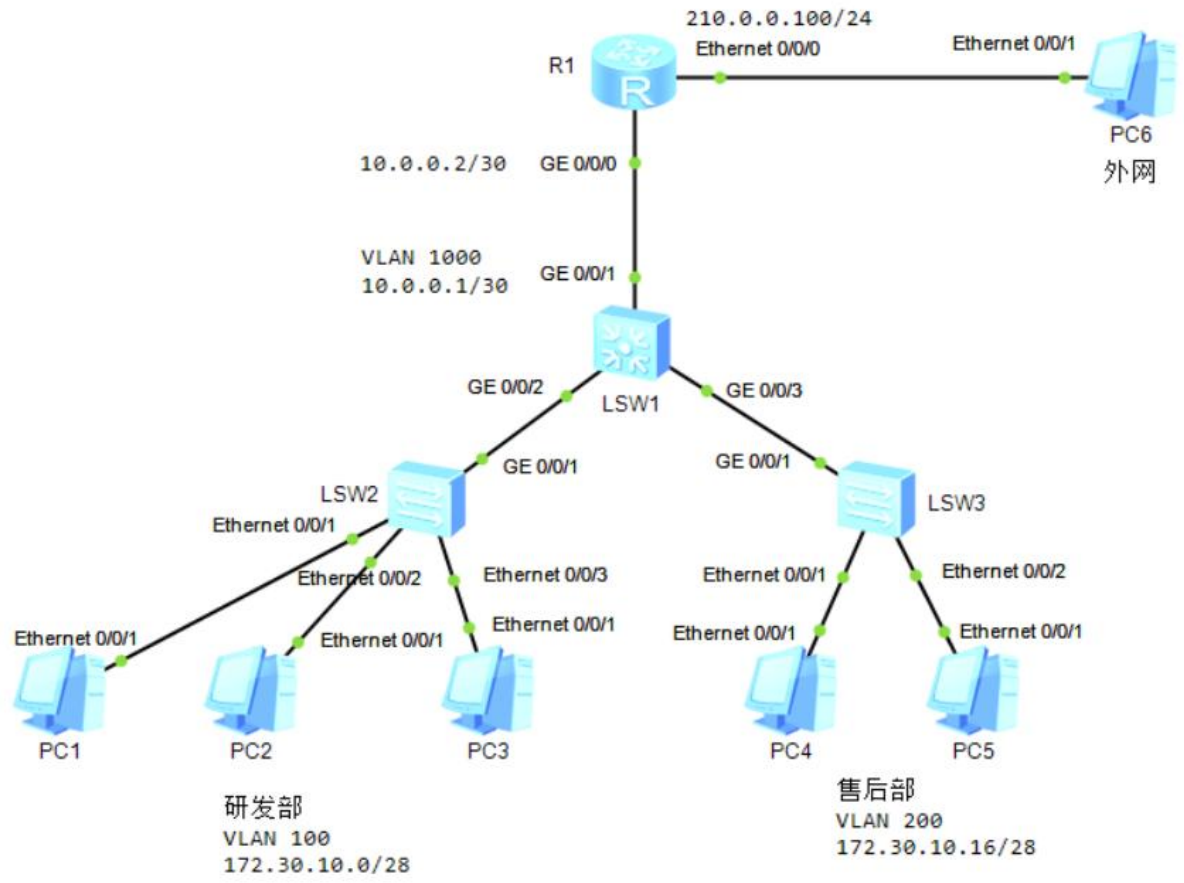
● R1 默认路由配置：目标 IP 和目标网段都设为 0.0.0.0，表示所有未知的目的网络。下一跳地址设为 10.10.10.2，这个地址是连接人事部网络的路由器 R2 的接口地址。当 R1 收到去往未知网络（如人事部网络）的数据包时，会将数据包转发到 10.10.10.2，即 R2 路由器，由 R2 进一步处理数据包的转发。

● R2 默认路由配置：同样，目标 IP 和目标网段设为 0.0.0.0，下一跳地址设为 10.10.10.1，这是 R1 连接 R2 的接口地址。当 R2 收到去往未知网络（如工程部或市场部网络）的数据包时，会将数据包转发到 10.10.10.1，即 R1 路由器，然后 R1 再根据其路由表将数据包转发到相应的子网。

通过这样的默认路由配置，实现了工程部、市场部与人事部之间的正常通信。

实验题

某公司计划组建一个小型局域网，并要求将公司研发部和售后部划分为两个不同的子网，各网段要求如图所示。



(1) 分别为各子网中的 PC 机设置 IP 地址（从小到大顺序设置）、子网掩码、网关地址（地址段最后地址），在三层交换机 LSW1 的虚接口（vlanif 100、vlanif 200）配置 IP 地址，使研发部和售后部的主机间能正常通信。

设备名称	端口名称	IP 地址	子网掩码	默认网关
PC1	Ethernet0/0/1			
PC2	Ethernet0/0/1			
PC3	Ethernet0/0/1			
PC4	Ethernet0/0/1			
PC5	Ethernet0/0/1			
PC6	Ethernet0/0/1			
LSW1	vlanif 100			
LSW1	vlanif 200			

(2) 给相关的路由器 R1 和三层交换机 LSW1 配置默认静态路由条目（目标

IP、目标网段、下一跳地址），使研发部和售后部能正常与外网进行通信。

设备名称	目标 IP	目标网段	下一跳地址
R1			
LSW1			

【参考答案】

设备名称	端口名称	IP 地址	子网掩码	默认网关
PC1	Ethernet0/0/1	172.30.10.1	255.255.255.240	172.30.10.14
PC2	Ethernet0/0/1	172.30.10.2	255.255.255.240	172.30.10.14
PC3	Ethernet0/0/1	172.30.10.3	255.255.255.240	172.30.10.14
PC4	Ethernet0/0/1	172.30.10.17	255.255.255.240	172.30.10.30
PC5	Ethernet0/0/1	172.30.10.18	255.255.255.240	172.30.10.30
PC6	Ethernet0/0/1	210.0.0.1	255.255.255.0	210.0.0.100
LSW1	vlanif 100	172.30.10.15	255.255.255.240	无
LSW1	vlanif 200	172.30.10.30	255.255.255.240	无

设备名称	目标 IP	目标网段	下一跳地址
R1	0.0.0.0	0.0.0.0	10.0.0.1
LSW1	0.0.0.0	0.0.0.0	10.0.0.2

【答案解析】

1. PC 机 IP 地址、子网掩码和网关配置解析

子网划分原理：

题目中售后部网段 172.30.10.0/28 和研发部网段 172.30.10.16/28，子网掩码 255.255.255.240，即/28。/28 表示子网掩码中前 28 位是 1，后 4 位是 0，这样每个子网有 $2^4 - 2 = 14$ 个可用主机地址（减去网络地址和广播地址）。

PC 机 IP 地址分配：

对于售后部 VLAN 100（172.30.10.0/28），从可用地址范围 172.30.10.1 - 172.30.10.14 中依次为 PC1 - PC3 分配 IP 地址，这是按照从小到大的顺序，保证每个 PC 机都有唯一且在该子网内可用的 IP 地址。

对于研发部 VLAN 200（172.30.10.16/28），从可用地址范围 172.30.10.17 - 172.30.10.30 中为 PC4 - PC5 分配 IP 地址，同样遵循从小到大的顺序。

网关配置：网关是连接不同子网的设备接口地址。题目要求网关为地址段最后地址，所以售后部的网关是 172.30.10.14，研发部的网关是 172.30.10.30，

PC 机通过设置网关地址，能够将数据包发送到其他子网。

PC6 配置：PC6 所在网段 210.0.0.0/24，子网掩码 255.255.255.0，有 254 个可用主机地址。PC6 的 IP 地址 210.0.0.1 在可用范围内，网关 210.0.0.100 是该网段中用于连接外网或其他网络的设备接口地址。

2. 三层交换机 LSW1 虚接口 IP 地址配置解析

vlanif 接口作用：三层交换机的 vlanif 接口用于实现不同 VLAN 之间的通信。每个 VLAN 对应一个 vlanif 接口，其 IP 地址作为该 VLAN 内主机的网关。

vlanif 100 和 vlanif 200 配置：vlanif 100 的 IP 地址 172.30.10.14 与售后部 VLAN 100 内 PC 机的网关一致，vlanif 200 的 IP 地址 172.30.10.30 与研发部 VLAN 200 内 PC 机的网关一致，这样当不同 VLAN 内的主机需要通信时，数据包可以通过对应的 vlanif 接口进行路由转发。

3. 默认静态路由配置解析

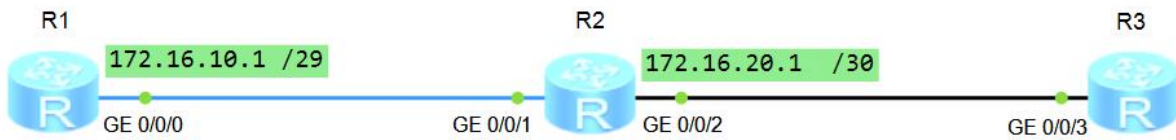
默认静态路由概念：默认静态路由是一种特殊的路由条目，当路由器或三层交换机在路由表中找不到与数据包目的地址匹配的条目时，就会使用默认静态路由。目标 IP 和目标掩码都为 0.0.0.0 表示匹配所有未知目的地址的数据包。

R1 默认静态路由配置：R1 作为连接内网和外网的设备，将所有未知目的地址的数据包转发到下一跳 10.0.0.1，这个 10.0.0.1 地址通常是与外网直接相连的设备接口地址，比如外网路由器的接口地址，这样 R1 就能将内网设备发送的数据包转发到外网。

LSW1 默认静态路由配置：LSW1 配置默认静态路由，下一跳地址为 10.0.0.2，10.0.0.2 应该是与 R1 相连的接口地址。当 LSW1 收到需要转发到外网的数据包，但在其路由表中没有匹配条目时，就会将数据包发送到 10.0.0.2，由 R1 进一步处理并转发到外网，从而实现研发部和售后部与外网的通信。

实验题

某公司网络拓扑如下，请给出 R2、R3 的 IP 地址范围，并在 R3 配置前往 R1 的静态路由，使 R1 和 R3 之间能正常通信。



(1) R2 设备的 G0/0/1 的 IP 地址范围是_____

(2) R3 设备的 G0/0/3 的 IP 地址范围是_____

(3) 在 R3 配置前往 R1 的静态路由（目标 IP、目标网段、下一跳地址）

【参考答案】

(1) 172.16.10.2/29-172.16.10.6/29

(2) 172.16.20.2/30

(3) 172.16.10.1 172.16.10.0 172.16.20.1

【答案解析】

1. 确定 R2 设备的 G0/0/1 的 IP 地址范围：

R1 的 G0/0/0 接口 IP 地址为 172.16.10.1/29，/29 表示子网掩码为 255.255.255.248。

该子网的网络地址是通过将 IP 地址和子网掩码进行与运算得到，即 172.16.10.0。广播地址是主机位全为 1 的地址，为 172.16.10.7。

可用 IP 地址范围是网络地址和广播地址之间的地址，即 172.16.10.2 - 172.16.10.6。所以 R2 设备的 G0/0/1 的 IP 地址范围是 172.16.10.2/29 - 172.16.10.6/29。

2. 确定 R3 设备的 G0/0/3 的 IP 地址范围：

R2 的 G0/0/2 接口 IP 地址为 172.16.20.1/30，/30 表示子网掩码为 255.255.255.252。

该子网的网络地址是 172.16.20.0，广播地址是 172.16.20.3。

可用 IP 地址只有两个，即 172.16.20.2 和 172.16.20.3，通常一个给对端设备，一个给自己，所以 R3 设备的 G0/0/3 的 IP 地址范围是 172.16.20.2/30。

3. 在 R3 配置前往 R1 的静态路由：

目标 IP 是 R1 上与 R2 相连接口的 IP 地址，即 172.16.10.1。

目标网段是 R1 所在的子网，根据 R1 的 IP 地址 172.16.10.1/29，可知目标网段是 172.16.10.0/29。

下一跳地址是 R3 到达 R1 经过的下一个路由器接口的 IP 地址，即 R2 与 R3 相连接口的 IP 地址 172.16.20.1。

【知识点】

1. 子网划分：

子网掩码用于确定 IP 地址中的网络位和主机位。如 /29 表示 32 位 IP 地址中前 29 位是网络位，后 3 位是主机位；/30 表示前 30 位是网络位，后 2 位是主机位。

通过子网掩码可以计算出网络地址、广播地址和可用 IP 地址范围。

2. 静态路由：

静态路由是由网络管理员手动配置的路由信息。

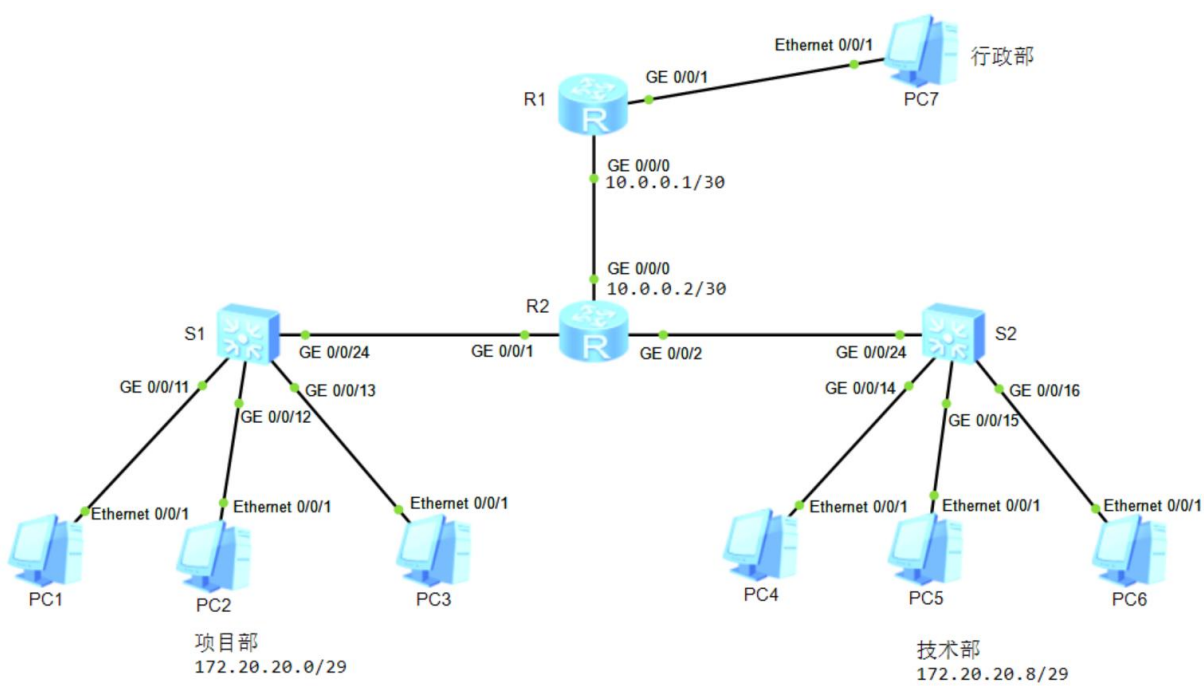
配置静态路由时需要指定目标网络地址、子网掩码和下一跳地址。目标网络地址是数据包要到达的目的网络，下一跳地址是数据包转发的下一个路由器接口的 IP 地址。

实验题

某公司计划组建一个小型局域网，并要求将公司项目部和技术部划分为两个不同的子网，各网段要求如图所示。

(1) 分别为各子网中的 PC 机设置 IP 地址（从小到大顺序设置）、子网掩码、网关地址（地址段最后地址），使项目部和技术部的主机间能正常通信。

(2) 给相关的路由器配置默认静态路由条目（目标 IP、目标网段、下一跳地址），使项目部和技术部能正常与行政部进行通信。



设备名称	端口名称	端口 IP	子网掩码	默认网关
PC1	Ethernet0/0/1			
PC2	Ethernet0/0/1			
PC3	Ethernet0/0/1			
PC4	Ethernet0/0/1			
PC5	Ethernet0/0/1			
PC6	Ethernet0/0/1			
R2	GE0/0/1			
R2	GE0/0/2			

参考答案：

设备名称	端口名称	端口 IP	子网掩码	默认网关
PC1	Ethernet0/0/1	172.20.20.1	255.255.255.248	172.20.20.6
PC2	Ethernet0/0/1	172.20.20.2	255.255.255.248	172.20.20.6
PC3	Ethernet0/0/1	172.20.20.3	255.255.255.248	172.20.20.6
PC4	Ethernet0/0/1	172.20.20.9	255.255.255.248	172.20.20.14
PC5	Ethernet0/0/1	172.20.20.10	255.255.255.248	172.20.20.14
PC6	Ethernet0/0/1	172.20.20.11	255.255.255.248	172.20.20.14
R2	GE0/0/1	172.20.20.6	255.255.255.248	无
R2	GE0/0/2	172.20.20.14	255.255.255.248	无

给 R1 设置默认路由：0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.2

给 R2 设置默认路由：0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.1

答案解析：

题目要求：

(1) 为项目部和技术部的 PC 机设置 IP 地址、子网掩码、网关地址，使两个部门的主机之间能正常通信。

(2) 为相关的路由器配置默认静态路由条目，使项目部和技术部能正常与行政部进行通信。

解答步骤：

(1) 子网划分及 IP 地址设置原理

在该公司局域网构建需求中，涉及到将项目部和技术部分别划分到不同子网，子网划分依据是给定的网段信息。子网掩码 255.255.255.248，转换为二进制是 11111111.11111111.11111111.11111000，这意味着每个子网有 3 位用于主机地址，可容纳的主机数量为 $2^3 - 2 = 6$ 台（减去网络地址和广播地址）

1. 项目部（172.20.20.0/29 网段）

◆网络地址：172.20.20.0，这是该子网的起始地址，代表整个网络，主机不能使用。

◆可用主机地址范围：172.20.20.1 – 172.20.20.6。因为每个子网有6个可用主机地址，从172.20.20.1开始依次分配给PC机。所以PC1的IP地址设为172.20.20.1，PC2设为172.20.20.2，PC3设为172.20.20.3。

◆广播地址：172.20.20.7，用于向该子网内所有主机发送广播消息，主机不能使用。

◆网关地址：按照题目要求，地址段最后地址作为网关，项目部网段最后一个可用地址是172.20.20.6，所以PC1、PC2、PC3的默认网关都设为172.20.20.6。子网掩码统一为255.255.255.248。

2. 技术部（172.20.20.8/29 网段）

◆网络地址：172.20.20.8，是该子网网络标识，主机不能使用。

◆可用主机地址范围：172.20.20.9 – 172.20.20.14。PC4的IP地址设为172.20.20.9，PC5设为172.20.20.10，PC6设为172.20.20.11。

◆广播地址：172.20.20.15，用于子网内广播，主机不能使用。

◆网关地址：技术部网段最后一个可用地址是172.20.20.14，因此PC4、PC5、PC6的默认网关都设为172.20.20.14，子网掩码同样是255.255.255.248。

3. 路由器 R2 接口设置

GE0/0/1 接口：连接项目部子网，其IP地址需要在项目部网段内，选择可用地址172.20.20.6，子网掩码255.255.255.248。由于路由器接口不需要设置默认网关（路由器是连接不同网络的设备，本身用于转发数据包，不依赖默认网关进行通信），所以默认网关为无。

GE0/0/2 接口：连接技术部子网，IP 地址选择技术部网段内的 172.20.20.14，子网掩码 255.255.255.248，默认网关也为无。

(2) 路由器静态路由配置原理

静态路由是由网络管理员手动配置的路由信息，在网络拓扑结构相对简单且稳定的环境中使用。默认路由是一种特殊的静态路由，当路由器在路由表中找不到目标网络的路由条目时，会使用默认路由将数据包转发到指定的下一跳地址。

● R1 默认路由配置：目标 IP 和目标网段都设为 0.0.0.0，表示所有未知的目的网络。下一跳地址设为 10.0.0.2，这个地址是连接行政部网络的路由器 R2 的接口地址。当 R1 收到去往未知网络（如行政部网络）的数据包时，会将数据包转发到 10.0.0.2，即 R2 路由器，由 R2 进一步处理数据包的转发。

● R2 默认路由配置：同样，目标 IP 和目标网段设为 0.0.0.0，下一跳地址设为 10.0.0.1，这是 R1 连接 R2 的接口地址。当 R2 收到去往未知网络（如项目部或技术部网络）的数据包时，会将数据包转发到 10.0.0.1，即 R1 路由器，然后 R1 再根据其路由表将数据包转发到相应的子网。

通过这样的默认路由配置，实现了项目部、技术部与行政部之间的正常通信。