

实验四：IP 地址管理

一、实验目的

- 1、掌握划分子网；
- 2、掌握构建超网；
- 3、掌握园区网的 IP 地址规划。

二、实验学时

2 学时

三、实验类型

综合型



四、实验需求

1、硬件

每人配备计算机 1 台，不低于双核 CPU、8G 内存、500GB 硬盘。

2、软件

推荐 Ubuntu Desktop 操作系统，支持 Windows 操作系统。

3、网络

无。

4、工具

无。

五、实验任务

- 1、完成划分子网和构建超网（路由聚合）的计算；
- 2、完成园区网的 IP 地址规划。

六、实验内容及步骤

任务 1：划分子网的计算（10 分）

(1) 将 192.168.0.0/24 网络等分成 4 个子网。写出每个子网的网络地址、可用地址范围、广播地址，并填写表 4-1。

表 4-1 子网规划

子网	IP 地址 /网络位	网关	广播地址
子网-1			
子网-2			

子网-3			
子网-4			

(2) 某企业分到一个 B 类地址段 172.16.0.0/16。该企业有四个园区，每个园区有 1000 台主机。请根据需求进行子网划分，写出所划分子网信息，并填写表 4-2。

表 4-2 子网规划

园区	IP 地址 /网络位	网关	可用地址范围
园区-1			
园区-2			
园区-3			
园区-4			

任务 2：路由聚合计算（10 分）

(1) 将 IP 地址聚合为网络段。将 10.0.0.1、10.0.0.2、10.0.0.3、10.0.0.4、10.0.0.5、10.0.0.6、10.0.0.7 聚合成网络段，并填写表 4-3。

表 4-3 IP 地址聚合网络段

序号	IP 地址 /网络位	该网络端涵盖的 IP 地址
1		
2		
3		
...		

(2) 将网络段聚合为最少网络段。将 192.168.3.0/24、192.168.4.0/24、192.168.5.0/24、192.168.6.0/24、192.168.7.0/24 网络段聚合为最少网络段，并填写表 4-4。

表 4-4 网络段聚合为最少网络段

序号	IP 地址 /网络位	该网络端涵盖的网络段
1		
2		
3		
...		

任务 3：为园区网进行 IP 地址规划（40 分）

某医院共有 3 个院区，其中主院区 1 个、分院区 2 个，主院区和分院区之间使用专线连通，3 个院区形成 1 个园区网，用于医院内部的医疗网络，且不能够连通互联网。

- 主院区有办公楼 1 栋、门诊楼 1 栋、住院楼 3 栋、后勤楼 1 栋，每栋楼使用 1 个 C 类私有地址。要求主院区所使用的地址为：**192.168.【您学号的后 3 位】.0/21**。
- 分院区-A 有办公楼 1 栋、门诊楼 1 栋、住院楼 1 栋，分院区-A 使用 1 个 C 类地址，其中办公楼联网设备 45 台、门诊楼联网设备 110 台、住院楼联网设备 60 台。

要求分院区-A 所使用的地址为主院区所用地址段后的下一个 C 类地址段。

- 分院区-B 有办公楼 1 栋、门诊楼 1 栋、住院楼 2 栋，分院区-B 使用 2 个 C 类地址，其中办公楼联网设备 120 台，门诊楼联网设备 200 台，住院楼-1 联网设备 300 台，住院楼-2 联网设备 60 台。要求分院区-B 所使用的地址为分院区-A 所用地址段后的下两个 C 类地址段。

请为每个楼宇规划设计 IP 地址，并进行计算可用地址范围，写出主院区和分院区的网络地址，并填写表 4-5。请注意使用学号部分，确保全班不使用相同 IP 地址。

表 4-5 园区网 IP 地址规划表

院区	部门	网络号	子网掩码	最小可用 IP	最大可用 IP
主院区	办公楼				
	门诊楼				
	住院楼-1				
	住院楼-2				
	住院楼-3				
	后勤楼				
分院区-A	办公楼				
	门诊楼				
	住院楼				
分院区-B	办公楼				
	门诊楼				
	住院楼-1				
	住院楼-2				

请将该医院使用的所有地址段进行路由聚合，聚合后的结果填写到表 4-6。

表 4-6 IP 地址聚合网络段

范围	序号	路由聚合结果 (逐条填写)
医院整体 (3 个院区)	1	
	2	
	3	
	...	
主院区 (仅对主院区)	1	
	2	
	...	

七、实验考核

实验考核从【完成维度】和【时间维度】两个维度进行评分。

1、【完成维度】考核

本维度主要考核学生完成实验的程度以及对实验内容的理解程度，包括【任务完成度】【实验报告】和【回答问题】三个部分。具体如下：

(1) 任务完成度 (60 分)

学生在完成实验后，要当面提交教师检查实验结果。教师检查每个实验任务的完成情况，并根据实验指导书中每个任务的分值，给出任务完成度的分数。本项目满分 60 分。

(2) 回答问题 (40 分)

学生在完成实验后，要当面提交教师检查实验结果，并回答教师提问。教师根据学生回答情况评分。本项目满分 40 分。

【注意】：教师提问时，可参考“八、思考与讨论”中的问题，从中随机选取 2-3 个问题进行提问。

2、【时间维度】考核

本维度主要考核学生完成实验的时间，具体如下：

(1) 当堂提交 (100 分起评)

本实验的实验课当堂提交并通过【完成维度】考核的，从 100 分起评。

(2) 一周内提交 (90 分起评)

本实验的实验课结束一周内提交并通过【完成维度】考核的，从 90 分起评，即本次实验考核最高 90 分。

(3) 一周后提交 (80 分起评)

本实验的实验课结束一周后提交并通过【完成维度】考核的，从 80 分起评，即本次实验考核最高 80 分。

(4) 未提交 (0 分)

本学期教学工作结束时，仍未提交的，本次实验考核 0 分。

八、思考与讨论

学生在做实验时，要结合实验内容和过程，讨论分析以下问题，以备教师提问

1. 本实验任务 1-(1) 中，将 192.168.0.0/24 网络等分成 4 个子网后，每个子网的网络前缀的值是变大了？还是变小了？具体是多少？
2. 本实验任务 1-(1) 中，将 192.168.0.0/24 网络等分成 4 个子网后，每个子网内有多少的地址？其中能够分配给用户主机的有多少地址？子网中的哪些地址不能分配给用户主机？
3. 本实验任务 1-(2) 中，你给园区-1 分配了多少地址？该地址块如何表示？你给该地址块设置的默认网关地址是多少？
4. 本实验任务 1-(2) 中，结合你的子网划分结果，谈谈你的设计思路。

5. 本实验任务 2- (1) 中, 结合你的聚合结果, 谈谈你的聚合思路。
6. 本实验任务 2- (1) 中, 假设某同学给出的聚合结果是两个网络段, 10.0.0.1/30 和 10.0.0.4/30, 请问, 他的答案是否正确? 为什么?
7. 本实验任务 2- (2) 中, 结合你的聚合结果, 谈谈你的聚合思路。
8. 本实验任务 3 中, 根据题目要求, 主院区所能使用的地址块中, 共有多少个地址? 分配给后勤楼多少个地址? 按要求给主院区各楼宇分配完 IP 地址以后, 还能剩余多少 IP 地址?
本实验任务 3 中, 根据题目要求, 分园区-A 所使用的地址范围是什么? 共有多少个地址?
9. 本实验任务 3 中, 根据题目要求, 你给分园区-A 的 3 栋楼各分配多少地址? 每个楼的地址的网络号、网络前缀、最小可用 IP、最大可用 IP 各是多少?
10. 本实验任务 3 中, 根据题目要求, 分园区-B 所使用的地址范围是什么? 共有多少个地址?
11. 本实验任务 3 中, 根据题目要求, 你给分园区-B 的 4 栋楼各分配多少地址? 每个楼的地址的网络号、网络前缀、最小可用 IP、最大可用 IP 各是多少?
12. 本实验任务 3 中, 根据题目要求, 三个园区的所使用的 IP 地址是连续的, 如果对医院整体的 IP 地址进行聚合, 谈谈聚合思路和结果。如果仅对主院区的 IP 地址进行聚合, 谈谈聚合思路和结果。