

4 题型 - 虚拟局域网

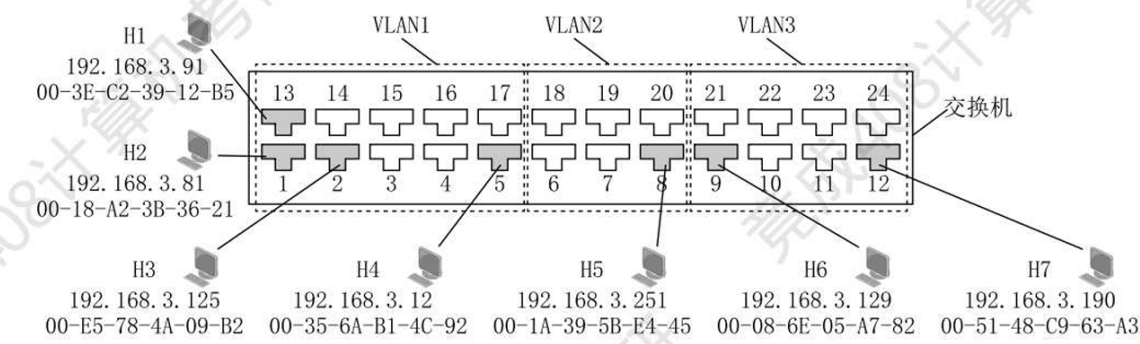
解题方法

历年真题

真题： 2024年

• 题目：

如下图所示，支持 VLAN 划分的交换机，已按端口划分了 3 个 VLAN，部分端口连接主机的 IP 地址和 MAC 地址如图中所示，ARP 表结构为 <IP 地址、MAC 地址、TTL>。下列选项中，不会出现在 H4 的 ARP 表中的是()。



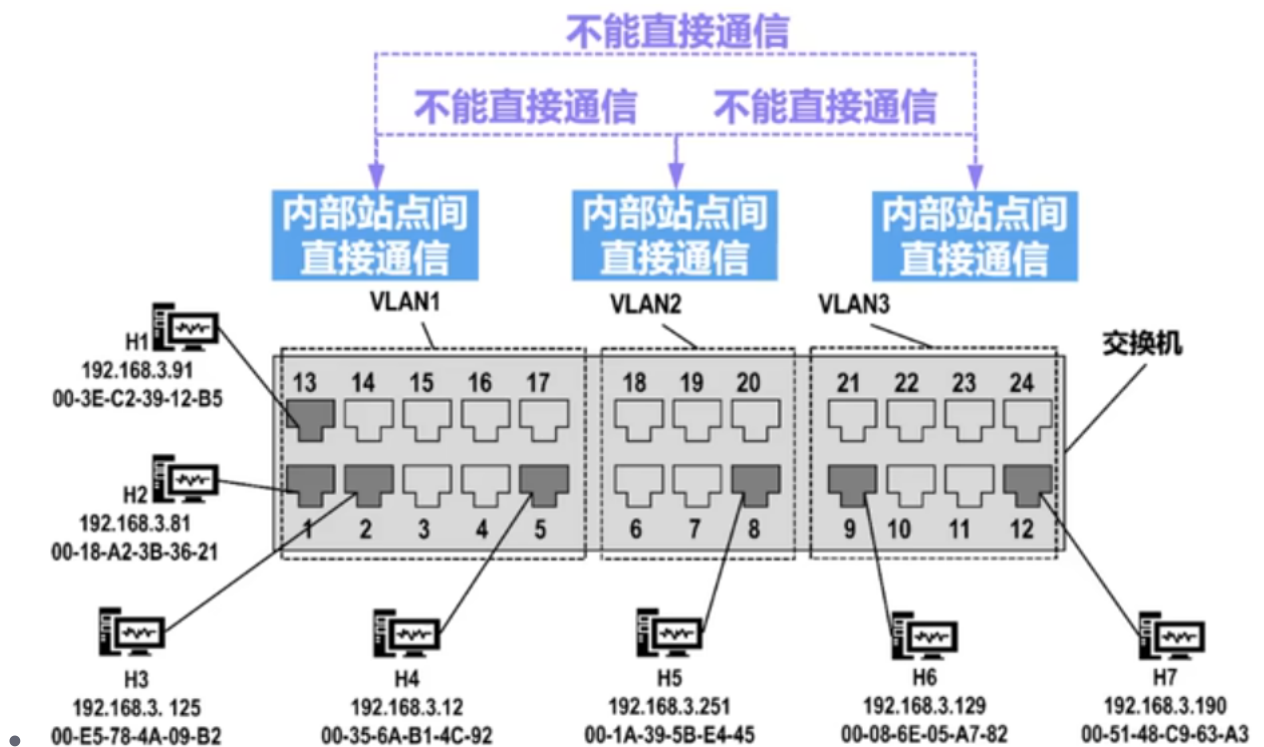
- A. 192.168.3.81、00-18-A2-3B-36-21、14:32:00
- B. 192.168.3.91、00-3E-C2-39-12-B5、14:37:00
- C. 192.168.3.125、00-E5-78-4A-09-B2、14:45:00
- D. 192.168.3.129、00-08-6E-05-A7-82、14:52:00

• 解析：

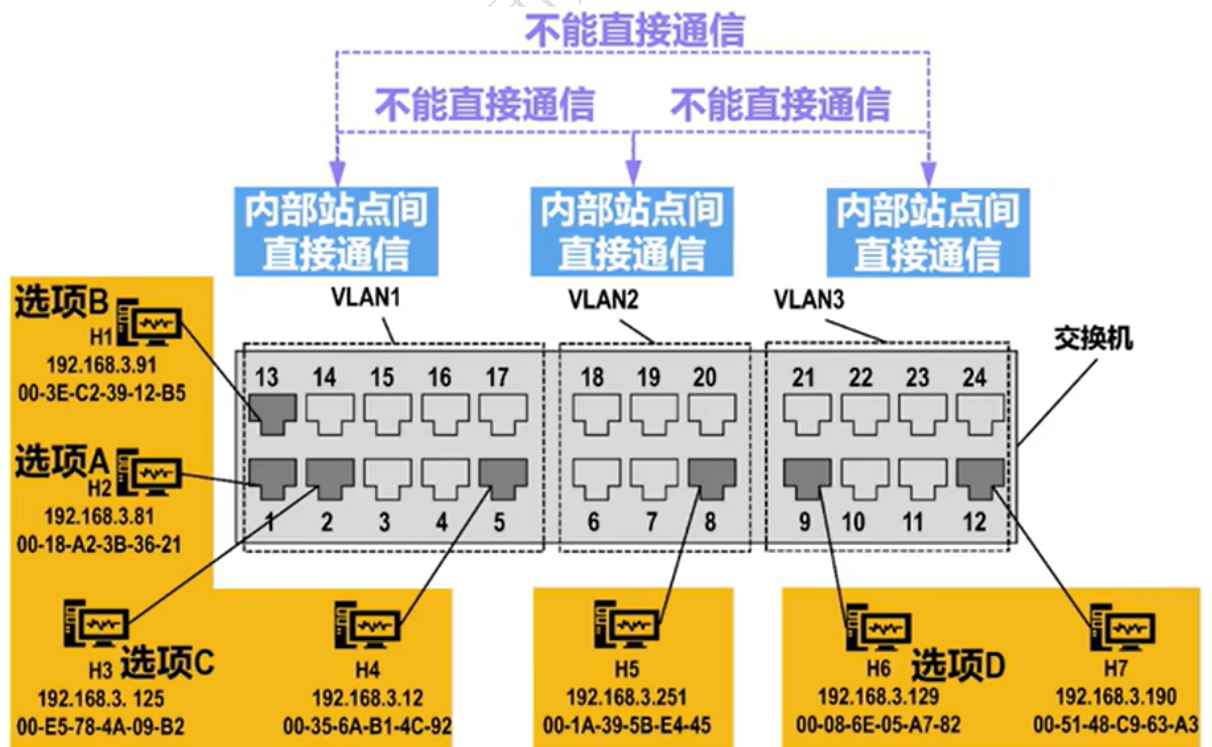
- 在 VLAN 中，设备只能与同一个 VLAN 内的其他设备直接通信；
- 因此，交换机的 ARP 表中只会包含同一个 VLAN 内的主机的 IP 和 MAC 地址映射；
- 因此 H6 不会出现在 H4 的 ARP 表中；

• 分析：

- VLAN 是一种分割广播域的技术，而不是一种新的物理网络，同一 VLAN 的各站点之间可以直接通信 (单播、广播)；
- 不同 VLAN 的各站点之间不能直接通信 (单播、广播)，可通过多臂路由、单臂路由、三层交换机等方法来实现 VLAN 间的单播通信；
- 连接在同一交换机上的多个站点，可以属于不同的 VLAN；(本题属于这种情况)
- 属于同一 VLAN 的多个站点可以连接在不同的交换机上，例如下图所示；



- ARP 用于通过已知 IPv4 地址找到其对应 MAC 地址 (非数学关系) 源主机发送 ARP 请求报文 (封装在广播帧中发送) 目的主机回复 ARP 响应报文 (封装在单播帧中发送);
- ARP 只能逐段链路 (网络) 使用, 不能跨网络使用
 - 若主机 A 和 B 之间有 n 个路由器, 则需要使用 ARP 的最大次数为 $n+1$
 - 使用 ARP 的次数, 一般是指一次 ARP 交互, 也就是源主机发送 ARP 请求报文, 目的主机回复 ARP 响应报文



H4位于VLAN1中

H4可与VLAN1中的其他主机（H1、H2、H3）直接通信

H4不能与VLAN2中的主机（H5）直接通信

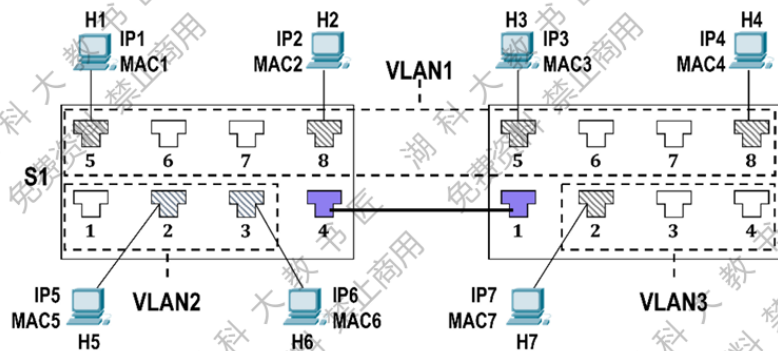
H4不能与VLAN3中的主机（H6，H7）直接通信

由于H5、H6、H7无法与H4通信，因此，H4不可能通过ARP来获取这些主机的IP地址所对应的MAC地址，进而在H4的ARP表中，自然不会有这些主机的IP地址与MAC地址的对应关系记录。

模拟：湖科大模拟卷一

题目：

下图所示的是某交换式以太网中二层交换机S1和S2上的VLAN划分情况，主机H1~H7的IP地址和MAC地址已标记在它们各自的旁边。下列选项中，叙述错误的是（ ）。



- A. H1的ARP表中可能记录有IP3和MAC3的对应关系记录
- B. S1的接口4与S2的接口1之间传送的帧，可能是普通以太网MAC帧，也可能是802.1Q帧
- C. H4可以收到H2发送的广播帧
- D. H5与H7之间可以进行单播通信

知识：

- 连接在同一交换机上的多个站点，可以属于不同的 VLAN ；
- 属于同一 VLAN 的多个站点，可以连接在不同的交换机上；
- 同一 VLAN 的各站点之间可以直接通信（广播、单播）

- 不同 VLAN 的各站点之间不能直接通信 (广播、单播)
 - 要实现 VLAN 间通信, 需要三层交换机、单臂路由等技术;

解析:

- 由 H1、H2、H3、H4 属于 VLAN1, 因此它们之间可以通信 (广播、单播), 选项 C 的描述正确;
- 若 H1 与 H3 进行过通信, 则 H1 的 ARP 表中就记录有 H3 的 IP 地址 (IP 3) 与 MAC 地址 (MAC 3) 的对应关系记录, 当然了, 若该关系记录的生存时间到期, 则被自动删除, 综上所述, 选项 A 的描述正确;
- Trunk 接口的转发处理:
 - 对于帧的 VID 值等于接口的 PVID 值的 802.1Q 帧, 将其去标签转发;
 - 对于帧的 VID 值不等接口的 PVID 值的 802.1Q 帧, 将其直接转发;
 - 因此, 从 Trunk 接口转发出的帧, 可能是普通以太网 MAC 帧, 也可能是 802.1Q 帧;
- 综上所述, 选项 B 的描述正确;
- 由于 H5 与 H7 属于不同的 VLAN, 因此它们之间不能直接通信 (广播、单播), 选项 D 的描述错误;

知识:

- (1) 当交换机受到普通的以太网帧时, 会为其插入 4 字节的 VLAN 标签, 使其成为 802.1Q 帧;
- (2) Access 接口一般用于和主机之间互联, 从 Access 接口转发的帧, 是不带 VLAN 标签的普通以太网 MAC 帧;
- (3) Trunk 接口一般用于交换机之间互联, 其可以属于多个 VLAN, 从 Trunk 转发出去的帧, 既有可能是普通的以太网 MAC 帧, 也有可能是 802.1Q 帧

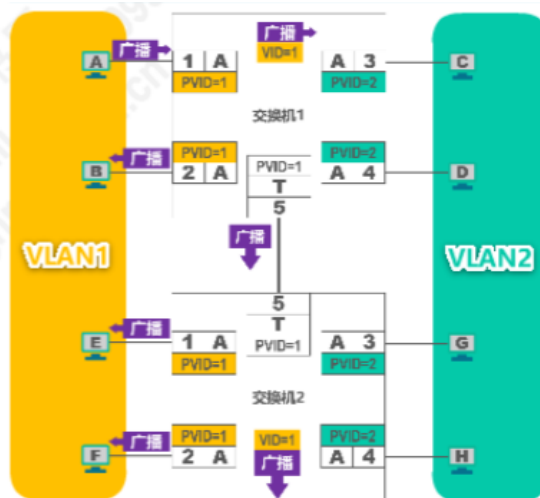
图示:

IEEE 802.1Q 帧 (也称 Dot One Q 帧) 对以太网的 MAC 帧格式进行了扩展, 插入了 4 字节的 VLAN 标记。

以太网 V2 的 MAC 帧 (最大长度 1518 字节)	6 字节	6 字节	2 字节	46 ~ 1500 字节	4 字节
	目的 MAC 地址	源 MAC 地址	类型	数据载荷	FCS

插入 VLAN 标记后的 802.1Q 帧 (最大长度 1522 字节)	6 字节	6 字节	4 字节	2 字节	46 ~ 1500 字节	4 字节
	目的 MAC 地址	源 MAC 地址	VLAN 标记	类型	数据载荷	FCS

- Trunk 端口一般用于交换机之间或交换机与路由器之间的互连
- Trunk 端口可以属于多个 VLAN
- 用户可以设置 Trunk 端口的 PVID 值。默认情况下, Trunk 端口的 PVID 值为 1。
- Trunk 端口发送处理方法:
 - ☐ 对 VID 等于 PVID 的帧, “去标签”再转发;
- Trunk 端口接收处理方法:
 - ☐ 接收“未打标签”的帧, 根据接收帧的端口的 PVID 给帧“打标签”, 即插入 4 字节 VLAN 标记字段, 字段中的 VID 取值与端口的 PVID 取值相等。



获取笔记持续更新可加微信: WandD2277