



## 1. 交换式以太网与共享式以太网在网络结构、信息传送方式、地址构成上有何异同？

交换式以太网与共享式以太网都遵循相同的IEEE 802.3标准，使用相同的以太网帧格式和MAC地址结构。它们的核心区别在于信息转发方式和由此带来的网络结构差异。

在网络结构上，共享式以太网以集线器为核心设备。集线器将所有端口连接在一起，形成一个共享的总线，因此所有设备同处一个冲突域和广播域，整个网络共享同一段带宽。交换式以太网则以交换机为核心。交换机的每个端口都是一个独立的冲突域，网络总带宽等于各端口带宽之和，性能远高于共享式。

在信息传送方式上，这是两者最根本的区别。共享式以太网采用广播式传送。当一台主机发送数据时，集线器会简单地将信号复制并广播到所有其他端口，由接收方根据MAC地址判断是否接收。这种方式极易产生数据冲突，导致效率低下。交换式以太网采用基于MAC地址的存储转发交换。交换机通过自学习建立MAC地址与端口的映射表。当数据帧进入时，交换机只查询地址表，并将帧精准地转发到目标端口，不会广播到其他无关端口。这实现了并行通信，避免了冲突，极大地提升了网络效率和安全性。

在地址构成上，两者没有区别。它们都使用全球唯一的48位MAC地址作为数据链路层的硬件标识，帧格式完全一致。其根本差异在于网络设备如何处理这些地址：集线器完全不识别MAC地址，而交换机则依赖MAC地址表进行智能转发。

## 2. 描述冲突域和广播域的差别

冲突域关注的是物理层和数据链路层的“冲突”问题。它指的是网络中一个特定的范围，在这个范围内，任何两个或多个设备同时发送数据就会产生信号冲突，导致数据损坏和重传。冲突域的范围由能隔离冲突的设备决定。例如，中继器和集线器会扩大冲突域，它们的所有端口都在同一个冲突域内。而交换机、网桥和路由器能够隔离冲突域，交换机的每一个端口就是一个独立的冲突域。因此，减少冲突域可以显著提升网络效率。

广播域关注的是网络层的“广播通信”范围。它指的是网络中一个广播帧（目的MAC地址为全F）所能传递到的全部设备所构成的区域。广播帧会被该域内的所有设备接收和处理。广播域的范围由能隔离广播的设备决定。集线器和交换机（在未划分VLAN的情况下）的所有端口都处于同一个广播域，它们会传播广播帧。只有路由器或三层交换机可以隔离广播域，因为它们在网络层工作，默认不转发广播包。因此，划分广播域可以控制广播流量、提高安全性和网络性能。

## 3. 有10个站连接到以太网上。试计算以下二种情况下每一个站所能得到的带宽。

(1) 10个站都连接到一个**10 Mb/s**以太网集线器；

(2) 10个站都连接到一个**10 Mb/s**以太网交换机

(1) 10个站连接到一个10 Mb/s以太网集线器

- 集线器为共享式介质，所有端口共享总带宽。
- 在理想平均情况下，每个站所能得到的带宽为：

$$\text{每个站带宽} = \frac{10 \text{ Mb/s}}{10} = 1 \text{ Mb/s}$$

(2)

- 交换机为独占式链路，每个端口独享端口速率。
- 每个站与交换机端口之间的链路带宽为 **10 Mb/s**。
- 因此，每个站所能得到的最大带宽为：

$$\text{每个站带宽} = 10 \text{ Mb/s}$$

#### 4.下面哪项不是导致**LAN**拥塞的原因？

- A.**广播域内的主机太多 **B.**为建立连接的网络中添加交换机  
**C.**广播风暴 **D.**带宽太低

答案：B

#### 5 如果一台以太网交换机链接了3台计算机，且没有配置**VLAN**，请问该交换机创建了多少个冲突域和广播域？

- A.**3个广播域和1个冲突域                   **B.**3个广播域和3个冲突域  
**C.**1个广播域和3个冲突域                   **D.**1个广播域和个冲突域

答案：C

#### 6、有一台计算机安装了一块**10/100M**自适应网络接口卡，当该计算机通过**UTP**电缆跟下列设备对接时，分别工作在那种双工模式？对接的设备为**HUB**，**LAN**交换机。 ( )

- A**、全双工，全双工 **B**、半双工，全双工  
**C**、全双工，半双工 **D**、半双工，半双工

答案：B

#### 名词解释

##### (1) **FEC**

它是一种在通信系统中用于控制和纠正数据传输错误的技术。其核心思想是：发送方在原始数据中添加冗余的纠错编码，接收方利用这些冗余信息，在不要求重新发送的情况下，自动检测并纠正传输过程中发生的部分错误。

**LSP** 是 标签交换路径（Label Switched Path）的英文缩写。

##### (2) **LSP**

**LSP** 是 标签交换路径（Label Switched Path）的英文缩写。

它是 MPLS（多协议标签交换）网络中的核心概念，指的是一条在数据转发层面，基于标签进行交换的、从入口到出口的单向路径。

### (3) VLAN

VLAN 是虚拟局域网（Virtual Local Area Network）的英文缩写。

它是一种在物理网络基础上，通过逻辑划分方式，将连接在同一台或多台网络设备上的用户和资源，划分为多个互不直接通信的广播域的技术。

### (4) LDP

LDP 是标签分发协议（Label Distribution Protocol）的英文缩写。

它是 MPLS（多协议标签交换）网络中一种主要的信令协议，其核心功能是在相邻的LSR（标签交换路由器）之间动态地建立标签映射关系，从而自动创建和维护LSP（标签交换路径）。

8. 设某路由器建立了如下路由表（这三列分别是目的网络、子网掩码和下一跳路由器，若直接交付则最后一列表示应当从哪一个接口转发出去）：

128.96.39.0 255.255.255.128 接口0

128.96.39.128 255.255.255.128 接口1

128.96.40.0 255.255.255.128 R2

192.4.153.0 255.255.255.192 R3~R4

现共收到5个分组，其目的站IP地址分别为：

(1) 128.96.39.1

(2) 128.96.40.122

(3) 128.96.40.151

(4) 192.4.153.17

(5) 192.4.153.90

试分别计算其下一跳。（请给出计算过程，不能只写答案！）

路由表（目的网络/掩码 → 下一跳）

128.96.39.0/25 → 接口0

128.96.39.128/25 → 接口1

128.96.40.0/25 → R2

192.4.153.0/26 → R3

0.0.0.0/0 → R4（默认）

## 匹配计算

(1) 128.96.39.1

与表1: 128.96.39.1 & 255.255.255.128 = 128.96.39.0 (匹配)

与表2: 128.96.39.1 & 255.255.255.128 = 128.96.39.0 ≠ 128.96.39.128 (不匹配)  
→ 最长匹配为表1, 下一跳: 接口0

(2) 128.96.40.122

与表3: 128.96.40.122 & 255.255.255.128 = 128.96.40.0 (匹配)

→ 下一跳: R2

(3) 128.96.40.151

与表3: 128.96.40.151 & 255.255.255.128 = 128.96.40.128 ≠ 128.96.40.0 (不匹配)

无其他匹配 → 走默认

→ 下一跳: R4

(4) 192.4.153.17

与表4: 192.4.153.17 & 255.255.255.192 = 192.4.153.0 (匹配)

→ 下一跳: R3

(5) 192.4.153.90

与表4: 192.4.153.90 & 255.255.255.192 = 192.4.153.64 ≠ 192.4.153.0 (不匹配)

无其他匹配 → 走默认

→ 下一跳: R4

**9. LDP在建立LSP时，主要需要哪些网络协议？转发的信息存放在哪里？这个表包含哪些内容？**

IP 协议：作为底层承载协议，用于传输 LDP 消息。

IGP（如 OSPF、IS-IS）：提供路由信息，LDP 依据 IGP 路由表为前缀分配标签，确保 LSP 路径与最短路径一致。

TCP：用于 LDP 会话建立与可靠的标签映射信息交换（端口 646）。

UDP：用于 LDP 邻居发现（Hello 报文，端口 646）。

LDP 协议本身：负责定义标签分发、映射和管理的信令流程。

转发的信息存放在 LSR（标签交换路由器）的 LFIB（标签转发信息库）中。该表是实际转发时使用的标签转发表，由 LIB（标签信息库）中的最优条目生成。

LFIB 表包含的主要内容：

入标签：本地接收到的数据包的标签值。

出接口：转发数据包的物理或逻辑接口。

出标签：转发时替换的新标签（或为 POP 操作）。

下一跳地址：下游 LSR 的 IP 地址。

操作类型：包括 SWAP（标签交换）、POP（弹出标签）、PUSH（压入标签）等。

通过该表，LSR 能够根据入标签快速决定转发行为，实现 MPLS 数据平面的高效交换。

**10. 下列对VLAN技术的理解正确的是：( )(多项选择题)**

A. 同一VLAN中的用户设备必须在物理位置上很接近，否则在交换机上没有办法实现

B. VLAN是一个逻辑上属于同一个广播域的设备组

C. VLAN之间需要通讯时，必须通过网络层的功能才可以实现

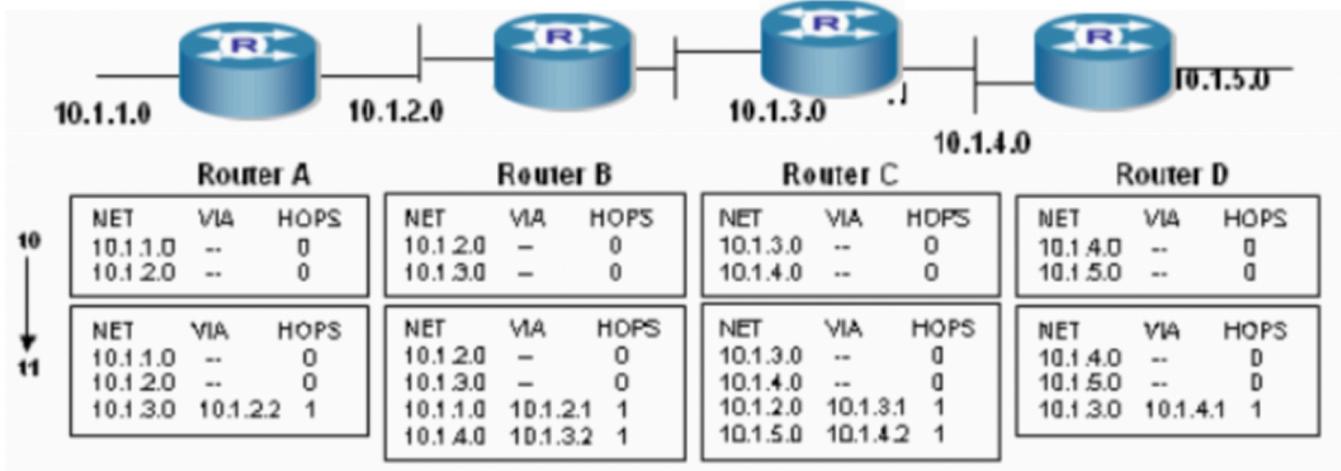
D. 理论上可以基于端口、流量和IP地址等信息划分VLAN

答案：BCD

**11. A router has just received the following new IP addresses: 57.6.96.0/21, 57.6.104.0/21, 57.6.112.0/21, and 57.6.120.0/21. If all of them use the same outgoing line, can they be aggregated? If so, to what? If not, why not?**

answer: Yes, they can be aggregated to 57.6.96.0/19.

**12. 在t0至t1时间后处于RIP路由协议环境中的各路由器的路由表变化如下，若再经过一个更新周期的时间，Router A的路由表中会变成什么样子？**



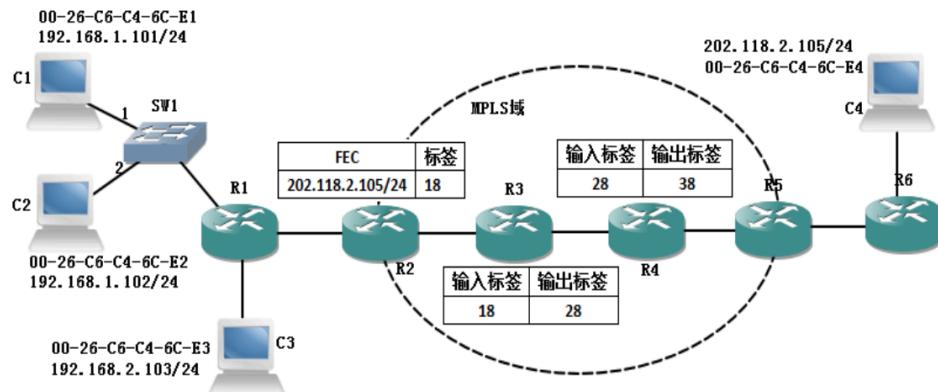
	NET	VIA	HOPS
10.1.1.0	--		0
10.1.2.0	--		0
10.1.3.0	10.1.2.2		1
10.1.4.0	10.1.2.2		2

13 For the given topology of the network, use Dijkstra's shortest path algorithm to compute the shortest path from A to all network nodes. Give a shortest path tree and node A's routing table.

### 节点A的路由表

目的节点	下一跳节点	最短距离
A	-	0
D	D	1
E	E	2
F	D	3
C	F	5
B	B	5

As shown in the figure, C1-C4 are PC, SW1 is a two layer switch, R1 and R6 are routers, R2 and R5 are LER, R3 and R4 are LSR, IP address and MAC address are show in the figure.



- (1) C1向C2发送数据帧前需要使用ARP协议得到C2的MAC地址，在C1发出的ARP请求包中具体MAC地址是什么？C1向C2发送数据帧时使用的具体地址是什么？
- (2) 根据已有条件写出SW1的MAC地址表的主要内容。
- (3) C1向C3发送数据时使用的具体地址是什么？为使C1发出的数据帧能正确到达C3，R1必须配置什么样的协议？（请列举2种）
- (4) C1向C4发送数据包时采用的具体地址是什么？
- (5) R1, R2, R3这三个路由器有什么区别？

## (1) ARP请求包与数据帧地址

- ARP请求包的MAC地址：

源MAC：C1的 00-26-C6-C4-6C-E1；

目的MAC：广播地址 FF-FF-FF-FF-FF-FF。

- C1→C2数据帧的地址：

源MAC： 00-26-C6-C4-6C-E1，目的MAC： 00-26-C6-C4-6C-E2；

源IP： 192.168.1.101，目的IP： 192.168.1.102。

## (2) SW1的MAC地址表

端口	MAC地址
1	00-26-C6-C4-6C-E1
2	00-26-C6-C4-6C-E2
(连接R1的端口)	R1对应端口的MAC地址

### (3) C1→C3的地址与R1需配置的协议

- 数据地址：

源MAC：00-26-C6-C4-6C-E1，目的MAC：R1对应端口的MAC地址；

源IP：192.168.1.101，目的IP：192.168.2.103。

- R1需配置的协议：

i. IP路由协议（如RIP、OSPF）；

ii. 接口IP地址配置协议（IPv4）。

### (4) C1→C4的地址

• 源MAC：00-26-C6-C4-6C-E1，目的MAC：R1对应端口的MAC地址；

• 源IP：192.168.1.101，目的IP：202.118.2.105；

• MPLS标签：R2会为该数据封装标签18，后续LSR（R3、R4）按标签表替换标签。

### (5) R1、R2、R3的区别

- R1：普通路由器，仅实现IP路由转发，无MPLS功能；
- R2：LER（标签边缘路由器），是MPLS域的入口，负责为IP包分配标签（封装标签）；
- R3：LSR（标签交换路由器），位于MPLS域内部，仅根据标签进行数据转发（标签交换）。