



# 计算机 网络

王静雅



# 目录 CONTENTS

1

题目要求

2

MAC地址和IP地址

3

传输流程

4

ATTENTION!



# Part 01

1

题目要求

1

## 题目要求

详细分析Internet上主机A向主机B发送数据的过程中，数据交付的详细环节。

要求如下：

协议栈中数据流动（向下/向上，报文中核心字段的作用）

检错，错误帧/数据包的处理

数据报的TTL

路由表的查找

Mac地址和IP地址的关系



**Part  
02**

**2**

**MAC地址和IP地址**

## 2

# MAC地址和IP地址

- 主机A需要发送一个数据包到主机B，在整个传输流程中，源和目的IP地址是**保持不变的**（不考虑NAT），源和目的MAC地址是**随着具体链路的变化而变化**。
- MAC地址和IP地址在局域网中是一一对应的关系，计算机和Internet连接后，给每个用户分配固定的IP地址，并使用MAC地址来标志用户。**IP地址不受硬件控制**，MAC地址却是用网卡的物理地址，多少与硬件有关系。



**Part  
03**

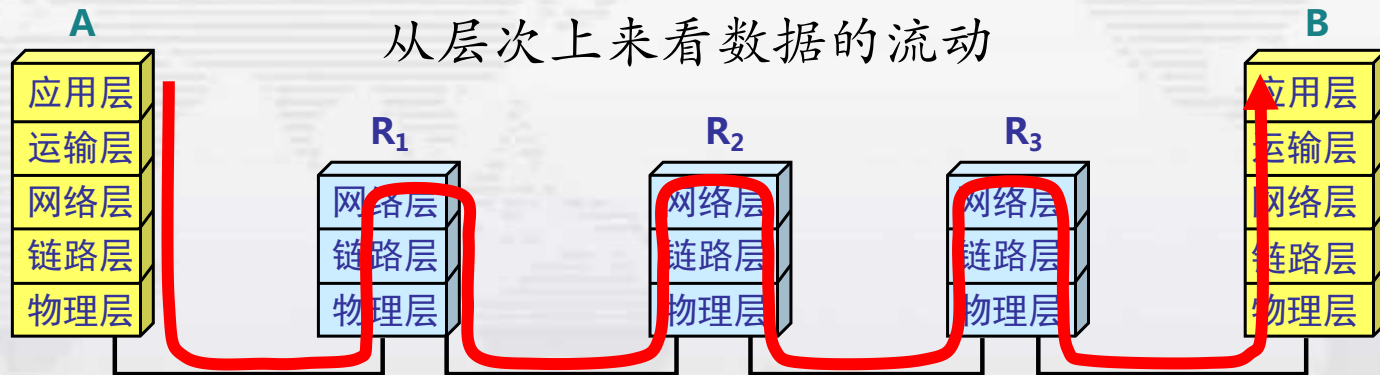
**3**

**传输流程**

# 3

## 传输流程

主机A向主机B 发送数据

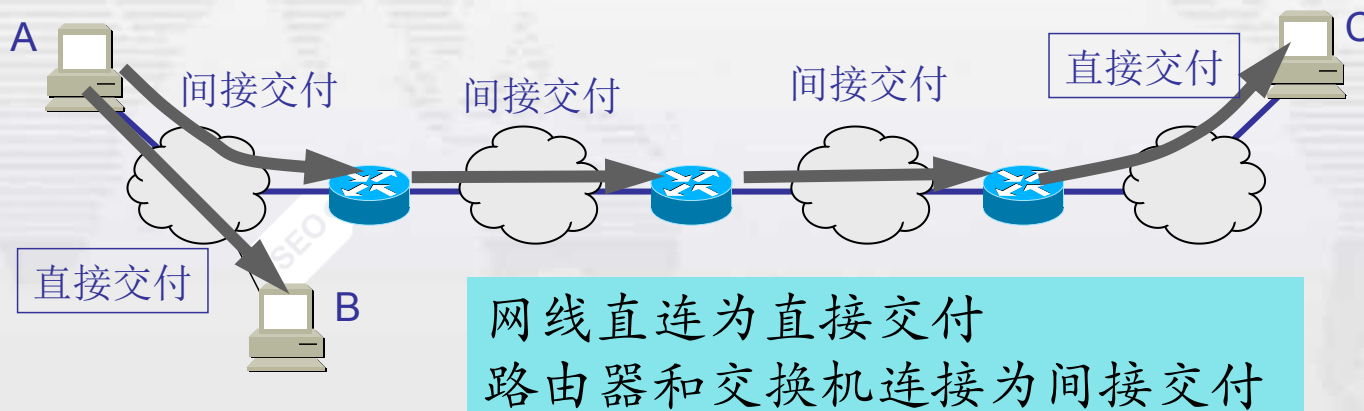




### 3

## 传输流程

1. 主机A在本机的路由表中查询匹配主机B的IP的网络号；
2. 如果能够查询到，说明主机B和主机A在同一网段（通常是在同一局域网内），则下一跳即为主机B。

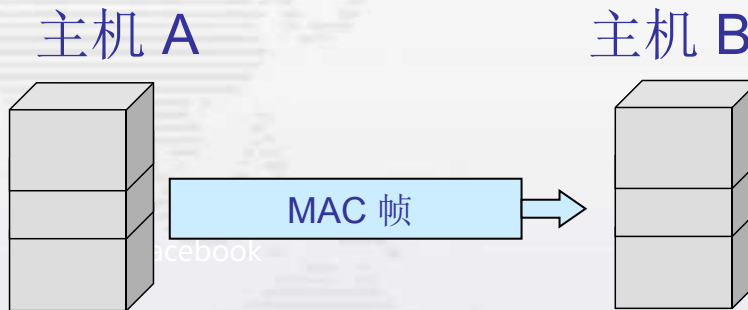


(1)

## 同一网段

网线直连

主机B直接收到主机A发来的帧。



(1)

· 同一网段

### 交换机连接

交换机的某个端口收到主机A发来的帧，然后根据帧中的目的MAC地址在MAC地址表中查询对应的转发端口。如果找到了，直接从该端口转发出去；如果没找到，则在除了接收到数据包以外的所有端口进行转发（广播）。

(1)

· 同一网段

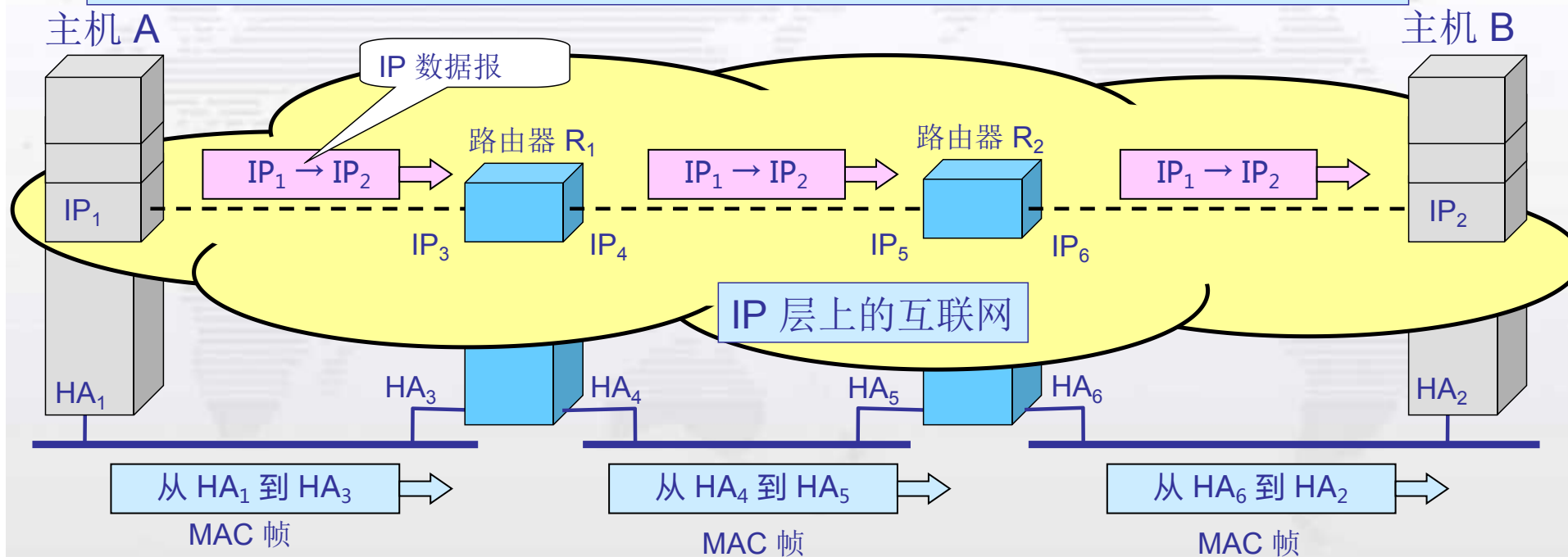
### 路由器连接

当网关路由器接收到数据帧时，首先**提取**包头中的**目的MAC地址**，在MAC表进行**查询**。如果找到对应项，则**按对应的端口进行转发**（这一步实现了与交换机一样的功能）；如果没找到对应项，则**提取数据包包头中的目的IP**。

(1)

## 同一网段

路由器只根据目的站IP地址的网络号，进行路由选择

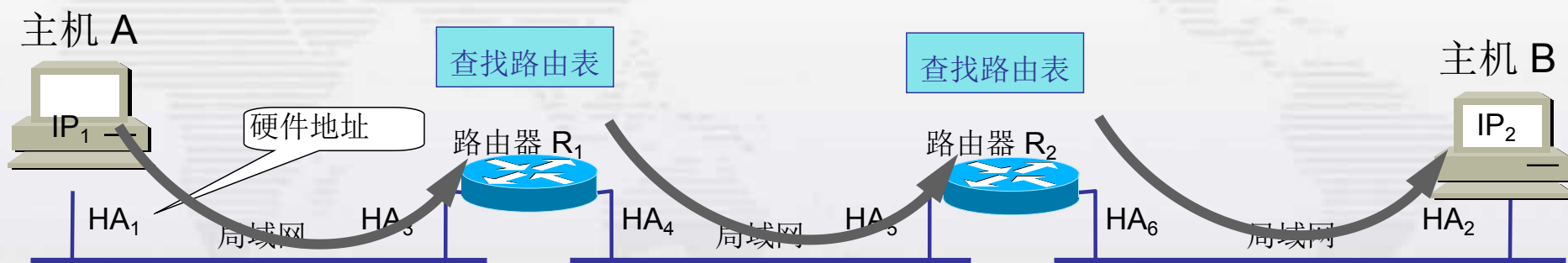


# (1)

## 同一网段

如果目的IP是自己（这是可能的，比如ping路由器），则交由上层处理。

如果目的IP不是自己，则需要进行转发，在路由表中查询目的IP的转发端口和下一跳IP。若找到了对应的路由表项，则按照路由表项转发；若没找到对应的路由表项，则按照缺省路由进行转发。转发时，源和目的IP地址不变，源MAC地址改为转发端口的MAC地址，目的MAC地址改为下一跳IP的MAC地址。



主机A向B发送数据，通信的路径：  
A→经过 R<sub>1</sub> 转发→再经过 R<sub>2</sub> 转发→B

## (2)

## 不同网段

如果不能查询到，说明主机A和主机B不处于同一网络中，需要通过网关来进行跨网络的通信。

主机A会通过**默认网关**（通常是路由器）来提交报文，即**下一跳是路由器**。

主机A根据网关的IP在自己的ARP缓存中查找对应的MAC地址（如没有则先发送ARP广播），然后将数据包封装成帧发送至通信线路上。

该帧的源MAC是主机A的MAC，目的MAC是路由器的MAC。



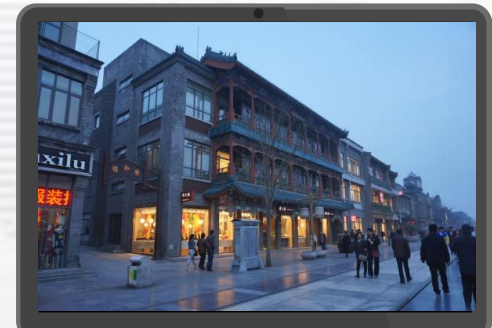
## (3)

# 差错检测

- 在传输过程中可能会产生**比特差错**
  - 1 可能会变成 0，而 0 也可能变成 1。
- 为了保证数据传输的可靠性，必须采用**差错检测措施**。常用**检错码**或**纠错码**来进行检测：

检错码：发现错误后配合重传机制形成**差错控制**

纠错码：可以发现错误的**准确位置**，并直接改正，**无须重传**







**Part  
04**

**4**

**ATTENTION!**

# 4

## ATTENTION!



如果主机A和B位于同一网络，并通过路由器相连，主机A发送数据包至主机B，目的MAC地址是主机B。路由器接收到主机A发送的包，取目的MAC地址在自身MAC表中查询，通常情况下是能查到的。但如果查不到，路由器不会进行广播（在每个端口都转发），因为它不知道这个MAC地址是本网段的还是外网的。路由器会进一步查询目的IP，确定转发端口，修改源和目的MAC地址，然后转发出去。所以说，路由器是包含交换机功能的，而且也首先进行交换机应做的工作（但不会进行广播），这使得内网之间的数据传输更快。



谢谢观赏