

TCP/IP 漫游

李杰

7 应用层

5 应用层

6 展示层

4 传输层

5 会话层

3 网络层

4 传输层

2 数据链路层

3 网络层

1 物理层

2 数据链路层

1 物理层

实际需要关注

4 应用层

HTTP

3 传输层

TCP

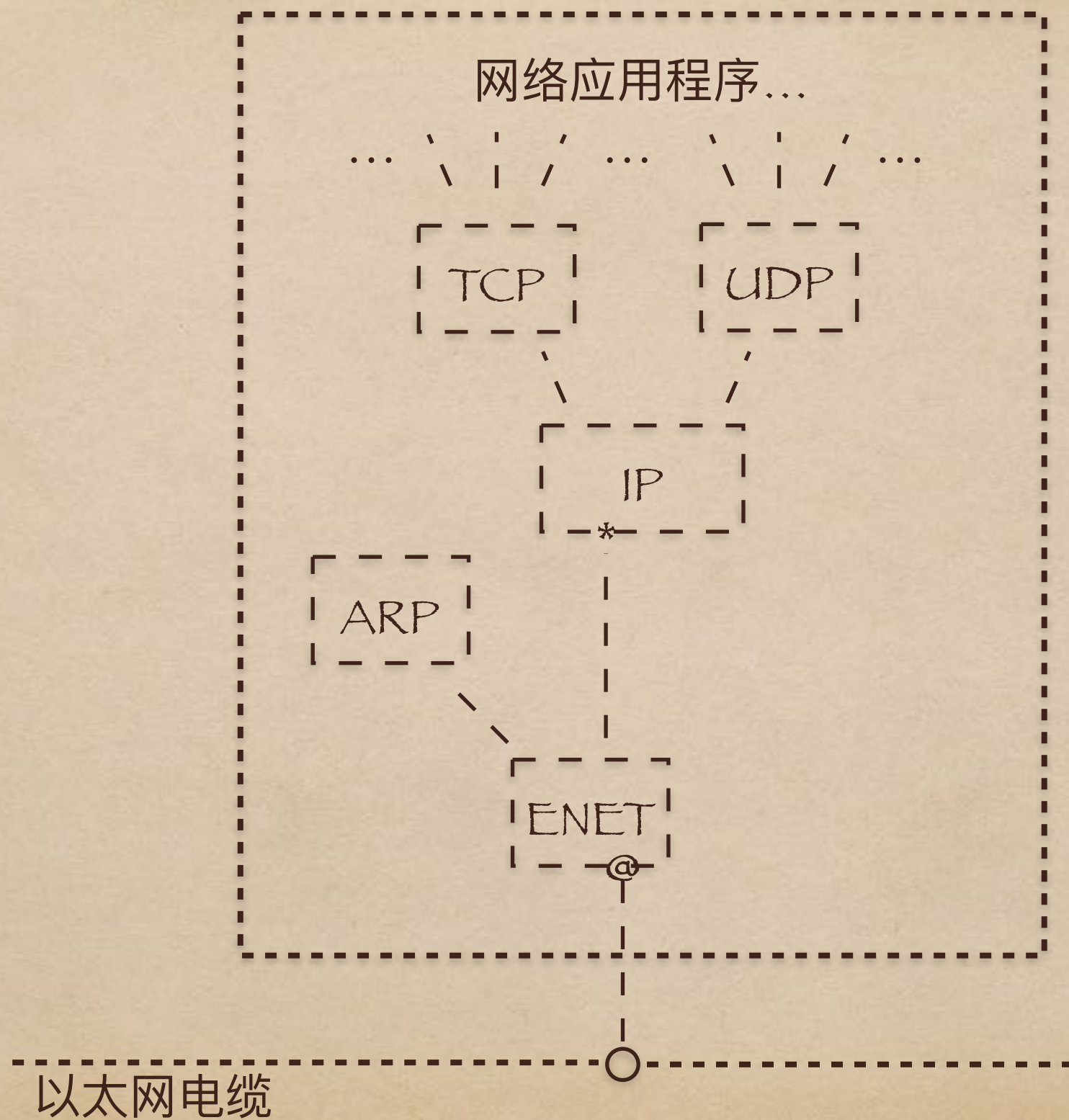
2 网络层

IP

1 数据链路层

Ethernet

研究下图



一、数据不同层上的定义

二、数据流向

数据在网络中流通的基本单位依赖于它在协议栈中的位置

- 1、以太网链路上的数据包称为 以太网帧
- 2、以太网驱动程序和 IP 程序模块 IP 包
- 3、IP 程序模块和 UDP 程序模块 UDP 数据报文
- 4、IP 程序模块和 TCP 程序模块 TCP 报文段
- 5、应用层中 应用消息

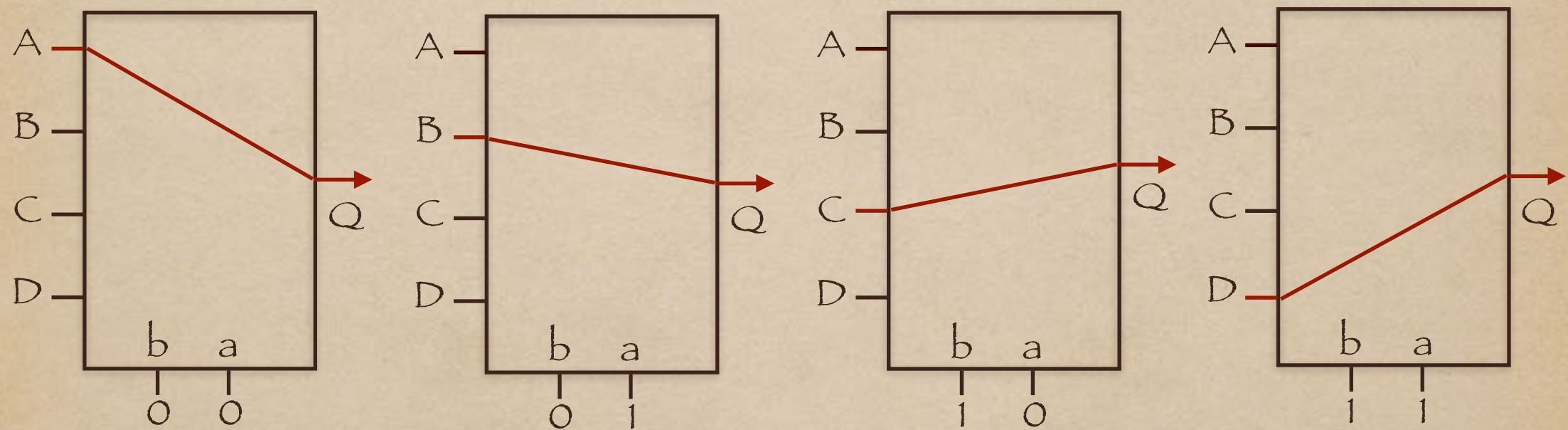
RFC 1122, section 1.3.3

了解流向前准备

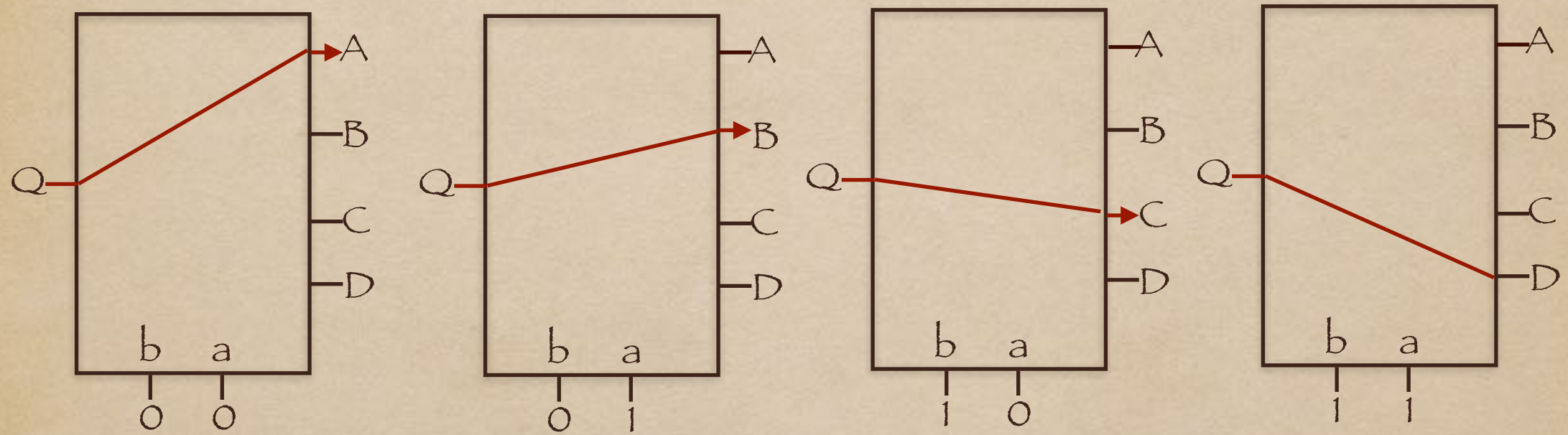
多路复用器(multiplexers)

多路分离器(deMultiplexers)

多路复用器(multiplexer)是一种组合逻辑电路,用于在不同时间或者速度下通过普通传输线路发送一个或者多个模拟或者数字信号,并从中每次选取一个信号连续发出,并行转串行



多路分离器(deMultiplexer)也是一种组合逻辑电路, 将输入端的串行数据信号转换为输出端的并行数据



TCP、UDP 和以太网驱动程序都是 n -to-1 的多路复用器(数据选择器), 也是 1-to- n 的多路分离器, 这所以这么设计的目的是为了快速、稳定、节省资源

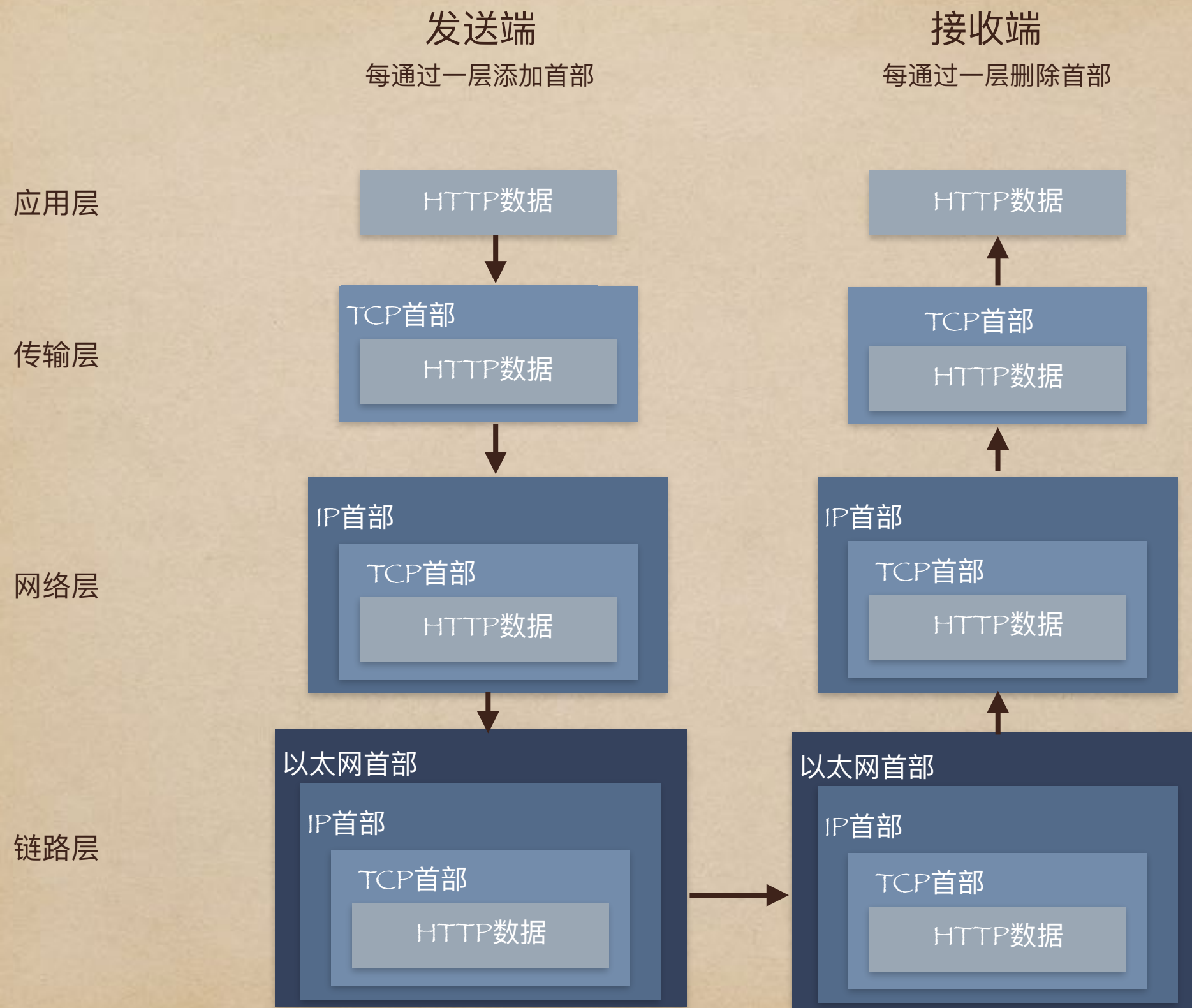


从下往上看数据流向

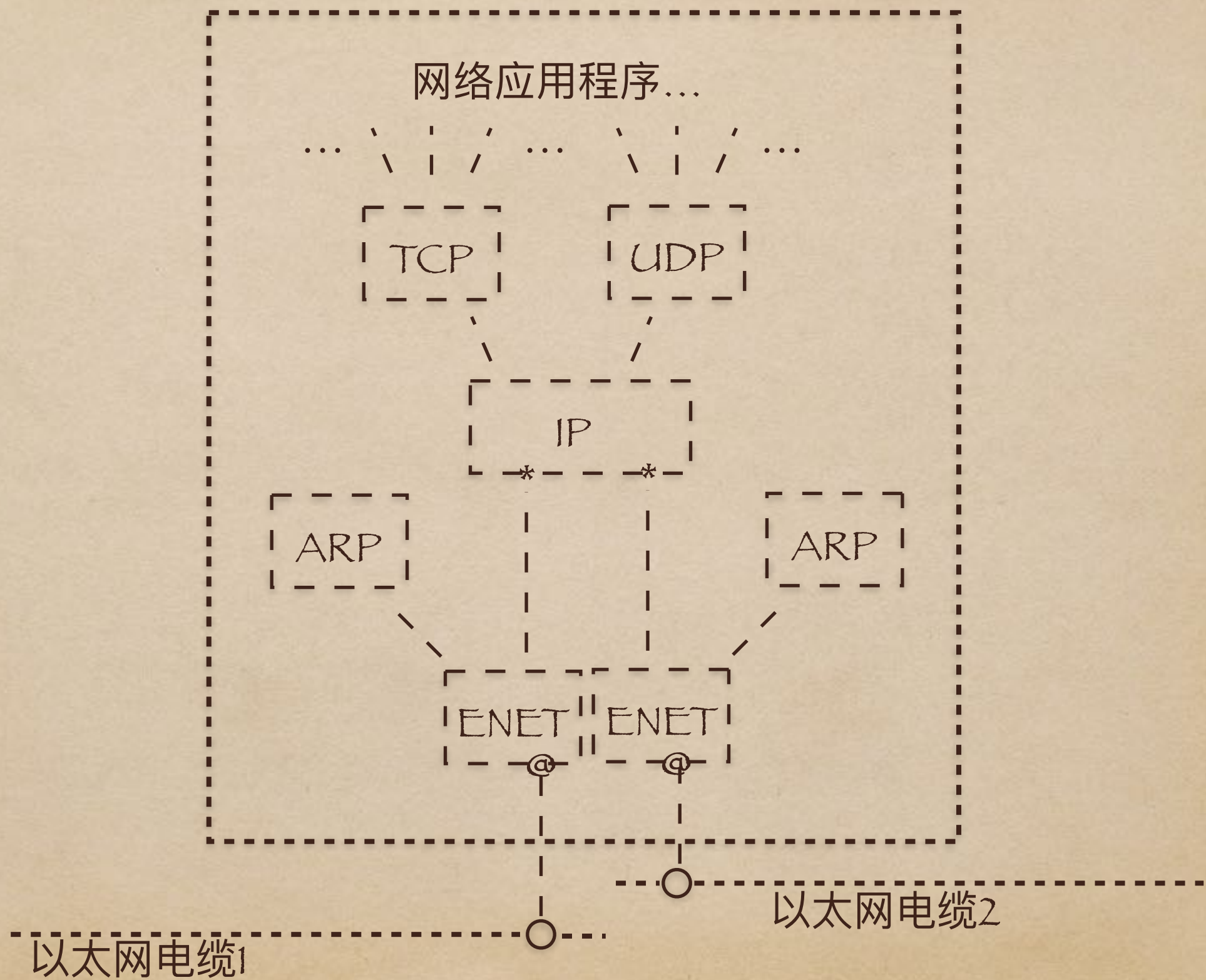
- 1 以太网帧流向到 ARP(Address Resolution Protocol) 或者 IP 模块取决于以太网帧里面的类型域
- 2 IP 包传向 TCP 模块还是 UDP 模块取决于 IP 包头部里面的协议域
- 3 TCP 模块或者 UDP 模块里面的数据流向应用层的哪个程序取决于 TCP 或者 UDP 头部里面的端口域

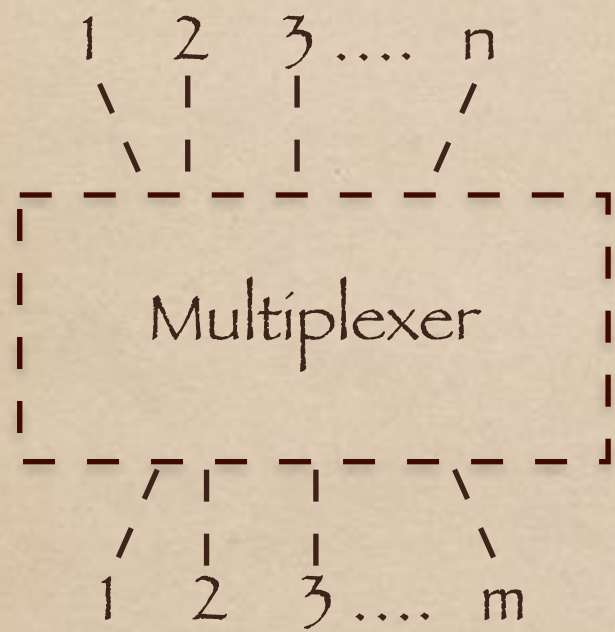
从上向下看数据流向

每一个节点只有一个向下的路径, 数据每次流向一个协议模块就是添加这个模块的头部信息, 这样在目标机器中数据包才能被分离出来

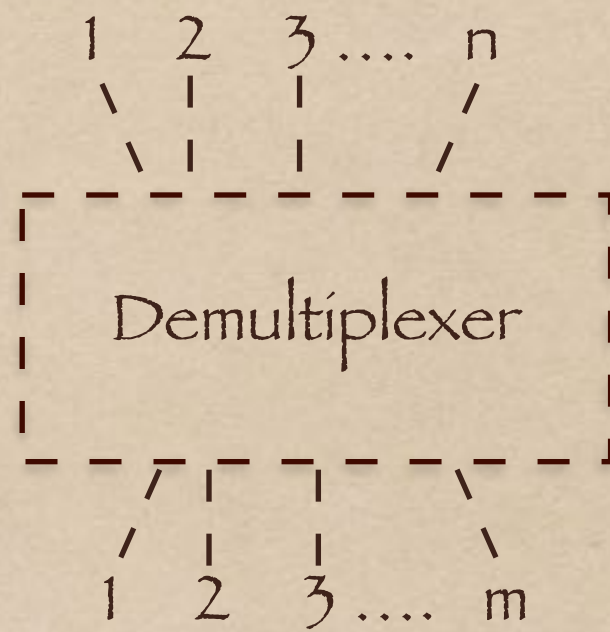


一台拥有2个网卡接口的设备

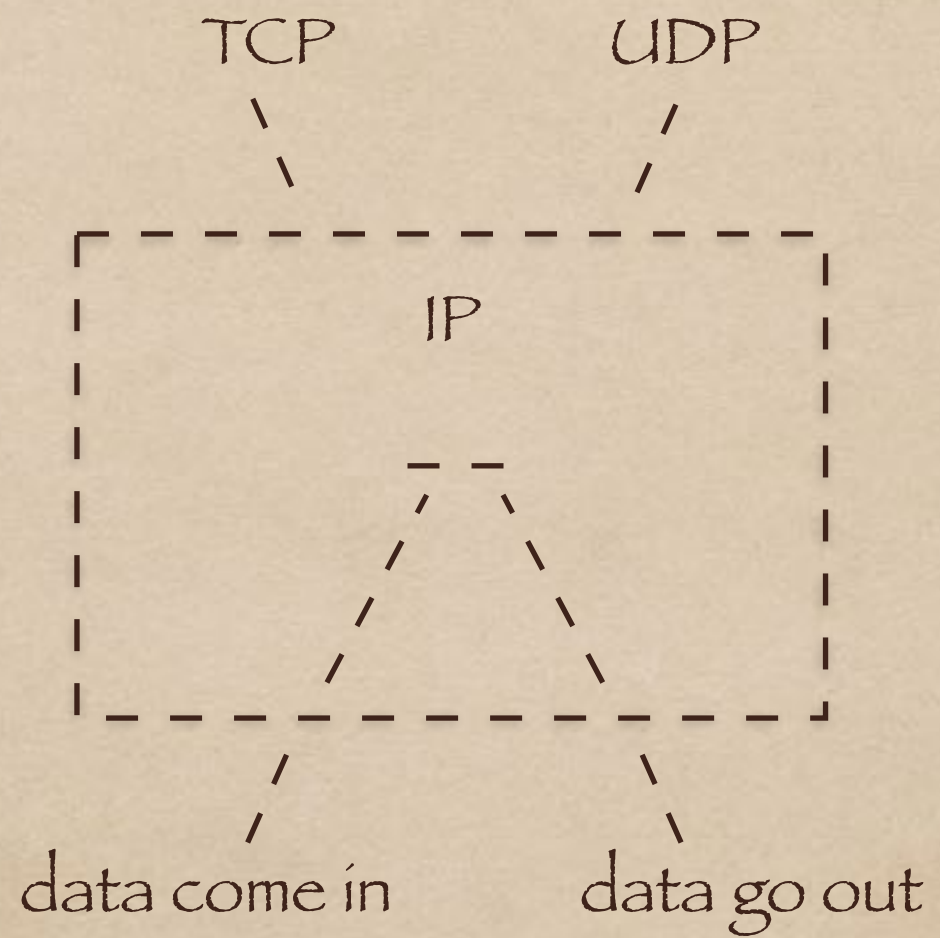




data

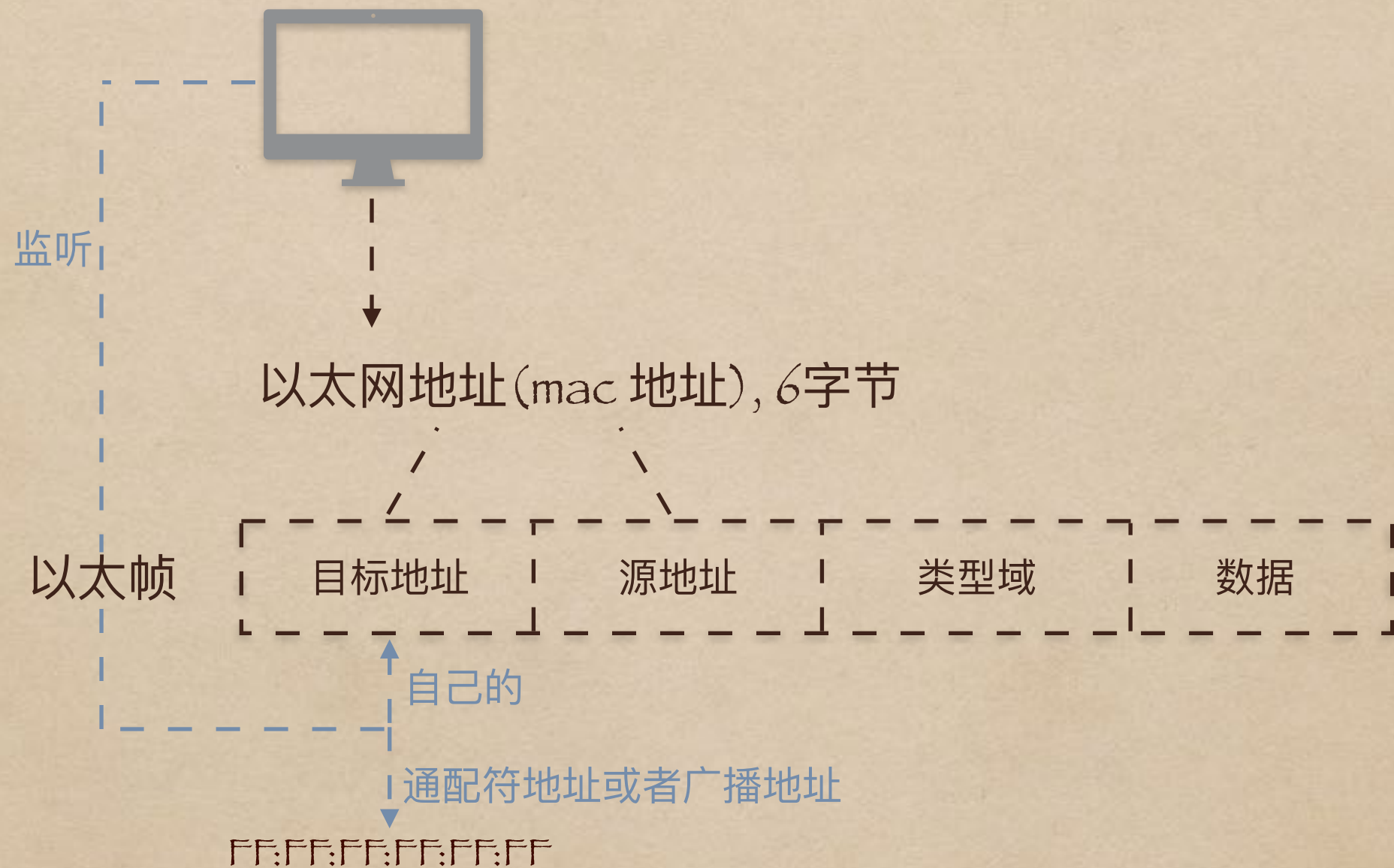


data



- 1、这台电脑有两个以太网地址、两个 IP 地址
- 2、这个IP 模块是 n-to-m 的多路复用器, 同时也是 m-to-n 的多路选择器
- 3、这个 IP 模块可以将数据转发到下一个网络
- 4、具有转发 IP 包任务的设备叫做 IP 路由(IP Router)
- 5、转发 IP 包不会与 TCP 或者 UDP 模块交互的

以太网技术



ARP

ARP(Address Resolution Protocol), 地址解析协议, 用来将 IP 地址翻译为以太网地址, 翻译只发生在对外发送 IP 包的时候

IP Address	Ethernet Address
192.168.1.1	08-00-12-00-12-5F
192.168.1.3	07-8F-C8-10-12-9B
192.168.1.4	07-8F-CC-11-12-9B

???

ARP 表

ARP 请求/响应 对

ARP 表是 ARP 模块根据需要自动填充

- 1、一个带有广播以太网地址的 ARP 请求包正在通过网络被发送到每台电脑
- 2、对外发送的 IP 包进入队列里
- 3、ARP 响应包, IP-to-Ethernet 地址填充到 ARP 表
- 4、队列里的 IP 包通过 ARP 表拿到以太网地址
- 5、以太帧发送到以太网电缆中

设备 C

检查 ARP 请求包,如果自己的 IP 地址同目标 IP地址一致,

发出自己的以太网地址

ARP

类型域属于 ARP 请求

ENET

检查以太网帧的类型域

@

以太网广播帧 FF:FF:FF:FF:FF:FF

其他设备

设备 A

发送者 IP 和 以太网地址
写入自己 ARP 表

类型域属于 ARP 请求

检查以太网帧的类型域

设备 A

以太网广播帧 FF:FF:FF:FF:FF:FF

以太网电缆



Sender IP address	192.168.1.1
Sender Enet address	08-00-12-00-12-5F
Target IP address	192.168.1.2
Target Enet address	<blank>

ARP 请求

Sender IP address	192.168.1.2
Sender Enet address	A2-6S-12-00-11-5F
Target IP address	192.168.1.1
Target Enet address	08-00-12-00-12-5F

ARP 响应

IP Address	Ethernet Address
192.168.1.1	08-00-12-00-12-5F
192.168.1.2	A2-6S-12-00-11-5F
192.168.1.3	07-8F-C8-10-12-9B
192.168.1.4	07-8F-CC-11-12-9B

更新 ARP 表

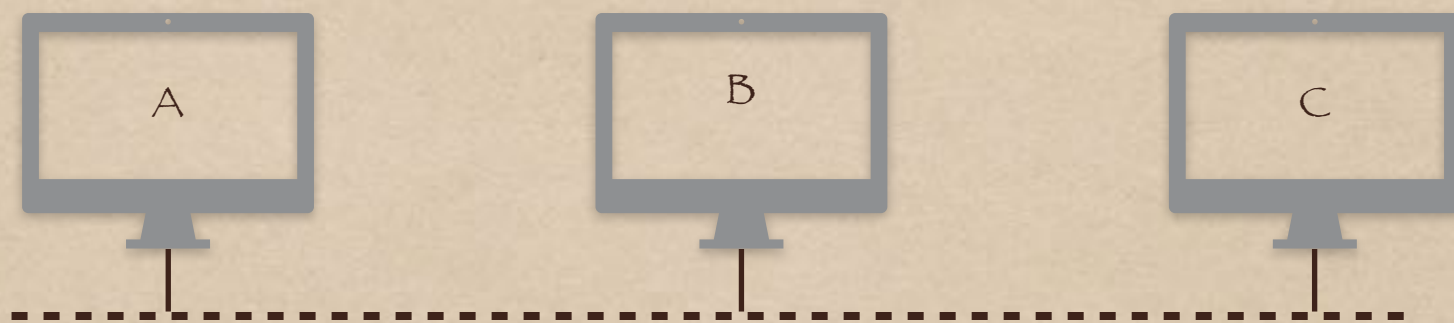
当 ARP 表中没有对应的记录, IP 包进入队列等待, ARP 请求/响应 包快速填充到 ARP 表中, 队列里的 IP 包被发送, 如果目标电脑不存在, 就不会有 ARP 响应, 也不会更新 ARP 表, IP 模块会将发向这个 IP 地址的 IP 包取消; 一些设备 IP 模块的实现在等待 ARP 响应的时候不会暂存 IP 包进入队列, 而是暂时忽略 IP 包, 当 ARP 表被填充后, 从 TCP 或者 UDP 模块恢复 IP 包重新发送

IP (Internet Protocol)

IP 模块是网络技术的核心, 而它的本质就是路由表, IP 模块用存储在内存中的这个表决定 IP 包的邮寄路线, 而路由表是由网络管理员决定的, 看下例子了解“邮寄”过程

直邮

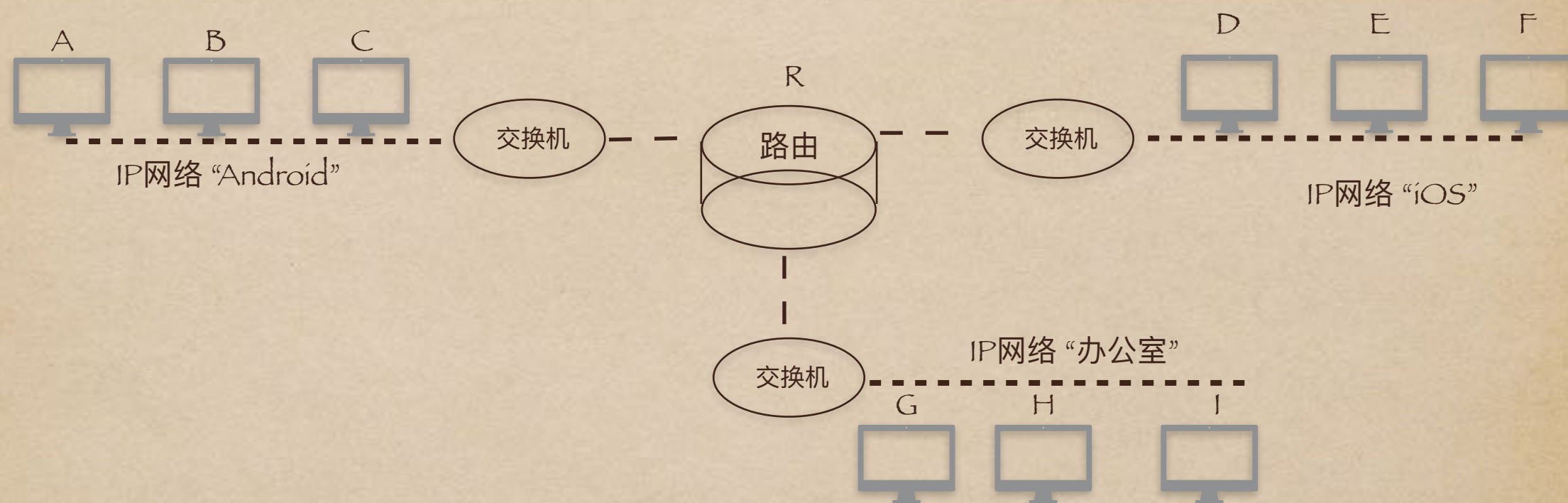
在一个IP网络



Address	Source	Destination
IP header	A	B
Ethernet header	A	B

非直邮

在多个IP网络



Address	Source	Destination
IP header	A	D
Ethernet header	A	R
		检查 IP地址
IP header	A	D
Ethernet header	R	D

交换机	路由
同一网络内部数据快速传输	不同网络间数据跨网络传输
基于 Mac 地址转发	基于 IP 地址转发
工作在数据链路层	工作在网络层
主要用于组建局域网	将不同交换机组建的局域网互相连接起来、接入 Internet

交换机能做的, 路由都能做; 路由可以分割广播网(子网), 交换机不能;
路由可以提供防火墙功能, 路由比交换机复杂很多

实际网络 www.baidu.com

