

五层: 应用, 传输, 网络, 链路, 物理.

(以太网) 链路: MAC地址, 帧 (64~1518 B)

"广播"

ARP

网络: 子网 (同一网→广播, 不是→"路由") 网际地址(IP)→确定子网

(IP: 32bit 分成两部分: ①网络 ②主机 (为什么需要主机))

①: 网络: 子网掩码: 1x~1x

事先可能不知道MAC

(head: 20~60 B. total: 65535 B)

所以需要区分子网内的主机.

ARP: ~~已知~~ MAC. ~~及 (IP地址)~~

IP地址通常已知.

△ (从 IP 得到 MAC)

(1): 同不同子网, 无法得到MAC

发送到"网关" Gateway 处理.

(2) 同一子网.

(主机到主机)

发数据包, IP填目标IP: MAC填 72\*6 (广播)

接收者比较IP: 若同则回复.

传输: (端口到端口)

主机+端口 → 套接字 socket (Unix)

端口: port 区分程序. 0~65535 0~1023 系统占用.

① UDP:

head: 发、收端口.

total: 65535 (一个IP的)

② TCP:

有确认机制的UDP.

应用层: 规定应用程序的数据格式.



用:

上网设置: ① 静态 IP, 子网掩码, 网关 IP, DNS IP

② 动态 IP

DHCP, 一个子网一个 DHCP 服务器. (应用层)

请求包地址设置, MAC: 本机 + 72 \* 6

IP: 0.0.0.0 + 255.255.255.255

UDP port 发 68 + 67

回复

本机 + 服务器

IP DHCP 本机 IP 255.255.255.255

UDP 67 68

Data 分配的 IP

访问网页

DNS:

向 DNS 请求网址对应的 IP 地址 port 53

子网掩码: (非子网)

应用层协议 HTTP

TCP 目标 port: 80

IP 本机 IP 目标网 IP

MAC 本机 MAC 目标网 MAC. (ARP 得到)



IP协议 不保证数据包完整，如路由器丢包。

TCP: 如何发现丢包，如何重发。

TCP:

数据包编号。

第一个包: 随机数  $L_1$  ~~长度~~ + 下一个包编号  $L_2$ 。  
 $L_2 - L_1 =$  第一个包长度。

组装:

由应用层协议指示文件大小。

一次TCP通信可以携带多个HTTP通信。

慢启动及Ack:

慢启动: 一开始发得慢，根据丢包情况调整速率。(可以防止拥塞)

Ack: 默认收到两个回Ack。

包含: ①: 下一个包编号  
 ②: 接收窗口限制。

TCP通信双向，都需要Ack。

Ack通常与数据包合并。

数据包丢失处理。

收到3个连续重复的Ack或超时未收到任何Ack。

则重发  $\rightarrow$  数据包可能无序到达接收端，造成错误判断。

