

□ □ □ □ □ □

□□□□

[illegible]

MAC 00000000 0000000000000000

RTT□□□□□□□□□□□□□□□□

MSS TCP

TCP/IP


OSI TCP/IP

image-20251013214454674

□□□□□□

- 支持 HTTP 及 FTP 及 DHCP 及 HTTP 及
- TCP 及 UDP 及
- IP 及

□□□□□□□□□□**TCP/IP**□□

 image-20251016115152094


Socket

□□□□□ip□□+□□□

TCP

□□□□□□

TCP 20

 image-20251013121751180


TCP ☐ ☐ ☐ ☐ **SYN** ☐ **ACK** ☐ **FIN** ☐ ☐

- $\square\square\square 1 \square\square\square\square\square\square\square\square$
- $\square\square\square 0 \square\square\square\square\square\square\square\square$

□□□□

11

- 00000000SYN0000000000
- 00000000SYN+ACK000000000000000000000000SYN00000+1
- 00000000ACK0000000000000000000000000000000000+1

image-20251013130002349

問題

問

- 送信側が受信側からFIN+ACKを受信したら
- 送信側はACKを受信したら送信側の送信バッファを+1
- 送信側は受信側からFIN+ACKを受信したら送信側の送信バッファを+1
- 送信側は受信側からFIN+ACKを受信したら送信側の送信バッファを+1

image-20251013124408713

問題

問題

TCP

問題

問題

問題

問題

1. 問題
 - 問題
 - TCPの Window 問題 rwnd 問題65535
2. 問題
 - 問題ACK
 - 問題ACK問題
 - 問題ACK問題 rwnd 問題
3. 問題
 - 問題問題問題問題問題問題問題問題問題“”
 - 問題ACK問題問題問題問題

問題

- 問題問題問題問題問題
- 問題問題問題問題+問題問題問題問題
 - 問題問題問題問題問題+問題
 - 問題+問題問題
 - 問題問題問題問題問題
- 問題問題問題問題+問題問題問題問題

image-20251016123303300

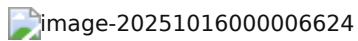
問題

問題

問題問題問題問題問題問題問題問題問題 $\text{問題} = \min(\text{問題}, \text{問題})$

11

- 窗口 `ssthresh` 等于慢启动窗口 `cwnd` 等于 `1MSS` TCP 窗口重置
- 窗口 `ssthresh` 等于慢启动窗口 `cwnd` 等于 `1MSS`
- 窗口 `ssthresh` 等于慢启动窗口 `cwnd` 等于 `1MSS`
 - 窗口 `ssthresh` 等于慢启动窗口 `cwnd` 等于 `1MSS`
 - $ssthresh = cwnd / 2$
 - `cwnd` 等于 `1MSS`
- 窗口 `ssthresh` 等于慢启动窗口 `cwnd` 等于 `1MSS`
 - 窗口 `ssthresh` 等于慢启动窗口 `cwnd` 等于 `1MSS`
 - $ssthresh = cwnd / 2$
 - `cwnd` 等于 `ssthresh + 3MSS`
 - 窗口 `ssthresh` 等于慢启动窗口 `cwnd` 等于 `1MSS`

**BBR**

Digitized by Google

- $\frac{1}{\text{BtlBw}} \approx \frac{1}{\text{RTprop}}$
- $\frac{1}{\text{BtlBw}} \approx \frac{1}{\text{RTprop}}$
- $\frac{1}{\text{BtlBw}} \approx \frac{1}{\text{RTprop}}$

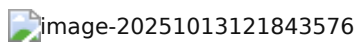
UDP

[illegible]

11

- 000000000000000000000000
- 0000000000000000
- 0000000000000000UDP000000000000
- 0000

UDP **8**



IPV4□□□□□

IPV4

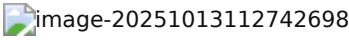
ipv4 0040800000000000 . 00

$$ip_{ij} = ip_{ji} + ip_{ij}$$

- 國際標準化組織 (ISO) 26262 標準
 - 國際標準化組織 (ISO) 26262 標準
- 國際標準化組織 (ISO) 26262 標準
 - 國際標準化組織 (ISO) 26262 標準

ip□□□□

- A 128 16777216
- B 16384 65536
- C 2097152 256



問

- 0 1 ip
- 1 1 ip
- C 256-2=254 ip

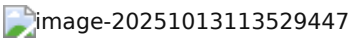
問

32

- 1
- 0 1

問

- 1 IP
- 0



CIDR

1 IP /1

IPV6

ipv6 128 8 16 4

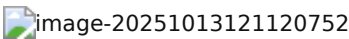
問

- ::
- 0001 1

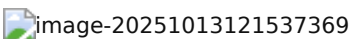
問

IPv4

64




問



NAT

問

 image-20251013222829174

問題

- 内部ネットワークの外部ネットワークへの接続にipアドレスをNATする
- 内部ネットワークの外部ネットワークへの接続にNATする


問題

- 内部ネットワークのNATするP2P
- 内部ネットワークのNATする

問題

NAT


問題

 image-20251013221831854

- 内部ネットワーク
- 内部ネットワーク
- 内部ネットワーク

NAT


問題

 image-20251013222040076

- 内部ネットワーク
- 内部ネットワークDHCP

問題

問題

 image-20251013222333237

- 内部ネットワーク
- 内部ネットワークDHCPIPアドレスをIPアドレス

DHCP

内部ネットワーク

内部ネットワークIP


問題

内部ネットワークIPアドレスをIPアドレス


DHCP

問題


- 客户端** DHCP Discover **
 - 客户端UDP端口发送到服务器68端口服务器67端口
 - 客户端发送IP地址 0.0.0.0 服务器IP地址 255.255.255.255 广播数据包
 - 客户端IP地址

 image-20251014122953171


- DHCP服务器** DHCP Offer **服务器发送IP地址和DNS
 - 服务器DHCP端口发送到客户端IP地址IP地址
 - 服务器MAC地址

 image-20251014123604469

- 客户端** DHCP Request **服务器DHCP端口发送到IP

 image-20251014123732540

- 客户端** DHCP ACK **服务器

 image-20251014123747948


DNS

DNS使用UDP


- 客户端UDP端口发送到服务器512端口
- 服务器UDP端口发送到客户端13端口

客户端

- 客户端 . 服务器端口发送到客户端13端口

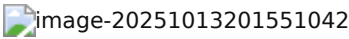
 image-20251013200644701

服务器

 image-20251013201120277

DNS使用

1. 客户端发送IP
2. 客户端发送gethostbyname 服务器Hosts端口DNS
3. 服务器DNS端口发送到客户端DNS
4. 客户端DNS端口发送到服务器TLD .com .cn 服务器
5. 服务器TLD端口DNS端口TLD服务器
6. 服务器DNS端口发送到客户端IP
7. 服务器DNS端口IP发送到客户端DNS



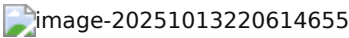
DNS

- **A** IPv4
- **AAAA** IPv6
- **CNAME**
- **MX**

SSH

SSH

- TCP
- SSH
- SSH
-
-
-
-
- host host host host host
- host



-
-
- host
-
-

SSH

ssh-keygen ssh-copy-id

HTTP

- Stateless
- HTTP1.1
- Header
-
- -

- 默认端口**80**

特点

- **HTTP/1.1** 默认支持持久连接
- **HTTP/2** 默认支持持久连接
- **HTTP/3** 支持QUIC/UDP 替代TCP 支持TLS

HTTP/1.1

支持**Keep-Alive** 持久连接

支持HTTP 请求和响应消息体

- 支持请求和响应消息体/ASCII 编码Body 支持
 - 文本/二进制数据
 - 二进制数据
- 支持**TCP** 持久连接

HTTP2

特点

- 支持 TCP 持久连接 HTTP/1.1 支持持久连接 TCP 持久连接

特点

- 支持持久连接


特点

- 支持持久连接
- 支持持久连接 `Stream_ID` 持久连接

HTTP3

特点

- 支持**TCP** 支持**QUIC** 支持**UDP** 支持**TCP**
- 支持HTTP2 持久连接
- 支持**QUIC** 支持**TLS1.3**

 image-20251014171229965

HTTPS

支持持久连接

默认端口**443**

支持 Http 支持 S 支持 SSL/TLS

- `Https = Http + SSL/TLS`

- SSL/TLS 是建立在 HTTP 基础上的
- SSL 和 TLS 是同一个东西，只是 TLS 是 SSL 的升级版

区别

区别如下：


- 安全性
- 兼容性

区别如下：

区别

区别如下：

- 安全性
- 兼容性
- 性能

 image-20251012193353851

SSL

SSL 是建立在 HTTP 基础上的，CA 是证书颁发机构

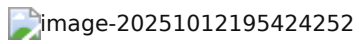
TLS1.2 是建立在 TCP 基础上的

1. 客户端 Client Hello 消息，包含 1 个 Client Random 消息
 - 1 个随机数
 - 1 个版本号
2. 服务端 Server Hello 消息，包含 2 个 Server Random 消息
 - 2 个随机数
 - 1 个版本号
3. 服务端 Server Key Exchange 消息
 - 1 个随机数
4. 服务端 Server Key Exchange Done 消息
5. 服务端 Server Hello Done 消息
6. 客户端 Client Key Exchange 消息
7. 客户端 Client Key Exchange Done 消息
8. 客户端 Client Finished 消息
 - 1 个随机数
9. 服务端 Server Finished 消息
10. 客户端 Client Finished 消息
11. 服务端 Server Finished 消息

TLS1.3 是建立在 TCP 基础上的，1 个随机数，2 个随机数

区别

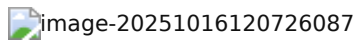
- 安全性
- 兼容性



QUIC

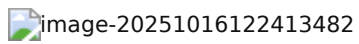
□□□□□□□

- HTTP2 over TLS over TCP over
- HTTP3
- UDP
- QPACK



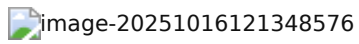
QUICK

- □□□□□□QUIC□
- QUIC□□□□QUIC□
- QUIC□□□□QUIC□



□□□□

- 1RTT
- 0RTT



- QUIC ID
- ISP ID

