

本节内容

TCP连接管理

408考研大纲（传输层）

【考纲内容】

通常不单独考，结合
UDP、TCP考察

（一）传输层提供的服务

传输层的功能；传输层寻址与端口；无连接服务和面向连接服务

（二）UDP 小题*3

UDP 数据报；UDP 检验

（三）TCP 小题*20，大题*2

TCP 段；TCP 连接管理；TCP 可靠传输；TCP 流量控制与拥塞控制



客户端：主动发起连接的一方

进程A
(客户端)

进程B
(服务器)

服务器：被动等待连接的一方

建立连接
(3次握手)

握手①

握手②

握手③

3次握手，对应3个TCP报文段

双向传输TCP段

(全双工通信)

一旦建立好TCP连接，进程A、B
就可以双向传输TCP报文段

释放连接
(2+2=4次挥手)

挥手①

挥手②

进程A已经没有数据要发送了，
2次挥手断开单向连接

单向传送TCP段

(单工通信)

只有进程B可以继续给进
程A发送TCP报文段

挥手③

挥手④

进程B也没有数据要发送了，
2次挥手断开单向连接

结束通信

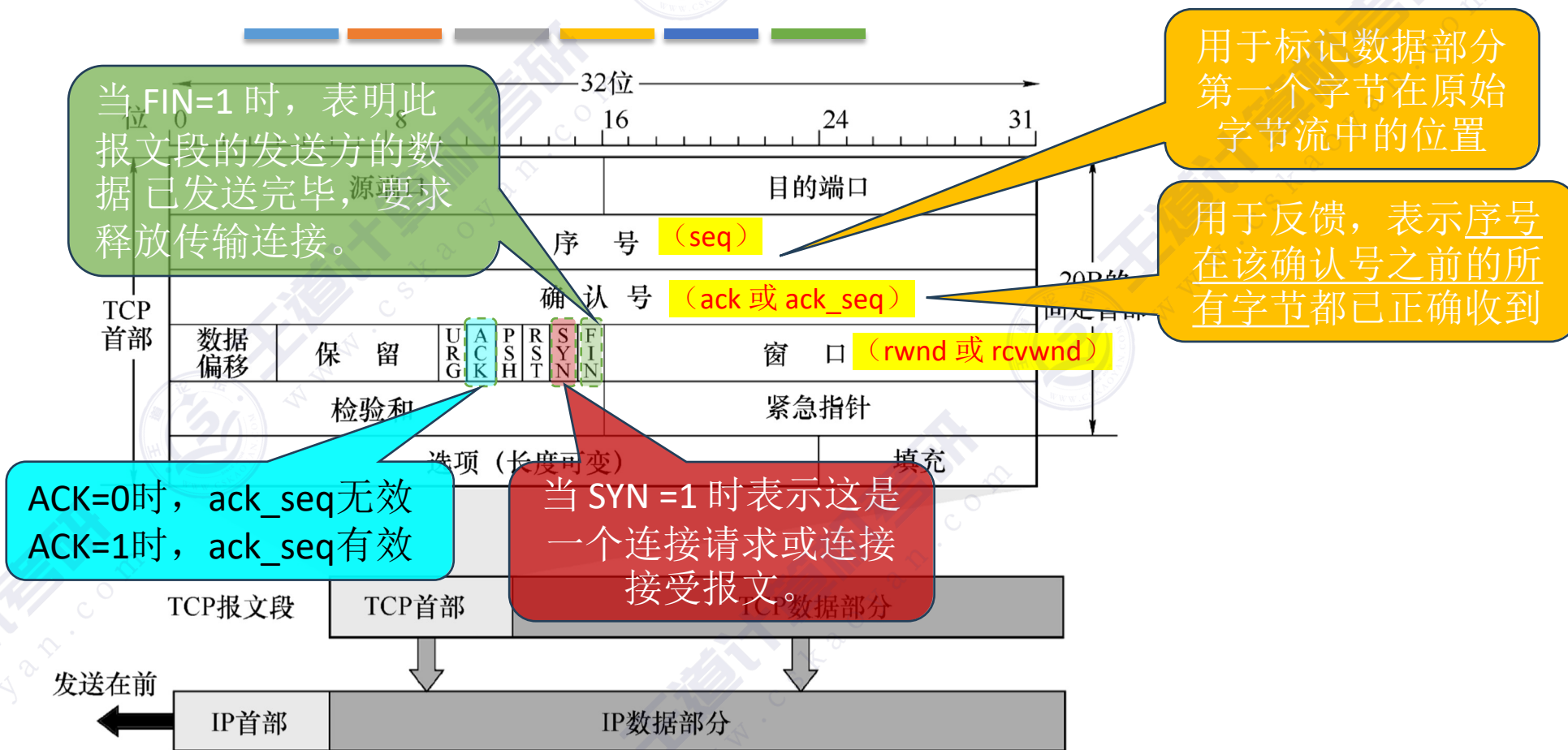
TCP协议的三大阶段：

- 建立连接（三次握手）
- 数据传输
- 释放连接（四次挥手）

回顾：TCP首部的常考字段

考题常见术语补充：
若**SYN=1**，可称为**SYN段**
若**FIN=1**，可称为**FIN段**
若**ACK=1**，可称为**ACK段**

其他标志位同理



只有握手①的ACK=0，其他所有TCP报文段都是ACK=1

只有握手①、握手②的SYN=1，其他所有TCP报文段都是SYN=0

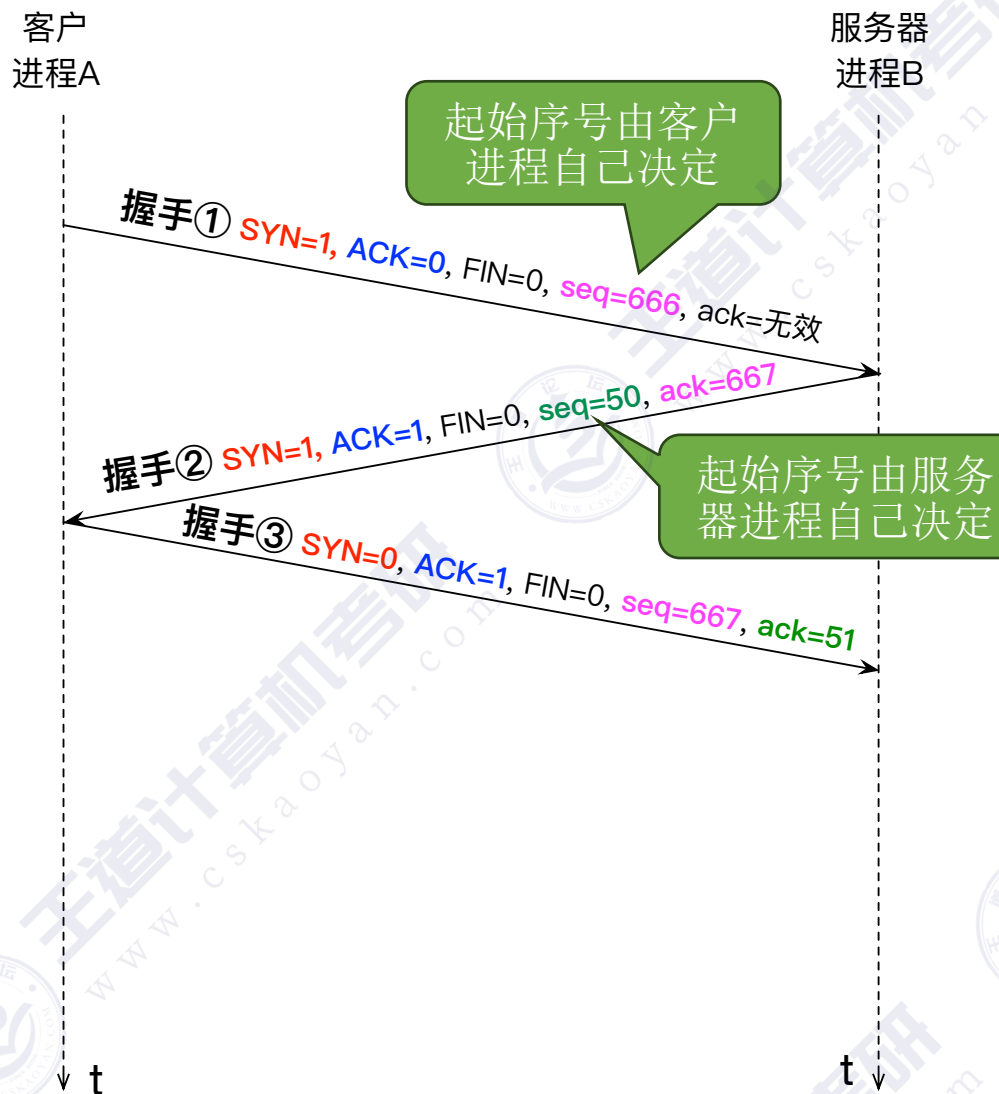
只有挥手①、挥手③的FIN=1，其他所有TCP报文段都是FIN=0

TCP连接管理高频命题角度

TCP连接管理 (三次握手、四次挥手)

- SYN、ACK、FIN、seq、ack_seq 的值为多少?
- 每发出/收到一个握手/挥手报文段后, 进程的TCP状态转换
- 建立连接、断开连接的最短耗时分析

建立连接（三次握手）



此图重点体会：

三次握手的TCP报文段中，SYN、ACK、seq、ack

考试要点：

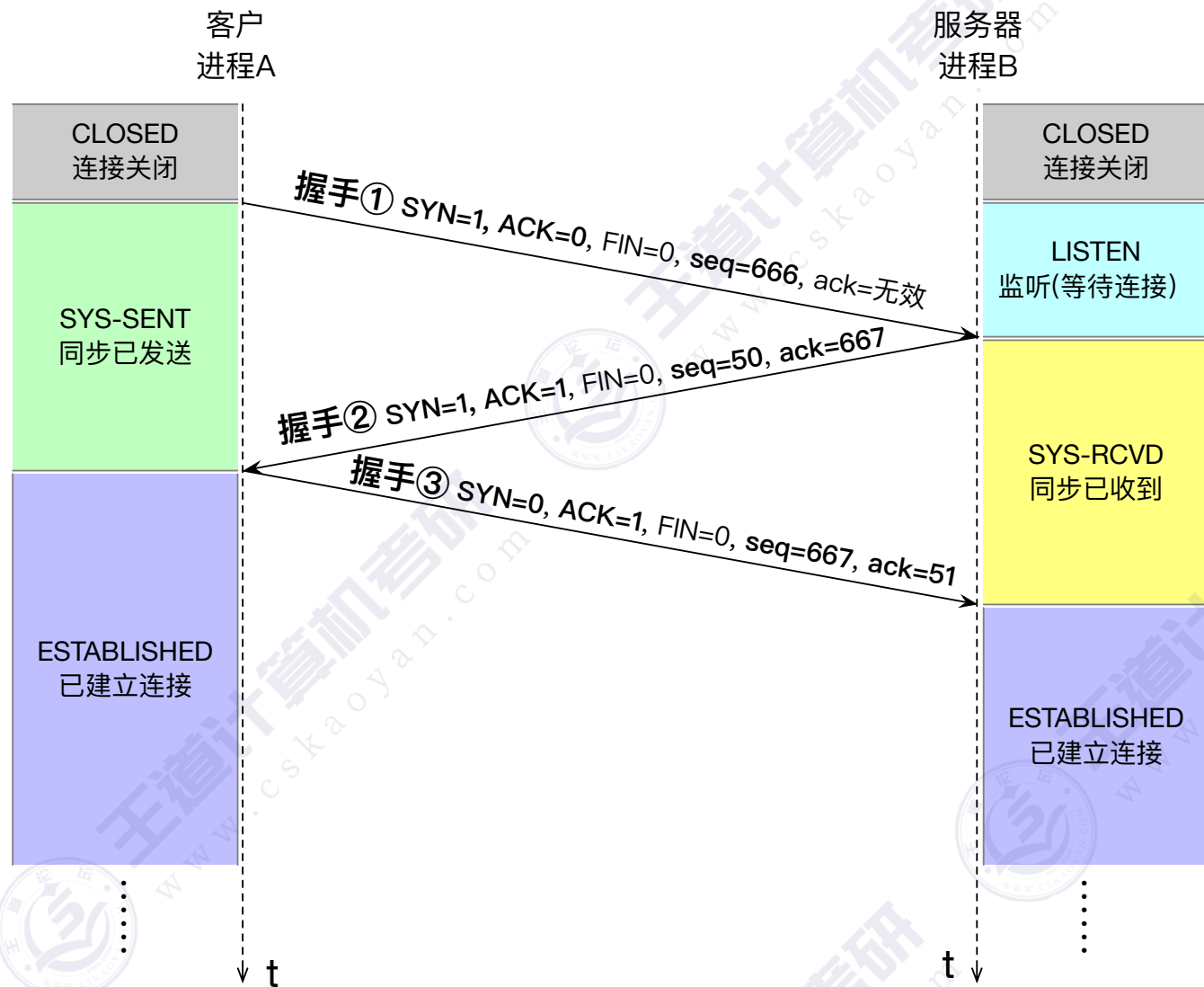
- 在TCP全过程中，只有握手①、握手②的 $SYN=1$
- 在TCP全过程中，只有握手①的 $ACK=0$
- 握手①、握手②不能携带数据（只有TCP首部），但是仍要消耗一个序号

例题：2011年真题_39

39. 主机甲向主机乙发送一个（SYN = 1, seq = 11220）的 TCP 段，期望与主机乙建立 TCP 连接，若主机乙接受该连接请求，则主机乙向主机甲发送的正确的 TCP 段可能是（ ）。

- A. (SYN = 0, ACK = 0, seq = 11221, ack = 11221)
- B. (SYN = 1, ACK = 1, seq = 11220, ack = 11220)
- C. (SYN = 1, ACK = 1, seq = 11221, ack = 11221)
- D. (SYN = 0, ACK = 0, seq = 11220, ack = 11220)

建立连接（三次握手）



此图重点体会：

三次握手过程中，客户端、服务器进程TCP状态是如何变化的？

考试要点：

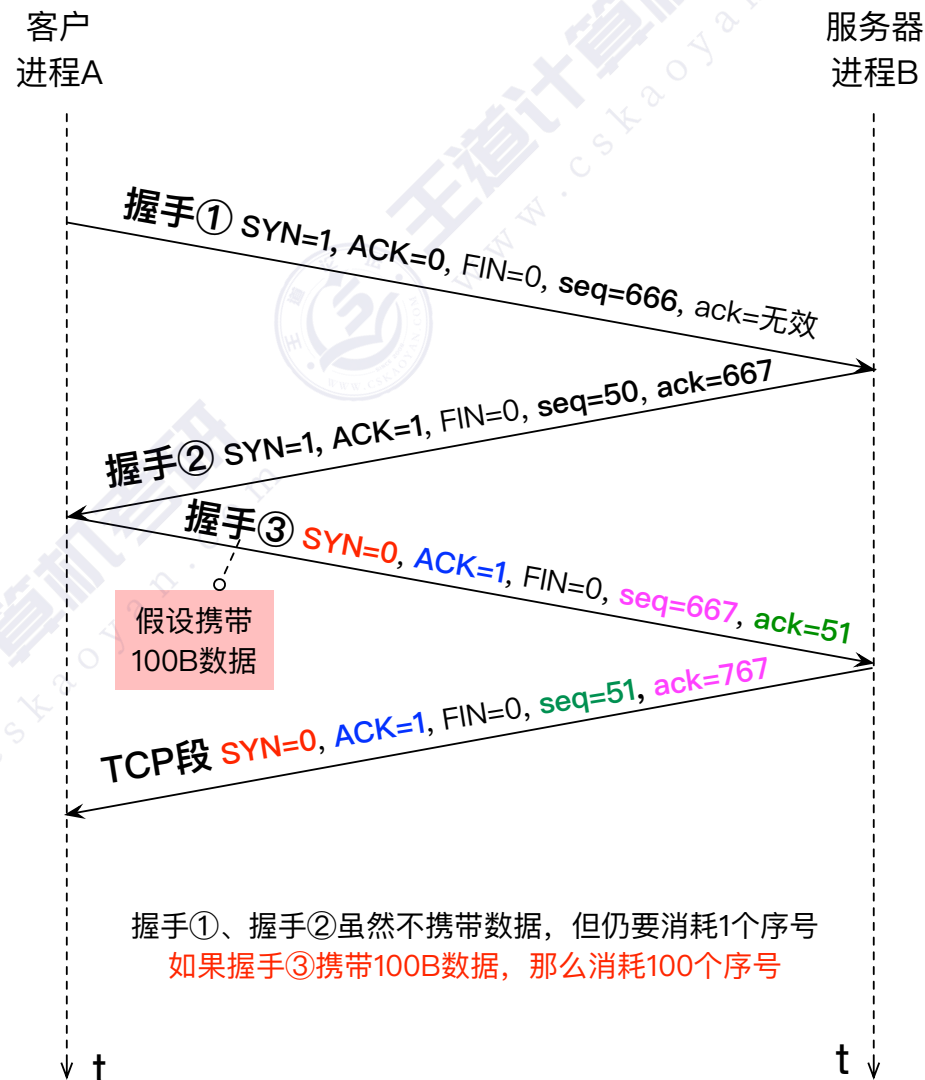
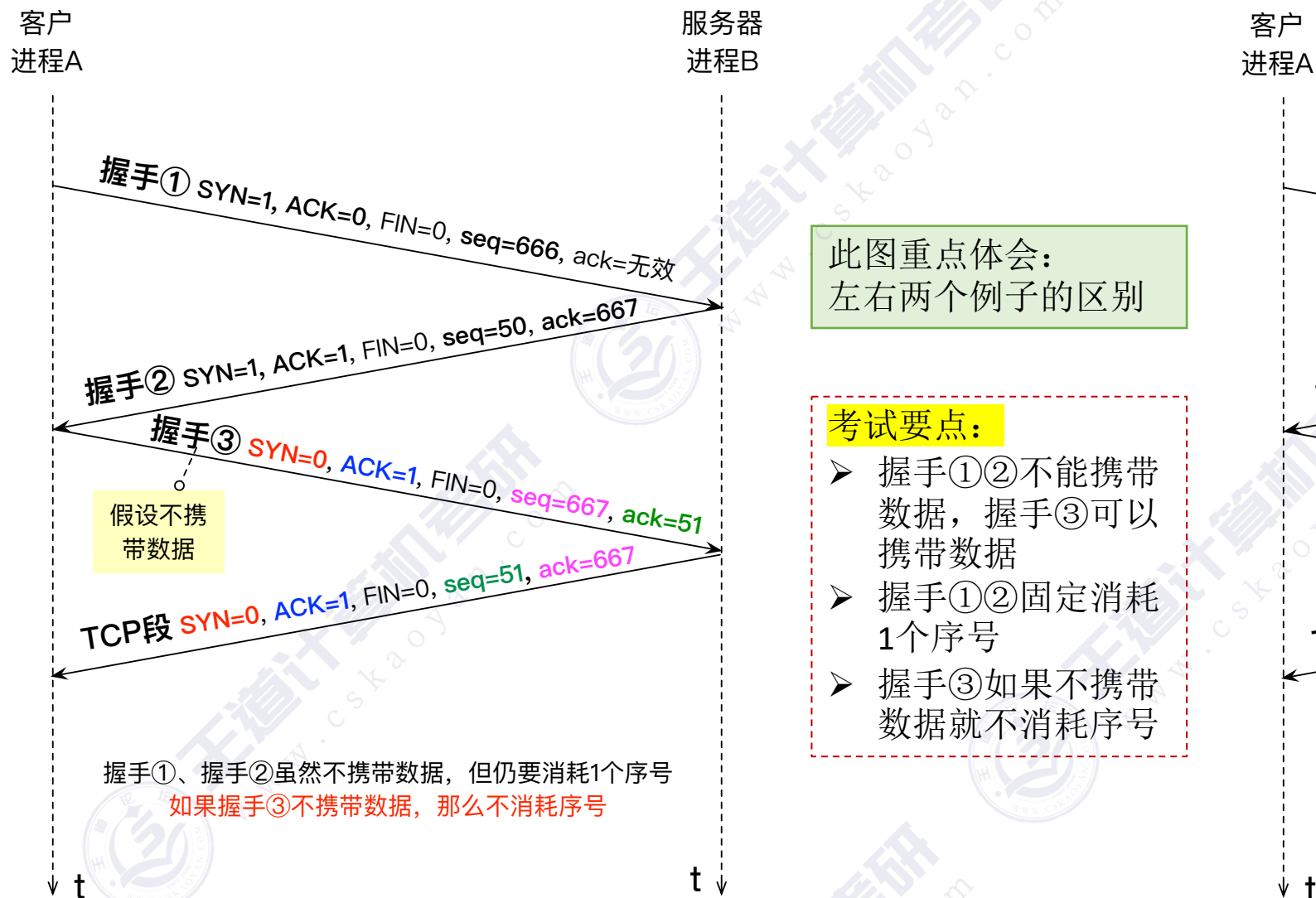
- 发出/收到 某个握手报文段前后，TCP 状态如何变化？
- 记忆型考点，建议考前几天回顾（短时记忆）

例题：2021年_38题

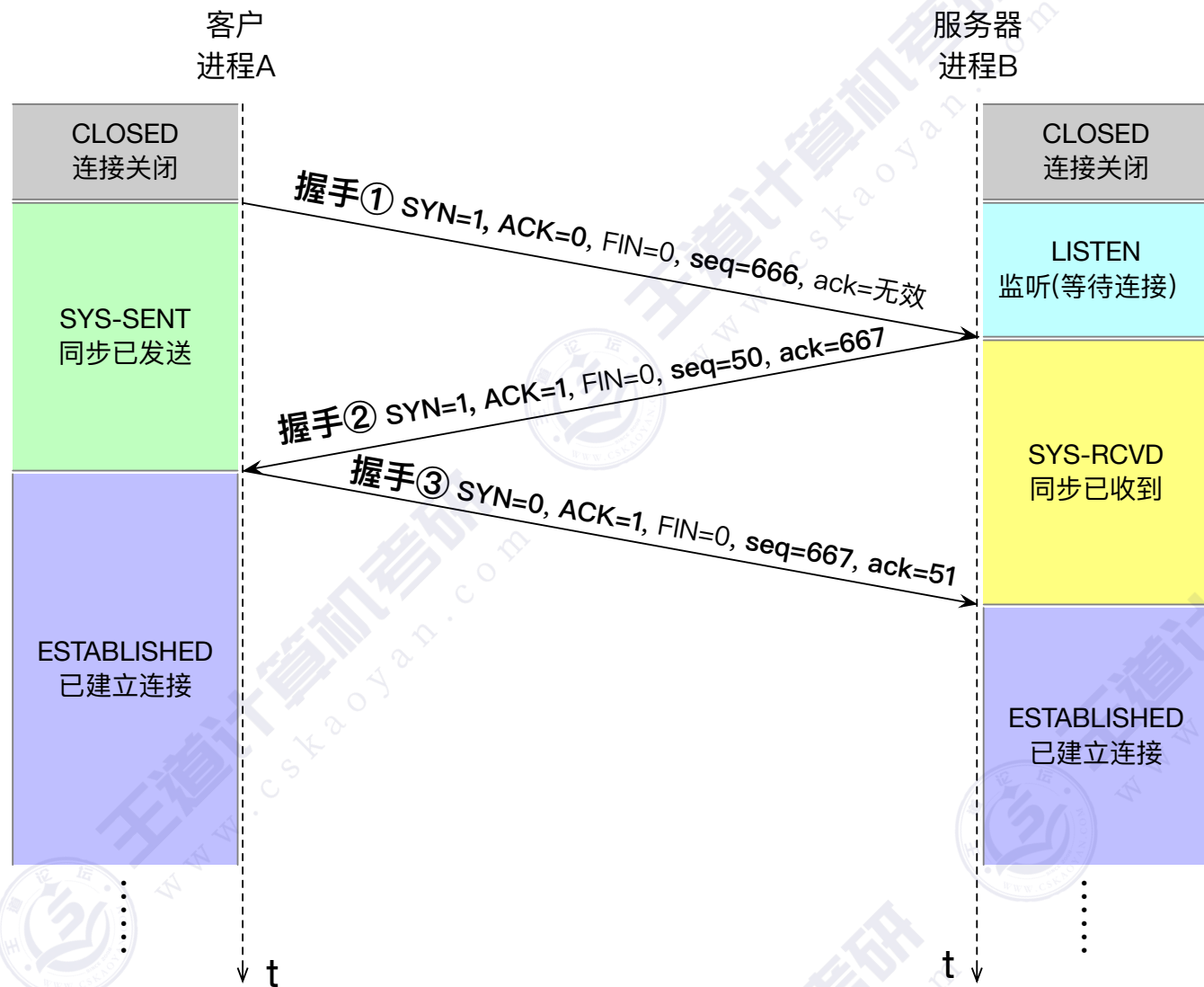
38. 若客户首先向服务器发送 FIN 段请求断开 TCP 连接，则当客户收到服务器发送的 FIN 段并向服务器发送了 ACK 段后，客户的 TCP 状态转换为（ ）。
A. CLOSE_WAIT B. TIME_WAIT C. FIN_WAIT_1 D. FIN_WAIT_2

注：本题考释放连接阶段的状态转换，同类题目也可能考建立连接阶段

建立连接（三次握手）



建立连接阶段耗时分析



考试要点:

从发出握手①，到客户端进程可以发送数据，至少需要多久？——1RTT

从发出握手①，到服务器进程可以发送数据，至少需要多久？——1.5RTT

注：题目会给出RTT

释放连接（四次挥手）



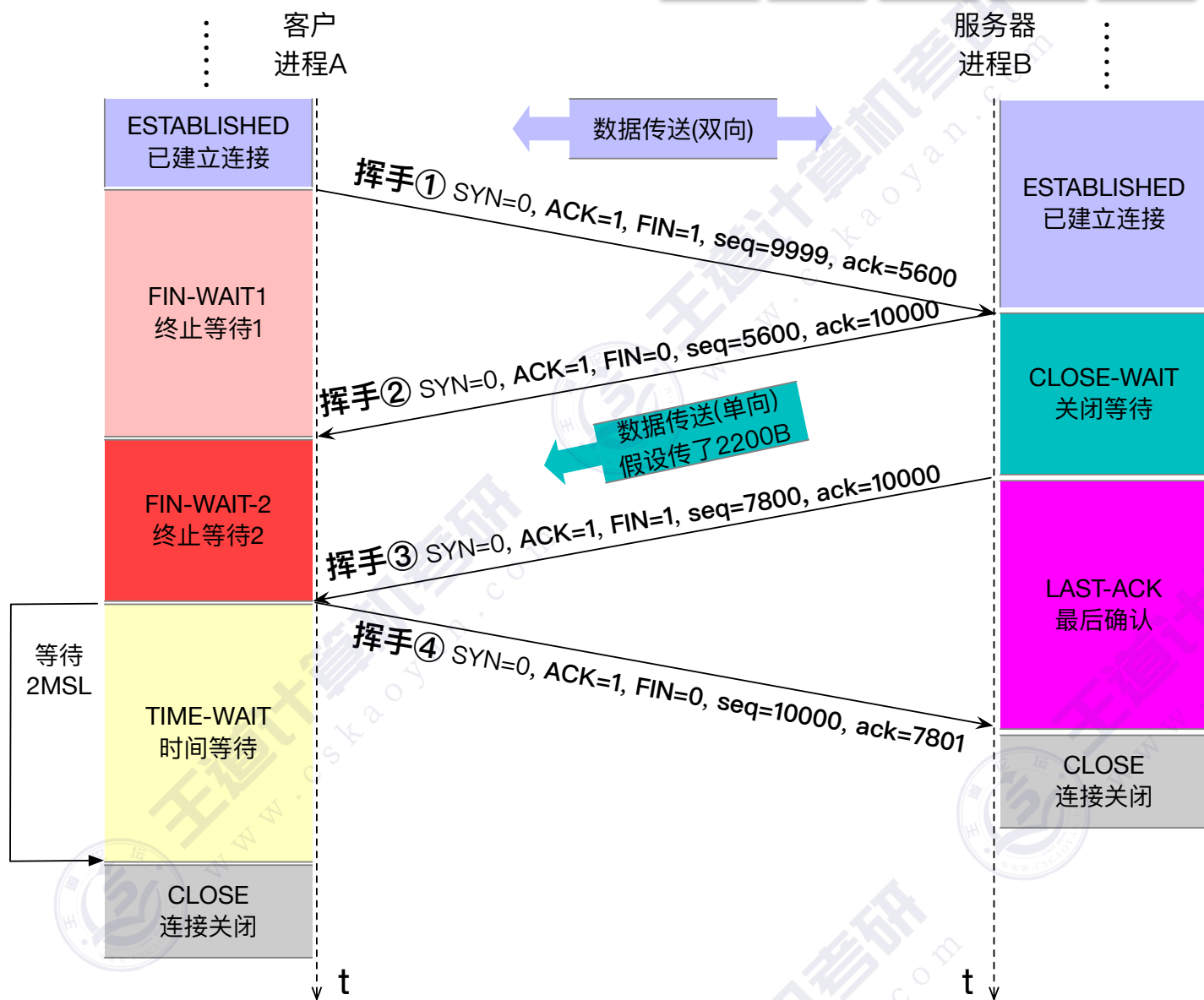
此图重点体会：

四次挥手的TCP报文段中，FIN、ACK、seq、ack

考试要点：

- 在TCP全过程中，只有挥手①、挥手③的FIN=1
- 挥手①、挥手③即使不携带数据，也要消耗一个序号
- 挥手②可以携带数据
- 挥手④不可以携带数据

释放连接（四次挥手）



此图重点体会:

四次握手过程中, 客户端、服务器进程TCP状态是如何变化的?

考试要点:

- 发出/收到 某个挥手报文段前后, TCP 状态如何变化?
- 记忆型考点, 建议考前几天回顾 (短时记忆)

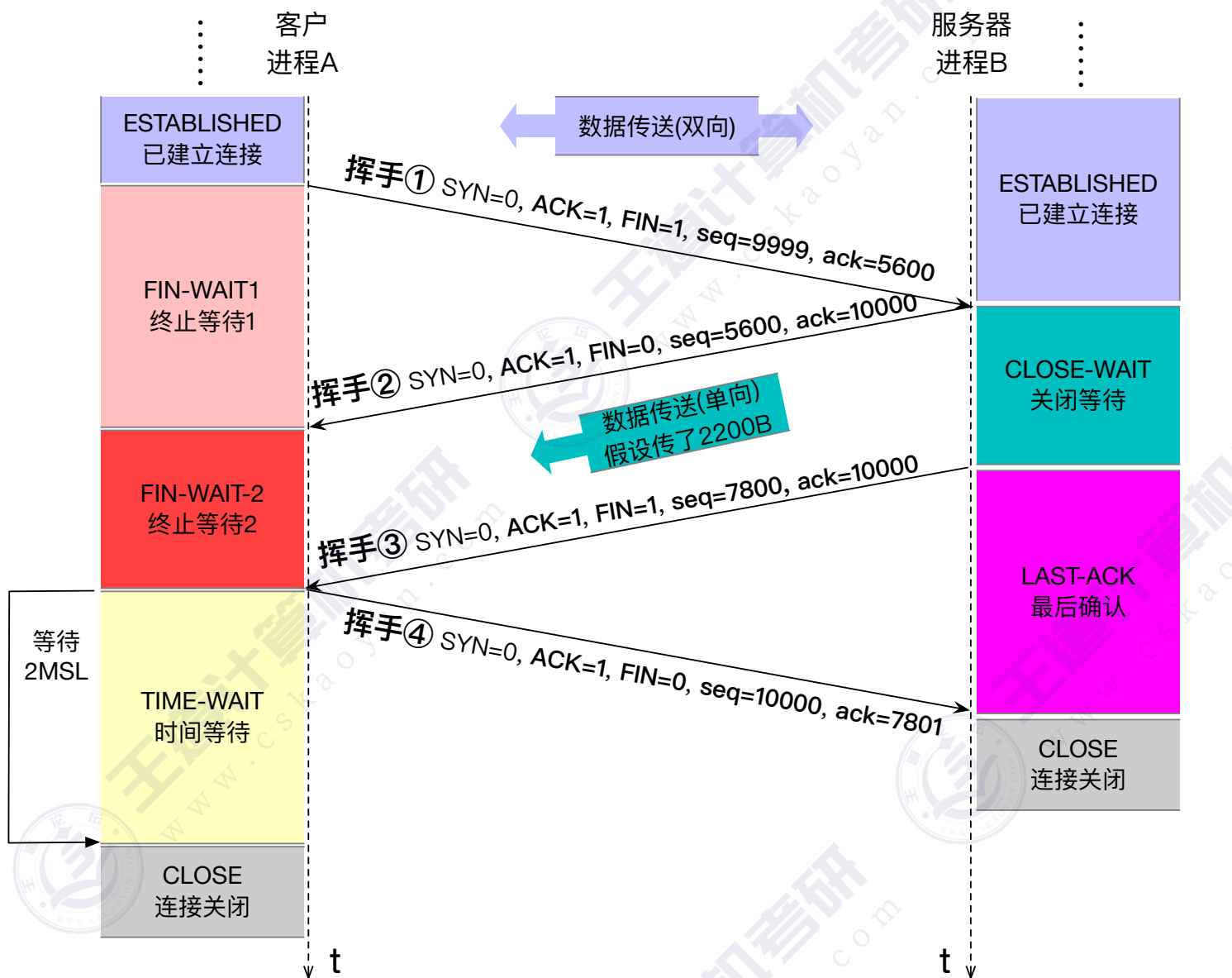
注意: 也可以是服务器先发出挥手

例题：2021年_38题

38. 若客户首先向服务器发送 FIN 段请求断开 TCP 连接，则当客户收到服务器发送的 FIN 段并向服务器发送了 ACK 段后，客户的 TCP 状态转换为（ ）。

- A. CLOSE_WAIT B. TIME_WAIT C. FIN_WAIT_1 D. FIN_WAIT_2

释放连接阶段耗时分析



◆ 补充1: 客户进程收到挥手③后, 立即进入TIME-WAIT状态, 并启动“TIME-WAIT计时器”, 倒计时2MSL后**才能进入CLOSE状态**。(如果等待期间重复收到挥手③, 就重置计时器)

◆ 补充2: **MSL** (Maximum Segment Lifetime, 最长报文段寿命), 是由TCP协议规定的一个固定时间长度

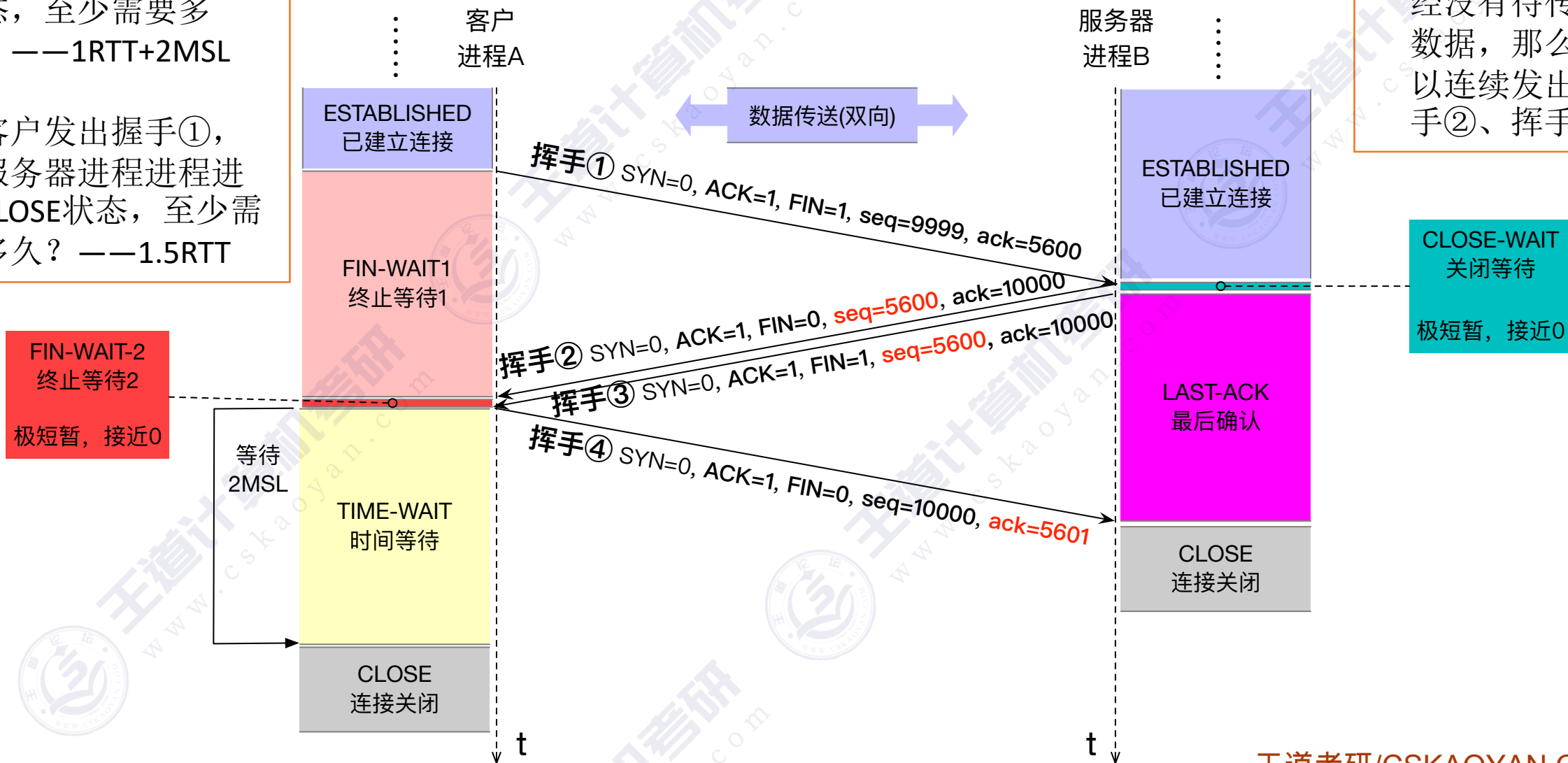
释放连接阶段耗时分析

考试要点:

从客户发出挥手①，
到客户进程进入CLOSE
状态，至少需要多
久？—— $1RTT+2MSL$

从客户发出握手①，
到服务器进程进入
CLOSE状态，至少需
要多久？—— $1.5RTT$

◆ 补充3: 如果服
务器进程收到
挥手①时，已
经没有待传送
数据，那么可
以连续发出挥
手②、挥手③



例题：2022年_39题

39. 假设客户 C 和服务器 S 已建立一个 TCP 连接，通信往返时间 $RTT = 50\text{ ms}$ ，最长报文段寿命 $MSL = 800\text{ ms}$ ，数据传输结束后，C 主动请求断开连接。若从 C 主动向 S 发出 FIN 段时刻算起，则 C 和 S 进入 CLOSED 状态所需的时间至少分别是（ ）。

A. 850 ms, 50 ms

B. 1650 ms, 50 ms

C. 850 ms, 75 ms

D. 1650 ms, 75 ms

要点回顾

ACK、SYN、FIN

- 只有**握手①**的**ACK=0**，其他所有TCP报文段都是ACK=1
- 只有**握手①②**的**SYN=1**，其他所有TCP报文段都是SYN=0
- 只有**挥手①③**的**FIN=1**，其他所有TCP报文段都是FIN=0

建立连接 要点总结

- 握手①② (SYN段) 不能携带数据，也要消耗1个序号**
- 握手③可以携带数据（如果不携带数据就不消耗序号）
- 耗时分析 —— Key: 客户收到握手②就可以开始传送数据，服务器收到握手③才能传送数据

释放连接 要点总结

- 挥手①③ (FIN段) 即使不携带数据，也要消耗一个序号**
- 挥手②可以携带数据，挥手④不可以携带数据
- 耗时分析
 - Key
 - 客户进程收到挥手③后，至少要倒计时2MSL后才能进入CLOSE状态
 - 如果服务器进程收到挥手①时，已经没有待传送数据，那么可以连续发出挥手②③
 - MSL (最长报文段寿命)**，是由TCP协议规定的一个固定时间长度

备忘 —— 考前几天记得回顾建立连接、释放连接阶段的“状态变化”

TCP连接管理