

计算机网络408大题入门到入坑——DAY02

前言概述

大家好，欢迎来到蓝蓝星球组织的计算机网络408大题专项突破！

我们将通过计算机网络的王道和竞成等教材中精选出的重难点题目以及09-22年所有的真题**共30多道题目**来整体帮助大家完整的复习。本次活动的题目选择都有所侧重，在做习题的过程中加深对真题的理解，深度剖析了历年真题，书写了尽可能详细的解析，帮助大家在听强化课的基础上，以真题为始，结合所选的重点题目来全方面理解题目，帮助大家稳扎稳打，拿下计组大题。本着参加打卡活动希望大家都可以学有所成的初心，**邀请了猫叔、酒、Tina等几位同学**给大家答疑并且帮助督促大家做好知识的输出工作，希望大家可以认真做题，坚持在星球打卡，念念不忘，必有回响！

题外话

欢迎大家多多关注蓝蓝B站首页：[蓝蓝希望你上岸呀B站首页](#)

以及蓝蓝公众号：[蓝蓝的计算机考研3000+圈子](#)

蓝蓝wx：lanlankaoyanshan02，如果加不上可看签名哈

也可以关注一下猫叔的B站账号，希望与大家共同进步[薛定谔的猫叔叔是你](#)

做题须知

- 1.建议先听强化课后，针对真题，先了解真题出题难度与角度，独立思考题目的知识点以及需要的运算理解逻辑
- 2.之后通过查阅真题的考点，翻书回顾知识点并加以理解，接着利用重点题目辅助练习来巩固每个模块的知识
- 3.针对不会的内容需要反复思考，查阅王道等教材中相关章节知识，及时巩固题目细节考察重点，归纳总结常考题目类型
- 4.建议最后汇总出本期活动每天的习题，整理成册并留出足够的空白空间方便后期复盘与增补知识点，加强记忆
- 5.持之以恒，多总结多思考，多与答疑的同学和群友及时交流处理所遇到的问题，学习中复盘，复盘中学习，通过培养费曼学习法让自己从输入者变成输出者，手中无剑而心中有剑，万变不离其宗，遇到陌生问题依旧可以迎刃而解的境界！
- 6.以终为始，通过前期对真题的陌生，到后面的重点题目的跟进，剖析真题，把握出题规律，最后再做真题，方可使得真题考点胸有成竹，做题更是闲庭信步，信手捏来！

数据链路层真题部分：

01、GBN传输过程-17年真题

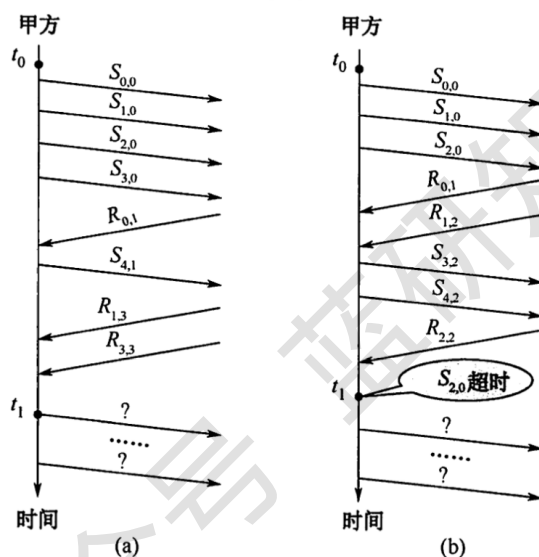
07. 【2017 统考真题】甲乙双方均采用后退 N 帧协议 (GBN) 进行持续的双向数据传输, 且双方始终采用捎带确认, 帧长均为 1000B。 $S_{x,y}$ 和 $R_{x,y}$ 分别表示甲方和乙方发送的数据帧, 其中 x 是发送序号, y 是确认序号 (表示希望接收对方的下一帧序号), 数据帧的发送序号和确认序号字段均为 3 比特。信道传输速率为 100Mb/s, $RTT=0.96\text{ms}$ 。下图给出了甲方发送数据帧和接收数据帧的两种场景, 其中 t_0 为初始时刻, 此时甲方的发送和确认序号均为 0, t_1 时刻甲方有足够多的数据待发送。请回答下列问题。

1) 对于图(a), t_0 时刻到 t_1 时刻期间, 甲方可以断定乙方已正确接收的数据帧数是多少? 正确接收的是哪几个帧 (请用 $S_{x,y}$ 形式给出)?

2) 对于图(a), 从 t_1 时刻起, 甲方在不出现超时且未收到乙方新的数据帧之前, 最多还可以发送多少个数据帧? 其中第一个帧和最后一个帧分别是哪个 (请用 $S_{x,y}$ 形式给出)?

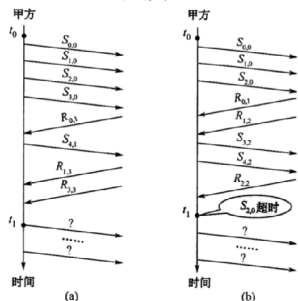
3) 对于图(b), 从 t_1 时刻起, 甲方在不出现新的超时且未收到乙方新的数据帧之前, 需要重发多少个数据帧? 重发的第一个帧是哪个帧 (请用 $S_{x,y}$ 形式给出)?

4) 甲方可以达到的最大信道利用率是多少?



07. 【2017 统考真题】甲乙双方均采用后退 N 帧协议 (GBN) 进行持续的双向数据传输, 且双方始终采用捎带确认, 帧长均为 1000B, $S_{x,y}$ 和 $R_{x,y}$ 分别表示甲方和乙方发送的数据帧, 其中 x 是发送序号, y 是确认序号 (表示希望接收对方的下一帧序号), 数据帧的发送序号和确认序号字段均为 3 比特。信道传输速率为 100Mb/s, $RTT = 0.96ms$ 。下图给出了甲方发送数据帧和接收数据帧的两种场景, 其中 t_0 为初始时刻, 此时甲方的发送和确认序号均为 0, t_1 时刻甲方有足够多的数据待发送。

- 1) 对于图(a), t_0 时刻到 t_1 时刻期间, 甲方可以断定乙方已正确接收的数据帧数是多少? 正确接收的是哪几个帧 (请用 $S_{x,y}$ 形式给出)?
- 2) 对于图(a), 从 t_1 时刻起, 甲方在不出现超时且未收到乙方新的数据帧之前, 最多还可以发送多少个数据帧? 其中第一个帧和最后一个帧分别是哪个 (请用 $S_{x,y}$ 形式给出)?
- 3) 对于图(b), 从 t_1 时刻起, 甲方在不出现新的超时且未收到乙方新的数据帧之前, 需要重发多少个数据帧? 重发的第一个帧是哪个帧 (请用 $S_{x,y}$ 形式给出)?
- 4) 甲方可以达到的最大信道利用率是多少?



$$\frac{7 \times 80 \mu s}{2 \times 80 \mu s + 960 \mu s} = 5\%$$

11) 看图可知 甲发送了 4 帧 为 $S_{0,0}, S_{1,0}, S_{2,0}, S_{3,0}$

$R_{0,1}$ 表明 乙发送确认号为 1 则希望甲再发序号 3 的数据帧

即乙正确接收了 $S_{0,0}, S_{0,1}, S_{0,2}$ 即 0~2 号数据帧

2) 发送序号为 3 帧 序号个数为 $2^3 - 8$ 从 t_1 时刻开始则

甲最多可发 5 帧数据帧 第一个为 $S_{5,2}$ 最后一帧为

$S_{1,2}$, GBN 中 序号做发送窗口 发送窗口最大为

乙发 $S_{3,0}$ 和 $S_{4,1}$ 故最多还可发 5 帧 已收到了 1, 3 帧

未收到第 2 帧 确认序号为 2 第 1 帧以 1 为 $S_{5,2}$ 其可以发

5 帧 最后一帧序号为 $(4+5) \bmod 8 = 1$ 最后一帧为 $S_{1,2}$

3) 重发 3 帧 重发第 1 帧为 $S_{2,3}$, 甲发送 0~4 帧

直到乙收到了第 0 帧的确认 (确认号为 2) 需重发

第 2~4 帧 重发第 1 帧序号为 2 由于收到了乙发来的序

号为 2 的帧 确认号为 3 故重发的第 1 帧为 $S_{2,3}$

$$14) \text{ 发一帧 } T_{\text{传输}} = \frac{1000 \times 8 \text{ bit}}{100 \text{ Mbps}} = 80 \mu s$$

发送窗口为 7 所以在收到第一个确认帧之前可以发 7 帧

02、CSMA/CN协议过程分析—10年真题

08. 【2010 统考真题】某局域网采用 CSMA/CD 协议实现介质访问控制, 数据帧传输速率为 10Mb/s, 主机甲和主机乙之间的距离是 2km, 信号传播速率是 200000km/s。请回答下列问题, 要求说明理由或写出计算过程。

- 1) 若主机甲和主机乙发送数据时发生冲突, 则从开始发送数据的时刻起, 到两台主机均检测到冲突为止, 最短需要多长时间? 最长需要多长时间? (假设主机甲和主机乙在发送数据的过程中, 其他主机不发送数据)?
- 2) 若网络不存在任何冲突与差错, 主机甲总是以标准的最长以太网数据帧 (1518 字节) 向主机乙发送数据, 主机乙每成功收到一个数据帧后立即向主机甲发送一个 64 字节的确认帧, 主机甲收到确认帧后方可发送下一个数据帧。此时主机甲的有效数据传输速率是多少? (不考虑以太网的前导码)?

1) 甲乙同时发送数据, 信号发生冲突后, 发送方向双向

传播 此情况下 两主机检测到冲突最短

$$T_{短} = (1/2 \times 10^5) \times 2 = 0.01ms = \frac{1}{2}RTT \text{ 即单程传播时延}$$

若甲先发送数据, 即将到乙时乙再开始发数据, 此时乙立刻检测到冲突, 而甲需等冲突信号从乙传播到甲才可检测到冲突时间最长

$$T_{长} = (2/2 \times 10^5) \times 2 = 0.02ms = RTT \text{ 即双程传播时延}$$

$$2) \text{ 甲发送时延 } T_{发} = 1518 \times 8 / 10 \text{ Mb/s} = 1.2144ms$$

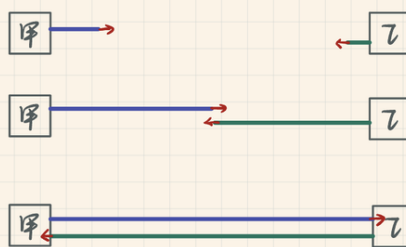
$$\text{乙发送确认 } T_{确认} = 64 \times 8 / 10 \text{ Mb/s} = 0.0512ms$$

$$T_{总} = T_{发} + T_{确认} + RTT = 1.2144 + 0.0512 + 0.02 = 1.2856ms$$

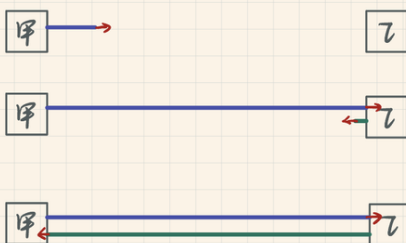
$$\text{故甲有效传输速率为 } 1500 \times 8 / T_{总} = 1200 \text{ bit} / 1.2856ms \approx 9.33 \text{ Mb/s}$$

(以太网帧的数据部分最大为 1500B)

时间最短情况



时间最长情况



03、CSMA/CD传输过程分析 (选做)

16. 有两台主机 A 和 B 连接在 800m 长的电缆线的两端, 并在 $t=0$ 时各自向对方发送一个帧, 长度为 1500bit (包括首部 and 前同步码)。假定在 A 和 B 之间有 4 个转发器, 在转发帧时会产生 20bit 的时延。设传输速率为 100Mb/s, 而 CSMA/CD 的退避时间是随机数 r 倍的争用期, 争用期为 512bit, 在发生第一次碰撞后, 在退避时 A 选择 $r=0$ 而 B 选择 $r=1$ 。忽略发生碰撞后的人为干扰信号和帧间最小间隔。

(1) 设信号的传播速率是 $2 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。试计算从 A 到 B (包括 4 个转发器) 的传播时延。

(2) 在什么时间 (以秒为单位) B 完全收到了 A 发送的帧?

16. 有两台主机 A 和 B 连接在 800m 长的电缆线的两端, 并在 $t=0$ 时各自向对方发送一个帧, 长度为 1500bit (包括首部和前同步码)。假定在 A 和 B 之间有 4 个转发器, 在转发帧时会产生 20bit 的时延。设传输速率为 100Mbit/s, 而 CSMA/CD 的退避时间是随机数 r 倍的争用期, 争用期为 512bit, 在发生第一次碰撞后, 在退避时 A 选择 $r=0$ 而 B 选择 $r=1$ 。忽略发生碰撞后的人为干扰信号和帧间最小间隔。



- (1) 设信号的传播速率是 2×10^8 m/s。试计算从 A 到 B (包括 4 个转发器) 的传播时延。
- (2) 在什么时间 (以秒为单位) B 完全收到了 A 发送的帧?

$$1) T_{\text{总传播}} = T_{\text{信号传播}} + T_{\text{转发时延}} = \frac{800 \text{ m}}{2 \times 10^8 \text{ m/s}} + 4 \times \frac{20 \text{ bit}}{100 \text{ Mbit/s}} = 4 \mu\text{s} + 0.8 \mu\text{s} = 4.8 \mu\text{s}$$

$$2) \text{发一帧} T_{\text{帧传播}} = \frac{1500 \text{ bit}}{100 \text{ Mbit/s}} = 15 \mu\text{s} \quad \text{单向传播需 } 4.8 \mu\text{s} \quad \text{当 B 收到 A 发的第 17 比特}$$

(即检测到信道冲突时发送已结束)

① $t=0$ A, B 同时发送帧

② $t=4.8 \mu\text{s}$ A, B 同时检测到冲突, 均停止

③ $t=4.8+4.8=9.6 \mu\text{s}$ B 已发送最后一个 bit 到 A, A 检测到冲突结束立即重发

④ $t=9.6+4.8=14.4 \mu\text{s}$ A 发送第一个 bit 到 B (此时 B 在退避, 未发数据)

⑤ $t=14.4+15=29.4 \mu\text{s}$ A 发送最后一个 bit 到 B

注: 由 CSMA/CD 标准可知 B 的退避时间结束后由于 A 还在发送数据此时 B 会继续等待

到信道空闲才继续发