

CS144 计算机网络导论

期中考试 — 2023年5月11日 (周四) — 答案

本考试共4道题，总分58分。

你有90分钟完成。

I TCP

1. [19分]:

Alice与Bob建立TCP连接。Alice想传输"Good morning" (12字节), Bob想传输"Hello" (5字节)。Alice假设Bob的初始窗口大小为1。

(a) Bob应如何回复Alice?

答案: data="Hel", FIN=false, ackno=11

(b) 他们接下来应交换的两个段是什么?

来自Alice:

答案: seqno=11, SYN=false, data="Goo", FIN=false, ACK=true, ackno=46

来自Bob:

答案: seqno=46, SYN=false, data="lo", FIN=true, ACK=true, ackno=14

(c) Alice和Bob各最少发送多少个段?

答案: Alice: 6, Bob: 6

(d) 如果窗口大小为1000, 每一方最少发送多少个段?

答案: Alice: 2, Bob: 1

第一个段是Alice发送SYN + "Good morning" + FIN。

第二个段是Bob发送SYN + "Hello" + FIN, 确认到Alice的FIN。

第三个段是Alice确认到Bob的FIN。

II 分组交换

2. [15分]:

(a) 数据包完全到达需要多长时间?

答案: $p/r_1 + p/r_2 + l_1/c_1 + l_2/c_2 = 1\text{ms} + 10\text{ms} + 50\text{ms} + 100\text{ms} = 161\text{ms}$

时间线: $t=0$: p1开始从发送方发送, $t=1$: p1完成发送, $t=50$: p1开始到达路由器, $t=51$: p1完成到达路由器, $t=51$: p1开始从路由器发送, $t=61$: p1完成从路由器发送, $t=151$: p1开始到达接收方, $t=161$: p1完成到达接收方

(b) 第二个数据包完全到达接收方需要多长时间?

答案: $p_1/r_1 + l_1/c_1 + p_1/r_2 + p_2/r_2 + l_2/c_2 = 0.001\text{s} + 0.05\text{s} + 0.01\text{s} + 0.01\text{s} + 0.1\text{s} = 171\text{ms}$

(c) 数据包p2在路由器处经历的排队延迟是多少?

答案: 从上述时间线, 9ms , 或 $p_1/r_2 - p_2/r_1 = 0.01\text{s} - 0.001\text{s} = 0.009\text{s}$

III 拥塞控制

3. [12分]:

(a) "理想"窗口大小是多少?

答案: $BDP = 1 \text{ Mbit} * 300 \text{ ms} = 300 \text{ kilobits}$

(b) 路由器的"理想"缓冲区大小是多少?

答案: 我们希望确保在cwnd减半后, 未完成的字节数至少为BDP。未完成的字节总数等于BDP + 队列占用量。因此, 缓冲区大小应等于BDP。即 300 kilobits。

(c) 发送方在经历丢包之前有多少数据"在飞行中"?

答案: BDP的两倍, 即 600 kilobits。其中一个BDP是真正"在飞行中"的(在链路上传输中, 或已接收但其确认在反向路径中传输中), 另一半在路由器的输出处排队, 等待链路。

IV 路由

4. [12分]:

(a) 哪对路由器之间的最低成本路径最大?

答案: (A, D)

(b) 这条路径的成本是多少?

答案: 7

(c) 最少需要多少条链路同时故障?

答案: 2: 例如 BC, EF

(d) 需要多少步?

答案: 3