

北京邮电大学 2013—2014 学年第二学期
《计算机网络》期中考试试题

简单题应根据题目要求，给出解释；计算题要求给出过程。

1. 1) 画出 OSI 参考模型和 TCP/IP 模型在层次上的对应关系。针对每个模型写出两点不足。
2) Internet 和 internet 有什么区别和联系? (10 分)
2. 1) 解释协议和服务概念，并说明二者之间的关系。协议数据单元 (PDU) 和服务原语有什么区别和联系?
2) 写出面向连接服务和无连接服务的两点区别，并各举一个应用示例。 (10 分)
3. 1) 在用户电话线上采用 QAM128 调制方式，无噪声情况下，数据率可以达到多少?
2) 已知某带宽为 1MHz 的用户线路的信噪比为 18dB，请问这条线路的信道容量（即最大数据率）是多少? (10 分)
4. 1) 要纠正 t 位错，对于编码的汉明距离 (Hamming Distance) 有什么要求？请解释为什么有这样的要求。
2) 若采用汉明码 (Hamming code) 对于 ASCII 码进行校验，字符 c 的二进制是 110 0011，请写出添加了校验位之后的位串。要求写出校验过程。如果该位串在传输中从左边数第 5 位出错，请解释纠错的过程。 (10 分)
5. 1) 请画出位串 “1101 0001” 的曼彻斯特编码，并说明曼彻斯特编码的优点和缺点。
2) 采用曼彻斯特编码时，成帧 (Framing) 不需要进行填充，请写出这种成帧方法的名称。并说明为什么无需填充。 (10 分)
6. 写出分组交换和电路交换的两个主要区别。设要传输的数据总长度为 L 位，分组长度为 P 位，其中分组头长度为 H 位，源结点到目的结点之间的链路数为 m 跳；每跳链路上的延迟时间为 d 秒，数据率为 B bps；电路交换建立连接的时间为 S 秒，释放电路的时间忽略不计；在分组交换方式下每个中间结点需要 c 秒对分组进行排队和处理。请分别求出电路交换方式和分组交换方式传送所有数据需要的时间。 (10 分)

7. 1) 在采用 3 位序号的 Go-back-N 协议中, 假定发送方当前窗口内的序号是 [4, 5, 6, 7, 0], 在收到 ACK6 (ACK 的序号=FrameExpected) 后, 发送窗口和接收窗口内的序号各可能是多少?
- 2) 对于采用 3 位序号的选择重传 (Selective Repeat) 滑动窗口协议, 窗口的大小有什么限制? 如果当前发送窗口内的序号是 [3, 4, 5, 6], 接收窗口内的序号可能有哪些情况? (10 分)
8. 在滑动窗口协议中, 采用重发计时器和 ACK 计时器各有什么作用? 这两者在数值上有什么关系? (6 分)
9. 假定数据链路层采用 HDLC 协议, 当前网络层交给数据链路层的数据是 1011 1110 1010, $G(X)=x^4+x+1$, 请写出最终交付给物理层传输的数据帧位串 (忽略地址字段和控制字段), 并计算帧中开销字段 (非数据部分) 的比例。 (6 分)
10. 已知光速为 3×10^8 米/秒, 地球同步卫星的高度约 36,000 公里, 提供 100kbps 的无差错卫星信道。假定从地面到卫星传输的数据帧长为 400 字节, 其中控制信息为 10 字节; 采用 Go-back-N 协议, 且通信是半双工方式 (地面计算机发送数据, 卫星回送 ACK), 返回的 ACK 帧长度为 10 字节。要达到最大吞吐量 (有效带宽), 窗口大小应该是多少? 对于窗口大小分别为 1 或 12 时, 最大吞吐量 (有效带宽) 各是多少? (已知 $1k=1000$) (12 分)

三. Go Back N 协议算法分析

假设：链路上总是有反向的流量可以捎带确认。
如果没有这个假设(流量)，则确认报文不会被送回来。

2) 接收窗口 $W_r=1$ \therefore 不需要上下限

只需判断 $r.seq == frame_expected$
发送帧

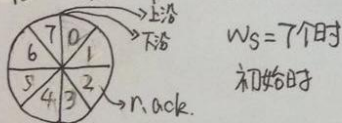
每成功接收下一帧，则 $frame_expected + 1$

1. 补充知识

① 滑动窗口的上下沿

1) 发送窗口 > 1 ，有上下限，其中

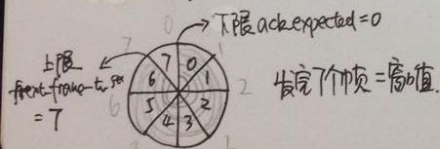
$\begin{cases} \text{下限} = ack_expected; \\ \text{上限} = next_frame_to_send; \end{cases}$



• 每收到一个 Ack，则下限 + 1

• 每次发送一个新帧，上限 + 1

• 上限 - 下限 $\leq W_s$



② 如何判断收到的 Ack 是在发送窗口的

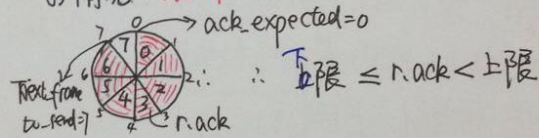
由于接收端使用捎带确认

且发送窗口 > 1 \therefore 因次回来的 Ack 号需要一个

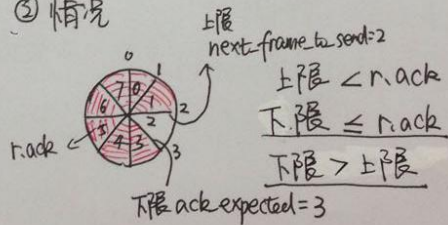
函数在上下限之间判断

between(ack_expected, r.ack, nextframe_to_send)

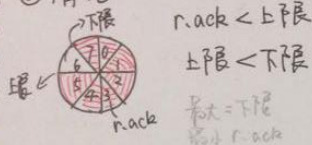
① 情况 $W_s=7$



② 情况



③ 情况



③ 如何发送(发送序号 \rightarrow Ack 序号)

对于发送端

$s.seq$ (发送序号) = 当前窗口上限

$s.ack$ (确认号) = 捎带确认
 $= (frame_expected + 7) \% 8$

0	1	2	3	4	5	6	7	frame_expected
7	0	1	2	3	4	5	6	s.ack

含义：

\therefore 每收到正确一个数据帧后，交给网络层后
 $frame_expected$ 增 1 (窗口向前滑动)

表示期待的下帧序号时 $frame_expected$

(\therefore 要判断 $r.seq == frame_expected$)

\therefore 回 Ack 时，要减 1，表示 $frame_expected - 1$ 号帧已经收到。

(对于模运算就变成上式)

此时 Ack n 就表示 n 及 n+1, ... 0 号帧已经收到
期待 n+1 帧(与前帧不一样)

④ 如何控制发送窗口

设立一个 nbuffered 变量，每取一帧从网络层
nbuffered 就增 1

发送该帧后，判断 $nbuffered < 7$

nbuffered 从

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

第 1 次 第 2 次 ... 第 7 次

enable network

每收到一个 Ack

nbuffered - 1，直到 0

⑤ 如何重发

1) 重发的第 1 帧的序号 = $ack_expected$
即未被确认的最小帧(序号最小)

2) $next_frame_to_send = ack_expected$
保证 1) 的操作

3) 利用 nbuffered ($i \leq nbuffered$) 操作

重发窗口中已发送的但未收到确认的所有帧