

《计算机网络》

2023-2024 学年第二学期期中考试试卷

一、选择题（每小题 3 分，共 27 分）

1. 传输层的协议数据单元 PDU 称之为（ ）
A.比特 B. 帧 C.报文段 D.分组
2. 关于套接字的说法正确的是（ ）
A. UDP 套接字包含源 IP 地址和源端口号
B. TCP 套接字包含源、目的 IP 地址和源、目的端口号
C. UDP 套接字包含源 IP 地址和源 MAC 地址
D. TCP 套接字包含源、目的 IP 地址和源、目的 MAC 地址
3. 不属于 TCP/IP 分层模型的是（ ）
A. 传输层 B. 应用层 C. 表示层 D. 物理层
4. 关于分组交换错误的说法是（ ）
A. 分组会丢失 B. 使用存储转发技术
C. 分组按序到达 D. 无需建立连接
5. 打开浏览器输入邮件服务器域名并登陆邮箱，编辑并发送一封电子邮件，在这个过程中，涉及的应用层协议可能包括（ ）
A. SMTP、TCP B. POP3、UDP
C. HTTP、POP3 D. HTTP、DNS
6. 关于 TCP 协议错误的说法是（ ）
A. 具有拥塞控制和流量控制功能 B. 具有超时重传和快速重传机制
C. 具有按序递交和带宽保证功能 D. 具有连接建立和连接断开功能
7. TCP 断开连接需要（ ）
A. 二次握手 B. 三次握手 C. 四次握手 D. 以上都不对
8. 对于选择性重传协议，说法正确的是（ ）
A. 仅有一个超时重传定时器 B. 使用累积确认
C. 接收窗口大小为 1 D. 某个分组超时则仅重传该分组
9. 关于校验和字段说法正确的是（ ）
A. IP 分组首部的校验和字段仅校验 IP 首部
B. IP 分组首部的校验和字段校验整个 IP 分组
C. TCP 报文段首部的校验和字段仅校验 TCP 首部
D. UDP 数据报首部的校验和字段仅校验 UDP 首部

二、简答题（每小题 15 分，共 43 分）

1. 说明 HTTP 连接的两种工作模式？各自的特点是什么？

2、在可靠数据传输协议中，为什么需要引入序号？为什么需要引入定时器？

三、问答题（第一小题 28 分，第二小题 15 分，共 43 分）

1. 假设 TCP 拥塞控制采用 Reno 方法。其执行过程如下：

传输轮回	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
拥塞窗口	1	2	4	8	16	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42

传输轮回	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
拥塞窗口	21	22	23	24	25	26	1	2	4	8

请回答如下问题：

- (1) 在第 16 轮和第 22 轮传输轮回之后，分别是什么原因导致拥塞窗口发生改变？
 - (2) 在第 18 和第 24 个传输轮回，阈值 $ssthresh$ 的值分别为多少？
 - (3) 第 70 个报文段是在哪轮传输的？
 - (4) 假设通信信道速率为 1Mbps，端到端时延为 15ms（毫秒）。TCP 每个报文段有 1K 字节数据。
问：在第 6 轮传输中，信道的利用率是多少？
2. 假设通信双方采用循环冗余校验(CRC)实现差错检测，双方协商的生成多项式为： $G = x^4 + x + 1$ ，要传输的数据为 101010101010 请回答以下问题：
- (1) 为什么运输层采用校验和而链路层常采用 CRC 呢？
 - (2) 在传输过程中，最多能检测出多少位错误？
 - (3) 余数 R 的值是多少？请写出其计算过程。

2023-2024 学年第二学期期中考试试卷参考答案

一、选择题

1、【正解】C

【解析】传输层的协议数据单元 PDU 称之为报文段。比特是物理层的协议数据单元，帧是数据链路层的协议数据单元，分组是网络层的协议数据单元。传输层主要负责端到端的通信，其数据单元是报文段，用于封装传输层协议（如 TCP 或 UDP）的数据。

【考点延伸】传输层协议

2、【正解】B

【解析】TCP 套接字包含源 IP 地址、目的 IP 地址以及源端口号和目的端口号，这是其明确标识的一部分，符合 B 选项的描述。A 选项错误，因为 UDP 套接字也需要目的 IP 地址和目的端口号，C 和 D 选项涉及 MAC 地址，但套接字层次上与 MAC 地址无关，因此错误。

【考点延伸】套接字标识

3、【正解】C

【解析】TCP/IP 分层模型包括应用层、传输层、网络层和网络接口层（物理层和数据链路层），而不包括表示层。C 选项错误，其他选项均为 TCP/IP 分层模型的组成部分。

【考点延伸】TCP/IP 分层模型

4、【正解】C

【解析】分组交换允许分组丢失（A）、使用存储转发技术（B）、无需建立连接（D），这是其基本特性。C 选项“分组按序到达”错误，因为分组交换中分组可能乱序到达。

【考点延伸】分组交换特性

5、【正解】D

【解析】在这个过程中，涉及的应用层协议可能包括 HTTP、DNS。打开浏览器输入邮件服务器域名，需要使用 DNS 协议来解析域名获取 IP 地址。登录邮箱、编辑并发送电子邮件主要通过 HTTP 协议与邮件服务器进行交互。SMTP 是用于发送邮件的协议，但题目中未明确提及发送邮件到其他服务器的过程，且 TCP 是传输层协议，POP3 是用于接收邮件的协议，而题目中未涉及接收邮件的操作，UDP 是传输层协议。

【考点延伸】应用层协议

6、【正解】C

【解析】TCP 协议具有拥塞控制和流量控制功能（A）、超时重传和快速重传机制（B）、以及连接建立和断开功能（D）。但 TCP 不保证带宽，因此 C 选项错误。

【考点延伸】TCP 功能

7、【正解】C

【解析】TCP 断开连接使用四次握手，双方都需发送 FIN 和 ACK 分段来关闭连接，A 和 B 选项错误。D 选项过于笼统，无法描述具体情况。

【考点延伸】TCP 连接关闭

8、【正解】D

【解析】选择性重传协议（SR）支持某个分组丢失时仅重传该分组（D）。A 选项错误，SR 为每个未确认分组设置独立计时器，B 选项错误，SR 不使用累积确认，C 选项错误，SR 接收窗口可大于 1。

【考点延伸】选择性重传协议

9、【正解】A

【解析】IP 分组首部的校验和字段仅校验 IP 首部。IP 分组首部的校验和用于检测 IP 首部在传输过程中是否出现错误，不包括数据部分。TCP 报文段首部的校验和字段不仅校验 TCP 首部，还包括伪首部和数据部分，伪首部包含部分 IP 首部信息。UDP 数据报首部的校验和字段也不仅校验 UDP 首部，同样包括伪首部和数据部分。

二、简答题

1、【解析】

HTTP 连接有两种主要工作模式：短连接和长连接。

短连接

工作原理：每次客户端和服务端之间进行通信时，都需要建立一个新的 TCP 连接。数据传输完成后，该连接会立即关闭。

特点：

每次通信开销较大，因为建立和断开 TCP 连接需要消耗资源（例如三次握手和四次挥手）。

适用于少量数据传输或一次性请求的场景，例如简单的静态网页加载。

通信完成后连接立即释放，节省服务器资源。

长连接

工作原理：在长连接模式下，客户端和服务端之间建立的 TCP 连接可以复用，多次请求和响应共用一个连接，直到客户端或服务端主动关闭连接。

特点：

减少了频繁建立和断开连接的开销，提高了数据传输效率。

适合需要多次请求的场景，例如加载复杂的动态网页。

占用服务器资源时间较长，如果连接未及时关闭可能导致资源浪费。

【考点延伸】HTTP 连接

2、【解析】

在可靠数据传输协议中，引入序号是为了确保数据分组按正确顺序到达接收方，避免重复分组，并检测丢失分组以便触发重传；引入定时器则用于监控传输过程，检测数据或确认分组的丢失，在超时后触发重传，确保数据传输的可靠性和完整性。

【考点延伸】数据传输协议

三、问答题

1、【解析】

(1) 在第 16 轮次之后发送方通过收到三个重复的确认，检测到丢失了报文段，因为下一个轮次的拥塞窗口几乎减半。在第 22 轮次之后发送方是通过超时检测到丢失了报文段，因为题目下一个轮次的拥塞窗口下降到 1。

(2) 在第 18 轮次发送时，门限 ssthresh 被设置为发生拥塞时拥塞窗口 42 的一半，即 21。

在第 24 轮次发送时，门限 ssthresh 被设置为发生拥塞时拥塞窗口 26 的一半，即 13。

(3) 第 1 轮次发送报文段 1。(cwnd=1)。第 2 轮次发送报文段 2,3。(cwnd=2)。第 3 轮次发送报文段 4~7。(cwnd=4)。第 4 轮次发送报文段 8~15。(cwnd=8)。第 5 轮次发送报文段 16~31。(cwnd=16)。第 6 轮次发送报文段 32~63。(cwnd=32)。第 7 轮次发送报文段 64~94。(cwnd=33)。因此第 70 报文段在第 7 轮次发送出。

(4) 由 (3) 可知，在第 6 轮传输中，数据长度为 $32 * 1KB = 32KB$ 。根据公式可知，

$$\text{信道利用率} = \frac{t_s}{t_s + \text{RTT}} = \frac{\text{数据长度}}{\text{数据长度} + \text{RTT} * \text{带宽}} = \frac{32K * 8}{32K * 8 + 0.015 * 1M} = \frac{32 * 8}{32 * 8 + 15} = 94.46\%$$

【考点延伸】TCP 拥塞控制

2、【解析】

(1) 传输层采用校验和是因为校验和计算简单，能够快速完成错误检测，适用于对速度要求较高且容错率较高的场景，例如 TCP 和 UDP；而链路层常采用 CRC，因为 CRC 的检测能力更强，能够发现更多类型的错误，包括突发错误和多位错误，适合对传输可靠性要求较高的低层通信，例如以太网帧和无线通信。

(2) 使用生成多项式 $G = x^4 + x + 1$ ，这意味着 CRC 的阶数为 4。因此，CRC 能够检测出所有长度小于或等于 4 位的突发错误。此外，CRC 还能检测出所有奇数个错误，因为偶数个 1 位错误可以通过相互抵消而不被检测到。

《计算机网络》复习资料

(3) 生成多项式为 $G = x^4 + x + 1$ ，即对应二进制 10011。传输数据为 $D(x)=101010101010$ 。

步骤：

扩展数据位：在 $D(x)$ 后附加 4 个零：1010101010100000。

除法运算：用 10011 除 1010101010100000：

$$\begin{array}{r} 101101110011 \\ 10011 \overline{) 1010101010100000} \\ \underline{10011} \\ 11001 \\ \underline{10011} \\ 10100 \\ \underline{10011} \\ 11110 \\ \underline{10011} \\ 11011 \\ \underline{10011} \\ 10000 \\ \underline{10011} \\ 11000 \\ \underline{10011} \\ 10110 \\ \underline{10011} \\ 0101 \end{array}$$

最终余数 $R=0101$ 。因为生成多项式最高次数为 4，故余数需要补足为 4 位。

【考点延伸】CRC 校验



如需反馈错误或者查看实时勘误

请扫码关注并回复本资料编码【SCX36】