**华东师范大学期末考试试卷（B）答案及评分标准**

2022 — 2023 学年 第一学期

课程名称： 计算机网络

学生姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 学 号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

专 业： 软件工程学院 年级/班级：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

课程性质：公共必修、公共选修、**专业必修**、专业选修

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一 | 二 | 三 | 四 | 总分 | 阅卷人签名 |
|  |  |  |  |  |  |

**注意：1、考试时间为120分钟，考试形式为：闭卷**

**2、答案全部做在答题纸上**

1. **考试完毕后，试卷和答题纸全部上交**
2. **单项选择题（本大题共15小题，每小题2分，共30分)**
3. 在OSI模型中，一个层N与它的上层（第N+1层）的关系是（ A ）。

A. 第N层为第N+1层提供服务

B. 第N+1层把从第N层接收到的信息添加一个报头

C. 第N层使用第N+1层提供的服务

D. 第N层与第N+1层相互没有关系

1. 以下关于计算机网络特征的描述中，哪一个是错误的？（ D ）

A. 计算机网络建立的主要目的是实现计算机资源的共享

B. 网络用户可以调用网中多台计算机共同完成某项任务

C. 联网计算机既可以联网工作也可以脱网工作

D. 联网计算机必须作用统一的操作系统

1. 关于网络体系结构，以下哪种描述是错误的?（ B ）

A． 物理层完成比特流的传输

B． 数据链路层用于保证端到端数据的正确传输

C． 网络层为分组通过通信子网选择适合的传输路径

D． 应用层处于参考模型的最高层

1. 若数据链路的发送窗口尺寸WT=7，在发送4号帧、并接到2号帧的确认帧后，发送方还可连续发送（ B ）。

A. 4帧 B. 5帧 C. 6帧 D. 3帧

1. 以太网采用（ C ）协议进行多路访问控制。

A. CSMA/CA B. ALOHA C. CSMA/CD D. Bit-Map

1. 以下各项中，不是数据报操作特点的是（ C ）。

A. 每个分组自身携带有足够的信息，它的传送是被单独处理的

B. 在整个传送过程中，不需建立虚电路

C. 使所有分组按顺序到达目的端系统

D. 网络节点要为每个分组做出路由选择

1. 与10.110.12.29，掩码 255.255.255.224 属于同一网段的主机IP 地址是（ B ）。

A、 10.110.12.0 B、 10.110.12.30 C、 10.110.12.41 D、 10.110.12.32

1. 从源向目的传送数据段的过程中，TCP使用什么机制提供流量控制（ C ）。

A、 序列号 B、 会话创建 C、 窗口大小 D、 确认

1. 以下关于不同网络拓扑特点的描述中，错误的是（ C ）。

A. 星型拓扑网络的中心节点是网络性能与可靠性的瓶颈所在

B. 总线型拓扑网络必须解决多节点访问共享总线的介质访问控制策略问题

C. 环型拓扑网络的优点在于它不需要解决多节点访问总线的介质访问控制策略问题

D. 网状拓扑网络必须解决路由选择算法、流量控制与拥塞控制

1. 网桥是一种（ D ）的设备。

A. 可以用于网段隔离 B. 具有转发帧的功能

C. 工作在数据链路层上 D. 具有以上全部功能

1. 以下对网络设备及接口的描述中，错误的是（ B ）。

A. 中继器、集线器工作在物理层

B. RJ-45接口的8芯连接头中，只有1、3、5、6四根线芯用来接收和发送数据

C. 中继器有两个端口

D. 连接在集线器上的所有计算机节点属于一个冲突域

1. 使用载波信号的两种不同幅度来表示二进制值的两种状态的数据编码方式称为（ A ） 。

A. 振幅调制 B. 频率调制 C. 相位调制 D. 振幅相位调制

1. 在下列传输介质中，哪种传输介质的抗电磁干扰性最好？( C )。

A. 双绞线 B. 同轴电缆 C. 光缆 D. 无线介质

1. 关于TCP协议，下列说法错误的是（ D ）。

A、可以提供可靠的数据传输服务

B、可以提供面向连接的数据传输服务

C、可以提供全双工的数据传输服务

D、可以提供无连接的数据传输服务

1. 在TCP协议中，当发现一个数据包丢失了，TCP将采取以下哪种策略？（ B ）

A. 重传所有未确认的数据包 B. 重传丢失的数据包

C. 重传丢失的数据包以及后面的所有数据包 D. 不进行任何操作

**二、填空题（每空1分，共10分）**

1. 为了纠正单比特错误，对于数据位长度为20的码字，校验位至少需要（ 5 ）位。常见的单比特错纠错码是（海明码）。
2. 假定PSTN的带宽是3000 Hz，若用4种不同的状态来表示数据，在不考虑热噪声的情况下，该信道每秒最多能传送的位数为（12000）。信噪比是20dB，理论上可以取得的最大信息(数据)速率是（3000×log2101）bps。
3. 数据链路层被划分成两个子层，分别是（介质访问控制/MAC）子层和（逻辑链路控制/LLC）子层。
4. 假设主机 A 通过 TCP 连接将两个 TCP 数据段发送到主机 B。第一个数据段的序列号为 90；第二个数据段的序列号为 110。第一个数据段中数据字段的字节数为（ 20 ）。假设第一个数据段丢失，但第二个数据段到达 B。在主机 B 发送给主机 A 的确认中，确认编号是（ 90 ）。
5. 采用曼彻斯特编码的数字信道，波特率为20 M Baud/s，其数据传输速率为（10Mbps或10Mb/s）。
6. 以太网利用 (ARP或地址解析协议) 协议获得目的主机IP地址与MAC地址的映射关系。
7. **计算题（本大题共7小题，第1-6小题每题5分，第7小题10分，共40分）**

1.（5分）对一个无限用户的纯ALOHA信道的测试表明，20%的时槽是空闲的。

（1）信道负载G是多少？

（2）吞吐量是多少？

（3）该信道是负载不足还是过载了，并说明理由。

答：

1. （2分）P0=e-G=0.2，G=ln（1/ P0）= ln5=1.6
2. （1分）吞吐量：S=G e-2G=ln5\*e-2G=0.064
3. （2分）G>0.5（纯ALOHA最优负载时G为0.5），过载了。
4. （5分）假设生成多项式 G(x)=x2+x+1， 帧为1010。请使用多项式除法确定其CRC编码。

答：   
（1分）帧1010记为多项式 x3+x，

（1分）增加order后变为x5+x3.

（2分）(x5+x3)/( x2+x+1) = x3+ x2+x..x，即CRC为10

（1分） CRC编码为101010 （1分）

3.( 5分) 考虑建立一个以太网，电缆最长为1000m，运行速率为10 Mbps。电缆中的信号速度是100m/us。问最小帧长度是多少位？

答：假设数据帧的长度为L 位。

（1分）t = 1000 m /(100 m/ us) = 10 us = 10\*10-6 s

（1分）Ts = L/ 10 Mbps

（2分）Ts ≥ 2 t

（1分）故数据帧长度 L ≥ 200 b

4. (5分）假定四个站点使用CDMA码分多址技术在一条通讯线路上进行数据传输，其分配的序列号（码片）和各自传输的数据如下表所示。请根据表中的码片和数据依次计算接收站点接收到的信号。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 站点 | 码片 | 数据（从左至右传输） |
| A | 1001 | 1010 |
| B | 1010 | 1001 |
| C | 1100 | 0100 |
| D | 1111 | 0110 |

答：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 站点码片序列 | T0 | T1 | T2 | T3 |
| A | (+1 -1 -1 +1 ) | (-1 +1 +1 -1) | (+1 -1 -1 +1 ) | (-1 +1 +1 -1) |
| B | (+1 -1 +1 -1 ) | (-1 +1 -1 +1) | (-1 +1 -1 +1) | (+1 -1 +1 -1 ) |
| C | (-1 -1 +1 +1) | (+1 +1 -1 -1 ) | (-1 -1 +1 +1) | (-1 -1 +1 +1) |
| D | (-1 -1 -1 -1) | (+1 +1 +1 +1 ) | (+1 +1 +1 +1 ) | (-1 -1 -1 -1) |
| 接收到的信号 | (0 -4 0 0) | (0 +4 0 0) | (0 0 0 +4) | （-2 -2 +2 -2） |

5.（5分）信道速率为4kb/s。采用停止等待协议。传播时延20ms，确认帧长度和处理时间均可忽略。问帧长为多少才能使信道利用率达到至少50%。

答：

（3分）（L/C）/（L/C+2Tp）≥50%

（2分）L≥C\*2Tp，即L≥4\*103\*2\*20\*10-3=160 bit

6.（5分）现需要将一个包含 L 字节的超大文件从主机 A 传输到主机 B。假设最大数据段长度 MSS 为 536 字节。

1. L 的最大值是多少，才会保证 TCP 序列号不会用尽？提示：TCP 序列号字段有 4 个字节。
2. 根据题（1）的计算结果，请计算传输文件所需的时间。假设在将数据包发送至 155 Mbps 链路之前，每个数据段头部将添加总长度为66 字节的传输层、网络层和数据链路层头部字段。假设A可以连续发送数据段，忽略流量控制和拥塞控制。

答：

1. （2分）TCP数据段序号随数据字段的字节数增长，因此L不能超过232字节，约4.19G字节。
2. （3分）数据段个数为232/536，约8012999，每个数据段需要增加66字节的头部，即8012999×66=528857934字节，总共需要传输232+528857934=4.824×109字节。4.8244.824×109×8/155M，大约249秒。

7.（10分）现有2400字节的数据报在MTU为700字节的链路上发送。假设原始数据报的标识（Identification）为 422。需要生成多少个分段？生成的 IP 数据报中与分段相关的各个字段的值是什么？请给出计算过程，并将计算结果填写在下表中。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分段编号 | 分段总字节数 | 标识 | 偏移量 | DF | MF |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |

答：

评分标准：计算过程占6分，表占4分。

每个分段中数据字段最大值 = 680（因为有 20 字节 IP 标头，同时680是8的整数倍）。因此所需片段的数量为（2400-20）/680 =3.5，即需要4个分段。

每个片段的标识均为 422。

第一个分段，偏移量为0，分段总字节数为680+20=700；

第二个分段，偏移量为680/8=85，分段总字节数为680+20=700；

第三个分段，偏移量为85+680/8=170，分段总字节数为680+20=700；

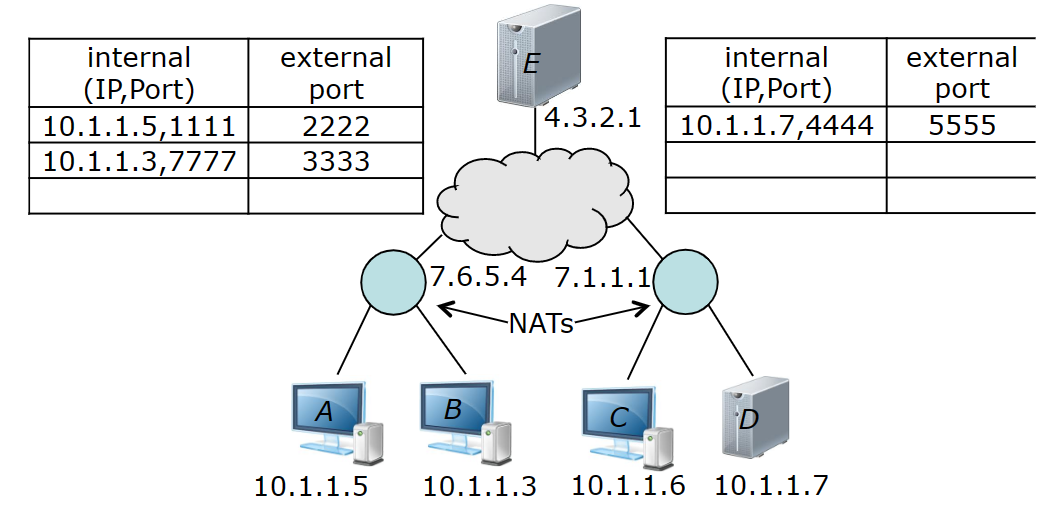
第四个分段，偏移量为170+680/8=255，分段总字节数为2400-20-680\*3+20=360；

除最后一个片段外，每个片段的大小为 700 字节（包括 IP 标头）。最后一个数据报的大小为 360 字节（包括 IP 标头）。4 个片段的偏移量将为 0、85、170、255。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分段编号 | 分段总字节数 | 标识 | 偏移量 | DF | MF |
| 1 | 700 | 422 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 700 | 422 | 85 | 0 | 1 |
| 3 | 700 | 422 | 170 | 0 | 1 |
| 4 | 360 | 422 | 255 | 0 | 0 |

**四、分析题（本大题共2小题，每小题10分，共20分）**

1.（10分）下图给出了两个均包含实现 NAT 的路由器的网络。假设左侧网络中的主机 A 连接到位于主机 E 的 Web 服务器（其工作端口port为80）。假设右侧网络中的用户在主机 D 上运行游戏服务器，并邀请位于主机B的朋友加入游戏会话。



（1）针对主机A和主机E之间的通信，请给出主机 A 发送的典型数据包的地址和端口字段（在编号为1的行对应的表项填写），以及上述数据包到达 E 时的字段（在编号为2的行对应的表项填写）。

（2）针对主机B和主机D之间的通信，请给出离开主机 B 的典型数据包的地址和端口字段（在编号为3的行对应的表项填写）、上述数据包通过公共 Internet 时的字段（在编号为4的行对应的表项填写）以及这些数据包传送到 D 时的字段（在编号为5的行对应的表项填写）。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 行号 | 源IP地址 | 目的IP地址 | 源端口号 | 目的端口号 |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |

答：

评分标准：每空0.5分。共10分。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 行号 | 源IP地址 | 目的IP地址 | 源端口号 | 目的端口号 |
| 1 | 10.1.1.5 | 4.3.2.1 | 1111 | 80 |
| 2 | 7.6.5.4 | 4.3.2.1 | 2222 | 80 |
| 3 | 10.1.1.3 | 7.1.1.1 | 7777 | 5555 |
| 4 | 7.6.5.4 | 7.1.1.1 | 3333 | 5555 |
| 5 | 7.6.5.4 | 10.1.1.7 | 3333 | 4444 |

2.（10分）假设某工作站使用TCP Tahoe，ssthresh值为6 MSS。该工作站现在处于慢启动状态，cwnd = 4 MSS。在下表中填写 cwnd、sstresh 的值以及工作站在以下每个事件之前和之后处于的状态：四个连续的非重复 ACK 到达，然后超时，然后是三个非重复 ACK到达。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 状态 | 事件 | ssthresh | cwnd | 状态 |
| 慢启动 | ACK到达 | 6 |  |  |
|  | ACK到达 |  |  |  |
|  | ACK到达 |  |  |  |
|  | ACK到达 |  |  |  |
|  | 超时 |  |  |  |
|  | ACK到达 |  |  |  |
|  | ACK到达 |  |  |  |
|  | ACK到达 |  |  |  |

答：

评分标准：状态列、ssthresh列每列2分，cwnd列3分，共10分。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 状态 | 事件 | ssthresh | cwnd | 状态 |
| 慢启动 | ACK到达 | 6 | 4+1=5 | 慢启动 |
| 慢启动 | ACK到达 | 6 | 5+1=6 | 拥塞避免 |
| 拥塞避免 | ACK到达 | 6 | 6+1/6=6.17 | 拥塞避免 |
| 拥塞避免 | ACK到达 | 6 | 6.17+1/6.17=6.33 | 拥塞避免 |
| 拥塞避免 | 超时 | 3 | 1 | 慢启动 |
| 慢启动 | ACK到达 | 3 | 1+1=2 | 慢启动 |
| 慢启动 | ACK到达 | 3 | 2+1=3 | 拥塞避免 |
| 拥塞避免 | ACK到达 | 3 | 3+1/3=3.33 | 拥塞避免 |