1. **第二章 导论及物理层**

**练习题**

一、单项选择题（每题1分）

1. 下列哪个不是位于因特网边缘的端系统（ B ）。

A. PC机； B. 路由器； C. 服务器； D. 工作站

2. 下列哪个不是用于传输信号的引导型媒体（ D ）。

A. 双绞线；B．多模光纤；C．同轴电缆；D．无线电信道

3. 下列构成节点总时延的各种时延中，哪个处理时间受环境影响较大，处理不同分组的时延大小差异较大（ C ）。

A．dproc； B．dqueue； C．dtrans； D．Dprop

二、填空题（每空1分）

1． TCP/IP体系结构中物理层、链路层、网络层、传输层、应用层的数据传输单位分别是比特、帧、数据报、报文段、报文。

2．计算机网络的接入方式大致住宅接入、公司接入、无线接入三种类型。

3．计算机网络中拥塞控制服务有助于防止因特网进入迟滞状态，防止路由器中出现缓存溢出和分组丢失现象。

三、术语解释（每题3分）

1. 协议：定义了在两个或多个通信实体之间交换的报文格式和次序，以及在报文传输和接收或其它事件方面所采取的动作。

2. 分组交换：计算机网络中，源主机将长报文划分为较小的数据快，称之为分组。在源和目的地之间，这些分组中的每个都通过通信链路和分组交换机传送。

3. 接入网：将端系统连接到其边缘路由器的物理链路。

四、简答题（每题4分）

1. 简述分组交换网络中的节点总时延dnodal的构成及各构成成分的引入原因。

2. 简述平均排队时延与流量强度的定性关系。

五、计算题（要写出计算过程）

1. 假定两个主机A和B相距104km，由一条直接的R=1Mb/s的链路相连，假定跨越该链路的传播速率是2.5·108m/s:

(1)一条链路的带宽时延积是指这条链路上具有的比特数的最大值。计算该链路的带宽时延积*R*·*t*prop。

(2)计算该链路上一个比特的宽度（以m为单位）是多少？

解：

1)传播时延：Tprop = 104(km) / 2.5\*108(m/s)

带宽时延积：*R*·*t*prop = 1(Mb/s) \* 104(km) / 2.5\*108(m/s) = 40kb

2)比特宽度=传播速率/带宽 = 2.5\*108(m/s) / 1(Mb/s) = 250m

练习题

2、考虑两台主机A和B由一条速率为Rbps的链路相连，假定两台主机间隔m米，链路传播速率为s m/s。主机A向主机B发送长度为L比特的分组。

1）用m和s表示传播时延dprop。

2）用L和R确定分组的传输时间dtrans。

3）忽略处理时延和排队时延，得出端到端时延的表达式。

解：

1)传播时延dprop = m/s

2)传输时延dtrans = L/R

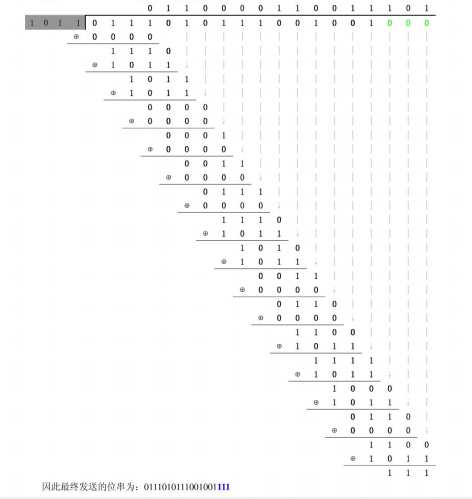
3)端到端时延：dnodal = dprop +dtrans

**第三、四章 链路层和局域网**

**例题**：0111010111001001采用CRC校验码，生成多项式为 x3+x+1，最后发送的数据为\_\_\_\_\_。

解： Step 1：通过生成多项式x3+x+1得到除数为：1010，被除数需要在原比特后加000（因生成多项式的最高次幂是3）

Step 2：原始比特+000后除以1010的余数即是CRC校验码（相同为0，不同为1）

**例题**：已知生成多项式G（x）=x4+x3+1，若接收端收到的位串为10110011010，问传输是否有错?为什么?（列出说明理由的计算式）

解 ：

（1）由G（x）=x4+x3+1 得到除数：11001

（2）用收到的位串10110011010除以11001，如果除尽（没有余数）则代表无传输错误

**例题**：采用一位滑动窗口协议（即协议4），通信一方的next\_frame\_to\_send=0，frame\_expected=1，当收到一个（seq=0, ack=0, data）的帧后，next\_frame\_to\_send=\_\_\_\_\_，frame\_expected =\_\_\_\_\_，并将该帧的数据\_\_\_\_\_。  
 A. 0，0，送网络层 B. 0，1，丢弃  
 C. 1，0，送网络层 D. 1，1，丢弃

解析：seq=0与frame\_expeced=1 比较 ，不相等， frame\_expeced=1 ，丢弃Ack=0 与 next\_frame\_to\_send=0比较，相等，next\_frame\_to\_send++=1，答案是：1，1 ，丢弃

**例题**：采用一位滑动窗口协议（即协议4），通信一方的next\_frame\_to\_send=0，frame\_expected=1，当发送一帧时，帧的内容为（seq=\_\_\_\_\_，ack=\_\_\_\_\_，data）。  
 A. 0，0 B. 0，1 C. 1，0 D. 1，1

解：因发送帧时：seq=next\_frame\_to\_send; ack=frame\_expected-1;  
故：seq=0，ack=1-1=0

**后退n帧协议**

考点：发送端的等待时间至少是发送端到接收端传播时间的二倍

例题：如果主机A 到主机B 相距3000 km，信道的传输速率为1Mbps，信号传播速率为200m/ms，发送的帧长为64字节。A和B之间采用重发N帧协议（协议5）或选择性重发协议（协议6）进行差错控制和流量控制。如果主机A的数据链路层向主机B的数据链路层发送了0-6号帧，主机A收到了2号帧的确认，并且它的0号帧超时。请回答以下问题：

（1）要使信道的利用率达到最高，如果采用协议5，帧序号应该为多少位？

（2）要使信道的利用率达到最高，如果采用协议6，帧序号应该是多少位？

（3）如果采用协议6，并且又收到了6号帧的NAK，主机A重发了哪些帧？

（4）如果采用协议5，并且又收到了3号帧的确认，4号帧定时器超时，主机A重发了哪些帧？

答：从发送一个帧到收到确认所需要的时间为2× (64×8/1Mbps + 3000km/200(km/s)) = 2× (0.512s+15s) = 2 ×15.512 = 31.024s。发送一帧需要的时间是0.512s，则在31.024s中最多可以发送的帧数为31.024/0.512=60.59。

（1）用协议5，序号为6位

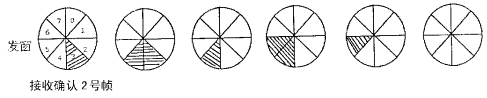
（2）用协议6，序号为7位

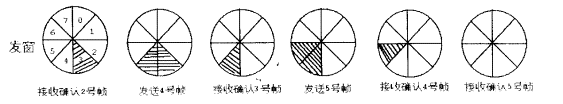
（3）重发6号帧

（4）重发4、5、6号帧

**例题：**

试根据发送滑动窗口变化过程，在下图所示各发送窗口下标出“发送帧序号”或“接收确认帧序号”说明。(参照第一窗口说明)





**信道利用率：**

* 也叫信道的效率，定义很多，但是常用的是时间角度的定义：对发送方而言，发送方在一个发送周期内，有效地发送数据所需要的时间占整个发送周期的比率。
* 什么是发送周期？发送方从发送第一个数据开始，到接收到第一个确认帧为止。
* 设发送周期为T，这个周期内发送的数据量为L，发送方的速率是C，则发送方用于发送有效数据的时间是L/C。在这种情况下，信道的利用率是（L/C）/ T.
* 如果帧长1 bit，发送率为b bit/s，发送时间为1/b，往返传播时间为Rs，则， 线路的利用率=(1/b)/(1/b+R) =1/(1+bR)
* 另外，信道的吞吐率 = 信道的利用率 \* 发送方的发送速率。

**例题：**

* 在带宽为20Mbps、距离为5km的信道上用协议3传输数据帧，电信号在线路上的传播速度约为200000 km/s，确认帧长度忽略，当信道利用率为50%时，帧长为多少。
* 解：设帧长为L，协议3是一个严格交替发送和接收的协议，根据线路利用率的公式有：



解出 L= 1kb

**CSMA/CD 最短帧长和时隙长度**

1. 发送最短帧的时间=帧长/网络速率=2τ=2×最长线路长度(D)/信号传播速率(V)
2. 时隙的长度等于信号在介质上来回的传播时间

例：一个CSMA/CD的网络，最大传输距离为5000米，信号传播速率为200m/μs，网络带宽为10M。最短帧长是\_\_\_\_\_，时隙长度为\_\_\_\_\_。

解:

先求：一个时隙的长度=2τ =2×D/V=2×5000/200m/ μs=10000/200(m/ μs)=50 μs

根据发送最短帧的时间=帧长(L)/网络速率(R)，得到

最短帧长 L=50 μs×10M=0.00005×10000000bit=500bit

**例题：**

* 在100Mbps以太网中，两站点间的最大距离是200m，信号传播速度是200m/μs，求在该网上传输长度为1500bit的数据帧所需的总时间(μs)。(要求列出简要计算步骤)
* 解：

总时间=传输时延+信号传播时延

传输时延=数据帧长度/数据传输速率

信号传播时延=两个站之间的距离/信号传播速度

总时间=数据帧长度/数据传输速率+两个站之间的距离/信号传播速度

=1500bit/100Mbit/s+200m/200m/μs

=15μs+1μs

=16μs

**练习题**

1，在以太网中的某一时隙，有两个站点同时开始发送，则3次竞争内（包括第3次）将帧成功发送的概率是\_\_\_\_\_。（或者说3次竞争总可以解决冲突的概率）

A. 12.5% B. 25% C. 75% D. 87.5%

解：在第3次竞争中发生冲突概率，1/23−1

第3次成功发送的概率，1−1/23−1=0.75

前3次竞争都冲突的概率=1/2j(j−1)/2= 1/23(3−1)/2 =2−3

所以，3次竞争内（含第3次）将帧成功发送的概率=1− 2−3=0.875

2，在以太网中，当两个站点碰撞（即冲突）5次后，选择的随机等待时隙数的范围是\_\_\_\_\_。（用数学的区间符号表示，如 [a, b]）

解：[0, 2*i*−1]或[0, 2*i*)，也即：[0, 25−1=31] 或[0,32)

一、单项选择题（每题1分）

1. 下列关于链路层的描述错误的是（ C ）。

A. 在因特网通信子网的每个节点中，网络层将数据报下传给链路层，链路层沿着路径将数据报传递给下一个节点；

B. 链路层的可靠传递服务与传输层的可靠服务不同；

C. ICMP、WiFi、点对点PPP协议都工作在链路层；

D. 数据报从源节点传递到目的节点的过程中，可能被沿途不同链路上的不同链路层协议处理。

2. 下列关于地址解析协议ARP描述不正确的是（ C ）。

A. 能够受到欺骗性攻击而导致网络瘫痪；

B. 缓存表采用了老化机制，在一段时间内如果表中的某一行没有使用，就会被删除；

C. 发送主机通过ARP协议只能获得目的主机的MAC地址；

D. 发送主机通过ARP协议获得的可能不是目的主机的MAC地址。

二、术语解释（每题5分）

1. CSMA/CD 具有碰撞检测的载波侦听多路访问。

三、计算题（要写出计算过程）

1. 假设CRC生成多项式为x6+x4+x3+1，信息字段代码为101110100101，计算该段信息的CRC冗余校验码。

2. 假设两个节点A和B被连接到一个900m长的电缆的两端，中间有4个转发器，每个转发器引入20bit的时延，传输速率为10Mbps，信号传播速度是2\*108m/s，并使用回退间隔是512bit倍数的CSMA/CD。先假设它们各有一个1000bit的帧要发给对方，两个节点都试图在t=0时刻传输，第一次碰撞后，在指数后退协议中A取K=0，B取K=1。忽略阻塞信号和96比特的时延。

（1）计算A和B之间的单向传播时延（包括转发器时延）是多少

（2）以秒为单位计算，A的分组什么时候完全交付到B？

**第5章 网络层**

练习题

一、单项选择题（每题1分）

1. 在IP数据报格式中TTL字段用来确保数据报不会永远在网络中循环，若TTL字段取值为多少时数据报必须丢弃（ D ）。

A．255； B．1； C．65535； D．0

2 . 下列哪个不是路由器体系结构的组成部分（ A ）。

A．ARP列表； B．选路处理器；

C．输入端口； D．输出端口。

3 . 下列哪个协议允许一台主机自动地获取一个IP地址（ B ）。

A．ICMP； B．DHCP； C．IMAP； D．RIP

4. 下列哪个因特网路由选择协议是以跳数做为费用度量的（ A ）

A．RIP； B．NAT； C．OSPF； D．BGP

5. 下列哪个不是因特网中的广播路由选择算法（ D ）。

A . 无控制洪泛法； B. 受控洪泛法；

C. 生成广播树； D. 距离向量选路。

6. 下列哪个是路由器输入端口的正确处理顺序（ B ）。

A．线路端接🡪查找、转发、排队🡪数据链路处理（协议、拆封）🡪交换结构；

B．线路端接🡪数据链路处理（协议、拆封）🡪查找、转发、排队🡪交换结构；

C．线路端接🡪交换结构🡪数据链路处理（协议、拆封）🡪查找、转发、排队；

D．线路端接🡪交换结构🡪查找、转发、排队🡪数据链路处理（协议、拆封）。

7. ICMP协议用于传输出错报告控制信息，下列哪个不是它的主要功能（ C ）。

A．侦测远端主机是否存在； B．建立及维护路由资料；

C．报告传输的数据内容出错； D．检测网络的连线状况。

8. 下列关于地址解析协议ARP描述不正确的是（ C ）。

A．能够受到欺骗性攻击而导致网络瘫痪；

B．缓存表采用了老化机制，在一段时间内如果表中的某一行没有使用，就会被删除

C．发送主机通过ARP协议只能获得目的主机的MAC地址；

D．发送主机通过ARP协议获得的可能不是目的主机的MAC地址。

二、填空题（每空1分, 共15分）

1. 计算机网络中 拥塞控制 服务有助于防止因特网进入迟滞状态，防止路由器中出现缓存溢出和分组丢失现象。

2. IP协议为主机之间提供服务模型是 不可靠的 ，TCP协议在IP协议的基础上为应用程序提供 可靠的 服务模型。

三、术语解释（每题3分, 共15分）

1. ICMP

四、简答题

1. 简述全局选路算法和分布式选路算法的主要区别。

2. 简述路由器的最长前缀匹配规则。

五、计算题（要写出计算过程）

1. 为下图的六个子网分配IP地址，要求所有地址从214.97.254/23起分配，子网A能容纳250台计算机，子网B能容纳120台，子网C能容纳120台，子网D、E、F分别能支持两个接口，分配形式为a.b.c.d/x或a.b.c.d/x-e.f.g.h/y



2. 用Dijkstra最短通路路由选择算法计算从H到所有网络节点的最短路径，给出计算过程表.



**第六章 运输层**

**例题**

假设主机A需要通过TCP将一个很大的文件发送给主机B。A和B之间由一台路由器相联，相距5000 km，信号的传播速率为200m/ms，数据传输率为10Mbps，TCP的数据报长度为1KB。

1. 求A和B之间发送一个数据报的往返延迟RTT。路由器的排队及转发延迟为1ms、忽略主机的处理延迟以及数据包和ACK包的传输延迟。

2. TCP使用慢启动来进行端对端的拥塞控制。初始临界值取8KB。请问6次成功发送之后，A和B之间的平均吞吐量是多少？线路的效率是多少？

答：

1. RTT = 2 ×(1+5000km/200)=2 ×(1+25)= 52ms

2. TCP的数据报长度为1KB,初始临界值取8KB成功的传输使拥塞窗口按指数增加(成倍),直到到达临界值,以后按线性增加(按最大的数据段长度),故6次一共发送的数据量为：

1 + 2 + 4 + 8 + 9 + 10 = 34kB = 34×8=272 kb

花费的时间为 52 × 6 = 312ms

平均吞吐量为 272kb / 312ms = 871.795kbps

线路效率是 871.795 k / 10M = 0.087

**练习题**

一、单项选择题（每题1分）

1. UDP协议中校验和字段的长度为多少比特（ B ）。

A．8； B．16； C．32； D．48

2. UDP不能提供可靠的数据传输，仍有很多应用适合采用它的原因（ BCD ）。

A．网络层能更好的控制要发送的数据和发送时间；

B．UDP无需建立连接； C．UDP无需维持连接状态；

D．UDP分组数据片首部开销小。

A应是应用层能更好的控制要发送的数据和发送时间，

3. 在TCP协议中，只需确认数据流中的第一个丢失字节为止的字节，这种确认方式称为（ C ）。

A．主动确认 ; B．增量确认；

C．累积确认; D．完全确认。

4. 下列哪个不是TCP拥塞控制算法的主要部分（ C ）。

A．加性增，乘性减； B．慢启动；

C．线性增长； D．对超时事件作出反应。

5. 部署开发完的应用程序时，可以分配下列哪个端口号（ D ）。

A．80 B．21； C．1023； D．1096

0-1023是孰知端口号

5. 下列关于UDP协议说法不正确的是（ B ）。

A．UDP协议是面向报文的，发送方既不拆分也不合并，保留报文的边界；

B．UDP信息报头部只有32个字节； UDP首部有4个字段，每个字段2字节

C．UDP协议不受拥塞控制算法的调节

D．UDP是无连接协议，传输过程中不需要维持连接状态。

6. 采用TCP进行数据传输，主机A收到来自主机B包含字节0~465的报文段，以及包含800~1056字节的报文段，由于某种原因未收到466~799字节的报文段，使得主机A处于等待的状态， 此时A给B返回的报文中确认号字段值为（ B ）。

A．465； B．466； C．800； D．1057

7. 下列哪个不是TCP协议所具有的特性（ D ）。

A．超时重传； B．捎带应答； C．拥塞控制； D．尽力交付

8. 下列哪项不是传输层的拥塞控制方法（ A ）。

A．超时重传法； B．缓冲区预分配法；

C．分组丢弃法； D．许可证法。

9. 下列那个因特网应用程序在传输层采取的不是TCP服务（ A ）。

A． VoIP； B．Telnet； C．SMTP； D．FTP

二、填空题（每空1分, 共15分）

1. 传输层在实现可靠的数据传输过程中，解决流水线恢复的差错恢复有两种方法，分别是 回退N步 和 选择重传 。

三、术语解释（每题3分, 共15分）

1. 拥塞

答：在某段时间，若对网络中某资源的需求超过了该资源所能提供的可用部分，即：现有的负荷超过了网络能够承受的最大负荷，产生拥塞

四、简答题

画出右图选择重传（SR）协议中各状态的发送方和接收方滑动窗口变化情况。



**第七章 应用层**

一、单项选择题

1、因特网中下列哪种应用采取的不是客户机/服务器模式（ C ）。

A. 流视频； B. 电子邮件； C. 文件共享； D. 文件传输

文件共享采用P2P体系结构，详见网络应用程序体系结构部分

2、下列关于套接字的描述错误的是（ D ）。

A. 应用进程通过套接字在网络上发送和接收报文；

B. 套接字是一台主机内应用层与传输层的接口；

C. 套接字是应用程序建立在网络上的可编程接口；

D. 通过套接字应用程序可控制传输层端的所有东西。

应用程序开发者可以控制套接字在应用层端的所有东西，但是对该套接字的运输层端几乎没有控制

3、 下列哪个不是Cookie技术的组成部分（ D ）。

A. 在HTTP请求报文中包含一个Cookie首部行；

B. 在HTTP响应报文中包含一个Cookie首部行；

C. 在用户端系统中保留一个文本文件，由用户浏览器管理；

D. 在用户端系统中有一个后台数据库，用于支持Cookie。

Cookie技术有四个组成部分：ABC+在Web站点有一个后端数据库

4、下列哪个不是因特网上使用Web缓存的原因（ B ）。

A. Web缓存可以大大减少对客户机请求的响应时间；

B. Web缓存可以大大减少客户机向因特网发出请求的数量；

C. Web缓存可以大大减少一个机构内部网络与因特网接入链路上的通信量；

D. Web缓存可以大大降低因特网上的整体Web流量。

5、下列哪个协议是邮件系统中用于支持多种信息类型传输的协议（ C ）。

A．POP3； B．IMAP； C．MIME； D．SMTP

6、下列哪个协议不是邮件系统中的邮件访问协议（ D ）。

A．POP3； B．IMAP； C．HTTP； D．SMTP

POP3 IMAP HTTP都是邮件访问协议，SMTP是邮件传输协议

7、DNS系统中负责管理顶级域名和所有国家顶级域名的服务器是（ A ）。

A．顶级域服务器； B．权威DNS服务器；

C．根DNS服务器； D．本地DNS服务器

8、下列关于cookie的描述中哪项是错误的（ A ）。

A. 在用户端系统中需要保留一个后端数据库；

B. 在HTTP响应报文中有一个cookie首部行；

C. cookie可以用于标识用户；

D. cookie可以在无状态的HTTP上建议一个用户会话层。

同第3题 cookie在web站点有一个后端数据库

9、下列哪项关于DNS服务器中存储的资源记录RR的描述不正确（ C ）。

A．实现DNS分布式数据库的所有DNS服务器共同存储着资源记录

B．资源用于提供主机名到IP地址的映射；

C．每个DNS回答报文只能包含一条资源记录；

D．资源记录是一个包含( Name, Value, Type, TTL)的4元组

每个DNS回答报文包含了一条或多条资源记录

二、填空题（每空1分, 共15分）

1、在DNS解析过程中有（5）递归查询 和（6）迭代查询 两种查询方式。

2、因特网中电子邮件系统的三个主要组成部分包括（7）用户代理 、 （8）邮件服务器 和（9）简单邮件传输协议 。

3、客户机和服务器采用HTTP协议进行交互的过程中，可以采用两种不同的TCP连接方式分别是（6）持久连接 和（7）非持久连接 。

三、术语解释

1、DNS （1）一个由分层的DNS服务器实现的分布式数据库

（2）一个允许主机查询分布式数据库的应用层协议

四、简答题

1、简述FTP协议的带外传输机制以及会话过程？

2、简述DNS中的递归查询过程。

3、简述TCP协议的三次握手过程。

**第八章 网络安全**

一、单项选择题（每题1分）

1. 发送方和接收方都能证实通信过程中所涉及的另一方，确信另一方确实觉有他们所声明的身份，这种网络安全技术称为（ A ）。

A . 鉴别； B．机密性； C．报文完整性；D．可用性。

2. 发送方和接收方能够确保其通信内容在传输过程中未被改变，恶意篡改或意外改动，这种网络安全技术称为（ C ）。

A . 鉴别；B．机密性；C．报文完整性；D．可用性。

二、填空题

1. 在对称密钥密码体系中，三种常见的算法是 （ ） 、 （ ） 、 （ ） 。

2. 对一个任意长度的报文应用散列函数处理后，计算生成一个固定长度的数据指纹，称之为 数字签名 。

三、术语解释（每题3分）

1. 对称密码体系

2. 鉴别 发送方和接收方都应该能证实通信过程所涉及的另一方确实具有他们声称身份。

四、简答题

1. 简述鉴别协议中使用不重数的目的。