**2022-2023（2）《计算机网络》作业**

院 计算机 专业 奇安信 年级 2021 班次 1 姓名 朱宸扬 学号 202183760012

**第一章 绪论**

1. 试简述分组交换的要点。

采用存储转发技术，不需要建立连接，传输报文，有时延

1. 协议与服务有何区别？有何关系？

协议是水平的，服务是垂直的，协议使得本层的能为上层提供服务，要实现协议，需要下一层的服务

1. 网络协议的三个要素是什么？各有什么含义？

语法：数据与控制信息的结构或格式

语义：需要发出何种信息，完成何种动作以及做出何种响应

同步：事件实现顺序的详细说明

1. 收发两端之间的传输距离为1000km，信号在媒体上的传播速率为 **** 。试计算以下两种情况的发送时延的传播时延：
2. 数据长度为107bit,数据发送速率为100kb/s。

发送时延=10^7/10k=100s 传播时延=10^6/2/10^8=0.005s

1. 数据长度为103bit,数据发送速率为1Gb/s。

发送时延=10^3/10^9=10^-6s 传播时延=10^6/2/10^8=0.005s

**第二章 物理层**

1. 物理层的接口有哪几个特性？各包含什么内容？

机械特性：指明接口所用接线器的形状和尺寸，引脚数目和排列，固定和锁定装置等

电气特性：指明在接口电缆的各条线上出现的电压的范围

功能特性：指明某条线上出现的某一电平的电压的意义

过程特性：指明对于不同功能的各种可能事件的出现顺序

1. 用香农公式计算一下：假定信道带宽为3100Hz，最大信息传输速率为35kb/s，那么若想使最大信息传输速率增加60%。问信噪比S/N应增大到多少倍？如果在刚才计算出的基础上将信噪比S/N再增大到10倍，问最大信息传输速率能否再增加20%？

100倍

不能

1. 共有4个站进行码分多址CDMA通信。4个站的码片序列为：

A：（-1 –1 –1 +1 +1 –1 +1 +1） B：（-1 –1 +1 -1 +1 +1 +1 -1）

C：（-1 +1 –1 +1 +1 +1 -1 -1） D：（-1 +1 –1 –1 -1 –1 +1 -1）

现收到这样的码片序列：（-1 +1 –3 +1 -1 –3 +1 +1）。问哪个站发送数据了？发送数据的站发送的1还是0？

A:1 B:-1 C:0 D:1

AD发的1 B发0

**第三章 数据链路层**

1. 信道速率为4kb/s。采用停止等待协议。传播时延**** ,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%。

t=2tp=40ms

T=4000\*0.04=160b

1. 在选择重传ARQ协议中，设编号用3bit。再设发送窗口WT=6，而接收窗口WR=3。试找出一种情况，使得在此情况下协议不能正常工作。

发送方：01234567012345670

接收方：01234567012345670

1. 在连续ARQ协议中，设编号用3bit，而发送窗口WT=8，试找出一种情况，使得在此情况下协议不能正常工作。

发送方：01234567012345670

接收方：01234567012345670

1. 设卫星信道的数据速率是1Mbit/s，取卫星信道的单程传播时延为0.25秒。每一个数据帧长为2000bit，忽略误码率、确认帧长和处理时间。试计算下列情况下的信道利用率。

传播时延 250ms

发送时延 0.002s

发送周期 502ms

1. 采用停－等协议。

Wt=1 y=1/251

1. 采用连续ARQ协议，窗口大小WT＝7。

Wt=7 y=7/251

1. 采用连续ARQ协议，窗口大小WT＝127。

Wt=127 y=127/251

1. 采用连续ARQ协议，窗口大小WT＝255。

Wt=255 y=100%

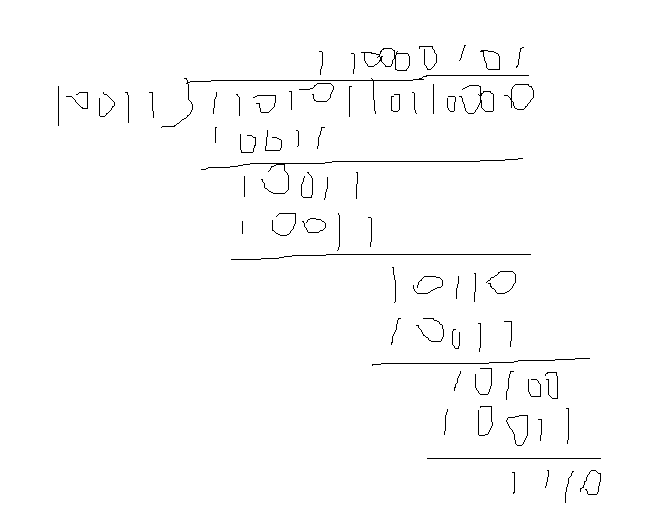
1. HDLC帧可分为哪几大类？试简述各类帧的作用。

信息帧：用于数据传输

监督帧：用于数据流控制

无编号帧：用于控制链路本身

1. 要发送的数据为1101011011。采用CRC的生成多项式是P(x)=x4+x+1 。试求应添加在数据后面的余数。



1. 假定1km长的CSMA/CD网络的数据率为1Gbit/s。设信号在网络上的传播速率为200000km/s。求能够使用此协议的最短帧长。

t=1/200000=5\*10^-6

往返是10^-5s

最短帧长 10\*10^-6\*10^9

1. 现有五个站分别连接在三个局域网上，并且用两个透明网桥连接起来，如下图所示。每一个网桥的两个端口号都标明在图上。在一开始，两个网桥中的转发表都是空的。以后有以下各站向其他的站发送了数据帧，即H1发送给H5，H3发送给H2，H4发送给H3，H2发送给H1。试将有关数据填写在下表中



解：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 发送的帧 | 网桥1的转发表 | | 网桥2的转发表 | | 网桥1的处理  （转发？丢弃？登记？） | 网桥2的处理  （转发？丢弃？登记？） |
| 站地址 | 端口 | 站地址 | 端口 |
| H1🡪H5 | Mac1 | 1 | Mac1 | 1 | 转发 | 转发 |
| H3🡪H2 | Mac3 | 2 | Mac3 | 1 | 转发 | 转发 |
| H4🡪H3 | Mac4 | 2 | Mac4 | 2 | 写入转发表丢弃 | 转发 |
| H2🡪H1 | Mac2 | 1 |  |  | 写入转发表丢弃 | 接受不到 |

**第四章 网络层**

1. 试从多个方面比较虚电路和数据报这两种服务的优缺点。

虚电路需要连接，效率低，占用资源少，拥塞少

数据报相反

（有点类似电路交换和分组交换哈）

1. 一个3200bit长的TCP报文传到IP层，加上160bit的首部后成为数据报。下面的互联网由两个局域网通过路由器连接起来。但第二个局域网所能传送的最长数据帧中的数据部分只有1200bit，因此数据报在路由器必须进行分片。试问第二个局域网向其上层要传送多少比特的数据（这里的“数据”当然指局域网看见的数据）？

1200-160=1040bit

3200/1040>3

1200\*3+240=3840bit

1. 设某路由器建立了如下路由表（这三列分别是目的网络、子网掩码和下一跳路由器，若直接交付则最后一列表示应当从哪一个接口转发出去）：

128.96.39.0 255.255.255.128 接口0

128.96.39.128 255.255.255.128 接口1

128.96.40.0 255.255.255.128 R2

192.4.153.0 255.255.255.192 R3

\*（默认） R4

现共收到5个分组，其目的站IP地址分别为：

（1）128.96.39.10

128.96.39.0 R0转发

（2）128.96.40.12

128.96.40.0 R2转发

（3）128.96.40.151

128.96.40.128 R3转发

（4）192.4.153.17

192.4.153.0 R3转发

（5）192.4.153.90

192.4.153.64 R4转发

试分别计算其下一跳。

1. 一数据报长度为4000字节（固定首部长度）。现在经过一个网络传送，但此网络能够传送的最大数据长度为1500字节。试问应当划分为几个短些的数据报片？各数据报片的数据字段长度、片偏移字段和MF标志应为何数值？

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 总长度 | 数据长度 | MF | 片偏移 |
| 原始数据报 | 4000 | 3980 | 0 | 0 |
| 数据报片1 | 1500 | 1480 | 1 | 0 |
| 数据报片2 | 1500 | 1480 | 1 | 185 |
| 数据报片3 | 1040 | 1020 | 0 | 370 |

1. 假定网络中的路由器B的路由表有如下的项目（这三列分别表示“目的网络”、“距离”和“下一跳路由器”）

N1　　　7　　A

N2　　　2　　C

N6　　　8　　F

N8　　　4　　E

N9　　　4　　F

现在B收到从C发来的路由信息（这两列分别表示“目的网络”和“距离”　）：

N2　　　4

N3　　　8

N6　　　4

N8　　　3

N9　　　5

试求出路由器B更新后的路由表。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 距离+1 | | B更新后 | | |
| N2 | 5 | N1 | 7 | A |
| N3 | 9 | N2 | 5 | C |
| N6 | 5 | N3 | 9 | C |
| N8 | 6 | N6 | 5 | C |
| N9 | 6 | N8 | 4 | E |
|  |  | N9 | 4 | F |

1. 某公司网络如 图所示。IP 地址空间192.168.1.0/24 被均分给销售部和技术部两个子网，并已分别为部分主机和路由器接口分配了IP 地址，销售部子网的MTU=1500B ，技术部子网的MTU=800B 。



请回答下列问题。

（ 1）销售部子网的广播地址是什么？技术部子网的子网地址是什么？若每个主机仅分配一个IP 地址，则技术部子网还可以连接多少台主机？

192.168.1.127

253-208=45台

（ 2）假设主机192.168.1.1 向主机192.168.1.208 发送一个总长度为1500B 的IP 分组， IP 分组的头部长度为20B ，路由器在通过接口F1 转发该IP 分组时进行了分片。若分片时尽可能分为最大片，则一个最大IP 分片封装数据的字节数是多少？至少需要分为几个分片？每个分片的片偏移量是多少？

字节数 [(800-20)/8]\*8=776

[(1500-20)/776]=2

第一个偏移量为0

第二个偏移量为776/8=97

**第五章 传输层**

1. 一个UDP用户数据报的数据字段为8192字节。要使用以太网来传送。试问应当划分为几个数据报片？说明每一个数据报片的数据字段长度和片偏移字段的值。

6个

前五个 1480字节 最后一个800字节

偏移字段值分别为0,4180,2960,4440,5920,7400

1. 在TCP的拥塞控制中，什么是慢开始、拥塞避免、快重传和快恢复算法？这里每一种算法各起什么作用？“乘法减少”和“加法增大”各用在什么情况下？

慢开始（Slow Start）：在开始传输数据包时，TCP将初始窗口大小设为一个很小的值，然后对于每一个确认收到的数据包，窗口的大小就会加倍，直到达到一个阈值，当窗口大小达到该阈值时，就进入拥塞避免阶段。慢开始算法可以防止过多的数据拥塞网络。

拥塞避免（Congestion Avoidance）：在拥塞避免阶段，TCP采用“加法增大”算法来控制发送窗口的大小，每当收到一个确认ACK时，就增加1MSS（最大报文段长度）的窗口大小。拥塞避免算法可以保持网络始终处于安全的状态。

快重传（Fast Retransmit）：指当TCP发送数据时，如果接收方收到一个失序的数据包，则接收方会立即发送ACK，这样发送方收到三个相同的ACK就会立即进行数据重传，而不必等待超时重传。这个过程称为快重传算法。

快恢复（Fast Recovery）：为了避免数据传输中时间阻塞，当TCP接收到三个相同的 ACK 时，TCP 会将拥塞窗口减半然后跳转到快恢复状态，在快恢复状态下，将拥塞窗口加1并转到拥塞避免状态。

“乘法减少”和“加法增大”是TCP拥塞控制中的两种算法。在拥塞避免阶段，TCP将拥塞窗口的增长速率用这两种算法相结合的方式来控制。当发生超时重传时，TCP会将拥塞窗口大小减半，采用“乘法减少”算法；而在每收到一个ACK时，TCP采用“加法增大”算法，每次增加MSS大小的窗口。这样可以避免网络出现拥塞，同时又能保证发送速度的高效性。

1. 假设图中的H3访问Web服务器S时，S为新建的TCP连接分配了20 KB(K=1024)的接收缓存，最大段长MSS=1 KB ，平均往返时间RTT=200 ms。H3建立连接时的初始序号为100，且持续以MSS大小的段向S发送数据，拥塞窗口初始阈值为32 KB ；S对收到的每个段进行确认，并通告新的接收窗口。假定TCP连接建立完成后， S端的TCP接收缓存仅有数据存入而无数据取出。请回答下列问题。
2. 在TCP连接建立过程中， H3收到的S发送过来的第二次握手TCP段的SYN和ACK 标志位的值分别是多少?确认序号是多少?

第二次握手TCP段的SYN=1,ACK=1,确认序列是101

1. H3收到的第8个确认段所通告的接收窗口是多少?此时H3 的拥塞窗口变为多少?H3的发送窗口变为多少?

12KB 9KB 9KB

1. 当H3的发送窗口等于0时，下一个待发送的数据段序号是多少?H3从发送第1个数据段到发送窗口等于0时刻为止，平均数据传输速率是多少(忽略段的传输延时)?

20\*1024+101=20581

20KB\*5\*200ms=20.48kbps

(4)若H3与S之间通信已经结束，在t时刻H3请求断开该连接，则从t时刻起， S释放该连接的最短时间是多少?



1.5\*200ms=300ms