



计算机网络原理

知识点及习题总结



目录:	页码
第一章、第二章 (习题1)	1
第一章、第二章考点	12
第三章习题 (习题2)	20
第三章考点	38
第四章习题 (习题3)	61
第四章考点	76
第五章习题 (习题4)	82
第五章考点	103
PP7上的题目	108
协议总结	118

计算机网络第一章、第二章习题

一、选择题

1、采用全双工工作，数据的传输方向为：（）

- A. 双向 B. 单向 C. 双向，但不能同时传输 D. 都不对

解：

A

相关知识点：

根据信号的不同，通信可分为**模拟**和**数字**两种通信方式。

模拟通信是以**模拟信号**的形式进行传输，数字通信是以**数字信号**的形式进行传输。

根据通信的双方信息交互的方式，通信方式可以分为**单工通信**、**半双工通信**和**全双工通信**。

1. **单工通信**是只支持一个方向上的数据传输；
 2. **半双工通信**是允许数据在两个方向上传输，但不能同时进行数据发送；
 3. **全双工通信**是通信的双方可以同时进行数据的发送和接收；
- 单工通信只需要一条信道，而半双工通信或全双工通信都需要两条信道，每个方向各一条。

2、采用曼彻斯特编码的信道，其数据传输速率为波特率的（）

- A. 2 倍 B. 4 倍 C. 1/2 倍 D. 1 倍

解：

C

相关知识点：

每一个码元都被调成两个电平，有从 0 到 1 或者从 1 到 0 的转换，所以数据传输速率只有频率的 1/2，即 10Mbit/s 的数据，需要 20MHz 的脉冲。

3. 计算机网络的最基本功能是（）

- A. 数据通信 B. 资源共享 C. 分布式处理 D. 信息综合处理

解：

A、B

相关知识点：

计算机网络的定义：

将独立自主的、地理上分散的计算机系统，通过通信设备和传输介质连接起来，在完善的网络软件控制下以实现**信息传输**和**资源共享**的系统，就是计算机网络

5、采用相位幅度调制 PAM 技术，可以提高数据传输速率，如果采用 8 种相位，每种相位 2 种幅度，可使一个码元表示的 2 进制位数为（）位

A. 2 B. 8 C. 16 D. 4

解:

D

相关知识点:

设码元的状态数为 N , 则

$N = 8 \times 2 = 16$. [因为一种相位两种幅度, 所以 8 种相位则为 16 种幅度]

设一个码元所表示的二进制数的位数为 x 位, 则

$$x = \log_2 N = \log_2 16 = 4$$

所以选 D

6、下列设备属于资源子网的是 ()

A. 计算机软件 B. 网桥 C. 交换机 D. 路由器

解:

A

相关知识点:

- 通信子网由通信处理节点 (CCP) 和连接它们的物理线路及设备组成, 它是计算机网络的内核, 承担着数据的传输、转接和通信处理的功能, 包括**传输介质**、**数据转接设备**和**通信处理机**以及**相应的软件**。通信子网中的线路大都是干线线路, 线路容量大, 传输速度快。如果通信子网提供给公共用户使用, 它就是计算机公共通信网。
- 资源子网的主体是**主机**, 还包括其他的终端设备, 如**终端**、**外设**等, 以及各种**软件资源**和**数据库**, 它负责全网的信息处理, 为网络用户提供网络服务和资源共享功能。

7、下列说法中正确的是 ()

- A. 较小的范围内布置的一定是局域网, 在较大范围内布置的一定是广域网
- B. 城域网是链接广域网而覆盖校园的网络
- C. 城域网是为淘汰局域网提出的网络.
- D. 局域网采用广播技术

解:

D

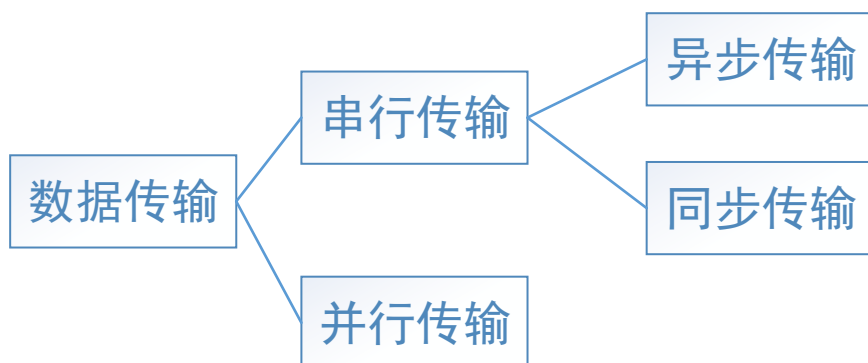
8、() 用于计算机内部通信

A. 串行传输 B. 并行传输 C. 同步传输 D. 异步传输

解:

B

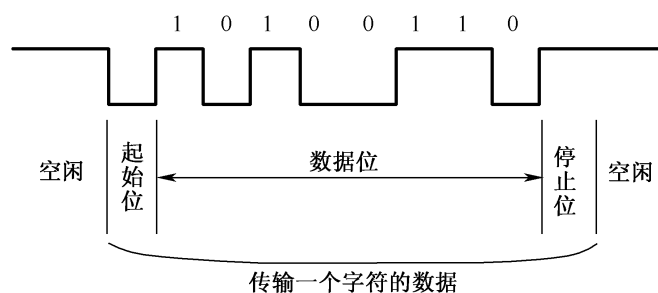
相关知识点:



- **并行传输**是在传输中有多个数据位同时在设备之间进行的传输.一个编码了码的字符通常是由若干位二进制数表示,如用 ASCII 码编码的符号是由 8 位二进制数表示的,则并行传输 ASCII 编码符号就需要 8 个传输信道,使表示一个符号的所有数据位能同时沿着各自的信道并排的传输.并行传输时,一次可以传一个字符,收发双方不存在同步的问题。而且**速度快、控制方式简单**。但是,并行传输需要多个物理通道。所以并行传输只适合于**短距离**、要求传输速度快的场合使用。
- **串行传输**即串行通信是指使用一条数据线,将数据一位一位地依次传输,每一位数据占据一个固定的时间长度。其只需要少数几条线就可以在系统间交换信息,特别适用于计算机与计算机、计算机与外设之间的**远距离**通信。

1) 异步传输

一次只传输一个字符,每个字符用一位起始位引导、一位停止位结束。起始位为“0”,占 1 位时间;停止位为“1”,占 1~2 位的持续时间。在没有数据发送时,发送方可发送连续的停止位,接收方根据“1”至“0”的跳变来判断一个新字符的开始,然后接收字符中的所有位,这种方式简单方便,但每个字符有 2~3 位的额外开销,如图 2.13 所示。



2.13 异步传输方式

2) 同步传输

- i. 以报文或分组为单位进行传输，一个报文可以包含许多字符，各个字符之间没有任何多余的信息。
- ii. 每个数据块的开始处和结束处各加一个帧头和一个帧尾，加有帧头、帧尾的数据称为一帧
- iii. 帧头和帧尾的特性取决于数据块是面向字符的还是面向位的
- iv. 采用面向字符的方法，那么每个数据块以一个或多个同步字符作为开始。同步字符通常称为 **SYN**，这一控制字符的位模式与传输的任何数据字符都有明显的差别。帧尾是另一个唯一的控制字符。

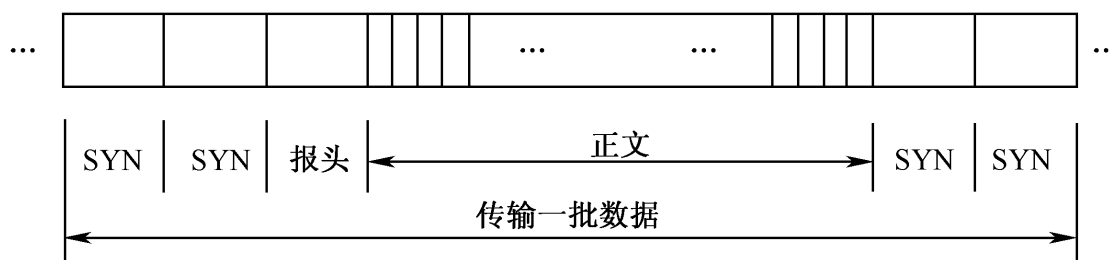


图 2.14 面向字符的同步传输方式

- v. 面向位的方法是把数据块作为位流而不是作为字符流来处理，除了帧头和帧尾的原理有一点差别外，其余基本相同。将模式 01111110 作为帧头和帧尾的标志。发送方在所发送的数据中每当出现 5 个 1 之后就插入一个附加的 0。

9、HDLC 数据帧中的数据信号为 101111101111110，则填充后的数据为：（）

- A. 1011111011111010
- B. 10111110011111010
- C. 101111101111110
- D. 都不对

解：

B

注意：

题目所问的是数据为，而不是传送帧。

10、有关曼彻斯特编码内容正确的是（）

- A. 每个信号的起始边界作为时钟信号有利于同步
- B. 将时钟与数据取值都包含在信号中
- C. 这种将模拟信号的编码机制适合于声音的传输
- D. 时钟中央不跳变表示信号为 0

解：

B

相关知识点:

曼彻斯特编码 (Manchester Encoding), 也叫做相位编码 (Phase Encode, 简写 PE), 是一个同步时钟编码技术, 被物理层使用来编码一个同步位流的时钟和数据。

曼彻斯特编码, 常用于局域网传输。曼彻斯特编码将时钟和数据包含在数据流中, 在传输代码信息的同时, 也将时钟同步信号一起传输到对方, 每位编码中有一跳变, 不存在直流分量, 因此具有自同步能力和良好的抗干扰性能。但每一个码元都被调成两个电平, 所以数据传输速率只有调制速率的 1/2。在曼彻斯特编码中, 每一位的中间有一跳变, **位中间的跳变既作时钟信号, 又作数据信号**: 从低到高跳变表示 “1”, 从高到低跳变表示 “0”。

11、利用模拟通信信道传输数字信号的方法称为 ()

A. 同步传输 B. 异步传输 C. 基带传输 D. 频带传输

解:

D

相关知识点:

同步传输和异步传输, 已在上面, 不再赘述。

基带传输:

- 由计算机或终端产生的未经调制的数字信号所占用的频率范围叫基本频带, 这个频带从直流起可高到数百千赫, 甚至若干兆赫, 简称基带 (base band), 这种数字信号称为基带信号
- 利用数字信号以离散的光脉冲或电脉冲的形式传送信息
- 整个通信线路用于传送数字信号, 数字信号线路的全部带宽就组成了一个信道
- 基带网络上设备传送信息是双向的, 可以同时进行接收和发送
- 基带是指无须复杂的频率移动就可传送数字信号的传输媒介, 以太网属于基带网络。

频带传输:

- 利用调制器对传输信号进行频率交换的传输方式
- 信号调制的目的是为了地更好地适应信号传输通道的频率特性, 传输信号经过调制处理也能克服基带传输同频带过宽的缺点, 提高线路的利用率
- 经过调制的信号称为已调信号, 已调信号通过线路传输到接收端, 然后经过解调恢复为原始基带脉冲
- 克服了某些远程通信不能直接传输基带信号的缺点, 而且为实现多路复用提供基础, 从而提高了通信线路的利用率
- 远程通信一般都用频带传输, 许多长途电话线路都采用频带传输。

12. 波特率等于 ()

A. 每秒传输的比特
B. 每秒可能发生的信号变化次数
C. 每秒传输的周期数
D. 每秒传输的字节数

解:

B、C

二、填空题

- 1、计算机网络发展的四个阶段为(面向终端的计算机网络)、(以通信子网为中心的计算机网络【机器互联阶段】)、(网络体系结构标准化阶段)、(网络互联阶段[Internet])。
- 2、计算机网络按地理范围分类,可以分为(LAN[局域网])、(WAN[广域网])、(MAN[城域网])。
- 3、按交换方式分类,计算机网络可分为(报文交换)、(分组交换)、(电路交换)。
- 4、协议的三要素为(语义)、(语法)、(定时)。
- 5、二进制信号的信噪比为 127:1,的 4kHz 信道上进行传输,最大的传输速率为 (28kbps)。

解:

有噪声的情况下:

$$\frac{S}{N} = 127$$

$$S_{\max} = H * \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right) = 4K * \log_2(1 + 127) = 28Kbps$$

- 6、为使数据在网络中的延时最少,首选的交换方式为(报文分组交换)。
- 7、常用的多路复用技术包括(码分多路复用)、(时分多路复用)、(频分多路复用)、(波分多路复用)。
- 8、常用的传输介质包括(无线)、有线两大类,其中(光纤)、(双绞线)、(同轴电缆)是常用的有线传输介质。
- 9、光纤包括(多模光纤)、(单模光纤)两种。
- 10、无线传输介质包括(无线电)、(微波)、(红外线)、(毫米波)几种

三、简答题

- 1、什么是网络体系结构?

解:

- 网络体系结构(network architecture): 是计算机之间相互通信的层次,以及各层中的协议和层次之间接口的集合。
- 网络协议-同等实体间通信指定的有关通信规则约定的集合

● 网络协议包含三要素，语义、语法、定时

1. 语义是指交换的信息含义，即“讲什么”，包括用于协调与差错处理的控制信息；
2. 语法是指“如何讲”，即协议元素的格式，包括数据及控制信息的格式、编码和信号电平等；
3. 定时是指事时执行的顺序，即通信过程中通信状态的变化过程，包括速度匹配和排序等。

2、试比较三种交换方式

	电路交换	报文交换	分组交换
能否进行实时通信	线路接通后可进行实时会话通信，但不能实时多功能通信	非实时、存储转发，不能进行会话式通信	可接近实时存储转发，可进行会话式通信
网络传输时延	小、当建立呼叫时有一定的时延	大、报文长短影响时延大小	小
线路利用率	当进行断续通信或短报文通信时线路利用率低	高	高
通信速率和码变换	不能进行通信速率和码变换	能	能
差错控制功能	不具有	可具有	具有
传输路由	每次通信过程中路由不变	每一报文传递过程中路由不变	可以有不同路由
网络过载的影响	随着网络负荷加大，受损率增加	随着网络负荷加大，传递时延加大，引起阻塞	可进行流量控制，可在一定传递时延条件下防止阻塞
计费方式	按距离和时间计费	按字节或按字节与连接时间计费	按字节或分组数及连接时间计费

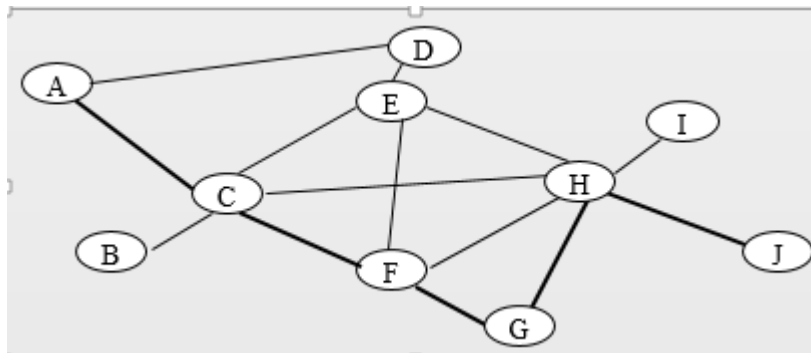
具体比较：

● **电路交换：**

电路交换（Circuit Switching）是数据通信的一种交换方式，其原理与一般电话交换原理相同。数据通信中的电路交换方式是指两台计算机或数据终端在相互通信时使用一条实际物理链路，在通信过程中自始至终使用该链路进行信息传输，且不允许其他计算机或终端同时共享该链路的通信方式。

电路交换通信过程：

- 1) **建立电路：**在通信之前双方必须先建立电路连接，由请求通信的一方发出连接请求，沿途经过的中间结点负责建立电路连接，并向前转发连接请求直至到达信宿，信宿响应请求后沿原路返回一个应答，请求通信方接收到应答后就建立一个连接。在电路建立之前，不能传输数据，已经建立的部分电路必须保留，不能用于其他的呼叫连接。



- 2) **传输数据：**电路建立后，通信双方 A 和 J 独占电路进行通信，数据在传输过程中不需要进行路径选择，在每个中间结点上没有停留，直接向前传递，这种数据传输有最短的传输延迟，没有阻塞问题，除非有意外的线路或节点故障使电路中断，否则其穿过网络的时间只等于电信号在电路上的传输延迟。一般情况下，这种连接是全双工的，数据可以按照已建立的链路路径在两个方向上传输。
- 3) **电路拆除：**数据传输结束后，有通信的一方（A 或 J）发出拆除电路的请求，拆除信号沿途经过的各个中间节点，一次拆除它所经过的电路连接，一直到目的站点。这样被拆除的信道空闲下来，可以被其他呼叫使用。

优点：

- A. 传输延迟小，唯一的延迟是物理信号的传播延迟；
- B. 一旦线路建立，便不会发生冲突。

缺点：

- A. 建立物理线路所需的时间比较长。
- B. 在电路交换系统中，物理线路的带宽是预先分配好的。对于已经预先分配好的线路，即使通信双方都没有数据要交换，线路带宽也不能为其他用户所使用，从而造成带宽的浪费。

- 报文交换：

报文交换（message switching）又称为包交换。报文交换不事先建立物理电路，当发送方要发送数据时，只要把发送数据作为整体交给中间交换设备，中间交换设备将报文进行存储，然后选择一条合适的空闲输出线将数据转发给下一个交换设备，如此循环往复直至将数据送到目的结点。采用这种技术的网络就是存储转发网络。

优点：

- A. 电路利用率高。由于报文可以分时共享两个节点之间的通道，所以对于相同的通信量来说，报文交换技术对电路的传输能力要求更低。
- B. 电路交换网中，当通信量增加很大时，就不能接受新的呼叫。而在报文交换网中，通信量大时仍然可以接收报文，但传输延迟会增加。
- C. 报文交换系统可以把一个报文发送到多个目的地，而电路交换网很难做到。
- D. 报文交换网络可以进行速度和代码的转换。

- 分组交换

分组交换技术（Packet Switching）综合了报文交换和电路交换各自在速率和效率方面的优点，把两者的缺点减少到最小程度，是报文交换的一种改进。它将报文分成若干个分组，每个分组长度设置上限值，有限长度的分组使每个节点所需的存储空间减少，同时分组可以存储到内存中，提高交换速度。

优缺点：

- A. 分组的传输足够快，时延足够小，允许进行准实时通信。
- B. 采用适应式路由选择法可把网络流量均匀地分配给整个网络，从而避免过长时延的出现，并可保证所有信道有较高的利用率。
- C. 传输可靠性高
- D. 在各节点中可以进行码速和码型变换
- E. 可通过复用技术对各路通信提供可靠服务，在容限范围内，随着传输路数的增加，分组交换系统提供的服务质量是逐渐降低的。
- F. 分组交换网的节点机是在计算机基础上实现的，充分体现了数据通信与计算机技术相结合，这也是目前先进通信技术的一种发展趋势

四、计算题

- 1、采用相-幅调制技术在带宽为 32KHZ 的无噪声信道上传输数据，每个相位有 2 种不同幅度的电平，要达到 192KBPS 的数据速率，至少要多少相位？

解:

由于是无噪声的信道传输，所以是理想情况下：

$$C(\text{数据传输速率}) = 2H \log_2 V (b/s)$$

假设至少所需要的相位个数为 x 个，则

$$192K = 2 * 32K * \log_2 (2 * x)$$

V 为 2 倍的相位个数，因为每一个相位有两个不同状态，所以状态数是两倍的相位数。

$$\Rightarrow x = 4$$

所以至少需要 4 个相位

2、速率为 9600BPS 的调制解调，采用无校验，一为停止位的异步传输方式，计算 2 分钟内可以传输多少汉字？

解:

一个汉字占据两个字符的长度，由于采用了异步传输的方式，所以一个字符共 8bit 之外，还需要加一位起始位和一位停止位。

所以一个字符的长度为 $(2+8) = 10\text{bit}$ 。

一个汉字有两个字符，所以一个汉字所占的长度为 $2 * 10 = 20\text{bit}$ 。

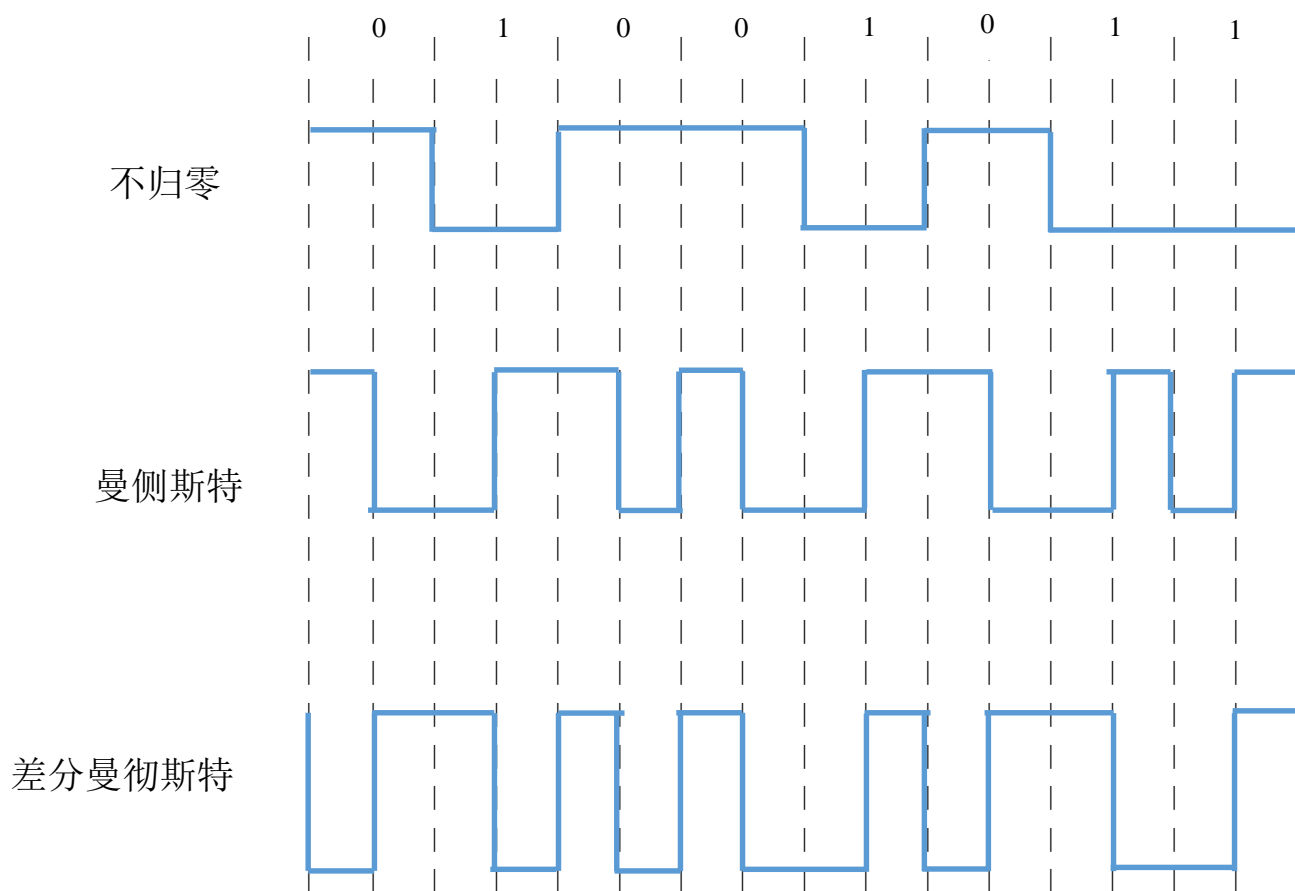
速率为 9600BPS，两分钟所能传输的数据长度为：

$$9600 * 2 * 60 \text{ 。}$$

所以可以传输的汉字数目为：

$$\frac{9600 * 2 * 60}{2 * (2 + 8)} = 57600 \text{ (个)}$$

3、请画出 01001011 的不归零编码、曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码。



定义曼彻斯特编码：



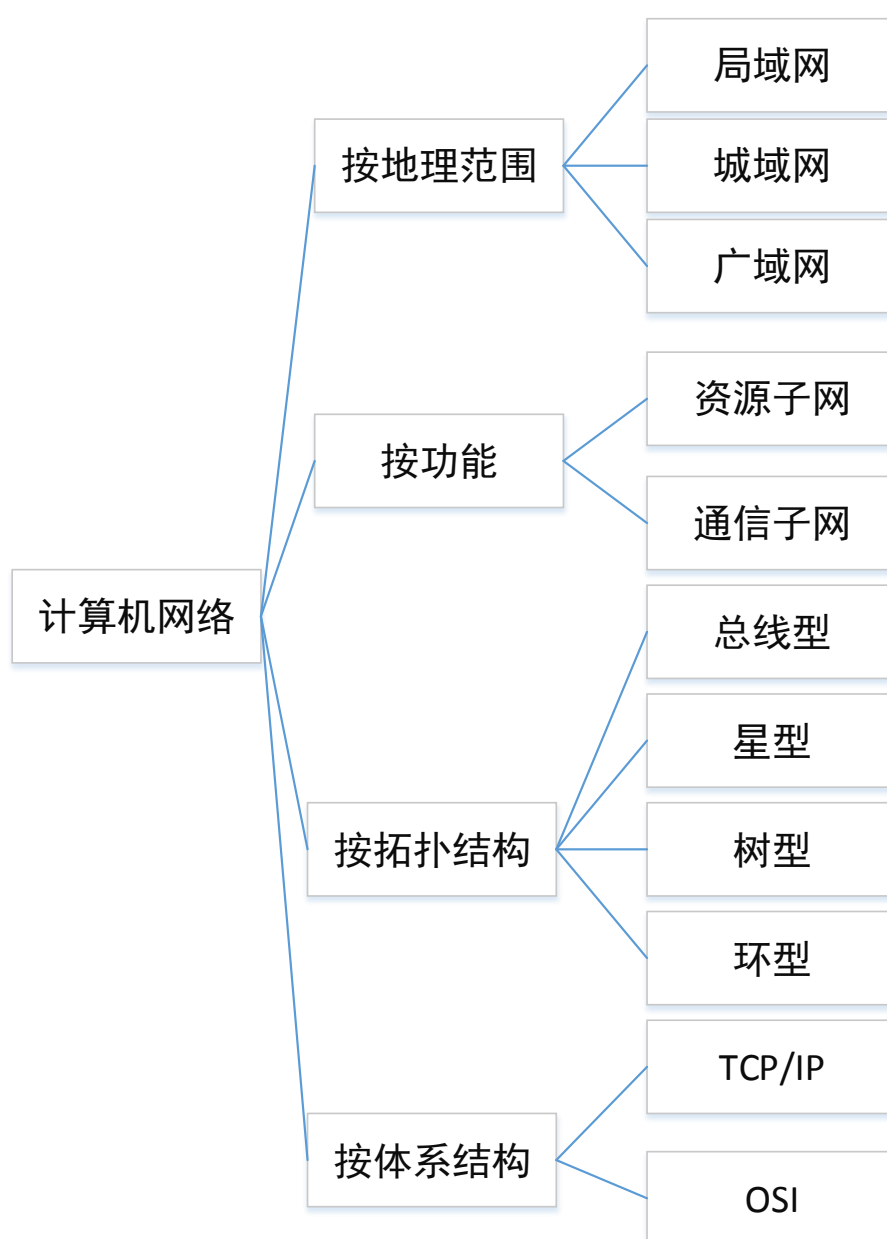
第一章、第二章考点

1.计算机网络的定义

定义：

将独立自主的、地理上分散的计算机系统，通过通信设备和传输介质连接起来，在完善的网络软件控制下以实现**信息传输**和**资源共享**的系统，就是计算机网络。

1. 计算机网络分类



2. 计算机网络的功能

信息传输和资源共享

3. 数据通信中的主要指标

数据通信中的主要性能指标包括数据传输速率、信号传输速率、信道容量以及误码率。

1. 数字传输速率

数字传输中信道单位时间内传输的二进制位数，称为数据传输率，单位为位/秒，记为 bit/s 或 b/s，数据传输速率的可由式 (2-2) 确定，即

$$S = \frac{1}{T} \log_2 N \quad (2-2)$$

式中， T 为一个数字脉冲的宽度，单位为 s；而一个数字脉冲也称为一个码元， N 为一个码元所取的有效离散值的个数，也称调制电平数。一个码元取 N 个值时，它可以表示 $\log_2 N$ 位信息。

当一个码元仅取两种离散值时， $S=1/T$ ，数据传输速率与信号传输速率相同。

2. 信号传输速率

单位时间内通过信道传输的码元个数，单位为波特，记做 Baud，以 B 表示。

$$B = 1/T \quad (\text{Baud}) \quad (2-3)$$

式中， T 为信号码元的宽度，单位为 s。

信号传输速率，也称码元速率、调制速率或波特率。

信号传输速率与数据传输速率的关系:

$$S = B \cdot \log_2 N \quad (2-4)$$

如果是二元调制方式, 则

$$S=B \quad (2-5)$$

但是, 在多元调制方式中, 必须将两者区别开来。

3. 信道容量

信道容量表示一个信道传输数据的能力, 单位为位/秒 (bit/s)。信道容量与数据传输速率的区别在于前者表示的是信道的最大传输速率, 是信道传输数据的极限, 而后者则表示实际的数据传输速率。奈奎斯特首先给出无噪声有限带宽信道的信号传输速率与信道带宽的关系:

$$B=2 \cdot H \quad (\text{Baud}) \quad (2-6)$$

其中, H 为信道的带宽, 也称频率范围, 单位为 Hz。由此可以推出信道的最佳数据传输速率:

$$C=2 \cdot H \cdot \log_2 N \quad (\text{bit/s}) \quad (2-7)$$

式中, H 为信道的带宽, 即信道传输上、下限频率的差值, 单位为 Hz; N 为一个码元所取的离散值个数。

从式 (2-6) 及式 (2-7) 看, 其码元速率不能超过信道带宽的 2 倍, 但若能提高每个码元可能取得离散值的个数, 则数据速率将获得提高。

例如, 一个无噪声带宽为 3 000Hz 的信道不能传送速率超过 6 000bit/s 的二进制数字信号。对于有噪声的信道, 香农给出了计算信道容量的香农公式:

$$C=H \times \log_2 (1+S/N) \quad (\text{bit/s}) \quad (2-8)$$

式中, S 为信号功率, N 为噪声功率, S/N 为信噪比, 通常把信噪比表

示成 $10\lg(S/M)$ 分贝 (dB)。

4. 误码率

误码率是指二进制数据位传输时出错的概率，它是衡量数据通信系统在正常工作情况下的传输可靠性的指标。在计算机网络中，一般要求误码率低于 10^{-6} ，若误码率达不到这个指标，可通过差错控制方法进行检错和纠错。

误码率公式为

$$Pe = \frac{Ne}{N} \quad (2-9)$$

式中， Ne 为其中出错的位数， N 为传输的数据总位数。

4. 数据编码技术[考查形式：填空题]

i. 数字数据用数字信号传输

四种编码方式的画法

◆ 不归零编码

- a) 不归零编码是用信号的幅度表示二进制数据
- b) 是一种全宽码，也就是一位码元占一个单位脉冲的宽度
- c) 缺点是当连续出现 0 或 1 时，接收端很难分辨信号位的开始或结束，容易出错，因此必须采用外同步的方法在发送端和接收端之间提供必要的信号定时同步

◆ 归零编码

- a) 归零编码是发送“1”码时，发出正电流，但持续时间短于一个码元的时间宽度，即发出一个窄脉

冲。

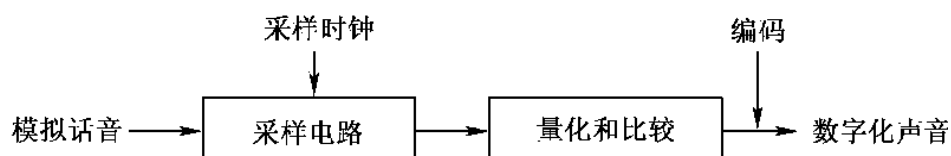
- b) 归零编码具有不归零编码的大部分优点，而且降低信号的干扰性，比不归零编码更易于同步

◆ 曼彻斯特和差分曼彻斯特编码

- a) 曼彻斯特码 (Manchester)，也称相位编码，每一位中间都有一个跳变，从低跳到高表示“0”，从高跳到低表示“1”。10Mbit/s 以太网采用这种曼彻斯特码
- b) 差分曼彻斯特码 (Differential Manchester) 每一位中间也有一个跳变，每位开始时有跳变表示“0”，无跳变表示“1”。位中间跳变表示时钟，位前跳变表示数据，令牌环网采用差分曼彻斯特编码
- c) 时钟和数据包含在数据流中，在传输信息的同时，也将时钟同步信号一起传输到对方，每位编码中有一跳变，不存在直流分量，因此具有自同步能力和良好的抗干扰性能
- d) 每一个码元都被调成两个电平，有从 0 到 1 或者从 1 到 0 的转换，所以数据传输速率只有频率的 $1/2$

ii. 模拟数据用数字信号传输

采用脉冲编码调制 (Pulse Code Modulation, PCM) 技术实现



步骤：采样->量化->编码

5.多路复用技术[考查形式：填空题]

多路复用技术是为两个或多个用户共享共用信道或电路提供的一种机制，其目的是利用一种资源一次装载多个信息，以提高物理信道的利用率。采用多路复用技术，从时间和空间上，可以将多路信号组合在一条物理电路上进行传输，到接收端再用专门的设备将各路信号分离开，提高电路的利用率。

- **频分多路复用技术 FDMA**

- 1) 是按照频率区分信道的方法，把传输频带分成若干个较窄的频带，每个子频带构成一个子通道，独立地传输信息的技术
- 2) 具有一定带宽的信道在逻辑上划分为 n 个较小带宽的子信道，选择 n 路信号，根据各自不同的调制器，对各路频率不同的载波进行调制，这种技术叫做**频谱搬移技术**
- 3) 为使 n 路信号各不相干扰覆盖，在每路信号的频段之间增加防护频带，即是使各路子信道的带宽大于各路信号的带宽
- 4) 在接收端，增加不同频段的接收滤波器，从而将各路信号恢复出来。

- **时分多路复用技术 TDMA**

- 1) 当信道能达到的数据传输率大于各路信号的数据传输率总和时，可以将信道的使用时间分成一个个的时间片，按一定规则将这些

时间片分配给各路信号，每一路信号只能在自己的时间片内独占信道进行传输。

- 2) 可以传输数字信号，也可以传输模拟信号。
- 3) 同步 TDM 中，每个时间片是预先分配好的，并且固定时间片与输入装置一一对应，即同步，如果某个时间片所对应的输入端无数据发送，则该时间片便空闲不用，必然造成信道容量的浪费。传输介质的传输速率不能低于各个输入信号的数据速率之和
- 4) 异步 TDM 中，每路信号不是固定分配时间片，而是根据实际需要动态分配，只有当用户有数据要传输时才分配占用线路的时间片，当它暂停发送，就会立刻把线路给需要的用户使用所传输的数据单元中必须包含地址信息，以便寻址目的节点，因而在每个时间片里会增加一些额外的传输开销

- **波分多路复用技术 WDM**

- 1) 每个复用子信道分为两个通道——控制通道和数据通道。控制通道主要目的是进行连接，数据通道主要是用于传送数据帧。

- **码分多路复用技术 CDMA**

- 1) 允许所有站在同一时间使用整个信道进行数据传送，采用码型来区分各路信号。
- 2) 每个比特时间再分成 m 个码片，每个站分配一个唯一的 M 比特码序列
- 3) 当某个站欲发送“1”时，它在信道中发送它的码序列；
当欲发送“0”时，就发送它的码序列的反码。

6.交换技术

- 电路交换
- 报文交换
- 分组交换

前面习题已给出知识点，不赘述

7.同步和异步传输[考查定义及计算题(多少分传多少汉字)]

前面题目知识点已列出，不赘述

8.传输介质

有线介质：

- 双绞线
- 同轴电缆
- 光纤

比较：

抗干扰：双绞线 > 同轴电缆[低频时]

同轴电缆 > 双绞线[高频时]

无线介质：

- 无线电
- 微波
- 红外线和毫米波

计算机网络习题 2

一、选择题

1、将物理信道的总频带划分为若干个子信道，每个子信道传输一路信号，这种复用技术是（ ）：

- A. 码分复用 B. 频分复用 C. 时分复用 D. 都不对

解：

B

2、数据链路层不提供的服务是（ ）

- A. 无确认的无连接服务 B. 有确认的无连接服务
C. 无确认的面向连接服务 D. 有确认的面向连接服务

解：

C

相关知识点：

数据链路层的服务：

➤ 无确认的无连接服务

- 1) 无确认是指接收方在收到数据帧后，毋需发回一个确认帧
- 2) 无连接服务是指在数据传输前毋需建立逻辑链路
- 3) 物理线路的连接并非意味着一定是有连接的服务

➤ 有确认的无连接服务

- 1) 使用前不建立连接，即不建立数据链路，但每帧传输必须得到确认
- 2) 这在线路状态不一定得到保证的情况下是有效的

➤ 有确认的面向连接服务

- 1) 使用前先建立连接，即先建立数据链路，并且每帧的传输必须得到确认
- 2) 有连接的服务必须在使用前先建立连接（即建立逻辑链路），然后使用，最后释放

3. 采用海明码纠正一位差错，若信息位为 7 位，则冗余位为（ ）位

- A. 5 B. 3 C. 4 D. 2

解：

C

相关知识点：

设冗余位为 K 位，则

$$2^K > r + K + 1$$

$$\text{若 } r = 7$$

$$\Rightarrow K = 4$$

4. 流量控制实际上是对 () 的控制。

- A. 发送方的数据流量
- B. 接收方的数据流量
- C. 发送、接收方的数据流量
- D. 链路上任意两点的数据流量

解:

A

相关知识点:

流量控制涉及链路上字符或帧的发送速率的控制, 以使接收方在接收前有足够的缓冲存储空间来接收每一个数据帧。数据链路层必须控制链路上的数据流量, 保证发送与接收速度匹配, 防止出现发送速度超过接收能力的现象, 以免丢失数据。大多数流量控制方法的基本原理都是相同的, 都需要启用反馈机制, 使发送方直接或是间接地获得接收方指示的发送时机。在未得到允许前, 禁止发出帧。发送方的发送速率必须小于等于接收方的接收速率, 否则会浪费网络资源, 增加网络负担。流量控制就是对发送方的发送速率进行控制。

5. 下列有关数据链路层差错控制中的叙述中, 错误的是 ()

- A. 数据链路层只能查错, 不能纠错
- B. 奇偶校验只能检测出错误而不能对其进行纠正
- C. CRC 能检测出所有的单比特错
- D. 海明码可以纠正一位错

解:

A

相关知识点:

数据链路层:

检错码-奇偶和循环冗余校验码

纠错码-海明码

既能纠错又能检错

6. 关于循环冗余校验码 () 是错误的

- A. 带 r 个校验位的多项式编码可以检测到所有长度小于或者等于 r 的突发性错误
- B. 通信双方不需商定就直接使用多项式编码
- C. CRC 校验可以用硬件完成
- D. 有一些特殊的多项式, 因为其有很好的特性, 而成为国际标准

解:

B

相关知识点:

CRC 在发送方编码和接收方校验时, 都可以利用事先约定的生成多项式 $G(X)$ 来得到, $G(x)$ 的最高次为 x^r 。 k 位要发送的信息位可对应于一个 $(k-1)$ 次多项式 $M(X)$, r 位冗余位则对应于一个 $(r-1)$ 次多项式 $R(X)$, 由 k 位信息位后面加上 r 位冗余位组成的 $n=k+r$ 位码字则对应于一个 $(n-1)$ 次多项式

$$C(X)=X^r \cdot M(X)+R(X)$$

7、BSC 规程采用的成帧方式为 ()

- A. 字节记数法
- B. 使用字符填充的首尾定界符法
- C. 使用比特填充的首尾标志法
- D. 违法编码法

解:

B

8、GO-BACK-N 的最大窗口数为 ()

- A. 2^N-1
- B. 2^N
- C. 2^{N-1}
- D. $2N$

解:

A

9、HDLC 数据帧中的数据信号为 101111101111110, 则填充后的数据为: ()

- A. 10111110111111010
- B. 10111110011111010
- C. 1011111011111110
- D. 都不对

解:

B

10、以下各项中, 不是数据报的特点是 ()

- A. 每个分组均带有目的地址和源地址
- B. 分组按序到达
- C. 每个分组独立选择路径
- D. 传送过程中不需要建立连接。

解:

B[分组并不按序达到, 到达目的地的分组, 需要重新排序]

11、传输层中 4 类协议是建立在 () 级网络服务上的

- A. A
- B. B
- C. C
- D. 都不是

解:

C

相关知识点:

1) 在 OSI 参考模型中, 可以将网络服务类型分为 A 类网络服务、B 类网络服务以及 C 类网络服务。

(1) A 类网络服务中包含可接受的残留差错率以及可接受的可报告差错率, 它是一个完善的、理想的、可靠的网络服务。分组在网络中传送时不会丢失也不会失序, 不需要故障恢复的服务和重新排序的服务等, 因而传输层就非常简单。

(2) B 类网络服务中包含可接受的残留差错率以及不可接受的可报告差错率, 但是需要传输实体进行差错恢复。

(3) C 类网络服务包含不可接受的残留差错率以及不可接受的可报告差错率, 这个类型的网络服务质量最差。对于这类网络, 传输协议应能检测出网络的差错, 同时要有差错恢复能力。对失序、重复以及错误传输的数据分组, 也应能检测出并进行改正。某些局域网和一些具有移动节点的城域网以及无线局域网都基于 C 类网络。

2) 为了能够在各种不同网络上进行不同类型的数据的传送, ISO 定义了 5 类 (class) 传输协议, 即第 0 类~第 4 类的传输协议, 这 5 类传输协议都是面向连接的。针对网络服务质量的差异, 传输层定义了 5 个传输协议类, 提供不同的功能。网络层服务质量降低时, 对传输协议的要求就提高, 以向传输层用户提供一种比较稳定的服务界面。表 3.11 是传输协议类分类及其主要功能

● 表 3.11 传输协议类分类及其主要功能

传输协议类	主 要 功 能	使用的网络服务
TP0 简单类 (Simple Class)	传输连接管理	A
TP1 基本差错恢复类 (Basic Error Recovery Class)	TP0+差错恢复	B
TP2 复用类 (Multiplexing Class)	TP0+复用/解复用 流量控制	A
TP3 差错恢复与复用类 (Error Recovery & Multiplexing Class)	TP1+TP2	B
TP4 差错检测与恢复类 (Error Detecting & Recovery Class)	TP3+有差错检测 有分流/合流	C

12. 在简单的停等协议中, 当帧出现丢失时, 发送端会永远等下去, 解决这种问题的方法是 ()

- A. 差错校验 B. 帧序号 C. NAK 机制 **D. 超时机制**

解:

D

13. 网络层发生了拥塞, 根据是 ()

- A. 随着通信子网负载的增加, 吞吐量也增加
B. 网络节点接收和发出的分组越来越少
C. 网络节点发出和接收的分组越来越多
D. 随着通信子网负载增多, 吞吐量反而降低

解:

D

14. 静态路由和动态路由的区别在 ()

- A. 动态路由需要维护整个网络的拓扑结构, 而静态路由只需要维护局部

拓扑结构

- B. 动态路由可随着网络的通信连或者拓扑结构的变化而自适应调整，而静态路由则需要手工去调整相关信息
- C. 动态路由选择简单而且开销小，静态路由选择复杂且开销大
- D. 动态路由需要路由表，静态路由不需要

解：

B

15. 关于链路状态路由算法，（ ）是错误的

- A. 仅仅只有相邻的路由器需要交换路由表
- B. 全网路由器的拓扑数据库是一致的
- C. 采用洪泛式更新路由表信息
- D. 具有快速收敛的特性

解：

A

16. 不属于通信子网的是（ ）

- A. 数据链路层
- B. 物理层
- C. 传输层
- D. 网络层

解：

C

资源子网：高四层

通信子网：低三层

17. 在（ ）范围内的端口号被称为众所周知的端口号并被限制使用。

- A. 0-127
- B. 0-255
- C. 0-511
- D. 0-1023

解：

D

18. 滑动窗口的作用是（ ）

- A. 流量控制
- B. 拥塞控制
- C. 路由控制
- D. 差错控制

解：

A

二、填空题

- 11、 计算机网络发展的三个阶段为（面向终端的）、（计算和互联）、（发展阶段）。
- 12、 计算机网络按地理范围分类，可以分为（LAN[局域网]）、（WAN[广域网]）、（MAN[城域网]）。
- 13、 按交换方式分类，计算机网络可分为（报文交换）、（分组交换）、（电路交换）。
- 14、 有两种基本的差错控制编码，（ 检错码 ）和（ 纠错码 ），最常用检

- 错码为 (CRC)。
- 15、 采用海明码检错，其中 K, R 的关系为 ($2^R \geq R + K + 1$)
 - 16、 协议的三要素为 (语义)、(定时)、(语法)。
 - 17、 若 BSC 码中的数据为 ABDLESTXCD，则填充后的字符为 (DLESTXABDLEDLESTXCDDLEETX)。
 - 18、 网络层提供的两种服务方式为 (虚电路) 和 (数据报)。
 - 19、 路径选择算法包括 (静态) 和 (动态) 两大类，其中静态的包括 (最短路径算法)、(洪泛算法) 和 (基于流量的路由算法)，动态的包括 (距离向量路由算法)、(链路状态路由算法)、(分级路由算法)。
 - 20、 在 OSI/ISO 中，网络提供了 (A 类)、(B 类) 和 C 类网络服务。
 - 21、 在传输层中提供的服务原语包括 (监听)、(连接)、(发送) 和 (释放连接)。
 - 22、 传输层缓冲区控制策略包括 (固定大小的缓冲区)、(连接可变大小的缓冲区)、(每个连接使用一个大的循环缓冲区)。
 - 23、 网络层拥塞控制包括 (开环控制) 和 (闭环控制) 两大类，其中漏桶算法属于开环控制策略中的 (通信量整形)。
 - 24、 数据链路层协议为 (HDLC)，物理层协议有 (X.21、X.21bit、RS-232)，网络层协议为 (X.25 协议)，传输层协议包括 (IP0)、(IP1)、(IP2)、(IP3)、(IP4)。
 - 25、 传输层的寻址主要包括 (用户事先知道接收方的)、(“众所周知 (well known)” 的)、(提供名字服务程序提供)、(利用初始连接协议进行传输地址的获取) 几种。
 - 26、 传输层包括两种多路复用技术，包括 (向上多路复用)、(向下多路复用)。
 - 27、 物理层的四个特性分别为 (机械特性)、(电气特性)、(功能特性)、(规程特性)。
 - 28、 为改善数据链路层中的停等协议的服务质量，常用的措施包括 (确认)、(超时) 和数据帧编号几种方式。

三、简答题

1、什么是协议？

解：

网络协议：同等实体间通信制定的有关通信规则约定的集合

网络协议三要素，语义 (Semantics)、语法 (Syntax) 和定时 (Timing sequence)。

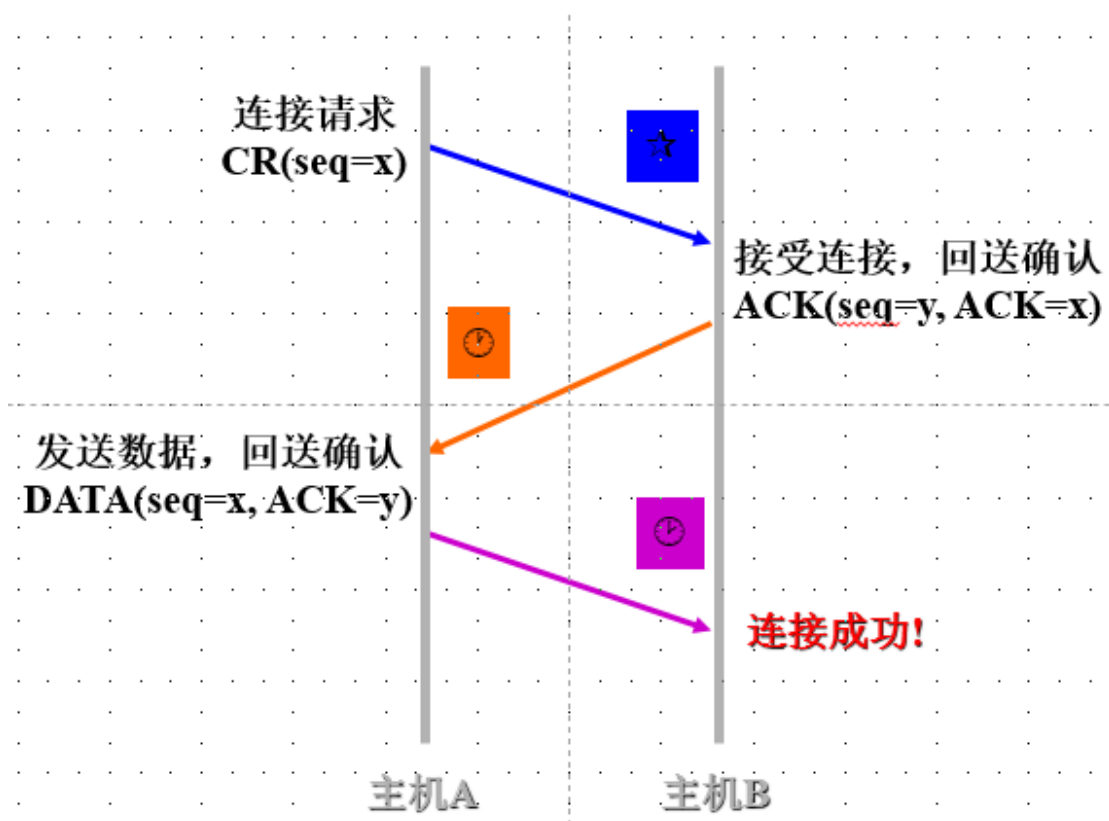
语义是指交换的信息含义，即“讲什么”，包括用于协调与差错处理的控

制信息；

语法是指“如何讲”，即协议元素的格式，包括数据及控制信息的格式、编码和信号电平等；

定时是指事时执行的顺序，即通信过程中通信状态的变化过程，包括速度匹配和排序等。

2、试举例说明三次握手的原理。



■ 三次握手正常建立连接的过程

- 1) A 发出序号为 X 的建立连接请求 CR TPDU。
- 2) B 发出序号为 Y 的接受连接确认 ACK TPDU，并确认 A 的序号为 X 的建立连接请求。
- 3) A 发出序号为 X 的第一个数据 DATA，并确认 B 的序号为 Y

的接受连接确认

具体概念：

三次握手 (three times handshake; three-way handshake) 所谓的“三次握手”即对每次发送的数据量是怎样跟踪进行协商使数据段的发送和接收同步，根据所接收到的数据量而确定的数据确认数及数据发送、接收完毕后何时撤消联系，并建立虚连接。

第一次

第一次握手：建立连接时，客户端发送 syn 包 ($\text{syn}=j$) 到服务器，并进入 SYN_SENT 状态，等待服务器确认；SYN：同步序列编号 (*Synchronize Sequence Numbers*)。

第二次

第二次握手：服务器收到 syn 包，必须确认客户的 SYN ($\text{ack}=j+1$)，同时自己也发送一个 SYN 包 ($\text{syn}=k$)，即 SYN+ACK 包，此时服务器进入 SYN_RECV 状态；

第三次

第三次握手：客户端收到服务器的 SYN+ACK 包，向服务器发送确认包 ACK($\text{ack}=k+1$)，此包发送完毕，客户端和服务器进入 ESTABLISHED (TCP 连接成功) 状态，完成三次握手。

3、试分别说明虚电路和数据报的工作原理

解：

虚电路的工作原理是：在主机开始通信时，首先必须用具有全称网络地址的呼叫

分组进行虚电路的连接建立，此后双方只需要使用较短的逻辑信道号，即虚电路号便可传送双方的报文分组；报文分组按发送顺序到达，如果出了错误或分组丢失将由子网负责纠正，数据传输完毕将关闭虚电路。

数据报机制的工作原理如下。

发送方在每发送一个报文分组时都要给出收、发双方的全称网络地址，子网根据目的地址的全称网络地址选择路由，并传输该数据报文。由于子网在传送数据报时，把各个数据报都当成独立数据单位进行路由选择，因此数据报文到达目的地时报文顺序可能与发送顺序完全不同，其差错控制、流量控制等要交由上层完成。

4、说明传输层信用量法工作原理

解：

信用量方案中，从应答信号中分离出了接收方同意给予的缓冲要求，这样就可以对某一个数据单位进行应答而不用新的信用量（即缓冲），或者分配新的信用量而不对某一个数据单位进行应答，从而消除了应答对信息流控制的影响，此方法为接收方提供了较大的对数据流控制的权力。

信用量法的基本步骤如下。

- ① 发送方根据所估计到的需求申请一定数量的缓冲区，接收方应该尽量满足发送方的要求。
- ② 每次发送方发送一个 TPDU，就减少一个分配数。
- ③ 当分配数减少到零就完全停止发送数据，然后接收方在相反的方向将确认和新的缓冲分配数捎带回去。

下面举例说明信用量法的工作原理。

	A	报 文	B	注 释
1	→	<request credit>	→	A 向 B 申请信用量
2	←	<ack=7,cred=7>	←	B 给与 7 个信用量
3	→	<seq=0,data=m0>	→	A 发第一个数据单位,信用量为 6
4	→	<seq=1,data=m1>	→	A 发第二个数据单位,信用量为 5
5	→	<seq=2,data=m2>	→	A 发第三个数据单位,信用量为 4
6	←	<ack=2,cred=3>	←	B 给应答,同时给与新的信用量
7	→	<seq=3,data=m3>	→	A 发第四个数据单位,信用量为 2
8	→	<seq=4,data=m4>	→	A 发第五个数据单位,信用量为 1
9	→	<seq=5,data=m5>	→	A 发第六个数据单位,信用量为 0
10	←	<ack=5,cred=0>	←	B 应答,信用量为 0
11	←	<ack=5,cred=7>	←	B 应答,信用量有 7 个
12	→	<seq=6,data=m6>	→	A 继续发送

但是在进行信用量法进行流量控制时,要考虑潜在死锁的问题。如在第 11 步中,如果<ack=5,cred=7>丢失,则 B 认为已给 A 分配新的信用量,而 A 没有收到,同时因为所有的数据都已应答,不会引起超时重发,因此可能造成死锁,利用一个定时器,定时地发出控制报文来解决死锁的问题。

四、计算题

- 1、某信道的波特率是 1000baud,若令其数据传输速率达到 4kb/s,则一个信号码元所取的有效离散值个数是多少? *

解:

设码元所取的有效离散值个数为 x 个, 则

则码元的状态数 $N = 2^x$

由

$$C = B * \log_2 N$$

所以

$$4000 = 1000 * \log_2 N$$

$$\Rightarrow N=16$$

$$\Rightarrow X=4$$

所以一个信号码元所取的有效离散值个数是 4 个

- 2、对于某带宽为 4000Hz 的低通信道, 采用 16 种不同的物理状态来表示数据, 采用乃奎斯特定理, 信道的最大传输速率是多少? 采用无校验, 一位停止位的异步传输方式, 计算 2 分钟内可以传输多少汉字?

解:

$$\text{由 } S = 2 * H \log_2 N = 2 * 4000 * \log_2 16 = 32K/s$$

假设 2 分钟可以传输汉字 X 个, 则

$$X = \frac{2 * 60 * 320000}{2 * (8 + 2)} = 192000 \text{ (个)}$$

五、应用题

- 1、举例说明滑动窗口的变化过程, 以发送窗口为例。

解:

举例:

滑动窗口协议的基本原理就是在任意时刻，发送方都维持了一个连续的允许发送的帧的序号，称为发送窗口；同时，接收方也维持了一个连续的允许接收的帧的序号，称为接收窗口。发送窗口和接收窗口的序号的上下界不一定要一样，甚至大小也可以不同。不同的滑动窗口协议窗口大小一般不同。

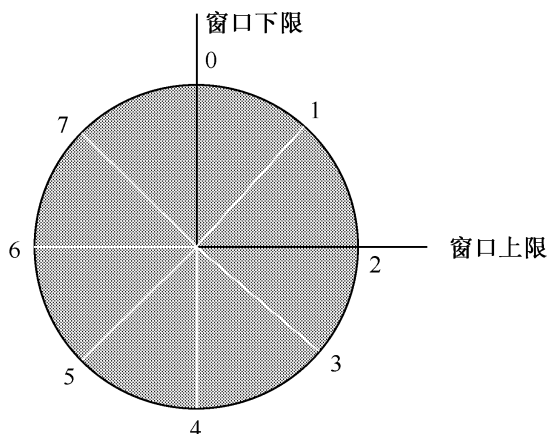


图 3.19 滑动窗口

滑窗协议中数据帧号只取有限位二进制数，到一定时间后就反复循环。若帧号模8运算，则帧号在0~7间循环。图3.20所示的是一个滑窗协议窗口滑动示意图，图中发送窗口尺寸取值为2。图中发送方阴影部分表示打开的发送窗口，接收方阴影部分则表示打开的接收窗口。当传送过程进行时，打开的窗口位置一直在滑动，所以也称为滑动窗口（Slidding Window），简称为滑窗。

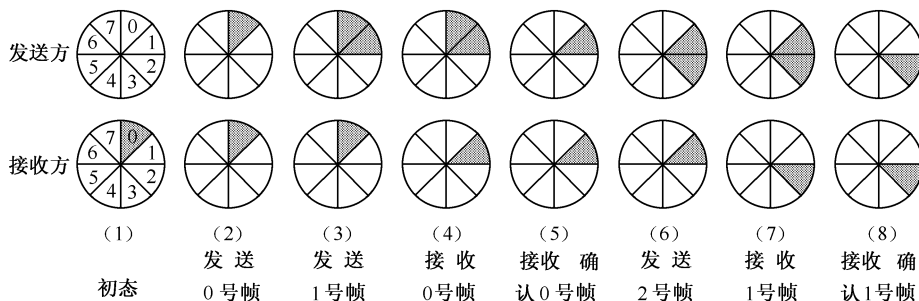


图 3.20 窗口滑动示意图

图3.20中的滑动窗口变化过程如下（假设发送窗口尺寸为2，接收窗口尺寸为

1)。

初始态，发送方没有帧发出，发送窗口上下限重合。接收方 0 号窗口打开，表示等待接收 0 号帧。

发送方已发送 0 号帧，此时发送方打开 0 号窗口，表示已发出 0 帧但尚确认返回信息。此时接收窗口状态同前，仍等待接收 0 号帧。

发送方在未收到 0 号帧的确认返回信息前，继续发送 1 号帧。此时，1 号窗口打开，表示 1 号帧也属等待确认之列。至此，发送方打开的窗口数已达规定限度，在未收到新的确认返回帧之前，发送方将暂停发送新的数据帧。接收窗口此时状态仍未变。

接收方已收到 0 号帧，0 号窗口关闭，1 号窗口打开，表示准备接收 1 号帧。此时发送窗口状态不变。

发送方收到接收方发来的 0 号帧确认返回信息，关闭 0 号窗口，表示从重发表中删除 0 号帧。此时接收窗口状态仍不变。

发送方继续发送 2 号帧，2 号窗口打开，表示 2 号帧也纳入待确认之列。至此，发送方打开的窗口又已达规定限度，在未收到新的确认返回帧之前，发送方将暂停发送新的数据帧，此时接收窗口状态仍不变；接收方已收到 1 号帧，1 号窗口关闭，2 号窗口打开，表示准备接收 2 号帧。此时发送窗口状态不变。

发送方收到接收方发来的 1 号帧收到的确认信息，关闭 1 号窗口，表示从重发表中删除 1 号帧。此时接收窗口状态仍不变。

一般来说，凡是在一定范围内到达的帧，即使它们不按顺序，接收方也要接收下来。

- 2、用海明码进行数据传输检错与纠错，如果传输的数据为 1001001，请问要几位检错位？如果用偶校验，所传输的数据为多少？

解：

由海明码公式

设冗余位为 K 位，则

$$2^K > r + K + 1$$

$$\text{若 } r = 7$$

$$\Rightarrow K = 4$$

值得指出的是

四个冗余位所放的位置为

$$2^0, 2^1, 2^2, 2^3$$

即 1,2,4,8位，所以

11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1	0	0	R ₄	1	0	0	R ₃	1	R ₂	R ₁

由于是偶校验

与 R₁ 相关的位为

0001,0011,0110,0111,1010,1011

即 1,3,5,7,9,11 位

由于是偶校验，所以 R₁=1

与 R₂ 相关的位为

0010,0011,0101,0111,1001,1011

即 2,3,6,7,10,11 位

由于是偶校验，所以 R₂=1

与 R₃ 相关的位为

0100,0101,0110,0111

即 4,5,6,7 位

由于是偶校验，所以 $R_3=1$

与 R_4 相关的位为

1000,1001,1010,1011

即 8,9,10,11 位

由于是偶校验，所以 $R_4=1$

所以传输的数据为：

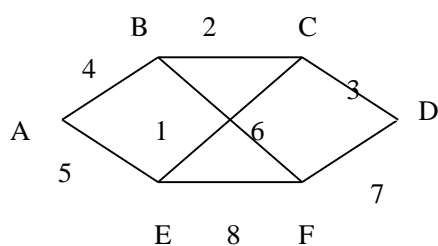
10011001111

3、请说明链路状态路由选择算法是如何实现的

A.发现邻居节点：（ ）

B.测量线路开销：（ ）

C 组装分组：（见图）



试组装 A,B
节点的分组。

D.发布链路状态分组,试说明序号及年龄的作用。

E.计算 A-D 的最新路由。

解：

A. 通过点到点线路发送特殊的 HELLO 分组，另一端目的节点发送一个应答信

号以说明它是谁，名字应唯一

B. 发送一个要求对方立即应答的 ECHO 分组，测量来回延迟，多次测量取平

均值。

C.

A		B	
序号		序号	
年龄		年龄	
B	4	A	4
E	5	C	2
		F	6

D. 序号上可以判断状态分钟的新旧，年龄可以确定分组的生存周期

E. A - B - C- D 或 A - E - C - D

4、试用 CRC 校验法计算下列数据：100101011，G (X) =10011

$$\begin{array}{r}
 100011001 \\
 10011 \overline{) 1001010110000} \\
 \underline{10011} \\
 11011 \\
 \underline{10011} \\
 10000 \\
 \underline{10011} \\
 11000
 \end{array}$$

10011

1011

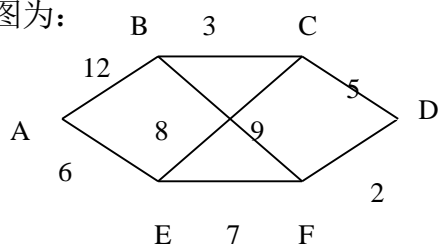
所以数据表示为 1001010111011

- 5、有一通信子网可用 (A,B,12)(B,C,3) (C,D,5) (A,E,6)(E,C,8) (E,F,7) (F,D,2) (B,F,9) 表示,假设采用距离矢量路由算法。网络才启动时, A 的初始路由表如下图所示, 其它节点初始时刻路由表可类推, 试画出第一次交换相邻路由表后 A 的路由表。说明经过多少次交换之后路由表达达到稳定状态。

A	-	-
B	12	B
E	6	E

解:

图为:



第一次交换后 A 表		
B	12	B
E	6	E
C	14	E
F	13	E

第二次交换后 A 表		
B	12	B
E	6	E
C	14	E
F	13	E
D	15	E

6. 有一个容量为 276KB 的令牌桶, 令牌到达时允许桶以 2MB/S 的速率向

网络输出数据。假设当 1MB 突发数据到达时，令牌桶已满。则它可以以 25MB/S 的全速向网络输出数据多长时间？

解：

设全速向网络输出数据的时间为 t，则：

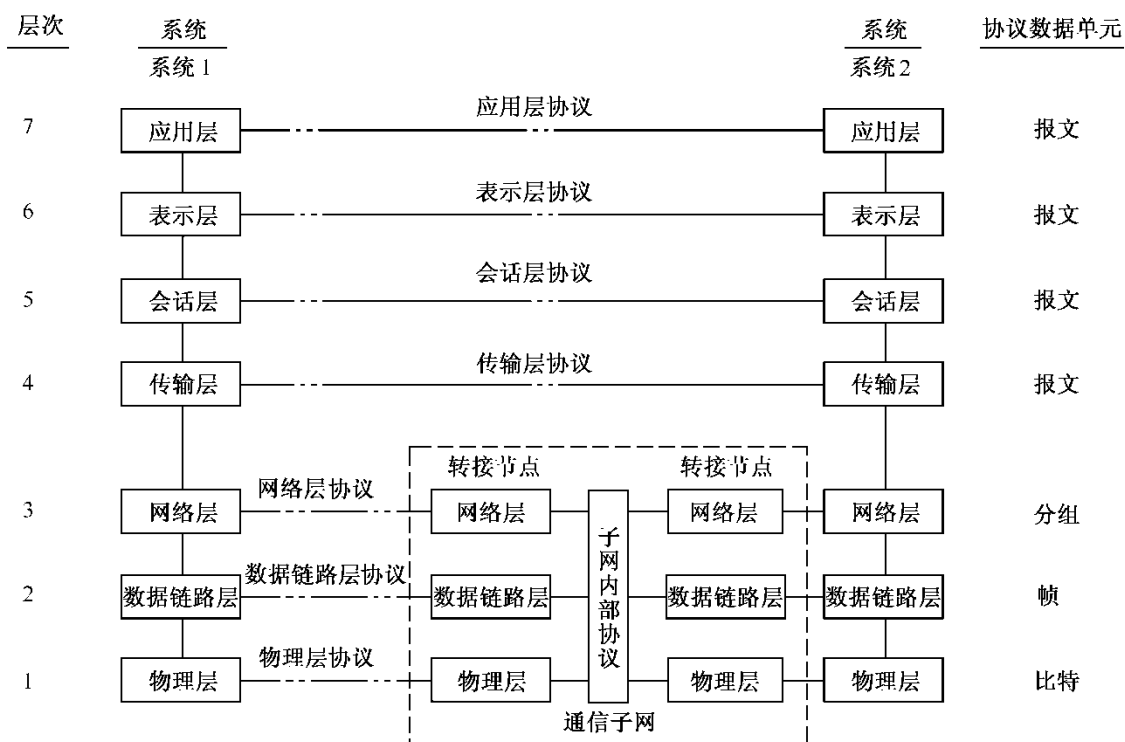
$$t = \frac{276KB}{(25 - 2)MB/s} = 12ms$$

所以它可以以 25MB/S 的全速向网络输出数据为 12ms

第三章考点

1. OSI 的 7 个层次的名称

3) 分为物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层



各层次的功能

A. **物理层:** 提供相邻设备间的比特流传输

B. **数据链路层:**

1. 数据成帧
2. 差错控制
3. 流量控制
4. 链路管理

C. **网络层:**

1. 网络服务
2. 路由控制
3. 拥塞控制
4. 透明传输

D. 传输层:

1. 为应用进程提供可靠的端到端连接服务

- 建立连接
- 数据传输
- 释放连接

2. 流量控制和差错控制

E. 会话层:

- 1) 会话管理
- 2) 令牌管理
- 3) 同步管理
- 4) 活动管理
- 5) 异常情况的处理

F. 表示层:

- 1) 提供端到端的信息传输, 处理系统之间用户信息的表示问题
- 2) 确保信息表示的正确性

G. 应用层:

- 1) 确定进程之间通信的性质以满足用户的需要
- 2) 负责用户信息的语义表示, 并在两个通信者之间进行语义匹配

各层次协议：

- A. 物理层：X.21、X.21bis、RS-232C
- B. 数据链路层：HDLC 协议
- C. 网络层：X.25 协议
- D. 传输层：IP0、IP1、IP2、IP3、IP4
- E. 会话层：ISO 8327
- F. 表示层：ASN.1[抽象语法表示法]

2.TCP/IP

- A. 应用层 域名
- B. 传输层 TCP 端口
- C. 网络层 IP 2+
- D. 网络接口层 物理地址

3.物理层四个特性

- 1) 功能特性
- 2) 电气特性
- 3) 机械特性
- 4) 规程特性

4.数据链接层

- 数据成帧

1. 字节计数法[略]

2. 带填充字符的首尾定界符方法[略]

3. 使用比特填充的首尾定界符法

◆ 以一组特定的比特模式(如 01111110)来标志一帧的起始与终止

◆ 碰到 5 个连续的”1” 发送方自动在其后插入一个“0”，而接收方则做该过程的逆操作，即每收到连续 5 个“1”，则自动删去其后所跟的“0”

4. 违例编码法[略]

➤ 流量控制

1. 停等协议

1) 无限制单工停等协议

- A. 乌托邦协议
- B. 数据只能单向传输
- C. 发送方和接收方始终处于就绪状态
- D. 处理时间忽略不计,缓冲区空间无限大,通信信道绝对可靠,从不丢失和损坏报文
- E. 实际中不可能存在

2) 单工停等协议

去掉协议中接收端主机处理输入数据有无限快的能力,或者接收方有无限大的缓冲器的假设,在此基础上介绍信道无错以及信道有错的协议方法。

■ 信道无错

- A. 简单停等协议
- B. 防止由于接收方来不及接收数据而引出的溢出
- C. 由接收方回送反馈信号的方法，即接收方处理完接收动作后，发送一个应答给发送方通知发送方可以发出下一个数据帧

■ 信道有错

- A. 发送方正常发送数据，接收方正常接收数据，同时接收方给予发送方的应答正常到达发送方。在这种情况下，发送方可以继续发送下一个数据帧。**【正常续发】**
- B. 发送方正常发送数据，但是数据传送过程中出错，因此接收方接收到了错误的数据，接收方给发送方一数据出错的应答，发送方收到该应答后，重发上一数据帧**【出错重发】**
- C. 发送方正常发送数据，接收方正常接收数据，但是由于信道出错，接收方给予发送方的应答信号丢失**【超时重发、0/1 区分新旧数据帧】** ARQ 协议

3) 双工停等协议

- A. 每个站既是发送站又是接收站，且协议对两个站来说都是对称的
- B. 在通道上的两个方向上都有数据帧和应答帧
- C. 如果发送方将数据帧传送到接收方后，接收方没有数据帧发

送到发送方，则接收方单独发送应答帧到发送方

- D. 如果发送方将数据帧传送到接收方后，接受方正好有数据帧要发往发送方，则接收方在所发送的数据帧中增加一个放置应答信息的 ACK 域，将对发送方数据帧的应答置于接收方的发送数据帧 ACK 域中，以搭载应答的方式将发送方数据应答帧送到发送方。搭载应答的主要优点是能更有效地利用信道，可省去单独应答的所有头尾信息，使信道占用容量减少。【搭载应答】

2. 滑窗协议

- A. 主要思想是允许连续发送多个数据帧而无需等待应答，其目的是为了提高信道利用率
- B. 窗口。窗口就是一张顺序号表，表中的顺序号按模（通常是 2^n ）连续，其中允许的未应答帧的个数和允许连续接受暂不应答帧的个数称为最大窗口。

对应已打开的窗口，允许继续扩张的一边为窗口上界，随着应答而收缩的一端称为窗口下界，上界和下界之间的间隔为已打开的窗口尺寸。

发送窗口是若干序号的集合，也是发送方允许连续发送未应答帧的数目。每当发送一个数据帧，窗口上限向前移动一步，每当接收一帧，窗口下界向前划动一步，当上下界为窗口最大尺寸时，发送方不能再进行数据的发送。

接收窗口式接收方允许接收未处理帧的个数。每当接收一个数据

帧，窗口上限加 1，每当往主机传送一个数据帧，窗口下界加 1，只有序号落在接收窗口内的帧，才能被接收方接收。

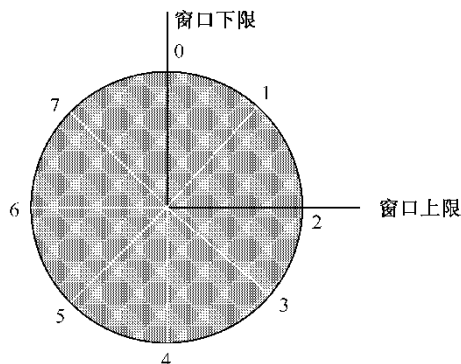


图 3.19 滑动窗口

窗口滑动过程不再赘述

回退 N 帧的滑窗协议

- (一) 发送方在发完一个数据帧后，不停下来等待应答帧，而是连续发送若干个数据帧，即使在连续发送过程中收到了接收方发来的应答帧，也可以继续发送
- (二) 当接收方检测到出错的信息帧后，丢弃出错帧后所有的信息帧，而不管这些数据帧是否正确。待发送方收到对出错帧的否定应答 (NAK) 时，将重发从出错帧后的所有数据帧；若应答帧出错，则超时重发。因此发送方在每发送完一个数据帧时都要设置超时定时器。只要在所设置的超时时间超时而仍未收到确认帧，就要重发相应的数据帧

(三) 回退 N 帧的滑窗协议的最大窗口数为

$$Win_{\max} = Win_{\text{total}} - 1 = Seq_{\max}$$

选择重发滑窗协议

A. 若某一帧出错，后面送来的正确的帧虽然不能立即送主机，但接收方仍可收下来，放在一个缓冲区中，同时要求发送方重新传送出错的那一帧，一旦收到重传的帧后，就可以与原先已收到但暂存在缓冲区中的其余帧一起按正确的顺序送主机，这就是选择重传协议

B. 选择重发滑窗协议的发送窗口最大尺寸为

$$Win_{\max} = Win_{\text{total}} / 2 = (Seq_{\max} + 1) / 2$$

➤ 差错控制

A. 差错产生的原因

- 1) 随机错误
- 2) 突发错误

B. 检错码和纠错码

(1) 检错码——只能用来发现传输中的错误，但不能自动纠正所发现的错误，需要通过反馈重发来纠错。如奇偶校验码和循环冗余校验码。目前计算机网络通信中大多采用检错码方案。

(2) 纠错码——不仅能发现传输中的错误，还能利用纠错码中的信息自动纠正错误，其对应的差错控制措施为自动前向纠错。但是开销较大，效率不高。如海明编码（Hamming code）。

C. 奇偶校验码

- 1) 在原数据位后附加一个校验位，将其值置为“0”或“1”，使附

加该位后的整个数据码中“1”的个数成为奇数或偶数，分别称为奇校验或偶校验，统称为奇偶校验

- 2) 奇偶校验仅能检测出每列中所有奇数个错，但检测不出偶数个错。因而对差错的漏检率接近 $1/2$ 。

D. 循环冗余校验码 (CRC)

前面题目中出现过，计算方法较为简单，故而略过

E. 海明码

可以纠正单个错误，也可用来监测突发错误，计算方法简单，习题 2 的应用题已讲述

5. 网络层

➤ 虚电路和数据报

A. 虚电路

- 1) 虚电路服务是面向连接的服务方式，该服务方式为了进行数据传输，网络的源节点和目的节点之间先要建立一条逻辑通路，称为“虚”电路。
- 2) 工作原理：在主机开始通信时，首先必须用具有全称网络地址的呼叫分组进行虚电路的连接建立，此后双方只需要使用较短的逻辑信道号，即虚电路号便可传送双方的报文分组；报文分组按发送顺序到达，如果出了错误或分组丢失将由子网负责纠正，数据传输完毕将关闭虚电路。
- 3) 呼叫虚电路和永久虚电路

- 呼叫虚电路是常用的虚电路，具有初始的呼叫建立过程
 - 永久虚电路则没有初始呼叫过程，这种虚电路在网络内部已经固定，使用时不需要建立连接的过程
- 4) 如果子网采用虚电路机制，最基本的工作过程就是建立、维持和释放虚电路。为使每个数据分组都沿着所建立的虚电路进行数据传输，每个子网中的 CCP 节点就必须维护一张虚电路表，该表在虚电路分组建立虚电路时增加表项，一旦虚电路建立成功，这个表项就正式确认，可以供用户使用。而虚电路被释放后，对应的表项就被删除。为区别不同的虚电路，使用虚电路号作为每个虚电路的标识，沿虚电路传送的报文分组，只需要标明虚电路号，各 CCP 就会沿着虚电路号进行数据报文分组的传输。终止虚电路时，只需要沿着虚电路发出一个特殊分组通知各个 CCP 撤销这个虚电路即可。
 - 5) 每个节点到其他节点之间可能同时有若干条虚电路，也可能同时与多个节点间存在虚电路
 - 6) 每条虚电路支持特定的两个端系统之间的数据传输，两个端系统之间也可以有多条虚电路为不同的进程服务
 - 7) 采用了存储转发技术，所以这种虚电路和电路交换的连接有很大的不同
 - 8) 占用一条虚电路进行计算机通信时，由于采用的是存储转发的分组交换，所以只是断续地占用一段又一段的链路

B. 数据报

- 1) 数据报是网络层接受来自于上层的独立报文分组,是含有网络所能识别的目的地址和源地址的数据单位。
- 2) **工作原理:** 发送方在每发送一个报文分组时都要给出收、发双方的全称网络地址,子网根据目的地址的全称网络地址选择路由,并传输该数据报文。由于子网在传送数据报时,把各个数据报都当成独立数据单位进行路由选择,因此数据报文到达目的地时报文顺序可能与发送顺序完全不同,其差错控制、流量控制等要交由上层完成。
- 3) 若子网采取数据报机制进行数据传输,子网将独立对待进入子网中的每个数据分组,网中的节点根据报文分组所携带的全称网络地址进行路由选择,并按所选择的路由进行下一个节点的转发,直至数据报到达目的地。因此,子网中以数据报机制工作的方式,每个 CCP 都应存放一张对可能目的 CCP 指出出站线路的表供路由选择时参考,这张表称为路由选择表。
- 4) 数据报提供的服务是不可靠的,它不能保证服务质量,而是一种"尽最大努力交付"的服务。
- 5) **特点:**
 - ◆ 同一报文的不同分组可以由不同的传输路径通过通信子网;
 - ◆ 同一报文的不同分组到达目的结点时可能出现乱序、重复与丢失现象;
 - ◆ 每一个分组在传输过程中都必须带有目的地址与源地址;
 - ◆ 数据报方式报文传输延迟较大,适用于突发性通信,不适用

于长报文、会话式通信。

C. 虚电路和数据报的比较:

表 3.6 虚电路和数据报的区别

项 目	呼叫虚电路	永久虚电路	数 据 报
目的地址	呼叫分组建立粗电路连接时需要	固定目的地址	每个分组都需要目的地址
起始连接	需要	不需要	不需要
分组顺序	按序到达	按序到达	无序
路由选择	利用虚电路号传输数据	利用虚电路号传输数据	每个分组独立寻找路由
流量控制	由子网负责	由子网负责	上层主机负责
差错控制	由子网负责	由子网负责	由主机完成
相关协议	X.25	X.25	IP

	数据报子网	虚电路子网
延时	分组传输延时	电路建立, 分组传输延时
路由选择	每个分组单独选择路由	建立虚电路时选择路由, 以后所有分组都使用该路由
状态信息	子网无需保存状态信息	每个节点要保存一张虚电路表
地址	每个分组包括源和目的的完整地址	每个分组含有一个短的虚电路号
节点失败的影响	除了在崩溃时正在该节点处理的分组都丢失外, 无其他影响	所有经过失效节点的虚电路都要被终止
拥塞控制	难	如果有足够的缓冲区分配给已经建立的虚电路, 则容易控制
服务	传输层增加对包的差错检测和顺序控制	包按照顺序传输, 提供流量控制

➤ 路由选择

■ 静态路由算法

1. 最短路径选择

- 1) 最短路径选择算法是在每个节点保持一张路由表, 这些表是在整个系统进行配置时生成的, 并且在此后的一段时间内保

持固定不变。当网络拓扑结构固定不变并且通信量也相对稳定时，采用最短路径选择算法是最好的。

- 2) 最短路径选择算法最常用的是 Dijkstra 算法，该算法将网络内任何两个节点之间的最短通路事先计算好，然后根据这些最短通路制成路由表，存放在各个节点中。
- 3) 每个分组都可以在所到达的节点中查找到下一站应转发到哪一个节点

2. 洪泛算法

- 1) 一个网络节点从某条线路收到一个分组后，再向除该线路外的所有线路重复发送收到分组。结果，最先到达目的节点的一个或若干个分组肯定经过了最短的路径，而且所有可能的路径都被尝试过。
- 2) 只要源、目的间有一条信道存在，则扩散式路由选择仍能保证数据的可靠传送
- 3) 每个报头包含站点计数器，每经过一站计数器减 1，为 0 时则丢弃该分组。
- 4) 记录下分组扩展的路径，防止它第二次扩散到已经扩散过的路径中。
- 5) **选择性洪泛算法**：洪泛法的一种改进：将进来的每个分组仅发送到与正确方向接近的线路上

3. 基于流量的路由算法

- 1) 在某些网络中，每对节点间的平均数据流是相当稳定并且是

可以预测的，在预先知道各个路径上平均通信量的条件下，可以对流量进行数学分析，以优化路由选择。

- 2) 既考虑拓扑结构，又兼顾网络负荷
- 3) 每对结点间平均数据流是相对稳定和可预测的。
- 4) **基本思想**：对某一给定的线路，如果已知负载量与平均流量，那么可以根据排队论计算出该线路上的平均分组延迟。由所有的线路平均延迟，可直接计算出流量的加权平均值，从而得到整个网络的平均分组延迟，这样路由选择问题就归结为如何找出产生网络最小平均延迟的路由选择算法。

■ 动态路由算法

1. 距离向量路由算法

- 1) **基本思想**：每个路由器维护一张表，表中列出了到每个目的地址的最佳距离和线路，并通过与邻居结点交换信息来更新表。
- 2) 每个路由器定期地与其相邻路由器交换路径选择的信息，并以此修改自己的路径选择表。
- 3) 虽然每次修改只反映相邻路由器的信息变化情况，但经过几次修改，即可反映出第 n 个路由器的变化情况。
- 4) 每个路由器维持一张以网中每一个其他路由器为索引的路由选择表，此表包括两部分：所希望使用的到目的节点的输出线及距离。
- 5) **好消息传播得快，坏消息传播得慢**--无穷计算问题

6) 解决方案—水平分裂

工作过程与距离向量算法相同，区别在于到 X 的距离不向真正通向 X 的邻居结点报告。从而使得坏消息以每次一个结点的速度传播

2. 链路状态路由算法

1) 每个路由器都包含整个网络的拓扑信息

2) 首先，每个路由器在启动后必须了解它所相邻的节点，并且要测量所有节点的状态；其次，它定期把链路状态信息传播给所有其他路由器

3) 基本思想：

发现它的邻接节点，并得到其网络地址

测量它到各邻接节点的延迟或开销

组装一个分组以告知它刚知道的所有信息

将这个分组发给所有其他路由器

计算到每个其他路由器的最短路径

4) 具体的计算方法如下。

- ◆ 发现邻居节点。通过点到点线路发送特殊的 HELLO 分组，另一端目的节点发送一个应答信号以说明它是谁，名字应唯一。
- ◆ 测量线路开销，发送一个要求对方立即应答的 ECHO 分组，测量来回延迟，多次测量取平均值。
- ◆ 组装分组。

- 5) 序号上可以判断状态分组的新旧，而年龄可以确定分组的生存时间

3. 分级路由

- 1) 将整个网络分成若干个区域，各个区域每个节点只考虑本区域内的路由，而区域之间的路由则由各个区域内的某几个点完成
- 2) 路由器被划分成区域 (region)，每个路由器知道如何将分组路由到自己所在区域内的目标地址，但是对于其他区域的内部结构毫不知情。
- 3) 一个网络中的路由器不必知道其他网络的拓扑结构。
- 4) 使用分级路由选择算法时，各分区内部通信仅使用较短的分区内唯一地址即可，而不必使用全称网络地址，各分区内的路由算法亦不需关心其他分区的拓扑、流量等情况；但在从一个分区向另一个分区发送分组时，则需要通过填写全称网络地址来指明分区在何处，以便于区间寻址。

6. 拥塞控制

➤ 阻塞现象

到达通信子网中某一部分的分组数量过多，使得该部分网络来不及处理，以致引起这部分乃至整个网络性能下降的现象，严重时甚至会导致网络通信业务陷入停顿，即出现死锁现象

➤ 控制策略

✧ 闭环

◆ 虚电路

- **许可控制(admission control)**: 一旦发生拥塞, 就不允许再建立新的虚电路, 直到拥塞解除为止
- **绕开拥塞**: 在发生拥塞后可以建立新的虚电路, 但要绕开发生拥塞的地区。
- **资源预留**: 建立虚电路时, 主机与子网达成协议, 子网根据协议在虚电路上为此连接预留资源

◆ 数据报

■ 抑制分组(Choke Packets)

- 1) 路由器监控输出线路及其它资源的利用情况, 超过某个阈值, 则此资源进入警戒状态。
- 2) 每个新分组到来, 检查它的输出线路是否处于警戒状态。若是, 向源主机发送抑制分组, 分组中指出发生拥塞的目的地址。同时将源分组打上标记(为了以后不再产生抑制分组)后, 正常转发。
- 3) 源主机收到抑制分组后, 按一定比例减少发向特定目的地的通信量, 并在固定时间间隔内忽略指示同一目的地的抑制分组。然后开始监听, 若此线路仍然拥塞, 则主机在固定时间内减轻负载、忽略抑制分组; 若在监听周期内没有收到抑制分组, 则增加通信量
- 4) 通常采用的通信量增减策略是:

◆ 减少时按一定比例减少，保证快速解除拥塞。

◆ 增加时以常量增加，防止很快导致拥塞。

- 5) 每个网络节点监视其输出线路的利用率，以 \bar{u} 表示，为使 u 准确，需要周期性地测试线路利用率的瞬时值，并对 u 进行更新，其更新的公式为

$$u_{\text{新}} = a * u_{\text{旧}} + (1 - a) * f$$

其中， $0 \leq a \leq 1$ ，表示遗忘系数；

$a=0$ ，完全遗忘；

$a=1$ ，一点也不遗忘；

$0 \leq a \leq 1$ ，逐渐遗忘；

$f=0$ ，该线路未被占用；

$f=1$ ，该线路被占用

当计算出的 $u_{\text{新}} \geq u_{\text{阈值}}$ ，该输出线处于警告状态，导致源主机减少发送分组数量的动作。

- 6) 本 CCP 向源主机发一阻止报文分组，并将该分组的地址放入分组中，同时将该数据分组加上特殊标记后继续前进，使其向前进不会回发；
- 7) 源主机受到分组后，将通往该分组中目的地址的分组减少 X%，并在一段时间内不理睬该分组；
- 8) 源主机经过一段时间后再查分组，若仍有，这进一步减少流量，若没有，则逐步增加流量

■ Hop-by-Hop 抑制分组

- 1) 先抑制分组对它经过的每一跳都起作用，因此能够迅速缓解发生拥塞处的拥塞，但是要求前一个路由器有更多的缓冲区

■ 加权公平队列算法

略

◇ 开环

◆ 通信量整形-漏桶算法

- 1) 强迫分组以某种可以预见的速率传送，减少拥塞，这种方法就被称为通信量整形
- 2) 漏桶——有限内部队列；水 —— 通信量，需要发送的分组。分组到达队列时，队列满，分组被丢弃；队列空，分组放置在队尾

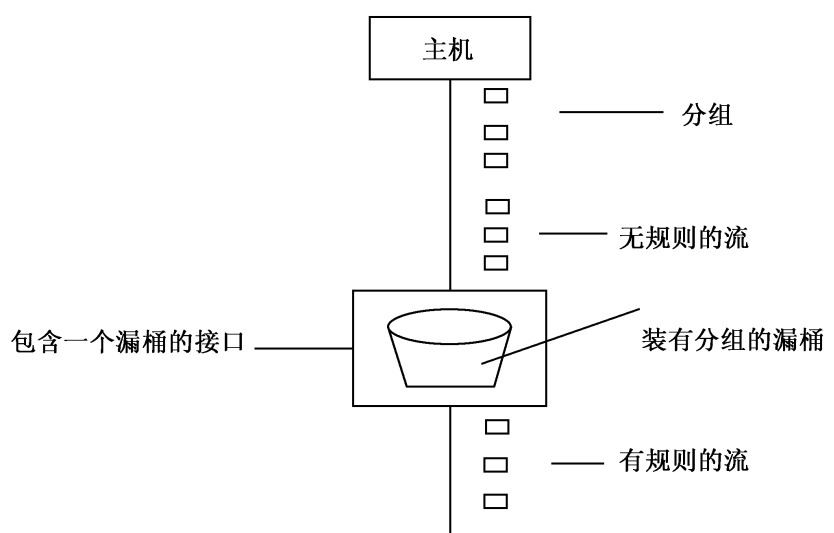


图 3.38 漏桶模型

- 3) 将用户发出的不平滑的分组流转变成网络中平滑的分组流
- 4) 用于分组长度固定的协议，如 ATM，使用分组计数；也可用于可变长分组的协议，如 IP，使用字节计数。

◆ 通信量整形-令牌桶算法

- 1) 基本思想：

漏桶存放令牌，每 ΔT 秒产生一个令牌，分组发送传输之前必须获得一个令牌，传输之后删除该令牌。

- 2) 令牌代表的不是发送一个分组的权利，而是可以发送的字节数。

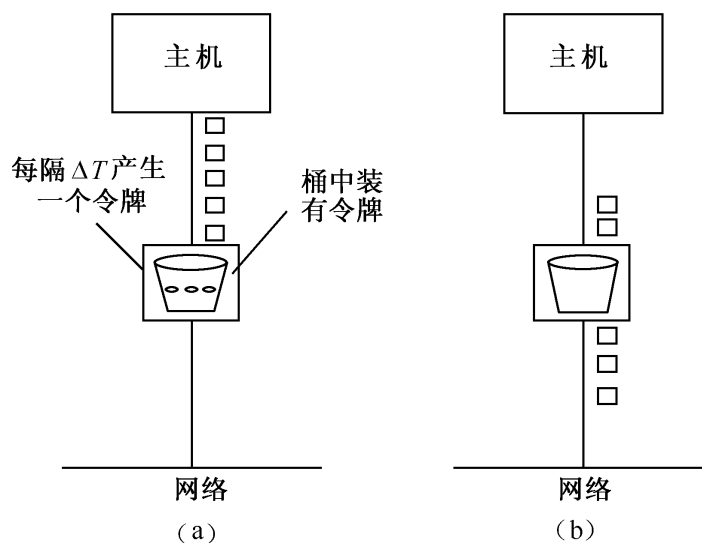


图 3.39 令牌桶模型

- 3) 假设令牌桶的大小为 C (字节数)，令牌产生速率为 ρ (Byte/s)，令牌桶的最大传输速率 M (Byte/s)，以最大传输速率发送数据的时间为 S 秒。若在令牌产生过程中没有分组等待发送，那么经过 t 时间长后就会发生令牌溢出，其中 $t=C/\rho$ 。当 n 个数据包到达时，就从令牌桶中删除 n 个

令牌, 并且数据包被发送到网络。假设需要发送的分组很多, 并在传输分组时令牌桶是满的, 则可以最大传输速率发送数据的时间为: $S=C/(M-\rho)$

◆ 漏桶和令牌桶算法的比较

1) 通信量整形策略不同

- 漏桶算法不允许空闲主机积累发送权。
- 令牌桶算法允许空闲主机积累发送权, 以便以后发送大的突发数据, 最大为桶的大小

2) 桶中存放的内容不同

- 漏桶中存放的是数据, 桶满了丢弃数据。
- 令牌桶中存放的是令牌, 桶满了丢弃令牌, 不丢弃数据。

7.传输层

➤ 传输协议的要素

1、 寻址

◆ 传送地址的作用:

- 1) 在两个给定传送实体的用户之间建立一个连接或为无连接的服务提供数据传送的标识, 也就是说传送服务是通过传送地址实现的

◆ 传输层的发送方可通过以下 4 种方法得知目的方的用户传输地址

- 1) 用户事先知道接收方的地址。

- 2) 某些常用的服务采用“众所周知 (well known)”地址。
- 3) 提供名字服务程序。用户用一般的名字请求服务，这个请求被送到名字服务程序，后者查阅一个对照表后回送一个地址，然后传送实体继续进行连接。
- 4) 利用初始连接协议进行传输地址的获取。

■ 初始连接协议 (initial connection protocol) 让每台希望向远端用户提供服务的机器运行一个特殊的进程服务器 (process server)，它同时侦听一系列端口，等待 TCP 连接请求。需要某种服务的用户通过执行 Connect 请求开始，然后设定他们所需服务的 TSAP 地址。如果没有服务器在等待它的到来，它将会连接到进程服务器上，如图 3.44 (a) 所示。当进程服务器收到请求后，便装入用户请求的服务器，并将已经建立的与用户的连接转交给它，于是新的服务器便开始执行用户请求的任务，而进程服务器则又回去侦听新的用户连接请求，如图 3.44 (b) 所示。

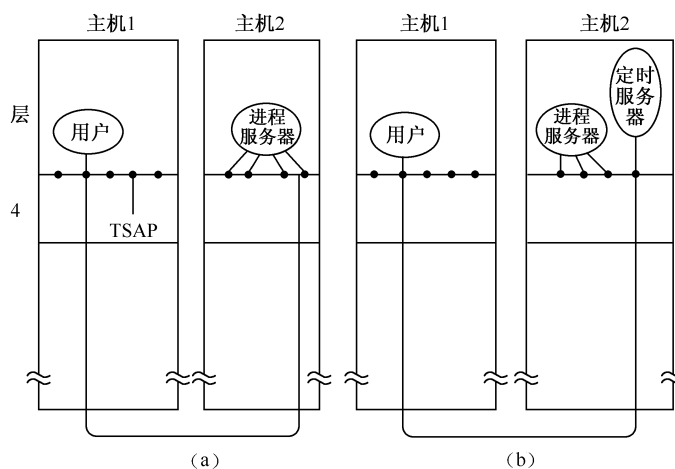


图 3.44 利用初始连接协议获取传输地址

2、 建立连接

◆ 三次握手

简单题第二题已讲述原理和举例

3、 释放连接

➤ 传输层协议

题目中有讲解，不赘述

计算机网络试题 3

一、填空题

- 1、计算机网络的主要目的是（资源共享）和（数据传输）。
- 2、计算机网络按地理范围主要分为（LAN[局域网]）、（WAN[广域网]）、（MAN[城域网]）。
- ，按逻辑结构主要分为（通信子网）和（资源子网）。
- 3、OSI 的含义为（开放式系统互联），OSI 的网络模型有（ 7 ）层，其中第三层为（ 网络层 ）。
- 4、物理层的主要特性为机械特性、（ 电气特性 ）、（ 规程特性 ）和（ 功能特性 ）。
- 5、调制的方法有（调频）、（调幅）、（调相）。
- 6、LAN 的拓扑结构主要包含（ 星形 ）、（ 总线型 ）、（环形 ）、（ 树形 ）四种
- 7、常用的传输介质包括（ 双绞线 ）、（ 同轴电缆 ）和（光纤）三种。
- 8、传输层多路复用包括（ 向上多路复用 ）、（向下多路复用）两种。
- 9、在 HDLC 协议中，将要发送的数据为 011111011111101111，经过位插入技术后，数据将变为（ 01111100111110101111 ）。
- 10、请写出完成对应功能的协议：流量控制（滑窗协议、停等协议 ），帧校验（CRC ），以太网介质访问控制（ CSMA/CD ）。
- 11、路由选择算法主要分为（ 静态路由算法）、（ 动态路由算法 ）两大类 。

- 12、100Base-T4 的含义为（100M 基带传输的三类音频线构成的以太网）。
- 13、常用的以太网包括（ 传统 ）和（ 快速 ）两种。
- 14、CSMA/CD 中的冲突检测时间为（ $2t$ ）。
- 15、传输数据时，出错位数与总的传输位数之比为（ 误码率 ）。
- 16、虚拟局域网常用的组网方法包括（ 按端口 ）、（MAC 地址 ）、（按协议 ）、（按组播 ）。
- 17、交换式集线器三种工作方式包括：（存储转发式 ）、（ 切入式 ）、（改进切入式 ）。
- 19、CSMA/CD 中冲突检测时间为（ $2t$ ）。
- 20、令牌环中环接口的工作状态包括（ 监听状态 ）、（ 发送状态 ）和（旁通 ）。

二、判断题（15 分）

- 1、Internet 的体系结构和 OSI 的一致。 （ ）

解：

X

OSI 的体系结构是 7 个层次，物理层，数据链路层，网络层，传输层，会话层，表示层，应用层。

Internet 的体系结构是 TCP/IP 协议规定的，应用层、传输层 TCP、网络层 IP、网络接口层

2、低频时，双绞线具有良好的抗干扰能力。 ()

解：

✓

3、TCP 协议对应于 OSI 参考模型中的网络层。 ()

解：

X

TCP 协议对应于 OSI 参考模型中的传输层

4、路由选择的工作一般在传输层进行。 ()

解：

X

路由选择的工作一般在网络传输层进行

5、数据压缩是应用层的工作。 ()

解：

X

数据压缩是表示层的工作

6、应用层向应用进程提供的服务是 OSI 所有服务的总和。()

解：

✓

7、防止网络层拥塞的最好办法是控制网络的输入。()

解:

X

动态情况下，防止网络层拥塞的最好办法是控制网络的输入。

静态情况下，防止网络层拥塞的最好办法是硬件控制。

8、可以互连的 LAN 通常分为三层。()

解:

X

可以互连的 LAN 通常分为四层

9、令牌总线的拓扑结构与令牌环是一样的。()

解:

X

令牌总线的拓扑结构与令牌环是不一样的

10、100BASE-TX 所采用的编码方式是曼彻斯特编码。()

解:

X

100BASE-TX 所采用的编码方式是 4B/5B 编码

三、选择题（10 分）

1、三层路由交换机_____

- A 只分析目标主机的 MAC 地址
- B 只分析目标主机的 IP 地址
- C 只分析目标主机的端口地址
- D 分析目标主机的 MAC 地址和 IP 地址

解:

B

2、在以太网中，数据流量控制和出错重发是在

- a. 会话层实现的
- b. 传输层实现的
- c. 网络层实现的
- d. 链路层实现的

解:

d

在以太网中，数据流量控制和出错重发是在链路层的 LLC 子层实现的

3、1km 长,数据传输数率为 10M 的基带以太网,电信号的传输数率为 100m/us,其冲突时间片为 ()。

- (1) 10us
- (2) 20us
- (3) 30us
- (4) 5us

解:

(2)

$$t = \frac{1000}{100} * 2 = 20 \mu s$$

4、802.3 协议程序不能完成____功能。

- A 出错重发
- B 帧校验
- C 介质访问控制
- D 数据的发送和接收

解:

A

5、为了获得 54Mbps 的无线传输速度，应该使用_____

- A 802.11b 的网卡和无线 AP。
- B 802.11g 的网卡和无线 AP。
- C 802.11n 的网卡和无线 AP。
- D 802.11m 的网卡和无线 AP。

解:

B

6、采用 CSMA/CD 协议的 LAN 中，负载越重效率越（ ）。

- (1) 高
- (2) 低
- (3) 一般

解:

(2)

7、网络协议是通信双方为了实现通信所进行的约定或对话规则，网络协议的 3 个关键成分是语法、语义和时序规则。下面有关协议的说法正确的是：

- A. 如果一个协议说明发送者的地址必须占用一个信息的前 4 个字节，这是协议的语法问题。
- B. 如果一个协议说明发送者的地址表示最近的发送者而不是最初的源地址，这是协议的语义问题。
- C. 按照 HDLC 协议，两个通信站的通信可以分为五个阶段：建立连接、建立链路、数据传输、拆除链路和拆除连接，这是协议的时序规则问题
- D. 网络中相邻两层间是按照协议进行通信的。

解:

AC【本书第 6 页】

8、对 10BASE5 的以太网来说，一个网络长为 500 米，最多有 5 个网络段，共 2500 米，用于互联设备是：

- A. 中继器 B. 网桥 C. 路由器 D. 网关

解:

A

9、基带传输方式下，

- a. 数字信号不经过调制便发送到传输介质上
- b. 数字信号需经过调制后方发送到传输介质上
- c. 数字信号需要通过 MODEM 发送到传输介质上
- d. 数字信号需经过衰减后方可发送到传输介质上

解:

a

10. IEEE 802.6 标准定义了什么网络的介质访问子层与物理层规范 ()

- A. 令牌总线
- B. 以太网
- C. 城域网
- D. 令牌环网

解:

C

四、简答题 (10 分)

1、简述交换式 hub 的工作原理。

解:

答案一:

在计算机网络系统中,交换机是针对共享工作模式的弱点而推出的。集线器是采用共享工作模式的代表,交换机拥有一条高带宽的背部总线和内部交换矩阵。交换机的所有的端口都挂接在这条背部总线上,当控制电路收到数据包以后,处理端口会查找内存中的地址对照表以确定目的 mac (网卡的硬件地址) 的 nic (网卡) 挂接在哪个端口上,通过内部交换矩

阵迅速将数据包传送到目的端口。目的 mac 若不存在，交换机才广播到所有的端口，接收端口回应后交换机会“学习”新的地址，并把它添加到内部地址表中。

答案二：

交换式集线器是一个能在共享网络拓扑结构中减少竞争访问的设备，其采用的技术是用微分段的方法来减少一个段上的节点数。在一个经微分段后的网上，一个局域网络段上的节点可能少至只有一个。这时，交换式集线器处理那些不同网络段上需进行通信的节点间的所有连接。端口交换实质上是一个管理功能，借助这个功能，管理者可使用一个管理程序而不是物理地移动集线器的电缆来把工作站逻辑段之间进行移动。有了交换技术，LAN 可被分段，类似于一个桥接器，交换式集线器处理段之间的数据传送，但交换式集线器的吞吐率不会低于桥接器的吞吐率。最初，交换式集线器是为部门使用设计的，并且建在其自己的底板上。而最新的交换式集线器是一些模块化单元，它们位于企业集线器之中。

交换式集线器由四个基本元素组成：**端口、缓冲区、信息帧的转发机构和背板体系结构**。交换式集线器可以同时接收多个端口信息，并可以同时将这些信息发向多个目标地址对应的端口。交换式集线器还可以将从一个端口接收的信息发向多个端口。由于每个端口都有其专用的转发通道，从而避免了共享式集线器中因共享传输通道所造成的冲突。但是，交换式集线器中冲突依然存在，如果两个接收端口都要向同一个输出端口转发时，就形成了冲突。但是，这个冲突相对于共享式集线器来说，无论是冲突的

概率，还是冲突的范围，都要小得多。交换式集线器端口之间的冲突可以通过集线器内部的功能来协调。还有一种形式的冲突，就是如果交换式集线器端口连接到一个传统的以太网段上，该以太网段中仍存在冲突，这种冲突可以由 CSMA/CD 协议来处理。

2、什么是信道容量。

解：

信道容量表示一个信道传输数据的能力，单位为位/秒 (bit/s)，是信道传输的最大极限速率

五、问答题（15 分）

1、试说明常用的拥塞控制方法。

解：

➤ 开环控制

➤ 通信量整型

强迫分组以某种可预见的速率传送减少阻塞

1) 漏桶算法

在每一个时间片向网络注入一个数据包，因此产生了一致的数据流，平滑了突发的流量。空闲则不执行任何操作。

2) 令牌环算法

漏桶存放令牌，每 ΔT 秒产生一个令牌，分组发送传输之前必须

获得一个令牌，传输之后删除该令牌。

➤ 闭环控制

1) 虚电路

- ◆ 许可控制
- ◆ 绕开阻塞
- ◆ 资源预留

2) 抑制分组

3) 负载丢弃

2、试说明 CSMA/CD 的工作过程以及退避算法。

解：

工作过程：

发送数据前，先侦听信道是否空闲，若空闲，则立即发送数据。若信道忙碌，则等待一段时间至信道中的信息传输结束后再发送数据；若在上一段信息发送结束后，同时有两个或两个以上的节点都提出发送请求，则判定为冲突。若侦听到冲突，则立即停止发送数据，等待一段随机时间，再重新尝试。

其原理简单总结为：先听后发，边发边听，冲突停发，随机延迟后重发

退避算法：

➤ 截止二进制指数退避算法：

$$T=2^i \times 2d$$

其中：① $2d$ 为冲突检测时间；（以冲突时间片为单位退避）

② i 为冲突的次数，

即第一次冲突，退避的时间为 $2^1 \times 2d$

第二次冲突，退避的时间为 $2^2 \times 2d$

③ 当 i 大于等于 10 时， i 取 10（所以叫截止）

④ T 为最大退避时间，实际时 $0 \sim T$ 随机取值

➤ 算法过程：

- 1) 将冲突发生后的时间划分为长度为 $2t$ 的时隙
- 2) 发生第一次冲突后，各个站点等待 0 或 1 个时隙再开始重传
- 3) 发生第二次冲突后，各个站点随机地选择等待 0, 1, 2 或 3 个时隙再开始重传
- 4) 第 i 次冲突后，在 0 至 $2^i - 1$ 之间随机地选择一个等待的时隙数，再开始重传
- 5) 10 次冲突后，选择等待的时隙数固定在 0 至 1023 ($2^{10} - 1$) 之间
- 6) 16 次冲突后，发送失败，报告上层。

六、应用题（25 分）

1、下面各种协议对应于 OSI 参考模型中的哪一层？（10 分）

{X.21, FTP, SMTP, HDLC, X.25, IP, Telnet, UDP, SNMP, TCP}

解：

物理层: X.21

数据链路层: HDLC

网络层: X.25, IP

传输层: UDP,TCP

应用层: Telnet, FTP,SMTP,SNMP

2、看图填空 (5 分)

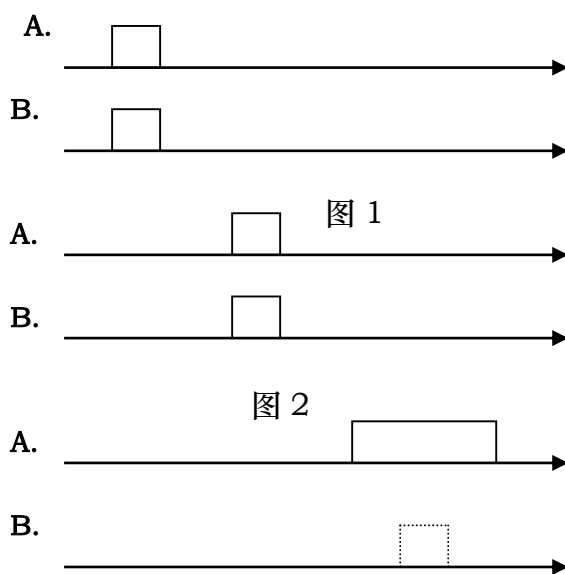


图 3

此图说明的是 () 网的 CSMA/CD () 算法, 其中图 1 说明 A,B 站发生 () 次冲突, 图 2 说明的是 A, B 站发生的 () 次冲突, 图 3 说明 () 站发送成功。

解:

以太 二进制退避 1 2 A

3、说明优先级令牌环的工作原理。

解:

- 1) 在令牌环网中有一个令牌(Token)沿着环形总线在入网节点计算机间依次传递,令牌实际上是一个特殊格式的帧,本身并不包含信息,仅控制信道的使用,确保在同一时刻只有一个节点能够独占信道。当环上节点都空闲时,令牌绕环行进。节点计算机只有取得令牌后才能发送数据帧,因此不会发生碰撞。由于令牌在网环上是按顺序依次传递的,因此对所有入网计算机而言,访问权是公平的。
- 2) 令牌在工作中有“闲”和“忙”两种状态。“闲”表示令牌没有被占用,即网中没有计算机在传送信息;“忙”表示令牌已被占用,即网中有信息正在传送。希望传送数据的计算机必须首先检测到“闲”令牌,将它置为“忙”的状态,然后在令牌后面传送数据。当所传数据被目的节点计算机接收后,数据被从网中除去,令牌被重新置为“闲”。

4、长 2KM, 10MBPS 的总线 LAN, 信号传输速率为 200M/US, 计算:

- a) 1000 位的数据从发送到接收的最长时间是多少?

解:

$$1\text{BPS} = 1 \text{ bit/s} \quad \text{--[1byte} = 8 \text{ bit]}$$

$$1\text{M BPS} = 1000 \text{ KBPS} = 1000 \times 1000 \text{ BPS} = 1000 \times 1000 \text{ bit/s}$$

$$\text{线路上传输用时: } T_1 = \frac{2000\text{M}}{200\text{M}/\mu\text{s}} = 10\mu\text{s}$$

$$\text{数据本身传输用时: } T_2 = \frac{1000\text{bit}}{10 \times 1000 \times 1000 \text{ bit/s}} = 100\mu\text{s}$$

$$\text{从发送到接受的最大时间: } T = T_1 + T_2 = 110\mu\text{s}$$

b) 若相距最长的两站进行数据的发送，经过多久发现产生冲突？

解：

$$T = 2 * \frac{2000m}{200m/\mu s} = 20\mu s$$

5、有一令牌环网电缆总长为 1km，数据速率为每秒 4M 位，有 30 个站点，每公里电信号的传输延迟为 5×10^{-6} 秒，求此环的总共延迟位数。

解：

设总共延迟 x 位

电信号的延迟： $1Km * 4 * 1000 * 1000 * \frac{bit}{s} * 5 * 10^{-6}s/Km = 20 (bit)$

环接口的延迟：30 个站点，30 位延迟

$$X = 20 + 30 = 50 bit$$

所以此环的总共延迟位数为 50bit

第四章考点

1.IEEE 802 标准

- 1) IEEE 802 规范定义了网卡如何访问传输介质（如光缆、双绞线、无线等），
以及如何在传输介质上传输数据的方法，还定义了传输信息的网络设备之间
连接建立、维护和拆除的途径

2) 分类：

802.1——概述、体系结构和网络互连，以及网络管理和性能测量。

802.2——逻辑链路控制。这是高层协议与任何一种局域网 MAC 子层的接口。

802.3——CSMA/CD。定义 CSMA/CD 总线网的 MAC 子层和物理层的规约。

802.4——令牌总线网。定义令牌传递总线网的 MAC 子层和物理层的规约。

802.5——令牌环型网。定义令牌传递环型网的 MAC 子层和物理层的规约。

802.6——城域网 (MAN)。定义城域网的 MAC 子层和物理层的规约。

802.7——宽带技术。

802.8——光纤技术。

802.9——综合语音数据局域网。

802.10——可互操作的局域网的安全。

802.11——无线局域网。

802.12——优先级高速局域网。

802.13——有线电视。



图 4.5 IEEE802 标准

2.CSMA/CD 协议

➤ 工作原理：

某站点想要发送数据，必须首先侦听信道；如果信道空闲，立即发送数据并进行冲突检测；如果信道忙，继续侦听信道，直到信道变为空闲，才继续发送数据并进行冲突检测。如果站点在发送数据过程中检测到冲突，它将立即停止发送数据并等待一个随机长的时间，并重复上述过程。

➤ 类型：

■ 1－坚持 CSMA：

侦听到信道空闲后，立即发送。(1 是指以 100% 的概率立即发送)

■ P－坚持 CSMA：

侦听到信道空闲后，以概率 P 立即发送；以 (1－P)

的概率，等待一段时间后在发送。

■ 不坚持 CSMA:

如侦听到信道忙，不坚持侦听

➤ 优缺点:

原理比较简单，技术上易实现，网络中各工作站处于平等地位，不需集中控制，不提供优先级控制。但在网络负载增大时，发送时间增长，发送效率急剧下降。

➤ 目的:

提供寻址和媒体存取的控制方式，使得不同设备或网络上的节点可以在多点的网络上通信而不相互冲突。

➤ 检测到冲突的最短时间应该是信号从一个站点传输到另一个站点所需的时间的两倍。

➤ 二进制指数后退算法 (binary exponential backoff):

二进制指数后退算法:

$$T = 2^i \times 2\tau$$

其中:

1. T 为最大退避时间, 2τ 为冲突检测时间。

2. i 为冲突的次数:

第 1 次冲突, 退避的时间为 $T = 2^1 \times 2\tau$;

第 2 次冲突, 退避的时间为 $2^2 \times 2\tau$;

第 3 次冲突, 退避的时间为 $2^3 \times 2\tau$;

...

第 i 次冲突，退避的时间为 $2^i \times 2\tau$ 。

3. 当 $i \geq 10$ 时， i 取 10（所以又叫截止二进制指数后退算法）。

4. T 为最大退避时间，实际上每次从 $0 \sim T$ 中随机取值：

第 1 次冲突，等待时间为 0 或 1；

第 2 次冲突，等待时间随机选择 $0 \sim 3$ 中之一；

第 3 次冲突，等待时间随机选择 $0 \sim 7$ （即 $2^3 \times 2\tau$ ）中之一；

...

第 i 次冲突，等待时间随机选择 $0 \sim (2^i \times 2\tau)$ 中之一。

- IEEE 802.3 标准就是采用二进制指数后退算法和 1-持续型算法的 CSMA/CD。但是 CSMA/CD 仍然是依靠竞争来争夺信道的使用权，轻负载时冲突少效率高，重负载时冲突多效率会降低，因此 CSMA/CD 不适合实时传输。

3.环型网的延迟[要会算，计算题，习题 3 六.5]

4.集线器

线器工作在物理层

- (1) 切入式集线器
- (2) 共享式集线器
- (3) 堆叠共享式集线器

5.交换机

1. 数据链路层设备。它根据 MAC 地址寻址，通过站表选择路由，站表的建立和维护由交换机自动进行。
2. 快速，只须识别帧中 MAC 地址，直接根据 MAC 地址产生选择转发端口算法简单，因此转发速度极高。
3. 交换机按照工作方式分为半双工和全双工方式，其中半双工工作方式和集线器的工作方式是相同的，而全双工工作方式则是完全不同的工作方式。

交换机结构如图 4.20 所示。

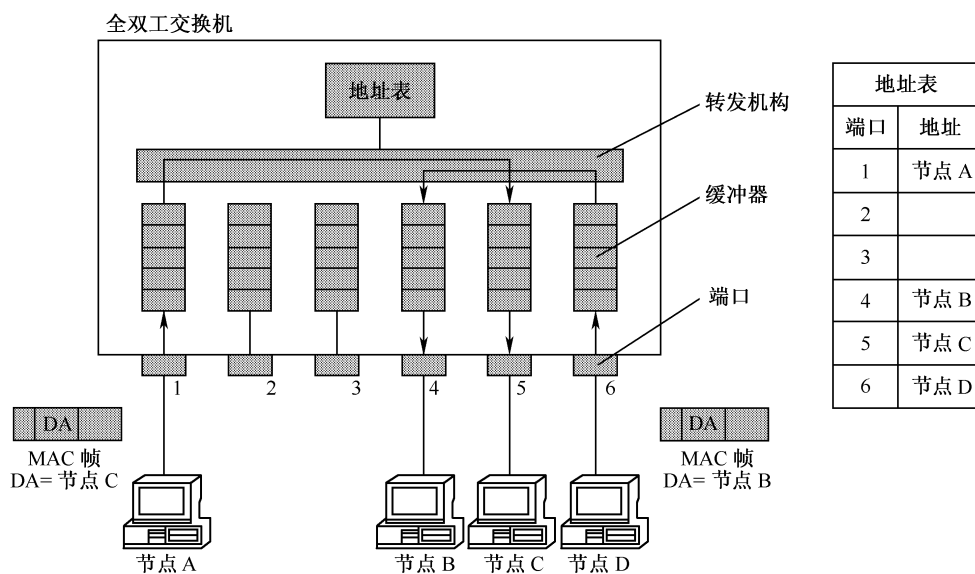


图 4.20 交换机结构

4. 全双工交换机包含端口、缓冲器、交换矩阵和背板 4 部分。其中，端口与站点相连接，主要有 10Mbit/s，100Mbit/s 或者是 10M/100Mbit/s 自适应的端口类型。缓冲器主要负责对收发数据进行缓冲，转发机构利用地址表进行地址转发，它包括三种工作方式。

- **存储转发式：**在将数据帧发往其他端口之前，要把收到的帧完全

存储在缓冲器,对其检验后再发往其他端口,这种工作方式是全部接收数据帧后再转发,利用这种方式可以过滤掉出错帧,但是延时长。

- **切入式:** 这种方法是读取数据帧的目标地址后马上将数据帧转发,从而大大降低延时,其缺点是错误帧也会被传出去。
- **改进切入式:** 这种方法介于前面两种方法之间,它读取帧首的前64字节并进行校验,如果有错,则丢弃该数据帧;如果没错,则进行数据帧的转发。

最后是背板,背板的体系结构决定数据帧如何从一个端口发到另一个端口,包括两种方式,一种是循环法,一次服务一对端口,端口无活动则跳过;另一种是优先端口服务,引入多个端口争用底板总线老工作。

计算机网络作业（4）

一、填空题

1、Internet 分为（ 4 ）层，其中最高层为（ 应用 ），最底层由（ 网络接口层 ）组成。

2、Internet 中的地址包括（ IP ）、（ MAC ）、（ 端口 ）和（ 域名 ）。

3、TCP/IP 协议簇中，用于地址转换的协议为（ ARP ）和（ RARP ），用于差错报告的协议为（ ICMP ），用于文件传输的协议为（ FTP ），用于远程过程调用的协议为（ RPC ）。

4、Internet 用于电子邮件的服务器端的协议为（ SMTP ），用户和服务端端的协议为（ POP3/IMAP ）。

5、如果一个网络采用 24 口的 10M/s 的半双工交换机，每个端口平均获得的带宽为（ 10M/s ）。

解：

每次只有一个端口使用，使用每个都是 10M/s

即使是全双工交换机，也一样。

6、对于由交换机连接起来的 10M/s 的共享式以太网，若有 10 个用户，则每个用户能够占有的带宽是（ 10M/s ）。

解：

理由同 5

- 7、工作在数据链路层的网络设备可以包括（集线器）、（网桥、二层交换机）等。
- 8、IPv4 地址的长度为32 比特，IPv6 地址的长度为 128 位。
- 9、RIP 是基于（ 距离矢量路由）算法，OSPF 基于（ 链路状态路由）算法，BGP 基于（距离矢量路由）算法。
10. RIP 用（UDP）协议进行传输，OSPF 用（ IP ）协议进行传输。
- 11、Internet 的管理机构为（IAB（网络委员会）），其中两个比较重要的部门分别为（ I E T F（网络工程部） ）和（ IRTF（网络委员会））。

二、选择题（单选或多选，每空两分）

- 1、Internet 上目前可以使用的服务方式有：（ ）

A.电子邮件 B. 万维网浏览 C. 远程登录 D.文件传输

解：

ABCD

- 2、Internet 的各种应用服务器可以选用的操作系统为（ ）

A. Unix B.Linux C. MS-DOS D. Windows NT

解：

ABD

- 3、常用的 A 类 IP 地址的子网掩码为（ ）

A. 255. 255. 255. 0 B. 255.255.0.0 C. 255.240.0.0 D.
255.255.240.0

解:

C

相关知识点:

子网掩码一共分为两类。

一类是缺省（自动生成）子网掩码，一类是自定义子网掩码。

缺省子网掩码即未划分子网，对应的网络号的位都置 1，主机号都置 0。

A 类网络缺省子网掩码：255.0.0.0

B 类网络缺省子网掩码：255.255.0.0

C 类网络缺省子网掩码：255.255.255.0

故而 A、B 排除

有子网的情况下

A 类网络常用的子网掩码为：255.240.0.0

B 类网络常用的子网掩码为：255.255.240.0

故而选 C

4、在 TCP/IP 通信中，套接字表示为（ ）

A.IP 地址 B. 端口地址 C. MAC 地址 D. IP 地址+端口地址

解:

D

相关知识点:

套接字:

套接字是支持 TCP/IP 网络通信的基本操作单元。多个 TCP 连接或多个应用程序进程可能需要通过同一个 TCP 协议端口传输数据。为了区别不同的应用程序进程和连接,许多计算机操作系统为应用程序与 TCP/IP 协议交互提供了称为套接字(Socket)的接口。

常用的 TCP/IP 协议的 3 种套接字类型:

➤ 流套接字 (SOCK_STREAM)

流套接字用于提供面向连接、可靠的数据传输服务。该服务将保证数据能够实现无差错、无重复发送,并按顺序接收。流套接字之所以能够实现可靠的数据服务,原因在于其使用了传输控制协议,即 TCP (The Transmission Control Protocol) 协议。

➤ 数据报套接字 (SOCK_DGRAM)

数据报套接字提供了一种无连接的服务。该服务并不能保证数据传输的可靠性,数据有可能在传输过程中丢失或出现数据重复,且无法保证顺序地接收到数据。数据报套接字使用 UDP (User Datagram Protocol) 协议进行数据的传输。由于数据报套接字不能保证数据传输的可靠性,对于有可能出现的数据丢失情况,需要在程序中做相应的处理。

➤ 原始套接字 (SOCK_RAW)

原始套接字(SOCKET_RAW)允许对较低层次的协议直接访问,比如 IP、ICMP 协议,它常用于检验新的协议实现,或者访问现有服务中配置的新设备,因为 RAW SOCKET 可以自如地控

制 Windows 下的多种协议，能够对网络底层的传输机制进行控制，所以可以应用原始套接字来操纵网络层和传输层应用

- 应用程序使用 TCP 的传输服务是通过在收发双方创建套接字 Socket 来实现的；Socket 的地址是用(IP 地址，主机端口号)来标识的。
- Socket=IP +端口地址

5、Internet 中常用的路径选择协议为 ()

- A. 洪泛式 B. RIP C. EGP D. OSPF

解:

BCD

6、TCP 协议中流量控制的窗口限度为 ()

- A. $Win_{总}/2$
 B. $Win_{总}-1$
 C. 无限制
 D. 接收方给予的最大缓冲区

解:

D

7、当数据包达到目的网络后，要传送到目的主机，需要知道与 IP 地址对应的 ()

- A. 逻辑地址 B. 动态地址 C. 域名 D. MAC 地址

解：

D

相关知识点：

应用层	域名地址
传输层	端口地址
网络层	IP 地址
网络接口层	物理地址 (MAC 地址)

物理地址 (或 MAC 地址) 的作用是用来找到所要通信的计算机。网卡从网上收到 MAC 帧就首先检查其硬件地址, 如果是发往本站的帧则收下, 然后进行相应的处理, 否则就将此帧丢弃, 不再进行其他处理。

8、在 IP 数据报中, 与分组和重装无关的字段是 ()

A. 总长度 B. 标识 C. 标志 D. 片偏移

解：

A

相关知识点：

- **【总长度】** 首部和数据之和的长度, 单位为字节。总长度字段为 16 位, 因此数据报的最大长度为 $2^{16} - 1 = 65535$ 字节。
- **【标识 (identification)】** 用来让目的主机确定新到达的分段 (fragment) 属于哪一个数据报。同一数据报的所有分段包含相同的标志值

- **【标志】** 3 位，但目前只有 2 位有意义。
 - 标志字段中的最低位记为 MF(More Fragment)。MF=1 即表示后面“还有分片”的数据报。MF=0 表示这已是若干数据报片中的最后一个。
 - 标志字段中间的一位记为 DF(Don' t Fragment)，意思是“不能分片”。只有当 DF=0 时才允许分片。
- **【片偏移】** 占 13 位。片偏移指出：较长的分组在分片后，某片在原分组中的相对位置。也就是说，相对用户数据字段的起点，该片从何处开始。片偏移以 8 个字节为偏移单位。这就是说，除了最后一个分片，每个分片的长度一定是 8 字节（64 位）的整数倍。

9、路由器 R0 的路由表如图所示，若进入路由器的分组的目的地址是 132.19.237.5,请问该分组应该转发到哪个下一跳路由器（ ）

A.R1 B. R2 C. R3 D. R4

目的网络	下一跳
132.0.0.0/8	R1
132.0.0.0/11	R2
132.19.232.0/22	R3
0.0.0.0	R4

解：

B

先计算表中的 IP 地址的二进制表示：

IP 地址	二进制表示
132.0.0.0	1000 0100.0000 0000.0000 0000.0000 0000
132.19.232.0	1000 0100.0001 0011.1110 1000.0000 0000

8 位的子网掩码为：

1111 1111.0000 0000.0000 0000.0000 0000

即 255.0.0.0

与 8 位的子网掩码与：

1000 0100.0001 0011.1110 1101.0000 0101

1111 1111.0000 0000.0000 0000.0000 0000

1000 0100.0000 0000.0000 0000.0000 0000

即 132.0.0.0

R1 符合

11 位的子网掩码：

1111 1111.1110 0000.0000 0000.0000 0000

即

255.224.0.0

与 11 位的子网掩码与：

1000 0100.0001 0011.1110 1101.0000 0101

1111 1111.1110 0000.0000 0000.0000 0000

1000 0100.0000 0000.0000 0000.0000 0000

即 132.0.0.0

R2 符合

22 位的子网掩码:

1111 1111.1111 1111.1111 0000.0000 0000

即

255.224.0.0

与 11 位的子网掩码与:

1000 0100.0001 0011.1110 1101.0000 0101

1111 1111.1111 1111.1111 1100.0000 0000

1000 0100.0001 0011.1110 1100.0000 0000

即 132.19.236.0

R3 不符合

所以 R1 和 R2 均符合。

当均符合的时候，选择最长网络位的。所以选 B

10. 为提供更多的子网，为一个 B 类地址指定了子网掩码：255.255.240.0，

则每个子网最多可以有多少主机（ ）

A. 16 B. 256 C. 4094 D. 4096

解:

C

255.255.240.0

推算成二进制位:

1111 1111.1111 1111.1111 0000.0000 0000

可以知道,主机位为 12 位

子网的主机个数为

$$2^{12} - 2 = 4094$$

因为主机号全为 0 的是网络地址,不可用,主机号全为 1 的是广播地址,也不可以分配给主机,所以要减去网络地址和广播地址,所以减去 2

11、主机 A 和主机 B 的 IP 地址分别为: 216.12.31.20 和 216.13.32.12, 要让 A 和 B 在同一子网中, 则分配的子网掩码是 ()

- A. 255.255.255.0
- B. 255.255.0.0
- C. 255.255.255.255
- D. 255.0.0.0

解:

D

IP 地址: 216.12.31.20

换算成二进制位:

1101 1000.0000 1010.0001 1111.0001 0100

IP 地址: 216.13.32.12

换算成二进制位:

1101 1000.0000 1011.0010 0000.0000 1010

方法一：

找两者相同处

1101 1000.0000 101x.xxxx xxxx.xxxx xxxx

所以子网为

255.0.0.0 或 255.128.0.0 或 255.192.0.0 或 255.224.0.0 或
255.240.0.0 或 255.248.0.0 或 255.250.0.0

选 D

方法二：每一个选项都进行检验

假设为 255.255.255.0

则主机 A 与此子网掩码与后结果为 216.12.31.0

主机 B 与此子网掩码与后结果为 216.13.32.0

不同在一个子网，故而错误

假设为 255.255.0.0

则主机 A 与此子网掩码与后结果为 216.12.0.0

主机 B 与此子网掩码与后结果为 216.13.0.0

不同在一个子网，故而错误

假设为 255.255.255.255

则主机 A 与此子网掩码与后结果为 216.12.31.20

主机 B 与此子网掩码与后结果为 216.13.32.12

不同在一个子网，故而错误

假设为 255.0.0.0

则主机 A 与此子网掩码与后结果为 216.0.0.0

主机 B 与此子网掩码与后结果为 216.0.0.0

所以选 D

12. HTTP 进程的端口号为 ()

A. 16 B. 80 C. 21 D. 111

解:

B

13. 主机 A 和主机 B 进行通信, 主机 A 向主机 B 发送了 3 个连续的 TCP 段, 分别包含 300 个字节, 400 字节和 500 字节的数据包, 第三个段的序号为 900, 如果主机 B 只正确收到了第一个和第三个数据包, 则主机 B 发给主机 A 的确认号为 ()

A. 300 B. 500 C. 1200 D. 1400

解:

B

因为第三个序号为 900, 所以说明前面两个数据包的情况为:

数据包 1	数据包 2	数据包 3
-------	-------	-------

400/500	500/400	300
---------	---------	-----

所以主机 B 只正确收到了第一个和第三个数据包

返回的应该是 400 或 500

所以选 B

14. 用户提出服务请求, 网络将服务请求送到服务器, 服务器执行用户请求, 完

成所有的操作并将结果送回给用户，这种工作方式称为（ ）。

- A.C/S B.P2P C. CSMA/CD D. 令牌环

解：

A

15. 在客户/服务器模型中，客户端是指（ ）

- A.请求方 B. 响应方 C. 硬件 D. 软件

解：

A

16. 域名和（ ）具有一一对应的关系

- A.IP 地址 B. MAC 地址 C. 主机 D. 以上都不是

解：

A

17. 在 DNS 递归查询中，由（ ）给客户端返回地址。

- A.最开始连接的服务器 B. 最后连的服务器
C.目的地址所在服务器 D. 不确定

解：

A

相关知识点：

域名解析：

- 递归解析 (recursive resolution), 即递归地一个域名服务器请求下一个服务器, 直到最后找到相匹配的地址。
- 迭代解析 (iterative resolution), 每次请求一个服务器, 当本地域名服务器不能获得查询答案时, 就返回下一个域名服务器的名字给客户端。
- 二者的区别在于前者将复杂性和负担交给服务器软件, 适用于域名请求不多的情况。后者将复杂性和负担交给解析器软件, 适用于域名请求较多的环境。

18. 控制信息是带外传输的协议是 ()

- A. SMTP B. HTTP C. FTP D. RPC

解:

C

19. 用户代理只能发送邮件, 不能接收邮件, 则可能是 (A) 地址错误。

- A. POP3 B. SMTP C. HTTP D. mail

解:

A

20. 从协议分析角度出发, WWW 服务的第一步操作是浏览器对服务器的 ()

- A. 请求地址解析
- B. 传输连接建立

C. 请求域名解析

D. 会话连接建立

解:

C

三、简答题

1、电子邮件系统使用 TCP 传送邮件,为什么有时会遇到邮件发送失败的情况? 为什么有时对方会收不到发送的邮件?

解:

- 链接没有建立;
- 网络故障;
- POP3 的问题

2、试说明域名解析的过程。

解:

域名解析过程:

应用过程需要将一个主机域名映射为 IP 地址时,就调用域名解析函数,解析函数将待转换的域名放在 DNS 请求中,以 UDP 报文方式发给本地域名服务器。本地的域名服务器查到域名后,将对应的 IP 地址放在应答报文中返回。同时域名服务器还必须具有连向其他服务器的信息以支持不能解析时的转发。若域名服务器不能回答该请求,则此域名服务器就暂成为 DNS 中的另一个客户,向根域名服务器发出请求解析,根

域名服务器一定能找到下面的所有二级域名的域名服务器，这样以此类推，一直向下解析，直到查询到所请求的域名

域名解析分类：

- 递归解析 (recursive resolution)，即递归地一个域名服务器请求下一个服务器，直到最后找到相匹配的地址。
- 迭代解析 (iterative resolution)，每次请求一个服务器，当本地域名服务器不能获得查询答案时，就返回下一个域名服务器的名字给客户端。

3、说明 NAT 的作用以及工作原理。

解：

NAT：网络地址转换协议

作用：

- 1) 解决了 IP 地址不足的问题
- 2) 有效地避免来自网络外部的攻击，隐藏并保护网络内部的计算机
- 3) **详细：**NAT 的主要作用是节约地址空间。在任一时刻，如果内部网络中只有少数节点与外界建立连接，那么就只有少数的内部地址需要被转化成全局地址，可以减少对合法地址的需求。同时，还可以使多个内部节点共享一个外部地址，使用端口进行区分 (NAPT)，这样就能更有效的节约合法地址。

除了节约地址，NAT 还能简化配置，增加网络规划的灵活性。使用 NAT，可以在规划地址时有更大的灵活性，从而简化内部网的设计。另外，当两个有地址重叠的私有内部网要连接在一起时，

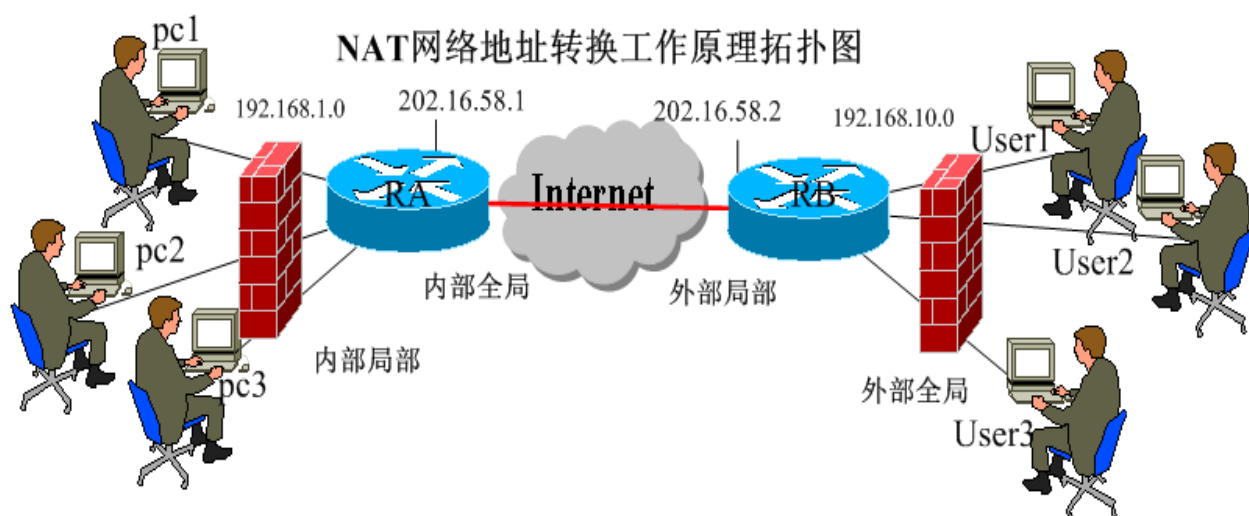
可以使用 NAT 来防止地址冲突，而避免逐个改变节点的地址这个繁杂的工作。

工作原理：

- 1) **基本原理：**改变 IP 包头，使目的地址、源地址或两个地址在包头中被不同地址替换
- 2) 当内部网络中的一台主机想传输数据到外部网络时，它先将数据包传输到 NAT 路由器上，路由器检查数据包的报头，获取该数据包的源 IP 信息，并从它的 NAT 映射表中找出与该 IP 匹配的转换条目，用所选用的内部全局地址（全球唯一的 IP 地址）来替换内部局部地址，并转发数据包。

当外部网络对内部主机进行应答时，数据包被送到 NAT 路由器上，路由器接收到目的地址为内部全局地址的数据包后，它将用内部全局地址通过 NAT 映射表查找出内部局部地址，然后将数据包的目的地址替换成内部局部地址，并将数据包转发到内部主机。

NAT 工作原理拓扑图：



NAT 的三个用法:

- 一个公有地址对应一个私有地址
- 几个私有地址对应几个公有地址
- 一个公有地址对应一大群私有地址

4、说明 IP 电话为什么会时断时续?

解:

- 1) 因为语音传输基于 IP 协议, 是一种无连接的数据传输协议, 不能保证数据传输的正确性与连贯性
- 2) 网络的数据传输抖动的影响
- 3) 加大缓冲区空间, 提供延时服务

四、应用题 (24 分)

1、请说明子网掩码的功能。

解:

- 1) 用于屏蔽 IP 地址的一部分以区别网络标识和主机标识, 并说明该 IP 地址是在局域网上, 还是在远程网上。
- 2) 用于将一个大的 IP 网络划分为若干小的子网络

2、建立一个 CSMA/CD 的网络, 电缆长 1km, 不使用重发器, 运行速率为 1Gb/s, 电缆信号速度为 200000km/s, 求最小帧长是多少?

解:

对于 1KM 的电缆, 单程传播时间是 $\frac{1KM}{200000KM/S} = 5\mu s$, 来回路程传播时间为 $2\tau = 10\mu s$ 。

为了能够按照 CSMA/CD 工作, 最小帧的发送时间不能小于 $10\mu s$ 。

以 1Gb/s 速率工作，10μs 可以发送的比特数等于：

$$\frac{1 \times 10^9 b}{1 \times 10^6 \mu s} \times 10 \mu s = 10000 b$$

因此，最小帧长为 10000 位或 1250 字节

3、设 TCP 的拥塞窗口的慢速启动阈值设为 12，当拥塞窗口达到 16 时出现超时，再次进入慢启动过程，从此时起若恢复到超时时刻的拥塞窗口大小，需要的往返时间是多少？

解：

慢速窗口阈值为 8

1,2,4,8,9,10,11,12,13,14,15,16

12 个 RTT

4、一台路由器的路由表中有以下的（CIDR）表项(15 分)：

地址/掩码	下一跳
135.46.56.0/22	接口 0
135.46.60.0/22	接口 1
192.53.40.0/23	路由器 1
0.0.0.0/0	路由器 2

如果到达分组的目标 IP 地址为 135.46.67.10 和 192.53.53.7，路由器会执行什么操作？

解：

22 位的子网掩码为：

1111 1111.1111 1111.1111 1100.0000 0000

23 位的子网掩码为：

1111 1111.1111 1111.1111 1110.0000 0000

目标 IP 地址 A：

135.46.67.10

转换成二进制为：

1000 0111.0010 1110.0100 0011.0000 1010

与 22 位的子网掩码与：

1000 0111.0010 1110.0100 0011.0000 1010

1111 1111.1111 1111.1111 1100.0000 0000

1000 0111.0010 1110.0100 0000.0000 0000

即 135.46.64.0

与 23 位的子网掩码与：

1000 0111.0010 1110.0100 0011.0000 1010

1111 1111.1111 1111.1111 1110.0000 0000

1000 0111.0010 1110.0100 0010.0000 0000

即 135.46.66.0

由于路由器表上没有符合的，所以走路由器 2

目标 IP 地址 B：

192.53.53.7

转换成二进制为：

1100 0000.0011 0101.0011 0101.0000 0111

与 22 位的子网掩码与：

1100 0000.0011 0101.0011 0101.0000 0111

1111 1111.1111 1111.1111 1100.0000 0000

1100 0000.0011 0101.0011 0100.0000 0000

即 195.53.52.0

与 23 位的子网掩码与：

1100 0000.0011 0101.0011 0101.0000 0111

1111 1111.1111 1111.1111 1110.0000 0000

1100 0000.0011 0101.0011 0100.0000 0000

即 195.53.52.0

和表中均没有匹配项，所以走路由器 2

第五章考点

1.四大地址

➤ 域名地址-[应用层]

略

➤ 端口地址-[传输层]

1. 传输层提供进程通信能力,因此传输层提供了描述进程的标识符,这就是端口.
2. 端口相当于服务访问点.
3. 每个端口分配一个端口号,其中系统端口号<0--1023>,用户端口号为1024 以上.
4. 端口的分配方式:

■ 全局分配

由公认机构对端口进行编址,如系统端口

■ 动态联编

进程需要访问传输服务时,向本地操作系统提出动态申请,操作系统返回唯一端口号,并通过合适的的系统调用将自己和相应的端口号联系起来.

➤ IP 地址-[网络层]

- IP 地址由两部分组成: 网络部分和主机部分

■ 网络部分用来描述主机驻留的网络

■ 主机部分用来识别特定的主机

1. IPV4

- 1) 在 IPv4 版本中，引入了地址类的概念，分为 A、B、C、D 四类 IP 地址。
- 2) A、B、C 类用来标识共享一个公用网络的主机 D 类叫多路广播地址，用来标识共享一个公用协议的主机集合
- 3) 每类地址都用 4 个字节，共 32 位组成
- 4) 其中 A、B、C3 类（如下表格）由 InternetNIC 在全球范围内统一分配，D、E 类为特殊地址。

类别	最大网络数	IP 地址范围	最大主机数	私有 IP 地址范围
A	126 (2^7-2)	0.0.0.0-127.255.255.255	16777214	10.0.0.0-10.255.255.255
B	16384 (2^{14})	128.0.0.0-191.255.255.255	65534	172.16.0.0-172.31.255.255
C	2097152 (2^{21})	192.0.0.0-223.255.255.255	254	

- 5) IP 地址中的 0 表示“本”
- 6) IP 中的 1 表示广播
- 7) 其余考点为计算题，前面题目应用时以体现，不赘述

2. IPV6

略

➤ MAC 地址-[网络接口层]

物理地址（或 MAC 地址）的作用是用来找到所要通信的计算机。网卡从网

上收到 MAC 帧就首先检查其硬件地址，如果是发往本站的帧则收下，然后进行相应的处理，否则就将此帧丢弃，不再进行其他处理

2.CIDR【无类别域间路由】

计算题已体现，不赘述，学会灵活应用

3.ICMP-因特网控制协议

1) ICMP 是 (Internet Control Message Protocol) Internet 控制报文协议。

它是 TCP/IP 协议族的一个子协议，用于在 IP 主机、路由器之间传递控制消息

2) 一种面向无连接的协议，用于传输出错报告控制信息

3) 提供的服务：

- A. 测试目的主机可达性和状态
- B. 报告不可到达的目的主机给源主机
- C. 数据报流量控制
- D. 路由器路由改变请求，路由器或目标主机通知发送方主机，应该选用较短的路径（如果路径确实不存在）
- E. 检测循环或超长路由
- F. 报告错误数据报头
- G. 获取网络地址
- H. 获取子网掩码

4) 分组格式

每个 ICMP 都包含开头 3 个域。8 位的类型域标识分组。8 位的编码段提供关于该类型的更多信息，而校验和是采用与 IP 分组中的校验和相同的算法，检查范围限于 ICMP 分组结构。

1Byte	1Byte	2Byte
类型域	编码	校验和
根据类型域的不同而变化		
(数据信息根据类型而定)		

4. ARP

- 1) 地址解析协议，即 ARP (Address Resolution Protocol)，是根据 IP 地址获取物理地址的一个 TCP/IP 协议
- 2) IP 地址→物理地址
- 3) 方法：
 - 表格法:事先建立一张 IP 地址→物理地址映射表,查表确定 IP 地址与物理地址的对应关系
 - 直接映射
 - 直接映射(特殊地址)
 - 动态联编

5. RARP

- 1) 地址解析协议是根据 IP 地址获取物理地址的协议，而反向地址转换协议

(RARP) 是局域网的物理机器从网关服务器的 ARP 表或者缓存上根据 MAC 地址请求 IP 地址的协议, 其功能与地址解析协议相反。与 ARP 相比, RARP 的工作流程也相反。首先是查询主机向网路送出一个 RARP Request 广播封包, 向别的主机查询自己的 IP 地址。这时候网络上的 RARP 服务器就会将发送端的 IP 地址用 RARP Reply 封包回应给查询者, 这样查询主机就获得自己的 IP 地址了

2) 物理地址→IP 地址

物理地址→IP 地址映射表

广播方式

6.TCP 慢速启动计算

详细看作业 4 的应用题, 略

PPT 上的题目

第一章 PPT

无

第二章 PPT

- 1) 若 4 相位或者 8 相位，原来速率为 1600，则新速率为？

解：

$$V_1 = 1600 \times \log_2 4 = 3200$$

$$V_2 = 1600 \times \log_2 8 = 6400$$

- 2) 采用 12 种相位，其中 4 种相位每个信号取 2 种幅度，则总状态数是？原来 2400 的速率，现在是多少？

解：

$$N = 4 \times 2 + (12 - 4) = 16$$

$$V = 2400 \times \log_2 16 = 9600$$

第三章 PPT

无

第四章 PPT

- 1) 环长 10Km，数据速率 4Mbps，环路上有 50 个站点。（电信号的速率是光速的 2/3，即 $2 \times 10^8 \text{m/s}$ ），求环网延迟位数？

解：

环网的延迟 (位数):

电信号的延迟:

$$\frac{10 \times 1000m}{2 \times 10^8 m/s} \times 4 \times 1000 \times \frac{1000bit}{s} = 200(bit)$$

环接口的延迟: 50 个站点, 50 位延迟

环网的延迟 = 电信号的延迟 + 环接口的延迟 = 200 + 50 = 250 (bit)

第五章 PPT

- 1) 本机 IP 地址为 128.127.126.101, 要将一个数据报要发给 IP 地址为: 128.127.2.32, 要求具有 4 位子网标识号, 试问 TCP/IP 进程怎样判断目的主机是属于本地网络还是属于远地网络?

解:

源主机与目的主机的 IP 地址形式

主机	十进制 IP	二进制 IP 地址表示
源主机	128.127.126.101	1000 0000.0111 1111.0111 1110.0110 0101
目的主机	128.127.2.32	1000 0000.0111 1111.0000 0010.0010 0000

因为有四位子网标识号, 所以子网掩码为:

1111 1111.1111 1111.1111 0000.0000 0000

将源主机及目的主机分别与子网掩码做逻辑与操作

源主机与结果: 1000 0000.0111 1111.0111 0000.0000 0000

目的主机与结果: 1000 0000.0111 1111.0000 0000.0000 0000

不一致, 所以传输到远程网络

- 2) 有两个主机, IP 地址分别为: 131.107.3.11, 131.107.4.26, 希望配置 5

个子网，请写出子网掩码，并判断这两个地址是否在同一网内？

解：

主机 A IP 为 131.107.3.11，二进制结果为：

1000 0011.0110 1011.0000 0011.0000 1011

主机 B IP 为 131.107.4.26，二进制结果为：

1000 0011.0110 1011.0000 0100.0001 1010

由于是 131 开头，所以是 B 类，配置 5 个子网，所以子网位数只需要 3 位，

所以

子网掩码为：

1111 1111.1111 1111.1110 0000.0000 0000

主机 A 与子网掩码与的结果为：

131.107.0.0

主机 B 与子网掩码与的结果为：

131.107.0.0

因为两者与的结果相同，所以是同一个网内

3) IP 地址为 195.201.33.117，255.255.255.224 的主机所在的网络能够容

纳（ ）

- A.30 台主机
- B.31 台主机
- C. 32 台主机
- D. 33 台主机

解：

A

255.255.255.224 转换二进制位：

1111 1111.1111 1111.1111 1111.11100000

所以主机位为 5 位，所以主机数为：

$$2^5 - 2 = 30$$

所以选 A

4) IP 地址为 195.201.33.77，255.255.255.224 的主机在

A.195.201.33.0 网络上

B.195.201.33.32 网络上

C.195.201.33.64 网络上

D.195.201.33.96 网络上

解：

C

IP 地址的二进制转换：

1100 0011.1100 1001.0010 0001.0100 1101

子网掩码的二进制转换为：

1111 1111.1111 1111.1111 1111.1110 0000

与结果为：

1100 0011.1100 1001.0010 0001.0100 0000

IP 地址与子网掩码与的结果为 195.201.33.64，所以选 C

5) IP 地址为 195.201.33.77，255.255.255.224 的主机的广播 IP 地址应该

是

- A.195.201.33.32
- B.195.201.33.63
- C.195.201.33.95
- D.195.201.33.255

解:

C

IP 地址的二进制转换:

1100 0011.1100 1001.0010 0001.0100 1101

子网掩码的二进制转换为:

1111 1111.1111 1111.1111 1111.1110 0000

与结果为:

1100 0011.1100 1001.0010 0001.0100 0000

广播地址是把主机位全部置为 1, 主机位为后 5 位, 所以

广播地址为:

1100 0011.1100 1001.0010 0001.0101 1111

即 195.201.33.95

6) 假如有一组 C 类地址 192.168.8.0-192.168.15.0, 用 CIDR 聚合成一个

网络, 则网络地址和子网掩码为:

A: 192.168.8.0/21

B: 192.168.8.0/20

C: 192.168.8.0/24

D: 192.168.8.15/24

解:

A

IP 地址 A: 192.168.8.0

转换二进制为:

1100 0000.1010 1000.0000 1000.0000 0000

IP 地址 B: 192.168.15.0

1100 0000.1010 1000.0000 1111.0000 0000

共同处:

1100 0000.1010 1000.0000 1xxx.xxxx xxxx 【8+8+5=23】

所以所采取的网络地址为:

192.168.8.0/23

7) 一台路由器的路由表中有以下的 (CIDR) 表项:

(1)如果到达分组的目标 IP 地址分别为 161.40.63.10, 161.40.52.2 和 192.53.56.7, 路由器会执行什么操作?

地址/掩码	下一跳
161.40.60.0/22	接口 1
161.40.56.0/22	接口 2
192.53.40.0/23	路由器 1

0.0.0.0/0

路由器 2

解:

IP 的地址: 161.40.60.0

转换成二进制为:

1010 0001.0010 1000.0011 1100.0000 0000

IP 的地址为: 161.40.56.0

转换成二进制为:

1010 0001.0010 1000.0011 1000.0000 0000

IP 的地址为: 192.53.40.0

转换成二进制为:

1100 0000.0011 0101.0010 1000.0000 0000

再计算达到分组的二进制表示:

目标地址的 IP 地址 A: 161.40.63.10

转换成二进制为:

1010 0001.0010 1000.0011 1111.0000 1010

22 位的子网掩码为:

1111 1111.1111 1111.1111 1100.0000 0000

IP 地址 A 与 22 位的子网掩码与:

1010 0001.0010 1000.0011 1111.0000 1010

1111 1111.1111 1111.1111 1100.0000 0000

1010 0001.0010 1000.0011 1100.0000 0000

即 161.40.60.0

23 位的子网掩码为：

1111 1111.1111 1111.1111 1110.0000 0000

IP 地址 A 与 23 位的子网掩码与：

1010 0001.0010 1000.0011 1111.0000 1010

1111 1111.1111 1111.1111 1110.0000 0000

1010 0001.0010 1000.0011 1110.0000 0000

即 161.40.62.0

因为所得结果中与表中第一项基地址相同，所以将该目标分组通过接口 1 送出

目标地址的 IP 地址 B：161.40.52.2

转换成二进制为：

1010 0001.0010 1000.0011 0100.0000 0010

IP 地址 B 与 22 位的子网掩码与：

1010 0001.0010 1000.0011 0100.0000 0010

1111 1111.1111 1111.1111 1100.0000 0000

1010 0001.0010 1000.0011 0100.0000 0000

即 161.40.52.0

IP 地址 B 与 23 位的子网掩码与：

1010 0001.0010 1000.0011 0100.0000 0010

1111 1111.1111 1111.1111 1110.0000 0000

1010 0001.0010 1000.0011 0100.0000 0000

即 161.40.52.0

因为计算的结果与表中地址均不匹配，所以走缺省路由器 2。

(2) 若该路由器去往网络 191.7.96.0/21、191.7.104.0/21、191.7.112.0/21 用同一输出线路，都往路由器 3 送。则如何增加路由表项，能否汇聚成一条？

解：

三个地址的二进制表示为：

1011 1111.0000 0111.0110 0000.0000 0000

1011 1111.0000 0111.0110 1000.0000 0000

1011 1111.0000 0111.0111 0000.0000 0000

能汇聚成一条表示为：

191.7.96.0/19 上去

8) 如果对 C 类地址段 193.11.22.0/24 进行可变长子网划分，则下列地址能够成为其子网地址的有：_____（本题 2 项正确）

- A. 193.11.22.174
- B. 193.11.22.192
- C. 193.11.22.172

D. 193.11.22.122

解:

BC

对 A、B、C、D 都转换为二进制的结果为:

A: 1100 0001.0000 1011.0001 0110.10101110

主机位只有一位, 所以主机数为 0 台, 不符合, 排除

B: 1100 0001.0000 1011.0001 0110.1100 0000

主机位有六位, 所以主机数为 62 台, 符合

C: 1100 0001.0000 1011.0001 0110.1010 1100

主机位有两位, 所以主机数为 2 台, 符合

D: 1100 0001.0000 1011.0001 0110.0111 1010

主机位只有一位, 所以主机数为 0 台, 不符合, 排除

协议总结

第三章

物理层：

1. EIA RS-232C 接口标准

提供一个利用公用电话网络作为传输媒体，并通过调制解调器将远程设备连接起来的技术规定。

2. X.21 和 X.21bis 建议

X.21：一个用户计算机的 DTE 如何与数字化的 DCE 交换信号的数字接口标准

X.21 bis:指定使用 V.24/V.28 接口

数据链路层：

1. HDLC

- 面向比特的标准协议
- 完成流量控制功能

网络层：

1. X.25 协议

- 公共分组交换网的标准访问协议
- 面向连接的

传输层：

1. TPO 简单类

- 传输连接管理
- 适用 A 类网络服务
- 2. TP1 基本差错恢复类
 - TP0+差错恢复
 - 适用 B 类网络服务
- 3. TP2 复用类
 - TP0+复用/解复用
 - 流量控制
 - 适用 A 类网络服务
- 4. TP3 差错恢复与复用类
 - TP1+TP2
 - 适用 B 类网络服务
- 5. TP4 差错检测与恢复类
 - TP3+有差错检测
 - 有分流/合流
 - 适用 C 类网络服务

第四章：

1. ALOHA 协议

- 解决任何无协调关系的多用户竞争单信道使用权

2. CSMA/CD 协议

- 载波侦听多路访问方法 (Carrier Sense Multiple Access, CSMA) 就是

一种检测其他站点的状态从而调整自己的动作的方法

3.FDDI 协议

定时令牌协议-控制站点对环的访问【FDDI 的 MAC 子层】

4.802.11 协议

提供一种标准化了无线局域网 MAC 层协议

第五章：

1) TCP-传输控制协议

2) IP-互联网络协议

3) ARP-地址解析协议

- 一种能够帮助发送方获取接收方的 MAC 地址的协议

- 网络层协议

4) RARP-逆向地址解析协议

5) EGP-外部网协议

- 规定一个自治系统内的路由器与另一个自治系统内的路由器相互通信的方式

6) BGP-边界网关协议

7) IGP-内部网关协议

8) CIDR-无类域间路由选择

9) UDP-用户数据报协议

- 不可靠、无连接协议

- 提供一种发送封装原始 IP 数据报的方法，发送时无需建立连接

10) RPC-远程过程调用协议

11) ICMP-Internet Control Message Protocol 【Internet 控制报文协议】

- 可以用于网络连通测试的一种协议
- 检测差错并报告差错信息
- 是 TCP/IP 协议族的一个子协议，用于在 IP 主机、路由器之间传递控制消息
- 控制消息是指网络通不通、主机是否可达、路由是否可用等网络本身的消息
- 网络层

12) RIP-路由信息协议

- 是路由选择信息协议
- 以跳数作为度量标准的距离向量协议
- 一种内部网关协议
- 网络层协议

13) NAT-网络地址转换协议

14) IGMP-Internet group management protocol, Internet 组管理协议

- 用来帮助组播路由识别加入到一个组播组的成员主机
- 是 IP 协议的一个组成部分

15) OSPF- Open Shortest Path First 开放式最短路径优先

- 一种内部网关协议
- 链路状态路由协议的一种实现

- 用于在单一自治系统 (autonomous system,AS) 内决策路由

16) DNS- Domain Name System, 域名系统

- 使用户更方便的访问互联网,而不用去记住能够被机器直接读取的 IP 数串
- 一种用于将域名转变成 IP 地址的机制

17) PPP-点对点协议(Point to Point Protocol)

- 一种用于 Internet 的路由器之间的数据链路层协议

18) IMAP- Internet Mail Access Protocol, Internet 邮件访问协议

- 主要作用是邮件客户端 (例如 MS Outlook Express)可以通过这种协议从邮件服务器上获取邮件的信息,下载邮件等
- 与 POP3 协议的主要区别是用户可以不用把所有的邮件全部下载,可以通过客户端直接对服务器上的邮件进行操作。

应用层协议

1) SMTP-简单邮件传输协议

2) Telnet-虚拟终端协议

3) HTTP-超文本传输协议

- 用于 web 浏览的协议

4) FTP-文件传输协议

5) SNMP-简单网络管理协议

- 用于网络管理的一种协议

6) POP3- “Post Office Protocol - Version 3”, 即 “邮局协议版本 3”

- 一种用于用户下载邮件到本地的协议
- 用户和服务端端的协议-Internet 用于电子邮件时
- TCP/IP 协议族中的一员
- 用于支持使用客户端远程管理在服务器上的电子邮件

7) DNS- Domain Name System, 域名系统

- 使用户更方便的访问互联网,而不用去记住能够被机器直接读取的 IP 数串
- 一种用于将域名转变成 IP 地址的机制

10 级考试的题目，个人觉得比较难的地方

填空题：

1. 数据链路层在局域网参考模型中被分成两个子层：_____与 LLC 子层。LLC 层完成通常意义下的数据链路层功能，如差错控制和流量控制等。

解：

MAC

2. Internet 用于电子邮件的服务器端的协议为_____,用户和服务
器端的协议为_____或者_____。

解：

FTP POP3 IMAP

选择题：

1. 下列哪些是属于存储转发交换？（ ）

- A. 报文交换
- B. 报文分组交换
- C. ATM（异步传输模式）
- D. 帧中继

解：

A、B、C

相关知识点：

■ 报文分组交换

- 1) 分组交换也称为包交换，它将用户通信的数据划分成多个更小的等长数据段，在每个数据段的前面加上必要的控制信息作为数据段的首部，每个带有首部的数据段就构成了一个分组。
- 2) 首部指明了该分组发送的地址，当交换机收到分组之后，将根据首部中的地址信息将分组转发到目的地，这个过程就是分组交换。能够进行分组交换的通信网被称为分组交换网。
- 3) 本质就是存储转发，它将所接受的分组暂时存储下来，在目的方向路由上排队，当它可以发送信息时，再将信息发送到相应的路由上，完成转发

■ 报文交换

- 1) 结点把要发送的信息组织成一个数据包——报文，该报文中含有目标结点的地址，完整的报文在网络中一站一站地向前传送。
- 2) 采用存储转发的传输方式

■ ATM

- 1) 建立在电路交换和分组交换的基础上的一种新的交换技术
- 2) 以信元为基础的一种分组交换和复用技术，是一种为了多种业务设计的通用的面向连接的传输模式
- 3) 使用了存储转发原理

■ 帧中继

- 1) 帧中继（Frame Relay）是一种用于连接计算机系统的面向分组的通信方法。

- 2) 主要用在公共或专用网上的局域网互联以及广域网连接。大多数公共电信局都提供帧中继服务, 把它作为建立高性能的虚拟广域网连接的一种途径。
- 3) 仅提供面向连接的虚电路服务。