5-01 试说明运输层在协议栈中的地位和作用，运输层的通信和网络层的通信有什么重要区别？为什么运输层是必不可少的？

答：运输层处于面向通信部分的最高层，同时也是用户功能中的最低层，向它上面的应用层提供服务 运输层为应用进程之间提供端到端的逻辑通信，但网络层是为主机之间提供逻辑通信（面向主机，承担路由功能，即主机寻址及有效的分组交换）。 各种应用进程之间通信需要“可靠或尽力而为”的两类服务质量，必须由运输层以复用和分用的形式加载到网络层。

5-05 试举例说明有些应用程序愿意采用不可靠的UDP，而不用采用可靠的TCP。

答：VOIP：由于语音信息具有一定的冗余度，人耳对VOIP数据报损失由一定的承受度，但对传输时延的变化较敏感。 有差错的UDP数据报在接收端被直接抛弃，TCP数据报出错则会引起重传，可能带来较大的时延扰动。因此VOIP宁可采用不可靠的UDP，而不愿意采用可靠的TCP。

5-09 端口的作用是什么？为什么端口要划分为三种？

答：端口的作用是对TCP/IP体系的应用进程进行统一的标志，使运行不同操作系统的计算机的应用进程能够互相通信。熟知端口，数值一般为0 ~ 1023.标记常规的服务进程；登记端口号，数值为1024~49151，标记没有熟知端口号的非常规的服务进程；

5-13 一个UDP用户数据的数据字段为8192季节。在数据链路层要使用以太网来传送。试问应当划分为几个IP数据报片？说明每一个IP数据报字段长度和片偏移字段的值。

答：6个数据字段的长度：前5个是1480字节，最后一个是800字节。片偏移字段的值分别是：0，1480，2960，4440，5920和7400.

5-23 主机A向主机B连续发送了两个TCP报文段，其序号分别为70和100。试问：

（1） 第一个报文段携带了多少个字节的数据？

（2） 主机B收到第一个报文段后发回的确认中的确认号应当是多少？

（3） 如果主机B收到第二个报文段后发回的确认中的确认号是180，试问A发送的第二个报文段中的数据有多少字节？

（4） 如果A发送的第一个报文段丢失了，但第二个报文段到达了B。B在第二个报文段到达后向A发送确认。试问这个确认号应为多少？

解：（1）第一个报文段的数据序号是70到99，共30字节的数据。

（2）确认号应为100.（3）80字节 （4）70

5-37 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? “乘法减小”和“加法增大”各用在什么情况下?

答：慢开始： 在主机刚刚开始发送报文段时可先将拥塞窗口cwnd设置为一个最大报文段MSS的数值。在每收到一个对新的报文段的确认后，将拥塞窗口增加至多一个MSS的数值。用这样的方法逐步增大发送端的拥塞窗口cwnd，可以分组注入到网络的速率更加合理。 拥塞避免： 当拥塞窗口值大于慢开始门限时，停止使用慢开始算法而改用拥塞避免算法。拥塞避免算法使发送的拥塞窗口每经过一个往返时延RTT就增加一个MSS的大小。快重传算法规定：发送端只要一连收到三个重复的ACK即可断定有分组丢失了，就应该立即重传丢手的报文段而不必继续等待为该报文段设置的重传计时器的超时。快恢复算法：当发送端收到连续三个重复的ACK时，就重新设置慢开始门限 ssthresh与慢开始不同之处是拥塞窗口 cwnd 不是设置为 1，而是设置为ssthresh若收到的重复的AVK为n个（n>3），则将cwnd设置为ssthresh若发送窗口值还容许发送报文段，就按拥塞避免算法继续发送报文段。若收到了确认新的报文段的ACK，就将cwnd缩小到ssthresh

乘法减小：是指不论在慢开始阶段还是拥塞避免阶段，只要出现一次超时（即出现一次网络拥塞），就把慢开始门限值 ssthresh 设置为当前的拥塞窗口值乘以 0.5。当网络频繁出现拥塞时，ssthresh 值就下降得很快，以大大减少注入到网络中的分组数。加法增大：是指执行拥塞避免算法后，在收到对所有报文段的确认后（即经过一个往返时间），就把拥塞窗口 cwnd增加一个 MSS 大小，使拥塞窗口缓慢增大，以防止网络过早出现拥塞。

5-49 下面是以十六进制格式存储的一个 UDP 首部：CB84000D001C001C

试问：

(1) 源端口号是什么？

(2) 目的端口号是什么？

(3) 这个用户数据报的总长度是什么？

(4) 数据长度是多少？

(5) 这个分组是从客户到服务器方向的，还是从服务器到客户方向的？

(6) 客户进程是什么？

解：(1) 源端口号是 0xCB84，即 52100。

(2) 目的端口号是 0x000D，即 13。

(3) 用户数据报的总长度是 0x001C，即 28 字节。

(4) 首部长度是 8 字节，数据长度是 20 字节。

(5) 目的端口号是熟知端口号，故分组是从客户到服务器方向。

(6) 根据 RFC 1340，知端口号为 13 的服务器程序是 Daytime，所以客户进程是 Daytime。

**5-59** TCP 连接使用 1000 字节的窗口值，而上一次的确认号是 22001。它收到了一个报文段，确认号是 22401.。试用图来说明在这之前与之后的窗口情况。

