1. 试简述分组交换的要点。

分组交换最主要的特点就是采用**存储转发**技术。

我们把要发送的整块数据称为一个报文。在发送报文之前，先把较长的报文划分成为一个个更小的等长数据段，例如，每个数据段为1024bit。在每一个数据段前面，**加上一些必要的控制信息组成的首部**后，就构成了一个分组。分组又称为“**包**”，而分组的首部也可称为“**包头**”。分组是在互联网中传送的数据单元。分组中的“首部“是非常重要的，正是由于分组的首部包含了诸如目的地址和源地址等重要控制信息，每一个分组才能在互联网中独立地选择传输连接。

互联网的核心部分是由许多网络和把它们互连起来的路由器组成的，而主机处在互联网的边缘部分。**主机是为用户进行信息处理的，并且可以和其他主机通过网络交换信息**。**路由器则是用来转发分组的，即进行分组交换的**。路由器每收到一个分组，**先临时存储下来（这个存储的时间非常短暂），再检查其首部，查找转发表，按照首部中的目的地址，找到合适的接口转发出去，把这个分组转交给下一个路由器**。这样一步一步地经过若干个或几十个不同的路由器，以存储转发的方式，把分组交付最终的目的主机。**各路由器之间必须经常交换彼此掌握的路由信息，以便创建和维持在路由器中的转发表**，使得转发表能够在整个网络拓扑发生变化时及时更新。

2. 试从多个方面比较电路交换、报文交换和分组交换的主要优缺点。

电路交换的主要特点：

（1）通信之前先要建立连接，通信完毕后要释放连接。也就是说，通信一定要有三个阶段：**建立连接**、**通信**、**释放连接**。

（2）**在整个通信过程中，通信的双方自始至终占用着所使用的物理信道**。

因此，对于计算机通信，由于计算机数据是突发性的，因此，从通信线路的利用率来考虑，电路交换的效率就比较低。此外，当通信双方占用的通信线路由很多个链路（通过若干个交换机把这些链路连通）组成时，只有在每一段链路都能接通（即每一段链路都有空闲的信道资源还没有被其他用户占用，即有可用资源）时，整个的连接建立才能完成（哪怕只有一段链路没有空闲的信道可供使用，连接建立也无法完成）。当通信网的业务量很大时，电路交换无法保证用户的每一个呼叫都能接通。如果第一阶段的连接建立不能完成，那么后续阶段的通信过程当然也就无法进行。

**在电路交换的通信过程中，只要在整个连接中有一个环节（如某条链路或某个交换机）出了故障，那么整个连接就不复存在，接着就是通信的中断**。若要重新进行通信，必须重新建立连接。如果能够绕过刚才的故障链路或故障交换机而建立新的连接，那么就可以开始新的通信。这就是说，电路交换系统不能自动从故障中进行恢复。

但电路交换有一个最主要的优点，就是**只要连接能够建立，那么双方通信所需的传输带宽就已经分配好而不会再改变**。这叫做**静态分配传输带宽**。通信双方愿意占用通信资源多久，就占用多久（对于公用网，只要按规定付费即可），而不受网络中的其他用户的影响。当网络发生拥塞时，网络中的其他用户很可能反复呼叫都无法建立连接，但这些动作都不会影响已经占用了通信资源的用户的通信质量（除非发生了通信网中的故障，影响到正在进行通信的连接）。

目前最常用的分组交换是使用无连接的**IP协议**。这种分组交换以分组作为传输的单位，采用存储转发计数，并且没有连接建立和释放这两个阶段，因此传送数据比较迅速。在传输数据的过程中，是**动态分配传输带宽**，对通信链路是逐段占用的。这就是说，**若某段链路的带宽较高，分组的传输速率就较快；若另一段链路的带宽较低，传输速率就较慢**。不像电路交换那样，从源点到终点都是同样的传输速率。可见分组交换能够比较合理而有效地利用各链路的传输带宽。

分组交换采用分布式的路由选择协议。**当网络中的某个结点或链路出现故障时，分组传送的路由可以自适应地动态改变，使数据的传送能够继续下去**。传送数据的源点和接收数据的终点甚至不会感觉到网络中所发生的故障。因此分组交换网络有很好的生存性。

分组交换也有一些缺点。例如，分组在**各路由器存储转发时需要排队**，这就会造成一定的时延。此外，由于分组交换**无法确保通信时端到端所需的带宽**，当分组交换网的信号量突然增大时，可能会在网络中的某处产生**拥塞**，从而延长数据的传送时间。当网络拥塞非常严重时，整个网络也可能会瘫痪。分组交换的另一个问题是各分组**必须携带控制信息**，这也造成了一定的开销。整个分组交换网还需要专门的管理和控制机构。当然，电路交换网也需要网络管理，但**电路交换网的交换机都具有很强的网络管理功能，能够对网络进行很有效的管理**。**分组交换网中的路由器比较简单，无法对整个网络进行管理**。**必须在网络中由专门的主机来运行专门的网络管理软件，对整个网络进行管理**。

报文交换也采用存储转发技术，不同的是，报文交换不再把报文分割为更小的分组，而是把整个报文在网络的结点中存储下来，然后再转发出去。这样做，省去了划分小的分组的步骤，也省去了在终点把分组重装成报文的过程。但**报文交换在灵活性上就不如分组交换，传送数据的时延较大**。本来报文交换是用来传送**电报**的。现在已经很少有人还打电报，因此，报文交换现在已经很少使用了。