一、概述

网络的网络

网络把主机连接起来，而互联网是把多种不同的网络连接起来，因此互联网是网络的网络。

ISP

互联网服务提供商 ISP 可以从互联网管理机构获得许多 IP 地址，同时拥有通信线路以及路由器等联网设备，个人或机构向 ISP 缴纳一定的费用就可以接入互联网。

目前的互联网是一种多层次 ISP 结构，ISP 根据覆盖面积的大小分为第一层 ISP、区域 ISP 和接入 ISP。

互联网交换点 IXP 允许两个 ISP 直接相连而不用经过第三个 ISP。

主机之间的通信方式

客户-服务器（C/S）：客户是服务的请求方，服务器是服务的提供方。

对等（P2P）：不区分客户和服务器。

电路交换与分组交换

1. 电路交换

电路交换用于电话通信系统，两个用户要通信之前需要建立一条专用的物理链路，并且在整个通信过程中始终占用该链路。由于通信的过程中不可能一直在使用传输线路，因此电路交换对线路的利用率很低，往往不到 10%。

2. 报文交换

报文交换用于邮局通信系统，邮局接收到一份报文之后，先存储下来，然后把相同目的地的报文一起转发到下一个目的地，这个过程就是存储转发过程。

3. 分组交换

分组交换也使用了存储转发，但是转发的是分组而不是报文。把整块数据称为一个报文，由于一个报文可能很长，需要先进行切分，来满足分组能处理的大小。在每个切分的数据前面加上首部之后就成为了分组，首部包含了目的地址和源地址等控制信息。

存储转发允许在一条传输线路上传送多个主机的分组，也就是说两个用户之间的通信不需要占用端到端的线路资源。

相比于报文交换，由于分组比报文更小，因此分组交换的存储转发速度更加快速。

时延

总时延 = 发送时延 + 传播时延 + 处理时延 + 排队时延

1. 发送时延

主机或路由器发送数据帧所需要的时间。

2. 传播时延

电磁波在信道中传播一定的距离需要花费的时间，电磁波传播速度接近光速。

3. 处理时延

主机或路由器收到分组时进行处理所需要的时间，例如分析首部、从分组中提取数据部、进行差错检验或查找适当的路由等。

4. 排队时延

分组在路由器的输入队列和输出队列中排队等待的时间，取决于网络当前的通信量。