1. 什么是计算机网络？

答：

将若干台具有独立功能的计算机系统，用某种或多种通信介质连接起来，通过完善的网络协议，在数据交换的基础上，实现网络资源共享的系统称为计算机网络

一般来说，可以把计算机网络看成由各自具有自主功能且又通过各种通信手段相互连接起来以进行信息交换，资源共享或协同工作的计算机组成的复合系统。

现代计算机网络是信息技术和通信技术独立发展而又密切结合的产物，是由通过各种通信手段相互连接起来的计算机组成的符合系统。

2. 什么是计算机网络的拓扑结构？按照拓扑结构，计算机网络可以分为哪几种？各有什么特点？

答：

拓扑结构是指一个图的形状，图的顶点代表网络节点，图的边代表它们之间的物理链路。计算机网络拓扑是指通信子网节点间连接结构的拓扑形式，通过结点与线段间的几何关系表示网络结构，反映网络中各实体的结构关系。

网络的拓扑结构可分为：

（1）星型：转输介质从一个中央结点向外辐射连接其他节点。任何两个结点之间的信息交换必须经过中央结点转发。

优点是结构简单，访问协议简单，单机故障不会影响网络运行。

缺点是对中心结点的可靠性要求高，如果中心结点出现故障，整个网络就会瘫痪；系统的扩充比较困难。

（2）环形拓扑：网络上所有的结点通过传输介质连接成一个闭环，任何两个结点的数据交换必须沿环进行。

优点是结构简单，传输延时确定，适合光纤介质网络。

缺点是任何一个结点的故障都会使全网瘫痪，而且结点的增加或减少都比较困难。

（3）总线形拓扑：一条总线连接所有的结点，任何一个结点发送数据，其他节点都能收到。

优点结构简单，易于扩充。

缺点是出现故障后需要检查总线在各结点的连接，因此查错比较困难；虽然某台计算机故障不会影响网络运行，但是若总线断开则网络将不可使用。

（4）不规则型：每个结点至少要和其他两个结点连接。

可靠性好：任何一个结点或一条链路发生故障都不会影响网络的连通性，布线灵活，几乎不受任何拓扑结构的约束。

3. 数据交换的作用是什么？按照数据交换形式，计算机网络可以分为哪几种？各有什么特点？

答：

数据交换的作用是在计算机网络中传输数据，实现信息的交流和共享。通过数据交换，不同设备之间可以相互传递数据，实现远程通信和数据传输。

根据数据交换的形式，计算机网络可以分为以下几种：

1. 电路交换：在建立通信连接后，通过独占的通信资源进行数据传输。适合传输实时性要求高的大数据量。
2. 报文交换：将数据分成多个报文段进行传输，并在接收端合并还原成完整的报文。具有高效、灵活的特点，但有一定的时延。
3. 分组交换：将数据划分为多个小的数据包进行传输，每个数据包可以通过不同的路径进行传输，并在路由器上进行存储转发。具有高效、灵活、可靠的特点，但开销较大，存在一定的时延。

4. 网络中任意两台计算机系统之间可以采取哪些方式进行通信？分别有哪些特点？

答：

网络中任意两台计算机系统之间可以采取客户服务器方式和对等连接方式通信。

（1）客户服务器方式

客户服务器方式，也称C/S方式。其特点是客户服务器方式所描述的是进程之间服务和被服务的关系。客户是服务的请求方，服务器是服务的提供方。

客户软件特点：被用户调用后运行，在打算通信时主动向远地服务器发起通信（服务请求）。因此，客户程序必须知道服务器程序的地址。

不需要特殊的硬件和很复杂的操作系统。

服务器软件特点：一种专门用来提供某种服务的程序，可同时处理多个远地或本地客户的请求。

系统启动后即自动调用并一直不断地运行着，被动地等待并接受来自各地的客户的通信请求。因此，服务器程序不需要知道客户程序的地址。

一般需要强大的硬件和高级的操作系统支持。

（2）对等连接方式

对等连接是指两个主机在通信时并不区分哪一个是服务请求方还是服务提供方。

只要两个主机都运行了对等连接软件，它们就可以进行平等的、对等连接通信。双方都可以下载对方已经存储在硬盘中的共享文档。

特点：对等连接方式从本质上看仍然是使用客户服务器方式，只是对等连接中的每一个主机既是客户又同时是服务器。

5. 阐述分组交换的工作过程，说明其特点。

答：

在发送端，先把较长的报文划分成较短的、固定长度的数据段。每一个数据段前面添加上首部构成分组分组交换网以“分组”作为数据传输单元。依次把各分组发送到接收端。每一个分组的首部都含有地址等控制信息。分组交换网中的结点交换机根据收到的分组的首部中的地址信息，把分组转发到下一个结点交换机。用这样的存储转发方式，最后分组就能到达最终目的地。

特点：高效且灵活，可以动态分配传输带宽，对通信链路是逐段占用。

迅速且可靠，不必先建立连接就能向其他主机发送分组，保证可靠性的网络协议；分布式的路由选择协议使网络有很好的生存性。

但是分组在各结点存储转发时需要排队，这会造成一定的时延。同时分组必须携带的首部(里面有必不可少的控制信息)也造成了一定的开销。

6. 请分别阐述你对“带宽”、“速率”、“吞吐量”、“时延”和“信道利用率”的认识，并说明信道利用率并非越高越好的原因。（说明：关于“速率”和“带宽”可参阅P53的相关内容，也可以阅读数据通信基础方面的资料）

答：

带宽：“频带宽度”的简称，原是通讯和电子技术中的一个术语，指通讯线路或设备 所能传送信号的范围。“带宽”本来是指信号具有的频带宽度,单位是赫(或千赫、兆赫、吉赫等）。现在“带宽”是数字信道所能传送的“最高 数据率”的同义语,单位是“比特每秒”, 或b/s(bit/s)。网络宽带是指在单位时间（一般指的是1秒钟）内能传输的数据量。在数据通信领域中，带宽是指数字信道所能传送的最高的数据率。

速率：指的是网络连接的数据传输速度，也称为网络带宽速率。它表示在单位时间内通过网络传输的数据量。速率即数据率(data rate)或比特率(bit rate)是计算机网络中最重要的一个性能指标。一般宽带速率越高，上传和下载的越快。它的单位是 b/s、 kb/s、 Mb/s 、Gb/s 。

吞吐量：吞吐量是指在特定时间段内通过网络或系统传输的数据量或处理能力。它是衡量网络或系统性能的重要指标之一。吞吐量通常以每秒传输的字节数或数据包数来衡量。较高的吞吐量表示网络或系统可以更快地处理数据。吞吐量受网络的带宽或网络的额定速率的限制

时延：在计算机网络中指的是数据从发送端到接收端所经历的时间延迟。它是网络中数据传输和处理所需的时间量度。

时延可以分为以下几个主要类型：

发送延迟：是指在发送数据之前产生的延迟，即从数据准备好到实际开始发送之间的时间延迟。它取决于数据的大小和网络连接的带宽速率。

排队延迟：排队延迟是指数据在网络设备的输入或输出队列中等待处理的时间。当网络设备负载过高或数据量过大时，可能会发生排队延迟。

处理延迟：处理延迟是指数据在网络设备上进行处理所需的时间。

传播延迟：传播延迟是指数据从发送端到接收端所需的物理传播时间。它取决于数据在传输介质中传播的速度和距离。较长的传输距离或较慢的传播速度会增加传播延迟。

信道利用率指出某信道在测量周期内，数据占用的时间与整个测量周期时间之比。完全空闲的信道的利用率为零。

信道利用率并非越高越好的原因是：当信道利用率增加时，会导致时延的增加。因为信道中的数据传输会出现排队时延和处理时延，当信道利用率很高时，传输的数据量增加，排队时延也会增加。除此之外，当信道利用率过高时，容易导致拥塞现象，类似于高速公路上的堵车情况，反而进一步增加了时延。所以，为了保持较低的时延，信道利用率应控制在适当的范围内。