**Homework 1**

1. Please illustrate the function of protocol in each layer in the OSI reference model.

物理层：关注在一条通信信道上传输的原始数据，如用什么电子信号来表示1和0，一个比特持续多长时间等。实现数据可以通过介质传输。

数据链路层：将原始的传输设施转变成一条没有漏检传输错误的线路。保证在链路传输过程中没有传输错误。向网络层提供一个定义良好的服务；处理传输错误；调节数据流，确保慢速的接收方不会被快速的发送方淹没。

网络层：网络层关注的是如何将分组从源端沿着网络路径送达目标端。控制子网的运行，通过路由寻址将数据包从源端路由到接收方。同时进行流量控制和拥塞控制。

传输层：传输层的任务是在源机器和目标机器之间提供可、性价比合理的数据传输功能，并且与当前所使用的物理网络完全独立。传输层是真正端到端的层。保证端到端的正确传输（有了前面几层，包还是可能在路由器内部被破坏）提供对上层的接口，必要时将数据分割成较小的单元然后传递给网络层。

会话层：建立会话。实现对话控制，令牌管理，同步功能等。

表示层：解释所传递数据的语法和语义。

应用层：包括了用户常用需要的各种各样的协议。

* The physical layer:
  + concerned with transmitting raw bits over a communication channel.
* The data link layer:
  + Mainly to transform a raw transmission facility into a line that appears free of undetected transmission errors to the network layer.
  + Medium access control sublayer
* The network layer:
  + A key design issue is determining how packets are routed from source to destination
  + Congestion control
* The transport layer:
  + The basic function is to accept data from above, split it up into smaller units if need be, pass to the network layer, and ensure that the pieces all arrive correctly at the other end.
  + The transport layer is a true end-to-end layer, all the way from the source to the destination.
* The session layer:
  + To establish session: for dialog control, token management, and synchronization
* The presentation layer:
  + Is concerned with the syntax and semantics of the information transmitted
* The application layer:
  + Contains a variety of protocols that are commonly needed by users

1. Please explain the meaning of the following concepts: modulation, multiplexing.

Modulation：调制，我们用模拟信号来表示比特，而比特与代表它们的信号之间的转换过程称为数字调制。

Multiplexing：复用，信道被多个信号共享。

1. （老师划重点的时候说不考）Please illustrate the principle of the sliding window protocol using selective repeat.

发送方和接收方各自维持一个窗口，该窗口分别包含可发送或已经发送但未被确认的和可接受的序号（窗口的最大尺寸不超过序号空间的一半）每当到达一帧接收方检查它的序号，看是否落在窗口内。如果落在窗口内并且以前没有接收过该帧，则接受该帧，并保持在缓冲区。

1. Please tell why flow control is needed in the data link layer protocol.

当发送方发送帧的速度超过了接受方机器对帧的接受速度时会导致帧的丢失。所以需要流量控制。

1. What does the following abbreviation stand for: PDU、MAC、CDMA、TDM、ARP

PDU：协议数据单元 protocol data unit

MAC：介质访问控制子层 medium access control

CDMA：码分复用 code division multiple access

TDM：时分复用 time division multiplexing

ARP：地址解析协议 address resolution protocol

1. Why MAC sublayer is needed? Please explain the principle of CSMA/CD algorithm.

在只有两个用户之间使用一个信道通信时不存在信道使用者的冲突问题，但是在一个广播网络中当只有一条信道可供使用时，确定下一个使用者十分困难，而介质访问控制子层就包含了确定多路访问信道下一个使用者的协议。

CSMA/CD：当一个站有数据要发送时，它先侦听信道，如果信道空闲就发送数据。传输时站的硬件继续侦听信道，如果它读回的信号不同于它放到信道上的信号，则知道发生了碰撞，要重新发送数据。

1. Please explain the principle of the ARP protocol.

一个主机发送一个广播包到以太网络上请求拥有某个IP地址的主机。该广播包将会到达主机所在子网上的每一台主机，并且每台主机都会检查自己的IP地址，只有IP为规定IP的主机和连接到该主机的路由器会以自己的MAC地址作为应答。这个过程就是地址解析协议。

TCP/IP

* The Internet layer:
  + To permit hosts to inject packets into any network and have them travel independently to the destination (potentially on a different network).
  + The internet layer defines an official packet format and protocol called IP (Internet Protocol).
* The transport layer:
  + is designed to allow peer entities on the source and destination hosts to carry on a conversation, just as in the OSI transport layer.
  + Two end-to-end transport protocols have been defined: TCP (Transmission Control Protocol), and UDP (User Datagram Protocol)
* The application layer:
  + Telnet, FTP, SMTP, DNS
* The Host-to-Network layer:
  + The TCP/IP reference model does not really say much about what happens below the internet layer.