

1. 老师：肖波 Email: bxiao@sei.ecnu.edu.cn

## 2. 网络相关的通信

- a. 点对点 —> 链路 —> 网络
- b. 信息, 传输容量、速率、可靠性
- c. 体系架构、协议、接口

## 3. 网络形态

- a. 互联网、无线网络、移动通信网、卫星网、物联网（设备与设备，一个监控另一个）、数据中心网络（）、专用网络
- b. 智慧城市、信息物理融合系统(CPS):（信息系统与工业融合）、嵌入式网络计算、雾计算、边缘计算、工业4.0、智能制造、5G、6G.....

## 4. 四大受限：能力、计算、

## 5. 互联网的起源

- a. 1961-1972: 早期分组交换
- b. 1972-1980: 以太网、网络互换原则
  - i. 尽力而为的网络模型

## 6. 基本概念

- a. 网络体系结构:
- b. 协议:
- c. 接口: 分层结构之间需要有一个接口, 低层向高层提供服务

## 7. 网络四层协议:

- a. application
- b. transport
- c. Internet
- d. Host-To-network

## 8. 七层协议

- a. 物理层:
- b. 数据链路层: the data Link layer: 差错控制、流量控制、MAC层（广播性的网络: 信道的冲突和竞争）
- c. 网络层: 拥塞控制（丢包）、服务质量（时延高低、时延抖动）、IP协议、地址解析

- d. 传输层: The Transport Layer : UDP/TCP、网关
- e. 会话层: The Session layer:
- f. 表示层: The Presentation Layer: HTML、XML、各种表示格式
- g. 应用层: The Application Layer: WWW、文件传输、

#### 9. 物理层:

- a. 数据编码方式:
  - i. 数字数据信号:
  - ii. 模拟数据信号:
    - 1. 模拟传输: 调幅、调频、调相
    - 2. 数字传输: 脉冲编码调制PCM

#### 10. 海明码的校验码计算

#### 11. 基本的停止-----等待单工协议

- a. 单工传输
- b. 物理层可靠、信号无差错
- c. 考虑流量控制
  - i. A每发送一帧后, 停止, 等待;
  - ii. 当A收到来自B的确认帧 (ACK) 后, 继续发送下一帧。

#### 12. Pure ALOHA协议

- a. 只要一个站点想要传输信息帧, 它就把帧传输出去
- b. 接收点在收到数据后, 会ACK传输点。
- c. 如果接收的数据有错误, 接收点会向传输点发送NACK。
- d. 当网络上的两个传输点同时向频道传输数据的时候, 会发生冲突, 这种情况下, 两个点都停止一段时间后, 再次尝试传送。
  - i. 最大信道利用率是  $1/2e = 0.368$

#### 13. 时隙 (分段) ALOHA协议(Slotted ALOHA)

- a. 一群ALOHA用户美妙产生50个请求, 包括原始的请求和重传的请求, 时槽单位是40ms

#### 14. CSMA载波侦听多路访问协议

- a. 非持续CSMA协议
  - i. 侦听信道, 若信道空闲就传输

- ii. 否则，等待一段随机时间

- b. P-持续CSMA协议

- i. 侦听信道，若信道空闲 则以概率 $P$ 传输