序言

一、教材

1、计算机网络教材：Computer Networking A top down Approach

2、分布计算：

以前几届使用的技术是CORBA（Common Object Request Broker Architecture）

RPC（Remote Procedure Call）的升级版，但现在基本废弃了，现在使用的RESTful API和gRPC

二、教材特点

自顶向下方法 Internet分成5层：

应用层 消息（Message）

传输层 Segment

网络层 packet

数据链路层 Frame

物理层 bit Data Communication

二、类比

邮政—传递邮件，计算机网络传递信息

邮政系统如何传递？

1. 邮件主体--人—收件、发件
2. 人如何标识？
   1. 姓名
   2. 单位
      1. 中国式标识 单位从大到小
      2. 西方式标识 单位从小到大
3. 通信双方的标识—信封格式
   1. 收件人
      1. 第一行，邮政编号—430072—全局范围使用
      2. 详细地址 湖北省武汉市武汉大学计算机学院—局部范围使用
      3. 姓名 xxx
   2. 发件人
      1. 详细地址
      2. 姓名
      3. 邮政编码
4. 如何组织和通信
   1. 人从属于某个单位
   2. 邮政系统构架—从单位的邮件传送
   3. 单位内设置收发室
      1. 发送时，收集邮件
      2. 接收时分发邮件
         1. 重名如何解决—同一部门由两个人姓名都是张三，收到张三的邮件，收发室如何解决？
         2. 无重名

网络通信

1、网络通信

* 1. 通信主体，主机内部的—进程，如何标识进程
     1. 进程号—和进程的启动顺序有关
     2. 进程的image—同一个image可以生成多个进程
     3. 专门的资源—16bit数字—port号
        1. 要使用的时候向系统请求分配
  2. 单位呢？--节点，有多个进程，有些进程需要网络通信，有些进程不需要通信，主机—end system
     1. 全局范围—网络地址，IP地址—范围有关
     2. 局部范围—MAC地址，烧在网卡的ROM
     3. 全局和局部如何区分？
        1. 收方（节点号—目的地址Destination，port号） 和 发方（节点号—源地址Source，端口号）
           1. 1 单播（unicast）

多 1 多播（multicast)

全部 1 广播（broadcast）

IPs和IPd分别表示源地址和目的地址

对计算机配置：

本机IP地址、本机掩码mask、缺省网关和DNS服务器

2、送达方式：

1. 直接送达 IPs & mask = IPd & mask
2. 间接送达 IPs & mask 不等于 IPd & mask，通过缺省网关，由缺省网关一级一级往下传直到到达IPd
3. 网络的目的：将数据包从源传递目的地
4. 收集和分发发生在端系统—重名和不重名
5. 例外：信件不可能出现超限
   1. 尺寸
   2. 重量
   3. 解决超限
      1. 拆装
      2. 由谁完成
         1. 承运方—可靠传输 TCP
         2. 物主方—不可靠传输 UDP
         3. 主机完成
6. 网络核心—提供节点到节点的数据包传输
7. 主机—运行网络app。网络app分为两个部分，一个是客户端，一个是服务器端
8. Internet电话vs IP电话
   1. Internet电话—设备
   2. IP电话—技术—使用普通电话，拨号到特服号，提供特服号的服务机构有特殊设备，转化语音到数据，然后通过网络传输转换后的数据对落地方服务点
9. Internet

inter-net（网间网） Internet（因特网）

四、服务

客户端、服务端

1. 专用客户端，QQ客户端，手机App

运行在Windows、Linux、MacOS、iOS、Android

分为桌面环境、服务器环境、移动环境，存在以下应用：

Native App（GUI）：C++/Qt(GUI)（Windows/Linux/macOS）

C-Objective/Swift（iOS/macOS）

Java/Kotlin(Android)

JavaScript/TypeScript

Python

2、通用客户端

浏览器 Web App：

SPA(Single Page Application):

React

Vue

Angular

3、跨平台

* 1. Flutter/Dart(Dart是编程语言)

1. 网络编程接口：socket（UNIX network programming）

五、协议

1、格式 syntax

2、意义 语义

3、交互

六、TCP协议

1、要解决拆拼—涉及到序号，序号的初始化

2、保证送到目的地—丢失如何解决，发送时要进行缓存，发送时启动定时器，在给定的时间内等待接收方应答，无法收到对方应答如何解决？可能出现的情形：

A、没有发过去，中间丢失

B、应答丢失了

C、来回时间太长，在给定时间内没有等到对方的应答，发送方把缓存的数据包重新发送

3、客户端和服务器分别在什么时候分配缓存和序号的初始化？连接建立时，实际上是在连接建立时交换信息，在得到连接请求时进行

4、缓存什么时候释放？connection close时

七、网络边缘

Client/Server，主机和计算机时有区别的，主机运行网络应用程序，计算机也运行应用程序，主机要进行网络通信，计算机不进行网络通信。

要能运行网络应用程序必须有和网络连接的链路—物理媒介：

1. 有线
   1. 铜介质
      1. 双绞线
      2. 同轴电缆
   2. 光纤
2. 无线
   1. 无线局域网
      1. WIFI wlan
   2. 无线广域网
      1. Cellular蜂窝电话
3. 网络核心
   1. 设备
      1. 交换机
      2. 路由器

八、接入

网络之间互联

1. 家庭接入：
   1. 电话线接入—DSL modem，subscriber line入户电话线，ADSL（asymmetric DSL）
   2. 闭路电视—同轴电缆Cable modem
   3. 局域网—以太网接入
2. 单位接入
   1. 局域网接入
3. 移动接入

九、数据在网络中如何传输？

存储转发

十、物理层作用

1、并串转换（发送端）

2、串并转换（接收端）