

计算机网络 概述

笔记本： 复试

创建时间： 2020/5/15 10:37

更新时间： 2020/5/15 16:48

作者： The Virtuoso

三网：电信网，有线电视网、计算机网（核心）

互联网（Internet）：因特网，当今最大的计算机网络

互连网（internet）：局部互联的计算机网络

互联网特点：

- 连通性：用户间交换信息。
- 共享：资源共享

网络：由结点和链路构成。

互连网：讲网络与网络通过路由器互联，构成更大的网络。

因特网：是世界最大的互连网。

因特网发展三阶段：

1. 单个网络ARPANET向互联网。
2. 构成三级结构的因特网。（主干网、地区网、校园网）
3. 形成多层次ISP结构因特网。（ISP：因特网服务提供者
Internet service provide）

因特网标准化：

1. 因特网草案
2. 建议标准
3. 草案标准

因特网组成：

- 边缘部分：主机（端系统）

客户服务器方式（C/S）：客户需知道服务器地址，服务器被动接受请求，一直运行。

对等方式（P2P）：平等通信，既是客户又是服务器。

- 核心部分：服务器

网络最复杂的部分。

路由器：分组交换，转发收到的分组。先将分组放入缓存，再查找转发表，最后把分组送到适当端口发出。

1. 电路交换：两两设备需一对线互联设备，N部设备相连需 $N(N-1)/2$ 对线。因此需交换机（转接电话线，动态分配线路资源）。

电路交换特点：面向连接，通话时间内用户始终占用通信资源。

三阶段：建立连接，通信，释放连接。

缺点：传送计算机数据效率低（数据突发性）。

2. 分组交换：在发端把报文划分成较短、固定长度的数据段，在前面添加首部构成分组。

分组交换特点：高效：动态分配传输带宽，通信链路是逐段占用的。

灵活：以分组为单位查找路由。

迅速：不用建立连接，直接发送分

组。

可靠：用保证可靠性的网络协议。

缺点：存储转发需排队，有时延，必须携带首部，造成了一定的开销。

3. 报文交换：也基于存储转发，但是延时较长

不同范围的网络：

广域网（WAN）：几十到几千公里，因特网的核心，用高速链路。

城域网（MAN）：5-50公里，一个城市。

局域网（LAN）：1公里左右，

个域网（PAN）：10米左右，把个人设备连接起来

网络性能：

1. 速率：传送数据的速率 b/s

2. 带宽：通信线路能传输数据的能力，即最高数据率 b/s

3. 吞吐量：单位时间通过网络的数据量。受带宽和额定速率限制。

4. 时延：

传输时延（发送时延）：数据进入传输媒质所需时间（与数据长度、发送速率有关）。

传播时延：在信道传输需要的时间（与信道长度、信号在信道传播速率有关）。

处理时延：结点存储转发所需的时间。

排队时延：缓存队列排队所需的时间。（与当时通信量有关）

注：高速链路，仅仅是发送速率高，而不是信道传播速率高，因此信道中 光纤与电缆其实一样快；提高带宽，则降低了发送时延，因为增加带宽提高了发送速率。

5. 时延带宽积：传播时延 $\times$ 带宽

6. 往返时间RTT：从发数据到收到确认

7. 利用率：信道利用率：信道有多少时间是被利用的。
并非越大越好，会导致时延增加。

协议三要素：语法语义同步。

协议：水平，控制两个对等实体通信的规则。

服务：垂直，由下层向上层提供。

服务原语：上层使用下层的服务需和下层交换命令。

服务访问点SAP (service access point)：同一系统相邻两层交互的地方。

协议数据单元PDU：对等层间传输数据的单位。

服务数据单元SDU：层层间交换的数据单位。

实体：可收发信息的硬件或软件。

分层的好处：各层独立，灵活性好，结构上可分开，易于实现维护，促进标准化工作。

OSI开放系统互联（七层）、TCP/IP（四层）、五层协议（五层）

7. 应用层：为OSI用户提供服务，完成用户希望在网络上完成的工作

6. 表示层：对应用层命令进行解释，完成数据转化，格式化，文本压缩，以特定的格式发给会话层。

5. 会话层：向表示层提供建立和使用连接的方法，组织和协调两个会话进程间的通信，管理数据交换。

4. 传输层：负责两个进程间的通信，提供可靠传输，差错流量控制，向高层屏蔽下层传输细节，透明传输报文。

3. 网络层：通过路由选择算法为报文或分组提供最适当的路径，控制数据链路层与传输层间的信息转发，建立，维持和终止网络连接。

2. 数据链路层：将有差错的物理信道转化成无差错可靠传输的数据链路。

1. 物理层：利用传输介质为数据链路层提供物理连接，实现比特流透明传输。

计算机网络 物理层

笔记本： 复试

创建时间： 2020/5/15 12:42

更新时间： 2020/5/24 23:23

作者： The Virtuoso

模拟通信系统：信源——调制器——信道——解调器——信宿

数字通信系统：信源-信源编码-加密-信道编码-数字调制-信道-数字解调-

信道译码-解密-信源译码-信宿

信道带宽：信道信号在无失真下占用的频率范围，电话语音信号：0.3-3.4kHz。

信道容量：单位时间能传输的最大比特数。若超过则会失真。

数据交换：电路交换、报文交换、分组交换

信道复用：

- 频分复用FDM：利用频谱搬移的方法使不同的信号占据不同的频率范围
- 时分复用TDM：利用脉冲调制的方法使不同的信号占据不同的时间间隔
- 码分复用CDM：用正交的码型携带不同的信号

常用有线信道：非屏蔽（UTP）、屏蔽（STP）双绞线，同轴电缆，光纤，

根据光源和传输模式，光纤可分为多模光纤：光纤允许多束光一起传输、单模光纤：光纤只允许一束光传播

差错控制：

- 差错检测码：奇偶校验码，循环冗余码CRC。
- 差错纠错码：汉明码，卷积码

物理层任务

1. 确定接口特性：机械特性、电气特性、功能特性、传输特性
2. 并串转换

PCM：30路（E1，2.048mb/s）、24路（T1，1.544mb/s）

电话信号最高频率3.4kHz，常取采样频率8kHz，即采样周期125us。

若用8位编码， $R_b = f_s * N = 64\text{ kbit/s}$ ，再用时分复用TDM装成复帧。

PCM缺点：标准不统一，不是同步传输。

同步光网络（SONET）：美国标准51.84mb/s

同步数字系列（SDH）：ITU-T（国际电信联盟-电信标准化部门），（STM-1）155.51mb/s

宽带接入技术：

- xDSL：用数字技术改造模拟电话用户线

DSL：数字用户线

- 光纤同轴混合网（HFC）
- 光纤到...（FTTx）：如光纤到家（FTTH, fiber to the home）

计算机网络 数据链路层

笔记本： 复试

创建时间： 2020/5/16 11:16

更新时间： 2020/5/20 19:45

作者： The Virtuoso

数据链路层的两种信道模型：

1. 点对点信道：一对一通信
2. 广播信道：广播通信，主机很多，需使用共享信道协议

点对点信道：

链路：从一个结点到相邻结点的物理线路，中间无其他结点。称物理链路

数据链路：在线路传输数据时，除了物理线路，还需要协议控制数据传输。称逻辑链路

即：逻辑链路=物理链路+协议

一般用适配器完成，适配器包括1、2层功能

帧：数据链路层的协议数据单元称为帧。

来自网络层的IP数据报需加帧头与帧尾构成帧

数据链路层三个基本问题：

- 封装成帧：在数据报前后加首部尾部。帧定界方法：特殊的帧定界字符（SOH表帧开始，EOT表帧结束）
- 透明传输：数据部分可能有代码刚好和SOH或EOT相同。解决方法：在数据中的SOH或EOT前加转义字符ESC，接收时删去转义字符。称为字节填充或字符填充。若转义字符也出现在数据里，就再加一个转义字符。
- 差错控制：使用循环冗余校验CRC、帧检验序列FCS：在数据后增加冗余码。

二者关系：CRC是一种检错方法，而FCS是指加在数据后的冗余码

CRC只能做到无差错接受：凡是接受的帧都无传输差错。

而可靠传输：为发什么就收什么，需加上确认和重传机制

点对点协议PPP：

- 链路控制协议LCP：建立、配置、测试连接
- 网络控制协议NCP：支持不同的网络层协议，IP

同步传输时：用硬件比特填充，如零比特填充：5个连1则填0。

异步传输时：字符填充，0x7E→（0x7D，0x7E）

0x7D→（0x7D，0x5D）

工作过程：PC向ISP发送LCP分组，NCP给PC分配IP地址，使PC接入网络，进行通信。通信完毕NCP释放网络层连接，收回IP地址，LCP释放数据链路层连接，最后释放物理层连接。

广播信道：

局域网数据链路层：具有广播功能，可以从一个站点访问全网，共享各种资源，便于扩展，提高可靠性。

局域网拓扑：星型网，总线网，环形网，树形网

以太网标准：IEEE 802.3，10MB/s

将局域网数据链路层分为：

- 逻辑链路控制LLC 子层：看不见下层的局域网
- 媒体接入控制MAC 子层

适配器：即网卡，并串转换，数据缓存，实现以太网协议

以太网特点：

- 采用无连接的工作方式，尽最大努力的交付
- 用曼彻斯特编码

（总线型以太网）CSMA/CD协议：

- 多点接入：计算机多点接入在总线上
- 载波监听：发数据前要检测其他计算机是否发数据，避免碰撞
- 碰撞检测：若两个站点同时发数据则会碰撞，信道电压叠加变大
- 碰撞后立刻停止发送

因此该协议的以太网不能全双工，而是半双工

争用期：即碰撞窗口，发送数据通过往返时间 2τ 就可以知道是否碰撞，这段时间没检测到碰撞则不会发生碰撞。

二进制指数型退避算法：发生碰撞后，推迟一个随机时间再发送，时间为512比特时间的 r 倍

以太网争用期：51.2us（512比特时间），若64字节无冲突，则后续无冲突。

最短有效帧长：64字节

强化碰撞：碰撞时再发送若干干扰信号

帧间最小间隔：9.6us（96比特时间），为了清除缓存，为下一帧做准备。下一站检测到空闲后，等9.6us再次发送。

（广播信道以太网）需用集线器（类似转发器，物理层设备）

10BASE-T 802.3i 星型总线网

信道利用率：一帧发送时延/发送一帧平均时间

定义参数 $a = \tau / T_o$ a 越小越好。即连线不能过长，帧长不能太短

以太网MAC层：

MAC地址，48位

扩展以太网：

- 在物理层：用集线器：扩大了通信范围，但是增加了碰撞，吞吐量并未提高，或技术不同不能互连。

- 在数据链路层： 用网桥或以太网交换机

以太网交换机：是多接口网桥，全双工工作，无碰撞。
有存储转发方式、直通方式：收到帧就转发出，速度快，不检错。

为避免兜圈子，采用生成树协议，保证无环路。

虚拟局域网VALN：用IEEE 802.3ac 由一些局域网构成的与物理位置无关的逻辑组，是一种服务而非新的局域网。限制广播风暴。

广播风暴：传播过多广播信息

高速以太网--802.3u 100BASE-T 100MB/s

千兆以太网--802.3z 1000BASE-X 1Gb/s

10吉比特以太网-- 只用光纤，全双工。

数据链路层流量控制：

- **停止等待协议ARQ：**发方发一帧，等待收方的一个ACK，再发下一帧，若一段时间未收到确认，则重发；若收到重复帧，则丢弃。

特点：简单，只需一个计数器，缓存也只需一帧数据，但是等待时间长，利用率低。

停止等待是检错重传机制，即可靠传输的服务。ARQ即自动重传请求。

序号：ACK_n表示第n-1收到，期待收到第n帧

- **连续ARQ：**发一串数据帧，不用等收到确认，若收到确认则继续发送数据帧，帧必须按顺序接受。

特点：不用等待每一帧确认消息，但是需要在发方保存大量数据，缓存大。

重传方式：

- 回退N步重传：出错帧后所有帧重传
- 选择重传：只传错帧

滑动窗口：对可连续发出的最多帧做限制，n个序号，发送窗口 $WT \leq 2^n - 1$ ，接收窗口 $WR = 1$

- **选择重传ARQ：**不必重传正确的帧，接收号窗口 $WR \leq 2^n / 2$

无线局域网：

CSMA/CA发数据时需要不断进行碰撞检测，无线信道花费过大

隐蔽站问题：B在两主机AC间，AC都认为B空闲

暴露站问题：只要有发信号就怀疑是碰撞

因此802.11用CSMA/CA 带碰撞避免的载波侦听多址协议

协调功能：确定移动站在什么时候发、收数据。

点协调功能PCF（备用）：把发送数据权轮流交给各个站避免碰撞

分布协调功能DCF（必须实现）：争用 获取发送权

帧间隔：所有站发送完后等待一段时间再发。为了避免高优先帧。

争用窗口：发送数据不仅要等待长帧间隔，还要进争用窗口

二进制指数退避算法：第 i 次退避在 $2^{(i+2)}$ 个时隙选一个。

CSMA/CA归纳：

要发数据且信道空闲，则等待长帧间隔后发送。

若信道不空闲，就等到空闲经过长帧间隔后执行退避算法定时器，忙时冻结定时器，空闲就倒计时。倒计时到0，就发送。

若收到确认，则等待长帧间隔后继续退避算法。

若未收到确认，则争用信道重发。

计算机网络 网络层

笔记本： 复试

创建时间： 2020/5/17 10:39

更新时间： 2020/5/20 17:38

作者： The Virtuoso

两种服务：

- 虚电路：面向连接，建立逻辑连接，沿同一路线按顺序到达。
- 数据报：无连接，不需要建立连接，每个分组独立发送，尽最大努力交付，由

由运输层提供可靠连接（差错处理、流量控制）

网际协议IP

1. 地址解析协议ARP：通过IP地址解析出MAC地址
2. 网际控制报文协议ICMP：报告差错与异常，封装在IP数据报。

差错控制报文、询问报文

1. 网际组管理协议IGMP：多播组成员信息，封装在IP数据报

虚拟互联网：用IP协议使其逻辑互联。若IP网上层用TCP协议，就是互联网。

IP地址：32位，分类的IP地址→子网划分→构成超网

- 分类IP地址：网络号+主机号

A类：(0) 8 + 24

B类：(10) 16+ 16

C类：(110) 24+ 8

D类：(1110) 多播地址

E类：(1111) 今后使用

网络	最大网络数	第一个网络号	最后一个网络号	最大主机数
A	$126 (2^7 - 2)$	1	126	$2^{24} - 2$
B	$2^{14} - 1$	128. 1	191. 255	65534
C	$2^{21} - 1$	192. 0. 1	223. 255. 255	254

多归属主机：在两个网络的主机可以具有两个IP，因此一个路由器至少有两个IP

- 划分子网：网络号+（子网号+主机号）

优点：减少IP浪费，更灵活，便于管理。

子网掩码：可以确定IP地址中的子网，左连1：网络号+子网号，右连0：主机号。IP地址&子网掩码=子网网络地址

子网划分方法：固定长度子网：位数没有0，1，15，16

- 无分类编址：变长子网掩码VLSM，无分类域间路由选择CIDR

CIDR：使用各种长度的网络前缀代替网络号和子网号。网络前缀+主机号

斜线记法

路由聚合：即构成超网，一个CIDR地址块可以有很多地址，地址的聚合叫做路由聚合，可减少路由间信息交换。

最长前缀匹配：路由表由网络前缀和下一跳地址组成，查找路由会得到不止一个匹配结果

IP数据报：首部固定长度20字节，最大长度60字节，数据报总长度最大65535字节。

数据报中并没有“下一跳IP”，而是交给下层使用ARP将下一跳IP转为

MAC放在MAC首部传送到下一跳路由。

特定主机路由：大部分分组都是根据目的主机所在网络转发，这是为特定目的主机

指明一个路由。

默认路由：减少路由表空间与搜索的时间。

路由表：仅指出网络的下一跳路由。

自治系统AS：单一技术管理的一组路由器，对外表现出单一路由选择策略

- 内部网关协议IGP：在一个自治系统内部使用的路由选择协议。RIP、OSPF
- 外部网关协议EGP：不同自治系统的路由协议。BGP

路由信息协议RIP：基于距离向量。

每个路由器都要知道自己到其他每个网络的距离，适合小网络

直接相连距离为1，增加一跳距离加1，最多16。

特点：仅和相邻路由交换信息，固定的时间交换，交换的信息是自己的路由表。简单，好消息传的快，但故障信息需要很久才能到达全网。

RIP使用UDP数据报传输

开放路径最短优先OSPF：基于链路状态。

使用洪泛法向自治系统AS所有路由器发送信息，发送的信息是相邻所有路由器的链路状态，即与哪些路由器相邻，只有链路状态

发生变化才发送信息，收敛快。

OSPF会再将自治系统AS分成若干区域，每个区域路由器只知道自己区域的完整拓扑。

五种分组：问候、数据库描述、链路状态请求、链路状态更新、链路状态确认分组

且规定每隔一段时间更新一次数据库链路状态

OSPF使用IP数据报传输

外部网关协议BGP：不同自治系统AS交换路由信息

BGP发言人：作为该自治系统AS的发言人，与其他自治系统AS的

BGP发言人交换路由

BGP使用TCP传输

四种报文：打开、更新、保活、通知报文。

路由器

作用：连接不同网络、选择信息传输的路径

路由器结构结构：

- 路由选择：根据路由协议构造路由表，并不断更新和维护
- 分组转发：根据路由表将分组从合适端口转发

交换结构：存储器、总线、纵横交换结构（类似数电RAM或FPLA）。

IPv6:128位

基本首部（40字节）+数据

数据中可有多个扩展首部

地址类型：单播：点对点

多播：一对多

任播：

冒号十六进制记法：16位一组，用：隔开，数字前的0可省略，

可把连0用::代替，一个地址只能用一次

IP多播：一对多通信

使用IP地址中的D类地址，只能用于目的地址

需使用网际组管理协议IGMP，与多播路由选择协议

虚拟专用网VPN：在机构内部自行分配IP地址。

本地地址：仅在内部使用的IP

全球地址：全球唯一IP

网络地址转换NAT：将本地地址转换为全球地址

网络地址与端口转换NAPT：

多协议标记交换MPLS：标记

一种IP增强技术，面向连接，支持流量工程，支持虚拟专用网

VPN

给IP数据报打上固定长度的标记，用硬件转发

标记交换路由器LSR：快速转发。

工作过程：打上标记、转发、标记对换、删除标记

转发等价类FEC：按照同样方式对待的分组集合。

工作在2.5层，首部插在帧首部和IP首部之间

西电通院复试mcw9i9cet 西电通院复试mcw9i9cet
西电通院电院AI考研Q群:680630306

计算机网络 运输层

笔记本： 复试

创建时间： 2020/5/18 17:15

更新时间： 2020/5/18 19:50

作者： The Virtuoso

计算机间的通信：两台主机的进程间的相互通信

网络层：提供主机到主机的逻辑通信。

运输层：提供应用进程之间的逻辑通信

- 传输控制协议TCP：面向连接，可靠，传输TCP报文
- 用户数据报协议UDP：非连接，不可靠，传输UDP报文

运输层端口：进程标识符为软件端口（而交换机与路由器的端口是硬件端口）

端口仅对应本计算机进程，与其他计算机无关

服务器端口号：熟知端口0~1023 登记端口1024~49151

客户端端口号：短暂端口49152~65535

常用熟知端口：

- UDP：DNS（53）、TFTP（69）、SNMP（161 162）
- TCP：SMTP（25）、FTP（20 21）、HTTP（80）

用户数据报协议UDP：

仅在IP基础上增加1. 复用。2. 差错检测

特点：1. 无连接：不用建立连接。

2. 尽最大努力交付：不可靠

3. 面向报文：交付整个报文

4. 无拥塞控制

5. 一对一、一对多、多对多通信

6. 首部开销小

传输控制协议TCP：

为虚连接，将报文切分传送，即面向字节流。

TCP两端端点叫套接字 socket=（IP：端口号）

TCP可靠传输：

- 停止等待协议：发一个确认一个再发一个
- 连续ARQ协议：发一串，确认最后一个（累计确认），发一串，出错则回退N（重发已发过的N个分组）

滑动窗口：发送缓存：准备发送的数据与发送未收到确认的数据

接收缓存：接受到达但未读取的数据，与不按序到

达的数据

超时重传时间选择：

选择确认SACK

TCP流量控制：抑制发送速率使接收端来得及接收。端到端

滑动窗口实现：

TCP拥塞控制：防止过多数据注入网络。全局性

拥塞原因：对资源需求 $>$ 可用资源

增大资源不能解决拥塞

开环控制：避免拥塞

闭环控制：反馈环路消除拥塞

方法：增加可用资源、减少用户对资源需求。

慢开始：由小增大拥塞窗口数值

拥塞避免

快重传

快恢复

TCP连接：客户服务器方式

三次握手

TCP释放：四次握手

计算机网络 应用层

笔记本： 复试

创建时间： 2020/5/19 17:10

更新时间： 2020/5/19 19:10

作者： The Virtuoso

- 域名系统DNS

UDP

层次树状结构、分布式。互联网上任何一个主机或路由都有唯一域名

三级域名. 二级域名. 顶级域名

顶级域名：.cn .us .com .net .edu

域名服务器：管辖一个区 区<域

根域名服务器：知道所有顶级域名服务器的域名和IP

顶级域名服务器：管理该域内二级域名

权限域名服务器：管理一个区的域名

本地域名服务器：

主机→本地域名服务器：递归查询

本地域名服务器→根域名服务器：迭代查询

- 文件传送协议FTP

客户服务器方式 TCP 连接请求端口（21） 数据传输端口（20）

两端口更简单容易实现，随时控制连接
消除不同操作系统文件处理不兼容问题

简单文件传送协议TFTP：用UDP，工作类似停止等待协议

- 远程终端协议TELNET

客户服务器方式 TCP

将用户按键传到远程主机，并将远程主机输出传回用户

使用网络虚拟终端NVT格式

客户↔NVT↔服务器

- 万维网WWW

客户服务器方式

是一个大规模信息贮藏所，可从任意站点访问另一站点，称为链接

超媒体：是超文本的扩充，还包括图像，视频

超文本：仅包含文本信息，是基础

1. 统一资源定位符URL：标志万维网各个文档并定位。如

http: //xxx. com

2. 超文本传输协议HTTP: TCP 端口 (80) 客户与服务器交互协议, 传输必要信息。无连接的、面向事务的。

工作过程: TCP连接

→HTTP请求报文→HTTP响应报文→TCP释放

3. 超文本标记语言HTML: 使万维网文档可以在任何计算机显示, 标记出超链。可扩展标记语言XML: 传输数据。超文本标记语言HTML: 显示数据。静态文档: 存在服务器中, 浏览时内容不会变。动态文档: 浏览器访问时才创建。活动文档: 把工作交给浏览器。

通用网关接口CGI: 如何创建动态文档, 输入数据提供给应用

4. 搜索引擎: 找到所需信息
5. 博客:
6. 社交网站

- 电子邮件

简单邮件发送协议: SMTP: 客户服务器方式 TCP 端口 (25)

邮件读取协议: POP3, IMAP: 客户服务器方式 TCP

用户代理UA: 撰写, 显示, 处理, 通信。客户服务器方式 需要软件

邮件服务器: 发送接收右键。客户服务器方式

简单邮件发送协议SMTP: 用户→邮件服务器→邮件服务器

内容: 信封+内容

SMTP通信: 连接建立→邮件传送→连接释放 (类似TCP建立连接三次握手)

邮件读取协议: 邮件服务器→用户

邮局协议POP3: 整个邮件

网际报文存取协议IMAP: 邮件首部, 看邮件必须联网

万维网电子邮件: 不要安装软件

用HTTP: 客户→服务器 服务器→用户

用SMTP: 服务器→服务器

通用互联网邮件扩充MIME: 弥补SMTP只能传7位ASCII码

- 动态主机配置协议DHCP

客户服务器方式 UDP 服务器端口 (67) 客户端口 (68)

配置参数: IP地址、子网掩码、默认路由器IP、域名服务器IP

动态主机配置协议DHCP提供即插即用连网

工作方式: 需要IP的主机向服务器广播发送 发现报文, 服务器给主机发提供报文

租用期: DHCP分配给客户的IP是临时的。

- 简单网络管理协议SNMP

客户服务器方式

主要功能: 故障、配置、性能 17

组成：SNMP本身，管理信息结构SMI，管理信息库MIB

应用进程跨网络通信：

应用编程接口API

P2P应用：

- 集中式目录服务器：可靠性差，瓶颈
- 全分布结构：洪泛法在大量用户间查询，减少查询流量

免责声明

晋程考研辅导班所建的 QQ 群和钉钉群仅供讨论考研、学习相关的内容，为营造良好的学习氛围，群成员不得发布或传播反动、暴力、恐怖言论等违法信息，不得有辱骂、诽谤、言语攻击他人以及其他妨碍他人学习交流的行为。请各位成员认真遵守上述纪律，群管理员有权将违反纪律者移除相应群并无条件终止服务。

该材料为晋程考研辅导班的内部赠送电子材料，仅供个人登录晋程考研提供的账号和密码线上观看学习或打印使用，该电子材料为非卖品，禁止盗版，翻印，传播等侵权行为。

以上声明最终解释权归晋程考研所有。