

本文件内容仅供参考，**请勿外传!**



如果你敢外传



目录

第一章 概述	1
一、两个标准和五层	1
二、协议与划分层次	1
三、 实体、协议、服务和访问点	1
四、 互联网的组成	1
第二章 物理层	2
一、物理层的功能及任务	2
二、 信道的几个概念	2
三、 信道的极限容量	2
四、 信道复用技术	2
第三章 数据链路层	3
一、 三个基本问题	3
二、 PPP 协议	3
三、 CSMA/CD 协议	3
四、 传统以太网	3
五、 以太网的扩展	4
第四章 网络层	5
一、 向上提供的服务	5
二、 网际协议 IP	5
三、 ARP 协议	5
四、 ICMP 协议	5
五、 IPv6 协议	6
六、 RIP 协议	6
七、 OSPF 协议	6
八、 VPN 与 NAT	6
九、 路由器结构	6
第五章 运输层	8
一、 主要功能	8
二、 UDP 协议	8
三、 TCP 协议	8
第六章 应用层	9
一、 DNS	9
二、 FTP	9
三、 万维网	9
四、 电子邮件	10
五、 DHCP	10
六、 SNMP	10

考试题型

1. 填空题 2分*10
2. 选择题 2分*10
3. 简答题 5分*4
4. 分析计算题 10分*3, **重点复习一下 CRC, IP 划分地址块, TCP 拥塞窗口**
5. 综合论述题 10分*1
 - 阐述某个协议的特点及作用
特点: 哪一层的协议、采用什么技术、有什么优缺点、提供什么服务(是否需要连接、可靠吗)
作用: 对于网络的运行, 该协议具有哪些功能。

第一章 概述

指计算机网络的组织和设计方式，

通常包括的个层次，每个层次负责特定功能

一、两个标准和五层

- OSI 七层协议
TCP/IP 四层协议
综合的五层
- 综合的五层：
应用层
运输层
网络层
数据链路层
物理层
1. 什么是计算机网络体系结构？
 2. 法律上的国际标准 OSI，事实上的国际标准 TCP/IP，教材采用的五层体系结构。

二、协议与划分层次

用于在不同计算机间进行通信的一组规则和约定；
可能考简答，很细的那种。

语法：定义信息的格式；
语义：定义通信双方的操作；
同步：定义通信双方的时序关系；

TCP/IP
应用层
运输层
网际层
网络接口层

OSI
应用层
表示层
会话层
运输层
网络层
数据链路层
物理层

1. 什么是网络协议？网络协议的三个要素及其含义是什么？ 习题 1-22
2. 分层的好处有哪些？①各层之间相对独立；②灵活性好；③结构上可分割；④易于实现和维护；⑤利于标准化工作。

三、实体、协议、服务和访问点

任何可以接收或发送信息的硬件或软件进程；

1. 什么是实体？什么是对等实体？：计网体系中处于相同层次的信息单元；
2. 什么是服务？什么是服务访问点？：相邻两层实体进行信息交换的地方；
3. 协议与服务有何区别？有何关系？
①协议是水平的，控制对等实体间的通信规则；服务是垂直的，由下层向上层通过接口提供的；
②实体看得见上、下层提供的服务，但不知道具体协议；下层协议对上层实体是透明的；

四、互联网的组成

1. 互联网的边缘部分和核心部分
边缘：所有连接互联网的主机；
核心：大量网络和连接这些网络的路由器；
2. 三种交换技术
电路交换：独占信道。
分组交换：存储转发，独立选路，分组重组。（将报文划分为几个分组）
报文交换：存储转发，独立选路。（将整个报文直接进行传送）

习题：1-22，1-35

1.6 计算机网络的性能指标 P21

- ①速率：数据的传送速率；(bit/s)
- ②带宽：通道传输数据的能力；
- ③吞吐量：单位时间内通过某个网络的实际数据量；
- ④时延：数据从网络的一端传输到另一端所需的时间；

第二章 物理层

一、物理层的功能及任务

1. 物理层的基本功能: **传输比特流**
2. 物理层的主要任务: 确定与传输媒体的接口有关的一些特性 (四个特性, 要求掌握各自的具体内容, 并能针对具体问题进行分析具体属于哪个特性) **习题 2.5**
 机械特性: 指明接口所用接线器的形状和尺寸、引脚数目和排列、固定和锁定装置等。
 电气特性: 指明在接口电缆的各条线上出现的电压范围。
 功能特性: 指明某条线上出现的某一电平的电压的意义。
 过程特性: 指明对于不同功能的各种可能的事件出现的顺序。

选择题
(大概概率)
问答题应该
不可能

二、信道的几个概念

码元速率与比特速率: $f_b = f_s \log_2 n = k f_s$, 即一个码元由 k 个比特组成, 比特速率就是码元速率的 k 倍。

1. 比特率与波特率 (码元速率) 的关系是怎么样的?
2. 通信双方信息交互的三种方式: 单工通信, 半双工通信, 全双工通信。(选. 填)
3. 基本的带通调制方法: 调幅 AM, 调频 FM, 调相 PM, **正交振幅调制 QAM**

(2) 基本的带通调制方法

图 2-3 给出了最基本的调制方法。

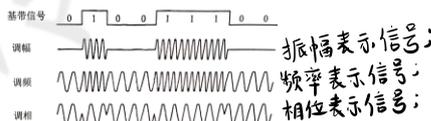


图 2-3 最基本的三种调制方法

- 调幅(AM), 即载波的振幅随基带数字信号而变化。例如, 0 或 1 分别对应于无载波或有载波输出。
- 调频(FM), 即载波的频率随基带数字信号而变化。例如, 0 或 1 分别对应于频率 f_0 或 f_1 。
- 调相(PM), 即载波的初始相位随基带数字信号而变化。例如, 0 或 1 分别对应于相位 0 度或 180 度。

三、信道的极限容量

可能考计算 2.2 全部

1. 奈氏准则: 在带宽为 W (Hz) 的低通信道中, 若不考虑噪声影响, 则码元传输的最高速率是 $2W$ (码元/秒), 极限数据传输率 $= 2W \log_2 V$ (bit/s), 其中 (W 是信道的带宽, 单位是 Hz, V 是码元进制) 一个码元可对应 N 个比特, 取决于编码方式。

(当将 3 个比特编为一组时, 即 001, 010, 011... 等有 8 种不同的码元)

2. 信噪比 (dB) $= 10 \log_{10}(S/N)$ (dB)

3. 香农公式: $C = W \log_2(1 + S/N)$ (bit/s)

(S 是信道内所传信号的平均功率, N 为信道内部的高斯噪声功率)

四、信道复用技术

(简答题——中概率)

可以使用调制的方法, 把各路信号分别搬到适当的频率位置。

1. 频分复用: 在同样的时间占用不同的带宽资源 (这里的带宽指频率带宽), 可以使用调制的方法, 把各路信号分别搬到适当的频率位置。
2. 时分复用: 在不同的时间占用同样的频率资源, 是将时间划分为一段段等长的时分复用帧 (TDM 帧)。更利于数字信号的传输。
3. 统计时分复用: 使用 STDM 帧来传送复用数据, 根据用户实际需要动态分配时间片。(可能有间隙)
4. 波分复用: 是光的频分复用。

是一种改进的时分复用

5. 码分复用: 将每个比特时间划分为 m 个更短的时间片, 称为码片 (m 通常取值为 $64/128$)

习题: 2-5, 2-7, 2-8, 2-9

2-07 假定某信道受奈氏准则限制的最高码元速率为 20000 码元/秒。如果采用振幅调制, 把码元的振幅划分为 16 个不同等级来传送, 那么可以获得多高的数据率 (bit/s)?

40000 bit/s

2-08 假定要用 3 kHz 带宽的电话信道传送 64 kbit/s 的数据 (无差错传输), 试问这个信道应具有多高的信噪比 (分别用比值和分贝来表示)? 这个结果说明什么问题?

$3 \text{ kHz} \log_2(1 + \frac{S}{N}) = 64 \text{ kbit/s}$

$1 + \frac{S}{N} = 2^{64/3}$

2-09 用香农公式计算一下, 假定信道带宽为 3100 Hz, 最大信息传输速率为 35 kbit/s, 那么若想使最大信息传输速率增加 60%, 问信噪比 S/N 应增大到多少倍? 如果在刚才计算出的基础上将信噪比 S/N 再增大到 10 倍, 问最大信息传输速率能否再增加 20%?

$\frac{S}{N} = 2.64 \times 10^6$

$(\frac{S}{N})_{dB} = 10 \log_{10}(2.64 \times 10^6) = 64.2 \text{ dB}$

100

18.4%

(这个知识点的题目计算较难)

第三章 数据链路层

① 点对点信道：使用一对一的点对点通信方式，(PPP协议)
 ② 广播信道：使用一对多的广播通信方式，(CSMA/CD协议)

一、三个基本问题

在两个网络实体之间提供数据链路连接的创建、维持和释放管理。
 数据链路提供的是一种无连接的最大努力交付的服务。

- 简答 三个基本问题
1. 数据链路层的基本功能是什么？
 2. 数据链路层传输数据的单位是：帧 (frame) (即无连接不可靠服务)
 3. 三个基本问题：
 封装成帧：在一段数据前后分别添加首部和尾部，接收端以此识别开始与结束。
 透明传输：避免消息符号与帧定界符号相混淆。
 差错检测：循环冗余码 CRC，防止错误的无效数据帧浪费网络资源。
 4. 为什么要解决三个基本问题？

透明：
 某一个实际存在的事物看起来却好像不存在。

可以提高通信效率；

CRC的计算

二、PPP 协议

① 简单；② 封装成帧；③ 透明性；④ 支持多种网络层协议；⑤ 支持的种类的链路；⑥ 差错检测；⑦ 检测连接状态…… (PPP)

- 3.2 全部
1. PPP 协议的特点有哪些？
 2. PPP 协议的组成：
 一个将 IP 数据报封装到单串链路的方法；
 一个链路控制协议 LCP；
 一套网络控制协议 NCP：如支持 IP 协议的 IP 控制协议 IPCP
 3. 零比特填充方法

异步传输面向字符，单位为字符 (8bit)
 同步传输面向比特，单位为帧

3.3.1 局域网的数据链路层

三、CSMA/CD 协议

1. 什么是 CSMA/CD 协议？其工作过程是怎样的？

是一种用于以太网局域网的协议，旨在协调多个设备共享相同传输媒体的访问。

工作过程：

侦听信道 (Carrier Sense)：在发送数据之前，设备首先监听传输媒体 (通常是共享的电缆)，检测信道是否空闲。如果信道被占用，设备等待直到信道变为空闲。

冲突检测 (Collision Detection)：在开始发送数据时，设备继续监听信道，以检测是否有其他设备同时发送数据，即冲突。如果发现冲突，设备立即停止发送数据，并执行后续的冲突处理。

冲突处理：当冲突被检测到时，设备采用 CSMA/CD 的退避算法。设备停止发送数据，并等待一段随机的时间，然后再次尝试发送。这个随机等待时间有助于减少再次发生冲突的可能性。

重新尝试：设备在等待一段时间后，再次尝试发送数据。如果再次检测到冲突，设备会进一步增加等待时间，并重复这个过程，直到成功发送数据或达到最大重试次数。

2. 什么是争用期? — 2 倍的总线端到端的传播时延。
3. 退避算法、

四、传统以太网

1. 传统以太网: 10BASE-T, 具体的含义是什么?
2. 传统以太网的最短有效帧长为 512 比特 (64 字节), 是最小帧间间隔是 9.6us。
3. 以太网的 MTU 为 1500 个字节。
4. 以太网使用的曼切斯特编码, 一个比特数据占用两个码元, 所以码元速率是数据速率的两倍。
5. MAC 地址: 48 位。

五、以太网的扩展

3.4.2 P101

1. 用转发器 (集线器) 进行扩展: 同一个广播域, 同一个冲突域
2. 网桥 (以太网交换机): 同一个广播域, 不同的冲突域
3. 网桥 (或者以太网交换机) 的工作原理和特点是什么? 网桥与转发器以及以太网交换机有何异同?

VLAN

我赌最多的选择题

第四章 网络层

一、向上提供的服务

1. 网络层可以向上提供哪两种服务？

虚电路服务和数据报服务。优缺点是什么？

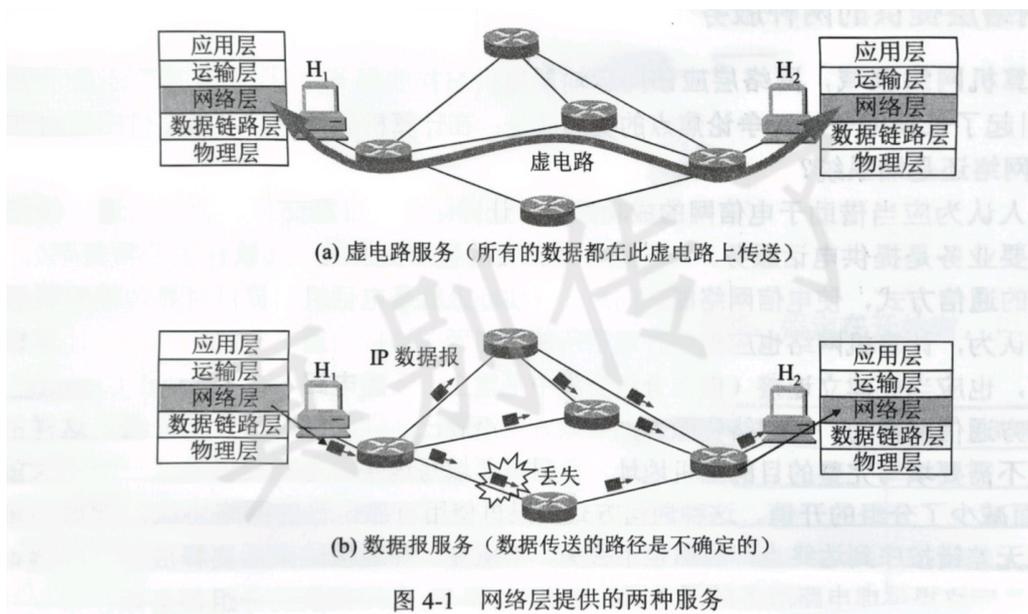
4.1.1 习题 4-1

表 4-1 虚电路服务与数据报服务的对比

对比的方面	虚电路服务	数据报服务
思路	可靠通信应当由网络来保证	可靠通信应当由用户主机来保证
连接的建立	必须有	不需要
终点地址	仅在连接建立阶段使用，每个分组使用短的虚电路号	每个分组都有终点的完整地址，即 IP 地址
分组的转发	属于同一条虚电路的分组均按照同一路由进行转发	每个分组独立查找转发表进行转发
当节点出故障时	所有通过出故障的节点的虚电路均不能工作	出故障的节点可能会丢失分组，一些路由可能会发生变化
分组的顺序	总是按发送顺序到达终点	到达终点的顺序不一定按发送的顺序
端到端的差错处理和流量控制	可以由网络负责，也可以由用户主机负责	由用户主机负责

2. 面向连接的虚电路服务和无连接的数据报服务在可靠通信保证、分组转发方面有什么不同？对两者进行比较。

1. 虚电路服务：先建立连接（一条虚电路 VC），双方沿着已经建立的虚电路发送分组，可靠通信由网络保证；
 2. 数据报服务：不需要先建立连接，每一个分组独立发送（即 IP 数据报），可靠通信由用户主机保证。



二、网际协议 IP

点分十进制记法：

1. IPv4 地址：分类地址 A、B、C、D、E 类的分类方法。4.2.2 计算 P119

区别各类地址：

看最前面几位数，
网络号位数

A类：0 8位
 B类：10 16位
 C类：110 24位
 D类：1110 多播地址
 E类：1111 多播地址

单播地址

7. 分类编址的IPv4地址

- A类、B类和C类地址都是单播地址，只有单播地址可以分配给网络中的主机（或路由器）的各接口。
- 主机号为“全0”的地址是网络地址，不能分配给主机（或路由器）的各接口。
- 主机号为“全1”的地址是广播地址，不能分配给主机（或路由器）的各接口。



IP地址定义为 $\langle \text{网络号}, \text{主机号} \rangle$ (32位)

其中A类地址：

网络号为全0时，表示“本网络”；
网络号为01111111时，用做“环回测试”；
均不可指派。

表 4-2 一般不指派的特殊 IP 地址

网络号	主机号	源地址使用	目的地址使用	代表的意义
0	0	可以	不可	在本网络上的本主机（见 6.6 节 DHCP 协议）
0	X	可以	不可	在本网络上主机号为 X 的主机
全 1	全 1	不可	可以	只在本网络上进行广播（各路由器均不转发）
Y	全 1	不可	可以	对网络号为 Y 的网络上的所有主机进行广播
127	非全 0 或全 1 的任意数	可以	可以	用于本地软件环回测试

根据子网掩码判断

A: 255.0.0.0
B: 255.255.0.0
C: 255.255.255.0

上述为每类地址的默认掩码，如果掩码不同，则进行了子网划分。例如 C 类中，255.255.255.224 中，224 转化为二进制 11100000，则有 2³ 个子网。

IP地址 = $\langle \text{网络号}, \text{子网号}, \text{主机号} \rangle$

子网地址 = 子网内主机 IP 地址与子网掩码相与；

网络地址是最小地址，广播地址是最大地址。

IP地址中，网络号不变，主机号全 0 则主机号为全 1

2. 子网的划分方法 (CIDR 编码)

3. 构成超网的方法

4. IP 层转发分组的过程：基于终点的转发、最长前缀匹配、使用二叉线索查找转发表。

5. 特定主机路由，默认路由。=> 两种特定的路由。

6. IP 协议的首部：各字段及其含义。

三、ARP 协议

1. IP 地址与 MAC 地址。4.2.3 计算 P1330

① 在 IP 层抽象的互联网上只能看到 IP 数据报；② 在局域网的链路层，只能看见 MAC 帧。

图 4-15 说明了这两种地址的区别。从层次的角度看，MAC 地址是数据链路层使用的地址，而 IP 地址是网络层和以上各层使用的地址，是一种逻辑地址（称 IP 地址为逻辑地址是因为 IP 地址是用软件实现的）。

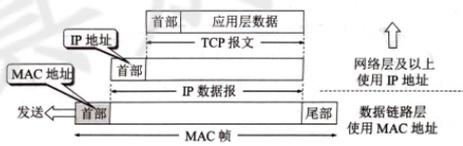


图 4-15 IP 地址与 MAC 地址的区别

2. ARP 协议的作用是什么？ IP 地址 -> MAC 地址

3. ARP 协议的工作过程是怎样的？

- ① 主机 A 发送 ARP 请求；
- ② 局域网上的主机接受 ARP 请求；
- ③ 目标主机响应 ARP 请求；
- ④ 主机 A 收到 ARP 响应；

四、ICMP 协议

① 错误报告; ② 网络诊断; ③ MTU 路径发现; ④ 路由器重定向;

1. ICMP 协议的作用是什么?
2. ICMP 报文的种类: **差错报告报文**和**询问报文**。 4.4.1 P146
3. 差错报告报文
 - 终点不可达
 - 时间超过
 - 改变路由 (路由重定向)
 - 参数问题

表 4-6 几种常用的 ICMP 报文类型

ICMP 报文种类	类型的值	ICMP 报文的类型
差错报告报文	3	终点不可达 路由或主机不能交付数据报
	11	时间超过 当 TTL 为 0
	12	参数问题 首部的校验和字段出现错误
	5	改变路由(Redirect)
询问报文	8 或 0	回送(Echo)请求或回送回答 Ping 程序
	13 或 14	时间戳(Timestamp)请求或时间戳回答 traceroute 程序

4 源点抑制: 丢弃数据报

以上报文具体在什么情况下使用?

五、IPv6 协议

基本首部
有效载荷

1. IPv6 的基本首部
2. IPv6 的地址
3. 从 IPv4 向 IPv6 过渡的方法有哪些? **双协议栈, 隧道技术**
 - ① 使一部分主机或路由器同时装有两种协议栈;
 - ② IPv6 数据报要进入 IPv4 网络时, 把 IPv6 数据报封装成 IPv4 数据报;

六、RIP 协议 4.6.2 P159 习题 4-37

在单一技术管理下的许多网络, IP 地址以及路由器,

1. 什么是自治系统 AS? **而这些路由器使用一种自治系统内部的路由选择协议和共同的度量。**
2. 内部网关协议 IGP — **RIP 和 OSPF 协议 (适用于小型网络)**
3. 路由信息协议 RIP 的工作原理是怎样的? **一种分布式的基于距离向量的路由选择协议**
4. RIP 协议如何更新路由表信息?

七、OSPF 协议 4.6.3 P164

① 向本自治系统中的**所有路由器发送信息**; ② 发送的信息就是与本路由器相邻的所有路由器的**链路状态**;

1. OSPF 协议的特点有哪些? **习题 4-35** ③ 当**链路状态发生变化或每隔一段时间**, 路由器向所有路由器用洪泛法发送链路状态信息;
2. OSPF 对多个路由器接入的局域网采用**指定路由器 (DR)**的方法, 使广播的信息量大大减少。

五种
分组类型

- ① 问候分组;
- ② 数据库描述分组;
- ③ 链路状态请求分组;
- ④ 链路状态更新分组;
- ⑤ 链路状态确定分组;

八、VPN 与 NAT

用户机构
内部通信

1. 三个 IPv4 专用地址块:

10.0.0.0/8 : 10.0.0.0 — 10.255.255.255 (A类)

172.16.0.0/12 : 172.16.0.0 — 172.31.255.255 (B类)

192.168.0.0/16 : 192.168.0.0 — 192.168.255.255 (C类)

叫作 专用互联网
或
本地互联网

2. 隧道技术实现 VPN

3. VPN 应用场景: 内联网, 外联网, 远程接入网。

4. NAT 的作用是什么? 用于在私有网络和公有网络之间转换 IP 地址;

5. NAT 是什么? 即使用端口号的 NAT, 也叫作网络地址与端口号转换;

九、路由器结构 4.6.5 P175

1. 路由器结构可以划分为两个部分: 路由选择部分和分组转发部分。

2. 路由器的 3 种交换结构:

存储器

总线

互连网络

习题: 4-1, 4-3, 4-4 (上面都有涉及), 4-19, 4-22, 4-33, 4-35

第五章 运输层

UDP协议
TCP协议

5.1 全部 可能简答 P211

一、主要功能

1. 运输层在协议栈中的地位和作用是什么？ 习题 5.1
2. 运输层的通信和网络层的通信有什么区别？ 习题 5.1
3. 为什么说运输层是必不可少的？ 习题 5.1

二、UDP 协议 P215

1. UDP 的主要特点有哪些？ 无连接，对数据不进行确认，不保证可靠的传输（尽最大努力交付）、不保证数据的到达顺序，面向报文，没有拥塞控制机制，支持多和交互通信，首部开销小。
2. UDP 首部： 8 字节。
3. 为什么说 UDP 是面向报文的？ UDP 对应用层发下来的报文，保留这些报文的边界，一次发送一个报文；
4. UDP 检验和的计算方法。

三、TCP 协议

1. TCP 的主要特点有哪些？ 面向连接，只能是点对点的通信，提供可靠交付的服务，全双工通信，面向字节流。
2. TCP 首部及其含义、应用； 5.5 要理解各种格式 P255

• 2、TCP首部及其含义、应用：如，A 向 B 发送了一个 TCP 报文段，其中序号字段 seq=100，数据部分有 100 个字节，那么正确收到后，在 B 对该报文段的确认报文中 ack 的值。

3. 为什么说 TCP 是面向字节流的？ 虽然应用程序和 TCP 的交互是一次一个数据块（大小不等），但 TCP 将数据看成一连串无结构的字节流。
4. TCP 的连接：（套接字： IP 地址+ 端口号）可以唯一确定一个在互联网上通信的进程。
5. 停止等待协议的工作过程。
6. 连续 ARQ 协议的工作过程。

7. 可靠传输的实现：滑动窗口机制，接收窗口，发送窗口，超时重传时间的选择。
8. TCP 的流量控制：滑动窗口机制，糊涂窗口综合征。5.7 P236
9. TCP 的拥塞控制：慢开始、拥塞避免、快重传，快恢复算法的理解，并能针对具体情况进行分析。5.8.1 5.8.2 计算题，拥塞窗口
10. 链接建立及释放：三报文握手建立连接，四报文握手释放的连接

习题：5-1，5-2，5-9，5-37，5-38，5-39，5-74



第六章 应用层

一、DNS

6.1.3 域名服务器 P264

1. DNS 的功能：**域名 —> IP 地址的解析。** 习题 6.2 P330
2. 域名服务器：**根域名服务器，顶级域名服务器，权限域名服务器，本地域名服务器**
习题 6.2 区别是什么？
3. 域名的解析过程是怎样的？
4. DNS 协议采用的 UDP 协议封装。

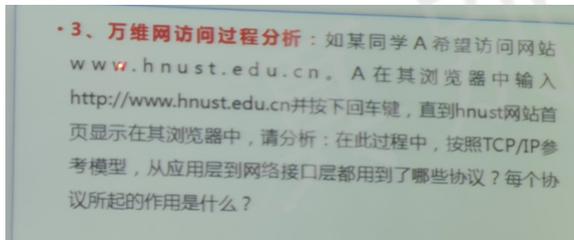
二、FTP 文件传输协议，**服务器进程**：一个主进程，负责接受新的请求；
若干个从属进程，负责处理单个进程；
提供了一种可靠的、标准化的文件传输协议，使得用户能够方便地在计算机间传输文件，
并进行一些基本的文件管理操作。

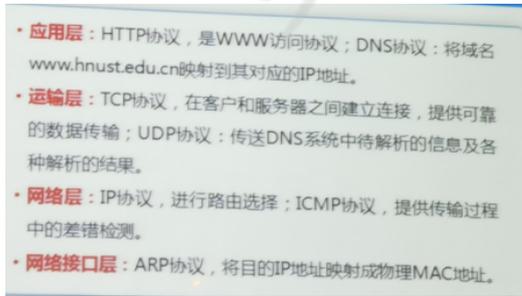
1. FTP 的功能是什么？
2. FTP 的基本工作原理
3. FTP 的两个连接：
控制连接：使用 TCP 的 21 号端口
数据连接：使用 TCP 的 20 号端口 → **带外 (out of band) 传送的**
4. FTP 使用两个连接的好处是什么？
① 使协议更加简单和更容易实现；
② 在传输文件时，可以利用控制连接对文件的传输进行控制。

从属进程

三、万维网

1. 什么是万维网 www? **大规模的、联机式的信息储藏所；**
2. 万维网必须解决的四个问题？
 - 如何标志分布在互联网上的 Page? — **URL**
 - 用什么协议实现万维网上的各种链接? — **HTTP**
 - 如何解决 Page 的显示及什么地方存在着链接? — **HTML**
 - 如何方便用户找到所需的信息? — **搜索引擎**
3. 万维网访问过程分析：





四、 电子邮件

1. 电子邮件系统的组成： 用户代理，邮件服务器，相关协议。 ①不能传递可执行文件,或其它=进制对象
2. 简单邮件传送协议 SMTP： 在邮件系统的应用位置；有什么缺点？②限于传递7位的ASCII码
3. POP3 协议和 IMAP 协议在邮件系统中的作用位置。两者的区别是什么？③会拒绝超过一定长度的邮件；
4. MIME 的作用是什么？

五、 DHCP

1. 动态主机配置协议 DHCP 的应用场景是什么？
2. 连接到互联网的计算机的协议软件需要配置的项目包括哪些？ — IP 地址、子网掩码、默认路由器的 IP 地址、域名服务器的 IP 地址
3. DHCP 的工作过程是怎样的？

六、 SNMP

1. 什么是网络管理？
2. 网络管理的五大功能包括哪些？ 故障管理，配置管理，计算管理，性能管理，网络安全管理
3. 简单网络管理协议 SNMP 的基本功能有哪些？
 - 监视网络性能；
 - 检测分析网络差错；
 - 配置网络设备等。

习题：6-2，6-10