

1.7 习题

一、填空题

1. 计算机网络的发展历史不长，其发展过程经历了四个阶段：面向终端阶段、面向计算机通信网络阶段、面向应用（标准化）网络阶段、面向未来的高速计算机网络。
2. 计算机网络是由计算机技术和通信技术两种技术相结合而形成的一种新的通信形式。
3. 60年代中期，英国国家物理实验室 NPL 的戴维斯（Davies）提出了分组（Packet）的概念，1969年美国的分组交换网 ARPA 网络投入运行。
4. 国际标准化组织 ISO（International Standards Organization）于 1984 年正式颁布了用于网络互联的国际标准“开放系统互连基本参考模型”（Open System Interconnection Basic Reference Model），这就产生了第三代计算机网络。
5. 随着计算机技术和计算机网络的发展，先后出现了客户机/服务器的计算模式、P2P计算模式、以大型主机为中心计算模式、浏览器/服务器计算模式和云计算的计算模式。
6. 计算机网络是由计算机系统、网络节点和通信链路等组成的系统。从逻辑功能上看，一个网络可分成通信子网和资源子网两个部分构成。
7. 根据网络所采用的传输技术，可以将网络分为广播方式网络（Broadcast Networks）和点到点式网络（Point-to-Point Networks）。
8. 计算机网络是利用通信设备和通信线路，将地理位置分散、具有独立功能的多个计算机系统互连起来，通过网络软件实现网络中数据通信和资源共享的系统。
9. 按地理覆盖范围分类，计算机网络可分为局域网、城域网和广域网。
10. 常见的网络拓扑结构有 总线型、星型、环型、树型、网状型等。

二、判断题

1. 最早计算机网络起源于中国。 (×)
2. WWW 即 World Wide Web，我们经常称它为万维网。 (√)
3. 计算机网络中可共享的资源包括硬件、软件和数据。 (√)
4. 目前使用的广域网基本都采用网状拓扑结构。 (√)
5. 星形结构的网络采用的是广播式的传播方式。 (×)

三、简答题

1. 计算机网络的发展可分为几个阶段，每个阶段各有什么特点？

计算机网络发展分 4 阶段：从单主机连终端→分组交换→标准化→互联网普及，核心趋势是“互联范围扩大、协议统一、速率提升”；

2. 什么是计算机网络？它有哪些功能？

计算机网络核心是“多台独立计算机互联”，核心功能是数据通信和资源共享；

3. 通信子网和资源子网的组成和作用有哪些？

网络逻辑上分为通信子网（负责传输）和资源子网（负责提供 / 使用资源），二者协同工作；

4. 什么是网络的拓扑结构，常用的计算机网络拓扑结构有哪几种，各有什么特点？
常用拓扑结构各有优劣：星型可靠性高（最常用）、总线型成本低、环型实时性好、网状型容错强（成本高）。

2.4 习题

一、填空题

1. 网络协议就是为实现网络中的数据交换建立的规则标准或约定，它主要由语法 语义 和 时序 三部分组成，即协议的三要素。
2. 完成计算机间的通信合作，把每个计算机互联的功能划分成有明确定义的层次，并规定同层次进程通信的协议及相邻层之间的接口服务，将这些同层进程通信的协议以及相邻层的接口统称为网络体系结构（Network Architecture）。
3. 网络的参考模型有两种：“开放系统互连基本参考模型”（Open System Interconnection Basic Reference Model）和TCP/IP 参考模型。前者出自国际标准化组织；后者就是一个事实上的工业标准。
4. 从低到高依次写出 OSI 的七层参考模型中的各层名称：**物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层**。
5. 物理层是 OSI 分层结构体系中最重要、最基础的一层。它是建立在通信媒体基础上的，实现设备之间的物理接口。
6. TCP/IP 的层次结构中包括了 4 个层次：**应用层、传输层、网际层和网络接口层**。

二、选择题

1. 计算机网络的基本功能是（ A ）。
A. 资源共享 B. 分布式处理 C. 数据通信 D. 集中管理
2. 计算机网络是（ B ）与计算机技术相结合的产物。
A. 网络技术 B. 通信技术 C. 人工智能技术 D. 管理技术
3. OSI 开放系统模型是（ D ）。
A. 网络协议软件 B. 应用软件 C. 强制性标准 D. 自愿性的参考标准
4. 当一台计算机向另一台计算机发送文件时，下面的（ A ）过程正确描述了数据包的转换步骤。
A. 数据、数据段、数据包、数据帧、比特
B. 比特、数据帧、数据包、数据段、数据
C. 数据包、数据段、数据、比特、数据帧
D. 数据段、数据包、数据帧、比特、数据
5. 物理层的功能之一是（ C ）。
A. 实现实体间的按位无差错传输
B. 向数据链路层提供一个非透明的位传输
C. 向数据链路层提供一个透明的位传输
D. 在 DTE 和 DCE 间完成对数据链路的建立、保持和拆除操作
6. 关于数据链路层的叙述正确的是（ D ）。

- A. 数据链路层协议是建立在无差错物理连接基础上的
- B. 数据链路层是计算机到计算机间的通路
- C. 数据链路上传输的一组信息称为报文
- D. 数据链路层的功能是实现系统实体间的可靠、无差错数据信息传输

三、思考题

1. 什么是分层网络体系结构？分层的含义是什么？

分层网络体系结构的核心是“分而治之”，将复杂通信拆分为独立层次，降低复杂度、提升标准化；

2. 画出 OSI 参考模型的层次结构，并简述各层功能。

应用层	面向用户提供网络服务（网页、邮件、文件传输）
表示层	数据格式转换、加密解密、压缩
会话层	建立 / 维护 / 终止应用会话（登录 / 注销、断点续传）
传输层	端到端传输、端口寻址、TCP（可靠）/UDP（高效）
网络层	IP 寻址、路由选择、跨网络转发数据包
数据链路层	MAC 寻址、封装帧、差错检测、局域网内传输
物理层	比特流传输、定义物理接口 / 传输介质（网线 / 光纤）

3. 简述 TCP/IP 四层结构及各层的功能。

应用层：

整合 OSI 应用层、表示层、会话层功能，直接面向用户应用。

提供网络服务接口，如网页浏览、文件传输、邮件发送等。

核心协议：HTTP、FTP、SMTP、DNS、SSH。

传输层：

实现端到端的可靠或高效数据传输，区分不同应用程序（端口号寻址）。

支持两种传输方式：TCP（可靠、面向连接）、UDP（不可靠、无连接）。

核心协议：TCP、UDP；关键标识：端口号（如 80 端口对应 HTTP）。

网络层：

负责跨网络的路由选择和 IP 地址寻址，将数据包从源主机转发到目标主机。

处理数据包的封装与转发，解决不同网络间的通信问题。

核心协议：IP、ICMP（ping 命令）；核心设备：路由器。

网络接口层：

对应 OSI 物理层 + 数据链路层，负责物理介质上的比特流传输。

将网络层的 IP 数据包封装成帧，处理 MAC 地址寻址和差错检测。

核心协议：以太网协议、PPP 协议；核心设备：交换机、网卡、集线器。

4 比较 OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型异同。

OSI 参考模型	TCP/IP 参考模型
7 层（物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层、应用层）	4 层（网络接口层、网络层、传输层、应用层）
先定义模型，后制定协议（理论导向）	先有协议，后总结模型（实用导向）
分层过细，理想化程度高，未完全落地	简化分层，贴合实际应用，是互联网核心协议体系
分层严格，接口定义复杂，灵活性低	分层松散，应用层整合多功能，灵活性高
仅定义 TCP（可靠传输），无明确 UDP 规范	同时支持 TCP（可靠、面向连接）和 UDP（高效、无连接）
会话层、表示层独立，功能细分	无独立会话层、表示层，功能整合到应用层
每层均设计差错控制机制，逻辑复杂	差错控制集中在传输层（TCP）和数据链路层，简单
仅作为理论参考模型	全球互联网的实际运行标准

5 简述 OSI 环境中的数据传输过程。

发送方封装：应用层产生原始数据，经表示层格式转换 / 加密、会话层建立会话后，传输层添加端口信息并分段，网络层添加 IP 地址封装为数据包，数据链路层添加 MAC 地址和校验码封装为帧，物理层将帧转换为比特流通过传输介质传输。

中间传输：比特流经路由器（处理网络层头部、转发数据包）、交换机（处理数据链路层头部、转发帧）等设备转发，最终到达接收方。

接收方解封装：物理层将比特流还原为帧，数据链路层校验并去除帧头帧尾，网络层提取 IP 地址并去除包头，传输层重组数据并通过端口号分发，会话层终止会话，表示层还原数据格式 / 解密，应用层呈现原始数据给用户。

3.5 习题

一、填空题

- 通信系统中，调制前的电信号为____模拟____信号，调制后的信号为调制信号。
- 在采用电信号表达数据的系统中，数据有数字数据和____，模拟____两种。
- 数据通信的传输方式可分为____串行____和____并行____，其中计算机主板的总线是采用____并行____进行数据传输的。
- 用于计算机网络的传输介质有____有线____和____无线____。
- 在利用电话公共交换网络实现计算机之间的通信时，将数字信号变换成音频信号的过程称为____调制____，将音频信号逆变换为对应的数字信号的过程称为____解调____，用于实现这种功能的设备叫____调制解调器____。
- 网络中的通信在直接相连的两个设备间实现是不现实的，通常要经过中间结节将数

据从信源逐点传送到信宿。通常使用的三种交换技术是：电路交换、报文交换、报文分组换
—。

7. 数据传输有两种同步的方法：异步传输 和 同步传输。

二. 选择题

1. 两台计算机通过传统电话网络传输数据信号，需要提供（C）。
A. 中继器 B. 集线器 C. 调制解调器 D. RJ45 接头连接器
2. 通过分割线路的传输时间来实现多路复用的技术被称为（D）。
A. 频分多路复用 B. 波分多路复用 C. 码分多路复用 D. 时分多路复用
3. 将物理信道的总带宽分割成若干个子信道，每个子信道传输一路信号，这就是（D）。
A. 同步时分多路复用 B. 码分多路复用
C. 异步时分多路复用 D. 频分多路复用
4. 下列差错控制编码中，（B）是通过多项式除法来检测错误的。
A. 水平奇偶校验码 B. CRC C. 垂直奇偶校验码 D. 水平垂直奇偶校验码
5. 半双工典型的例子是（C）。
A. 广播 B. 电视 C. 对讲机
6. 在同步时钟信号作用下使二进制码元逐位传送的通信方式称为（C）。
A. 模拟通信 B. 无线通信 C. 串行通信 D. 并行通信
7. 某一数据传输系统采用 CRC 校验方式，CRC-4 生成多项式 $G(x)=x^4+x^3+1$ 。生成校验和时，能检测到 A, CRC-4 校验码为 B 位，若接收方收到二进制比特序列为 110111001，则 CRC-4 的校验码为 C。
那么 A 为（③），B 为（②），C 为（④）。
供选择的答案如下。
A: ① 所有偶数位错误 ② 所有奇数位错误
③ 小于等于 2 的任意错误 ④ 小于等于 4 位的任意错误
B: ① 8 ② 4 ③ 32 ④ 64
C: ① 1010 ② 1000 ③ 1001 ④ 0010

三. 思考题

1. 试分析数据与信号的区别。

数据是信息的载体（如文本、数值），是抽象的逻辑实体；信号是数据的物理表现形式（如电信号、光信号），是传输过程中的具体载体。数据需转换为信号才能通过传输介质传输，信号接收后再还原为数据。

2. 数据通信有哪几种同步方式？它们各自的优缺点是什么？

异步传输：以字符为单位，字符间异步（有随机间隔），字符内同步（固定位长）。优点：设备简单、成本低；缺点：效率低（每个字符带起始 / 停止位），适用于低速传输（如串口通信）。

同步传输：以数据块为单位，块内无间隔，需同步时钟。优点：传输效率高、误差小；缺点：设备复杂、成本高，适用于高速传输（如以太网、光纤通信）

3. 主要的数据复用技术有那些？它们各自的适用范围是什么？

频分多路复用（FDM）：按频率划分信道，各信号占用不同频段。适用于模拟信号传输（如无线电广播、有线电视）。

时分多路复用（TDM）：按时间划分时隙，各信号轮流占用信道。适用于数字信号传输（如电话交换机、卫星通信）。

波分多路复用（WDM）：按波长划分信道（光纤中），本质是光的 FDM。适用于高速光纤通信（如骨干网传输）。

码分多路复用（CDM）：各信号用独特编码区分，可同时占用同一频段。适用于无线通信（如 CDMA 手机网络、WiFi）。

4. 什么是单工、半双工和全双工？它们分别适用于什么场合？

单工：数据仅沿一个方向传输（单向通信）。适用于无需反馈的场景（如广播、电视、打印机）。

半双工：数据可双向传输，但同一时间只能单向传输（双向交替）。适用于交互不频繁的场景（如对讲机、传统串口通信）。

全双工：数据可同时双向传输（双向并行）。适用于实时交互场景（如电话、以太网、微信聊天）。

5. 什么是基带、频带和宽带传输？

基带传输：直接传输数字信号的原始波形（如 0 和 1 的电信号），无需调制。适用于短距离、高速传输（如以太网、串口通信）。

频带传输：将数字信号调制为模拟信号后传输，占用特定频段。适用于长距离传输（如电话网、传统拨号上网）。

宽带传输：利用宽频带信道同时传输多个信号（可包含基带和频带信号），支持高速、多业务传输。适用于局域网骨干网、有线电视网、宽带互联网。

6. 简述虚电路交换原理，并比较它与数据报交换方式的区别。

虚电路交换原理：通信前先建立逻辑连接（虚电路），所有数据沿该路径传输，通信结束后释放连接，路径固定。

对比维度	虚电路交换	数据报交换
连接建立	需先建立虚电路	无需建立连接
路径	固定路径	每个数据包独立选路
可靠性	高（按序传输、差错控制）	低（无序到达、需重组）
开销	连接建立 / 释放开销	无连接开销，包头开销大
适用场景	实时通信（如语音、视频）	数据传输（如文件下载、邮件）

7. 分别采用奇校验和偶校验，计算下列数据的校验位：

(1) 1011011

奇校验要求总 1 的个数为奇数；偶校验要求总 1 的个数为偶数。

数据 1011011：含 5 个 1（奇数）

奇校验位：0（保持总 1 数为奇数）

偶校验位：1（使总 1 数为偶数）

(2) 0110101

数据 0110101：含 4 个 1（偶数）

奇校验位：1（使总 1 数为奇数）

偶校验位：0（保持总 1 数为偶数）

7. 如果接收方收到数据 1001101011，对它进行海明码校验时，结果为 1001。问哪一位出错了？正确的代码是什么？

出错位：第 9 位（从 1 开始计数）

正确代码：1001101001

8. 传输数据为 1101001，生成多项式为 $g(x) = x^4 + x^3 + 1$ ，求 $g(x)$ 所对应的二进制比特串，并计算 CRC 码。

生成多项式 $g(x)$ 对应的二进制比特串：11001 ($x^4 + x^3 + 1$ 对应系数 1、1、0、0、1)

CRC 码：1001

含 CRC 码的最终传输数据：11010011001 (原数据 + CRC 码)

4.7 习题

1. 填空题

- (1) IP 地址由 网络地址 和 主机地址 组成。
- (2) Internet 传输层包含了两个重要协议：传输控制协议 TCP、用户数据报协议 UDP。
- (3) 在 Internet 传输层中，每一端口是用 套接字 (Socket) 来描述的。
- (4) 端口号是一个 16 位二进制数，约定 256 以下的端口号被标准服务保留，取值大于 256 的为自由端口。
- (5) UDP 是一种面向无连接的传输协议。
- (6) TCP 协议的全称是指 传输控制协议 (Transfer Control Protocol)，IP 协议全称是指 Internet 协议 (Internet Protocol)。
- (7) TCP/IP 协议参考模型由 网络接口层、网络层、传输层、应用层 四层组成。
- (8) IPv4 地址由 32 位二进制数组成，IPv6 地址由 128 位二进制数组成。
- (9) 以太网利用 ARP 协议获得目的主机 IP 地址与 MAC 地址的映射关系。
- (10) 网络 ID 是用来判断任意两台计算机的 IP 地址是否属于同一网络的根据。
- (11) A 类 IP 地址的标准子网掩码是 255.0.0.0，写成二进制是 11111111.00000000.00000000.00000000。
- (12) 已知某主机的 IP 地址为 132.102.101.28，子网掩码为 255.255.255.0，那么该主机所在子网的网络地址是 132.102.101.0。
- (13) 只有两台计算机处于同一个 网络 的，才可以进行直接通讯。

2. 选择题

- (1) 为了保证连接的可靠建立，TCP 通常采用 (A)。
- A. 三次握手机制
 - B. 窗口控制机制
 - C. 自动重发机制
 - D. 端口机制
- (2) 下列 IP 地址中 (D) 是 C 类地址。
- A. 127.233.13.34
 - B. 212.87.256.51
 - C. 169.196.30.54
 - D. 202.96.209.21
- (3) IP 地址 205.140.36.88 的哪一部分表示主机号？C
- A. 205
 - B. 205.140
 - C. 88
 - D. 36.88
- (4) 以下 (D) 表示网卡的物理地址 (MAC 地址)。
- A. 192.168.63.251
 - B. 19-23-05-77-88
 - C. 0001.1234.Fbc3
 - D. 50-78-4C-6F-03-8D
- (5) IP 地址 127.0.0.1 表示 (D)。
- A. 一个暂时未用的保留地址
 - B. 一个 B 类 IP 地址
 - C. 一个本网络的广播地址
 - D. 一个本机的 IP 地址

(6) 在通常情况下，下列哪一种说法是错误的？(A)

- A. 高速缓存区中的 ARP 表是由人工建立的
- B. 高速缓存区中的缓存表是由主机自动建立的
- C. 高速缓存区中的 ARP 表是动态的
- D. 高速缓存区中的 ARP 表保存了主机 IP 地址与物理地址的映射关系

3. 问答题

(1) IP 地址中的网络号与主机号各起了什么作用？

网络号：用于标识主机所在的逻辑网络，使路由器能快速定位目标网络，实现不同网络间的路由选择（核心：找“网段”）。

主机号：用于标识同一网络内的具体主机，区分网络中不同的终端设备（核心：找“设备”）

(2) 为什么要推出 IPv6？IPv6 中的变化体现在哪几个方面？

IPv4 地址耗尽：32 位地址仅支持约 43 亿个地址，无法满足物联网、移动设备等海量终端的需求；

IPv4 功能局限：缺乏内置安全机制、地址分配效率低、对移动设备支持不足。

IPv6 的核心变化

地址长度扩展：从 32 位升级为 128 位，地址空间极大（约 3.4×10^{38} 个地址），彻底解决地址耗尽问题；

简化报头结构：删除 IPv4 中冗余字段（如校验和、选项字段），减少路由转发开销，提升传输效率；

内置安全机制：强制支持 IPsec 协议，原生提供数据加密、身份认证和完整性校验，增强网络安全；

支持即插即用：无需手动配置或依赖 DHCP，终端可自动生成全球唯一地址，简化网络部署；

优化移动性支持：支持无缝切换网络，适配移动设备频繁接入 / 切换的场景；

地址分配灵活：采用分层寻址方式，提高路由聚合效率，减少路由表规模。

(3) TCP 的连接管理分为几个阶段？简述 TCP 连接建立的“三次握手”机制。

TCP 连接管理的三个阶段

连接建立（三次握手）→ 数据传输 → 连接释放（四次挥手）。

三次握手机制（以客户端 C 和服务器 S 为例）

第一次握手（C→S）：客户端发送 SYN 报文（同步序列编号），报文头中 SYN=1，初始序列号 seq=x，请求建立连接；

第二次握手（S→C）：服务器接收后，发送 SYN+ACK 报文，SYN=1（同意同步）、ACK=1（确认收到），确认号 ack=x+1，自身初始序列号 seq=y；

第三次握手（C→S）：客户端接收后，发送 ACK 报文，ACK=1，确认号 ack=y+1，序列号 seq=x+1，服务器接收后连接正式建立。

核心目的：确保双方收发能力正常，避免“失效连接请求”导致资源浪费。

(4) TCP 和 UDP 有何主要区别？TCP 和 UDP 的数据格式分别包含哪些信息？

TCP 数据段格式（核心字段）

源端口号（16 位）：标识发送端应用程序；

目的端口号（16 位）：标识接收端应用程序；

序列号（32 位）：标识当前数据段在整个数据流中的位置；

确认号（32 位）：确认已接收的数据，值为期望接收的下一字节序列号；

数据偏移（4 位）：标识 TCP 报头长度；

控制位（6位）：SYN（同步）、ACK（确认）、FIN（终止）、RST（复位）等；
窗口大小（16位）：用于流量控制，标识接收端可接收的最大数据量；
校验和（16位）：校验报头和数据的完整性；
紧急指针（16位）：标识紧急数据的位置；
选项字段（可变长）：如最大段大小（MSS）、窗口扩大因子等；
数据字段（可变长）：应用层传输的数据。

2. UDP 数据报格式（核心字段）

源端口号（16位）：可选，标识发送端应用程序（无则为0）；
目的端口号（16位）：标识接收端应用程序；
长度（16位）：UDP报头 + 数据的总字节数；
校验和（16位）：可选，校验报头和数据的完整性（未启用则为0）；
数据字段（可变长）：应用层传输的数据。

5.6 习题

1、填空题

- (1) 局域网是一种在有限地理范围内以实现资源共享和信息交换为目的，由计算机和数据通信设备连接而成的计算机网。
- (2) 局域网拓扑结构一般比较规则，常用的有星型、总线型、环型、树型。
- (3) 从局域网媒体访问控制方法的角度讲，可以把局域网划分为以太网和令牌网两大类。
- (4) CSMA/CD技术包含载波侦听和冲突检测两个方面的内容。该技术只用于总线型网络拓扑结构。
- (5) 载波侦听多路访问技术是为了减少冲突。它是在源站点发送报文之前，首先侦听信道是否空闲，如果侦听到信道上有载波信号，则停止发送报文。
- (6) 千兆以太网标准是现行IEEE 802.3标准的扩展，经过修改的MAC子层仍然使用数据链路层协议。

2、选择题

- (1) 在共享式的网络环境中，由于公共传输介质为多个结点所共享，因此有可能出现（C）。
- A. 拥塞 B. 泄密 C. 冲突 D. 交换
- (2) 采用CSMA/CD通信协议的网络为（B）。
- A. 令牌网 B. 以太网 C. 因特网 D. 广域网
- (3) 以太网的拓扑结构是（B）。
- A. 星型 B. 总线型 C. 环型 D. 树型
- (4) 与以太网相比，令牌环网的最大优点是（D）。
- A. 价格低廉 B. 易于维护 C. 高效可靠 D. 实时性
- (5) IEEE802工程标准中的802.3协议是（A）。
- A. 局域网的载波侦听多路访问标准 B. 局域网的令牌环网标准
C. 局域网的令牌总线标准 D. 局域网的互连标准
- (6) IEEE802为局域网规定的标准只对应于OSI参考模型的（C）。
- A. 第一层 B. 第二层 C. 第一层和第二层 D. 第二层和第三层

三、简答题

(1) 什么叫计算机局域网？它有哪些主要特点？局域网的组成包括哪几个部分？

计算机局域网（LAN）是在有限地理范围（如办公室、校园、企业园区）内，将多台计算机及数据通信设备通过通信介质和网络设备互连，实现资源共享和信息交换的计算机网络。

主要特点

地理范围小（通常覆盖几千米内），选址集中；
传输速率高（传统以太网 10Mbps~100Mbps，千兆 / 万兆以太网速率更高）；
误码率低（传输介质可靠，干扰小）；
成本低、易维护、组网灵活；
所有权集中，管理便捷，安全性较高。

组成部分

硬件：服务器（文件 / 数据库 / 打印服务器）、工作站（终端计算机）、网络设备（交换机、路由器、集线器）、通信介质（网线、光纤）、接口设备（网卡）；

软件：网络操作系统（Windows Server、Linux）、网络协议（TCP/IP、以太网协议）、应用软件（办公软件、共享工具）。

(2) 局域网可以采用哪些通信介质？简述几种常见局域网拓扑结构的优缺点。

有线介质和无线介质

星型	可靠性高（单节点故障不影响全网）、故障排查易、布线成本高、依赖中央设备（交换机 / 集线器），中央设备故障致全网瘫痪 扩展方便	
总线型	布线简单、成本低、扩展灵活	总线故障致全网瘫痪、传输效率低（节点越多冲突越严重）、故障排查难
环型	结构简单、传输延迟固定、实时性好	单节点 / 线路故障致全网瘫痪、新增 / 删除节点需中断网络
树型	结构清晰、便于分级管理（如校园网）、故障影响范围小	布线复杂、上层节点故障影响本级分支

(3) 局域网参考模型各层功能是什么？与 OSI/RM 参考模型有哪些不同？

IEEE 802 模型将 OSI 的数据链路层拆分为逻辑链路控制（LLC）子层和介质访问控制（MAC）子层，物理层功能与 OSI 一致，核心层功能如下：

物理层：定义物理介质、接口标准、比特流传输（与 OSI 物理层一致）；

MAC 子层：负责介质访问控制（如 CSMA/CD）、MAC 地址寻址、帧的封装与解封装；

LLC 子层：屏蔽不同 MAC 子层的差异，提供统一的上层接口，实现差错控制、流量控制。

与 OSI/RM 参考模型的区别

层次简化：OSI 为 7 层，局域网参考模型仅涉及物理层和数据链路层（拆分 2 个子层），无网络层及以上层次（高层功能由 TCP/IP 协议实现）；

数据链路层拆分：OSI 数据链路层为单一层次，局域网模型拆分为 LLC 和 MAC 子层，适配不同介质访问控制方式；

核心聚焦：局域网模型仅关注局域网内部的物理传输和介质访问，不涉及跨网络路由（OSI 网络层功能）。

(4) 以太网采用何种介质访问控制技术？简述其原理。

以太网采用的介质访问控制技术是 CSMA/CD（载波侦听多路访问 / 冲突检测），仅适用于总线型拓扑结构，核心原理如下：

载波侦听：发送数据前，站点先侦听传输介质是否空闲（无其他信号传输）；

多路访问：若介质空闲，站点立即发送数据；若忙，则等待一段时间后再侦听（退避算法）；

冲突检测：发送数据时，站点持续监听介质，若检测到其他站点发送的信号（即冲突），立即停止发送，并发送冲突强化信号，通知其他站点；

退避重发：冲突后，站点采用二进制指数退避算法，随机等待一段时间后重新尝试侦听和发送，避免再次冲突。

（5）简述千兆以太网与万兆以太网的应用领域。

千兆以太网（1000Mbps, IEEE 802.3z/ab）

企业园区网骨干：连接各楼层交换机，支撑大量终端的高速数据传输（如文件共享、视频会议）；

数据中心内部连接：服务器与交换机之间的连接，满足数据库访问、数据备份等高频数据交互需求；

高端桌面终端：对传输速率要求高的工作站（如设计、视频编辑终端）接入；

校园网核心层：连接教学楼、办公楼等区域网络，保障师生上网、教学资源访问的流畅性。

万兆以太网（10Gbps, IEEE 802.3ae）

大型数据中心骨干：连接多台千兆 / 万兆交换机，支撑海量服务器集群的高速互联（如云计算、大数据分析）；

城域网接入：互联网服务提供商（ISP）向企业用户提供的高速专线接入服务；

金融、电信核心网络：处理高并发交易数据、语音视频流等关键业务，保障低延迟和高可靠性；

超大型企业 / 园区网核心：连接多个分校区、分公司的骨干网络，满足跨区域高速数据传输需求。

6.6 习题

1、填空题

（1）以太网交换机的数据转发方式可以分为直接交换、存储转发交换和改进的直接交换3类。

（2）交换式以太网有MAC地址学习、帧的转发、通信过滤和避免回路四项功能。

（3）交换式局域网的核心设备是交换机。

（4）动态 VLAN 分配原则以MAC地址、逻辑地址或数据包的协议类型为基础。

2、选择题

（1）以太网交换机中的端口/MAC地址映射表（B）。

- A. 是由交换机的生产商建立的
- B. 是交换机在数据转发过程中通过学习动态建立的
- C. 是由网络管理员建立的
- D. 是由网络用户利用特殊的命令建立的

（2）下面说法中错误的是（D）。

- A. 以太网交换机可以对通过的信息进行过滤
- B. 在交换式以太网中可以划分 VLAN
- C. 以太网交换机中端口的速率可能不同
- D. 利用多个以太网交换机组成的局域网不能出现环路

（3）具有 24 个 10M 端口的交换机的总带宽可以达到(C)

A. 10M B. 100M C. 240M D. 10/24 M

(4) 具有 5 个 10M 端口的集线器的总带宽可以达到 (B)

A. 50M B. 10M C. 2M D. 5M

(5) 在交换式以太网中, 下列哪种描述是正确的 (D)

- A. 连接于两个端口的两台计算机同时发送, 仍会发生冲突。
- B. 计算机的发送和接受仍采用 CSMA/CD 方式。
- C. 当交换机的端口数增多时, 交换机的系统总吞吐率下降。
- D. 交换式以太网消除信息传输的回路。

(6) 能完成 VLAN 之间数据传递的设备是 (D)

A. 中继器 B. 交换器 C. 集线器 D. 路由器

(7) 对于用交换机互连的没有划分 VLAN 的交换式以太网, 哪种描述是错误的? (B)

- A. 交换机将信息帧只发送给目的端口。
- B. 交换机中所有端口属于一个冲突域。
- C. 交换机中所有端口属于一个广播域。
- D. 交换机各端口可以并发工作。

(8) 对于已经划分了 VLAN 后的交换式以太网, 下列哪种说法是错误的? (B)

- A. 交换机的每个端口自己是一个冲突域。
- B. 位于一个 VLAN 的各端口属于一个冲突域。
- C. 位于一个 VLAN 的各端口属于一个广播域。
- D. 属于不同 VLAN 的各端口的计算机之间, 不用路由器不能连通。

3、根据要求完成下表

网络设备	工作于 OSI 参考模型的那一层
中继器	物理层
集线器	物理层
二层交换机	数据链路层
三层交换机	数据链路层/网络层
路由器	网络层
网关	多协议路由器: 作用于网络层, 从一条线路上接受输入分组, 然后向另一条线路转发, 两条线路可能属于不同的网络, 并采用不同协议 (例如: IP/IPX)。 传输网关: 在传输层连接两个网络 应用程序网关: 在应用层连接两部分应用程序
调制解调器	物理层

4、问答题

(1) 请简述共享以太网和交换以太网的区别?

对比维度	共享以太网	交换以太网
核心设备	集线器 (HUB)	以太网交换机
带宽分配	共享带宽 (所有节点共用同一带宽)	独享带宽 (每个端口独立带宽)
冲突域	整个网络为一个冲突域 (易产生冲突)	每个端口为独立冲突域 (无冲突)
数据转发	广播式转发 (所有节点接收数据)	定向转发 (仅发送到目标端口)
传输效率	低 (节点越多, 冲突越严重)	高 (端口并发工作, 无冲突)

对比维度	共享以太网	交换以太网
拓扑结构	总线型为主	星型结构
介质访问控制	依赖 CSMA/CD 协议解决冲突	无需 CSMA/CD (无冲突)

(2) 请简述以太网交换机的工作过程?

地址学习: 交换机接收数据帧后, 提取帧中的源 MAC 地址, 记录到端口 / MAC 地址映射表中, 关联该 MAC 地址与接收端口;

查找转发: 根据帧中的目标 MAC 地址, 在映射表中查找对应端口, 若找到则将帧仅转发到该端口;

广播未知: 若目标 MAC 地址不在映射表中, 交换机将帧广播到所有端口 (除接收端口), 待目标节点回应后更新映射表;

老化更新: 映射表中的条目有老化时间 (默认几分钟), 超时无数据交互则删除, 确保表项动态更新。

(3) 什么是虚拟局域网?

虚拟局域网 (VLAN, Virtual Local Area Network) 是将同一物理局域网内的不同节点, 根据功能、部门或应用需求等逻辑划分成多个独立的 “虚拟子网”。

核心特征: 同一 VLAN 内的节点可直接通信, 不同 VLAN 间需通过路由器等三层设备转发才能通信;

核心作用: 隔离广播域、提升网络安全性、简化网络管理、灵活规划网络拓扑。

7.7 习题

一、填空题

1. 在无线局域网中, 802.11 是最早发布的基本标准, 802.11a 和 802.11g 标准的传输速率都达到了 54Mbps, 802.11g b 和 802.11g 标准是工作在免费频段上的。

2. 在无线网络中, 除了 WLAN 外, 其他的还有家庭网络 (Home RF) 技术、蓝牙 (Bluetooth) 技术等几种无线网络技术。

3. 无线局域网 WLAN (Wireless Local Area Network) 是计算机网络与无线通信技术结合的产物。

4. 无线局域网 WLAN 的全称是Wireless Local Area Network。

5. 无线局域网的配置方式有两种: Ad-Hoc 模式 (无线对等模式) 和 Infrastructure 基础结构模式。

二、选择题

1. IEEE802.11 标准定义了 (A)。

- A. 无线局域网技术规范
- B. 电缆调制解调器技术规范
- C. 光纤局域网技术规范
- D. 宽带网络技术规范

2. IEEE802.11 使用的传输技术为 (D)。

- A. 红外、跳频扩频与蓝牙
- B. 跳频扩频、直接序列扩频与蓝牙
- C. 红外、直接序列扩频与蓝牙
- D. 红外、跳频扩频与直接序列扩频

3. IEEE802.11b 定义了使用跳频扩频技术的无线局域网标准, 传输速率为 1Mbps、2Mbps、5.5Mbps 与 (B) 。
- A. 10Mbps B. 11Mbps C. 20Mbps D. 54Mbps
4. 红外局域网的数据传输有 3 种基本的技术: 定向光束传输、全反射传输与(C)。
- A. 直接序列扩频传输 B. 跳频传输
C. 漫反射传输 D. 码分多路复用传输
5. 无线局域网需要实现移动结点的 (A) 功能。
- A. 物理层和数据链路层 B. 物理层、数据链路层和网络层
C. 物理层和网络层 D. 数据链路层和网络层
6. 关于 Ad-Hoc 网络的描述中, 错误的是 (B) 。
- A. 没有固定的路由器 B. 需要基站
C. 具有动态搜索能力 D. 适用于紧急救援等场合
7. IEEE802.11 技术和蓝牙技术可以共同使用的无线通信频点是 (B) 。
- A. 800Hz B. 2.4GHz C. 5GHz D. 10GHz
8. 下面关于无线局域网的描述中, 错误的是 (C) 。
- A. 采用无线电波作为传输介质 B. 可以作为传统局域网的补充
C. 可以支持 1Gbps 的传输速率 D. 协议标准是 IEEE 802.11
9. 无线局域网中使用的 SSID 是 (B) 。
- A. 无线局域网的设备名称 B. 无线局域网的标识符号
C. 无线局域网的入网口令 D. 无线局域网的加密符号

三、简答题

1. 简述无线局域网的物理层有哪些标准。
2. 无线局域网的网络结构有哪些?
3. 常用的无线局域网桥有哪些? 它们分别有什么功能?
4. 在无线局域网和有线局域网的连接中, 无线 AP 提供什么样的功能?

8.6 习题

一、填空题

1. 路由器的基本功能是_路由选择_____。
2. 路由动作包括两项基本内容: __寻径____、__转发____。
3. 在 IP 互联网中, 路由通常可以分为_静态____路由和_动态____路由。
4. RIP 协议使用__距离向量路由选择算法 (DV) __算法, OSPF 协议使用__链路状态路由选择 (最短路径优先 (Shortest Path First, SPF)) 算法。
5. 确定分组从源端到目的端的“路由选择”, 属于 ISO/OSI RM 中__网络_层的功能。

二、选择题

1. 在网络地址 178.15.0.0 中划分出 10 个大小相同的子网，每个子网最多有（ C ）个可用的主机地址。
A. 2046 B. 2048 C. 4094 D. 4096
2. 在路由器上从下面哪个模式可以进行接口配置模式？（ C ）?
A. 用户模式 B. 特权模式 C. 全局配置模式
3. 在通常情况下，下列哪一种说法是错误的？（ A ）
A. 高速缓存区中的 ARP 表是由人工建立的
B. 高速缓存区中的 ARP 表是由主机自动建立的
C. 高速缓存区中的 ARP 表是动态的
D. 高速缓存区中的 ARP 表保存了主机 IP 地址与物理地址的映射关系
4. 下列不属于路由选择协议的是（ B ）。
A. RIP B. ICMP C. BGP D. OSPF
5. 在计算机网络中，能将异种网络互连起来，实现不同网络协议相互转换的网络互连的设备是（ C ）。
A. 集线器 B. 路由器 C. 网关 D. 网桥
6. 路由器要根据报文分组的（ C ）转发分组。
A. 端口号 B. MAC 地址 C. IP 地址 D. 域名
7. 下面关于 RIP 协议的描述中，正确的是（ C ）。
A. 采用链路状态算法 B. 距离通常用带宽表示
C. 向相邻路由器广播路由信息 D. 适合于特大型互联网使用
8. 下面关于 RIP 与 OSPF 协议的描述中，正确的是（ C ）。
A. RIP 和 OSPF 都采用向量距离算法
B. RIP 和 OSPF 都采用链路状态算法
C. RIP 采用向量距离算法， OSPF 采用链路状态算法
D. RIP 采用链路一状态算法， OSPF 采用向量一距离算法
9. 下面关于 OSPF 和 RIP 协议中路由信息广播方式的叙述中，正确的是（ A ）。
A. OSPF 向全网广播， RIP 仅向相邻路由器广播
B. RIP 向全网广播， OSPF 仅向相邻路由器广播
C. OSPF 和 RIP 都向全网广播
D. OSPF 和 RIP 都仅向相邻路由器广播

三、简答题

1. 常见的路由器端口主要有哪些？

LAN 口（局域网端口）：用于连接局域网内设备（电脑、交换机），通常为 RJ45 接口，数量 2-4 个，支持有线局域网接入。

WAN 口（广域网端口）：用于连接外网（运营商宽带、光纤猫），接收公网 IP 地址，实现局域网与互联网互联，多为 RJ45 或光口。

Console 口（控制台端口）：用于本地配置路由器，多为 RJ45 或 USB 接口，需通过配置线连接电脑，在终端软件中进行命令行配置。

SFP 口（光模块端口）：光纤接口，用于高速骨干网连接，支持千兆 / 万兆速率，通过插入光模块实现光纤传输。

AUX 口（辅助端口）：用于远程调试和配置，可通过调制解调器连接，实现异地管理路由器。

2. 简述路由器的工作原理。

接收数据包：通过端口接收来自局域网或外网的数据包，提取数据包中的目标 IP 地址。

查找路由表：根据目标 IP 地址查询路由表（含直连路由、静态路由、动态路由条目），确定数据包的转发路径。

转发数据包：依据路由表中的下一跳地址或出接口，将数据包转发至对应的端口（如 WAN 口转发至外网，LAN 口转发至局域网设备）。

路由表更新：动态路由协议（如 RIP、OSPF）会实时更新路由表，适应网络拓扑变化；静态路由需手动更新。

NAT 转换（家用路由器）：将局域网私有 IP 地址转换为公网 IP 地址，实现多设备共享一个公网 IP 访问互联网。

3. 简述路由器与交换机的区别。

对比维度	路由器	交换机
工作层次	网络层（三层设备）	数据链路层（二层设备，三层交换机含网络层功能）
转发依据	目标 IP 地址	目标 MAC 地址
核心功能	路由选择、跨网络转发、NAT 转换	局域网内数据转发、地址学习、冲突隔离
广播域划分	可隔离广播域（每个接口一个广播域）	默认不隔离广播域（划分 VLAN 后可隔离）
冲突域划分	每个接口一个冲突域	每个端口一个冲突域
适用场景	网络互联（局域网接入互联网、子网互联）	局域网内部设备连接（如办公室、机房设备组网）

4. 路由器的主要作用是什么？

路由选择：在不同网络间选择最优传输路径，实现跨网络数据转发。

网络隔离：隔离不同广播域，减少广播风暴，提升网络稳定性。

NAT 转换：将私有 IP 地址转换为公有 IP 地址，解决 IP 地址不足问题，实现多设备共享上网。

流量控制：限制特定端口或 IP 的带宽，优化网络资源分配。

安全防护：内置防火墙功能，过滤非法数据包，阻止恶意攻击（如端口扫描、IP 欺骗）。

子网互联：将大型网络划分为多个子网，通过路由器实现子网间通信。

5. 静态路由和默认路由有何区别？两者中哪一个执行速度更快？

对比维度	静态路由	默认路由
配置方式	手动配置路由条目（目标网络、子网掩码、下一跳）	手动配置默认条目（仅一条，匹配所有未明确路由的数据包）
适用场景	网络拓扑固定、简单（如子网互联、专线连接）	网络边缘（如局域网接入互联网），作为“最后选择”路由
路由匹配	精确匹配目标网络	模糊匹配（无对应路由时触发）
维护成本	拓扑变化需手动更新，成本高	无需频繁更新，维护简单

静态路由更快：静态路由条目直接存储在路由表中，数据包转发时无需计算，直接匹配转发；默认路由虽也为静态配置，但需先判断无其他匹配路由，逻辑上多一步判断，速度略慢。

6. 常用的路由选择算法有哪些？

距离向量路由算法：以“距离”（跳数、带宽）为度量，相邻路由器定期交换路由表，如 RIP 协议。优点：简单易实现；缺点：收敛慢、易产生路由环路。

链路状态路由算法：路由器交换链路状态信息（如链路连通性、带宽），各自生成全网拓扑图，计算最短路径，如 OSPF 协议。优点：收敛快、路由准确；缺点：复杂度高、资源消耗大。

混合路由算法：结合前两者特点，如 BGP 协议（用于互联网骨干网），既交换路由信息，又考虑链路状态和策略因素。

最短路径优先算法（SPF）：基于图论中的 Dijkstra 算法，计算从源节点到所有其他节点的最短路径，OSPF 协议核心算法。

7. 有一个 IP 地址：222.98.117.118/27，请写出该 IP 地址所在子网内的合法主机 IP 地址范围、广播地址及子网的网络号。

8. 一个公司有三个部门，分别为财务、市场、人事，网络管理。要求建三个子网，请根据网络号 172.17.0.0/16 划分，写出每个子网的网络号、子网掩码、合法主机范围。要求有步骤。

9.7 习题

一. 名词解释（在每个术语后面的括号里标出正确定义的序号）

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. 数字数据网 (C) | 2. 综合业务数字网 (B) |
| 3. 宽带综合业务数字网 (D) | 4. 帧中继网 (A) |
| 5. 分组交换数据网 (E) | 6. 非对称数字用户线路 (H) |
| 7. 电缆调制解调器 (G) | 8. 超高速数字用户线路 (F) |

A. 在综合业务数字网标准化过程中产生的一种重要技术，是在数字光纤传输线路逐步替代原有的模拟线路、用户终端日益智能化的情况下，由 X.25 分组交换技术发展起来的一种传输技术。

B. 在综合数字网的基础上，实现了用户线传输的数字化，使用户能够利用已有的一对电话线，连接各类终端设备，分别进行电话、传真、数据、图像等综合业务（多媒体业务）通信。

C. 将数万、数十万条以光缆为主体的数字电路通过数字电路管理设备构成的一个传输速率高、质量好、网络时延小、高流量的数据传输基础网络。

D. 将语音、数据、图像传输等多种服务综合在一个通信网中，覆盖从低速、非实时传输要求到高速率、实时突发性等各类传输要求的数据通信网络。

E. 一种以数据分组为基本数据单元进行数据交换的通信网络，由于使用 X.25 协议标准，故通常又称之为 X.25 网。

F. 一种在普通电话线上传输数字信号的技术。这种技术利用了普通电话线上原本没有使用的传输特性，能够在现有电话线上传输高带宽数据以及多媒体和视频信息，并且允许数据和语音在一根电话线上同时传输。

G. 一种利用有线电视网来提供数据传输的广域网接入技术，可以利用一条电视信道来实现数据的高速传输。

H. 一种通过标准双绞电话线给家庭、办公室用户提供宽带数据服务的广域网接入技术，可在同一对用户双绞电话线上为大众用户提供各种带宽的数据业务。

二. 填空题

1. 计算机网络分为局域网和广域网的依据是____覆盖的地理范围不同_____。
2. DDN 向用户提供的是____永久性的____数字连接，不进行复杂的软件处理，延时短。
3. ISDN 是____综合数字网____由发展起来的一种网络，提供端到端的数字连接以支持广泛的服务，包括声音的和非声音的，用户的访问是通过少量、多用途的用户网络接口实现的。
4. ISDN 具有比一般电话线更高的传输率，目前常用的 B 信道速率是____16____kbit/s，D 信道速率是____64____kbit/s。
5. B-ISDN 是一种基于____ATM____技术的宽带综合业务数字网。
6. 公用电话网的简称是____PSTN____。
7. X.25 是一组协议，对应于 OSI 参考模型中的底下 3 层。其中，物理层协议是 X.21____，数据链路层协议是____HDLC____，网络层协议是____PLP____。
8. X.25 分组交换网提供的网络服务有交换虚电路和____永久虚电路____两种基本业务功能。
9. 帧中继是一种快速的分组交换技术，是对____X.25____协议进行简化和改进。
10. 帧中继采用虚电路技术，能充分利用网络资源，具有吞吐量大、实时性强等特点，特别适合于处理____突发业务____。
11. ADSL 的全称是____非对称数字用户线____，VDSL 的全称是____超高速数字用户线____。
12. Cable Modem 是一种利用____有线电视网____来提供数据传输的广域网技术。

三. 选择题

1. X.25 网是一种 (D)。
A. 局域网 B. 企业内部网 C. 帧中继网 D. 分组交换数据网
2. X.25 网内部数据包传输经过每个节点时都必须对接收到的数据包采取应答（确认或否认）和重发措施纠正错误。这是保证数据传输的 (D) 高，由此带来其工作效率低。
A. 效率 B. 速率 C. 通信量 D. 可靠性
3. 综合业务数据网络是指 (C)。
A. 用户可以在自己的计算机上把电子邮件发送到世界各地。
B. 在计算机网络中的各计算机之间传送数据。
C. 将各种办公设备纳入计算机网络中，提供文字、声音、图像、视频等多种信息传输。
D. 让网络中的各用户可以共享分散在各地的各种软件、硬件资源。
4. 随着光纤技术、多媒体技术、高分辨率动态图像与文件传输技术的发展，CCITT 希望设计出将语音、数据、静态与动态图像等所有服务综合于一个网中传输的通信网，这种通信网络是 (A)。
A. B-ISDN B. Fast Ethernet C. Internet D. Switching LAN
5. 在 B-ISDN 中，(B) 进一步简化了网络功能，其网络不参与任何数据链路层功能，将差错控制与流量控制工作交给终端系统，使其具有很大的灵活性。
A. 高速分组交换网 B. ATM 技术 C. 高速电路交换 D. 光交换方式
6. 采用 DDN 专线连接方式和电话连接方式将局域网连接到 Internet 上的区别是 (C)。
A. 采用专线方式，局域网中的每台计算机可以拥有单独的 IP 地址，电话连接时，局域网中的所有计算机拥有一个共同的 IP 地址。
B. 采用专线方式，局域网中的每台计算机可以拥有共同的 IP 地址，电话连接时，局域

网中的所有计算机拥有一个单独的 IP 地址。

C. 采用专线方式,只需要增加路由器和增加 DDN 专线,电话连接时只需要一个 Modem 和一条电话线。

D. 以上皆错。

7. 下列网络连接中, 带宽最窄、传输速率最慢的是 (A) 。

A. 普通电话拨号网 B. 以太网 C. 综合数字网 D. DDN 专线

8. HDLC 是面向 (D) 的数据链路控制协议。

A. 比特 B. 字符 C. 字节 D. 帧

四. 问答题

1. 广域网的含义是什么? 广域网的特点是什么?

含义: 广域网 (WAN) 是覆盖广阔地理范围 (如城市、国家、全球), 将多个局域网、城域网互连, 实现跨区域数据通信的计算机网络。

特点:

地理覆盖范围广 (通常跨数十公里以上);

传输速率低于局域网, 误码率较高 (依赖公共传输介质);

采用分组交换或电路交换技术, 核心设备为路由器、网关;

由电信运营商或专业机构建设维护, 需付费使用 (如专线、宽带);

支持多种传输介质 (光纤、卫星、电话线), 适配复杂地形。

2. 简述广域网的连接方式。

专线连接: 通过 DDN、SDH 等专线直接连接两个网络, 带宽固定、稳定性高, 适用于企业跨区域互联 (如分公司与总公司)。

拨号连接: 利用公用电话网 (PSTN), 通过调制解调器 (Modem) 拨号接入, 成本低但速率慢, 适用于临时接入场景。

分组交换网连接: 通过 X.25、帧中继、ATM 等分组交换网络接入, 按需分配带宽, 适合突发性数据传输 (如互联网接入)。

无线广域网连接: 通过卫星通信、5G/4G 蜂窝网络接入, 无需布线, 适用于偏远地区或移动场景 (如户外作业、船舶通信)。

3. 在以 HDLC 为数据链路层的通信规程的网络中, 假设原始数据 01101111111111111111110010, 试问传输线路上的数据码是什么? 在接收端去掉填充位后的数据是什么?

HDLC 采用 “0 比特插入法” 保证透明传输 (遇 5 个连续 1 则插入 1 个 0):

原始数据: 01101111111111111111110010 (简化为 0110 11111 11111 11111 0010);

传输线路上的数据码: 01101111101111101111100010 (在每 5 个连续 1 后插入 1 个 0);

接收端去填充后数据: 还原为原始数据 01101111111111111111110010 (删除插入的 0)。

4. HDLC 帧可分为哪几大类? 试简述各类帧的作用。

信息帧 (I 帧): 用于传输用户数据, 携带数据字段和序号 (N (S)、N (R)), 实现可靠传输和流量控制。

监控帧 (S 帧): 用于监督数据传输, 无数据字段, 仅含控制字段 (如确认、请求重发、流量控制命令), 辅助 I 帧实现可靠传输。

无编号帧 (U 帧): 用于建立、拆除连接和异常处理, 无序号字段, 携带控制命令 (如连接建立、复位、断开), 适配链路管理需求。

5. PPP 协议的主要特点是什么? 为什么 PPP 不使用帧的编号? PPP 适用于什么情况?

主要特点

支持多种传输介质 (电话线、光纤、卫星), 通用性强;

内置链路控制协议（LCP）和网络控制协议（NCP），可动态协商参数（如 IP 地址）；
支持认证（PAP、CHAP）和加密，安全性较高；
协议简单，开销小，适配低速和高速链路。

不使用帧编号的原因

PPP 设计初衷是适配点到点链路，无多站竞争问题，无需通过帧编号解决冲突；
低速链路（如拨号）中，帧编号会增加协议开销，降低传输效率；
依赖上层协议（如 TCP）实现可靠传输，PPP 仅负责链路建立和数据透明传输。

适用场景

家庭 / 小型办公宽带接入（ADSL 拨号）；
路由器之间的点对点专线连接；
卫星、无线等点到点通信链路。

6. 试简述 HDLC 帧各字段的意义。HDLC 用什么方法保证数据的透明传输？

字段	意义
标志字段 (F)	帧的起始 / 结束标识，固定为 01111110，用于帧同步。
地址字段 (A)	接收方地址，广播地址为全 1，点到点链路中可省略。
控制字段 (C)	帧类型 (I/S/U 帧)、序号、控制命令（如确认、重发），核心控制字段。
信息字段 (I)	传输的用户数据，长度可变 (I 帧特有, S/U 帧无此字段)。
帧校验序列 (FCS)	16 位或 32 位 CRC 校验码，用于检测帧传输错误（地址、控制、信息字段的校验）。

采用 0 比特插入法：发送方检测到数据中出现 5 个连续 1 时，自动插入 1 个 0；接收方检测到 5 个连续 1 后接 1 个 0 时，自动删除该 0，确保标志字段 (01111110) 不被数据误触发，实现数据透明传输。

7. 简述帧中继的主要技术特点。为什么说帧中继是对 X.25 网络技术的继承？

简化协议层次：仅保留物理层和数据链路层核心功能，删除 X.25 的网络层流量控制和差错重传，降低延迟；

高传输速率：支持 T1/E1 (1.544Mbps/2.048Mbps) 至 T3/E3 速率，适配高速数据传输；

面向连接：采用虚电路 (PVC/SVC) 技术，保障传输稳定性，适合突发性业务；

低开销：帧头简单（仅含虚电路标识），协议开销远低于 X.25；

依赖高质量传输介质：假设物理链路误码率低，差错控制由上层协议（如 TCP）实现。

对 X.25 的继承

核心技术继承：均采用分组交换和虚电路技术，以“分组”为基本传输单元，支持多用户共享链路；

应用场景继承：均面向广域网数据传输，适配突发性、低速率至中高速率业务；

协议逻辑继承：均通过帧封装数据，依赖物理层提供传输介质，链路建立 / 拆除逻辑一致。

8. 试简述帧中继的帧格式各字段的意义。

字段	意义
标志字段 (F)	帧起始 / 结束标识，固定为 01111110，与 HDLC 一致。
地址字段 (A)	长度 16 位或 32 位，核心为数据链路连接标识 (DLCI)，用于标识虚电路，实现帧的路由转发；含扩展地址位 (EA) 和控制位 (C/R)。
控制字段 (C)	16 位，用于帧类型标识 (I/S/U 帧)，简化版 HDLC 控制字段，无复杂控制命令。
信息字段 (I)	传输的用户数据，长度可变（最大 4096 字节），承载上层协议数据（如 IP 数据包）。
帧校验序列 (FCS)	16 位 CRC 校验码，用于检测帧传输错误（地址、控制、信息字段的校验）。

10.8 习题

1. 填空题

- (1) HTTP 协议是基于 TCP/IP 之上的，WWW 服务所使用的主要协议，HTTP 会话过程包括连接、请求、应答和 断开。
- (2) WWW 客户机与 WWW 服务器之间的应用层传输协议是 HTTP；HTML 是 WWW 网页制作的基本语言。
- (3) FTP 能识别的两种基本的文件格式是 文本 文件和 二进制 文件。
- (4) 在 Internet 中 URL 的中文名称是 统一资源定位器；我国的顶级域名是 cn。
- (5) Internet 中的用户远程登录，是指用户使用 TELNET 命令，使自己的计算机暂时成为远程计算机的一个仿真终端。
- (6) 发送电子邮件需要依靠 简单邮件传输 协议，该协议的主要任务是负责邮件服务器之间的邮件传送。
- (7) 在 Internet 发展过程中，ARPANET 是其形成的前身，对其发展影响最大。
- (8) Internet 采用共享传输线路的方法，利用 分组交换 技术来达到资源共享这一目的。
- (9) 域名结构的划分采取了两种划分模式，按 地理模式 划分和按 组织模式 划分。
- (1) (10) 整个 Internet 主要由 Internet 服务器(资源子网)、Internet 用户 和 通信子网 3 个部分组成。
- (2) (11) 因特网使用的互联网协议是 TCP/IP。

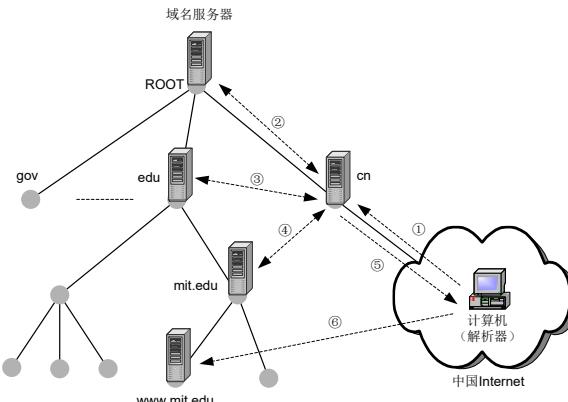
2. 选择题

- (1) 在 Intranet 服务器中，(D) 作为 WWW 服务的本地缓冲区，将 Intranet 用户从 Internet 中访问过的主页或文件的副本存放其中，用户下一次访问时可以直接从中取出，提高用户访问速度，节省费用。
- A. WWW 服务器 B. 数据库服务器
C. 电子邮件服务器 D. 代理服务器
- (2) HTTP 是 (D) 。
- A. 统一资源定位器 B. 远程登录协议
C. 文件传输协议 D. 超文本传输协议
- (3) 使用匿名 FTP 服务，用户登录时常常使用 (A) 作为用户名。
- A. anonymous B. 主机的 IP 地址
C. 自己的 E-mail 地址 D. 节点的 IP 地址
- (4) 在 Internet 中，按 (B) 地址进行寻址。
- A. 邮件地址 B. IP 地址 C. MAC 地址 D. 网线接口地址
- (5) 在下面的服务中 (D) 不属于 Internet 标准的应用服务。
- A. WWW 服务 B. Email 服务 C. FTP 服务 D. NetBIOS 服务
- (6) 1965 年科学家提出“超文本”概念，其“超文本”的核心是 (A) 。

- A. 链接 B. 网络 C. 图像 D. 声音
- (7) 地址栏中输入的 `http://zjhk.school.com` 中, `zjhk.school.com` 是一个 (C)。
- A. 邮箱 B. 文件 C. 域名 D. 国家
- (8) 地址 “`ftp://218.0.0.123`” 中的 “`ftp`” 是指 (A)。
- A. 协议 B. 网址 C. 新闻组 D. 邮件信箱

3. 简答题:

- (1) 简要说明 Internet 域名系统 (DNS) 的功能。举一个实例解释域名解析的过程。
答: 域名系统实现主机域名与 IP 地址之间的解析。



假设某个网络的计算机要访问 `www.mit.edu`,

- ① 首先, 该台计算机的解析器向其本地域名服务器发出请求, 查寻 “`www.mit.edu`” 的 IP 地址, 如果没有该纪录, 则向上一级域名服务器发请求, 直到中国的顶级域名服务器。
- ② 中国的顶级域名服务器先查询自己的数据库, 若发现没有相关的记录, 则向根“.”域名服务器发出查寻 “`www.mit.edu`” 的 IP 地址请求; 根域名服务器给中国域名服务器返回一个指针信息, 并指向 `edu` 域名服务器。
- ③ 中国的本地域名服务器向 `edu` 域名服务器发出查找 “`mit.edu`” 的 IP 地址请求, `edu` 域名服务器给中国的本地域名服务器返回一个指针信息, 并指向 “`mit.edu`” 域名服务器。
- ④ 经过同样的解析过程, “`mit.edu`” 域名服务器再将 “`www.mit.edu`” 的 IP 地址返回给中国的本地域名服务器。
- ⑤ 中国域名服务器将 “`www.mit.edu`” 的 IP 地址逐级发送给该计算机解析器。
- ⑥ 解析器使用 IP 地址与 `www.mit.edu` 进行通信。

- (2) 请使用一个实例解释什么是 URL。

答: “`http://home.Microsoft.com/intel/cn`” 表示使用超文本传输协议 HTTP 访问信息资源, 且信息储存在域名为 `home.Microsoft.com` 的主机上, 该资源在主机中的路径为 `intel/cn`, 文件名使用了缺省文件名, 即 `index.htm` 或 `default.htm`。它提供服务时使用缺省端口号, 缺省值是 80。

- (3) 什么是 Internet? 简述 Internet 的发展历程。

起源阶段 (1969-1983): 源于美国国防部高级研究计划局 (ARPA) 的 ARPANET, 最初仅连接 4 所大学的计算机, 用于军事和科研数据传输, 核心是分组交换技术; 1983 年 TCP/IP 协议成为标准, ARPANET 正式采用, 标志着 Internet 的诞生。

扩张阶段 (1983-1990): 逐步向学术机构开放, NSFNET (美国国家科学基金会网络) 成为骨干网, 连接全美科研机构和大学; 域名系统 (DNS) 推出, 简化网络访问。

商业化与普及阶段（1990-2000）：ARPANET 退役，Internet 向商业领域开放；WWW（万维网）诞生，浏览器（如 Netscape）普及，推动互联网进入大众生活；电子邮件、FTP、网页浏览等应用快速发展。

成熟与高速发展阶段（2000 年后）：宽带技术普及，移动互联网兴起（3G/4G/5G），智能手机、物联网设备广泛接入；云计算、大数据、人工智能等技术与互联网融合，催生电商、社交、短视频等新业态，成为全球信息基础设施核心。

（4）叙述 Internet 与 Intranet、局域网之间的关系。

Internet 与 Intranet 的关系：

技术同源：Intranet 基于 Internet 的 TCP/IP 协议和技术（如网页、邮件服务），可视为“专用化的 Internet”；

访问权限：Internet 面向全球开放，无权限限制（合法访问）；Intranet 仅限内部授权用户，通过防火墙与 Internet 隔离，安全性更高；

互联关系：Intranet 可通过网关或代理服务器接入 Internet，实现内部用户访问外网资源，同时阻止外网非法访问内网。

Internet 与局域网的关系：

包含与被包含：局域网是小范围（如办公室、校园）的计算机网络，是 Internet 的组成单元；Internet 通过路由器将无数局域网、城域网互连，形成全球网络；

接入方式：局域网需通过 Internet 服务提供商（ISP）和路由器接入 Internet，才能实现跨区域通信。

Intranet 与局域网的关系：

范围重叠：Intranet 通常以局域网为基础构建，小型组织的 Intranet 可等同于其局域网；

功能延伸：大型组织的 Intranet 可整合多个异地局域网（如分公司局域网），通过专用线路或加密通道互连，实现跨地域内部通信；

核心差异：局域网侧重“物理位置上的网络连接”，Intranet 侧重“基于 Internet 技术的内部专用服务”，包含安全、业务协同等更高层功能。