

# 计算机网络作业参考答案

## CH1 绪论

### 一、填空题

- 1) 计算机网络是\_\_通信\_\_技术与\_\_计算机\_\_技术相结合的产物。
- 2) 建立计算机网络的主要目的是\_数据通信\_、\_\_资源共享\_\_
- 3) 计算机网络由\_\_通信\_\_子网和\_\_资源\_\_子网组成。
- 4) “三网合一”中的三网分别指\_\_电话网\_\_、\_\_电视网\_\_、\_\_计算机网络\_\_。
- 5) 局域网的英文缩写为\_\_LAN\_\_，城域网的英文缩写为\_\_MAN\_\_，广域网的英文缩写为\_\_WAN\_\_。
- 6) 根据网络连接距离来划分，计算机网络可划分为\_\_局域网\_\_、\_\_城域网\_\_、\_\_广域网\_\_。
- 7) NOS 的中文名称为\_\_网络操作系统\_\_；常用的两类 NOS 分别是\_\_Windows\_\_和\_\_UNIX 或 LINUX\_\_。
- 8) 从层次结构上看，计算机网络可分为 3 层，分别是：网络边界（端系统）、网络核心（骨干网）、接入网。
- 9) 在多种接入技术中均用到 MODEN（调制解调器）。请问，调制的目的是将计算机的数字信号变换成适合信道传输的模拟信号。
- 10) ISDN 中 IS 的意思是\_\_综合业务\_\_；DN 的意思是\_\_数字网\_\_；ISDN 与一般的通过 MODEN 电话拨号上网均是通过电话线信道连接，ISDN 信道中传输的是\_\_数字\_\_信号；而 MODEN 电话拨号上网信道中传输的是\_\_模拟\_\_信号
- 11) ADSL 是在\_\_电话线\_\_上实现的宽带网络技术，CABLE MODEM 是\_\_闭路电视\_\_上实现的宽带网络技术。

### 二、单项选择题

1. 世界上第一个计算机网络是( A )。
  - A. ARPANET
  - B. ChinaNet

- C. Internet
  - D. CERNET
2. Ethernet 属于 ( A )
- A. LAN
  - B. WAN
  - C. MAN
  - D. Internet
3. 网络是分布在不同地理位置的多个独立的 ( D ) 的集合
- A. 局域网系统
  - B. 多协议路由器
  - C. 操作系统
  - D. 自治计算机
4. 计算机网络通信系统是 ( D )
- A. 电信号传输系统
  - B. 光信号传输系统
  - C. 信号通信系统
  - D. 数据通信系统
5. 通信子网的主要组成是 ( B )
- A. 主机和局域网
  - B. 网络节点和通信链路
  - C. 网络体系结构和协议
  - D. 通信链路和终端
6. 下列关于不同类型网络说法错误的是 ( C )
- A. 主干网络一般是分布式的
  - B. 本地接入网一般是集中的
  - C. 广播式网络工作在网络层
  - D. 分组交换网由通信子网和资源子网组成，以通信子网为中心
7. ADSL 是一种宽带接入技术，该技术使用的传输介质是 ( A )
- A. 电话线
  - B. CATV 电缆
  - C. 基带同轴电缆
  - D. 无线通信网
8. 一座大楼内的一个计算机网络系统，属于 WAN。 ( A )
- A. 错误
  - B. 正确
9. 下列说法中哪个是正确的？ ( C )
- A. 互联网 (internet) 中的计算机必须是个人计算机
  - B. 互联网 (internet) 中的计算机必须是工作站
  - C. 互联网 (internet) 是网络的集合，是网络中的网络
  - D. 互联网 (internet) 是计算机的集合

### 三、简答题

- 1、 简述计算机网络、internet (互联网) 和 Internet (因特网) 的区别和联系。

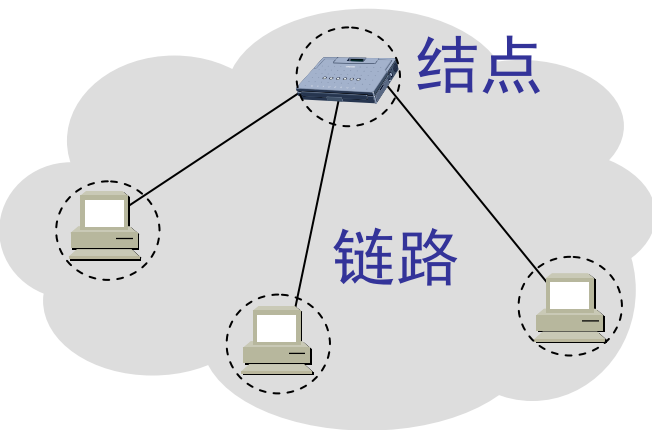
参考答案：

网络把许多计算机连接在一起。

互联网(internet)是“网络中的网络”(network of networks)。

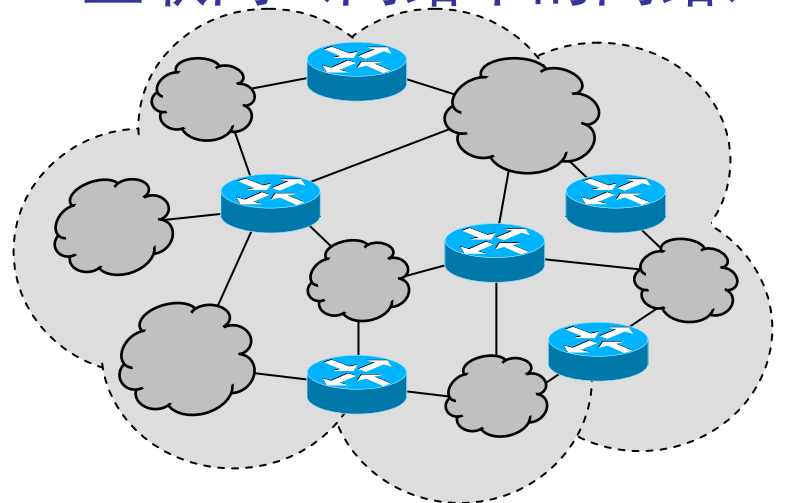
因特网(Internet)是采用 TCP/IP 协议世界范围的的 internet。

## 网络



(a)

## 互联网（网络中的网络）



(b)

2、 局域网由哪些必备的部分组成？

参考答案：局域网由硬件和软件两大部分组成。

其中，硬件包括：

- 计算机：服务器、工作站（有盘、无盘）
- 网络适配器（网卡）
- 网络互连设备（中继器、集线器（HUB）、网桥、交换机、路由器、网关、访问服务器等）

LAN:中继器、HUB、网桥、交换机

WAN 或 LAN-WAN：路由器

不同协议系统之间互连：Gateway（如以太网与 NOVELL 网）

拨号上网：访问服务器

- 网络电缆及其附属设备

必备的软件包括：

- 网络操作系统(NOS)
- 网络设备驱动程序（如网卡驱动程序等）
- 网络协议及协议软件（因特网：TCP/IP、NOVELL：IPX/SPX、网上邻居：NETBEUI等）

3、 LAN、WAN、MAN 的主要区别是什么？

**要点：**主要区别在于下列三点：地理范围或规模、速率、属于什么单位所有

4、 常用网络操作系统有哪些？如果你想自己组建一个网站，会选用哪种网络操作系统？为什么？

**参考答案：**

常用的网络操作系统有两大类：

WINDOWS

UNIX/LINUX

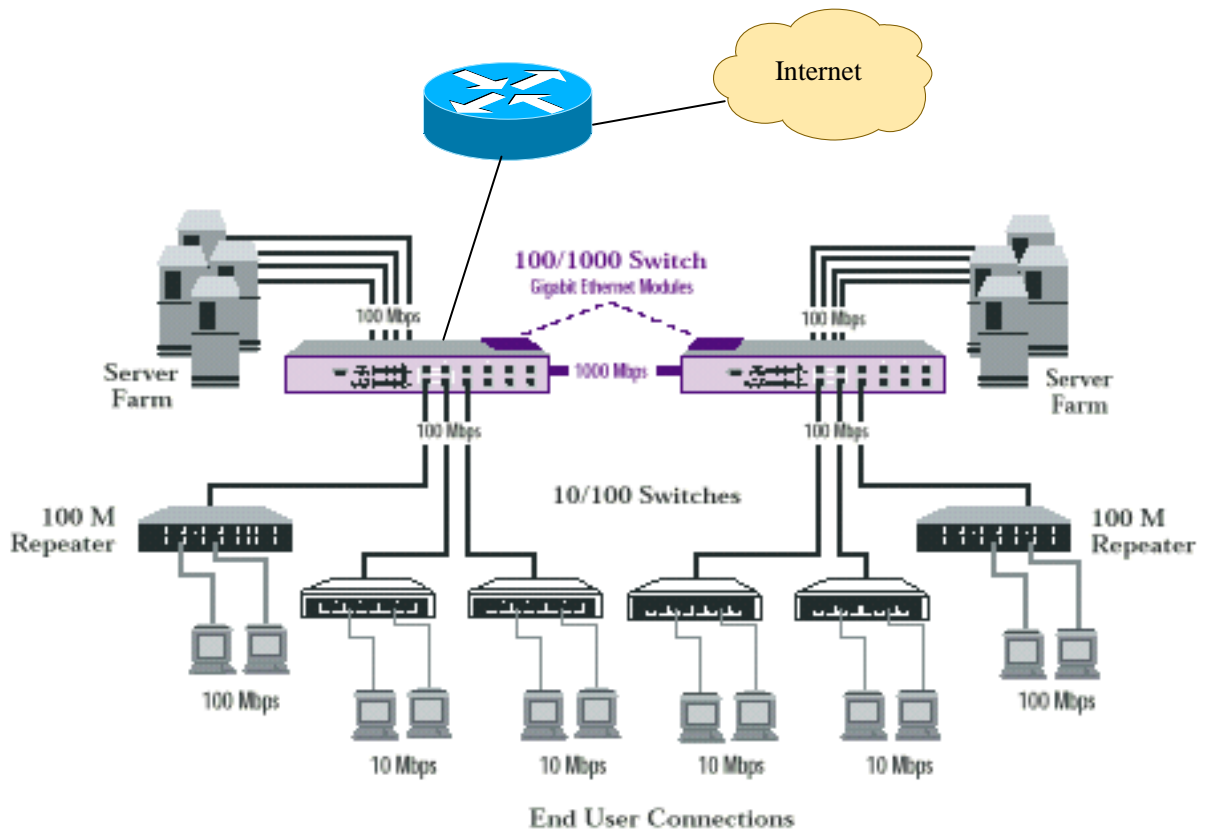
中小型单位一般用 WINDOWS，微机服务器可以选用 LINUX，而对可靠性要求较高的场合一般选用 UNIX

5、 某中型单位准备构建单位的计算机网络系统，连接若干台服务器，几百台计算机，并且需要将单位的计算机网络与外部的 Internet 连接。请问：

- (1) 需要购买哪些网络设备？
- (2) 网络如何连接？

**参考答案：**

- (1) 需要购买：2 台高端交换机和若干台一般交换机和一台路由器。
- (2) 网络连接示意图如下：



6、目前常用的 PSTN、DDN、ISDN、ADSL 和 HFC 几种接入方式中，适合于家庭接入的有哪几种？适合于网吧接入的有哪几种？适合于校园网接入的有哪几种？

参考答案：

家庭：PSTN，HFC 或 ISDN

网吧：ADSL

校园网：DDN

7. C/S 系统和 B/S 系统的工作原理；它们之间的主要区别是什么？ 参考答案：

C/S：客户向服务器提出服务请求，服务器处理客户的服务请求，并返回最后的处理结果；

B/S：客户通过浏览器向 WEB 服务器提出服务请求，WEB 服务器处理客户的服务请求，并返回最后的处理结果给浏览器；

它们之间的主要是 B/S 模式必须采用浏览器和 WEB 服务器。

8. 请将以下网络术语译成中文：

LAN、WAN、MAN、NOS、network working mode、Client /Server (C/S)、Browser / Server (B/S)、terminal、host、frame、QoS、virtual circuit、data gram、campus network、HFC、DSL、ADSL、HDSL、VDSL、DDN、Frame relay (FR)、Cable Modem、SONET/SDH、PSTN、

B-ISDN、PSDN、DQDB、SMDS、ATM、packet switching、circuit switching、cell switching、FDDI、URL、MAC、CSMA、CSMA/CD、HDLC、PPP、SLIP、WWW、SMTP、POP3、IMAP、FTP、TFTP、TCP、UDP、SNMP、DNS、ARP、RARP、ICMP、IGMP、IGP、BGP、RIP、OSPF、DV routing algorithm、LS routing algorithm

局域网，广域网，城域网，网络操作系统，网络工作模式，客户/服务器，浏览器/服务器、终端，主机，帧，服务质量，虚电路，数据报，园区网，光纤同轴混合网，用户环线，非对称用户环线，高速用户环线，甚高速用户环线，数字数据网，帧中继，线缆调制解调器，同步光网/同步数据体系结构，公共电话交换网，宽带---综合业务数据网，分组交换数据网，分布式双环数据总线，交换多兆位数据服务，异步传输模式，分组交换，线路交换，信元交换，光纤分布式数据接口，统一资源定位，介质访问控制，载波检测多路访问，载波检测多路访问/冲突检测，高级数据链路控制，点到点协议，串行线 IP，万维网，简单邮件传输协议，邮局协议 3，Internet 邮件访问协议，文件传输协议，简单文件传输协议，传输控制协议，用户数据报协议，简单网络管理协议，域名服务，地址解释协议，反向地址解释协议，Internet 控制报文协议，Internet 组管理协议，内部网管协议，边界网关协议，路由信息协议，开放最短路径优先，距离矢量路由算法，链路状态路由算法

9. 计算机网络的主要功能是什么？

参考答案：

- 资源共享(Resource Sharing)

包括硬件、软件和数据等资源共享

- 基本应用

WWW；电子邮件；文件传输；远程访问；资料检索，等等

- 分散对象的实时集中控制及管理

监控系统：四遥（遥控、遥测、遥信、遥调）+视频监控

- 均衡负荷及分布处理(“DES 密钥挑战”)。

- 综合信息服务

电子商务/政务、数字图书馆、电子邮件、文件传输、终端仿真、电视会议、IP 电话、远程教育、远程医疗、新闻讨论组、VOD、协同工作/设计、网络游戏、虚拟现实等

10. 计算机网络发展的主要里程碑有哪些？

参考答案：

计算机网络发展的五个里程碑

第一个里程碑：以 ARPA 网的出现为标志；

第二个里程碑：以局域网（LAN）的出现为标志；

第三个里程碑：网络标准化,以 OSI/RM 的出现为标志；

第四个里程碑：以 Internet 的迅速发展与推广为特征。

第五个里程碑：从 Internet(互联网)到 IOT（物联网）

11. 计算机网络由哪两个子网组成，各自的功能是什么。

参考答案：计算机网络由通信子网和资源子网组成。

通信子网完成网络通信任务；

资源子网为网络用户提供资源共享和处理能力

# 计算机网络作业参考答案

## CH2 网络体系结构

### 一、填空题

- 1) OSI/RM 在网络层具有 面向连接 服务和 无连接 服务；而 TCP/IP 的网络层只有 无连接 服务
- 2) OSI/RM 的会话层处于 传输层 层提供的服务之上，为 表示层 层提供服务
- 3) 在 TCP/IP 层次模型的第三层(网络层)中包括的协议主要有 IP、ARP/RARP 及 ICMP。
- 4) 在对等层之间进行通信所使用的规则的集合称为 协议。协议和层次结构称为 网络体系结构。
- 5) 两个最重要的网络参考模型是 OSI/RM 参考模型和 TCP/IP。
- 6) ISO/RM 的中文翻译是 开发系统互连/参考模型，分为 7 层，从低到高依次是 物理层、链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。
- 7) 现代计算机网络都采用 层次体系结构 结构。在网络层次结构中，每一层都完成一定的 功能；对等层之间依照 协议 来通信；相邻层之间通过 接口 提供的 服务；服务的入口叫 服务访问点，在因特网的 TCP/IP 系统结构中对应的是 端口（号）；服务通过 服务原语 来实现。
- 8) 在分层网络体系结构中，物理层的主要职责是 在物理介质上传输比特信号；数据链路层的职责是 确保链路上数据帧的正确传输；网络层的职责是 通信子网内数据报文的传输；传输层的职责是 确保在主机-主机之间报文的正确传输；与会话相关的功能集中在 会话 层实现；表示层负责数据表示，这里数据表示的含义是指 用适合于网络处理与传输的数据格式代替原有数据格式，最常见的数据表示有 翻译、压缩/解压、加密/解密；应用层负责 应用的规范化和标准化。
- 9) 流量控制的目的是 避免发送端淹没接收端；拥塞控制的目的是 避免发送端淹没网络。
- 10) 协议主要由 语义、语法 及 时序 三要素组成。



二、单项选择题（在每小题的四个备选答案中，选出一个正确的答案，并将其号码填在题干的括号内。

1) TCP/IP自下而上的四层分别为（ 2 ）

- 1 网络层（网间网层、网际层）、网络接口层、运输层（主机-主机层）、应用层
- 2 网络接口层、网络层（网间网层、网际层）、运输层（主机-主机层）、应用层
- 3 网络接口层、应用层、运输层（主机-主机层）、网络层（网间网层、网际层）
- 4 网络层（网间网层、网际层）、运输层（主机-主机层）、网络接口层、应用层

2) 在 TCP/ IP 应用层中的数据单元被叫做（ 1 ）。

- 1) 消息
- 2) 报文段
- 3) 数据报
- 4) 帧

3) 在 TCP/ IP 数据链路层的数据单元被叫做( 4 )。

- 1) 消息
- 2) 报文段
- 3) 数据报
- 4) 帧

4) TCP/ IP 的( 1 )层相应于 OSI 模型的上三层。

- 1) 应用
- 2) 表示
- 3) 会话
- 4) 运输

5) OSI/RM 模型的哪一层为用户的应用程序提供服务? ( D)

- A、传输层
- B、会话层
- C、表示层

D、应用层

6) 下面哪一个不是正确地描述 OSI 分层网络模型的原因? (A)

A、分层模型增加了复杂性

B、分层模型标准化了接口

C、分层模型使专业的开发成为可能

D、分层模型防止一个区域的网络变化影响另一个区域的网络

7) 下面哪一项正确描述了 OSI 参考模型的数据链路层? (D)

A、把数据传输到其他的网络层

B、为应用进程提供服务

C、提取弱信号，过滤信号，放大信号，然后以原样的方式在网络中发送这些信号

D、为物理链路提供可靠的数据传输

8) TCP/IP 通信过程中，数据从应用层到网络接口层所经历的变化序列是( A )

A 报文流-->传输协议分组->IP 数据报->网络帧

B 报文流->IP 数据报->传输协议分组->网络帧

C IP 数据报->报文流->网络帧->传输协议分组

D IP 数据报->报文流->传输协议分组->网络帧

9) 如果 A 只会说汉语，B 只会说英语，他们通过一个语言翻译器进行会话，这个语言翻译器相当于 OSI 7 层结构中的 ( B )

A 应用层    B 表示层    C 会话层    D 传输层

10) 在 OSI 的第几层分别处理下面的问题?

A) 将待传输的比特流划分成帧 (2 数据链路层)

B) 决定使用哪条路径通过子网 (3 网络层)

C) 传输线上的位流信号同步 (1 物理层)

D) 两端用户间传输文件 (7 应用层)

11) 在同一系统中相邻两层的实体进行交互 (即交换信息) 的地方，通常称为 (A) 。

A. 服务访问点

B. 服务数据单元

C. 实体

D. 协议

- 12) 实现数据压缩与 OSI 模型中 ( A ) 层密切相关。
- A. 表示层
  - B. 数据链路层
  - C. 物理层
  - D. 传输层
- 13) 在 OSI 模型的 7 层结构中, 能进行直接通信的是 ( B. 物理层间 )
- A. 非同等层间
  - B. 物理层间
  - C. 数据链路层间
  - D. 网络层间
- 14) 相邻层之间的服务是通过层与层之间的 D. SAP 提供的。
- A. PDU
  - B. IDU
  - C. 用户数据
  - D. SAP
- 15) 在 OSI 网络体系结构中, 实通信是在 ( A ) 实体间进行的
- A. 物理层
  - B. 会话层
  - C. 网络层
  - D. 传输层
- 16) IP 协议提供主机之间的 ( D ) 分组传输服务
- A. 可靠、面向连接
  - B. 不可靠、面向连接
  - C. 可靠、无连接
  - D. 不可靠、无连接
- 17) 在同一系统中相邻两层的实体进行交互 ( 即交换信息 ) 的地方, 通常称为 ( A ) 。
- A. 服务访问点
  - B. 服务数据单元
  - C. 实体
  - D. 协议
- 18) 实现数据压缩与 OSI 模型中 ( A ) 层密切相关。
- A. 表示层
  - B. 数据链路层
  - C. 物理层
  - D. 传输层
- 19) 文件传输协议是 ( C ) 上的协议。
- A. 网络层
  - B. 运输层
  - C. 应用层
  - D. 物理层
20. TCP 的全称为 ( B ) 。
- A. User Datagram Protocol
  - B. Transmission Control Protocol
  - C. Transport Protocol Data Unit

D. 以上都不是

三. 多项选择题 (在每小题的多个备选答案中, 选出你认为正确的所有答案, 并将其号码分别填在题干的括号内, 多选、少选、错选均扣分)

1) 使用UDP的高层协议有 ( **A, B, C** )

(A) TFTP

(B) SNMP

(C) BOOTP

(D) Telnet

2) 下列哪个协议属于 TCP/IP 协议簇的网间网层协议 ( **B, D** ):

(A) TCP

(B) IP

(C) RIP

(D) ICMP

(E) UDP

3) 在 ISO/OSI 参考模型中, 同层对等实体间进行信息交换时必须遵守的规则称为 (A **协议**), 相邻层间通过 (B **层接口**) 提供服务, 服务通过 (C **服务原语**) 来实现。(D **传输层**) 层的主要功能是提供用户之间端到端的信息传送, 它利用 (E **网络层**) 层提供的服务来完成此功能。

可供选择的答案:

A、B、C: 1.层接口; 2.协议; 3.服务原语; 4.关系; 5.连接。

D、E: 6.表示; 7.数据链路; 8.网络; 9.会话; 10.传输 (运输); 11.应用。 答题填空: A( ) ; B( ) ; C( ) ; D( ) ; E( )。

4) 计算机网络中, 分层和协议的集合称为计算机网络的 (A 体系结构)。其中, 实际应用最广泛的 (A 体系结构) 是 (B TCP/IP), 由它组成了 (C INTERNET) 的一整套协议。

可供选择的答案:

A: 1.组成结构; 2.参考模型; 3.体系结构; 4.基本功能。

B: 5.SNA; 6.MAP/TOP; 7.TCP/IP; 8.X.25; 9.ISO/OSI;

C: 10.ISO/OSI 网; 11.局域网; 12.INTERNET; 13.分组交换网。

答题填空:A( **3** ); B( **7** ); C( **12** )。

5) 通信子网包括哪几个层次 物理层、数据链路层和网络层。

A.物理层      B.数据链路层      C.网络层      D.传输层

6) 物理层协议主要规定了(F, B, C, E)等几大特性。

- A. 时延
- B. 功能
- C. 电气
- D. 连接
- E. 过程
- F. 机械

#### 四、判断正误：(正确打√，错误打×)

- 1) OSI 模型是一种强制执行的标准。 ( × )
- 2) 在 OSI/RM 模型中，网络层传送的是帧。 ( × )
- 3) 在 Internet 中使用的网络协议是 TCP/IP 协议 ( √ )
- 4) 在 OSI/RM 中，每一层的真正功能是为其上一层提供通信协议。( × 应该是服务 )
- 5) 因特网在网络层可以提供两类服务：即无连接的网络服务和面向连接的网络服务。  
( × )
- 6) IP 协议的应用非常广泛，因为它非常可靠。 ( × )

7) UDP 在传送数据之前需要先建立连接。( × )

#### 五、简答及计算题

1、试论述开放系统互连参考模型中各层的主要功能，并比较开放系统互连参考模型和 TCP/IP 体系。

参考答案：

开放系统互连参考模型中各层的主要功能：

物理层：负责比特信号传输；

数据链路层：负责链路上的可靠传输；

网络层：负责通信子网内数据的传输；

传输层：负责主机之间端到端的可靠传输；

会话层：负责会话管理；

表示层：负责数据表示；

应用层：应用的规范化和标准化

开放系统互连参考模型和 TCP/IP 体系比较：

OSI/RM 分别 7 层，分别为：物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层、应用层；而 TCP/IP 体系结构分别 4 层：网络接口层、网络层、主机-主机层、应用层；

其中，网络接口层对应于 OSI 的物理层和数据链路层；主机-主机层对应于 OSI 的传输层；TCP/IP 体系结构的应用层对应 OSI 的高三层。

2、在 OSI 参考模型中，通信双方的对等层之间是否要求协议一致？不同层间是否要求协议一致？

参考答案：对等层之间要求协议一致；

不同层之间不要求协议一致。

3、什么叫层间服务？层间服务由什么来实现？服务原语分类哪几类？

参考答案：

层间服务指：下一层为上一层提供服务；上一层利用下一层的服务。

下层为上层提供的服务用一组原语（Primitive）来描述，称为服务原语。

服务原语分为 4 类：请求、指示、响应、证实

4、分层体系结构中，服务、协议、接口三者之间有何区别？

参考答案：

服务与协议是完全不同的两个概念，但二者常常被混淆。

•Service – says what a layer does

•Interface – says how to access the service

•Protocol – says how is the service implemented

服务是各层向它的上层提供的一组原语（或称操作），定义了两层之间的接口(纵向)，

上层是服务的用户，下层是服务的提供者。

协议是定义同层对等实体之间交换的帧、分组和报文的格式及意义的一组规则（横向）。

5. 请论述TCP/IP模型与OSI/RM模型的对应关系。

参考答案：

TCP/IP 体系结构中的网络接口层对应于 OSI 的物理层和数据链路层；主机-主机层对应于 OSI 的传输层；TCP/IP 体系结构的应用层对应 OSI 的高三层。

6. 表示层的主要功能是什么？

参考答案：

数据表示，即用适合于网络处理与传输的数据格式代替原来的数据格式。主要包括：

- 数据格式转换（翻译）
- 数据编码（编码规则（BER））
- 数据压缩/解压缩
- 加密/解密
- 屏蔽数据在内存中的存放方式的差异、不同程序设计语言对数据定义的差异、新型数据的表达与描述（如多媒体数据）等 → 抽象数据语义的描述（例如ASN.1，HTML/XML，WSDL等）

7. 面向连接与无连接的区别。

参考答案：

1) 面向连接是指通信双方借助于一条固定的连接来实现通信，整个通信过程需要经历建立连接、数据通信和释放连接三个阶段；而无连接通信没有固定的连接，不需要建立连接和释放连接。

2) 面向连接提供可靠通信服务，而无连接通信提供的是非可靠的服务。

3) 响应速度方面，无连接通信较面向连接通信快；

8. 服务与协议的含义是什么？有何区别？

参考答案：参考教案

9. OSI的七层是什么？各层的功能和解决的主要问题是什么？

答案：参考教案

10. 根据 OSI 各层的功能，分析通过 LAN 观看 VCD，用协议层次观点看这是一个几层的系统？各层完成的主要功能是什么？

答：5层：物理层、数据链路层、会话层、表示层和应用层

物理层：负责比特信号的可靠传输

数据链路层：负责数据帧的传输

会话层：会话同步，断点恢复

表示层：数据压缩

应用层：VCD 应用的规范化

11. 一个系统的协议结构有 N 层。应用程序产生 M 字节长的报文。网络软件在每层都加上 H 字节长的协议头。那么，网络带宽中有多大比率用于协议头信息的传输？

参考答案：总共有 N 层，每层加 H 字节，在每个报文上附加的头字节的总数等于 HN，因此头消耗的有关空间所占的网络带宽的比率为  $HN / (HN + M)$ 。

12. 在因特网中，长度为 100 字节的应用层数据交给运输层传送，需加上 20 字节的 TCP 首部。再交给网络层传送，需加上 20 字节的 IP 首部。最后交给数据链路层的以太网传送，加上首部和尾部 18 字节。试求数据的传输效率。应用层数据增大到 1000 字节时，传输效率又是多少？

参考答案：数据长度为 100 字节时

以太网的帧头和帧尾共 18 字节

传输效率 =  $100 / (100 + 20 + 20 + 18) = 63.3\%$

数据长度为 1000 字节时，传输效率 =  $1000 / (1000 + 20 + 20 + 18) = 94.5\%$

13. TCP/IP 协议是什么网的通信协议？TCP/IP 协议的网络层协议包含哪些协议？传输层包含哪些协议？常用的应用层协议有那些？各完成什么功能？

答：TCP / IP 是因特网采用的通信协议；

网络层包括：IP, ARP / RARP, ICMP, IGMP, OSPF 等协议



传输层包括：TCP，UDP

常用的应用层协议有：

上网浏览：HTTP

文件传输：FTP/tFTP

网络交互：TELNET

电子邮件：SMTP，POP3，IMAP

网络新闻：NNTP

域名服务：DNS

网络管理：SNMP

无盘站引导：BOOTP等

14.简述 TCP 协议与 UDP 协议的异同。举例说明常见网络应用中哪些使用 TCP 协议，哪些使用 UDP 协议。

答：TCP是面向连接的、可靠的流协议，报头开销大，时延大

UDP是无连接的、不可靠的协议，报头开销小，时延小

除了多媒体应用外，基本上所有的面向用户的应用都是基于TCP，如HTTP，FTP，TELNET，SMTP，POP3，NNTP

网络内部的应用协议一般基于UDP，如：DNS，RIP，SNMP，BOOTP等

# 计算机网络作业参考答案

## CH3 物理层

### 一、填空题

- 1) 信号变换方法分别编码与调制，其中，用数字信号承载数字或模拟数据叫编码；用模拟信号承载数字或模拟数据叫调制。数字信号实现模拟传输时，数字信号变成音频信号的过程称为调制。音频信号变成数字信号的过程称为解调。
- 2) 正弦波是基本的连续信号。一般可以用三个参数描述：幅度、频率和相角。相应地，调制的基本方法有调幅、调频、调相。
- 3) PCM 的三个步骤是：采样、量化、编码。
- 4) 物理层的主要任务是确定与传输媒体的接口的一些特性，包括：机械特性、功能特性、电气特性和过程特性。
- 5) 综合布线系统分为建筑群、垂直干线、水平、工作区、管理（或配线间）、设备间六个子系统
- 6) 多路复用技术的几种形式：时分多路复用、频分多路复用、波分多路复用、码分多路复用。
- 7) 在网络传输过程中，每经过一跳均会产生下列四个时延：处理时间、排队时延、报文传输时间和信道的传播时延。
- 8) 存储转发交换包括报文交换和分组交换。
- 9) 常用的导向型传输介质有双绞线、同轴电缆和光纤；同轴电缆分为基带同轴电缆和宽带同轴电缆。
- 10) 常见的网络拓扑结构有总线型、环型、星型、网状。
- 11) 通信控制规程可分为两大类，即面向字符型和面向比特型。在因特网拨号上网协议中，SLIP 属于面向字符协议，PPP 属于面向比特协议。
- 12) E1 采用的多路复用技术是时分多路复用（或 TDM），它的数据速率是2.048 Mbps。
- 13) 一个信道的频率范围是300MHz~300GHz，该信道的带宽是299700 MHz。
- 14) 有噪声信道的信道容量定理是香浓定理，该定理的计算公式是 $C=B\log_2(1+S/N)$
- 15) T1 速率为1.54Mbps；E1 速率为2.048Mbps。
- 16) 在双绞线中，UTP 表示非屏蔽双绞线；STP 表示屏蔽双绞线。

二、单项选择题（在四个备选答案中，选出一个正确的答案，并将其号码填在题干的括号内。）

1) T1的速率为（ 3 ）

- (1) 56 Kbps (2) 96 Kbps  
(3) 1.544Mbps (4) 2.048 Mbps

2) E1速率为（ 4 ）

- (1) 56 Kbps (2) 96 Kbps  
(3) 1.544Mbps (4) 2.048 Mbps

3) （B）通信的双方都可以发送信息，但不能同时发送（也不能同时接收）。这种通信方式是一方发送另一方接收，过一段时间后再反过来。

- A. 单工通信  
B. 半双工通信  
C. 全双工通信  
D. 以上都不是

4) 物理层的 4 个特性中，指明接口所用接线器的形状和尺寸、引线数目和排列、固定和锁定装置等等的是（A）。

- A. 机械特性  
B. 电气特性  
C. 功能特性  
D. 规程特性

5) 将模拟数据转换为数字信号的过程，称为（A）。

- A. 调制  
B. 解调  
C. 转换  
D. 以上都不是

6) 在链路上产生的时延是（ C ）

- A.发送时延 B.排队时延 C.传播时延 D.处理时延

7) X.25 网络是一种（ C ），X.25 对于 OSI 的（ C ）层

- A.信元交换网，2层 B.电路交换网，1层 C.通信子网，3层 D.资源子网，4层

8) 两台计算机通过电话线路通信时必须的设备是（A）

- A.调制解调器 B.网卡 C.中继器 D.集线器

9) 在串口通信中，DTE 指的是（ C ），DCE 指的是（ A ）

A.调制解调器 B.电缆 C.计算机 D.串口

10) 物理层的主要职责是 ( B )

A.报文传输 B.比特传输 C.信号变换 D.差错控制

11) ( A ) 通信的双方都可以发送信息，但不能同时发送（也不能同时接收）。这种通信方式是一方发送另一方接收，过一段时间后再反过来。

- A. 单工通信
- B. 半双工通信
- C. 全双工通信
- D. 以上都不是

### 三、判断正误：（正确打√，错误打×）

- 1) 通过改进编码技术，可以无限提高数据传输速率。 ( × )
- 2) 单模光纤比多模光纤细，所以传输速率低。 ( × )
- 3) 同轴电缆既可用于计算机通信，又可用于传输有线电视信号。( √ )
- 4) 光纤通信采用的多路复用技术叫做 WDM。 ( √ )
- 5) 传输速率单位“bps”代表 BAUD PER SECOND。( × )
- 6) 理想信道的最高速率由香浓定理决定。 ( × )

### 四、简答及计算题

1. 解释以下名词：基带传输；宽带传输；带宽；多路复用技术；调制；编码

参考答案：

基带传输：基于数字信号的传输方式；

宽带传输：基于模拟信号的传输方式；

带宽：是信道传输能力的度量。

在传统的通信工程中： $BW \approx f_{max} - f_{min}$  单位：赫兹 (Hz)

在计算机网络中，一般用每秒允许传输的二进制位数作为带宽的计量单位；

多路复用技术：在同一个信道上传输多路信号；

调制：用模拟信号来表示原来的信号；

编码：用数字信号来表示原来的信号

2. 以数字方式传输电话信号（如 IP 电话）时，使用何种调制方式？要经历哪些处理步骤？为什么一条 8 位编码的语音线路 PCM 信号速率是 64Kbps。

答：使用 PCM（脉冲编码调制）

要经历 3 个步骤：采样、量化、编码

因为：语音的频率范围是 4KHZ，根据 Nyquist 采样定理，采样频率最高只需 8KHz；8 位编码，所以 PCM 信号速率为：

$$8 \times 8 = 64 \text{ Kbps}$$

3. 数字信号在模拟信道上传输时，要进行何种处理？有哪几种调制方式？

答：D/A 调制（调制解调）

主要有三种调制方式：调幅、调频、调相

4. 理想信道的最大速率由什么计算？实际信道的最高速率由什么计算？

参考答案：

理想信道的最高速率由 Nyquist 理论计算：

$$D = 2 B \log_2 K$$

其中

$D$  为最大数据速率

$B$  为硬件带宽

$K$  信号电平级数

实际信道的最高速率由 Shannon 公式计算：

$$\text{最大数据传输速率 } D = H \log_2(1 + S/N)$$

其中

$D$  为最大数据速率

$H$  为硬件带宽

$S/N$  为信噪比

5. 电视频道的带宽是 6MHz，若使用 4 级数字信号，每秒能发送多少比特。（不考虑信道噪声）

解：适用 Nyquist 定理

$$\text{最大数据传输速率 (bps)} = 2H \log_2 V = 2 * 6M * \log_2 4 = 24 \text{Mbps}$$

6. 一个用于发送二进制信号的 3KHz 信道，其信噪比为 20dB，最大的信道传输速率是多少？

$$\text{解：} 10 \lg(S/N) = 20 \quad S/N = 100$$

由 Shannon 公式

$$\text{最大数据传输速率} = H \log_2(1+S/N) = 3K * \log_2(1+100) \approx 19.98 \text{Kbps}$$

根据 Nyquist 定理

$$\text{最大数据传输速率} = 2H \log_2 V = 2 * 3K * \log_2 2 = 6 \text{Kbps}$$

∴ 最大数据传输速率由 Nyquist 定理决定，为 6Kbps

7. T1 载波的速率为 1.544Mbps，在 50KHz 的线路上发送 T1 信号，需要多大的信噪比？

解：由 Shannon 公式

$$\text{最大数据传输速率} = H \log_2(1+S/N) = 50K * \log_2(1+S/N) = 1.544 * 10^3 \text{Kbps}$$

$$\rightarrow S/N \approx 2^{31} - 1 \quad \rightarrow 10 \lg(S/N) \approx 93 \text{dB}$$

8. 信道传播时延、报文发送时间、处理时延和排队时延各自的含意是什么？

答：传播时延：表示信号在传输通道上产生的时延，包括线路时延和中间节点的时延；

$$\text{线路上的传播时延} = \text{线路长度} / \text{信号的速度}$$

发送时间：以一定的速率发送完一个一定长度的报文所需的时间；

$$\text{报文的发送时间} = \text{报文长度} / \text{报文的发送速率}$$

处理时延：节点进行报文存储转发处理所产生的时间；

排队时延：报文发送前在发送队列中排队的时间。排队时延根据排队论来计算。

9. 设需在两台计算机间经两个中间节点传送 100 兆字节的文件，假定：

- (A) 各跳的通信线路的通信速率皆为8Kbps;
- (B) 不考虑中间节点存储转发等处理时间和排队时间;
- (C) 每一段线路的传播时延均为10ms

试计算采用甲、乙两种方案传送此文件所需时间。其中:

**方案甲:**将整个文件逐级存储转发。

**方案乙:**将文件分为1000字节长的帧再进行逐级存储转发,假定帧头和帧尾的开销各为10字节。假定分组之间连续发送,连续到达中间节点。

**参考答案:**

依据题意,两台计算机之间的路径共有3跳

**方案甲传送此文件所需时间:**

每一段线路的报文发送时间为:  $(100 \times 10^6 \times 8) / (8 \times 10^3) = 100000s$

每一段线路的传播时延为:  $10ms = 10 \times 10^{-3}s$

总时间为:  $(10 \times 10^{-3} + 100000) \times 3 = 300000.03s$

**方案乙传送此文件所需时间:**

文件一共分为  $100 \times 10^6 / 1000 = 10^5$  (个) 帧

1个帧长为1020字节,节点发送1个帧的时间为:

$1020 \times 8 / (8 \times 1000) = 1.02s$

传送1个帧所需时间:

$(1.02 + 0.01) \times 3 = 3.09s$

传送所有帧所需时间:

$3.09 + 1.02 \times (10^5 - 1) = 102002.07s$

10. 如果声音数据限于 4000Hz 以下的频率,那么每秒采样多少次可满足完整地表示声音信号的特征?如果使用 7 位二进制编码表示采样,允许有多少个量化级?这种情况下数据传输率是多少?

**参考答案:**

8000 (Hz) (采样定理)

128 个( $2^7$ )

数据传输速率 (bps) =  $8000 \log_2 V = 8000 \log_2 128 = 5600 \text{bps}$

11. 物理层的接口有哪几个方面的特性? 各包含些什么内容?

答: 物理层的四个重要特性

机械特性 (mechanical characteristics)

电气特性 (electrical characteristics)

功能特性 (functional characteristics)

规程特性 (procedural characteristics)

机械特性

主要定义物理连接的边界点, 即接插装置。规定物理连接时所采用的规格、引脚的数量和排列情况。

电气特性

规定传输二进制位时, 线路上信号的电压高低、阻抗匹配、传输速率和距离限制。

功能特性

主要定义各条物理线路的功能。

线路的功能分为四大类: 数据、控制、定时、地

规程特性

主要定义各条物理线路的工作规程和时序关系。

12. 有 600 MB (兆字节) 的数据, 需要从南京传送到北京。一种方法是将数据写到磁盘上, 然后托人乘火车 (需 10 小时) 将这些磁盘捎去。另一种方法是用计算机通过长途电话线 (设信息传送的速率是 24 kb/s) 传送此数据。试比较这两种方法的优劣。若信息传送速率为 1 Mb/s, 其结果又如何?

答: 磁盘传送的速率 =  $600 * 10^6 * 8 \text{ 比特} / 10 * 60 * 60 \text{ 秒} = 4/3 * 10^5 \text{bps}$

该速率快于 24 kb/s, 但慢于 1 Mb/s

13. 波特 (Baud) 和比特 / 秒 (b/s) 两单位所表示的是什么量, 它们之间有什么关系。

参考答案: 波特 (Baud) 率: 表示单位时间内传送的信号波形数。

比特率: 单位时间内传送的比特数。



$$S = B \log_2 N$$

S — 信息速率 bps (比特率)

B — 波形 (电信号) 速率 Baud (波特率)

N — 波形的状态数

14. 参照图 1 说明虚 (零/空) 调制解调器的工作原理。

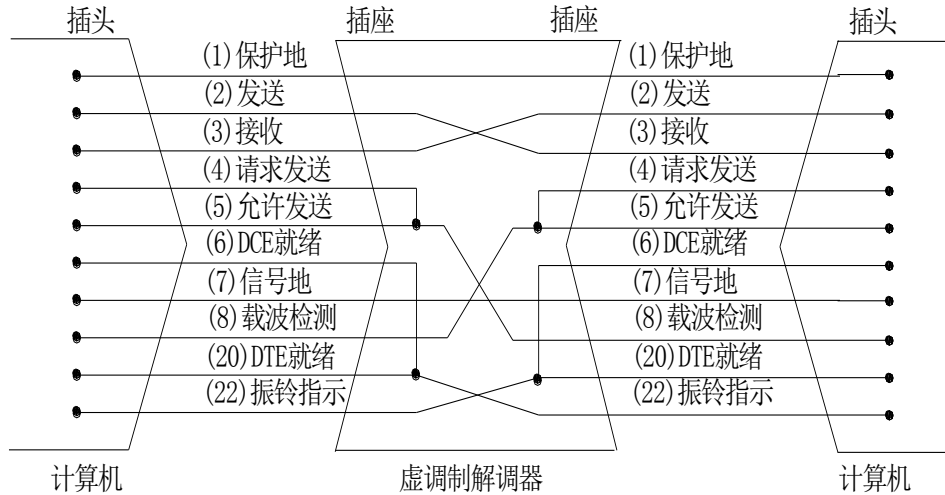


图 1 两台计算机采用虚调制解调器直接相连

参考答案:

- (1) 信号地 (7) 和保护地 (1) 直连, 使两台计算机的参考电平相同;
- (2) 发送 (2) 与接收 (3) 连接, 一端的发送信号直接送达另一端的接收端;
- (3) 信号线 6 (DCE 就绪) 和信号线 20 (DTE 就绪) 相连后, 再与对方 DTE 的信号线 22 (振铃指示) 相连, 当 DTE 就绪信号出现时, 另一方即振铃, 表示有呼叫进来, 此时 DCE 就绪信号也产生, 因此, 只要双方 DTE 就绪, 就同时给双方提供 DCE 就绪信号。
- (4) 由于信号线 4 (请求发送) 和信号线 5 (允许发送) 接在一起, 因此只要有请求就允许发送, 同时对方信号线 8 (载波检测) 也收到信号。

15. 分析发送时间与传播延迟的关系, 主机 1 与主机 2 经速率为  $R$  bps 的链路直接相连, 两机相距  $K$  千米, 电磁信号在链路上的传播速率为  $V$  千米/秒, 主机 1 发送长  $L$  比特的分组给主机 2。

- (1) 用  $K$  和  $V$  来计算传播延迟  $T_{prop}$ ;

- (2) 用  $L$  和  $R$  来计算分组的发送时间  $T_{trans}$ ;
- (3) 给出端到端延迟的表达式 (不考虑在主机中的处理和排队时间);
- (4)  $t=0$  时, 主机 1 开始发送, 求  $t= T_{trans}$  时, 该分组最后 1 比特所在位置;
- (5) 若  $T_{prop} > T_{trans}$ , 当  $t= T_{trans}$  时, 该分组的第 1 比特在何处?
- (6) 若  $T_{prop} < T_{trans}$ , 当  $t= T_{trans}$  时, 该分组的第 1 比特在何处?
- (7) 设  $V=20$  万 km/小时,  $L=100$  比特,  $R=28$ kbps, 求使  $T_{prop} = T_{trans}$  的  $K$  值。

**参考答案:**

发送延迟与传播延迟的关系如下图所示:

- (1) (电磁信号) 传播延迟  $T_{prop} = K(\text{km})/V(\text{km/s}) = \frac{K}{V}(s)$
- (2) 分组的发送时间  $T_{trans} = L(\text{b})/R(\text{b/s}) = \frac{L}{R}(s)$
- (3) 端到端延迟 (不考虑主机处理和排队时间)  $T = T_{prop} + T_{trans} = \frac{K}{V} + \frac{L}{R}(s)$
- (4) 当  $t = T_{trans}$  时, 最后 1 比特刚发出, 即  $S = 0$ 。

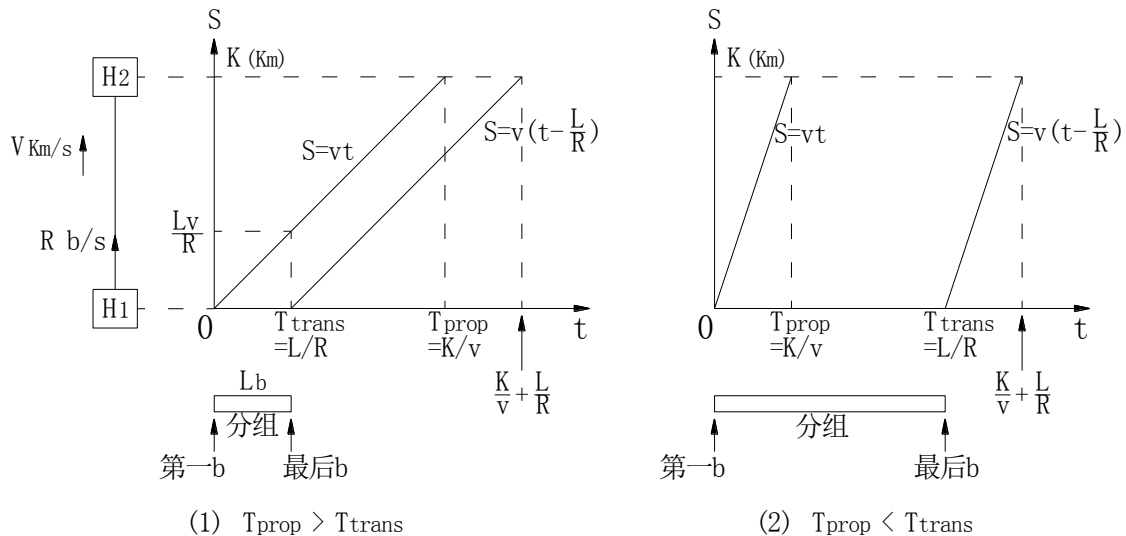


图 发送延迟与传播延迟的关系图

- (5) 若  $T_{prop} > T_{trans}$ , 当  $t = T_{trans}$  时,

$$\text{第 } 1b \text{ 位于 } S = V \cdot T_{trans} = \frac{LV}{R} (\text{km}) \text{ 处}$$

- (6) 若  $T_{prop} < T_{trans}$ , 当  $t = T_{trans}$  时,

该分组第 1b 早已到达  $H_2$ , 不再向前传了。

第 1b 位于  $S = K$  (km) 千米处

(7) 当  $T_{\text{prop}} = T_{\text{trans}}$ , 即  $\frac{K}{V} = \frac{L}{R}$ ,

$$K = \frac{VL}{R} = \frac{2 \times 10^5 (km/s) \times 100b}{28(kb/s)}$$

$$= \frac{2 \times 10^5 \times 100}{28} = 7 \frac{1}{7} \times 10^5 (m)$$

$$= 7 \frac{1}{7} \times 100(km)$$

16. E1 线路的 2.048Mb/s 中, 有多少速率不能被最终用户所用?

**参考答案:**

E1 线路由 32 个等长时隙组成, 用户话路占用其中 30 个 (1~15, 17~31), 时隙 0 用于帧同步, 时隙 16 用于传送信令, 即 E1 的 2.048Mb/s 中不能被最终用户所用的为

$$64kbps \times 2 = 128kbps \text{ 。}$$

# 计算机网络作业参考答案

## CH4 数据链路层

### 一、填空题

- 1) 允许发送站发送多个帧而不需要马上应答，这就是滑动窗口协议。滑动窗口协议需要一个发送窗口和一个接收窗口。
- 2) HDLC协议属于面向比特协议；它有三种不同类型的帧，分别称为信息帧、监控帧、无编号帧。
- 3) 起止式异步通信规程将每个字符看成是一个独立的信息单元，字符中各个比特用固定的时钟频率传输，字符间的间隔是任意的。每个字符由四个部分组成起始位、数据位、奇偶校验位、停止位。
- 4) 常用的两种流量控制方法是停等协议、滑动窗口协议。
- 5) 在实际的通信中，通常双方都有数据要发送给对方可以在数据段增加一个字段，专门用来携带给对方的应答信息，称为捎带应答。
- 6) SLIP协议属于面向字符协议。PPP协议属于面向比特协议，PPP主要包含3个方面内容，分别是帧格式定义、LCP、NCP。
- 7) Internet的两个数据链路层协议是SLIP或PPP协议。
- 8) PPPoE的英文全称是PPP over Ethernet。

### 二、单项选择题（选出一个正确的答案，并将其号码填在题干的括号内。）

1. 在数据链路层传送的协议数据单元为（ 3 ）  
(1) 比特                      (2) 报文分组                      (3) 帧                      (4) 报文
2. 滑动窗口协议中，接收窗口保存的是（ 2 ）  
(1) 可发送的帧序号                      (2) 可接收的帧序号  
(3) 不可发送的帧序号                      (4) 不可接收的帧序号
3. 在滑动窗口协议中，若窗口的大小为N位，则发送窗口的最大值为（ 4 ）  
(1) N                                      (2)  $2^N$   
(3)  $2^{N-1}$                                       (4)  $2^N-1$
4. HDLC属于（ ）

- A. 面向字符的同步控制协议
- B. 面向字节的异步步控制协议
- C. 异步协议
- D. 面向比特的同步控制协议

### 三、多项选择题

1. 下面属于数据链路层的协议是 (A,C)

- A.PPP B.FTP C.SLIP D.IP E.SNMP

2. 数据链路层的主要功能包括 ( A, B, D )

- A) 差错控制 B) 流量控制 C) 拥塞控制 D) 帧格式定义及帧定界 E) 比特传输

3. HDLC 的监督帧用于差错控制和流量控制，定义了如下命令：

选择编号	Code	Command
A	00	RR Receive Ready
B	01	REJ REJect
C	10	RNR Receive Not Ready
D	11	SREJ Selective REJect

请问，( B, D ) 命令用于差错控制；( A, C ) 命令用于流量控制

4. 在以太网帧类型 (TYPE)定义中，哪些用于哪些用于 IP 协议? ( A )；哪些用于 ARP 协议? ( C )；哪些用于 PPPoE 协议? ( B, D )

- A) 0800 B) 8863 C) 0806 D) 8864 E) 809B

### 四、判断正误

- 1) 同步传输时字符间不需要间隔 (✓)
- 2) HDLC是面向字节的异步通信协议。(✗)
- 3) SLIP协议属于面向字符协议 (✓)

4) 数据链路层的报文名称叫分组 ( × )

5) 奇偶校验可以发现单比特错误, 二维奇偶校验可以自动纠正任意单比特错误。( √ )

## 五、简答及计算题

1. 在面向比特同步协议 (HDLC) 的帧数据段中, 为了实现数据的透明传输, 采用“0”比特插入技术。假定在 (十六进制) 数据流中包含: 5F、9E、71、7F、E1, 请给出其原始比特序列和“0”比特插入后的比特序列。

参考答案:

原始比特序列为: 01011111 10011110 01110001 01111111 11100001

“0”比特插入后的比特序列为: 010111110 10011110 01110001 011111011 111000001

2. 信道速率为4 kb/s。采用停--等协议工作。传播时延 $t_p = 20 \text{ ms}$ 。假定确认帧长度和处理时间 (含排队时延) 均可忽略。问帧长为多少时才能使信道利用率达到至少50%?

参考答案:

忽略帧长度和处理时间 (含排队时延) 时, 停等协议每个周期的总时延 (往返时延) = 发送时间 + 线路传播时延。

假定信道传输无差错。信道利用率为50%, 相当于帧的发送时间等于线路传播时延 (即往返时延的一半)。

得出帧长为:  $4 \text{ kb/s} \times 2 \times 20 \times 10^{-3} \text{ s} = 160 \text{ bit}$ 。

3. 卫星信道的数据率为 1 Mb/s。数据帧长为 1000 bit。取卫星信道端到端传播时延为 0.25 秒, 忽略确认帧长和节点的处理时间。试计算下列情况下的信道利用率:

- (1) 停止等待协议。
- (2) 连续 ARQ 协议, WT(发送窗口大小) = 7。
- (3) 连续 ARQ 协议, WT = 250。
- (4) 连续ARQ协议, WT = 500。

参考答案:

使用卫星信道端到端的传输延迟是 250ms, 以 1Mb / s 发送 1000bit 长的帧的发送时间是 1ms。用  $t=0$  表示传输开始时间, 那么在  $t=1\text{ms}$  时, 第一帧发送完毕。 $t=25\text{ms}$ , 第一帧全部到达接收方, 接收端开始发送第一个帧的确认帧, 确认帧的发送时间忽略不计。 $t=$

501ms 时确认帧到达发送方。因此周期是  $500+1=501\text{ms}$ 。同样地, 如果在一个往返时延 500ms 内可以发送 k 个帧, 每个帧发送用 1ms 时间, 则周期是  $500+k$ , 信道利用率是  $k / (500+k)$ , 因此:

(1)  $k=1$ , 最大信道利用率= $1 / 501$

同理:

(2)  $k=7$ , 最大信道利用率= $7 / 507$

(3)  $k=250$ , 最大信道利用率= $250 / 750$

(4)  $k=500$ , 最大信道利用率= $500 / 1000$

4. 在一个  $1\text{Mb} / \text{s}$  的卫星信道上发送 1000bit 长的帧。采用累计确认, 确认总是捎带在数据帧中。帧头很短, 使用 3 位的序列号。对以下协议而言, 可以取得的最大信道利用率是多少?

(a) 停一等协议

(b) 回退 N 滑动窗口协议

(c) 选择性重传滑动窗口协议

**参考答案:** 对应三种协议的发送窗口大小值分别是 1、 $2^3-1=7$  和  $2^{(3-1)}=4$ 。

发送一帧所需时间  $1000 / (1 \times 10^6) = 10^{-3} \text{ s} = 1 \text{ ms}$

卫星信道的端到端的传播时延是 270ms, 以  $1\text{Mb} / \text{s}$  发送, 1 000 bit 长的帧的发送时间是 1ms。用  $t=0$  表示传输开始时间, 那么在  $t=1\text{ms}$  时, 第一帧发送完毕。 $t=271\text{ms}$ , 第一帧全部到达接收方。通过捎带应答, 在  $t=272\text{ms}$  时捎带有第一个帧确认信息的数据帧发送完毕。 $t=542\text{ms}$  时带有确认的帧全部到达发送方。因此周期是  $1+270+1+270=542\text{ms}$ 。

同样地, 如果在一个往返时延 540ms 内可以发送 k 个帧, 每个帧发送用 1ms 时间, 则  $t=k\text{ms}$  时最后一帧发送结束,  $t=k+270\text{ms}$  时最后一帧全部到达接收端, 接收端开始发送累计确认, 发送时间为 1ms, 带确认信息的数据帧在  $t=k+270+1+270\text{ms}$  全部到达发送端, 因此周期为:  $k+270+1+270=540+k+1$ , 信道利用率是  $k / (540+k+1)$ , 因此,

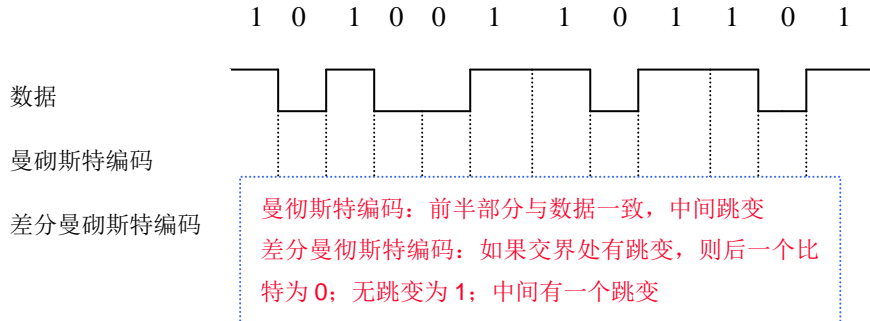
(1)  $k=1$ , 最大信道利用率= $1 / 542=0.18 \%$

(2)  $k=7$ , 周期是 548ms, 最大信道利用率= $7 / 548=1.28 \%$

同理:

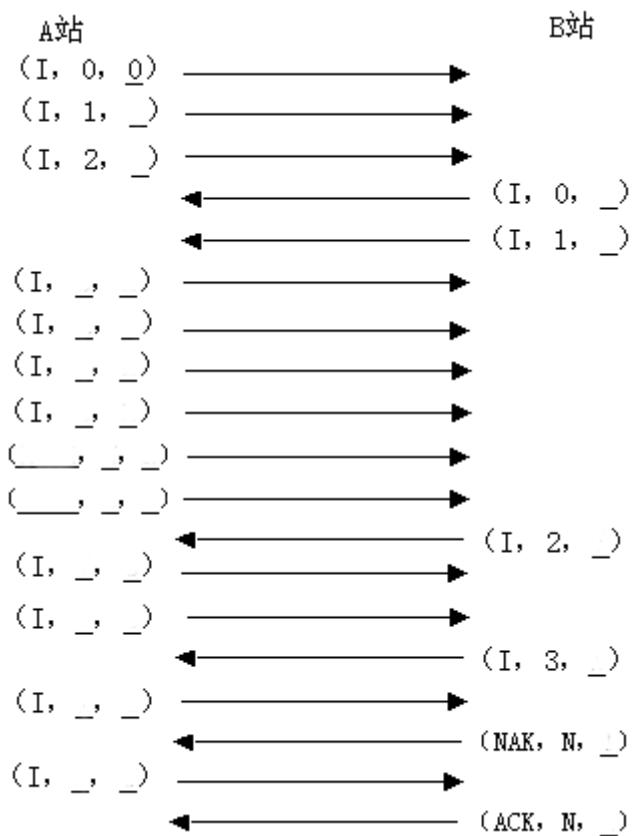
(3)  $k=4$ , 周期是 545ms, 最大信道利用率= $4 / 545=0.73 \%$

5. 请画出下列数据的曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码（假定信号开始前的状态为高电平）。

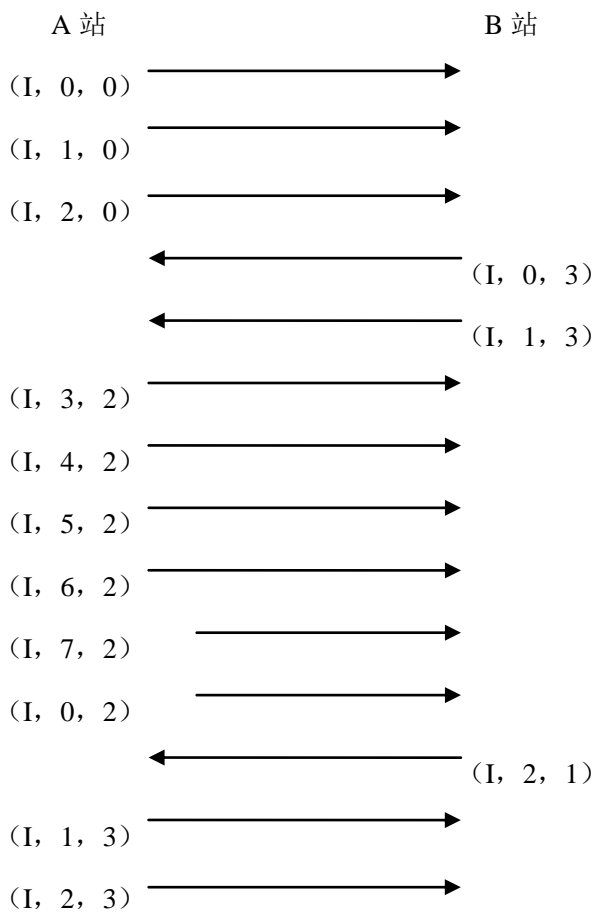


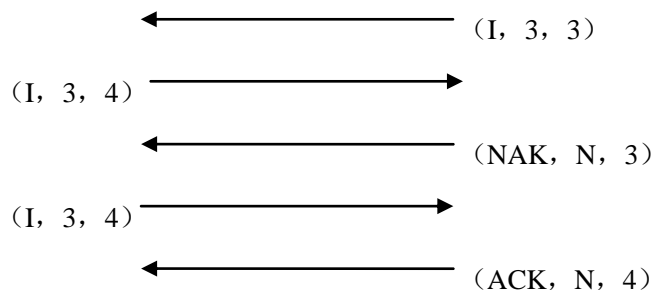
6. 假设 A 站和 B 站之间的全双式数据帧传输使用滑动窗口进行流量控制和差错控制，帧序号位数为 3，设 A 站有 12 个数据帧要发送，B 站有 4 个数据帧要发送，使用选择重发协议，帧的确认尽量使用捎带确认，若没有数据帧，可用 ACK 进行单独确认，用 NAK 进行单独否认。假定没有超时和帧丢失，发送窗口和接收窗口均从序号 0 开始。帧的格式为：（帧类型，发送序号，确认序号）。发送序号或确认序号如果没有意义，可用 N 标明；确认序号指出下一个希望接收的数据帧序号。请在下图所示的情景中填写帧中带下划线的域（或没有帧，则帧类型为 NONE）。





参考答案:





7. 帧识别的方法有哪些？各自的优缺点是什么？

参考答案：帧识别的方法有五种：(1)计时法；(2)字符计数法；(3)带字符填充的首尾界符法；(4)带位填充的首尾标志法；(5)物理编码违例法。

各自优缺点：

(1)计时法其缺点是每帧中间有时间间隔，不能充分利用线路；

(2)字符计数法是在帧头部使用一字段来整数标明该帧的长度，并且可以知道下一个帧的开始位置；其缺点是标识位错时不可修复；

(3)带字符填充的首尾界符法是每一帧以 ASCII 字符序列 DLE STX 头，以 DLE ETX 结束，可方便目的机丢失帧边界的查找；其缺点可能会导致干扰帧界的确定，该方法所传输的帧必须是 7/8bit 的整数倍(即 ASCII 编码 整数倍)

(4)带位填充的首尾标志法的优点是对通信双方计算机的网络层都是透明的，使用一个特定的位模式，即 01111110 作为帧的开始和结束标志，为使之不出出错误判断，发送方在连续 5 个 1 后自动插入一个 0，接收方将会自动删除。

(5)物理层编码违例法采用违例编码做帧的开始和结束，不需要额外的开销，其缺点是只适用于那些在物理介质的编码策略中采用冗余技术的网络。

8. 数据链路层为什么要引入计时器超时机制和帧编号？

参考答案：为了避免由于在传送帧过程中丢失数据导致的死锁引入超时机制

为了避免帧重传造成的帧重复接收而引入帧编号。

9. 比较停等式 ARQ, 退后 N 帧的 ARQ 和选择性重传协议的区别?

参考答案: 停一等式 arq, 滑动窗口大小为 1, 在发送一帧之前必须等待下一帧的确认, 致使适应于短信道, 对长信道效率很低。

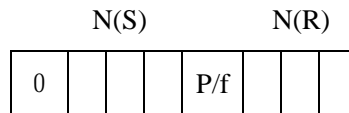
退后 n 帧 arq, 滑动窗口大小为  $iv=(\text{帧编号数}-1)$ , 引入了管道化技术, 允许发送方发送 n 帧之前而不需要等待确认, 但是, 一旦某帧发生错误, 必须从发生错误帧处开始重新传输;

选择性重传 arq, 滑动窗口为  $N=(\text{帧编号数}/2)$ , 引入管道化和否定性确认帧, 对发生错误的帧单独重传, 并缓存错误帧之后发送的帧与退后 n 帧 arq 相比, 减少了出错帧之后所有帧都要重传的开销。

10. 在 HDLC 中, 控制字段起的作用是什么? 它的每一种帧类型的作用是什么?

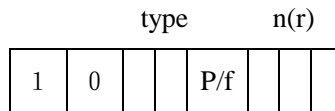
参考答案: 控制字段是 HDLC 帧类型定义, 用于区分不同的帧。根据帧类型不同, 控制字段也不同。

(1) 信息帧 (I 帧): 用于传送数据



第一个比特位为 0, 则该帧为不 I 帧;  $N(s)$  为发送帧的序号;  $N(R)$  为期待的下一帧编号; p/f 是轮间结束位。

(2) 监控帧 (S 帧): 用于网络控制, 包括流量控制和拥塞控制



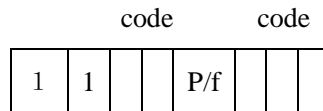
第一个比特是 1 且第二个比特是 0, p/f 为监控帧 p/f 轮间结束位,  $n(r)$  期待下一帧的序列号, type 为监控帧的类型, 定义了下列 4 种帧:

Code	Command
00	RR Receive Ready
01	REJ Reject
10	RNR Receive Not Ready
11	SREJ Selective-reject

其中，RR 和 RNR 用于流量控制，接收端可以接收就发送 RR，不能接收就发送 RNR。

REJ 和 SREJ 用于差错控制，REJ 表示拒绝，拒绝从 n(r)开始的所有帧，即采用 GO-BACK-N 差错控制方法；SREJ 表示选择性拒绝，只拒绝编号为 n(r)的帧。

(3) 无序号帧 (U 帧): 用于连接管理，包括建立连接，释放连接，复位连接，等等。

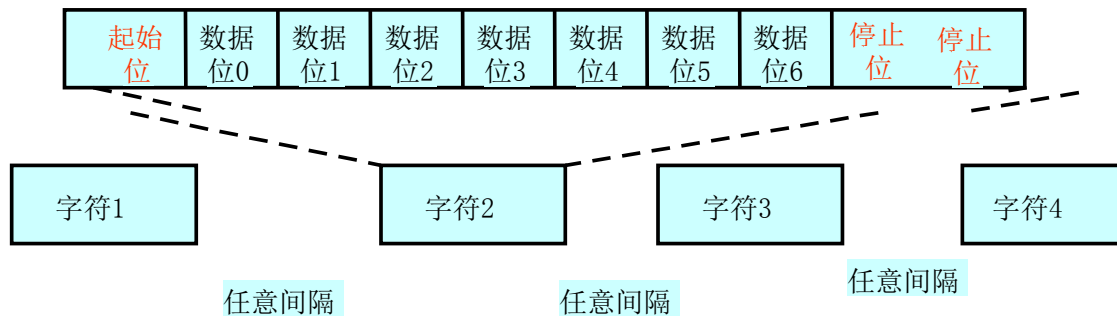


第一个比特和第二个比特均为 1，则该帧是 U 帧，p/f 为帧间/结束位;code 表示无序号帧的编码。

11. 一个报文由 100 个字符组成，每个字符 8 比特，使用下列方案在一条数据链路上传输，需要多少附加的比特？

- (1) 异步方式，每个字符使用一个起始位和两个停止位；
- (2) 同步方式，每个报文使用两个同步字符（一个帧起始字符和一个帧结束字符）。

**参考答案:**



(1) 异步方式，每个字符中的附加位数等于  $1+2=3$ ，总的附加比特= $3 \times 100=300$ ，所以，传输一个报文需要 300 个附加的比特。

(2) 同步方式，每个报文附加两个同步字符（一个帧起始字符和一个帧结束字符）。 $2 \times 8=16$ ，所以，传输一个报文需要 16 个附加的比特。

12. 某一个数据通信系统采用 CRC 校验方式，并且生成多项式  $G(x)$  的二进制比特序列为 11001，目的结点接收到的二进制比特序列为 110111001（含 CRC 校验码）。请判断传输过程中是否出现了差错？

**参考答案:**

由于接收到的二进制比特序列为“110111001”不能被生成多项式对应的二进制比特序列“11001”整除，故断定在传输过程中出现了差错。

13. 信道速率为 4 kb/s。采用停止等待协议。传播时延  $t_p = 20 \text{ ms}$ 。确认帧长度和处理时间均可忽略。问帧长为多少才能使信道利用率达到至少 50%？

**参考答案:**



# 计算机网络作业参考答案

## CH5 LAN

### 1. 填空题

- 1) 数据链路层在局域网参考模型中被分成了两个子层: MAC 子层与 LLC 子层。
- 2) IEEE802.3 的总线以太网常用的三种组网方式 细同轴、粗同轴、双绞线。其中 10 的含义是 10M 速率；BASE 的含义是 基带传输；后跟字母 T 表示 双绞线；2 表示 细同轴；5 表示 粗同轴。
- 3) 载波监听多重访问协议 CSMA 可以分为 1-坚持 CSMA、非-坚持 CSMA、P-坚持 CSMA。
- 4) 常用的网络操作系统是: WINDOWS、UNIX/LINUX 和 NETWARE。
- 5) 以太网是目前最为流行的局域网形式，它采用了 CSMA/CD 多路访问协议。
- 6) 要划分 VLAN 需使用的连网设备是 交换机，不同 VLAN 间通信必须使用的设备是 路由器。
- 7) 目前在用的局域网主要有以太网、IBM TOKEN RING 和 ARCNET，对于的 IEEE 802 标准分别为 802.3，802.5 和 802.4。对应的网络结构分别是 总线型，环形 和 令牌总线。
- 8) CSMA/CD 协议要求的最小帧长度为 2 倍传播时延。对应于以太网，其最小帧长度为 64 字节。

### 2. 单项选择题 (在每小题的四个备选答案中，选出一个正确的答案，并将其号码填在题干的括号内。)

- 1) 1-坚持CSMA方式中，“坚持”的含义是 ( 1 )
  - (1) 当侦听到总线忙时，坚持侦听直到总线空闲为止。
  - (2) 当侦听到总线忙时，坚持发送其数据信息。
  - (3) 发送数据后，坚持侦听总线看是否发生冲突。

- (4) 当发生冲突时, 坚持发送数据。
- 2) 局域网中访问冲突的根源是 ( 2 )
- (1) 独占介质 (2) 共享介质 (3) 引入MAC子层 (4) 规则的拓扑结构
- 3) 使用双绞线的以太网为 ( 3 )
- (1) 10Base\_5 (2) 10Base-2 (3) 10Base-T (4) 10Base-F
- 4) 将一条物理信道按时间分成若干时间片轮换地给多个信号使用, 每一时间片由复用的一个信号占用, 这样可以在一条物理信道上传输多个数字信号, 这就是 ( 2 )
- 1) 频分多路复用
- 2) 时分多路复用
- 3) 空分多路复用
- 4) 频分与时分混合多路复用
- 5) 网卡是完成 ( C ) 的功能
- A 物理层 B 数据链路层
- C 物理层和数据链路层 D 数据链路层和网络层
- 6) VLAN 的划分不包括以下哪种方法? ( D )
- A. 基于端口
- B. 基于 MAC 地址
- C. 基于协议
- D. 基于物理位置
- 7) 以太网使用的协议是 ( A )。
- A. 802.3
- B. 802.5
- C. 802.7
- D. 802.11
- 8) 在局域网中, MAC 指的是 ( B )。
- A. 逻辑链路控制子层
- B. 媒体接入控制子层
- C. 物理层
- D. 数据链路层
- 9) CSMA/CD 比 CSMA 增加了一个功能 ( C )。

- A. 监听
  - B. 发送数据
  - C. 冲突检测
  - D. 以上都不是
- 10) CSMA/CD 中的 CSMA 代表 ( A )。
- A. Carrier Sense Multiple Access
  - B. Carrier Sense Media Access
  - C. Copper System Multiple Access
  - D. Copper System Media Access
- 11) 局域网-广域网互连是通过 (B) 实现的
- A. 通信子网 B. 路由器 C. 城域网 D. 电话交换网
- 12) 为了使两个不同高层协议的主机之间能通信, 需要通过 (C) 互连
- A. 交换机 B. 网桥 C. 网关 D. 路由器
- 13) 局域网的协议结构中一般不包含 (A)
- A. 网络层 B. 物理层 C. 数据链路层 D. 介质访问控制层

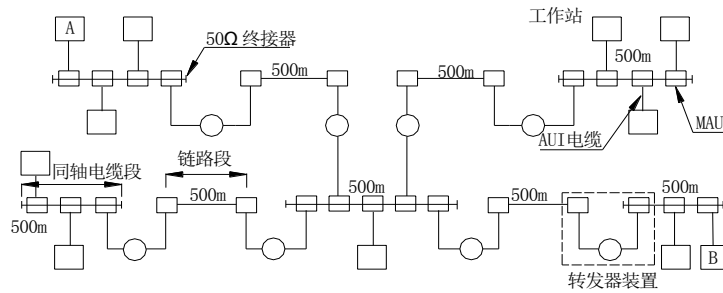
### 三、正误判断题

- 1. 不同速率以太网采用不同的帧格式 (×)
- 2. 比特速率的以太网采用不同的信道访问协议。(×)
- 3. LAN 不需要网络层。(√)
- 4. LAN 与 WAN 采用相同的网络标准。(×)
- 5. 划分 VLAN 的目的之一是为了避免广播风暴。(√)

### 四、简答及计算题

1. 假若 1Gpbs 以太网采用 10BASE5 的方式工作, 下图 显示 了其最大配置图。取电信号在同轴电缆段和链路段以及 AUI 电缆上的传播速度均为 0.7 倍光速。设转发器的时延为  $t_R=2 \mu S$ 。同轴电缆段长 500m, 链路段长 500m, 工作站和转发器均经 AUI 电缆连接同轴电缆段或链路段, AUI 电缆长 50m。试按工作站 A 与 B 间的距离计算其最小帧长。





参考答案：

最小帧长度=碰撞窗口大小 \* 报文发送速率

其中，报文发送速率=1Gbps

碰撞窗口大小=2 \* 传播时延

传播时延=转发器（中继器）的时延 + 线路时延

转发器时延= 4 \* 2μS

线路时延= 线路长度 / 信号传播速度

$$= 5 * (50+500+50) \text{ 米} / 0.7 * 30 \text{ 万公里/秒} = 5*600 / 0.7*30*10^4*10^3 \text{ 米/秒}$$

2、 局域网的基本组成部分有那些？

参考答案：LAN 由硬件和软件两部分组成。

硬件：计算机（包括服务器和工作站）、网卡、连网设备、电缆及其附属设备

软件：NOS、驱动程序、通信协议、其它网络系统软件

3、 局域网为何要设置介质访问控制子层？

参考答案：因为 LAN 多数属于共享信道，需要通过介质访问控制方法来分配共享信道的使用权。

4、 什么是 IEEE 802 标准？比较它与 OSI 模型之间的对应关系。

答：IEEE802 标准是由 IEEE 的 802 委员会制订的局域网标准。

IEEE 802 标准由物理层、介质访问控制子层和逻辑链路控制子层等层次组成。

它与 OSI 模型之间的主要区别是：（1）IEEE802 标准只包括了 OSI 模型中的物理层和数据链路层；（2）OSI 模型中的数据链路层对应于 IEEE802 标准中的 LLC 和 MAC 两个子层。

5、 CSMA/CD 的工作原理是什么？碰撞窗口大小如何计算？

参考答案：

CSMA/CD 中 CSMA 的基本思想：**发送之前首先监测信道状态，根据信道状态来决定下一步的动作，以实现共享信道的多路复用。**

**CD** 的含义是**在发送一边进行冲突检测，一旦发现有冲突就立即停止发送数据报文。**

技术要点：**(1) CSMA/CD 协议的碰撞窗口大小=2 倍信号传播时延**

**(2) 报文发送时间 >> 碰撞窗口大小。**

6、 以太网规定了最小帧长度，发送的数据小于该长度时必须进行填充，为什么？最小帧长度如何计算？

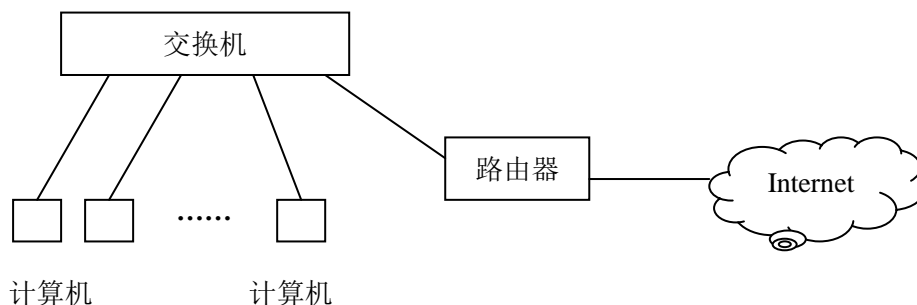
参考答案：

以太网采用 CSMA/CD 访问协议，在发送的同时要进行冲突检测，这就要求在能检测出冲突的最大时间内数据包不能够发送完毕，否则冲突检测不能有效地工作。所以，当发送的数据包太短时必须进行填充。

最小帧长度=碰撞窗口大小 \* 报文发送速率

7. 某单位有若干台计算机，一台二层交换机和一台路由器，请画出该单位的网络结构示意图，并以 TCP/IP 为例，说明各设备需要的协议层次；

参考答案：



计算机：具有网络接口层、网间网层、主机-主机层、应用层

二层交换机：只需要网络接口层

路由器：具有网络接口层和网间网层

# 计算机网络作业参考答案

## Ch6 网络层

### 一、填空题

1) 网络互连设备主要有：中继器/集线器、网桥/交换机、路由器和网关。

2) IP地址(IPv4)是32比特的二进制数；IP地址(IPv6)是128比特的二进制数。

3) ARP协议用于IP地址到MAC地址之间的转换。

RARP协议用于MAC地址到IP地址之间的转换。

其中，路由器转发报文是一般使用ARP协议，其目的是依据报文的目的IP地址找到下一跳的MAC地址；无盘工作站启动时使用RARP协议，其目的是根据本站的MAC地址找到相应的IP地址。

4) PING是测试主机是否可达的一个常用命令。它属于ICMP协议的一个子功能。

5) 网络互联设备中，物理层设备有中继器/HUB、数据链路层设备有网桥/交换机、网络层设备有路由器、传输层及以上设备有网关。

6) 最常用的两个内部网关协议是RIP、OSPF。对应的路由算法分别是VD算法和LS算法。

7) 常用的IP地址有A、B、C三类，128.11.3.31是一个B类地址，其网络标识为128.11.0.0，主机标识0.0.3.31。

8) 在OSI/RM中，网络层提供面向连接和无连接两种服务，分别叫虚电路和数据报。而因特网的网络层只提供无连接服务。

9) 填空

IP地址	地址类别	掩码	网络地址	向该网的定向广播地址
<u>126.115.16.203</u>	<u>A</u>	<u>255.248.0.0</u>	<u>126.112.0.0</u>	<u>126.119.255.255</u>
<u>191.38.140.126</u>	<u>B</u>	<u>255.255.192.0</u>	<u>191.38.128.0</u>	<u>191.38.191.255</u>
<u>223.31.48.150</u>	<u>C</u>	<u>255.255.255.240</u>	<u>223.31.48.144</u>	<u>223.31.48.159</u>

128.68.106.72	B	255.255.224.0	128.68.96.0	128.68.127.255
192.31.160.182	C	255.255.255.252	192.31.160.180	192.31.160.183

二、单项选择题（选出一个正确的答案，并将其号码填在题干的括号内）

0) Internet 自治系统内部使用的路由协议是（ 3 ）

- ① GGP
- ② EGP
- ③ IGP
- ④ BGP

1) IP地址202.98.123.130属于（ 3 ）

- (1) A类IP地址
- (2) B类IP地址
- (3) C类IP地址
- (4) D类IP地址

2) 在 TCP/ IP 层中的数据单元被叫做( 3 )。

- (1) 消息
- (2) 报文段
- (3) 数据报
- (4) 帧

3) 一个路由器有两个端口，分别接到两个网络，两个网络各有一个主机，IP 地址分别为 110.25.53.1 和 110.24.52.6，子网掩码均为 255.255.255.0，请从中选出两个 IP 地址分别配给路由器的两个端口（ B ）。

- A、110.25.52.1 和 110.24.52.6
- B、110.24.52.1 和 110.25.53.6
- C、111.25.53.1 和 111.25.53.6
- D、110.25.53.1 和 110.24.53.6

4) 就 IP 地址来说,下列哪一项正确?（ 4 注意: 1 和 2 从一定意义上说也对）

- (1) 它被严格到分割为两个级.
- (2) 它包含一个定长的主机号.
- (3) 它是作为用户友好接口而建立起来的.
- (4) 它的长度为 32 比特.

5) 当从一个站点向另一个站点发送帧时,数据链路层需要什么?（ 4 ）

- (1) 主机号
- (2) IP 地址
- (3) 域名
- (4) 站地址

6)网络上的 ARP 的目的为一个给定的( )找到( ). (3)

- (1) 互连网地址, 域名
- (2) 互连网地址,网络地址

(3) 互连网地址,站点地址                      (4) 站点地址, 互连网地址

7)在 TCP/ IP 数据链路层的数据单元被叫做( 4 ).

(1) 消息    (2) 报文段

(3) 数据报    (4) 帧

8) 当一个主机知道它的物理地址但不知道它的 IP 地址的时候,它能使用( 4 ).

(1) ICMP    (2) IGMP

(3) ARP    (4) RARP

9) 主机 A 的 IP 地址为 202.101.22.3, 主机 B 的 IP 地址为 203.10.21.4, 两机通过路由器 R 互连。R 的两个端口的 IP 地址分别为 202.101.22.5 和 202.10.21.5, 子网掩码均为 255.255.255.0。请指出错误的说法 ( 从报文发送的流程来看答案是 B: 注意, 此题的表达不是很清楚, 因为如果主机 A 不了解路由器 R 的 MAC 地址, 它也要进行步骤 B )。

A、主机 A 将数据发往 R, 数据包中的源 IP 地址为 202.101.22.3, 目标 IP 地址为 203.10.21.4

B、主机 A 首先发出 ARP 广播询问 IP 地址为 203.10.21.4 的 MAC 地址是多少, 路由器 R 对此广播包进行响应, 并给出 R 的 MAC 地址

C、路由器 R 在网络 203.10.21.0 发出 ARP 广播, 以获得 IP 地址 203.10.21.4 对应的 MAC 地址, 主机 B 对此广播包进行响应, 并给出主机 B 的 MAC 地址

D、路由器 R 将数据发往 B, 数据包中的源 IP 地址为 202.101.22.3, 目标 IP 地址为 203.10.21.4

10) 当网桥检测到一个数据包携带的目的地址与源地址属于同一个网段时, 网桥会怎样处理? (B)

A、把数据转发到网络的其他网段

B、不再把数据转发到网络的其他网段

C、在两个网段间传送数据

D、在工作在不同协议的网络间传送数据

11) 哪一种网络设备可以解决过量的广播流量问题? (B)

A、网桥

B、路由器

C、集线器

D、过滤器

12) IPv4 的地址是一个 32 位的二进制，它通常采用点分( C )。

- A. 二进制数表示
- B. 八进制数表示
- C. 十进制数表示
- D. 十六进制数表示

13) 具有隔离广播信息能力的网络互联设备是( C )。

- A. 网桥
- B. 中继器
- C. 路由器
- D. L2 交换机

14) 使用 CIDR 技术把 4 个网络 100.100.0.0/18, 100.100.64.0、18, 100.100.128.0、18 和 100.100.192.0/18 汇聚成一个超网，得到的地址是( A )

- A.100.100.0.0/16
- B.100.100.0.0/18
- C.100.100.128.0/18
- D.100.100.64.0/18

15) 关于链路状态路由协议的描述，(A)是错误的

- A.相邻路由器需要交换各自的路由表
- B.全网路由器的拓扑数据库是一致的
- C.采用 flood 技术更新链路变化信息
- D.具有快速收敛的特点

16) 因特网中协议应该满足规定的层次结构，下列的层次结构中正确的是 (C)

A.

SNMP	TFTP
UDP	TCP
IP	

B.

SNMP	HTTP
TCP	UDP
IP	

C.

HTTP	TFTP
------	------

TCP	UDP
IP	

D.

SNMP	Telnet
TCP	UDP
IP	

17) 对数据报服务, (B)

- A. 先发出的分组一定先到达目的地      B. 每个分组都必须携带完整的目的地址  
 C. 不同的分组必须沿同一路径到达目的地      D. 流量控制容易实现

18) ICMP 协议有多种控制报文, 当网络中出现拥塞时路由器发出 (C) 报文; 要测试网络是否连通则发送 (A) 报文; 当目的地址给错时路由器发出 (B) 报文;

- A. Echo 请求    B. 目标不可达    C. 源抑制    D. 子网掩码请求

三、多项选择题 (在每小题的多个备选答案中选出所有正确的答案, 并将其号码分别填在题干的括号内, 多选、少选、错选均扣分)

1) 下列哪些协议属于TCP/IP协议簇的网间网层 (网络层、网际层) 协议 ( B, D ):

- (A) TCP                                      (B) IP                                      (C) RIP  
 (D) ICMP                                      (E) UDP

2) ICMP协议的目的是 ( A, B, C, D )

- (A) 修改主机路由表                      (B) 反馈错误信息  
 (C) 网络流量和拥塞控制                (D) 网络测试    (E) 使IP完全可靠

3) 一个路由器有两个端口, 分别接到两个网络, 两个网络各有一个主机, IP 地址分别为 110.25.53.1 和 110.24.52.6, 子网掩码均为 255.255.255.0, 请从中选出两个 IP 地址分别配给路由器的两个端口 ( 2 )。

- 1) 110.25.52.1 和 110.24.52.6  
 2) 110.25.53.6 和 110.24.52.1

3) 111.25.53.1 和 111.25.53.6

4) 110.25.53.1和110.24.53.6

4) ICMP 协议的作用是 ( A,B,C,D )

(A) 路由重定向

(B) 反馈错误信息

(C) 网络拥塞控制

(D) 网络测试

(E) 使 IP 完全可靠

5) 使用 UDP 的高层协议有 ( A,B,C )

(A) TFTP

(B) SNMP

(C) BOOTP

(D) Telnet

6) 下列哪些为路由协议 ( C, D )。

A. ARP

B. RARP

C. OSPF

D. BGP

#### 四、判断正误：(正确打√，错误打×)

1) 数据报服务没有路由选择问题。 ( × )

2) TCP/IP 使用 ARP 将物理地址转换为 IP 地址。 ( × )

3)在数据传输中 IP 层可提供可靠的无连接传输。 ( × )

4)地址 10011110.11100011.01100100.00001100 是 C 类 IP 地址。 ( × )

5) 自治系统内部使用的路由协议是 BGP 协议 ( × )

6) 在 OSI 网络体系结构中，差错控制只在数据链路层中实现。 ( × )



## 五、简答及计算题

1. 常用的网络地址类型有哪些？在一个因特网的以太帧中封装着哪些地址？各处于什么层次？它们的作用分别是什么？

参考答案：常用的网络地址类型有：MAC 地址，IP 地址，端口号，域名等；

在一个因特网以太帧中封装着 MAC 地址、IP 地址和端口号。

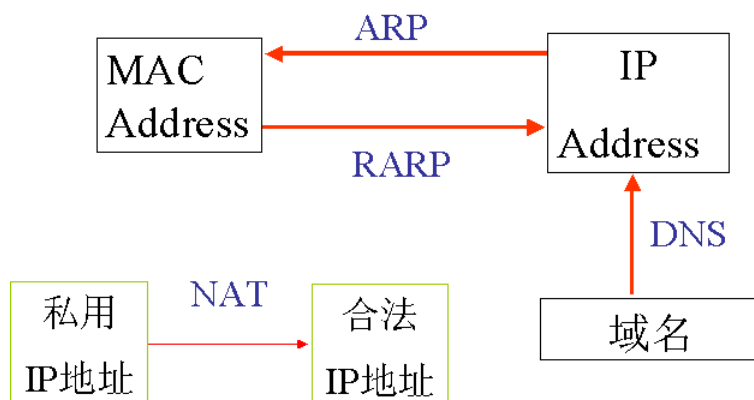
MAC 地址，处在数据链路层；其作用是标识不同的网卡。

IP 地址，处在网络层；其作用是标识不同的网络接口。

端口号，处在传输层；其作用是标识不同的应用。

2. 常用的网络地址转换协议有哪些？它们各适用于什么场合？

答：



3. 面向连接通信服务（虚电路）和无连接通信服务（数据报）的主要区别是什么？

答：

对比的方面	数据报	虚电路
是否需要建立连接	不需要	需要
分组中的目的地址	完整地址	vc标识
路由器中的路由表	只需一个很简单的路由表	要为每个虚电路保存一个路由表
选路	每个分组独立选路，路由可能不同	在vc建立时选路，所有分组路由相同
路由器故障的影响	几乎不受影响	所有经过该路由器的vc都将终止
拥塞控制	实现困难	易于实现
差错控制和流量控制	由主机负责	由子网负责

4. TCP/IP 的网络层提供那些服务服务？传输层提供那些服务？

OSI/RM 的网络层提供那些服务服务？传输层提供那些服务？

答：TCP / IP 网络层只提供无连接服务（IP），传输层提供面向连接（TCP）和无连接服务（UDP）；

OSI / RM 网络层提供面向连接（VC）和无连接服务（DG），传输层只提供面向连接服务。

5. 说明主机名（域名）、IP 地址、端口号、MAC 地址与 TCP/IP 各协议层的关系。IP 地址和物理地址、IP 地址和主机名之间通过什么相互映射？

答：域名是 IP 地址的字符串表示，它们与 TCP/IP 的网间网层对应；

端口号对应于 TCP/IP 的主机-主机层；

MAC 地址对应于 TCP/IP 的网络接口层；

IP 地址到物理地址之间的转换由 ARP 协议完成；

物理地址到 IP 地址之间的转换由 RARP 协议完成；

通过域名服务（DNS）将主机名（域名）翻译成对应的 IP 地址。

6. 判定下列 IP 地址类型（A、B 或 C 类）

131.109.56.1

78.36.6.90

220.103.9.56

240.9.12.2

19.6.91.245

129.9.236.52      126.78.6.2

答: B, A, C, E, A, B, A

7. 判定下列 IP 地址中哪些是无效的, 并说明其无效的原因。

131.256.256.18    127.21.19.109    220.103.256.56  
240.9.12.12      192.6.91.25      129.6.91.255  
129.9.256.254    10.256.256.254

答: 131.256.256.18, 220.103.256.56, 129.9.256.254, 10.256.256.254 等 IP 地址无效, 因为其中的 256 大于 255;

8. 在图 1 所示的网中, 使用矢量距离路由选择, 包交换机 C 测量得到的到达 B、D 和 E 的延时分别等于 6、3 和 5。

1) 求包交换机 C 初始化后的路由表。

2) 下列矢量刚刚被包交换机 C 收到:

来自 B: (5, 0, 8, 12, 6, 2)

来自 D: (16, 12, 6, 0, 9, 10)

来自 E: (7, 6, 3, 9, 0, 4)

求包交换机 C 的新路由表。

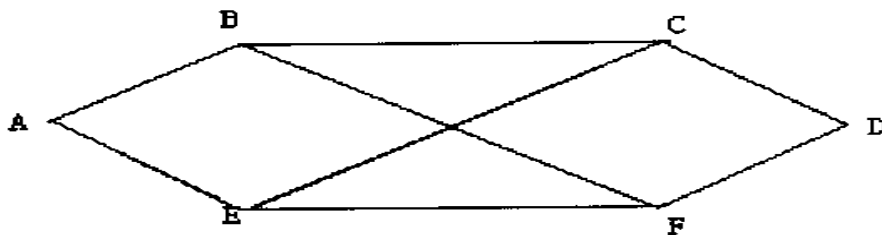


图 1 使用矢量距离路由选择的一个网络

解答:

(1) 交换机 C 初始化后的路由表为:

取到达每一目的地的最小值 (C 除外) 得到:

(一, 6, 0, 3, 5, 一)

下一站路由表 (输出线路) 是: (一, 直达, 一, 直达, 直达, 一)

(2) 假定交换机 C 分别经由下列相邻结点, 到达各个目的结点的距离分别为:



最短距离	-	8	4	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
------	---	---	---	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

以下计算中，对数组 R 和数组 D，只列出其下一站和最短距离。

While u 删去 u 的 S (u,v) C=D(u) C<D(v)的 v R 数组 D 数组  
 循环次 +weight (u,v)

1	3 (C)	{ 2,4,5,6,7,8,9,10 }	(3,1) (3,4) (3,5) (3,9)	1 不在 S 中 C=4+1=5 C=4+4=8 C=4+7=11	C<D(4) = $\infty$ C<D(5) = $\infty$ C<D(9) = $\infty$	-233300030	-8458 $\infty$ $\infty$ $\infty$ 11 $\infty$
2	4 (D)	{ 2,5,6,7,8,9,10 }	(4,2) (4,3) (4,5)	C=5+2=7 3 不在 S 中 C=5+2=7	C<D(2) =8 C<D(5) =8	-333300030	-7457 $\infty$ $\infty$ $\infty$ 11 $\infty$
3	2 (B)	{5,6,7,8,9,10}	(2,1) (2,4) (2,6)	1 不在 S 中 4 不在 S 中 C=7+4=11	C<D(6) = $\infty$	-333330030	-745711 $\infty$ $\infty$ 11 $\infty$
4	5 (E)	{6,7,8,9,10}	(5,3) (5,4) (5,6) (5,7)	3 不在 S 中 4 不在 S 中 C=7+4=11 C=7+2=9	D(6) $\nabla$ C (无动作) C<D(7) = $\infty$	-333333030	-7457119 $\infty$ 11 $\infty$
5	7 (G)	{6,8,9,10}	(7,5) (7,8) (7,9)	5 不在 S 中 (算法在此步无动作) C=9+1=10 C=9+1=10	C<D(8) = $\infty$ C<D(9) =11	-333333330	-7457119 10 10 $\infty$
6	8 (H)	{6,9,10}	(8,6) (8,7) (8,10)	C=10+3=13 7 不在 S 中 C=10+8=18	D(6) $\nabla$ C (无动作) (无动作) C<D(10) = $\infty$	-333333333	-7457119 10 10 18
7	9 (I)	{6,10}	(9,3) (9,7) (9,10)	3 不在 S 中 7 不在 S 中 C=10+5=15	C<D(10) =18	-333333333	-7457 11 9 10 10 15
8	6 (F)	{ 10 }	(6,2) (6,5) (6,8)	2,5,8 不在 S 中 (算法在此步无动作。)			
9	10 (J)	{ }空集	(10,8) (10,9)	8,9 不在 S 中 (算法在此步无动作。)			
S 为 空 集 ， 算 法 在 此 结 束 。 注意： 每一步的工作结点见本表第二列 u。							

每一步的工作结点见上表第二列。从源点 1 到其它每个节点的最短距离和下一站路由表为：

目的结点	下一站	源点 (1) 到目的结点的距离
1	-	-

2	3	7
3	3	4
4	3	5
5	3	7
6	3	11
7	3	9
8	3	10
9	3	10
10	3	15

10. (1) 子网掩码为 255.255.255.0 代表什么意思？

(2) 一网络的现在掩码为 255.255.255.248，问该网络允许有多少个子网？每个子网能够连接多少个主机？

答：(1) 255.255.255.0 表示前面在 32 位的 IP 地址中，前面的 24 为为网络（含子网）号，后面的 8 位为主机号；

(2) 这要看该 IP 地址是属于 A 类、B 类，还是 C 类地址，如果属于 C 类地址，则子网号为 5 为，最大的子网数为 30；主机号为 3 位，每个子网最多能连接 6 个主机。（因为全 1 和全 0 为特殊的 IP 地址）。

11. 用点分十进制记法改写下列掩码

a. 111111111111111111111111111111111000

b. 11111111111111111111111111111111100000

c. 11111111111111111111111111000000000000

答：a.255.255.255.248

b.255.255.255.224

c.255.255.248.0

12. 使用下列 A 类掩码的网络中,子网最大数目分别是多少？

a. 255.255.192.0

b. 255.192.0.0

c. 255.255.224.0

d. 255.255.255.0

答: a. $2^{10}-2$       b. $2^2-2$       c. $2^{11}-2$       d. $2^{16}-2$

13. 说明网桥, 中继器和路由器各自的主要功能, 以及分别工作在网络体系结构的哪一层。

答: 网桥: 用于进行两个 LAN 之间的互连;

中继器: 用于进行同一个 LAN 的两个网段之间的互连;

路由器: 用于进行 LAN 与 WAN, 或 WAN 之间的互连;

网桥工作在数据链路层, 中继器工作在物理层, 路由器工作在网络层。

14. 写出下列网络掩码的比特形式.

a. 255.255.192.0

b. 255.192.0.0

c. 255.255.224.0

d. 255.255.255.0

答: a.11111111 11111111 11000000 00000000

b.11111111 11000000 00000000 00000000

c.11111111 11111111 11100000 00000000

d.11111111 11111111 11111111 00000000

15. 一个大学的计算机系有 3 个以太网段, 使用两个透明桥接器连接成一个线型网络。有一天网络管理员离职了, 仓促地请一个来自计算机中心的人替代, 他的本行是 IBM 令牌环。这个新的管理员注意到网络的两个端头没有连接, 随即订购了一个新的透明桥接器, 把两个敞开的头都连到桥, 形成一个闭合环。这样做之后会发生什么现象?

答: 这样做之后, 网络会自动地在短时间内进行生成树的重新配置, 然后达到稳定状态, 网络重新稳定工作。在用户看来, 好像网络没有发生什么变化。因为透明桥对用户完全透明。

16. 图 2 展示了一个给定网络地址和掩码的站点. 管理员已将该站点分成若干子网, 请选择合适的子网地址, 主机地址和路由器地址. 不必分配到 Internet 的连接 IP 地址。

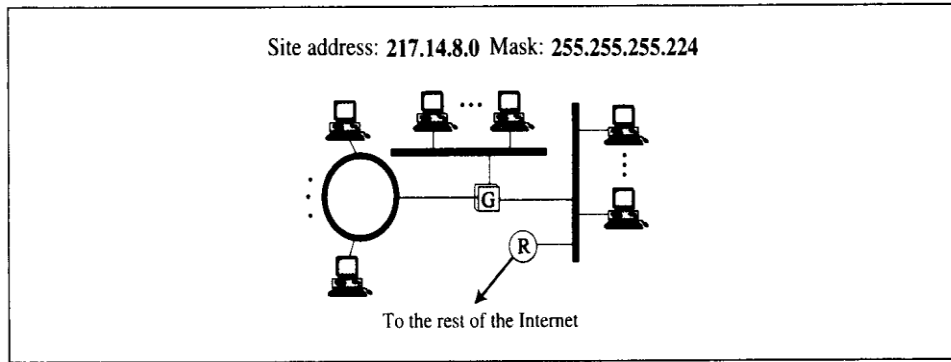
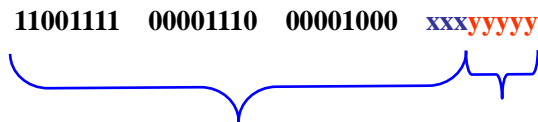


图 2 一个给定网络地址和掩码的站点

**解：**从题意来看，该网络属于 C 类网络 217.14.8.0，主机号部分的前三位用于标识子网号，即：



网络号+子网号      新的主机号部分

224 → 11100000B 二进制数 xxx 有八种组合，去掉全 0 和全 1 的，剩下 6 种。

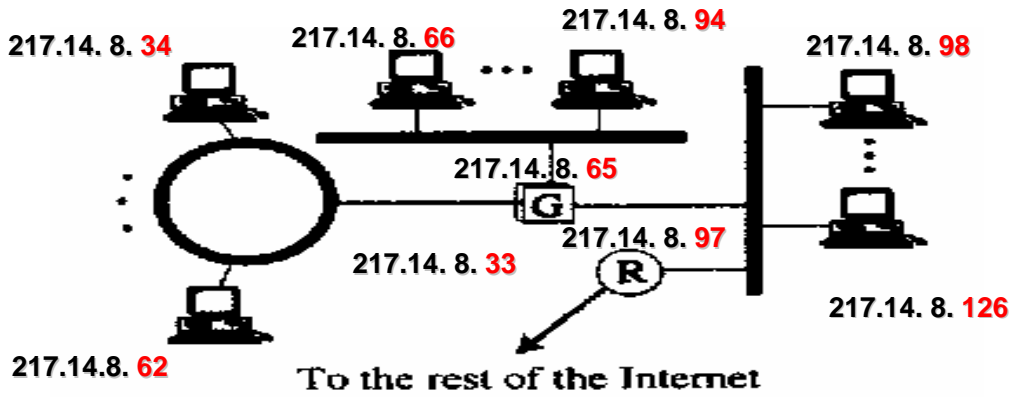
子网地址                      主机 IP 地址范围

217.14.8.32(00100001--00111110)	217.14.8. 33~62
217.14.8.64(01000001--01011110)	217.14.8. 65~94
217.14.8.96(01100001--01111110)	217.14.8. 97~126
217.14.8.128(10000001--10011110)	217.14.8. 129~158
217.14.8.160(10100001--10111110)	217.14.8. 161~190
217.14.8.192(11000001--11011110)	217.14.8. 193~222

从上面的 6 个子网地址中任意取 3 个来分别分配给三个子网。

然后在每个子网内分配子网的主机、网关和路由器的地址，每个主机分配一个唯一 IP 地址，注意网关、路由器等设备有多少个端口就要分配多少个 IP 地址，每个端口 IP 地址的子网号与所连的子网号相同，主机号在子网内唯一。





17. 设某路由器建立了如下的路由表：

目的网络	子网掩码	下一站
128.96.39.0	255.255.255.128	接口 0
128.96.39.128	255.255.255.128	接口 1
128.96.40.0	255.255.255.128	R <sub>2</sub>
192.4.153.0	255.255.255.192	R <sub>3</sub>
* (默认)		R <sub>4</sub>

此路由器可以直接从接口 0 和接口 1 转发分组，也可通过相邻的路由器 R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> 和 R<sub>4</sub> 进行转发。现共收到 5 个分组，其目的站 IP 地址分别为：

- (1) 128.96.39.10
- (2) 128.96.40.12
- (3) 128.96.40.151
- (4) 192.4.153.17
- (5) 192.4.153.90

试分别计算其下一站。

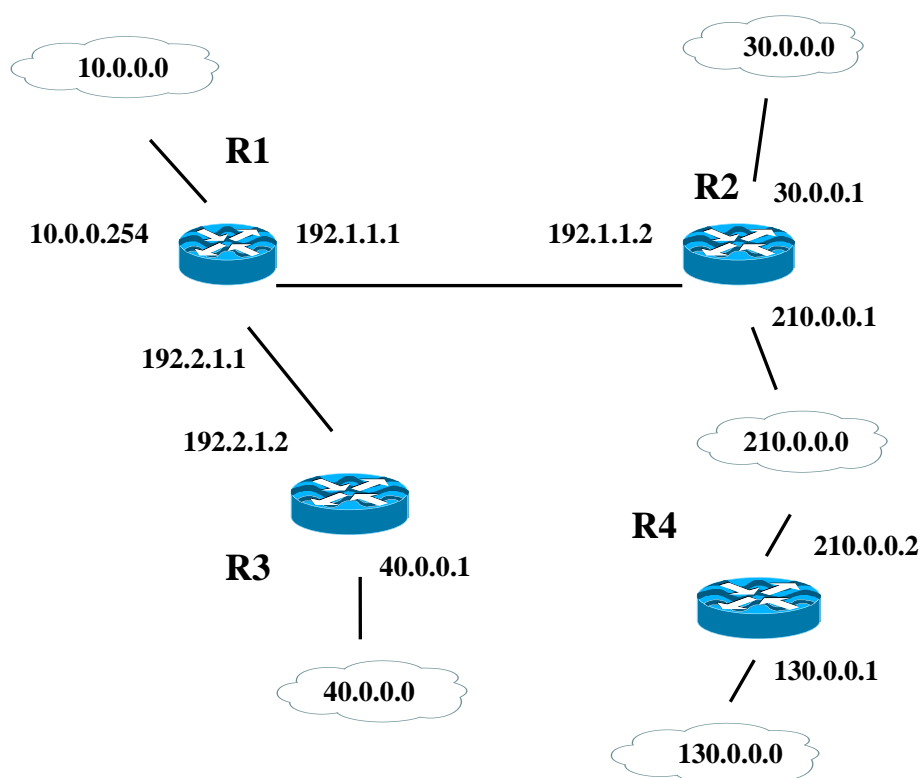
- 答：(1) 128.96.39.10      接口 0
- (2) 128.96.40.12      R<sub>2</sub>
- (3) 128.96.40.151    R<sub>4</sub> (默认)
- (4) 192.4.153.17      R<sub>3</sub>
- (5) 192.4.153.90      R<sub>3</sub>

18. 请为下图中的路由器 R1 写一张路由表（其中应包括可能存在的目的网络地址 (Destination)、子网掩码 (Mask)、跳数和下一路由器地址(Next Hop)四项内容，直连网络直接标注）。

注：（1）地址屏蔽均采用 A、B、C 类地址缺省的地址掩码。

（2）210.0.0.0网络通过两个边界路由器与R2和R4相连。

（3）两个路由器之间的距离为一跳。



参考答案：

目的地地址	子网掩码	跳数	下一路由器
10.0.0.0	255.0.0.0	1	直连
30.0.0.0	255.0.0.0	2	R2
40.0.0.0	255.0.0.0	2	R3
210.0.0.0	255.255.255.0	2	R2

130.0.0.0	255.255.0.0	4	R2
-----------	-------------	---	----

19. 收到的 IP 包最初 8 位为 01000010。接收方丢弃了该包。为什么？

参考答案：

这个包中有错误

- 最左边的 4 比特(0100)表明 IPv4，没有问题
- 接下来的 4 比特(0010)是头长，表示 IP 头长是 2， $2 \times 4 = 8$  字节，小于最小头长 20 字节，说明包在传输过程中已被破坏

20. IP 包中，首部长度字段是 1000 (2 进制)。这个包中含多少字节的可变选项？

参考答案：

首部长度字段是 8，说明 IP 首部的整个长度是  $8 \times 4 = 32$  字节

除去最基本的 20 字节，共有 12 字节的任选项

21. IP 包中，首部长度是 0x5，总长度是 0x28。这个包携带了多少字节的数据？

参考答案：

- IP 首部的整个长度是  $5 \times 4 = 20$  字节 (无选项)
- IP 包中的数据长度为  $40 (0x28) - 20 = 20$  字节

22. 收到的 IP 包最前面的数据(16 进制表示)为

45000028 00010000 0102.....

这个包在被丢弃之前可以经过多少个路由器？数据属于哪个上层协议？

参考答案：

- TTL 在第 9 个字节，8 比特，是 01，因此这个包只能经过一个路由器
- 协议域字节 02，表明上层协议是 IGMP

23. 如果一台机器只有一个 DNS 名字，那么它可以有多个 IP 地址吗？这种情形现实中一般对应什么设备？

参考答案：

是的，如果一台机器只有一个 DNS 名字，它可以有多个 IP 地址。

这种情形一般对应路由器或多穴主机，这些设备只需要一个功能单一，只需要一个名字

(域名)，但具有多个网络接口，需要多个IP地址。

下图示出一个有2个IP地址(见图的第9行和10行)的机器的例子。它们是一台运行UNIX的SUN工作站flits(其唯一的域名是flits.cs.vu.nl)的2个IP地址。

```
; Authoritative data for cs.vu.nl
cs.vu.nl.      86400  IN  SOA   star boss (952771,7200,7200,2419200,86400)
cs.vu.nl.      86400  IN  TXT   "Divisie Wiskunde en Informatica."
cs.vu.nl.      86400  IN  TXT   "Vrije Universiteit Amsterdam."
cs.vu.nl.      86400  IN  MX    1 zephyr.cs.vu.nl.
cs.vu.nl.      86400  IN  MX    2 top.cs.vu.nl.

flits.cs.vu.nl. 86400  IN  HINFO Sun Unix
flits.cs.vu.nl. 86400  IN  A    130.37.16.112
flits.cs.vu.nl. 86400  IN  A    192.31.231.165
flits.cs.vu.nl. 86400  IN  MX    1 flits.cs.vu.nl.
flits.cs.vu.nl. 86400  IN  MX    2 zephyr.cs.vu.nl.
flits.cs.vu.nl. 86400  IN  MX    3 top.cs.vu.nl.
www.cs.vu.nl.   86400  IN  CNAME star.cs.vu.nl
ftp.cs.vu.nl.   86400  IN  CNAME zephyr.cs.vu.nl

rowboat         IN  A    130.37.56.201
                IN  MX    1 rowboat
                IN  MX    2 zephyr
                IN  HINFO Sun Unix

little-sister   IN  A    130.37.62.23
                IN  HINFO Mac MacOS

laserjet        IN  A    192.31.231.216
                IN  HINFO "HP Laserjet IIISi" Proprietary
```

图9-73 cs.vu.nl 域的DNS数据库的一部分

记住，一个IP地址标识的是主机的网络连接，而不是主机本身。IP地址包含一个网络号和一个主机号。如果一台主机有两个以太网网卡，它就可以连接到两个独立的网络中，如果是这样，它就有两个网络连接，它当然需要两个IP地址。

# 计算机网络作业参考答案

## CH7 传输层

### 一、填空题

- 1) TCP协议属于面向连接协议，它的工作过程分为建立连接、传输数据、释放连接三个阶段。
- 2) 到达通信子网中某一部分的分组数量过多，使得该部分乃至整个网络性能下降的现象，称为拥塞现象。严重时甚至导致网络通信业务陷入停顿，即出现死锁现象。
- 3) 因特网的传输层可以提供面向连接和无连接两种服务，分别对应TCP协议和UDP协议。
- 4) 在OSI/RM中，服务的入口叫服务访问点SAP，而因特网的通过端口来识别不同的服务。
- 5) TCP协议采用滑动窗口协议来控制发送，其发送窗口大小等于MIN (流控窗口, 拥塞窗口)，从该公式可以直观地看出，其实TCP协议同时具有流量控制和拥塞控制功能。

### 二、单项选择题

1. 来自运行 UDP 的运输层的数据单元被叫做 ( 3 ).
  - 1) 用户数据报.
  - 2) 消息
  - 3) 报文段
  - 4) 帧
2. 经过 ( 3 ) 握手可以有效地建立一个 TCP 连接。
  - 1) 1 次
  - 2) 2 次
  - 3) 3 次
  - 4) 4 次
3. TCP/IP协议应用层中http协议与传输层进行交换数据是通过 ( A ) 端口
  - A. 80
  - B. 110
  - C. 21
  - D. 28

4. 传输层可以通过 ( B )来表示不同的应用。
- A. 物理地址
  - B. 端口号
  - C. IP 地址
  - D. 逻辑地址
5. 传输层的作用是在源主机和目的主机之间提供 (C) 数据传输
- A.点到点 B.点对多点 C.端到端 D.多端口之间
6. TCP 的拥塞控制算法中, 拥塞窗口从 1 开始 (C), 到达门限是 (C); 如果出现超时则门限值减半, 拥塞窗口降为 1.
- A.按线性规律增长, 按指数规律增长 B.按对数规律增长, 按线性规律增长
  - C.按指数规律增长, 按线性规律增长 D.保持不变
7. 在 TCP/IP 网络中, 为各种公共服务保留的端口号是 (C)
- A.1~255 B.256~1023 C.1~1023 D.1024~65535

三、多项选择题 (在每小题的多个备选答案中正确的所有答案, 并将其号码分别填在题干的括号内, 多选、少选、错选均扣分。)

1. 下列协议中, 属于传输层的协议有 ( A, C )
- (A) TCP (B) IP
  - (C) UDP (D) HTTP (E) ARP
2. 在下列应用中, 通过TCP协议实现的有 ( B,C,D,E,H ); 通过UDP协议实现的有 ( A, F, G )
- (A) tFTP (B) FTP (C) HTTP (D) NNTP (E)SMTP
  - (F) SNMP (G) BOOTP (H) TELNET

四、判断正误 (正确打√, 错误打×)

- 1) TPDU 被封装在网络层的报文分组内。 (√)
- 2) 因特网的传输层对高层提供的总是端到端的可靠服务。 (×)

## 五、简答及计算题

1. 为什么要使用 UDP? 让用户进程直接发送原始的 IP 分组不就足够了吗?

参考答案: 只有 IP 分组不够, 因为 IP 分组中没有端口号, 不能区分不同的应用。

IP 分组包含 IP 址, 该地址指定一个目的地机器。一旦这样的分组到达了目的地机器, 网络控制程序如何知道该把它交给哪个进程呢? UDP 分组包含一个目的地端口, 这一信息是必需的, 因为有了它, 分组才能被投递给正确的进程。

2. 占据两个山顶的蓝军与驻扎在这两个山之间的山谷的红军作战。其力量对比是: 一个山顶上的蓝军打不过红军, 但两个山顶的蓝军协同作战则可战胜红军。一个山顶上的蓝军拟于次日正午向红军发起攻击。于是发送电文给另一山顶上的友军。但通信线路很不好, 电文出错或丢失的可能性较大。因此要求收到电文的友军必须送回一个确认电文。但此确认电文也可能出错或丢失。试问能否设计出一种协议使得蓝军能够实现协同作战因而一定(即 100%)取得胜利?

答案: 没有, 因为必须进行三次握手 (8: 00---8: 30---OK), 而任何一次握手都实现不了。

3. 一个网络中, 最大 TPDU 尺寸为 128 字节, 最大的 TPDU 存活时间为 30 秒, 使用 8 位序列号, 问每条连接的最大数据速率是多少?

解答: 具有相同编号的 TPDU 不应该同时在网络中传输, 必须保证, 当序列号循环回来重复使用的时候, 具有相同序列号的 TPDU 已经从网络中消失。现在存活时间是 30 秒, 那么在 30 秒的时间内发送方发送的 TPDU 的数目不能多于 256 个。

$$256 \times 128 \times 8 \div 30 = 8738 \text{ b / s}$$

所以, 每条连接的最大数据速率是 8. 738kb / s。

4. 分析流量控制和拥塞控制的区别与联系。

参考答案:

拥塞控制考虑的是全局问题, 涉及到所有主机、包交换机以及与网络传输性能有关的其它因素。

流量控制所要解决的问题是, 使发送端发送数据的速率不要超过接收端的接收能力(即端到端的节流), 大多采用从接收端到发送端的某种反馈, 使发送端知道接收端所处状况。

以下的简例可说明拥塞控制和流量控制的区别。设有一个链路传输速率为 1Tb / s 的光

纤网络，一台巨型计算机通过该网络向一台 PC 机以  $1\text{Gb/s}$  的速率传送文件。显然网络不存在拥塞问题，但必须有流量控制。设另有一网络，其链路传输速率为  $1\text{Mb/s}$ ，假定有 1000 台大型计算机连入该网，其中 500 台计算机分别向另外 500 台计算机以  $100\text{kb/s}$  的速率发送文件。现在的问题就是整个网络的输入负载是否超过网络负荷能力的拥塞控制问题了。

很多拥塞控制算法通过发送端到端的控制报文，告诉发送端，网络已出现麻烦，必须放慢发送速率，而这是和流量控制相似的。因此拥塞控制和流量控制常常不容易区分。

虽然拥塞控制和流量控制有明显的区别，但只要能在现有的网络负荷承受限度内，对网络中每一对发送端和接收端之间的点对点通信量都能进行有效的流量控制，就能使整个网络的输入负载不超过网络所能承受的限度，从而避免拥塞。事实上，网络中经常使用多级、多种流量控制方法来解决拥塞问题。因此，拥塞控制和流量控制又是有联系的。



# CH8 高层协议

## 1. 单项选择题

1) Internet 网络管理协议为 ( A )

A.SNMP    B.CMIP    C.DHCP    D.Bootp

2) 上网浏览采用 ( C ) 协议

A.FTP    B.SMTP    C.HTTP    D.POP3

## 2. 多项选择题

1) 属于 EMAIL 的协议有 (B,C,E)

A. FTP    B. SMPT    C. POP3    D. HTTP    E. IMAP

2) FTP 使用到哪些端口号 ( A,B )

A. 20    B.21    C.25    D.80    E.110

## 3. 判断正误 (正确打√, 错误打×)

1) 因特网文件传输协议 FTP 的控制消息和数据采用同一个通道传输 ( × )

2) 绝大部分面向用户应用的应用层协议都通过 TCP 协议来实现 ( √ )

## 4. 下图描述了用户以拨号方式访问 Internet 的连接过程。

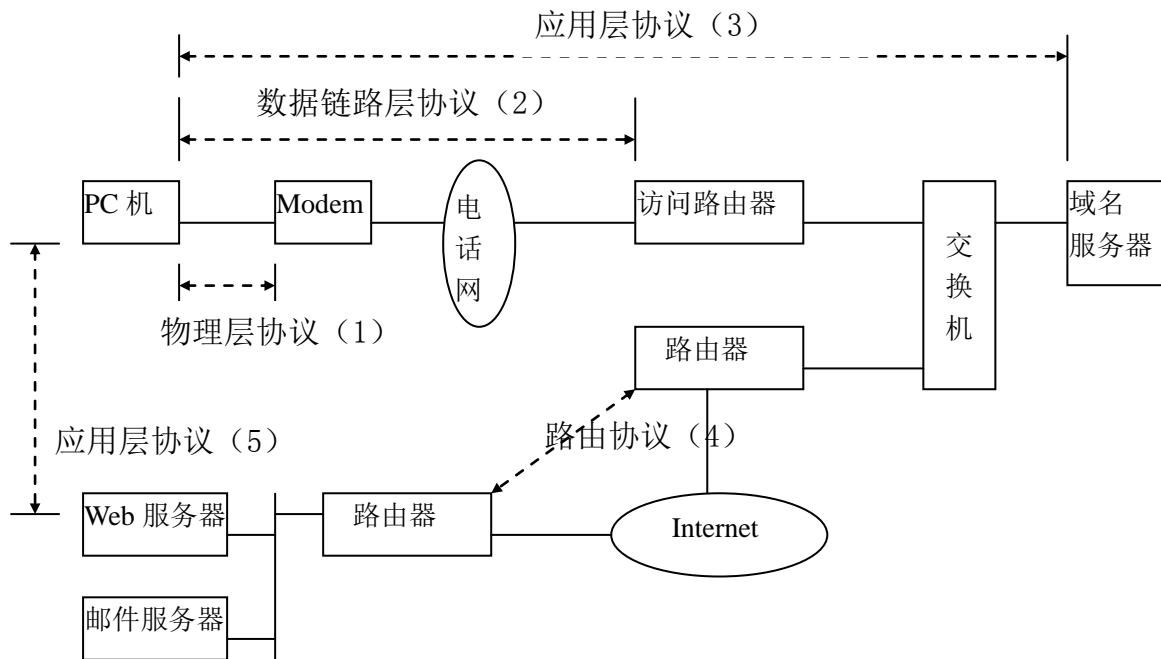
请从以下备选答案中为 (1) 至 (5) 选择具体的协议:

(A) PPP                      (B) SDLC                      (C) HDLC

(D) DNS                      (E) IP                      (F) TCP

(G) HTTP                      (H) RS-232-C                      (I) SMTP

(J) OSPF                      (K) POP3



参考答案： (1) RS-232 (2) PPP (3) DNS (4) OSPF (5) HTTP

2. PC 机通过浏览器访问 Web 服务器上的页面，请按通信过程将 A 至 I 列出。

- A. 解析 Web 页面的 URL，得到 Web 服务器的域名
- B. 通过域名服务器获得 Web 服务器的 IP 地址
- C. 从 Web 服务器获得 URL 指定的文档
- D. 通过电话网拨号与访问路由器建立物理连接
- E. 与 Web 服务器建立 HTTP 连接
- F. 与访问路由器建立数据链路
- G. 浏览器解释页面文档，并显示在屏幕
- H. 获得 PC 机的 IP 地址
- I. 与 Web 服务器建立 TCP 连接

参考答案： D-F-H-A-B-I-E-C-G

3. OSI 定义了下列五个系统管理功能域：\_\_配置\_\_管理、\_\_故障\_\_管理、\_\_性能\_\_管理、\_\_安全\_\_管理和\_\_计费\_\_管理。

# 计算机网络作业参考答案

## CH8 高层协议

### 一、单项选择题

2) Internet 网络管理协议为 ( A )

A.SNMP B.CMIP C.DHCP D.Bootp

2) 上网浏览采用 ( C ) 协议

A.FTP B.SMTP C.HTTP D.POP3

### 二、多项选择题

1) 属于 EMAIL 的协议有 (B,C,E)

B. FTP B. SMPT C. POP3 D. HTTP E. IMAP

2) FTP 使用到哪些端口号 ( A,B )

A. 20 B.21 C.25 D.80 E.110

### 三、判断正误 (正确打√, 错误打×)

1) 因特网文件传输协议 FTP 的控制消息和数据采用同一个通道传输 ( × )

2) 绝大部分面向用户应用的应用层协议都通过 TCP 协议来实现 ( √ )

### 四、简答题

5. 下图描述了用户以拨号方式访问 Internet 的连接过程。

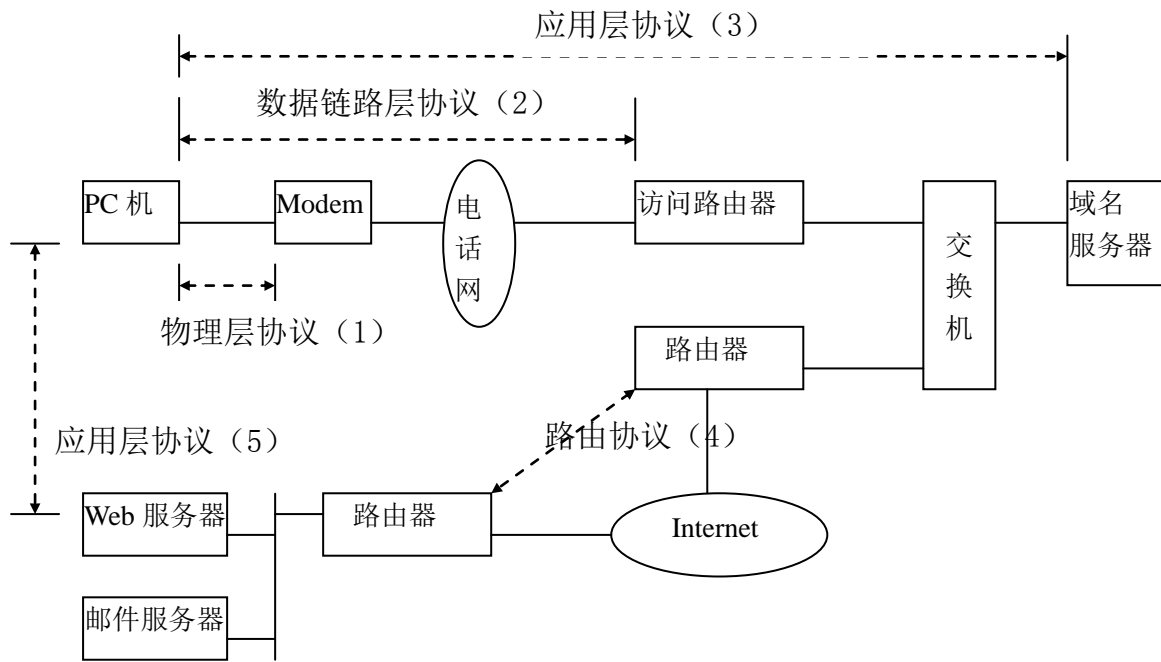
请从以下备选答案中为 (1) 至 (5) 选择具体的协议:

(A) PPP (B) SDLC (C) HDLC

(D) DNS (E) IP (F) TCP

(G) HTTP (H) RS-232-C (I) SMTP

(J) OSPF (K) POP3



参考答案： (1) RS-232 (2) PPP (3) DNS (4) OSPF (5) HTTP

2. PC 机通过浏览器访问 Web 服务器上的页面，请按通信过程将 A 至 I 列出。

- J. 解析 Web 页面的 URL，得到 Web 服务器的域名
- K. 通过域名服务器获得 Web 服务器的 IP 地址
- L. 从 Web 服务器获得 URL 指定的文档
- M. 通过电话网拨号与访问路由器建立物理连接
- N. 与 Web 服务器建立 HTTP 连接
- O. 与访问路由器建立数据链路
- P. 浏览器解释页面文档，并显示在屏幕
- Q. 获得 PC 机的 IP 地址
- R. 与 Web 服务器建立 TCP 连接

参考答案： D-F-H-A-B-I-E-C-G

3. OSI 定义了下列五个系统管理功能域：配置管理、故障管理、性能管理、安全管理和计费管理。

4. 网络的工作过程是一个多协议配合使用的过程。在下面的网络中，主机 A 与主机 B 通过以太网通信。初始时的已知条件为：源主机 A 的 IP 地址和 MAC 地址，目的主机 B 的域名，以及路由器（缺省网关）的 IP 地址。请分析主机 A 到主机 B 的报文传输过程，并填写所经历的步骤：（15 分）

（1） 主机 A 向路由器（缺省网关）发送以太帧的过程：

第一步：主机 A 根据主机 B 的域名“neon.tcpip-lab.edu”向 DNS 请求解析主机 B 的 IP 地址；

第二步：DNS 给主机 A 返回主机 B 的 IP 地址 128.143.71.21；

第三步：主机 A 根据路由器（缺省网关）的 IP 地址（128.143.137.1）发送 ARP 请求报文以获取路由器（缺省网关）的 MAC 地址；

第四步：路由器（缺省网关）通过 ARP 应答报文返回路由器（缺省网关）的 MAC 地址；

第五步：主机 A 构造以太帧，并发送给路由器（缺省网关）；

（2） 路由器（缺省网关）向主机 B 转发以太帧的过程：

第六步：路由器（缺省网关）根据主机 B 的 IP 地址（128.143.71.21）发送 ARP 请求报文以获取主机 B 的 MAC 地址；

第七步：主机 B 通过 ARP 应答报文返回主机 B 的 MAC 地址；

第八步：路由器（缺省网关）构造以太帧，并发送给目的主机 B；

