

第 6 章习题参考答案

1. 简答题

(1) 简述在 ISO 参考模型中的各层怎样与 TCP/IP 参考模型中的各层相对应的。

答：

OSI 7 层

应用层→包含大量人们普遍需要的协议

表示层→用于完成某些特定功能

会话层→允许不同机器上的用户之间建立会话关系

传输层→实现网络中不同主机上的用户进程之间可靠的数据通信

网络层→完成网络中主机间的报文传输

数据链路层→如何在不可靠的物理线路上进行数据的可靠传输

物理层→完成相邻结点之间原始比特流的传输

TCP/IP 4 层

应用层→处理高层协议

传输层→在源结点和目的结点的两个进程实体之间提供可靠的，端到端的数据传输

互连网层→处理上层发送请求，处理输入数据报，处理 ICMP 报文

网络接口层→涉及分组与网络接口

(2) TCP/IP 协议主要由哪些协议组成？

答：

应用层协议则向用户提供一组常用的应用协议来支持应用服务，它包括远程登录协议 (Telnet)、文件传送协议(FTP)、平常文件传送协议(TFTP)、简单邮件传输协议(SMTP)、域名服务器(DNS)、名字服务协议(NSP)等。

传输层协议，包括传输控制协议 TCP 和用户数据报协议 UDP。这些协议负责提供流控制、错误校验和排序服务。所有的服务请求都使用这些协议，传输协议的选择根据数据传输方式而定。

网际层协议处理信息的路由以及主机地址解析，即将数据包封装成数据报，并运行必要的路由算法。

(3) 简述 IP 地址的构成及分类。

答：

IP 地址共占用 32 个二进制位，一般是由 4 个十进制数来表示 (W.X.Y.Z)，每个数字占一个字节，它们之间用点隔开，例如：192.168.0.1。这个 32 位的 IP 地址包含了 Network ID 与 Host ID 两部分：Network ID 网络标识码。每个网络区域都有惟一的网络标识码；Host

ID 主机标识码。同一个网络区域内的每一台主机都必须有惟一的主机标识码。

如果网络要与外界沟通，为了避免网络中主机所使用的 IP 地址与外界其他网络内的主机 IP 地址相同，必须为网络申请一个 Network ID，也就是该网络区域内的主机都使用一个相同的 Network ID，然后给网络中的每台主机分配惟一的 Host ID，因此，网络上的每台主机就都有惟一的 IP 地址（Network ID 与 Host ID 的组合）。

为了适合不同大小规模的网络需求，IP 地址被分为 A、B、C、D、E 五大类，其中 A、B、C 类是可供 Internet 网络上的主机使用的 IP 地址，而 D、E 类是供特殊用途使用的 IP 地址。可以根据具体的网络规模来申请适合的 Network ID 类别。

A 类的 IP 地址适合于超大型的网络，其 Network ID 占用一个字节（W），但 W 的可用范围是 1~126。因此，总共有 126 个 A 类的 Network ID。Host ID 共占用 X、Y、Z 三个字节，它提供 $(224-2)=16777214$ 个 IP 地址。减 2 是因为 Host ID 全为 0 或 1 的地址被保留，有特殊用途。

B 类的 IP 地址适合于大、中型网络，其 Network ID 占用两个字节（W、X），但 W 值的可用范围为 128~191，它可提供 $(191-128+1)*256=16384$ 个 B 类的网络。Host ID 共占用 Y、Z 两个字节，因此，每个网络可支持 $(216)-2=65534$ 台主机。

C 类的 IP 地址适合于小型网络，其 Network ID 占用三个字节（W、X、Y），但 W 的值为 192 到 223，它可提供 $(223-192+1)*256*256=2097152$ 个 C 类的网络。Host ID 只占用 Z 一个字节，因此，每个网络可支持 $(28)-2=254$ 台主机。

D 类的 Network ID 用于多点播送，其范围为 224~239。

E 类用于将来扩展用的 Network ID，其范围为 240~254。

(4) 简述 TCP(传输控制协议)和 IP(网际协议)的主要功能。

答：

传输控制协议 TCP 是传输层一种面向连接的通信协议，提供可靠的数据传送。对于大量数据的传输，通常都要求有可靠的传送。

当两个端系统进行通信时，首先由传输层实体启动通信过程，将来自应用系统的用户数据流分割成更小的数据单元并封装成 IP 数据报—IP 协议数据单元(IP 包)，到达目的端系统的所有 IP 数据报，由 IP 层实体对它们进行排序、卸包和组装，恢复成原来的数据段递交给目的传输层，传输层再把所有数据段重装恢复成原来的用户数据流，递交给目的应用系统，这就完成了数据传送。TCP 协议还要完成流量控制和差错检验的任务，以保证可靠的数据传输。

IP(网际协议)的任务是对数据包进行相应的寻址和路由，并从一个网络转发到另一个网络。IP 协议在每个发送的数据包前加入一个控制信息，其中包含了源主机的 IP 地址、目的主机的 IP 地址和其他一些信息。

IP 协议的另一项工作是分割和重编在传输层被分割的数据包。由于数据包要从一个网络到另一个网络，当两个网络所支持传输的数据包的大小不不同时，IP 协议就要在发送端

将数据包分割，然后在分割的每一段前再加入控制信息进行传输。当接收端接收到数据包后，IP 协议将所有的片段重新组合形成原始的数据。

数据包传输过程中，遇到每个新网络时，每个数据包都会遇到一个被称作路由器的特殊计算机。在效果上，路由器的作用像一个交通警察。它负责检查每个包的目的地并指挥其进入通向目的地的最不拥挤的路径。一条路径通常要经过很多网络和路由器。在每次遇到新路由器时，目的地都要再次被检查，并再次选择一个向前的路径。构成一条完整信息的包通常都沿着截然不同的路径旅行到其共同的目的地(网关计算机或称之为服务器)。在这里，这些包按照各自包含的指令被重新组合成初始的顺序。如果信息的任何部分被丢失，起始点的系统将得到通知，以重新发送丢失的信息。发送信息和接收信息的人都没有必要知道信息在路途中是分片传送的。

(5) 简述 TCP 连接的建立过程。

答：

TCP 协议属于 TCP/IP 协议群中的传输层，提供可靠的数据传输服务，是一种面向连接的子协议，意味着在该协议准备发送数据时，通信节点之间必须建立起一个连接。TCP 连接是通过三次握手来实现的，如图所示。三次握手的目的是使数据段的发送和接收同步，并提供在两个主机之间建立虚拟连接所需的控制信息。例如，告诉对方主机其一次可接收的数据量。现在来看看这三次握手的简单过程：

- ① 初始化主机通过一个同步标志置位的数据段发出连接请求。
- ② 接收主机通过发回具有以下项目的数据段表示回复：同步标志置位、即将发送的数据段的起始字节的序列号、应答并带有将收到的下一个数据段的字节序列号。

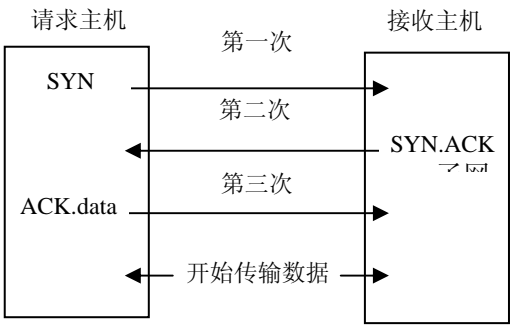


图 6.5 三次握手法的 TCP 连接

③ 请求主机再回送一个数据段，并带有确认序列号和确认号。

一旦初始的三次握手完成，在请求主机和接收主机之间按顺序发送和确认段。两个 TCP 主机拆除连接之前，TCP 使用类似于建立时的三次握手过程验证两个主机都完成发送和接收全部数据。一方发出拆除连接请求后并不立即断开连接，而要等待对方确认；对方收到拆除请求后，发送确认报文，并拆除连接；请求主机收到确认信号后拆除连接。

(6) 简述 TCP 服务端口的作用及分配特点。

答：

每一个 TCP 报文都被标记为来自一个特定的主机和端口号，以及抵达的目的地主机和端口号。它唯一地标识了一个特定的电路。

端口的划分使 IP 主机之间可用单个的 IP 地址实现不同类型的并发连接。在绝大多数操作系统中，采用 32 位 IP 地址和 16 位端口地址的组合来确认一个接口。源接口和目的接口的组合就定义了一个连接。

开始→运行→CMD，输入 `netstat -an` 然后回车就可以查看端口

(7) C 类网络中为什么要采用三次握手机制建立连接？三次握手的过程是怎样进行的？

答：

TCP Client Flags TCP Server

① Send SYN (seq=w) ----SYN→ SYN Received

② SYN/ACK Received←SYN/ACK----Send SYN (seq=x), ACK (w+1)

③ Send ACK (x+1) ----ACK→ACK Received, Connection Established

w: ISN (Initial Sequence Number) of the Client

x: ISN of the Server

在第一步中，客户端向服务端提出连接请求。这时 TCP SYN 标志置位。客户端告诉服务端序列号区域合法，需要检查。客户端在 TCP 报头的序列号区中插入自己的 ISN。服务端收到该 TCP 分段后，在第二步以自己的 ISN 回应(SYN 标志置位)，同时确认收到客户端的第一个 TCP 分段(ACK 标志置位)。在第三步中，客户端确认收到服务端的 ISN(ACK 标志置位)。到此为止建立完整的 TCP 连接，开始全双工模式的数据传输过程。

(8) DNS 域名系统的作用是什么？试举一个实例，简述域名解析服务器进行地址解析的过程。

答：

DNS 域名系统的作用是通过域名服务器将域名解析转化为 IP 地址。

DNS 的工作原理及过程分下面几个步骤：

第一步：客户机提出域名解析请求，并将该请求发送给本地的域名服务器。

第二步：当本地的域名服务器收到请求后，就先查询本地的缓存，如果有该纪录项，则本地的域名服务器就直接把查询的结果返回。

第三步：如果本地的缓存中没有该纪录，则本地域名服务器就直接把请求发给根域名服务器，然后根域名服务器再返回给本地域名服务器一个所查询域(根的子域)的主域名服务器的地址。

第四步：本地服务器再向上一步返回的域名服务器发送请求，然后接受请求的服务器查询自己的缓存，如果没有该纪录，则返回相关的下级的域名服务器的地址。

第五步：重复第四步，直到找到正确的纪录。

第六步：本地域名服务器把返回的结果保存到缓存，以备下一次使用，同时还将结果返回给客户机。

让我们举一个例子来详细说明解析域名的过程。假设我们的客户机如果想要访问站点：`www.linejet.com`，此客户本地的域名服务器是 `dns.company.com`，一个根域名服务器是 `NS.INTER.NET`，所要访问的网站的域名服务器是 `dns.linejet.com`，域名解析的过程如下所示：

① 客户机发出请求解析域名 `www.linejet.com` 的报文

② 本地的域名服务器收到请求后，查询本地缓存，假设没有该纪录，则本地域名服务器 `dns.company.com` 则向根域名服务器 `NS.INTER.NET` 发出请求解析域名 `www.linejet.com`

③ 根域名服务器 `NS.INTER.NET` 收到请求后查询本地记录得到如下结果：`linejet.com NS dns.linejet.com`（表示 `linejet.com` 域中的域名服务器为：`dns.linejet.com`），同时给出 `dns.linejet.com` 的地址，并将结果返回给域名服务器 `dns.company.com`。

④ 域名服务器 `dns.company.com` 收到回应后，再发出请求解析域名 `www.linejet.com` 的报文。

⑤ 域名服务器 `dns.linejet.com` 收到请求后，开始查询本地的记录，找到如下一条记录：`www.linejet.com A 211.120.3.12`（表示 `linejet.com` 域中域名服务器 `dns.linejet.com` 的 IP 地址为：`211.120.3.12`），并将结果返回给客户本地域名服务器 `dns.company.com`。

⑥ 客户本地域名服务器将返回的结果保存到本地缓存，同时将结果返回给客户机。这样就完成了一次域名解析过程。

(9) 结合 IP 和 ARP，说明 IP 数据报是如何从一台主机传送到另一台主机。

答：

ARP 是正向地址解析协议，通过已知的 IP，寻找对应主机的 MAC 地址。

计算机网络中各主机之间要进行通信时，必须要知道彼此的物理地址。因此，在 TCP/IP 的网际层有 ARP(Address Resolution Protocol)协议和 RARP 协议，它们的作用是将源主机和目的主机的 IP 地址与它们的物理地址相匹配。

在现实生活中，我们进行货物运输时都是把货物包装成一个个的纸箱或者是集装箱之后才进行运输，在网络世界中各种信息也是通过类似的方式进行传输的。IP 协议规定了数据传输时的基本单元和格式。如果比作货物运输，IP 协议规定了货物打包时的包装箱尺寸和包装的程序。除了这些以外，IP 协议还定义了数据包的递交办法和路由选择。同样用货物运输做比喻，IP 协议规定了货物的运输方法和运输路线。Internet 上使用的一个关键的底层协议是网际协议，通常称 IP 协议。我们利用一个共同遵守的通信协议，从而使 Internet 成为一个允许连接不同类型的计算机和不同操作系统的网络。要使两台计算机彼此之间进行通信，必须使两台计算机使用同一种“语言”。通信协议正像两台计算机交换信息所使

用的共同语言，它规定了通信双方在通信中所应共同遵守的约定。

计算机的通信协议精确地定义了计算机在彼此通信过程的所有细节。例如，每台计算机发送的信息格式和含义，在什么情况下应发送规定的特殊信息，以及接收方的计算机应做出哪些应答等等。

网际协议 IP 协议提供了能适应各种各样网络硬件的灵活性，对底层网络硬件几乎没有任何要求，任何一个网络只要可以从一个地点向另一个地点传送二进制数据，就可以使用 IP 协议加入 Internet 了。

如果希望能在 Internet 上进行交流和通信，则每台连上 Internet 的计算机都必须遵守 IP 协议。为此使用 Internet 的每台计算机都必须运行 IP 软件，以便时刻准备发送或接收信息。

IP 协议对于网络通信有着重要的意义：网络中的计算机通过安装 IP 软件，使许许多多的局域网构成了一个庞大而又严密的通信系统。从而使 Internet 看起来好像是真实存在的，但实际上它是一种并不存在的虚拟网络，只不过是利用 IP 协议把全世界上所有愿意接入 Internet 的计算机局域网络连接起来，使得它们彼此之间都能够通信。

(10) 把 IP 地址 C22F1588 转换成十进制形式，该地址属于哪类地址？现将其划分为 4 个子网，各子网的主机数分别为 50、40、30、20。请问各子网的子网掩码、IP 地址范围、所能容纳的最大主机数各是什么？

答：

略。

(11) 什么是面向连接、无连接的通信，它们各有什么优缺点？在 Internet 技术中，有哪些协议是面向连接的，哪些协议是无连接的？

答：

传输控制协议 TCP 是传输层一种面向连接的通信协议，提供可靠的数据传送。

用户数据报协议 UDP 协议是一种面向无连接的协议，适合于一次传输小量数据。因此，它不能提供可靠的数据传输，而且 UDP 不进行差错检验，必须由应用层的应用程序实现可靠性机制和差错控制，以保证端到端数据传输的正确性。

虽然 UDP 与 TCP 相比，显得非常不可靠，但在一些特定的环境下还是非常有优势的。例如，要发送的信息较短，不值得在主机之间建立一次连接。另外，面向连接的通信通常只能在两个主机之间进行，若要实现多个主机之间的一对多或多对多的数据传输，即广播或多播，就需要使用 UDP 协议。

(12) 已知主机的 IP 地址和子网掩码，试确定该主机所在网络的类型、网络号和主机号。

主机 IP 地址：195.196.0.134。子网掩码：255.255.255.192。

主机 IP 地址：100.97.0.134。子网掩码：255.240.0.0。

主机 IP 地址：180.200.21.87。子网掩码：255.255.248.0。

答：

略。

2. 选择题

(1) TCP 的主要功能是[B]。

A. 进行数据分组 B. 保证可靠传输 C. 确定数据传输路径 D. 提高传输速度。

(2) 统一资源定位器的英文缩写为[B]。

A. http B. URL C. FTP D. USENET

(3) 域名 `http://www.hnxzxy.edu.cn` 由 4 个子域组成, 表示主机名[B]。

A. www B. hnxzxy C. edu D. cn

(4) 文件传输是使用下面的[B]协议。

A. SMTP B. FTP C. SNMP D. TELNET

(5) 远程登录是使用下面的[D]协议。

A. SMTP B. FTP C. UDP D. TELNET

(6) 负责电子邮件传输的应用层协议是[A]。

A. SMTP B. PPP C. IP D. FTP

(7) 在 TCP/IP 参考模型中 TCP 协议工作在[A]。

A. 应用层 B. 传输层 C. 互联层 D. 主机—网络层

(8) IP 协议提供的是[A]类型。

A. 面向连接的数据报服务 B. 无连接的数据报服务

C. 面向连接的虚电路服务 D. 无连接的虚电路服务

(9) 定义 HTML 文件主体部分的标签对是[B]

A. `<title>...</title>` B. `<body>...</body>` C. `<head>...</head>` D. `<html>...</html>`

(10) 用户可以利用[B]协议来访问邮件服务器上的邮件邮箱, 接收电子邮件。

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

(11) 在下面的 IP 地址中, 属于 C 类地址的是[D]。

A. 141.0.0.0 B. 23.34.45.56 C. 3.3.3.3 D. 197.234.111.123

(12) 在给主机配置 IP 地址时, 可以使用的有[D]。

A. 129.9.255.18 B. 127.21.19.109 C. 192.5.91.255 D. 220.103.256.56

(13) 下列[B]属于 B 类 IP 地址。

A. 132. 121. 3. 24 B. 109.255.255.255 C. 193.23.45.3 D. 225.23.3.8

(14) 给定的 IP 地址为 192.168.12.120, 子网屏蔽码是: 255.255.255.0, 那么其网络地址为[A]。

A. 192.168.12.0 B. 192.168.0.0 C. 192.168.12.120 D. 0.0.0.120

(15) 主机地址 212.111.44.137/30, 其所在网络的地址为[C]。

A. 212.111.44.0 B. 212.111.0.0 C. 212.111.44.128 D. 212.111.44.136

(16) C 类 IP 地址的最高三个比特位, 从高到低依次是[B]。

A. 010

B. 110

C. 100

D. 101

3. 填空题

(1) TCP/IP模型的传输层上, UDP 协议实现的是不可靠、无连接的数据报服务, 而 TCP 协议是一个基于连接的通信协议, 提供可靠的数据传输。

(2) 已知 3 台主机进行相互通信时, 它们的 IP 地址分别为: 计算机 A 的 IP 地址: 42.211.101.001; 计算机 B 的 IP 地址: 42.212.101.002; 计算机 C 的 IP 地址: 41.212.101.001; 它们的子网掩码均为: 255.0.0.0, 试判断并回答:

① 这些计算机分别属于_____类网(A、B 或 C)。

② 这些计算机是否属于同一个子网? 答: _____(是或不是), 其网络地址为_____。
注: 若属于同一个子网, 请跳答④项。

③ 这些计算机若不属于同一个子网, 请回答: 计算机_____属于同一子网, 其网络地址为_____; 计算机_____属于另一子网, 其网络地址为_____。

④ 这 3 台主机的主机号依次为: _____、_____和_____。

(3) 简单邮件传输协议的英文缩写是_____, 该协议使用的端口号是_____

(4) IP 地址中主机部分如果全为 1, 则表示_____地址, IP 地址中主机部分若全为 0, 则表示_____地址。

(5) 127.0.0.1 是一个回路地址, Ping 127.0.0.1 的作用是循环测试。

(6) FTP 协议采用的是_____模式, FTP 的客户和服务器之间存在两个连接。

(7) FTP服务器端有 2 个端口, 分别为20 21。

(8) 某网段子网掩码为 255.255.255.0, 该子网段最大可容纳254台主机。

(9) 设某网络的网络号为 132.90.0.0, 需要划分成四个子网, 每个子网的计算机数目分别为 32, 49, 64, 55, 则该网络的子网掩码是_____。

(10) 一个 C 类的网络 202.38.113.0, 对它进行子网的划分, 要求划分成 4 个子网, 每个子网有 54 台机, 那么其划分之后的子网掩码为_____。