

Network Programming

13 元培数科 常欣海

Here we go! →

2024/12/28

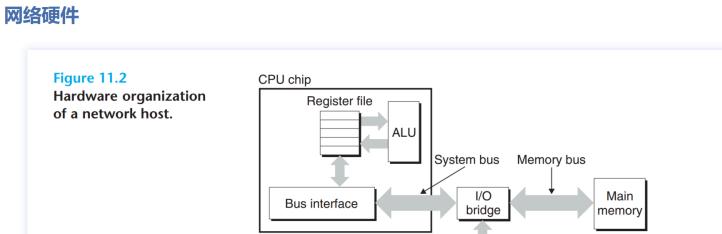
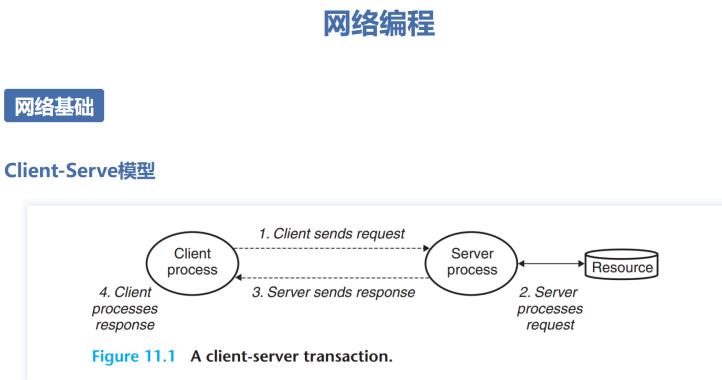


Emphasis

Notes

■ Note Link

- 网络编程
- 网络基础
 - Client-Serve模型
 - 网络硬件
 - 网络传输
- Internet
 - Internet基础
 - TCP/IP分层
 - IP地址
 - 互联网域名
 - 互联网连接
 - 套接字接口
 - 套接字
 - 接口函数
 - getaddrinfo
 - getnameinfo
 - socket
 - bind
 - listen
 - connect
 - accept
 - RIO review
 - 辅助函数
 - 示例: echo
 - echo客户端
 - echo服务器端
- Web服务器
 - Web基础
 - HTTP服务
 - 服务动态内容
 - 示例: TINY Web Serve



Homework Review

HW10

学号	HW-分数	HW-问题
2300012932	10	
2300012935	10	
2300012950	10	
2300012951	10	
2300013083	10	
2300013115	10	
2300013158	10	
2300013201	10	
2300013222	10	
2300013230	10	
2300013272	10	
2300017788	10	
2300094610	10	

Exercises

E1

17. 以下符合对 TCP 协议描述的是

- ① 可靠传输
- ② 在主机间传输
- ③ 可以基于 IP 协议
- ④ 全双工
- ⑤ 可以基于 DNS

- A. ①②④
- B. ③④⑤
- C. ①③④
- D. ②④

E1

17. 以下符合对 TCP 协议描述的是

- ① 可靠传输
- ② 在主机间传输
- ③ 可以基于 IP 协议
- ④ 全双工
- ⑤ 可以基于 DNS

- A. ①②④
- B. ③④⑤
- C. ①③④
- D. ②④

答案: C ↵

难度: 简单 ↵

预计时间: 小于 1min ↵

- ① TCP 提供可靠传输 ↵
- ② TCP 可以在两个进程间传输, 包括同一个主机上的 ↵
- ③ TCP/IP 本身是一个协议族, TCP 可以基于 IP 来实现, 也存在不使用 IP 的实现 ↵
- ④ TCP 是全双工的, 双方同时都可以进行读写 ↵
- ⑤ TCP 并不依赖 DNS 服务 ↵

E2

18. 对于建立客户端与服务器的 TCP 连接, 以下关于套接字接口, 正确的是:
- A. 对于 TCP 连接而言, 其可以由连接双方的套接字对四元组 (双方的 IP 地址和端口号) 唯一确定。
 - B. `connect` 函数用于客户端建立与服务器的连接, 其参数中的套接字地址结构需要指明本客户端使用的端口号
 - C. `socket` 函数返回的套接字描述符, 可以立即使用标准 Unix I/O 函数进行读写
 - D. `bind` 函数用于将用于客户端的主动套接字转化为用于服务器的监听套接字

E2

18. 对于建立客户端与服务器的 TCP 连接, 以下关于套接字接口, 正确的是:
- A. 对于 TCP 连接而言, 其可以由连接双方的套接字对四元组 (双方的 IP 地址和端口号) 唯一确定。
 - B. `connect` 函数用于客户端建立与服务器的连接, 其参数中的套接字地址结构需要指明本客户端使用的端口号
 - C. `socket` 函数返回的套接字描述符, 可以立即使用标准 Unix I/O 函数进行读写
 - D. `bind` 函数用于将用于客户端的主动套接字转化为用于服务器的监听套接字

答案: A ↪

难度: 简单 ↪

预计时间: 小于 1min ↪

- A. TCP 连接由连接双方进程的套接字唯一确定 ↪
- B. `connect` 应该指明想要连接的服务器的套接字地址结构 ↪
- C. `socket` 只是获得套接字, 还不可以进行读写, 需要完成连接以后才可以进行读写 ↪
- D. `bind` 函数只是用于绑定套接字地址的, 而 `listen` 函数用于将用于客户端的主动套接字转化为用于服务器的监听套接字 ↪

E3

4. 下列关于全球 IP 因特网的说法中，正确的是
- A. TCP/IP 协议规定网络字节顺序取决于不同主机的字节顺序，从而方便主机和网络之间收发数据
 - B. 域名集合和 IP 地址集合的映射关系目前由 http 来维护
 - C. 多个域名可以映射到同一个 IP 地址，但一个域名不可以映射到多个 IP 地址
 - D. 从内核的角度来看，套接字是通信的一个端点；从用户程序的角度来看，套接字是一个有相应描述符的打开文件

E3

4. 下列关于全球 IP 因特网的说法中，正确的是
- A. TCP/IP 协议规定网络字节顺序取决于不同主机的字节顺序，从而方便主机和网络之间收发数据
 - B. 域名集合和 IP 地址集合的映射关系目前由 http 来维护
 - C. 多个域名可以映射到同一个 IP 地址，但一个域名不可以映射到多个 IP 地址
 - D. 从内核的角度来看，套接字是通信的一个端点；从用户程序的角度来看，套接字是一个有相应描述符的打开文件

答案：D

解析：

- A: 网络字节顺序是大端法
- B: DNS 负责维护域名集合和 IP 地址集合的映射关系
- C: 一个域名也可以被映射到多个 IP 地址

E4

5. 下列关于网络的说法中，错误的是
- A. 在 TCP 连接中，客户端和服务器都是指主机
 - B. 网络按照覆盖范围的大小可以分成局域网和广域网，其中一种流行的局域网技术是以太网
 - C. 网络可以被主机认为是一种 I/O 设备，是数据源和数据接收方
 - D. 路由器可以把多个不兼容的网络连接起来组成一个互联网络

E4

5. 下列关于网络的说法中，错误的是
- A. 在 TCP 连接中，客户端和服务器都是指主机
 - B. 网络按照覆盖范围的大小可以分成局域网和广域网，其中一种流行的局域网技术是以太网
 - C. 网络可以被主机认为是一种 I/O 设备，是数据源和数据接收方
 - D. 路由器可以把多个不兼容的网络连接起来组成一个互联网络

答案：A

解析：简单题，考察 11.1 部分内容

A：在该模型中，客户端和服务器指进程

BCD 均正确

E5

20. 按照课程中的描述，套接字 socket 接口是一组函数，它们与 UNIX I/O 函数一起使用可以构建网络应用。下列关于 socket 的描述中，哪一个是错误的？
- A. 因特网的套接字地址存放在 `socketaddr_in` 结构中
 - B. 在使用套接字接口函数时，要将对应协议的特定结构指针转换成通用结构 `sockaddr`
 - C. 当客户端通过 `connect()` 发起连接请求时，由服务器端的服务进程通过 `listen()` 捕获该请求并建立监听套接字 `listenfd`
 - D. 对于迭代 echo 服务器，当 `client1` 连接到该服务器且尚未断开连接时，`client2` 若想要连接该服务器会阻塞在从服务器读结果的操作上

E5

20. 按照课程中的描述，套接字 socket 接口是一组函数，它们与 UNIX I/O 函数一起使用可以构建网络应用。下列关于 socket 的描述中，哪一个是错误的？
- A. 因特网的套接字地址存放在 socketaddr_in 结构中
 - B. 在使用套接字接口函数时，要将对应协议的特定结构指针转换成通用结构 sockaddr
 - C. 当客户端通过 connect() 发起连接请求时，由服务器端的服务进程通过 listen() 捕获该请求并建立监听套接字 listenfd
 - D. 对于迭代 echo 服务器，当 client1 连接到该服务器且尚未断开连接时，client2 若想要连接该服务器会阻塞在从服务器读结果的操作上
20. C。服务器端的进程通过 accept 来建立已连接套接字。D 应阻塞在 read，参看课程投影片。

E6

21. 下列关于全球 IP 因特网的描述中，哪一个是不正确的？
- A. IPV4 协议中，一个 IP 地址是一个 32 位无符号整数
 - B. IP 地址结构中存放的地址总是以大端法存放的
 - C. 网络字节顺序是采用大端法的
 - D. 在 Linux 系统上，用 `hostname -i` 命令可以确定自己主机的域名

E6

21. 下列关于全球 IP 因特网的描述中，哪一个是不正确的？
- A. IPV4 协议中，一个 IP 地址是一个 32 位无符号整数
 - B. IP 地址结构中存放的地址总是以大端法存放的
 - C. 网络字节顺序是采用大端法的
 - D. 在 Linux 系统上，用 `hostname -i` 命令可以确定自己主机的域名
21. D。送分题，根据这个命令的字面意思也能看出获得的是主机名，参数 `-i` 表示返回点分十进制的 IP 地址。网络字节顺序和大端法是一回事。

E7

14. 采用迭代的 Echo 服务器服务多个客户端，假设 client1 先完成连接，并且没有结束，那么 client2 向服务器发出连接请求后，会被阻塞在下列哪个函数上？
- A. connect
 - B. read
 - C. write
 - D. socket

E7

14. 采用迭代的 Echo 服务器服务多个客户端，假设 client1 先完成连接，并且没有结束，那么 client2 向服务器发出连接请求后，会被阻塞在下列哪个函数上？
- A. connect
 - B. read
 - C. write
 - D. socket
14. B。参看课程投影片，迭代服务器的第二个客户端会在 read 阻塞。

E8

15. 下列关于全球 IP 因特网的各种概念叙述中，哪一个是错误的？
- A. 一个套接字是连接的一个端点，对应了一个套接字地址
 - B. IPv4 的因特网中，一个 IP 地址是一个 32 位无符号整数
 - C. 因特网主机的字节顺序与 TCP/IP 定义的网络字节顺序是一致的
 - D. IP 协议提供了一种不可靠的从一台主机向其他主机的递送机制

E8

15. 下列关于全球 IP 因特网的各种概念叙述中，哪一个是错误的？
- A. 一个套接字是连接的一个端点，对应了一个套接字地址
 - B. IPv4 的因特网中，一个 IP 地址是一个 32 位无符号整数
 - C. 因特网主机的字节顺序与 TCP/IP 定义的网络字节顺序是一致的
 - D. IP 协议提供了一种不可靠的从一台主机向其他主机的递送机制
15. C。网络字节序规定为大端序，在不同的主机中可能需要转换。

E9

10. 下面有关计算机网络概念的叙述中，**正确**的是
- A. 大写字母的 Internet 用来描述互联网的一般概念，而小写字母的 internet 用来描述一种具体的实现，也就是全球 IP 互联网。
 - B. 在一个基于集线器 (hub) 的以太网 (Ethernet) 中，如果往一台主机发送一段数据帧 (frame)，那么其他主机无法看到这个帧。
 - C. IP 协议提供基本的命名方法和递送机制，因此我们能够借助 IP 协议，从一台主机往另一台主机发送包，即使两台主机不在同一个 LAN 内。
 - D. 当一段数据通过路由器，从 LAN1 被发送到 LAN2 时，附加的互联网络包头和局域网帧头保持不变。

E9

答案：C

A 选项出自书本 645 页，考察互联网的基本概念。internet 应该是描述一般概念，Internet 应该是特指一个具体实现

B 选项出自书本 643–644 页，考察 Ethernet 协议的概念和实现形式。早期的 Ethernet 协议使用 Hub 来连接网络主机，所有的帧传送都是广播形式。

C 选项出自书本 647 页，考察 IP 协议在网络协议栈中的角色。

D 选项出自书本 645–646 页，考察网络协议的基本概念。在通过路由器将数据从一个局域网传送到另一个局域网的过程中，原来的局域网帧头会被剥离，然后附加新的局域网帧头

E10

11. 下面有关套接字接口 (Socket API) 的叙述中，**错误**的是
- A. 套接字接口常常被用来创建网络应用
 - B. Windows 10 系统没有实现套接字接口
 - C. getaddrinfo() 和 getnameinfo() 可以被用于编写独立于特定版本的 IP 协议的程序
 - D. socket() 函数返回的描述符，可以使用标准 Unix I/O 函数进行读写

E10

11. 下面有关套接字接口 (Socket API) 的叙述中，**错误**的是
- A. 套接字接口常常被用来创建网络应用
 - B. Windows 10 系统没有实现套接字接口
 - C. getaddrinfo() 和 getnameinfo() 可以被用于编写独立于特定版本的 IP 协议的程序
 - D. socket() 函数返回的描述符，可以使用标准 Unix I/O 函数进行读写

答案：B

A 选项是套接字的基本概念

B 选项出自书本 652 页，考察对套接字接口的理解。几乎所有的现代操作系统都实现了套接字接口。

C 选项出自书本 656 页，考察套接字接口中协议无关的设计思想。

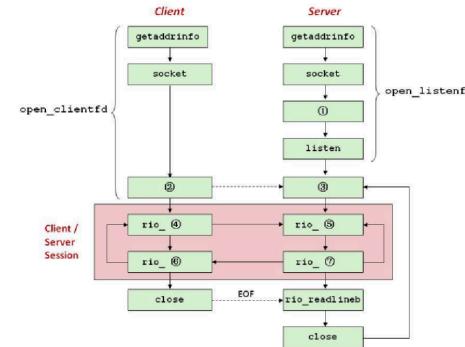
D 选项考察对 Socket API 和 Linux 文件描述符的基本理解

E11

第六题 (10 分)

下图是一个基于 echo 服务器的 client-server 框架

(1) 请给图中的编号填写相应的函数名。



(2) 请补全下面 server 端 open_listenfd 函数中缺失的操作 (Line 21, Line 26 和 Line 34)

```

Line 1: int open_listenfd(char *port)
Line 2: {
Line 3:     struct addrinfo hints, *listp, *p;
Line 4:     int listenfd, optval=1;
Line 5:     /* Get a list of potential server addresses */
Line 6:     memset(&hints, 0, sizeof(struct addrinfo));
Line 7:     hints.ai_socktype = SOCK_STREAM;
Line 8:     hints.ai_flags = AI_PASSIVE | AI_ADDRCONFIG;
Line 9:     hints.ai_flags |= AI_NUMERICSERV;
Line 10:    Getaddrinfo(NULL, port, &hints, &listp);
  
```

```

Line 11:    for (p = listp; p; p = p->ai_next) {
Line 12:        /* Create a socket descriptor */
Line 13:        if ((listenfd = socket(p->ai_family, p->ai_socktype,
Line 14:                               p->ai_protocol)) < 0)
Line 15:            continue; /* Socket failed, try the next */
Line 16:        /* Eliminates "Address already in use" error from
Line 17:         bind */
Line 18:        Setsockopt(listenfd, SOL_SOCKET, SO_REUSEADDR,
Line 19:                  (const void *)&optval , sizeof(int));
Line 20:
Line 21:        if (_⑧_(listenfd, p->ai_addr, p->ai_addrlen) == 0)
Line 22:            break; /* Success */
Line 23:        Close(listenfd);
Line 24:    }
Line 25:    /* Clean up */
Line 26:    Freeaddrinfo(____);
Line 27:    if (!p) /* No address worked */
Line 28:        return -1;
Line 29:
Line 30:    if (listen(listenfd, LISTENQ) < 0) {
Line 31:        Close(listenfd);
Line 32:        return -1;
Line 33:    }
Line 34:    return ____;
Line 35: }
  
```

E11

解答题五

1. bind, connect, accept, writen, readlineb, readlineb, writen。容易读解，但注意 RIO 包的 API 名称不能记错。
2. bind, listp, listenfd。

E12

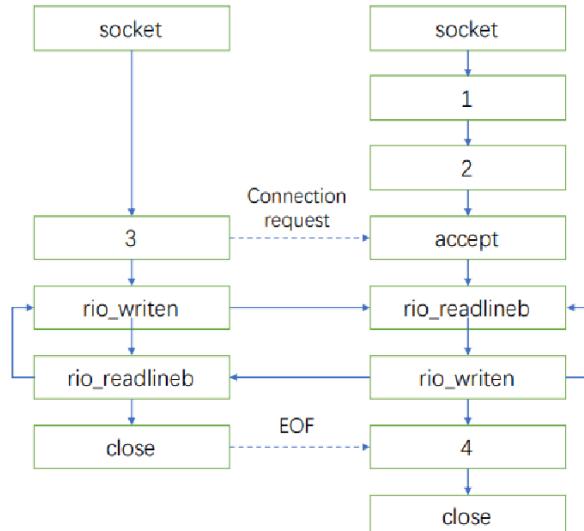
第六题 (10 分)

1. 请在以下的表格中填入相应的内容，每个空格仅需填一项。其中第 1 列可填选项包括：网络层、传输层、应用层；第 2 列可填选项 IP、UDP、TCP、HTTP；第 3 列可填选项包括：是、否。
 (说明：面向连接的协议保障数据按照发送时的顺序被接收)
- | 协议层次 | 协议名称 | 是面向连接的吗？ |
|------|------|----------|
| 网络层 | | |
| | HTTP | |
| | TCP | |

答案：(每空 1 分，共 6 分)

协议层次	协议名称	是面向连接的吗？
网络层	IP	否
应用层	HTTP	否
传输层	TCP	是

2. 下图描述了客户端与服务器套接字连接和通信的过程，请在空格处补充相关步骤。



答案：(每空 1 分，共 4 分)

- 1: bind
 2: listen
 3: connect
 4: rio_readlineb

Notices

THANKS

Made by WalkerCH

changxinhai@stu.pku.edu.cn

Reference: [Weicheng Lin]'s presentation.

Reference: [Arthals]'s templates and content.

