

ICS Seminar Week12 Prep

侯旭森 贾博暄 许珈铭

2023.12.11

Rules

remainder <- ordinal number in WeChat Group % 4

for all questions do

 if question number % 4 == remainder then

 you should work on it

 end

end

Q1

17、下列关于计算机网络概念的说法中，哪一项是正确的？答：（ ）

- A. 全球最大的计算机网络是互联网 Internet，所以计算机网络协议是 Internet Protocol 即 IP 协议。
- B. 计算机之间的网络通信是一个机器上的一个 process（如 client process）与另一个机器上的 process（如 server process）之间的通信。
- C. 网络应用程序有默认的端口号，大部分应用的端口号可以修改，而少部分知名应用如 Web 服务程序的端口号 80 是无法修改的。
- D. 一个域名只能对应一个 IP 地址；而一个 IP 地址可以对应多个域名。

- IP协议叫“互联网络协议”；
- 知名端口号也可以修改；
- 一个域名也可以对应多个IP地址。

Q2

18、在 client-server 模型中，一个连接 (connection) 可以由 IP 地址，端口号的组合来表示。假设一个访问网页服务器的应用，客户端 IP 地址为 128.2.194.242，目标服务器端 IP 地址为 208.216.181.15，用户设置的代理服务器 IP 地址为 155.232.108.39。目标服务器同时提供网页服务（默认端口 80），和邮件服务（默认端口 25）。当客户端向目标服务器发送访问网页的请求时，下面 connection socket pairs 正确的一组是？答：（ ）

	客户端请求	代理请求
A	(128.2.194.242:25, 155.232.108.39:80)	(128.2.194.242:51213, 208.216.181.15:80)
B	(128.2.194.242:51213, 155.232.108.39:80)	(128.2.194.242:12306, 208.216.181.15:80)
C	(128.2.194.242:25, 208.216.181.15:80)	(155.232.108.39:51213, 208.216.181.15:80)
D	(128.2.194.242:51213, 208.216.181.15:80)	(155.232.108.39:12306, 208.216.181.15:80)

D.

客户端请求：

源地址 = 客户地址 128.2.194.242

端口号 = 临时 (ephemeral) 端口号

目标地址 = 服务器地址

208.216.181.15 默认端口80

代理请求：

源地址 = 代理地址 155.232.108.39

端口号 = 临时 (ephemeral) 端口号

目标地址 = 服务器地址

208.216.181.15 默认端口80

D

Q3

20. 唯一标识 Internet 上一台主机的是 ()

- A. IP 地址
- B. TCP 地址
- C. 网卡地址
- D. 域名

21. 如果两个局域网高层分别采用 TCP/IP 协议和 SPX/IPX 协议, 那么可以选择的互连设备应是 ()

- A. 网桥
- B. 集线器
- C. 路由器
- D. 交换机

17. HTTP 协议中, 哪个命令可以用来获取动态内容?

- A. HEAD
- B. GET
- C. POST
- D. PUT

- 域名可以对应多个IP,唯一标识主机的只有IP地址;

- 路由器可以连接不兼容的局域网, 网桥只是可以定向分配信号; 交换机可以看作一个多端口的网桥;

- GET:用于请求访问已经被URI(统一资源标识符)识别的资源,可以通过URL传参给服务器

- POST:用于传输信息给服务器,主要功能与GET方法类似,但一般推荐使用POST方式

- PUT:传输文件,报文主体中包含文件内容,保存到对应URI位置

- HEAD:获得报文首部,与GET方法类似,只是不返回报文主体,一般用于验证URI是否有效

- DELETE:删除文件,与PUT方法相反,删除对应URI位置的文件

- OPTIONS:查询响应URI支持的HTTP方法

A
C
BC

Q4

22. 下面说法是对的是 ()

- A. TCP 是一种可靠的无连接协议
- B. UDP 是一种不可靠的无连接协议
- C. Web 浏览器与 web 服务器通信采用的协议是 HTML
- D. 数字数据只能通过数字信号传输

16. 关于 IP, 以下说法正确的是:

- A. IP 协议提供了可信赖的主机与主机之间的数据包传输能力
- B. IP 地址的长度固定为 32 位
- C. 一个域名可以映射到多个 IP, 但一个 IP 不能被多个域名映射
- D. 一个域名可以不映射到任何 IP

```
linux> nslookup cs.mit.edu
Address: 18.62.1.6
```

```
linux> nslookup eecs.mit.edu
Address: 18.62.1.6
```

A. ×, TCP是面向连接的

B. √

C. ×, HTML是语言(language),
HTTP是协议(protocol)

D. ×, 也可通过模拟信号

A. ×, 书11.3

“The IP mechanism is unreliable in the sense that it makes no effort to recover if datagrams are lost or duplicated in the network.

B. ×, 如IPv6是128位

C. ×, 书11.3.2 (左图)

D. √, 如edu

B
D

Q5

17. 关于以下说法，以下说法正确的是：

- A. HTTP 协议规定服务器端使用 80 端口提供服务
- B. 使用 TCP 来实现数据传输一定是可靠的
- C. Internet 上的两台的主机要通信必须先建立端到端连接
- D. 在 Linux 中只能通过 Socket 接口进行网络编程

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

- A:TCP/IP C:IP协议本身不基于连接，传输层中的UDP协议便不基于连接 D:还可以通过网卡驱动接口直接收发数据。
- 确定点分十进制地址

B
D

Q6

18. 假设有一个 HTTPS（基于 HTTP 的一种安全的应用层协议）客户端程序想要通过一个 URL 连接一个电子商务网络服务器获取一个文件，并且这个服务器 URL 的 IP 地址是已知的，以下哪种协议是一定不需要的？

- A. HTTP
- B. TCP
- C. DNS
- D. SSL/TLS

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

C. DNS是domain name - IP映射，
但此处IP地址已经知道了，不需要DNS

D. 即socket图中server的rio_readlineb
在等待client1的写

C
B

Q7

16. 一台处于校园网内的笔记本电脑访问一台处于公网上的服务器上的网页服务。网页服务使用默认的 80 端口。以下答案有三项一定不正确，可能正确的那一项是：

- A. 笔记本在通信过程中，本地使用的端口号是 80
- B. 笔记本的 IP 地址是 192.168.1.101
- C. 服务器向笔记本传送网页内容时，使用的服务器端口号是 80
- D. 服务器的 IP 地址是 192.168.1.102

- A:客户端端口号内存随机分配的，一般是四五位；
- B:192.168.1.101是一个内网的IP地址，通常用做各种品牌和型号的路由器网关地址。
- D:也是路由器管理页面，在浏览器输入该地址可验证。

C

Q8

17. 下列关于计算机网络概念的说法中，正确的是：

- A. HUB 与交换机都会转发从任意端口上收到的帧，区别在于交换机转发速度更快
- B. UDP 是无连接的协议，而实时音视频一般需要先呼叫对方建立连接，因此这些应用不能基于 UDP 传输音视频数据
- C. 处于数据链路层的以太网协议和处于传输层的 TCP 协议都对数据进行了校验
- D. HTML 是互联网上应用最为广泛的超文本传输协议

- A. ×, 前半句, hub会但bridge不会
(准确来说教材没有提到交换机是什么)
- B. ×, UDP可以实现进程间传送
(拓展:UDP速度快但可能丢包,
TCP可靠但延时更长,
题目场景下反而会使用UDP)
- C. √, (疑似超纲)
以太帧结尾有校验码(CRC32)
- D. ×, HTML是语言(language),
HTTP是协议(protocol)

Q9

18. 下列关于计算机网络的说法中，错误的是：

- A. 在 Linux 系统中，每台主机都有本地定义的域名 localhost，这个域名总是被映射为 IP 地址 127.0.0.1
- B. 在套接字编程中，既可以用网卡地址作为地址，也可以用 IP 地址作为地址
- C. Web 客户端和服务端间的交互采用的是基于文本的无连接协议
- D. IPv4 中的 IP 地址是一个 32 位无符号整数，IPv6 中的 IP 地址是一个 128 位无符号整数

• 只能用IP地址

Q10

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

C.

后者是大端
前者是整数在内存中的保存顺序，
一般是小端，但取决于主机

C

Q11

16. 下列关于 Web 服务器向客户端提供动态内容（遵从 CGI 标准）的叙述中，哪一个是错误的？
- A. 客户端提出的 GET 请求的参数在 URI 中传递，并用“&”字符分隔文件名和多个参数
 - B. 接到客户端的请求，Web 服务器创建一个子进程执行相应的 CGI 程序
 - C. 通过设置环境变量，Web 服务器将 URI 中传递的参数传递给子进程
 - D. CGI 程序将动态内容重定向到与客户端关联的已连接描述符 `connfd`

• 用？分隔文件名和参数，用&分隔多个参数

Q12

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

- A. ✓, `_in`指internet (书11.4 aside)
- B. ✓, 那些函数接受SA(即struct `sockaddr`)
- C. ✗, 应为**`accept()`**和**`connfd`**
- D. ✓, 即socket图中server的**`rio_readlineb`**在等待**`client1`**的**`write`**

C

Q13 & Q14 & Q15 & Q16

第八题 (10 分) 网络

1. (1 分) 以下问题默认为 IPv4 协议。一个服务器拥有四个独立的固定 IP 地址，那么它在 web 应用端口 80，理论上可以最多再监听_____个来自一个客户端独立的 socket 连接（客户端只有一个固定 IP 地址）。

2. (2 分) 在 client-server 模型中，一个连接（connection）可以由 IP 地址，端口号的组合来表示。假设客户端 IP 地址为 162.105.192.178，内网 IP 为 192.168.100.121。HTTP 服务器端 IP 地址为 208.216.181.15。

服务器使用的是默认监听端口号。

指出下面这个网页浏览器应用的 Connection socket pair 有什么错误，并简要说明原因？

客户端 IP: 端口号	服务器端 IP: 端口号
192.168.100.121:15321	208.216.181.15:25

3. (4 分) 在 Echo Server 程序中，客户端（Client）与服务器端（Server）通过 socket 进行一系列的命令和数据交互。

注意：客户端 Connect 命令包含在其 Open_clientfd 命令中。

请在下图中用单向箭头标出这些交互步骤。例如，当 Client 给 Server 端发送某个命令或者数据时，则需要在 Client 端相应代码行，朝向 Server 端相应代码行画一条单向箭头。

Echo client code	Echo Server code
<pre>int main(int argc, char **argv){ int clientfd, port; char *host, buf[MAXLINE]; rio_t rio; host = argv[1]; port = atoi(argv[2]); clientfd = Open_clientfd(host, port); Rio_readinitb(&rio, clientfd); printf("type:"); fflush(stdout); while(Fgets(buf, MAXLINE, stdin) != NULL) { Rio_writen(clientfd, buf, strlen(buf)); Rio_readlineb(&rio, buf, MAXLINE); printf("echo:"); Fputs(buf, stdout); printf("type:"); fflush(stdout); } Close(clientfd); exit(0); }</pre>	<pre>int main(int argc, char **argv) { int listenfd, connfd, port, clientlen; struct sockaddr_in clientaddr; struct hostent *hp; char *haddrp; unsigned short client_port; port = atoi(argv[1]); listenfd = open_listenfd(port); while (1) { clientlen = sizeof(clientaddr); connfd = Accept(listenfd, (SA*)&clientaddr, &clientlen); hp = Gethostbyaddr((const char*)&clientaddr.sin_addr.s_addr, sizeof(clientaddr.sin_addr.s_addr), AF_INET); haddrp = inet_ntoa(clientaddr.sin_addr); client_port = ntohs(clientaddr.sin_port); printf("server connected"); size_t n; char buf[MAXLINE]; rio_t rio; Rio_readinitb(&rio, connfd); while((n = Rio_readlineb(&rio, buf, MAXLINE)) != 0) { upper_case(buf); Rio_writen(connfd, buf, n); } Close(connfd); } }</pre>

Q13 & Q14 & Q15 & Q16

4.关于 Tiny Server 程序，请回答下列问题。

- a. (1 分) 下面这段服务器代码用来生成内容的文件是哪个参数？
- b. (1 分) 所生成的内容是静态还是动态？请简述原因。
- c. (1 分) 如果支持多个客户端请求，下面程序需要添加一个什么功能？

```
/* Return first part of HTTP response */
sprintf(buf, "HTTP/1.0 200 OK\r\n");
Rio_writen(fd, buf, strlen(buf));
sprintf(buf, "Server: Tiny Web Server\r\n");
Rio_writen(fd, buf, strlen(buf));

/* Real server would set all CGI vars here */
setenv("QUERY_STRING", cgiargs, 1);
Dup2(fd, STDOUT_FILENO); /*Redirect stdout to socket and
client */
```


Q13 & Q14 & Q15 & Q16

- 192.168.100.121不对，原因：不能用内网IP；
- 25应该是80，原因：网页浏览器应用的默认监听端口是80端口。
- `clientfd = Open_clientfd(host, port);` → `connfd=Accept(listenfd, (SA*)&clientaddr, &clientlen);`
- `Rio_writen(clientfd, buf, strlen(buf));` → `while((n=Rio_readlineb(&rio,buf, MAXLINE)) != 0)`
- `Rio_readlineb(&rio, buf, MAXLINE);` ← `Rio_writen(connfd, buf, n);`
- `Close(clientfd);` → `Close(connfd);`
- a. filename
- b. 动态，因为调用了 `exec` 函数启动新的程序（`execve` 执行文件），而非静态 file name
- c. 可以通过多进程、多线程或 IO 多路复用进行更改

Q17

(5~6) 如果直接映射高速缓存 (Cache) 的大小是 4KB , 并且块大小 (block) 大小为 32 字节。

5、请问它每路 (way) 有多少行 (line) ? 答 : ()

- A. 128 B. 64 C. 32 D. 1

6、如果数据访问的地址序列为 0->4->16->132->232->4096->160 (以字节为单位) , 请问一共发生多少次替换 ? 答 : ()

- A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

- $4 * 1024 / 32 = 128$

- $a = \text{地址} // 4096$

- $b = \text{地址} // 32$

(//为取商)

(a,b) 标识一个地址
前后两地址a不同b相同, 即发生替换。

- 0,0 0,0 0,0 0,4 0,7
1,0(替换0,0) 0,5

A
B

Q18

7. 通常情况下，下面的哪些表述是正确的？

- A. 在一次读操作中，返回的内容由高速缓存中的信息块决定
- B. 高速缓存利用了时间局部性
- C. 大部分情况下，缓存需要用户程序采取显式的管理行为
- D. 一级高速缓存更看重命中率，二级高速缓存更看重命中时间

A. ×, 可能cache miss

B. √

C. ×, 不需要, 自动维护

D. ×, 反了

L1 cache离CPU更近, 看重命中时间

L2 cache更大, 离disk更近, miss penalty更长, 看重命中率

B

Q19

5. 对于下面这段程序，哪个描述是正确的： _____

```
void upper(char *s)
{
    for(int i=0; i<strlen(s); i++)
        if(s[i]>='a' && s[i]<='z')
            s[i] += ('A' - 'a');
}
```

- A. 假设 s 的长度为 N ，该程序的时间复杂度为 $O(N\log N)$
- B. 将“`for(int i=0; i<strlen(s); i++){}`”修改为：“`int len = strlen(s); for(int i=0; i<len; i++){}`”可以使程序运行时间与 s 的长度线性相关
- C. B 选项中的修改策略不影响程序的空间局部性与时间局部性
- D. B 选项中的修改策略仅影响程序的空间局部性，不影响时间局部性

- A: $O(N^2)$ strlen 时间复杂度是 $O(N)$
- CD: 修改后，不需要每次都遍历整个 s 求 strlen，改变了空间局部性；反复引用 len，改变了时间局部性。

Q20

6. 某机器内存为 8 位地址, cache 设计参数为 $E=2, t=2, s=2, b=4$, cache 块大小为 16 字节。cache 为空的初始状态下, 数据访问的地址序列为 $0 \rightarrow 4 \rightarrow 34 \rightarrow 162 \rightarrow 128 \rightarrow 192 \rightarrow 2$ (以字节为单位), 请问一共发生多少次 cache 命中?

答: ()

- A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

t	s	b	
00	00	0000	Miss
00	00	0100	Hit
00	10	0010	Miss
10	10	0010	Miss
10	00	0000	Hit
11	00	0000	Miss
00	00	0010	Miss (evicted on prev line)

B. 2 Hits

B

Q21

6. 某个机械硬盘的部分指标数据如下，则该硬盘标称的容量最有可能是多少？

- 1024 bytes/sector
- 400 sectors/track (on average)
- 20000 tracks/surface
- 5 platters/disk

- A. 80 GB
- B. 76 GB
- C. 40 GB
- D. 38 GB

$$\begin{aligned} & \bullet 1K * 400 * 20000 * 10 = \\ & 1K * 8 * 10^7 = 80G \end{aligned}$$

A

Q22

3. 下面关于缓存替换策略的说法哪个是正确的(N 为 cache 的大小)

- A. FIFO 的性能总是优于随机替换
- B. LRU 适用于数组的顺序访问
- C. 假定 cache 初始状态为空, 若某一输入片段使用 LRU 造成了 $N + 1$ 次 miss, 则对任意策略至少产生两次 miss
- D. 对于同一确定性替换策略, 增大 N 的大小一定减少 miss 次数

- A. ×, working set 太大, 循环访问, FIFO 永远 capacity miss
- B. ×, LRU 适用于访问比较频繁的场景
- C. √, 至少有 **$N+2$** 个不同的输入
第一次一定 **miss**
后 **N** 次一定与第一次换入的不同,
至少也有一次 **miss**
- D. ×, 同A

C

Q23

5. 下述关于各类存储介质的讨论，哪个是错误的？

- A. 磁盘访问的延时和数据所在位置有关，连续数据访问的性能高于随机数据访问
- B. DRAM 是动态随机存储器，连续数据访问和随机数据访问延时是一样的
- C. 对 SSD 设备进行数据擦除操作的延时，远高于进行数据读取的延时
- D. SRAM 是静态随机存储器，它的存储密度比 DRAM、SSD 都要低

- 由于一次复制很多数据，连续数据访问延时小于随机数据访问。

Q24

A: 2 Hits

B: 0 Hits

t	s	b	
00	00	01	Miss
00	01	11	Miss
00	10	00	Miss
00	00	11	Hit
00	01	00	Hit

s	t	b	
00	00	01	Miss
00	01	11	Miss
00	10	00	Miss + Evict
00	00	11	Miss + Evict
00	01	00	Miss + Evict

2. 假设内存空间为 64 字节，考虑两个高速缓存系统 A 与 B。它们均有 $s=E=b=2$ ，但高速缓存 A 要求组索引位在地址中间，而高速缓存 B 要求组索引位在地址的最高位，如图。设替换策略均采用 LRU，现用考虑如下访存序列(10 进制):

1, 7, 8, 3, 4

A	Tag	组索引	块偏移
B	组索引	Tag	块偏移

B.

则下列说法中正确的个数为:

- ①高速缓存 A 的容量为 32 字节，但 Tag 与 Valid 位的存在使得其实际占用的字节数是容量的 1.5 倍。
- ②若初始时缓存均为空，用该序列分别访存，其在高速缓存 A 中的 hit 次数多于 B。
- ③对于高速缓存 A，两个地址相邻的缓存块在相同的组中；而对于高速缓存 B，则在不同的组中。
- ④实际的缓存系统通常采用 A 的格式而不采用 B，是因为空间局部性较差时其能更好地利用缓存。

A. 0

B. 1

C. 2

D. 3

① ×

$$C = S * E * B = 32$$

4Byte内容 + 2bit tag + 1bit valid
远不到1.5倍

② √

见左图

③ ×

说反了

④ ×

应为【较好时】， 本题就是例子，
见书6.4.2 Aside

B