

1. 次のプログラムについて、(1) と (2) の設問に答えよ。

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int a[5] = { 2, 1, 4, 6, 3 }, b[5] = { 1, 3, 3, 2, 2 }; // (A)
    int i = 0, j = 0, c = 0;
    do {
        while (a[i] % 2 == c && i < 5) i ++;
        if (i < 5) printf("%d ", a[i]);
        while (b[j] % 2 == c && j < 5) j ++;
        if (j < 5) printf("%d ", b[j]);
        c = 1 - c;
    } while (i < 5 && j < 5);
    printf("\n");
    return 0;
}
```

(1) このプログラムを実行すると画面に何が表示されるか、書け。

(2) 行(A)にある配列 a を { 2, 2, 4, 1, 3 } というデータによって初期化してこのプログラムを実行すると画面に何が表示されるか、書け。

2. 次のプログラムについて、(1) と (2) の設問に答えよ。

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int i = 0;
    int a[7] = { 3, 0, 2, 4, 1, 1, 2 };
    do {
        printf("%d ", a[i]);
        i = (i + 2) % 7; // (B)
    } while (a[i] != 0);
    printf("\n");
    return 0;
}
```

(1) このプログラムを実行すると画面に何が表示されるか、書け。

(2) 行(B)を「 $i = (i + 5) \% 6;$ 」によって置き換えると画面に何が表示されるか、書け。

3. 次のプログラムについて (1) と (2) と (3) の設問に答えよ.

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int a[10] = { 1, 2, -1, 1, 0, -1, -1, 1, 3, -1 };
    int b[100];
    int i = 0;
    int j = 0;

    do {

        if (a[i] == -1) {

            if (j > 0) {
                j--;
                printf("%d ", b[j]);
            }

            } else if (j < 100) {

                b[j] = a[i];
                j++;

            }

            i++;

        } while (i < 10);

        printf("\n");

        return 0;

    }
```

(1) このプログラムにおける配列 b は、あるデータ構造を実装するために用いられている。そのデータ構造とは何か、書け。

(2) このプログラムを実行すると画面に何が表示されるか、書け。

(3) このプログラムを実行すると画面に「5 4 3 2 1」と表示されるようにするためには、配列 a をどのようなデータで初期化しておけばよいか、異なるふたつの答えを書け。ただし配列 a のサイズは変えないこと。

4. 以下の (1) ~ (5) の設問に答えよ。

(1) 64 ビット CPU のアドレス空間を 10 ビットの第 5 レベルオフセット部, 10 ビットの第 4 レベルオフセット部, 10 ビットの第 3 レベルオフセット部, 10 ビットの第 2 レベルオフセット部, 12 ビットの第 1 レベルオフセット部, 12 ビットのページ内オフセット部から構成された多段ページング方式により管理する。あるプロセスは

- 16 進数で 0000 0000 0000 0000 番地から 0000 0000 0000 0399 番地の全て, および
- 16 進数で 0000 1FFF 0000 0000 番地から 0000 1FFF 02FF FFFF 番地の全て

を使うものとする。このプロセスを管理するために必要なページテーブルは第 5 レベルページテーブルから第 1 レベルページテーブルまでそれぞれ何個ずつ必要か答えよ。

(2) CPU がこのプロセスの実行を開始すると、必要なページが主記憶上に存在しないという割込みを起こす。この割込みは何という名称か。またそれはシステムコール割込み、プログラム割込み、外部割込み、入出力割込みの 4 つの中のどれに分類されるか。

(3) 必要なページを 2 次記憶装置から主記憶へ転送している間、このプロセスは何状態になるか、状態名を答えよ。

(4) 必要なページを置く空きページ枠がない場合には、使用中のページ (枠) から適切なものを選び置き換えることが必要になる。そのための代表的なアルゴリズムとして LRU アルゴリズムがある。このアルゴリズムがどのようなものかを文章で説明せよ。

(5) (1) では 64 ビット CPU のアドレス空間を 6 段階に分割した。これを 3 段階や 2 段階への分割に変えると利用者から見てどのような変化が生じると思われるか、根拠を示して論ぜよ。

5. 情報ネットワークに関する以下の(1)と(2)の設問に答えよ。

(1) OSI 参照モデルの第 1 層から第 7 層に関する文章において、空白の部分を埋めよ。

- ① 第 1 層は、() 層と呼ばれている。
- ② 第 4 層は、() 層と呼ばれている。
- ③ 第 5 層は、() 層と呼ばれている。
- ④ 第 6 層は、() 層と呼ばれている。
- ⑤ 第 7 層は、() 層と呼ばれている。
- ⑥ HTTP は、第 () 層のプロトコルである。
- ⑦ CSMA/CD のようなメディアアクセス制御は、第 () 層で行われる。
- ⑧ IP と ICMP は第 () 層のプロトコルである。
- ⑨ TCP は () 型の第 4 層のプロトコルである。
- ⑩ UDP は () 型の第 4 層のプロトコルである。

(2) 使っている PC のネットワークの設定が以下の通りだった。

IP アドレス： 192.168.11.14
 サブネットマスク： 255.255.255.128
 デフォルトゲートウェイ： 192.168.11.1
 DNS サーバ： 192.168.11.1

① この PC が接続されているサブネットワークのアドレスを答えよ。

_____ / _____

② IP アドレスが 192.168.11.130 と 192.168.11.2 の 2 つの PC にそれぞれ ping を行うと、レスポンスが帰ってきた。その後、サブネットマスクを 255.255.255.0 に変更して、先の 2 つの PC にそれぞれ ping を行ったところ、192.168.11.130 の PC からはレスポンスが戻ってこなかった。戻ってこなかった理由を ARP の動作と関連づけて答えよ。

③ この PC で長崎大学のホームページにアクセスしたら、最初に観測された送受信メッセージ（16 進表示）が以下の通りであった。ただし、宛先 MAC アドレス（6 バイト）、送信元 MAC アドレス（6 バイト）、タイプ（2 バイト）からなるデータリンク層のヘッダを含む。図 1 と図 2 のヘッダフォーマットを参考に以下の問に答えよ。

送信 0024 a514 0a2d 0016 eb0b a9c8 0800 4500 0042 0a89 0000 8011 98c2 c0a8 0b0e c0a8 0b01 f02c
 0035 002e e8f0 323c 0100 0001 0000 0000 0000 0377 7777 0a6e 6167 6173 616b 692d 7502 6163
 026a 7000 0001 0001

受信 0016 eb0b a9c8 0024 a514 0a2d 0800 4500 00bb 07a9 4000 4011 9b29 c0a8 0b01 c0a8 0b0e 0035
 f02c 00a7 6b3b 323c 8180 0001 0001 0003 0002 0377 7777 0a6e 6167 6173 616b 692d 7502 6163
 026a 7000 0001 0001 c00c 0001 0001 0000 0384 0004 852d 708d c010 0002 0001 0000 5f6a 0011
 0564 6e73 2d78 0573 696e 6574 0261 64c0 1ec0 1000 0200 0100 005f 6a00 0a04 6d61 7273 0263
 63c0 10c0 1000 0200 0100 005f 6a00 0a07 7369 6562 6f6c 64c0 64c0 5f00 0100 0100 005f 6a00
 0485 2d40 05c0 7500 0100 0100 0026 f800 0485 2d08 0d

- 通信相手の MAC アドレスを aa-bb-cc-dd-ee-ff の形式で記述せよ。 _____
- 通信相手の IP アドレスは何か。下線の部分を埋めよ。 192. 168. _____, _____
- IP パケットのヘッダ長はそれぞれ何バイトか。
 - 送信 _____ バイト
 - 受信 _____ バイト
- IP パケットのパケット長はそれぞれ何バイトか。
 - 送信 _____ バイト
 - 受信 _____ バイト
- トランスポート層の UDP 長はそれぞれ何バイトか。
 - 送信 _____ バイト
 - 受信 _____ バイト
- 送信メッセージの宛先ポート番号を 10 進数で表すといくつか。 _____
- このメッセージの第 7 層のプロトコルは何か。 _____

(参考)

4 ビット		4 ビット		8 ビット		16 ビット	
バージョン	ヘッダ長	サービスタイプ		(3 ビット)	パケット長		
識別子				フラグ	フラグメントオフセット		
TTL		プロトコル		ヘッダチェックサム			
送信元 IP アドレス							
宛先 IP アドレス							
オプション							

図 1 IP ヘッダフォーマット

16 ビット		16 ビット	
送信元ポート番号		宛先ポート番号	
UDP 長		UDP チェックサム	

図 2 UDP ヘッダフォーマット