

6つの設問の中から、5つを選んで回答せよ。各設問 20点

1 隣接行列とトレース

```
int main() {
    int state = 0, ins, in, i;
    for( ins = 1212; ins != 0; ins = ins / 10 ) {
        in = ins % 10;
        printf( "%d ", state );
        for( i = 0; i < 4; i++ ) {
            if ( m[ state ][ i ] == in ) {
                state = i;
                break;
            }
        }
        printf( "(%d)\n", state );
    }
}
```

```
int m[4][4] = {
    { 0, 0, 1, 2 },
    { 0, 0, 2, 1 },
    { 1, 2, 0, 0 },
    { 0, 2, 1, 0 },
};
```

設問 このプログラムで表示される内容を答えよ。(4x5)

2 ×問題

1. 以下の説明文が正しいものは、間違っていれば×を記入せよ。

- (a) データベースシステムでは、データの管理に AVL 木が広く利用されている。
- (b) 処理の時間が、アルゴリズム A は $O(N^2)$ で示され、データ 100 件で 20[msec] を要した。アルゴリズム B は $O(N \log N)$ で示され、データ 1000 件で 300[msec] を要した。この場合、データ件数 300 件では、アルゴリズム A の方が速い。
- (c) マージソートのアルゴリズムは、処理時間のオーダーは、 $O(N \log N)$ である。
- (d) プログラム言語 Java では、一般的にガベージコレクタ機能が利用できる。

(a)_____ (b)_____ (c)_____ (d)_____ (3x4)

2. 上記の ×の設問の中で、間違っている項目を1つ選んで、間違っている部分を、具体的にどう直すべきか答えよ。(8)

3 ハッシュ法

構造体の配列に格納されているデータを、ハッシュ表にコピーするプログラムを、以下のように作成した。設問に答えよ。

```

#define HSIZE 20
struct NameTel {
    char name[ 20 ] ;
    int tel ;
} table[] = {
    { "t-saitoh" , 272925 } ,
    { "gakusei" , 628210 } ,
    { "kyoumu" , 621118 } ,
    { "mitsuki" , 551225 } ,
} ;
void hash_entry( struct NameTel* d )
{
    int idx = _____(A)
    struct NameTelList* nw ;
    nw = (struct NameTelList*)malloc( _____(B) ) ;
    if ( _____(C) ) {
        strcpy( nw->name , d->name ) ;
        _____(D)
        nw ->tel = d->tel ;
        _____(E)
        _____(G)
        hash[ idx ] = nw ;
    }
}
void main() { int i
    for( i = 0 ; i < 4 ; i++ )
        hash_entry( &table[ i ] ) ;
}

```

```

struct NameTelList {
    char name[ 20 ] ;
    int tel ;
    struct NameTelList* next ;
} *hash[ HSIZE ] ; // NULL で初期化
int hash_func( int ph ) {
    return ph % HSIZE ;
}

```

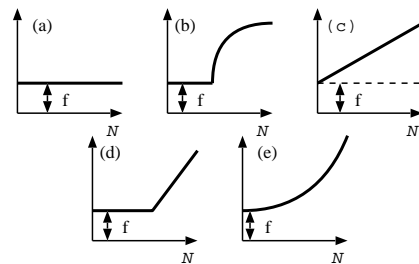
設問 1 (A,B,C,G) に相応しい処理を記載せよ。(3x4)

設問 2 (D,E,F,H) の型を答えよ。

- (D) _____
- (E) _____
- (F) _____
- (H) _____(2x4=8)

4 処理時間やメモリ使用量

前設問のハッシュ法について、以下の問いに答えよ。
ただし、格納しているデータ数を N とする。



- このハッシュ法のデータ追加処理の時間 $T(N)$ のグラフ概形と、メモリの使用量 $M(N)$ のグラフ概形を、右のグラフのどれか記号 (a) ~ (e) より選べ。(4x2)

$T(N)$ _____ $M(N)$ _____

- グラフ概形の f に相当する、処理時間・メモリ量はどのようなものか主な物を答えよ。(6x2)

Tf _____ Mf _____

5 ヒープ領域管理

```

#define SIZE 4
struct List {
    int data ;
    struct List* next ;
} heap[ SIZE ] ;

struct List* freelist = heap ;
void my_free( struct List* p ) {
    p->next = freelist ;
    freelist = p ;
}

void main() { int i ; struct List* p ;
    for( i = 0 ; i < SIZE - 1 ; i++ )
        heap[ i ].next = &heap[ i+1 ] ;
    heap[ SIZE-1 ].next = NULL ;
    p = my_cons( 12 , NULL ) ;
    p->next = my_cons( 23 , NULL ) ;
    my_free( p->next ) ;
    my_free( p ) ;
}

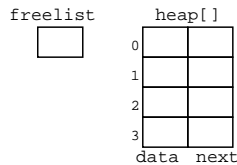
struct List* my_cons( int x ,
                    struct List* n )
{
    struct List* ans = freelist ;
    if ( ans != NULL ) {
        freelist = freelist->next ;
        ans->data = x ;
        ans->next = n ;
    }
    return ans ;
}

```

設問 malloc(), free() の挙動を真似てリスト処理のヒープ領域管理を自作で作ってみた。

このプログラム終了後の freelist と heap[] の内容をイメージ図によって示せ。

(大域変数 heap[] はゼロで初期化)



6 データ構造の設計

以下の例のような、音楽タイトルをデータベース化して保存したい。処理の中では、曲名からアーティスト名や演奏時間の検索が、中心とする。

このデータを保存するためのデータ構造の宣言、以下の例などの具体的な例を交えたイメージ図、登録データ数を N とした時のデータ処理時間のオーダ表記を答えよ。

アーティスト名	曲名	演奏時間
Dreams Come True	何度でも	7分4秒
植村 花菜	トイレの神様	9分52秒
Beatles	Yellow Submarine	2分38秒