

6つの選択問題より、5個を選んで回答せよ。

1 再帰呼び出しのトレース

以下の再帰呼び出しプログラムの、途中で表示される内容と最後に表示される内容を答えよ。

```

struct BTREE {
    int data ;
    int left ;
    int right ;
} a[ 5 ] = {
/*0*/ { 10 , 4 , 1 } ,
/*1*/ { 12 , -1 , -1 } ,
/*2*/ { 2 , -1 , -1 } ,
/*3*/ { 7 , -1 , -1 } ,
/*4*/ { 5 , 2 , 3 } ,
} ;

int pall( int p ) {
    if ( p < 0 ) {
        return 0 ;
    } else {
        int s = 0 ;
        s += pall( a[p].left ) ;
        printf( "%d " , a[p].data ) ;
        s += a[p].data ;
        s += pall( a[p].right ) ;
        return s ;
    }
}

void main() {
    printf( "\n%d\n" , pall( 0 ) ) ;
}

```

```

| -----
| (3x5+5)

```

2 処理時間の見積り

データ件数 N 件を処理する 2つのアルゴリズム A,B がある。

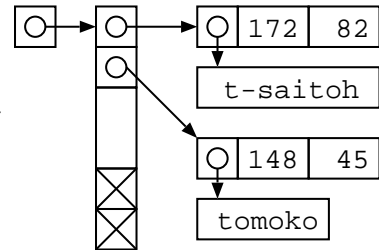
処理時間がそれぞれ、 $T_A(N) = T_\alpha \times N^2$ $T_B(N) = T_\beta \times N \log N$ のような一般式で示されるものとする。データ件数 100 件で時間を計測したら、 $T_A(100)=10\text{msec}$, $T_B(100)=40\text{msec}$ であった。この時、以下の設問に答えよ。

1. データ件数 1000 件における、それぞれの処理時間を予想せよ。(7x2)
2. アルゴリズム A,B において、アルゴリズム A の方が遅くなるのは何件以上か答えよ。件数 N を求めるための式を示すこと。

3 可変長配列の保存 (課題類似問題)

名前, 身長, 体重のデータを右図のようなイメージで保存するプログラムを作成した。

プログラム中の下線部にふさわしい処理を埋めよ。



```

struct NameHW {
    char* name ;
    double height ;
    double weight ;
} ;
void delete_NameHW( struct NameHW* p ) {
    free( p->name ) ;
} ~~~~~(A)3

struct NameHW* new_NameHW( char s[] , double h , double w )
{
    struct NameHW* p ;
    p = (struct NameHW*)malloc(
        ) ;
    if ( p != NULL ) {
        p->name = (char*)malloc(
        ) ;
        if ( p->name != NULL )
            strcpy( p->name , s ) ;
        p->height = h ;

        // weight
    } ~~~~~(D)3
    return p ;
}

void main() {
    struct NameHW** table ; int i ;
    table = (struct NameHW**)malloc( sizeof( struct NameHW* ) * 5 ) ;

    if (
        ) {
        for( i = 0 ; i < 5 ; i++ ) { char nn[ 100 ] ; double hh , ww ;
            scanf( "%s%lf%lf" , nn , &hh , &ww ) ;
            table[ i ] = new_NameHW( nn , hh , ww ) ;
        }
        for( i = 0 ; i < 5 ; i++ ) { // 名前, 身長, 体重を表示せよ
            printf( "%s %lf %lf\n" ,
                ) ;
            delete_NameHW( table[ i ] ) ;
        }
        free( table ) ;
    }
}

```

4 説明問題 (基本)

プログラムを作る際にアルゴリズムを選択するための3つの観点について説明し、その間の関係を具体例をあげて説明せよ。(20)

5 オーダー記法

1. $T(N) = T_\alpha + T_\beta N \log N + T_\gamma N^2$ で示される処理時間をオーダー記法で表せ。
2. $T(N) = T_\alpha + T_\beta N \sqrt{N} + T_\gamma 1.7^N$ で示される処理時間をオーダー記法で表せ。
3. $O(N\sqrt{N})$ で示されるプログラムが、データ $N = 100$ 件で、100msec であった。データ 10000 件での処理時間を予測せよ。

6 再帰方程式

N 枚の円盤のハノイの塔の移動回数 $H(N)$ について、(1) 移動回数の予測式、(2) ルールに基づいた再帰方程式、(3) 予測式が正しい証明について答えよ。

