

以下 5 個の設問より、4 個を選んで回答せよ。

## 1 処理時間の予測

プログラムの処理時間に関する以下の設問に答えよ。

1. 処理時間のオーダが  $O(N \log N)$  で示される処理の例を 1 つあげよ。

2. 処理時間  $T(N)$  の式が以下で示される時、オーダ記法で表現せよ。

$$T(N) = T_\alpha + T_\beta \times N^2 + T_\gamma \times N\sqrt{N} \times \log N$$

3. 処理時間の式が、 $O(N\sqrt{N} \times \log N)$  で表現されるプログラムがある。データ件数  $N = 100$ [件] において 10[msec] かかったとすれば、データ件数が 10000 件の時、その処理時間はどの程度となるか予測せよ。

## 2 再帰方程式

```
int fib( int n ) {  
    printf( "%d\n" , n ) ;  
    ~~~~~(A)  
    if ( n < 2 )  
        return 0 ;  
    else  
        return fib( n-2 ) + fib( n-1 ) ;  
}  
void main() {  
    printf( "fib(4)=%d" , fib(4) ) ;  
}
```

設問 1: main を実行した時に (A) 式で表示される内容を、実際に表示される順序で正しく答えよ。10

設問 2: この再帰によるプログラムの処理時間  $T(n)$  の分析をしたい。処理時間にふさわしい再帰方程式を示し、各項の意味を説明せよ。5+10

### 3 説明問題

プログラムを作成するにあたり、良いプログラムか悪いプログラムか判断するための3つの要因をあげて、それぞれの要因がトレードオフの関係にあることを、具体例をあげて説明せよ。(3x3+6+5+5)

### 4 リスト処理

```
struct List {
    int data ;
    struct List* next ;
};

struct List* cons( int x , struct List*n )
{
    struct List* ans ;
    if ( (ans = (struct List*)malloc( _____ )) != NULL ) {
        ans->data = x ;
        _____ (A)3 _____ (a)
    }
    _____ (B)3
    return ans ;
}

int is_up( _____ ) {
    _____ (C)3
    for( ; p != NULL && p->next != NULL ; _____ )
        _____ (b) _____ (D)3
        if ( _____ ) {
            return 0 ;
        }
    return 1 ;
}

void main() {
    struct List* r1 = cons( 11, cons( 2, cons( 33,NULL ) ) ) ;
    struct List* r2 = cons( 4, cons( 5, cons( 7, cons( 8,NULL ) ) ) ) ;
    if ( is_up( r1 ) ) printf( "r1 is_up\n" ) ;
    if ( is_up( r2 ) ) printf( "r2 is_up\n" ) ;
}
```

以下のプログラムは、リスト構造を作り、そのリストが昇順に大きくなっているか判定する関数を作りたい。同じ値が続く場合は、昇順とみなさない。0件、1件のリストは、昇順とみなす。

設問1: プログラム中の下線部 (A)-(E) に正しい処理を埋めてプログラムを完成させよ。(穴埋めが判らなければ、is\_up() 全て自作しても良い)

設問2: 下線部 (a), (b) の NULL 判定の理由を答えよ。5x2

(a) \_\_\_\_\_

(b) \_\_\_\_\_

## 5 ポインタ配列の sort

```
struct Person {      設問：構造体のポインタの配列にてデータの並び替えを行うプログラムを
    char* name;      以下のように作成した。プログラム中の下線部を埋めよ。
    int age;         データは、年齢の若い順序で表示したい。
};
char* strdup( char*s ) { char* ans ;
    if ( (ans = _____) != NULL ) (A)3
        strcpy( ans , s ) ;
    return ans ;
}
struct Person* newPerson( char* s , int n ) { struct Person* ans ;
    if ( (ans = (struct Person*)malloc( sizeof(struct Person) )) != NULL ) {
        _____ //hint:strdup (B)3
    } _____ (C)3
    return ans ;
}
void sort( _____ array _____ , int size ) { int i , j ; (D)3
    for( i = 0 ; i < size-1 ; i++ ) {
        int m = i ;
        struct Person* tmp ;
        for( j = i + 1 ; j < size ; j++ )
            if ( _____ ) (E)4
                m = j ;
        tmp = _____ (F)3
        _____ (G)3
    } _____ (H)3
}
void main() {
    int i ;
    struct Person* table[4] ;
    table[0] = newPerson("t-saitoh",45) ; table[1] = newPerson("tomoko", 34) ;
    table[2] = newPerson("mitsuki", 11) ; table[3] = newPerson("ayuka", 9) ;
    sort( table , 4 ) ;
    for( i = 0 ; i < 4 ; i++ )
        printf( "%s %d\n" , table[ i ]->name , table[ i ]->age ) ;
}
```