

選択問題は 3 つの中から 2 つを選んで回答せよ。

全問回答の場合には、各設問を採点した後、最低点の設問は加点しない。

1 基本的なリスト操作の理解 (必須問題 × 30)

リスト構造を用いて簡単な集合計算を行うプログラムを作成した。下記の質問に答えよ。

```
struct List {
    int      data ;
    struct List* next ;
} ;
struct List* cons( int x , struct List* n )
{   struct List* ans ;
    if ( (ans = (struct List*)malloc( sizeof( struct List ) )) != NULL ) {
        ans->data = x ; ans->next = n ; // 1行2命令に注意
    }
    return ans ;
}
struct List* set_foo( struct List* p1 , struct List* p2 )
{   struct List* ans = NULL ; struct List* p ;
    for( ; p1 != NULL ; p1 = p1->next ) {
        for( p = p2 ; p != NULL ; p = p->next ) {
            if ( p1->data == p->data )
                break ;
        }
        if ( p == NULL )
            ans = cons( p1->data , ans ) ;
    }
    return ans ;
}
void main() {
    struct List* a = cons( 1 , cons( 3 , cons( 5 , cons( 7 , NULL ) ) ) ) ;
    struct List* b = cons( 5 , cons( 4 , cons( 3 , cons( 2 , NULL ) ) ) ) ;
    struct List* c = set_foo( a , b ) ;
}
```

- このプログラムを実行した時の、main() の局所変数 a , c の先に生成されるリスト構造のイメージ図を描け。(2 × 5)
- 関数 set_foo() は、どのような集合計算を行うプログラムか、次の集合式の中からふさわしいものを選び。(× 5) (a) $a \cup b$, (b) $\bar{a} \cup \bar{b}$ (c) $a - b$, (d) $a \cap b$, (e) $b - a$
- 生成したリスト構造を削除するために、以下のような関数と削除処理を作成した。このプログラムの問題点を説明し、(× 5) その問題点を修正せよ。(× 10)

```
void delete_list( struct List* p ) {
    for( ; p != NULL ; p = p->next )
        free( p ) ;
}
void main() {
    :
    free( c ) ; free( b ) ; free( a ) ;
}
```

2 昇順リストへの要素追加 (必須問題 × 30)

要素を昇順 (値が増える順序) で保存するリスト構造で、リストにデータを追加するプログラムを以下のように作った。リスト構造の宣言や補助関数 cons() は、設問 1 と共通とする。

```
struct List* top = NULL ;                               質問 2 回答欄
void main() {
    int x ;
    while( scanf( "%d" , &x ) == 1 ) {                 (A) 型 -----
        ~~~~(A)
        struct List** ppl = &top ;

        while( ~~~~~(B) ) {
            if ( x < (*ppl)->data )                   (C) 型 -----
                ~~~~~(C)
                break ;
            *ppl = cons( x , ~~~~~(D) ) ;
            ppl = &( (*ppl)->next ) ;                 (E) 型 -----
            ~~~~~(E)
        }
    }
}
```

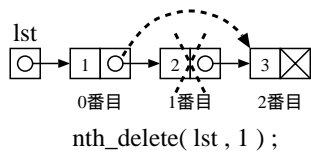
1. 下線部 (B),(D) にふさわしい式を埋めよ。 (2 × 4)
2. 下線部 (A),(C),(E) の型を答えよ。 (3 × 4) 上記プログラム余白部に書き込むこと。
3. 登録するデータ件数を N で表した時、1 件のデータを追加する処理のオーダはどう表せるか? 簡単な理由とオーダの式を回答せよ。 (× 10)

3 説明 (選択問題 × 20)

以下の説明問題から、2 つを選んで回答せよ。 (2 × 10)

1. リングバッファを用いた FIFO について具体的に説明せよ。
2. C 言語における typedef 命令を例を交えて説明せよ。
3. リスト構造で、処理速度の視点で 配列と比較した時の欠点 を説明せよ。

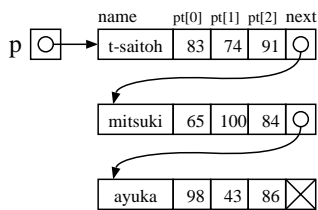
4 要素削除 (選択問題 × 20)



設問 1 の整数データのリスト構造を用いて、リストの N 番目の要素を削除する関数を作成せよ。ただし先頭を 0 番目と数え、 N は必ず 1 以上とする。

```
void nth_delete( struct List* lst , int n ) { ... }
```

5 プログラム作成 (選択問題 × 20)



名前と 3 教科の点数のデータが、図の様なイメージ図のリスト構造で保存されるものとする。

1. このデータに必要な構造体の宣言を示せ。(× 10)
2. このリスト構造の先頭とするポインタを引数として、各データの点差が最大のデータの名前を表示する関数を作成せよ。(× 10)