

以下の6つ設問から5つを選んで回答せよ。

1 再帰動作トレース (20)

```
int find( struct List* p , int key ) {
    for( ; p != NULL ; p = p->next ) {
        printf( "%d-%d\n" , p->data , key ) ;
        ~~~~~ (A) ~~~~~
        if ( p->data == key )
            return 1 ;
    }
    return 0 ;
}

int set_uniq( struct List* p ) {
    if ( p == NULL )
        return 1 ;
    else if ( find( p->next , p->data ) )
        return 0 ;
    else
        return set_uniq( p->next ) ;
}

void main() {
    struct List* top = cons( 1, cons( 2, cons( 3, cons( 3, NULL ) ) ) ) ;
    if ( !set_uniq( top ) )
        printf( "uniq\n" ) ;
}

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

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

-----[設問]-----
このリスト処理のプログラムで、
表示される内容を答えよ。(3x6+2)
-----
```

2-1
3-1
3-1
3-2
3-2
3-3
not-uniq

2 説明問題 (20)

- 2進数を用いた集合計算をするための方法を説明せよ。集合の要素は0~30までの整数とし、 $A=\{1,2,3\}, B=\{3,5,7,9\}$ で、 $A \cap B, A \cup B$ をどのように計算するか、具体的な値を交えて説明せよ。(12)
- 上記の計算方法で、差集合 $A - B = \{1,2\}$ の計算方法を説明せよ。(8)

(1) 変数を2進数とした際の各桁のbitを、
集合に含まれる=1,含まれない=0として、
30, ..., 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0 の各bitに対応付ける。
この場合、
 $A = 00,0000,0110)_2 = \{1,2,3\}$
 $B = 10,1010,1000)_2 = \{3,5,7,9\}$
集合積 $A \cap B$ は、 $A \& B$
集合和 $A \cup B$ は、 $A | B$ で表せる。
$A \& B, A | B$ のbit列が示してあればさらに良い。

(2) 集合差は、Bを含んではいけないので
 $A \cap \neg B$ (A and (not B))
C言語の2進数演算であれば、
 $A \& \sim B$
で計算すればいい。

3 データイメージ図(20)

以下のようなプログラムを作成した。設問に答えよ。

```
int stack[ 100 ] ;      | struct List* queue = NULL ;
int* sp = stack ;      | struct List** tail = &queue ;
                        | ~~~~~(A)
void push( int x ) {   | void put( int x ) {
    * sp = x ;         |     *tail = cons( x , NULL ) ;
    ~~~(B)             |     tail = &( (*tail)->next ) ;
    sp++ ;             | }
}                       | ~~~~~(C)
int pop() {            | int get() {
    sp-- ;             |     struct List* d = queue ;
    return *sp ;       |     int ans = d->data ;
}                       |     queue = queue->next ;
                        |     ~~~~~(E)
                        |     free( d ) ;
                        |     return ans ;
                        | }
void main() {          | } [2]
    push( 1 ) ;
    push( 2 ) ;
    printf( "%d\n" , pop() ) ; /* (F) */ (A)-----
    push( 3 ) ;
    put( 11 ) ;         (B)-----
    put( 22 ) ;
    printf( "%d\n" , get() ) ; /* (G) */ (C)-----
    put( 33 ) ;
}                       | ~~~~~(H) (D)-----

[1] (F)----- (G)----- (E)-----
```

1. 行(F),(G)の出力結果を答えよ。(2x2)
2. 下線部(A)~(E)の型を答えよ。(2x5)
3. 下線(H)の処理終了後のメモリの状態を図を用いて示せ。
図の解答は余白部に記入。(2x3)

4 説明問題(20)

1. 「配列は だがリストは である」といった対比した利点欠点を、2つ答えよ。(10)
2. 循環リストの構造と用途を、図や簡単な事例を交えて説明せよ。(10)

