

以下の5つ設問から4つを選んで回答せよ。

1 基本動作トレース (25)

```

struct List* cons( int x , struct List* n ) {
    struct List*nw = (struct List*)malloc( sizeof( struct List ) ) ;
    if ( nw != NULL ) {
        nw->data = x ;
        nw->next = n ;
    }
    return nw ;
}
int list2uset( struct List* p ) {
    if ( p == NULL ) {
        return 0 ;
    } else {
        printf( "%x\n" , (1 << (p->data)) ) ;
        return (1 << (p->data)) | list2uset( p->next ) ;
    }
}
void main() {
    struct List* top = cons( 2 , cons( 3 , cons( 5 , cons( 7 , NULL ) ) ) ) ;
    printf( "%x\n" , list2uset( top ) ) ; // %x は 16 進数で出力
}

```

struct List {

int data ;

struct List* next ;

}

((設問))

このプログラムの

実行結果を答えよ (5x5)

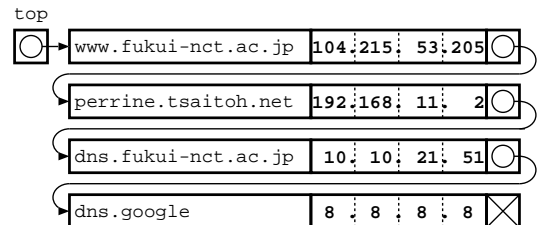
// "|" は、2進数での論理和演算子

// "<<" は 2進数左シフト演算子

2 基本課題問題

ホスト名(最大長255文字)と、0~255までの8bitの値4個によるIPアドレスを表す図のようなリスト構造がある。

- (1) このデータ構造を表すのにふさわしい構造体の宣言を答えよ。(構造体名はfqdn_ip4_listとする)(7)
- (2) このリストでIPアドレスが、プライベートアドレスでないホスト名とIPアドレスを表示する関数を作成せよ。(18)



```
void print_global( struct fqdn_ip4_list* top ) ;
```

なお、以下の条件(A),(B),(C)のいずれかがプライベートアドレスである。(A)先頭byteが10.で始まるもの、(10.x.x.x/8) (B)先頭が172.で2byte目が16~31のもの、(172.16-31.x.x/12) (C)先頭が192.で2byte目が168のもの。(192.168.x.x/16)

リスト構造を生成するための処理の記載は不要。

3 動作トレースと型問題

```
struct List* top ; // 問題 1 の構造体, 補助関数を  
struct List** tail = &top ; // そのまま使うものとする。  
~~~~~(A) // リスト構造によるスタックと待ち行列を  
void push( int x ) { // 組み合わせた以下のようなプログラムで  
    top = cons( x , top ) ; // 以下の問いに答えよ。  
} ~~~~~(B)  
void put( int x ) { (1) 型の解答欄 (16)  
    *tail = cons( x , NULL ) ; (A) _____ [3]  
    tail = &( (*tail)->next ) ; (B) _____ [3]  
} ~~~~~(D)  
int pop() { (C) _____ [2]  
    struct List* d = top ; (D) _____ [3]  
    int ans = d->data ; (E) _____ [3]  
    top = top->next ; (E) _____ [3]  
    free( d ) ; (E) _____ [3]  
    return ans ; (F) _____ [2]  
}  
void main() {  
    put( 1 ) ;  
    put( 2 ) ; (2) 実行結果解答欄 (9)  
    ~~~~~(F)  
    printf( "%d\n" , pop() ) ; /* (a) */ _____ [3]  
    push( 3 ) ;  
    printf( "%d\n" , pop() ) ; /* (b) */ _____ [3]  
    printf( "%d\n" , pop() ) ; /* (c) */ _____ [3]  
}
```

4 説明問題

1. 問3の (a) の pop() を実行した直後のデータ構造のイメージ図を描け。(13)
2. 配列を用いてデータの出し入れが LIFO 型のデータ構造について、簡単なプログラムや図を交えて、動作を説明せよ。(12)

5 応用問題

試し割り法 (N を素因数分解するには、2 から \sqrt{N} まで割っていく) で、分解した素因数をリストとするプログラムを作成したい。プログラム中の下線部を答えよ。

```
void print_list( struct List* p ) { // リストの全要素出力
    for( ; p != NULL ; p = p->next )
        printf( "%d " , p->data ) ;
    printf( "\n" ) ;
}
struct List* prime_factorize( _____ x )
{
    struct List* ans = _____ ;
    for(;;) {
        int i , x_rt = _____ ; // 平方根 (x)
        for( i = 2 ; i _____ x_rt ; i++ ) {
            if ( _____ ) { // 割ることができるなら
                ans = _____ ; // リストに追加
                x = _____ ;
                break ;
            }
            if ( i _____ x_rt ) { // 割ることができなかった
                ans = cons( x , ans ) ;
                break ;
            }
        }
        return _____ ;
    }
}
void main() {
    print_list( prime_factorize( 4 ) ) ; //
    print_list( prime_factorize( 111 ) ) ; // 37 3
}
```