

5つの選択問題より、4つを選んで回答せよ。

## 1 ヒープ管理の理解 (25)

```

struct List {
    int data ;
    struct List* next ;
} table[ 5 ] = {
    { -1 , table+1 } , { -1 , table+2 } ,
    { -1 , table+3 } , { -1 , table+4 } ,
    { -1 , NULL } ,
} ;
struct List* freelist = table ;
void my_free( struct List* p ) {
    p->next = freelist ;
    freelist = p ;
}
void main() { /* (A) */
    struct List * p1 = my_cons( 1 , my_cons( 2 , NULL ) ) ;
    struct List * p2 = my_cons( 3 , my_cons( 4 , NULL ) ) ;
    /* (B) */
    my_all_free( p1 ) ;
} /* (C) */

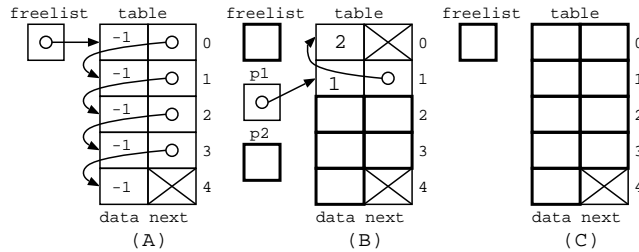
```

```

struct List* my_cons( int x , struct List* n ) {
    if ( freelist == NULL ) {
        return NULL ;
    } else {
        struct List* ans = freelist ;
        freelist = freelist->next ;
        ans->data = x ;
        ans->next = n ;
        return ans ;
    }
}
void my_all_free( struct List* p ) {
    if ( p != NULL ) {
        my_all_free( p->next ) ;
        my_free( p ) ;
    }
}

```

このプログラムの初期状態を図 (A) に示す。  
 この時、処理 (B) my\_cons 後、(C) my\_all\_free 後の  
 状態を下のイメージ図に示せ。太枠の中を記入すること。



## 2 説明問題 (25)

以下の3つの中から、2つを選んで用語について具体例や図を交えながら説明せよ。

1. 参照カウンタ法について説明せよ。
2. ヒープホールについて説明せよ。
3. オブジェクト指向における派生について説明せよ。

### 3 ハッシュ法 (25)

```
#define MALLOC(T) (T*)malloc(sizeof(T))
#define HSIZE 8

struct NamePhone {
    char name[ 16 ] ;
    int phone ;
} ;

struct NamePhone *htable[ HSIZE ] ;

void entry( char s[] , int tel ) {
    int idx = hfunc( s ) ;
    while( htable[ idx ] != NULL )
        idx = (idx + 1) % HSIZE ;
    htable[ idx ] = MALLOC( struct NamePhone ) ;
    strcpy( htable[ idx ]->name , s ) ;
    htable[ idx ]->phone = tel ;
}

void find_print( char s[] ) {
    int hfunc( char s[] ) {
        int sum = 0 , i ;
        for( i = 0 ; s[i] != '\0' ; i++ )
            sum += s[i] ;
        return sum % HSIZE ;
    }

    void main() {
        entry( "t-saitoh" , 123456 ) ;
        entry( "fnct" , 621111 ) ;

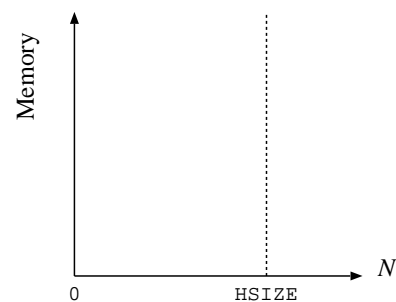
        find_print( "fnct" ) ;
    }
}

| 名前と電話番号でデータを保存する。
| このプログラムで名前で検索し、見つけた
| 電話番号を表示する find_print を作成せよ。
```

### 4 メモリの使用量 (25)

前設問 3 において、HSIZE を 1000 件に変更した場合、プログラムが使用するメモリ量は、データ量  $N$  件に対して、どのように変化するか答えよ。

ただし、int 型, ポインタはどちらも 32bit とし、ヒープメモリ管理のためのデータ量は考慮しなくてよい。右のグラフにその概形を描き、代表的な点でのメモリ量の具体的な値も記入すること。



## 5 データ構造の設計 (25)

福井高専に在籍する全学生のマイナンバー (12桁の数字) と名前のデータで、名前からマイナンバーを検索する処理プログラムを作成したい。データ件数は  $N$  とする。

ここで 検索に要する処理時間のオーダーが異なる2つの方法 を示し、

1. C 言語でのデータ構造の宣言、
2. データ構造のイメージ図と格納処理の説明、
3. このデータ構造に 1件のデータを追加するのに要する時間(データ格納場所を決める時間を含む) のオーダーを理由も含め、説明せよ。

(データ例)

111222333444 齊藤徹  
123456789012 高専太郎

(A)

(B)

---