

5つの選択問題より、4つを選んで回答せよ。

## 1 処理トレース (25)

```

struct Cell {
    int refc ;
    int data ;
} ;

struct Cell mem[] ;
int freelist = 0 ;

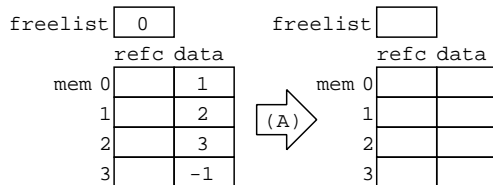
int NEW( int x ) {
    int ans = freelist ;
    if ( freelist >= 0 ) {
        freelist = mem[ freelist ].data ;
        mem[ ans ].data = x ;
        mem[ ans ].refc = 1 ;
        return ans ;
    } else {
        return -1 ;
    }
}

void main() {
    int a = NEW( 123 ) ;
    int b = NEW( 234 ) ;
    int c = COPY( b ) ;

    mem[ a ].data++ ;
    printf( "%d %d %d\n" ,
        mem[ a ].data , mem[ b ].data , mem[ c ].data ) ;
    DELETE( c ) ;
    /* (A) */
    DELETE( a ) ;
    DELETE( b ) ;
}
int COPY( int idx ) {
    mem[ idx ].refc++ ;
    return idx ;
}
void DELETE( int idx ) {
    if ( --(mem[ idx ].refc) == 0 ) {
        mem[ idx ].data = freelist ;
        freelist = idx ;
    }
}

```

(設問)  
このプログラムを動かした際の、  
(a) プログラムの実行結果と、(9)  
(b) プログラム中の (A) 時点での  
メモリの内容を答えよ。(16)  
ただし、配列 mem[] は、動作開始で  
図左の様に初期化されているものとする。  
(a) 出力回答欄



## 2 説明問題

(a) 参照カウンタ法の欠点と、(b) その欠点に対応するための手法 (一般的名称) としてどのような方式があるか答えよ。(c) さらに (b) について具体的な処理内容も説明すること。(8+5+12)

### 3 オータ問題

- 以下の説明の処理に要する時間をオーダ記法で答えよ。(4 × 4)
  - 規則性のない順序で格納された  $N$  件の配列の中に、重複したデータが 1 件だけ混ざっている。その 1 件を削除する処理。ただし処理用の配列を使用して良い。
  - $N$  件格納されている LIFO に 1 件のデータを追加する処理。
  - $N$  件格納されている 2 分木に、1 件のデータを追加する処理。
  - オープンアドレス法のハッシュ表に 1 件データを追加する処理。ただし、データ件数は  $N$  件、ハッシュ表の大きさは約  $2N$  件とする。

(a) \_\_\_\_\_, (b) \_\_\_\_\_, (c) \_\_\_\_\_, (d) \_\_\_\_\_
- 上記のオーダ記法のうちの 1 つを選び、そのオーダ記法となる理由を具体的に説明せよ。(9)

### 4 ハッシュ法

```

struct NamePhoneList {
    char *name;
    char phone[ 12 ];
    struct NamePhoneList* next;
};

struct NamePhoneList *hash[ 20 ];

int h_func( char*s ) {
    int sum = 0 , i;
    for( i = 0 ; s[i] != '\0' ; i++ )
        sum += s[ i ] ;
    return sum % 20 ;
}

void h_remove( char* n ) {
    int idx = h_func( n ) ;
    struct NamePhoneList* p ;
    struct NamePhoneList** pp = &( hash[ idx ] ) ;

    for( p = hash[ idx ] ; p = p->next ) {
        if ( _____ )
            break ;
        pp = &(p->next) ;
    }
    if ( p != NULL ) {
        _____
        free( p ) ;
    }
}

void h_entry( char* n , char* p ) {
    int idx = h_func( n ) ;
    struct NamePhoneList* nw ;
    nw = (struct NamePhoneList*)malloc(
        sizeof( struct NamePhoneList ) ) ;
    if ( nw != NULL ) {
        nw->name = (char*)malloc( strlen( n ) + 1 ) ;
        if ( nw->name != NULL )
            strcpy( nw->name , n ) ;
        strcpy( nw->phone , p ) ;
        nw->next = hash[ idx ] ;
        hash[ idx ] = nw ;
    }
}

void main() {
    h_entry( "t-saitoh" , "090-5555-2093" ) ;
    h_entry( "tomoko" , "090-5555-6274" ) ;
    h_entry( "okomot" , "090-4444-6274" ) ;

    h_remove( "okomot" ) ;
    h_remove( "tomoko" ) ;
    h_remove( "t-saitoh" ) ;
}

```

(2x4) (a) A-D の型を答えよ。  
 A: \_\_\_\_\_  
 B: \_\_\_\_\_  
 C: \_\_\_\_\_  
 D: \_\_\_\_\_

(b) E-H にふさわしい処理を答えよ。(17)

## 5 プログラム作成

以下の説明のようなデータを、保存するためのプログラムを作りたい。

社員 ID、名前、部署名、年齢のデータで、社員 ID は 8 桁の整数で、上位 3 桁が部署 ID、下位 5 桁が部署内でユニークな数値とする。

社員数は約 1000 人程とし、部署数は約 20 部署する。このデータを保存するための (a)データの宣言を示し、その宣言にふさわしい (b)イメージ図を示せ。さらに、このデータ構造に (c)1 件追加する処理の概略を説明し、その追加処理の処理時間を (d)オーダ記法で示せ。ただし従業員総数を  $N$  件とする。

(データ例)

10100011	白戸次郎	総務	32
20100012	上戸彩	情報管理	24
20200030	野村真一	生産技術	26
30100001	山田太郎	品質管理	34