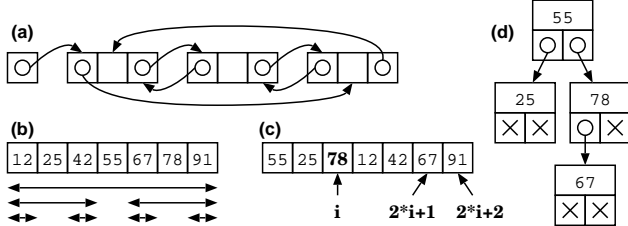


以下の5つの設問の中から、4つを選んで解答せよ。選択問題には○をつけること。

1 様々なアルゴリズム (25)

下に示すデータ構造やアルゴリズムのイメージ図について、以下の問いに答えよ。



単語群 : $O(1)$, $O(\log N)$, $O(\sqrt{N})$, $O(N)$,
 $O(N \log N)$, $O(N^2)$, $O(2^N)$,
 オープンアドレス法, 循環線形リスト,
 Deque, 単純リスト, チェイン法,
 2分探索木, 2分探索法, 2分ヒープ

1. 各イメージ図にふさわしいデータ構造やアルゴリズム名を単語群から選んで答えよ。(3x4)

(a) _____ , (b) _____ , (c) _____ , (d) _____

2. 以下の処理にかかる処理時間のオーダを単語群から選んで答えよ。(3x4, 全○で+1)

- | | |
|-------------------|-----------|
| (a) で特定の値を検索する。 | (a) _____ |
| (b) で1件のデータを追加する。 | (b) _____ |
| (c) で特定の値を検索する。 | (c) _____ |
| (d) に1件のデータを追加する。 | (d) _____ |

2 説明問題 (25)

以下の3つの説明問題から2つを選んで答えよ。(13+12)

- ハッシュ法におけるオープンアドレス法について説明せよ。
- ガベージコレクタの処理の内容について説明せよ。
- C言語における関数ポインタについて説明せよ。

3 基礎問題

1. 処理時間のオーダーが $O(\log N)$ で示されるアルゴリズムがある。このアルゴリズムで、データ件数 $N = 1000$ 件で処理時間が 3 [msec] かかったとする。データ件数が $N = 100000$ 件では、処理時間はどの程度となるか答えよ。(7)

2. 以下のプログラムの実行結果を答えよ。(3x6)

```
class CNodeList {                                | 回答欄 -----:-----
  int      refc ;                                | (3x6) -----:-----
  int      data ;                                | -----:-----
  CNodeList next ;                               | -----:-----
  CNodeList( int x ,                             | -----:-----
             CNodeList p ) {                     | -----:-----
    this.refc = 1 ;                               | -----:-----
    this.data = x ;                               | -----:-----
    this.next = p ;                               | -----:-----
  }
};

public class Main {
  public static CNodeList copy( CNodeList p ) { p.refc++ ; return p ; }
  public static void print( CNodeList p ) {
    for( ; p != null ; p = p.next )
      System.out.println( p.refc + ":" + p.data ) ;
  }
  public static void main(String[] args) throws Exception {
    CNodeList a = new CNodeList( 10 , new CNodeList( 20 , null ) ) ;
    CNodeList b = copy( a ) ;
    CNodeList c = new CNodeList( 30 , copy( b.next ) ) ;
    print( a ) ; print( b ) ; print( c ) ;
  }
}
```

4 データベースの設計 (25)

会社で社員の名前, メールアドレス, 誕生日のデータベースを作成し, 社員の誕生日にはお祝いのメールを自動的に送付したい。

誕生日のデータは, 1965年2月7日を整数型で19650207の形式で与えられる。社員は最大で10000人とする。

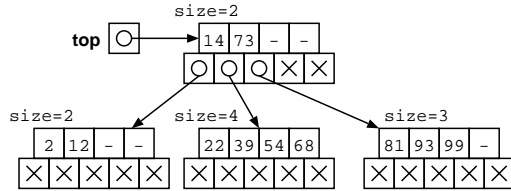
このデータを管理するためのデータ構造を設計し、

1. クラス宣言とコンストラクタ (Java) を示し、(8)
2. イメージ図を交えながらデータをどう保存しどう検索するのか説明し
(プログラムで記述しなくてもよい) (10)
(ハッシュ法を用いる場合はハッシュ関数を具体的にどう計算するか説明すること)
3. データ件数を N とした時の検索時間のオーダーを答えよ。(7)

5 B木問題 (25)

B木のプログラムの一部を、右図のような構造として作成したい。プログラム中の下線部について、適切な処理を埋めよ。

print() は、全要素を昇順に表示し、find() は、与えられた木から特定の値を検索し、検索結果を true/false で返すものとする。



```

class BT {
    int size ;
    int[] d ;
    BT[] p ;
    BT( int s , BT p0,int d0,BT p1,int d1,BT p2,int d2,BT p3,int d3,BT p4 ) {
        size = s ; // this. は省略
        d = _____(A)
        d[0] = d0 ; d[1] = d1 ; d[2] = d2 ; d[3] = d3 ;
        p = new BT[ 5 ] ;
        p[0] = p0 ; p[1] = p1 ; p[2] = p2 ; p[3] = p3 ; p[4] = p4 ;
    }
};

public class Main {
    public static void print( BT q ) {
        if ( q != null ) {
            for( int i = 0 ; i < q.size ; i++ ) {
                print( _____ ) ;
                System.out.print( q.d[i] + " " ) ;
            }
        } _____(C)
    }

    public static void main() {
        BT top = new BT( 2 ,
            new BT( 2,null, 2,null,12,null,-1,null,-1,null ) , 14,
            new BT( 4,null,22,null,39,null,54,null,68,null ) , 73,
            new BT( 3,null,81,null,93,null,99,null,-1,null ) , -1,
            null,-1,null ) ;
        print( top ) ; // 2 12 14 22 39 54 68 73 81 93 99
        System.out.println( find( top , 54 ) ) ; // true
    }
}

public static boolean find( BT q, int key ) {
    while( q != null ) {
        int i ;
        for( i = 0 ; i < q.size ; i++ ) {
            if ( key _____(D) )
                return true ;
            else if ( key < q.d[ i ] )
                break ;
        }
        q = _____(E) ;
    }
    return false ;
}

```