

平成31年度

静岡県立大学大学院 経営情報イノベーション研究科 (修士課程)

試験問題

【専門科目】

情報系

◎試験開始の合図があるまで開いてはいけません。

(注意事項)

- (1) 試験時間は、9:30—11:00 (90分) です。
- (2) 試験問題は、表紙を含めて5枚です。
- (3) 解答用紙は、2枚です。
- (4) 解答用紙は、すべて回収します。
- (5) 問題用紙は、試験終了後持ち帰ってください。

以下の問題 1 から問題 3 の中から、二つの問題を選択して解答せよ。解答は解答用紙に記入すること。

問題 1 正の整数 k, N に対して $k = cN + q, 0 \leq q < N$ を満たす非負の整数 c, q を取ることができる。 k, N が与えられたときに q を求める演算を $k \bmod N$ と記述する。このとき、以下の各問いに答えなさい。

(1) 以下の計算を行いなさい。ただし、計算過程を書く必要はありません。

(ア) $(5 \times 8) \bmod 12$

(イ) $(128 \times 345) \bmod 23$

(ウ) $(123456 \times 12347890) \bmod 29$

(2) 正の整数 k, N と非負の整数 a, b に対して $k^a \bmod N = b$ が成り立つとき、 $k^{a+1} \bmod N = (b \times k) \bmod N$ が成り立つことを証明しなさい。

(3) 以下の計算を行いなさい。ただし、計算過程を書く必要はありません。

(ア) $(17^{24}) \bmod 73$

(イ) $(17^{25}) \bmod 73$

(4) 以下の計算を行いなさい。ただし、計算過程を書くこと。

$(901202^{296282}) \bmod 73$

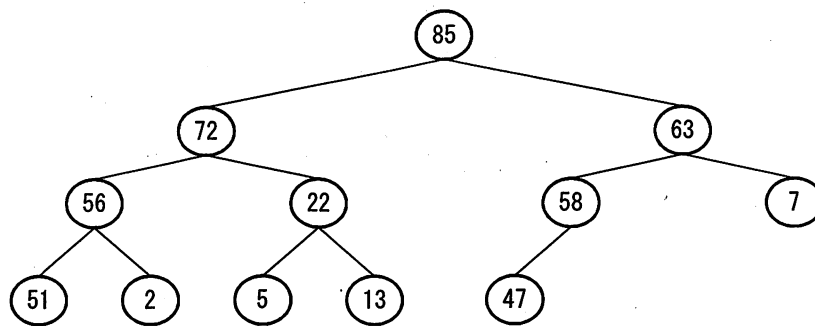
問題2 以下の説明を読み、各問いに答えなさい。

完全二分木（または完全二分木の葉が右からいくつか欠けた木）の各節点に、次のヒープ条件を満たすようにキー値を蓄えたものをヒープとして定義する。

ヒープ条件：どの節点のキー値も、常にその節点の子のキー値より大きいか等しい。

従って、ヒープにおいて最大のキー値は木の根に入っている。根の添字を 0 とし、根から深さの浅いものの順に、かつ同じ深さの節点に対しては左から順に添字を 1 つずつ増やしながら付けていく。この時、添字 i の節点を配列の i 番目の要素に対応付けすれば、ヒープは配列に格納できる。また、ヒープを格納した配列の構造をヒープ構造と呼ぶこととする。

- (1) ヒープにおいて、ある節点（添字 i ）に左の子（添字 a ）が存在すると仮定し、左の子の添字 a を i を用いて表しなさい。ただし、根の添字は 0 とする。
- (2) ヒープにおいて、ある節点（添字 i ）に右の子（添字 b ）が存在すると仮定し、右の子の添字 b を i を用いて表しなさい。ただし、根の添字は 0 とする。
- (3) ソースコード A は、ヒープソートを用いて配列 h を昇順にソートするための Java 言語によるプログラムである。ただし、配列 h は下図のヒープを配列に格納したものである。なお、図中の数字は各節点のキー値を表している。ヒープソートでは、まず与えられた配列をヒープ構造に変換する処理を行うが、配列 h はあらかじめヒープ構造として与えられているため、ソースコード A ではその処理を省略している。ソースコードを完成させるために空欄 (ア) ~ (ウ) に入れる適切なコードを解答用紙に記述すること。



- (4) N 個の要素に対するヒープソートの最悪時間計算量のオーダーを示し、バブル（単純交換）ソートの最悪時間計算量のオーダーと比較することで、どちらがより高速なアルゴリズムであるかについて、特に N を増加させた時の比較を含めて 200 字以内で論じなさい。

ソースコードA

```

public class Sort {
    //ヒープを格納した配列
    private int [] h = { 85, 72, 63, 56, 22, 58, 7, 51, 2, 5, 13, 47 };

    //配列 h の各要素の値を左から右に出力するメソッド
    private void print() {
        int i;
        for(i = 0; i < h.length; i++){
            System.out.print( h[i] + "," );
        }
        System.out.println();
    }

    //配列 h の x 番目の要素の値と y 番目の要素の値を交換するメソッド
    private void swap( int x, int y ) {
        (ア)
    }

    //配列 h に対して昇順ソートを実行する
    Sort() {
        int i, j, a, b, n;
        print();
        for( n = h.length - 1; n > 0; n-- ){
            swap( 0, n );
            i = 0;
            while( ( a = 2 * i + 1 ) < n ){
                b = (イ) ;
                if( b < n ){
                    j = h[a] > h[b] ? a : b;
                }else{
                    j = a;
                }
                if( (ウ) ){
                    swap( i, j );
                    i = j;
                }else break;
            }
        }
        print();
    }

    public static void main( String[] args ) {
        new Sort();
    }
}

```

問題3 コンピュータネットワークに関する、以下の各問いに答えなさい。

- (1) 回線交換方式と蓄積交換方式について、200字程度で説明しなさい。
- (2) 蓄積交換方式のうち、メッセージ交換方式とパケット交換方式の違いについて、300字程度で説明しなさい。
- (3) OSI 参照モデルと TCP/IP 階層モデルを対比させた表を以下に示す。TCP/IP 階層モデルの①から③の空欄に入るべきもっとも適切な階層名を解答用紙に記入しなさい。

	OSI 参照モデル	TCP/IP 階層モデル
7	アプリケーション層	① ()
6	プレゼンテーション層	
5	セッション層	
4	トランスポート層	トランスポート層
3	ネットワーク層	② ()
2	データリンク層	③ ()
1	物理層	

- (4) TCP/IP 階層モデルのトランスポート層で使われている TCP と UDP の2つのプロトコルの違いについて200字程度で説明しなさい。