

平成 29 年度入試【編入学一般入試】問題

## 情 報 科 学

(総合理工学部 数理・情報システム学科 情報系)

### 注 意

- 1 問題紙は指示があるまで開いてはならない。
- 2 問題紙 3 ページ，解答用紙 4 枚である。  
指示があってから確認し，解答用紙の所定の欄に受験番号を記入すること。
- 3 解答はすべて解答用紙の所定のところに記入すること。
- 4 解答用紙は持ち帰ってはいけない。
- 5 問題紙は持ち帰ること。

## 問題 1

2 次の正方行列

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$$

を考える。このとき、多項式  $f(x) = x^3 - 2x^2 + 3x + 1$  に対して、行列  $A^3 - 2A^2 + 3A + E_2$  を  $f(A)$  と表す。ただし、 $E_2$  は 2 次の単位行列を表す。

以下の問に答えよ。

- (a) 行列  $A^2$ ,  $A^3$ ,  $f(A)$  をそれぞれ求めよ。ただし、計算過程も書け。
- (b) 行列  $f(A)$  の行列式を求めよ。ただし、計算過程も書け。
- (c) 行列  $f(A)$  の逆行列を求めよ。

## 問題 2

Linux を含む Unix 系オペレーティングシステムにおけるプロセス管理のシステムコール `fork`, `wait`, `exit` の機能を説明する以下の文章の空欄 (a)~(j) に当てはまる最も適切なことばや数値を答えよ。ただし、数値が入る空欄は (e), (f), (h) である。また、同じことばや数値を 2 回以上使っても良い。

`fork` システムコールは、 を起動するため、実行中のプロセスの  の複製を生成し、 と  はそれぞれ `fork` 呼び出しの直後から実行を開始・再開する。 の起動に成功すると、 には  の  が返り、 には  が返る。起動に失敗すると、 には  が返り、 は生成されない。

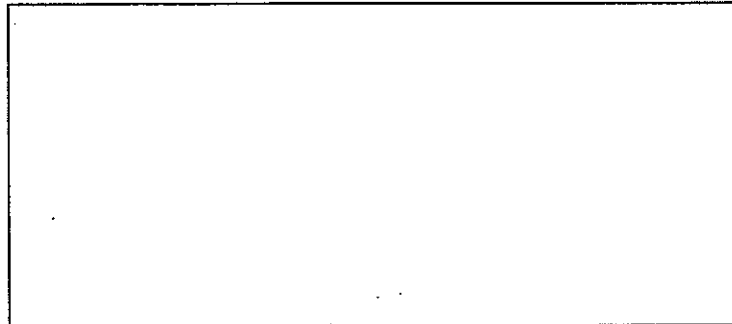
`wait` システムコールは、`fork` で起動した  のいずれかが終了するのを待ち、終了した  の  を返す。エラーの場合は、 を返す。

`exit` システムコールは、 プロセスを終了させ、1 バイトの終了コードを  に返す。

## 問題 3

次の Java プログラムの static メソッド binsearch は、配列に要素として特定の値が含まれているかを二分探索により調べるメソッドである。このメソッドは昇順にソート済みの int の配列型の引数 a と int 型の引数 v を受け取り、配列 a の要素の中で v と値が同じものがある場合にはその要素の添字を戻り値とし、ない場合には -1 を戻り値とする。プログラムの空欄に必要な記述を補え。

```
public class Search {  
    public static int binsearch(int[] a, int v) {  
        int low = 0;  
        int high = a.length - 1;  
        while (low <= high) {
```



```
        }  
        return -1;  
    }  
}
```

ただし、

- すでに存在するアルゴリズムの実装を再利用しないこと（例えば、Arrays.binarySearch を利用してはならない）。
- 引数 a の値は null ではないと仮定して良い。
- 引数 a の配列の要素の値はすべて異なっていると仮定して良い。

問題 4

以下では系列検出器の設計を考える。この系列検出器は1ビットの入力と1ビットの出力を持ち、入力される系列中に010を検出するごとに、1を出力する。

(a) 図1は系列010を検出するムーア型順序機械の状態遷移図である(一部の状態遷移は描かれていない)。S0, S1, S2, S3は状態名であり、初期状態はS0である。状態遷移を表す矢印にラベルされているのが入力であり、それぞれの状態名の下に書かれているのが出力である。例えば、01010が順に入力されると、2度出現する010を検出して1を2度出力する。

状態S2において、1を入力した場合の状態遷移を補う。その時の遷移先の状態名を書け。また、状態S3において、0を入力した場合の状態遷移を補う。その時の遷移先の状態名を書け。

(b) (a)において状態遷移を補った状態遷移図を考える。この状態遷移図にしたがって、D-フリップフロップを用いた同期式順序回路を設計する。状態変数として $y_1, y_0$ 、入力変数として $x$ をそれぞれ用いることとする。状態S0を $y_1 = 0, y_0 = 0$ で、状態S1を $y_1 = 0, y_0 = 1$ で、状態S2を $y_1 = 1, y_0 = 0$ で、状態S3を $y_1 = 1, y_0 = 1$ でそれぞれ符号化することとする。

$y_1$ と $y_2$ に対する状態遷移関数 $f_1(y_1, y_0, x)$ と $f_0(y_1, y_0, x)$ をそれぞれ論理式で表せ。また、出力関数 $g(y_1, y_0)$ を論理式で表せ。導出過程も示せ。論理式の簡単化は行わなくてよい。

(c) 図2は系列010を検出するミーリー型順序機械の状態遷移図である(一部の状態および状態遷移は描かれていない)。初期状態はS0である。矢印にラベルされているのが入力と出力の組であり、例えば1/0は、入力が1で出力が0であることを示している。

状態と状態遷移を補って完成させた状態遷移図を示せ。状態遷移には入力と出力の組をラベルすること。

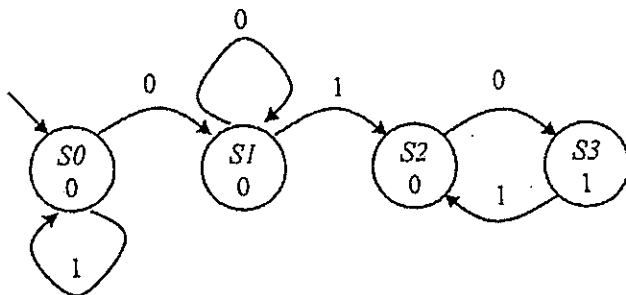


図1

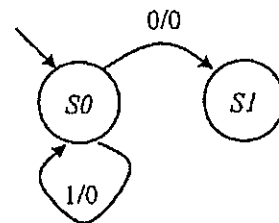


図2