

令和 5 年度 専攻科入学者選抜
学力検査問題

専 門

システム創成工学専攻
(情報システムコース)

受 験 番 号	
---------	--

情報工学

綴じ込み枚数 7 枚 (表紙含 問題 6 枚)

すべての問題に受験番号を書きなさい。

奈良工業高等専門学校

総 得 点	①	②

専攻	システム創成工学専攻 情報システムコース	科目名	情報工学	受験 番号		得点	
----	-------------------------	-----	------	----------	--	----	--

【1】 $A = \{\{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{a, d\}, \{b, c\}, \{c, e\}, \{a, b, c\}, \{a, b, d\}, \{a, c, d\}, \{a, c, e\}, \{a, b, c, e\}\}$ と包含関係 $\subseteq$ による半順序集合 $(A, \subseteq)$ について各問に答えなさい。ただし、存在しないものについては「なし」と答えなさい。

- (1) 最大元を答えなさい。
- (2) $\{\{a, c\}, \{c, e\}, \{a, b, c\}\}$ の上限を答えなさい。
- (3) $\{\{a, b, c\}, \{a, c, d\}, \{a, c, e\}\}$ の下限を答えなさい。
- (4) $(A, \subseteq)$ が束か否かを、理由と共に答えなさい。
- (5) $(A, \subseteq)$ が全順序集合か否かを、理由と共に答えなさい。

専攻	システム創成工学専攻 情報システムコース	科目名	情報工学	受験 番号		得点	
----	-------------------------	-----	------	----------	--	----	--

【2】検査行列として次の行列 H を用いる $(15, 11)$ ハミング符号について各問に答えなさい。なお、ハミング符号では、送信する情報を表した行ベクトル x と生成行列 G を用いて符号化を行い、受信した記号列を表した行ベクトル y と検査行列 H を用いて復号を行うものとする。また、送信する情報および符号語は 0 と 1 の 2 種類の記号を用いて表すものとする。

$$H = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- (1) 送信する情報 10010101001 に対する符号語を答えなさい。
- (2) 001000110001100 を受信した場合の復号手順と復号結果を答えなさい。なお、復号結果は符号化に用いた 11 桁の情報とする。

専攻	システム創成工学専攻 情報システムコース	科目名	情報工学	受験番号		得点	
----	-------------------------	-----	------	------	--	----	--

【3】2ビット入力 $A = \{A0, A1\}$ および $B = \{B0, B1\}$ に対して、 $A=B$ のときのみ出力 $Y=1$ となる一致比較器を設計したい。次の (1)、(2) の問いに答えなさい。

(1) 以下の空欄を埋めて真理値表を作成し、 Y の加法標準形ならびに乗法標準形を示しなさい。

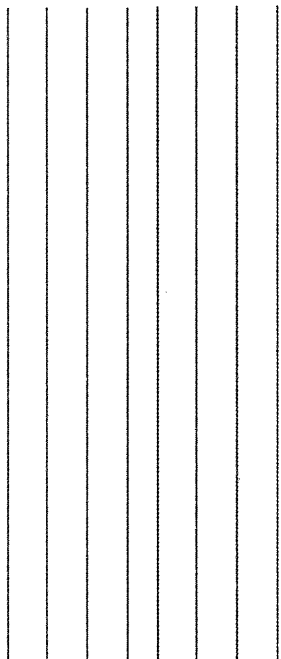
A0	A1	B0	B1	Y
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

加法標準形

乗法標準形

(2) Y に対して MIL 論理記号を用いた回路図を下図に書き加える形で図示しなさい。ただし、用いる MIL 論理記号は 4 入力 1 出力 NAND ゲート 5 つとし、入力から出力までの論理回路の段数は 2 段以下とする。

A0 $\overline{A0}$ A1 $\overline{A1}$ B0 $\overline{B0}$ B1 $\overline{B1}$



専攻	システム創成工学専攻 情報システムコース	科目名	情報工学	受験番号		得点	
----	-------------------------	-----	------	------	--	----	--

【4】データ構造に関する次の(1)から(3)の問いに答えなさい。

(1) 初期状態としてデータ“0”が1つ格納されている LIFO (Last-In-First-Out) を実現するデータ構造スタック S に対して、操作系列 A を順番に実行したときの1回目、2回目、3回目に pop したときに出力されるデータと、操作終了後に残るデータをスタックの底から順にすべて答えなさい。ただし、push (S, x) とは、スタック S に対してデータ x を格納する操作を表し、pop (S) とはスタック S からデータを取り出し出力する操作を表すものとする。

操作系列 A

push (S, 1) → push (S, 3) → pop (S) → push (S, 4) → pop (S) → push (S, 7) → push (S, 6) → pop (S)

答え

1回目の pop での出力	2回目の pop での出力	3回目の pop での出力	Sに残っている全データ

(2) 初期状態としてデータ“0”が1つ格納されている FIFO (First-In-First-Out) を実現するデータ構造キュー Q に対して、操作系列 B を順番に実行したときの1回目、2回目、3回目に dq したときに出力されるデータと、操作終了後に残るデータをキューの先頭から順にすべて答えなさい。ただし、eq (Q, x) とは、キュー Q に対してデータ x を格納する操作を表し、dq (Q) とはキュー Q からデータを取り出し出力する操作を表すものとする。

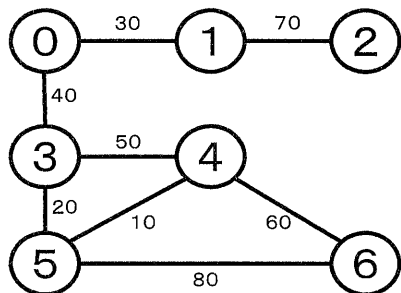
操作系列 B

eq (Q, 1) → eq (Q, 3) → dq (Q) → eq (Q, 4) → dq (Q) → eq (Q, 7) → eq (Q, 6) → dq (Q)

答え

1回目の dq での出力	2回目の dq での出力	3回目の dq での出力	Qに残っている全データ

(3) 下図の無向グラフ G (V, E) を表現する隣接行列を二次元配列にて表現したい。下の表の空欄を埋めて完成させなさい。



無向グラフ G (V, E)

V = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6}

E[0][0] = 0

E[0][1] = 30

以下略

	0	1	2	3	4	5	6
0	0	30					
1		0					
2			0				
3				0			
4					0		
5						0	
6							0

専攻	システム創成工学専攻 情報システムコース	科目名	情報工学	受験 番号		得点	
----	-------------------------	-----	------	----------	--	----	--

【5】以下は1900年以降の年と月を受け取ってその月のカレンダー表示するC言語の関数である。下線部①②に当てはまるプログラムを書きなさい。

```
void calendar( int year, int month )
{
    int days = 1; /* 1900/01/01 is monday */
    int uruu = 0;
    int mdays[2][13] = {{0, 31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31},
                        {0, 31, 29, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31}};
    int kaigyou = 0;
    int i, j, k, d;

    for ( i = 1900; i < year; i++ ) {
        if ( ① ) {
            days += 366;
        }
        else {
            days += 365;
        }
    }

    if ( year % 4 == 0 ) {
        uruu = 1;
        if ( year % 100 == 0 ) {
            uruu = 0;
            if ( year % 400 == 0 ) {
                uruu = 1;
            }
        }
    }

    for ( j = 1; j < month; j++ ) {
        days += mdays[uruu][j];
    }

    printf( "Su Mo Tu We Th Fr Sa\n" );
    k = kaigyou = days % 7;
    while ( k ) {
        printf( "  " );
        k--;
    }

    for ( ② ) {
        printf( "%2d ", d );
        if ( ++kaigyou == 7 ) {
            printf( "\n" );
            kaigyou = 0;
        }
    }
    if ( kaigyou != 0 ) {
        printf( "\n" );
    }

    return;
}
```

専攻	システム創成工学専攻 情報システムコース	科目名	情報工学	受験 番号		得点	
----	-------------------------	-----	------	----------	--	----	--

【6】ARPに関する以下の説明文の（ア）～（オ）を選択肢から選びなさい。

（ア）から（イ）を求めるプロトコルをARPという。まず、（イ）を知りたいホストの（ア）を入れたARP（ウ）を（エ）で発信する。これを受け取ったホストは自分の（ア）であれば、自分の（イ）を入れたARP（オ）を返信する。自分の（ア）でなければ何もしない。

選択肢： FQDN、IP アドレス、MAC アドレス、クエリ、ブロードキャスト、ホスト名、マルチキャスト、ユニキャスト、リクエスト、リプライ

- （ア）
- （イ）
- （ウ）
- （エ）
- （オ）

【7】100Mbps のネットワークを使って 100×10^6 バイトのファイルを転送する。転送時間を答えなさい。但し、ファイル転送時には転送量の10%が制御情報として付加されるものとし、それ以外のオーバーヘッドは無いものとする。