

令和 4 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】2ビットのデータ入力 $A = \{A_1, A_0\}$ および $B = \{B_1, B_0\}$ に対して、制御入力 S により出力 $Y = \{Y_1, Y_0\}$ を選択する2ビット2入力1制御入力マルチプレクサ（セレクタ）の設計を行いたい。以下の問いに答えなさい。

ただし、 $S=0$ のとき $Y=A$ 、 $S=1$ のとき $Y=B$ を出力するものとする。

(1) 変数 A_1 、 B_1 、 S に対する Y_1 を真理値表で表しなさい。

(2) (1) の結果を用いて、2ビット2入力1制御入力マルチプレクサ（セレクタ）の論理回路図を示しなさい。ただし、作図において、(1) の結果を単純化してANDゲート4個、ORゲート2個、NOTゲート1個のみを用いるものとする。

(3) (2) で示した論理回路図をNANDゲートのみを使って示しなさい。ただし、利用するNANDゲートの数は7個以下とする。

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	
----	-------------------------	-----	------	------	--	----	--

【2】 枠内の文章が正しくなるように（ア）から（ソ）にあてはまる適切な語を解答欄に答えなさい。

問題文

論理式を表現する際の表現形式として主乗法標準形と（ア）がある。 $y = A \oplus B$ を（ア）で表現した場合、 $y = A\bar{B} + \bar{A}B$ となり、主乗法標準形で表現した場合は（イ）となる。このような論理式は、論理ゲートを用いることで電子回路として実現できる。任意の論理関数を実現できる論理ゲートの集合を（ウ）系と呼ぶ。（ウ）系として、{AND, OR, NOT} や {OR, 定数1入力, （エ）} が挙げられるが、{（オ）} や {（カ）} のようにCMOS 対（キ）個で実現できる単独のゲートがよく用いられる。CMOS を用いれば、NOT ゲートは1個のCMOS 対で実現でき、OR ゲートとAND ゲートも最小で（ク）個のCMOS 対で実現できる。CMOS によってAND ゲートを実現するためには、（カ）の出力にNOT ゲートを付与すればよい。論理回路には、「現在の入力によってのみ出力が決まる（ケ）回路」と「現在の入力だけではなくそれ以前の入力が出力に影響を与える順序回路」とに分類することができる。順序回路の実現方法として、内部状態を記憶するための素子としてフリップフロップを用い、（コ）によってタイミング設計を行う同期式順序回路が挙げられる。同期式順序回路の動作は、有限状態機械（英語3語で（サ）（シ）（ス））としてモデル化することができる。有限状態機械の表現方法として、ミーリー型順序機械と（セ）型順序機械がある。ミーリー型順序機械は入力信号と（ソ）の組み合わせによって出力が決まるものである。ミーリー型順序機械は（セ）型順序機械に比べて（ソ）の数が少なくて済むため回路規模を抑えることができるが遅延が多く発生するため高速な回路の実現には不向きである。

解答欄

（ア）	（イ）	（ウ）
（エ）	（オ）	（カ）
（キ）	（ク）	（ケ）
（コ）	（サ）	（シ）
（ス）	（セ）	（ソ）

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】集合 $S = \{\text{い, ろ, は, に, ほ, へ, と, ち}\}$ および下の演算表で定義される演算 $\circ$ による群 $(S, \circ)$ について各問に答えなさい。

$\circ$	い	ろ	は	に	ほ	へ	と	ち
い	は	に	い	ろ	と	ち	ほ	へ
ろ	に	い	ろ	は	ち	ほ	へ	と
は	い	ろ	は	に	ほ	へ	と	ち
に	ろ	は	に	い	へ	と	ち	ほ
ほ	と	ち	ほ	へ	ろ	は	に	い
へ	ち	ほ	へ	と	は	に	い	ろ
と	ほ	へ	と	ち	に	い	ろ	は
ち	へ	と	ち	ほ	い	ろ	は	に

- (1) 単位元を答えなさい。
- (2) 各元の逆元を答えなさい。
- (3) 各元の位数を答えなさい。
- (4) $(S, \circ)$ が巡回群であるか否かを、理由と共に答えなさい。
- (5) 集合 $T = \{\text{い, ろ, は}\}$ および上の演算表で定義される演算 $\circ$ による代数系 $(T, \circ)$ が巡回群であるか否かを、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	
----	-------------------------	-----	------	------	--	----	--

【4】情報源アルファベットが {a, b} である情報源について考える。直前に記号 x が生起したことを状態 x と表す。また、記号 x に続けて記号 y が生起する確率を $p(y|x)$ と表す。各確率 p が次のとおりであるとき、各問に答えなさい。ただし、 $0 < p_0 < 1$ 、 $0 < p_1 < 1$ とする。

$p(a|a) = 1 - p_0, p(b|a) = p_0, p(a|b) = p_1, p(b|b) = 1 - p_1$

- (1) 各状態の定常確率 $P(a)$ と $P(b)$ を求め、導出過程と共に答えなさい。
- (2) この情報源のエントロピーの計算式を答えなさい。

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	
----	-------------------------	-----	------	------	--	----	--

【5】 L2 スイッチと HUB に関して次の説明文が該当するものを選択肢から選んで記号で答えなさい。

選択肢：(ア) L2 スイッチ、(イ) HUB、(ウ) 両方、(エ) どちらでも無い

- (1) MAC アドレスに基づいて出力先を選ぶ ()
- (2) IP アドレスに基づいて出力先を選ぶ ()
- (3) エンドデバイスをネットワークに接続する ()
- (4) L2 で動作する ()
- (5) パケットをルーティングする ()

【6】 次のインターフェイス間を接続する為に使うケーブルを選択肢から選んで記号で答えなさい。
但し、AutoMDI/MDI-X は動作していないものとする。

選択肢：(ア) ストレート、(イ) クロス、(ウ) ロールオーバー、(エ) この中に無い

- (1) ルータの 100BASE-TX ポートと PC の 100BASE-TX ポート ()
- (2) ルータのコンソールポートと PC のシリアルポート ()
- (3) ルータの 100BASE-TX ポートと L2 スイッチの 100BASE-TX ポート ()
- (4) L2 スイッチの 100BASE-TX ポートとプリンタの 100BASE-TX ポート ()
- (5) PC の 100BASE-TX ポートとプリンタの 100BASE-TX ポート ()

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	
----	-------------------------	-----	------	----------	--	----	--

- 【7】受け取った文字列中の英大文字を指定された分だけずらして書き換えるC言語の関数を以下の続きとして書きなさい。
但し、文字コードはASCII、ずらす数は0～25が与えられるものとする。関数の中で他の関数を使用しないこと。

例1: "INTERNET"と1を受け取った場合は"JOUFSOFU"に書き換える。

例2: "123abcABC-XYZ"と3を受け取った場合は"123abcDEF-ABC"に書き換える。

```
void caesar( char *str, unsigned int n )  
{
```