

専門科目（情報工学）

注意事項：

- (1) この問題冊子は，試験開始の合図があるまで開いてはならない。
- (2) 問題冊子は，表紙を含めて全部で 7 ページある。
- (3) 解答は，別途配付される解答冊子に記入すること。
⇒ 解答冊子の表紙の注意書きに従うこと。
- (4) 6 問中 3 問を選択解答せよ。

科目名	問題番号
形式言語とオートマトン ...	1
デジタル回路 ...	2
プログラミング ...	3
コンピュータネットワーク ...	4
線形代数 ...	5
電磁気学 ...	6

- (5) 解答時間は，120 分である。
- (6) 下書きは，問題冊子の余白を使用すること。

【電気情報工学専攻】情報工学コース

Master's Program in Electrical and Information Engineering (Infor. Eng. Course)

- 解答は, 別途配付される解答冊子に記入すること。

Answers should be given in a separate answer sheet.

専門科目 問題冊子

Question Sheet of Specialized Subjects

1 / 6 頁

形式言語とオートマトン,
(Formal Languages and Automata)

1

以下の問いに答えよ。

- (1) $\{a, b, c, d\}$ 上の文字列で, 部分列として abc あるいは bcd を含むもの全体を受理する非決定性有限オートマトン(NFA)を与えよ。
- (2) (1)で与えた NFA を決定性有限オートマトン(DFA)に変換せよ。

【電気情報工学専攻】情報工学コース

Master's Program in Electrical and Information Engineering (Infor. Eng. Course)

専門科目 問題冊子

Question Sheet of Specialized Subjects

2 / 6 頁

(デジタル回路, Digital Circuits)

- 解答は, 別途配付される解答冊子に記入すること。

Answers should be given in a separate answer sheet.

2

(1) 次の論理式をカルノー図を用いて簡略化しなさい。

① $x_1\bar{x}_2\bar{x}_3\bar{x}_4 + \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 + x_1\bar{x}_2x_4 + \bar{x}_1x_3 + \bar{x}_1x_2\bar{x}_3\bar{x}_4 + x_1x_2x_3x_4$

② $x_1\bar{x}_2x_3 + x_1\bar{x}_3\bar{x}_4 + \bar{x}_1x_3x_4 + x_2x_3x_4 + x_2\bar{x}_3\bar{x}_4 + \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3x_4$

(2) 2 入力的一致回路 (XNOR) について, 以下の問いに答えよ。

- ① NAND のみの回路に等価変換しなさい。
- ② NOR のみの回路に等価変換しなさい。

(3) 以下の 7 進アップカウンタを設計するための状態遷移表について, 以下の問いに答えよ。

- ① $Q_i(t+1)$ ($i=2, 1, 0$) の論理式に関し, カルノー図を用いて Q_i ($i=2, 1, 0$) で表現せよ。

カウンタ値	Q_2	Q_1	Q_0	$Q_2(t+1)$	$Q_1(t+1)$	$Q_0(t+1)$	カウンタ値
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	2
2	0	1	0	0	1	1	3
3	0	1	1	1	0	0	4
4	1	0	0	1	0	1	5
5	1	0	1	1	1	0	6
6	1	1	0	0	0	0	0

【電気情報工学専攻】情報工学コース

Master's Program in Electrical and Information Engineering (Infor. Eng. Course)

- 解答は, 別途配付される解答冊子に記入すること。
Answers should be given in a separate answer sheet.

専門科目 問題冊子
Question Sheet of Specialized Subjects

3 / 6 頁

(プログラミング, Programming)

- 3** 50 個の整数データを読み込み, それらを小さい順に並べて出力する C プログラムを作成せよ。

【電気情報工学専攻】情報工学コース

Master's Program in Electrical and Information Engineering (Infor. Eng. Course)

- 解答は, 別途配付される解答冊子に記入すること。

Answers should be given in a separate answer sheet.

専門科目 問題冊子

Question Sheet of Specialized Subjects

4 / 6 頁

(コンピュータネットワーク,)
Computer Networks

4

以下の問いに答えよ。

- (1) TCP におけるコネクションの確立と切断の処理を, 詳細に説明せよ。
- (2) 経路 MTU 探索について詳細に説明せよ。
- (3) データリンクにおける単方向通信方式, 半二重通信方式, 全二重通信方式について説明せよ。

- 解答は, 別途配付される解答冊子に記入すること。

Answers should be given in a separate answer sheet.

- 5 行列 Q, R, A と列ベクトル b を以下のように与える。

$$Q = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & -\frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ -\frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}, \quad R = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad A = QR, \quad b = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

このとき, 次の問いに答えよ。

- (1) 行列 Q は直交行列であることを示せ。

- (2) 方程式 $Ax = b$ を満たす列ベクトル $x = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ が存在しないことを証明せよ。

- (3) 方程式 ${}^tAx = {}^tb$ を満たす列ベクトル $x = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ を求めよ。ただし, tA は行列 A の転置行列である。

【電気情報工学専攻】情報工学コース

Master's Program in Electrical and Information Engineering (Infor. Eng. Course)

- 解答は, 別途配付される解答冊子に記入すること。

Answers should be given in a separate answer sheet.

専門科目 問題冊子

Question Sheet of Specialized Subjects

6 / 6 頁

(電磁気学, Electromagnetics)

6

以下の問いに答えよ。

- (1) z 軸に沿った無限長の細い直線に線電荷密度 ρ_L [C/m] の電荷が分布している。このときの無限長の細い直線の周囲の電束密度を求めよ。

- (2) 右図のように半径 a [m] の無限長の円柱導体の内部に一様電流 I [A] (I は電流の総量) が流れている。円柱導体の中心軸からの距離を ρ [m] とし、円柱の内部および外部の磁界を求めよ。

