

平成 26 年度第 2 次募集 (平成 26 年 10 月入学含む。)  
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題  
一 般 入 試

電気情報工学 専攻  
情報工学コース  
C1

## 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

言語  $L$  を受理する有限オートマトン  $M$  が存在するものとする。有限オートマトン  $M$  をもとにして、言語  $L^R = \{w^R \mid w \in L\}$  を受理する有限オートマトン  $M^R$  を構成せよ。ここで、 $w^R$  は  $w$  を逆順 (reverse) にした記号列を表す。すなわち、 $w = a_1 a_2 \cdots a_n$  とするとき、 $w^R = a_n \cdots a_2 a_1$  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)

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) 4つの入力  $A, B, C, D$  を構成ビットとする 2 進数に対し、これを 10 進数に変換した結果における 1 の位を四捨五入する。このとき、切り上げの場合は出力を 1、切り捨ての場合は出力を 0 とする。この出力変数は  $Z$  とする。ただし、10 進数で 10~15 は禁止入力 (×) とする。このとき、以下の問いに答えよ。

① 入力と出力の関係を真理値表で表せ。

② ①の結果を用いて、出力  $Z$  をカルノー図により簡略化せよ。

(2) 以下の真理値表の論理式を積和標準形 (主加法標準形) で表し、その論理式をブール代数の法則により簡易化せよ。

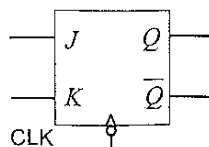
入力			出力
$A$	$B$	$C$	$Z$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

(3) 以下の状態遷移表で表される 4 進アップカウンタについて、以下の問いに答えよ。

カウンタ値	$Q_1(t)$	$Q_0(t)$	$Q_1(t+1)$	$Q_0(t+1)$	カウンタ値
0	0	0	0	1	1
1	0	1	1	0	2
2	1	0	1	1	3
3	1	1	0	0	0

①  $Q_1(t+1), Q_0(t+1)$  の論理式を  $Q_1(t), Q_0(t)$  を用いて求めよ。

② JK-FF を用いて 4 進アップカウンタを作成せよ。ただし、JK-FF は以下の回路図を用いよ。



【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

3 / 6 頁

(プログラミング, Programming)

- 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.

3 以下の問いに答えよ。

- (1) 引数で指定された実数データ  $a$ ,  $b$  と整数データ  $n$  を基に式

$$\frac{h}{2} \left[ f(a_0) + f(a_n) + 2( f(a_1) + f(a_2) + \cdots + f(a_{n-2}) + f(a_{n-1}) ) \right]$$

$$\text{但し、 } h = \frac{b-a}{n},$$

$$a_i = a + ih,$$

$$f(x) = \frac{4}{1+x^2}$$

の値を計算してその結果を返す C 言語の関数

```
double trapezoidal(double a, double b, int n)
```

を作成せよ。

- (2) 前問 (1) の解答として書かれた C のコードの時間計算量を調べよ。

【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) トランスポート層において、ポート番号はどのような目的で利用されるのかを説明せよ。
- (2) インターネットにおける経路制御について説明せよ。また、RIP (Routing Information Protocol) について説明せよ。
- (3) バッファオーバーフローとウィンドウ制御について説明せよ。
- (4) 電子メールシステムにおけるセキュリティ問題を 2 つ説明せよ。

【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

5 / 6 頁

(線形代数, Linear Algebra)

5 正方向列  $A$  を以下のように与える。

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -4 & -2 \\ 2 & -3 & -2 \\ -4 & 8 & 5 \end{pmatrix}$$

このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 行列  $A$  の固有値、固有ベクトルを求めよ。
- (2) 行列  $A$  が対角化可能ならば対角化せよ。
- (3) 行列  $A$  の逆行列が存在するか調べよ。

【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

6 / 6 頁

(電磁気学, Electromagnetics)

6

(1) 半径  $a$  [m] の球の表面に面電荷密度  $\rho_s$  の電荷が分布している。このとき、以

下の問いに答えよ。

- ① 球の中心からの距離を  $r$  [m] として、球の外部 ( $r > a$ ) の電界  $E$  を求めよ。
- ② 球の表面 ( $r = a$ ) の電位を求めよ。無限遠点 ( $r \rightarrow \infty$ ) の電位を  $0$  [V] とする。

(2) 図のように、無限に長い直線状導体から  $a$  [m] 離れた位置に縦  $c$  [m]、横  $b$  [m] の長方形ループ状の導体が置かれている。

- ① 直線状導体に電流  $I$  [A] を流した。長方形ループを横切る磁束  $\Phi$  [Wb] を求めよ。
- ② 直線状導体と長方形ループの間の相互インダクタンス  $M$  [H] を求めよ。

