

令和5年度専攻科入学者選抜学力検査問題

専門科目

(情報工学コース)

(注意)

- 1 学力検査問題は指示があるまで開かないでください。
- 2 問題用紙は1ページから4ページまでで4枚あります。また、解答用紙は3枚あります。検査開始の合図のあと確認してください。
- 3 解答は答えだけでなく、それを導き出す過程もわかるように記入してください。
- 4 答えは、すべて解答用紙の枠内に記載してください。解答を書くスペースが足りない場合は、裏面を使ってもかまいません。裏面を使う場合も裏面の枠内に記入してください。
- 5 解答用紙には、それぞれ受験番号、氏名を記入してください。
- 6 各問題をよく読んで解答してください。
- 7 問題及び公表用解答の無断転載を禁じます。

茨城工業高等専門学校

1 4入力 $I_m(m = 0,1,2,3)$ 、2出力 $O_n(n = 0,1)$ を持つ論理回路Aを設計する。ここで、出力 O_n は以下の値を取るよう設計するものとする。

- O_0 : 入力 I_m のうち、3つ以上が1である場合に1となり、そうでない場合は0となる。
- O_1 : 入力 I_m のすべてが等しい場合に1となり、そうでない場合は0となる。
- 図1に論理回路Aの設計図を示す。設計図中の回路Bは3入力 I_0, I_1, I_2 、2出力 X_0, X_1 の多数決回路であり、各出力は以下の値を取る。
- X_0 : 入力 I_0, I_1, I_2 のうち、2つ以上が1である場合に1となり、そうでない場合は0となる。
- X_1 : 入力 I_0, I_1, I_2 のすべてが等しい場合に1となり、そうでない場合は0となる。

次の各問いに答えよ。ただし、回路の記述には図2で示したMIL記号を用いよ。

- (1) 回路Bについて、真理値表を完成せよ。
- (2) AND回路2個とOR回路1個を用いて、設計図中の出力 O_0 を生成する回路C1を記述せよ。
- (3) NOT回路とAND回路とXOR回路をそれぞれ1個ずつ用いて、設計図中の出力 O_1 を生成する回路C2を記述せよ。

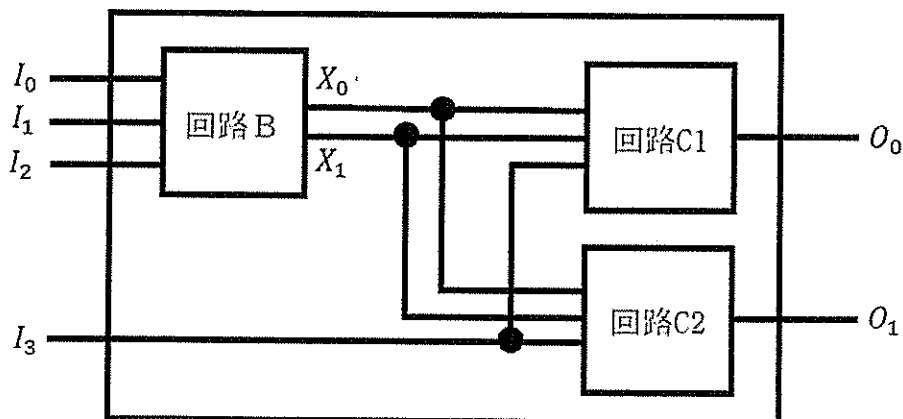


図1 : 論理回路A

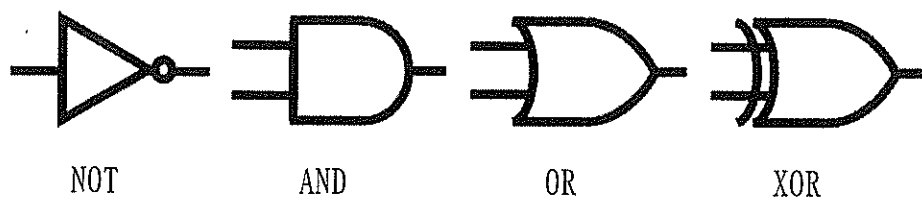


图 2 : MIL 记号

2 1350席の座席が並ぶコンサートホールがある。座席番号は4と9を使用せず、0001から順番に4桁の番号を付けている。次の各問いに答えよ。

- (1) 座席番号0333の席は何番目の席か。
- (2) 最後の座席番号（4桁）は何番か。

3 自然数 n を以下のルールに従って配列の要素 $d[0]$ 、 $d[1]$ 、 $d[2]$ 、 \dots 、 $d[15]$ に格納する。 n として16、53、91、72、46、30を順に格納したとき、次の各問いに答えよ。

ここで、 $x \bmod y$ は、 x を y で割った剰余を返す。また、配列の要素は全て0に初期化されており、値が0以外の要素には格納できないとする。

ルール：

- ① $d[n \bmod 15] = 0$ のとき、 n を $d[n \bmod 15]$ に格納する。
- ② $d[n + 1 \bmod 15] = 0$ のとき、 n を $d[n + 1 \bmod 15]$ に格納する。
- ③ $d[n + 3 \bmod 15] = 0$ のとき、 n を $d[n + 3 \bmod 15]$ に格納する。

- (1) 91が格納される配列の位置を答えよ。
- (2) 46が格納される配列の位置を答えよ。
- (3) $d[0]$ に格納される n を答えよ。
- (4) $d[3]$ に格納される n を答えよ。

4 I高専の公式webページにアクセスするユーザーの1/3は中学生である。ある入試情報を中学生が閲覧する確率は1/5、それ以外のユーザーが閲覧する確率は1/100である。

次の各問いに答えよ。

- (1) webページにアクセスするユーザーが中学生ではない確率を求めよ。
- (2) webページにアクセスするユーザーが中学生であり、かつ、入試情報を閲覧する確率を求めよ。
- (3) 入試情報が閲覧される確率を求めよ。
- (4) 入試情報が閲覧されたとする。閲覧したユーザーが中学生である確率を求めよ。

5 整数 x 、 y に対して、次のように再帰的に定義される関数 $f(x, y)$ がある。 $f(2, 40)$ の値を求めよ。ここで、 $prime(x, y)$ は x 以上、 y 以下の素数の個数を返す関数である。

$$f(x, y) = \begin{cases} x & y \leq 5 \text{ のとき} \\ f(\text{prime}(x, y), \frac{y}{2}) & y > 5 \text{ のとき} \end{cases}$$

6 2つの自然数 n と m ($m \geq 2$) を10進数で入力すると、 n を m 進数で出力するプログラムをC言語で記述せよ。