

受験 番号	
----------	--

2020年度 岡山大学大学院自然科学研究科(博士前期課程)
電子情報システム工学専攻(通信ネットワーク系)入学試験問題

専 門 科 目

(論理回路, 確率統計論)

注意

1. 試験時間は 13:30~15:00 です。試験終了まで退室は認めません。
2. 配布された問題冊子1冊, 解答用冊子1冊を確認しなさい。ただし, 試験開始の合図があるまで問題冊子を開いてはいけません。また, どの冊子も切り離してはいけません。問題冊子は, この表紙を含めて4枚の問題紙を綴じています(2~3枚目:問題, 4枚目:下書き・計算用)。
3. すべての解答用紙および問題冊子の表紙の受験番号欄に受験番号を記入すること。採点の際に解答用紙を1枚ずつ切り離すので, 受験番号が記入されていない解答用紙に書かれた答案は採点されません。
4. 問題は第1問と第2問があります。すべての問題に解答し, 解答用冊子の所定頁に記入しなさい。指定と異なる解答用紙に書かれた答案は採点されません。
5. 問題紙の余白や裏面は下書きに利用してよいが, 記入された内容は採点対象としません。
6. 問題冊子と解答用冊子は, すべて試験終了後に回収します。

第1問

問1 次の各等式において,ブール代数を用いて左辺から右辺へ式変形せよ。式を変形する過程において,べき等律(べき等則),相補律(相補則),分配律(分配則),吸収律(吸収則),ド・モルガンの法則を使用した場合は使用箇所を明示すること。

(1) $\overline{(\bar{x} + \bar{y})(\bar{x} + \bar{y} + \bar{z})} = xy$

(2) $x\bar{y} + \bar{x}y + xy = x + y$

(3) $\bar{x} + xy = \bar{x} + y$

問2 次の真理値表で表される論理関数 $f(x, y, z)$ の最簡積和形を,クワイン・マクラスキ (Quine-McCluskey)法を用いて求めよ。導出過程も示すこと。

xyz	$f(x, y, z)$
000	0
001	0
010	0
011	1
100	1
101	1
110	1
111	1

問3 次の状態遷移表(状態表)で表される順序回路(入力信号 x , 現在の状態 Q_1Q_2 , 次の状態 $Q_1^*Q_2^*$, 出力信号 z)を考え,状態変数をSRフリップフロップ(RSフリップフロップ)で実現するものとする。SRフリップフロップの励起関数(入力方程式)の最簡積和形,順序回路の出力関数の最簡積和形,順序回路全体の論理回路図を示せ。必要に応じて右下のSRフリップフロップ励起表(制御条件表)を用いてよい。SRフリップフロップの内部構成を示す必要はない。クロック信号は省略してもよい。

状態遷移表

		x	
		0	1
Q_1Q_2	00	01, 0	00, 0
	01	01, 0	10, 0
	11	01, 0	00, 1
	10	11, 0	00, 0

$Q_1^*Q_2^*, z$

SRフリップフロップ励起表
(表中の「-」は0と1のどちらでも良いことを表す)

Q, Q^*	S	R
0, 0	0	-
0, 1	1	0
1, 1	-	0
1, 0	0	1

第2問

問1 2つの事象 A と B について, 以下の問いに答えよ。

- (1) 事象 A と B が独立事象のとき, 条件付き確率 $\Pr(B|A)$ と事象 B の生起確率 $\Pr(B)$ の間にはどのような関係があるかを式で答えよ。
- (2) 事象 A と B が独立事象でないとき, その事象をなんと呼ぶか, 事象の種類の名を答えよ。
- (3) 事象 A と B が排反事象のとき, 同時確率 $\Pr(A, B)$ の値を答えよ。

問2 下図に示すビット反転確率 $\frac{1}{5}$ の 2 元対称通信路について考える。ただし, 送信記号 0 と 1 の生起確率はそれぞれ $\Pr(X = 0) = \frac{2}{5}$, $\Pr(X = 1) = \frac{3}{5}$ とする。このとき, 以下の問いに答えよ。

- (1) 記号 X を送信して, 受信した記号 Y が X と異なる確率を求めよ。
- (2) 受信記号が $Y = 0$ となる確率を求めよ。
- (3) 受信記号が $Y = 1$ となる確率を求めよ。
- (4) $Y = 0$ を受信した条件の下, 送信された記号が $X = 0$ である確率を求めよ。
- (5) $Y = 1$ を受信した条件の下, 送信された記号が $X = 0$ である確率を求めよ。

