前期末テスト　電子計算機　2E

2003.09.26

学籍番号＿＿＿＿＿　氏名 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

1 文字を表すコード

(1) かっこ内を適当な語句で埋めよ。(各 1 点)

　一般に、情報を記号によって表現することを (ア) と呼びます。表現したものを (イ) といいます。コンピューターで文字を表す場合、文字と数字の対応があります。この対応を示すものを (ウ) といいます。例えば、ASCII コードのようなものがあります。これは、文字を表す (エ) と制御を表す (オ) から構成されています。

(ア)＿＿＿＿＿＿　(イ)＿＿＿＿＿＿　(ウ)＿＿＿＿＿＿
(エ)＿＿＿＿＿＿　(オ)＿＿＿＿＿＿

(2) 以下の文字を JIS 8 単位コードで表現する。そのコードを 16 進数で書け。JIS 8 単位コード表は参考資料に載せてある。(1 点/文字)

kousen

2 数値を表すコード

(1) 10 進数の 1 桁をコード化したい。少なくとも何ビット必要か?。必要なビット数だけではなく、その理由も説明すること。(5 点)

(2) 以下の 10 進数を BCD コードで表現しなさい (4 点)

$(926)_{10}$

(3) 以下の BCD コードを 10 進数に変換しなさい。(4 点)

BCD コード　0001 1001 1000 0111

(4) グレイコードの特徴を二つ述べよ。(4 点)

(5) 以下の 10 進数をグレイコード化しなさい。(4 点)

$(38)_{10}$

3. 情報の信頼性

(1) 西暦 1950 年として、秋田からアマゾンの奥地まで、電話回線と無線で 1M バイト程度のデジタルデータを送りたい。ノイズが大きく、通信の信頼性を上げる必要がある。どのような方法があるか?。何でも良いから、1 つ考えて記述せよ。(4 点)

(2) 10 進数を BCD コードで転送する。転送の信頼性を上げるために、各桁の BCD コード 4 ビットの後に奇数のパリティビットを付加する。この条件で、以下の 10 進整数を奇数パリティビット付 BCD コードで表現せよ。(4 点)

$(629)_{10}$

4. ブール代数

ブール代数の公理は、参考資料に載せている。

4.1 証明と真理値表

(1) ブール代数の公理のみを用いて、 $A\cdot 0=0$ を証明せよ。
証明に用いた公理は、明示すること。(5 点)

(2) 真理値表を用いて、ド・モルガンの法則

$$\overline{(A\cdot B)}=\overline{A}+\overline{B}$$

を証明せよ。(5 点)

(3) 加法の演算 $A+B$ の真理値表を示せ。(5 点)

4.2 ブール代数の演算

演算の順序は、積が和より優先とする。

(1) ブール代数の以下の値を求めよ。(各 3 点)

$$1+1=$$

$$\overline{0}\cdot\overline{0}+0=$$

$$\overline{\overline{\overline{0}+\overline{0}}}=$$

$$\overline{1\cdot\overline{0}}\cdot(1+0)+\overline{(1+0)}+1=$$

$$\{\overline{1\cdot\overline{0}}\cdot(1+0)+\overline{(1+0)}\}\cdot 0=$$

(2) ブール代数の以下の式を簡単にせよ。(各 5 点)

$$A\cdot\overline{B}+A\cdot B+\overline{A}\cdot\overline{B}=$$

$$A\cdot B+C+A\cdot B\cdot C+B\cdot\overline{C}=$$

$$\overline{(A\cdot B)}\cdot(\overline{A}+B)=$$

4.3 スイッチの回路

(1) 図 1 の Z-Z 間のスイッチの動作を示すブール代数の式を示せ。ただし、スイッチの動作は以下の通りとする (課題の練習問題と同じ)。(5 点)

スイッチ X は、$X=1$ の時 ON で $X=0$ の時 OFF

スイッチ $\bar{X}$ は、$X=1$ の時 OFF で $X=0$ の時 ON

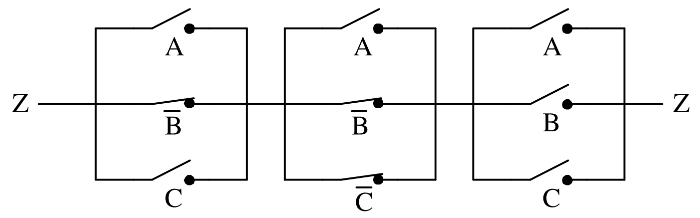

図 1 スイッチの回路

(2) 問 (1) のブール代数の式を簡単にせよ。(5 点)

(3) 問 (2) で簡単化された式の回路を示せ。(5 点)

参考資料

(1) JIS 8 単位コード表

下位4ビット	上位4ビット															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	DEL	SP	0	@	P	`	p				ー	タ	ミ		
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q			。	ア	チ	ム		
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r			「	イ	ツ	メ		
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s			」	ウ	テ	モ		
4	EOT	DC4	$	4	D	T	d	t			、	エ	ト	ヤ		
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u			・	オ	ナ	ユ		
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	未定義	未定義	ヲ	カ	ニ	ヨ	未定義	未定義
7	BEL	ETB		7	G	W	g	w			ァ	キ	ヌ	ラ		
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x			ィ	ク	ネ	リ		
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y			ゥ	ケ	ノ	ル		
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z			ェ	コ	ハ	レ		
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{			ォ	サ	ヒ	ロ		
C	FF	S	,	<	L	\	l	|			ャ	シ	フ	ワ		
D	CR	GS	−	=	M	]	m	}			ュ	ス	ヘ	ン		
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~			ョ	セ	ホ	゛		
F	SI	SU	/	?	O	_	o	DEL			ッ	ソ	マ	゜		

(2) ブール代数の公理

以下ブール代数の公理を示します。ここでの試験は、この公理のもと、実施するものとします。

・2 項演算子 ＋, ・と、単項演算子の補元 $\bar{}$ が後で示す演算規則により定義されています。＋を加法、・を乗法の演算子と呼びます。
・変数は、0 と 1 です。
・演算の規則は、以下の通りです。

交換法則	$A+B=B+A$,	$A\cdot B=B\cdot A$	(公理式 1)
分配法則	$A\cdot(B+C)=A\cdot B+A\cdot C$,	$A+(B\cdot C)=(A+B)\cdot(A+C)$	(公理式 2)
単位元	$A+0=A$,	$A\cdot 1=A$	(公理式 3)
補元	$A+\overline{A}=1$,	$A\cdot\overline{A}=0$	(公理式 4)