

次の問1から問7までの7問については、この中から5問を選択し、答案用紙の選択欄の(選)をマークして解答してください。

なお、6問以上選択した場合には、はじめの5問について採点します。

問1 半加算器と全加算器に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

(1) 1ビット同士を加算する半加算器の真理値表を、表1に示す。

$$\begin{array}{r}
 \phantom{+} X \\
 + \phantom{X} Y \\
 \hline
 C \quad Z
 \end{array}
 \quad C: \text{けた上がり}$$

表1 半加算器の真理値表

X	Y	C	Z
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

(2) 下位からのけた上がり  $C_m$  を考慮して1ビット同士を加算する全加算器の真理値表を、表2に示す。

$$\begin{array}{r}
 \phantom{+} X \\
 \phantom{+} Y \\
 + \phantom{XY} C_m \\
 \hline
 C \quad Z
 \end{array}
 \quad \begin{array}{l} C_m: \text{下位からのけた上がり} \\ C: \text{けた上がり} \end{array}$$

表 2 全加算器の真理値表

$C_{in}$	X	Y	C	Z
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

設問 1 半加算器を実現する論理回路を、図 1 に示す。図 1 中の a に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。ただし、AND は論理積、OR は論理和、XOR は排他的論理和、NAND は否定論理積、NOR は否定論理和を表す。

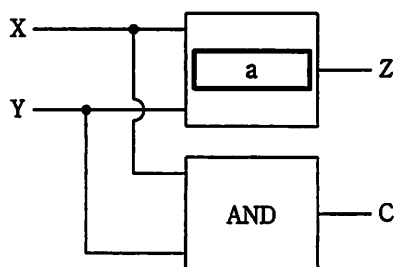


図 1 半加算器を実現する論理回路

解答群

ア AND      イ NAND      ウ NOR      エ OR      オ XOR

設問2 全加算器を実現する論理回路について、次の記述中の   に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

全加算器は、図2に示すように半加算器を2段に接続して実現する。半加算器1はXとYを加算し、半加算器2は半加算器1の結果と $C_{in}$ を加算する。このとき、半加算器1のけた上がりを $C_1$ 、半加算器2のけた上がりを $C_2$ とする。X, Y,  $C_{in}$ と、 $C_1$ ,  $C_2$ との関係は表3のとおりになる。

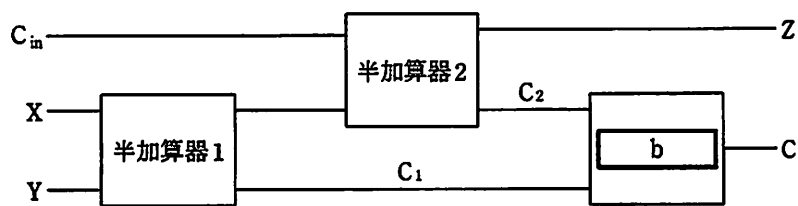


図2 全加算器を実現する論理回路

表3 X, Y,  $C_{in}$ と、 $C_1$ ,  $C_2$ との関係

$C_{in}$	X	Y	$C_1$	$C_2$
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">c</span>	

bに関する解答群

ア AND

イ NAND

ウ NOR

エ OR

cに関する解答群

	$C_1$	$C_2$
ア	0	0
イ	0	1
ウ	1	0
エ	1	1

設問3 A, B 及び S を2の補数表現による4ビットの符号付2進整数とし, それぞれのビット表現を  $A_4A_3A_2A_1$ ,  $B_4B_3B_2B_1$  及び  $S_4S_3S_2S_1$  で表す (符号ビットは  $A_4$ ,  $B_4$  及び  $S_4$ )。

図3は, A と B の加算を行い, 結果を S に求める加算器であり, 半加算器と全加算器で実現されている。ここで,  $C_1 \sim C_4$  は半加算器及び全加算器からのけた上がりを表す。

この加算器に, A として  $-1$  を, B として  $-2$  (いずれも10進表記) を与えたとき, 図3の  $C_1 \sim C_4$  の値として正しい組合せを, 解答群の中から選べ。

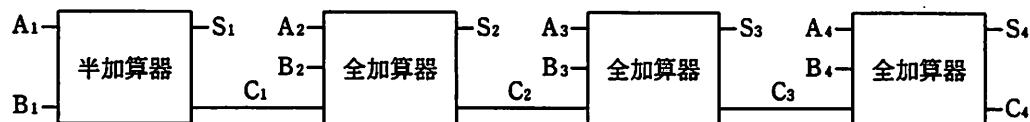


図3 A と B を加算して S を求める加算器

解答群

	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$
ア	0	1	0	0
イ	0	1	0	1
ウ	0	1	1	0
エ	0	1	1	1
オ	1	0	0	0
カ	1	0	0	1
キ	1	0	1	0
ク	1	0	1	1