

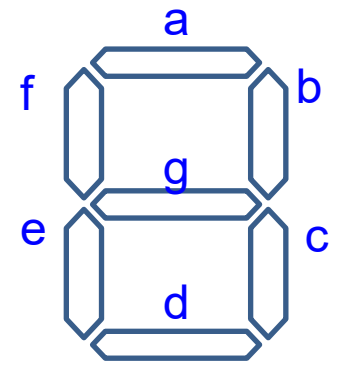
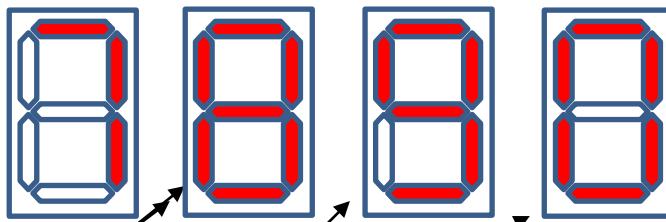
デジタル回路講義資料

第6回 加算回路

担当：古橋武

STEP5 解答例

$X_1(v_1)$	$X_0(v_0)$
0	0
0	1
1	0
1	1



セグメントaの真理値表

$X_1(v_1)$	$X_0(v_0)$	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	1

セグメントa
は常時点灯

セグメントbの真理値表

$X_1(v_1)$	$X_0(v_0)$	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	1

セグメントb
は常時点灯

セグメントcの真理値表

$X_1(v_1)$	$X_0(v_0)$	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	1

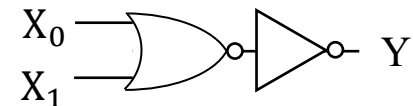
セグメントc
は常時点灯

セグメントdの真理値表

$X_1(v_1)$	$X_0(v_0)$	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

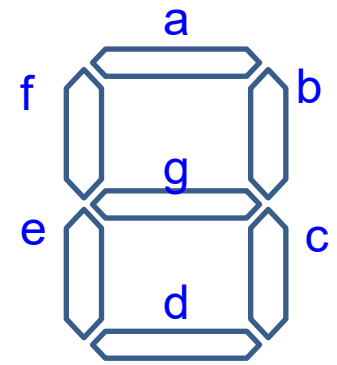
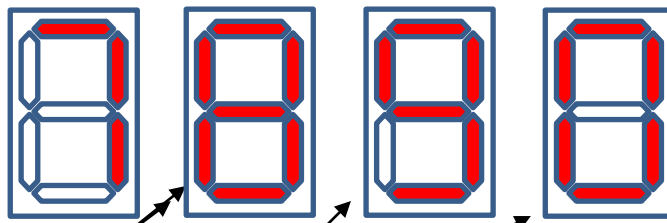
$$\bar{Y} = \bar{X}_1 \bar{X}_0$$

$$Y = \overline{\bar{X}_1 \bar{X}_0} \\ = X_1 + X_0$$



STEP5 解答例

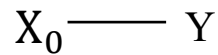
$X_1(v_1)$	$X_0(v_0)$
0	0
0	1
1	0
1	1



セグメントeの真理値表

$X_1(v_1)$	$X_0(v_0)$	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

$$Y = X_0$$



セグメントfの真理値表

$X_1(v_1)$	$X_0(v_0)$	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

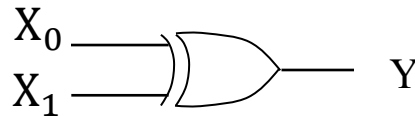
セグメントd
と同じ

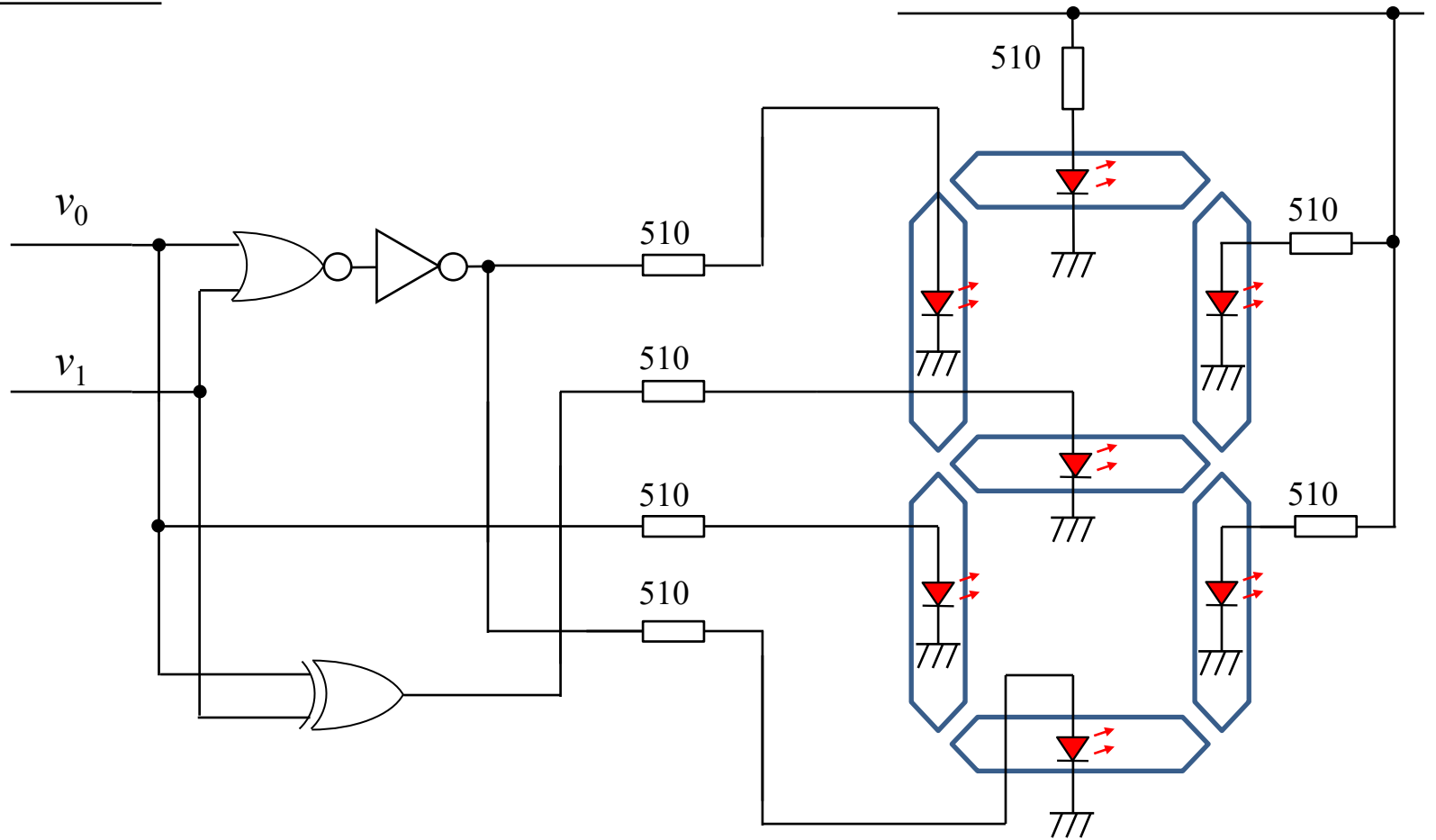
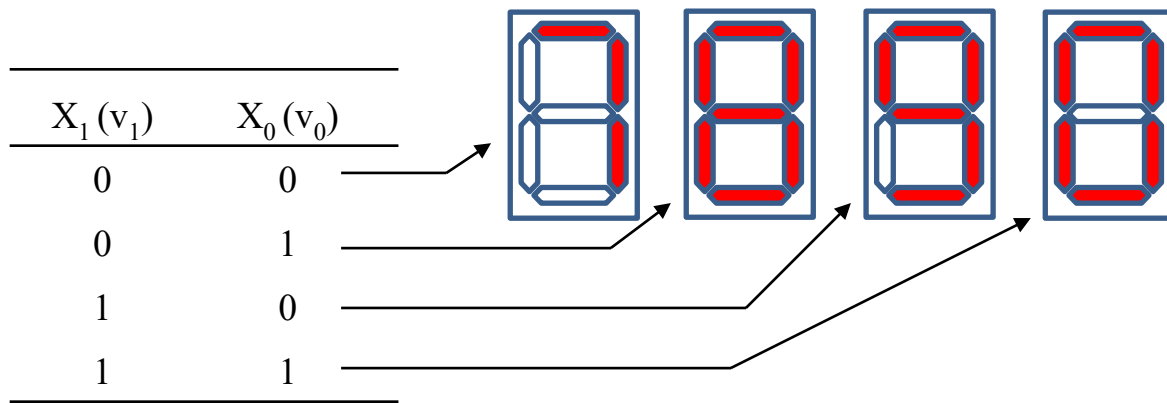
セグメントgの真理値表

$X_1(v_1)$	$X_0(v_0)$	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$Y = \overline{X_1}X_0 + X_1\overline{X_0}$$

$$= X_1 \oplus X_0$$





加算回路

1桁の2進数の足し算

$$\begin{array}{r} 0 \\ + 0 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ + 1 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ + 0 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ + 1 \\ \hline 10 \end{array}$$



加算回路

1桁の2進数の足し算

$$\begin{array}{r} 0 \\ + 0 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ + 1 \\ \hline 1 \end{array}$$

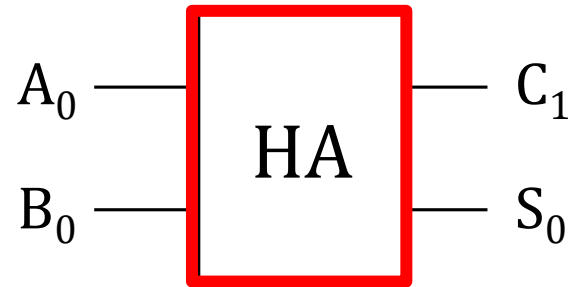
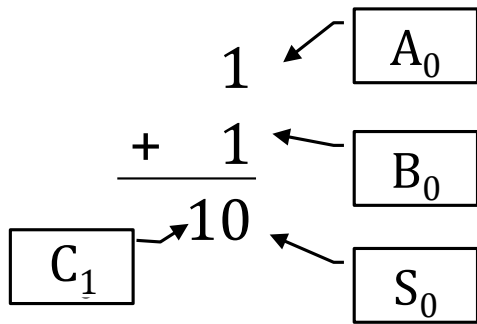
$$\begin{array}{r} 1 \\ + 0 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ + 1 \\ \hline 10 \end{array}$$



半加算器 (HA: Half Adder)

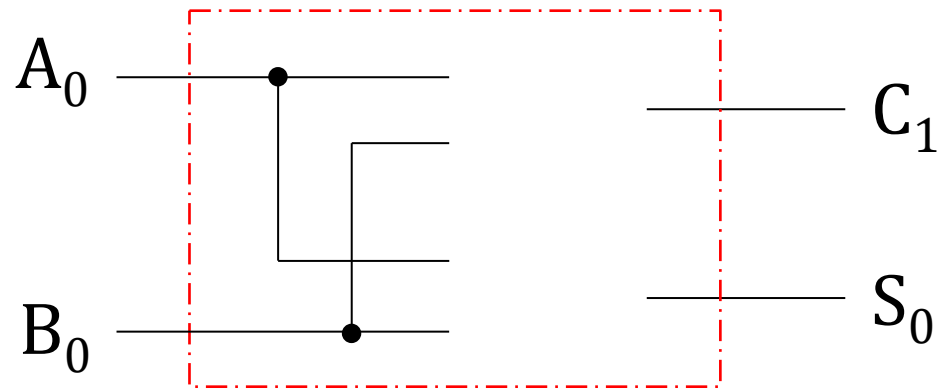
半加算器



記号

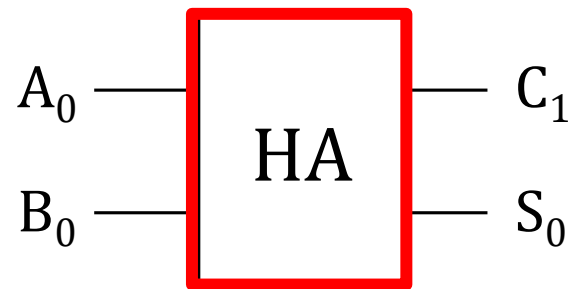
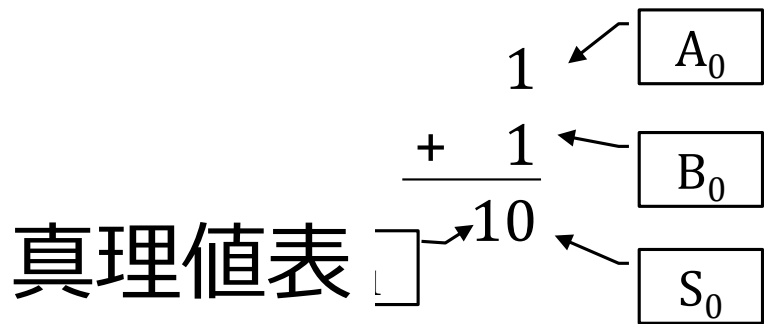
真理值表

A_0	B_0	C_1	S_0
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

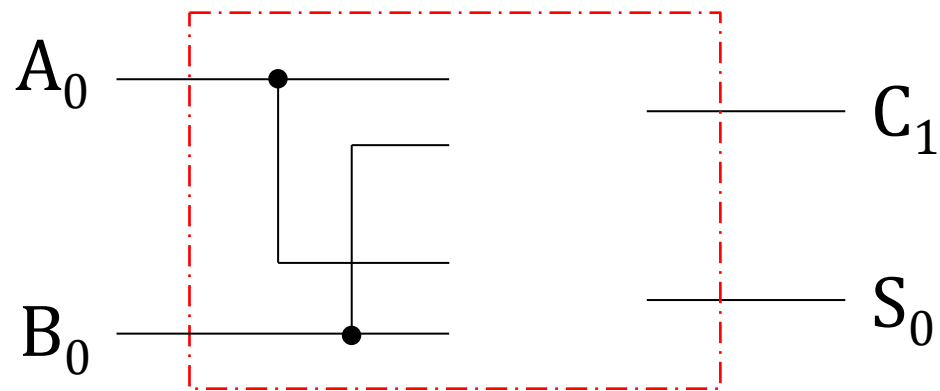


論理回路

半加算器



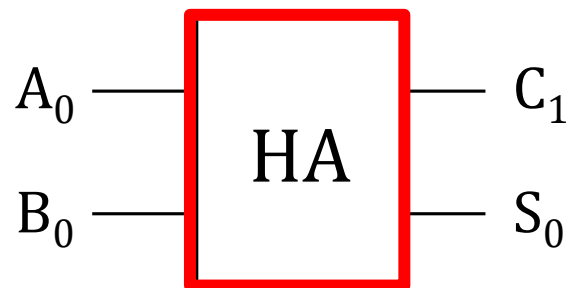
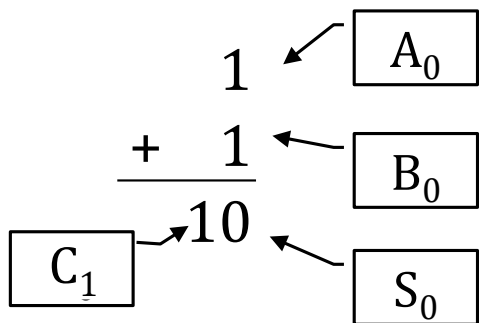
記号



論理回路

A_0	B_0	C_1	S_0
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

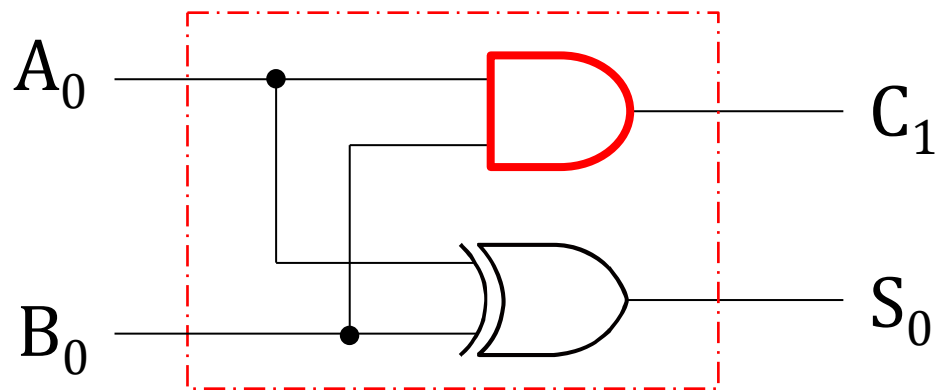
半加算器



記号

真理值表

A_0	B_0	C_1	S_0
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0



論理回路

下からの桁上がりが有る場合 の1桁の2進数の足し算

$$\begin{array}{r} 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad \leftarrow \\ 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \\ + 0 \quad + 1 \quad + 0 \quad + 1 \\ \hline 00 \quad 01 \quad 01 \quad 10 \end{array}$$

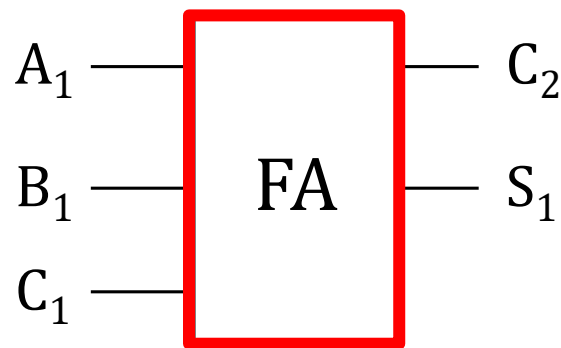
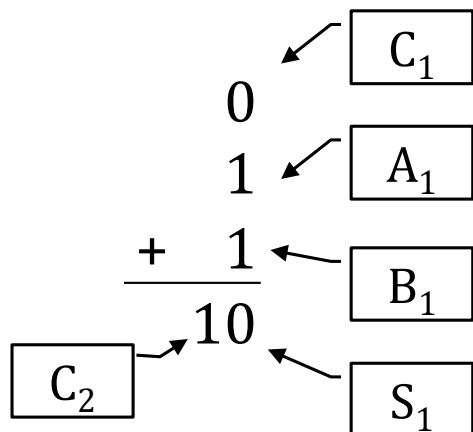
$$\begin{array}{r} 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad \leftarrow \\ 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \\ + 0 \quad + 1 \quad + 0 \quad + 1 \\ \hline 01 \quad 10 \quad 10 \quad 11 \end{array}$$

下の位からの桁上がりが有る場合の1桁の2進数の足し算

0	0	0	0	←	下の位か
0	0	1	1		らの桁上
+ 0	+ 1	+ 0	+ 1		がり
—	—	—	—		
00	01	01	10		

1	1	1	1	←	下の位か
0	0	1	1		らの桁上
+ 0	+ 1	+ 0	+ 1		がり
—	—	—	—		
01	10	10	11		

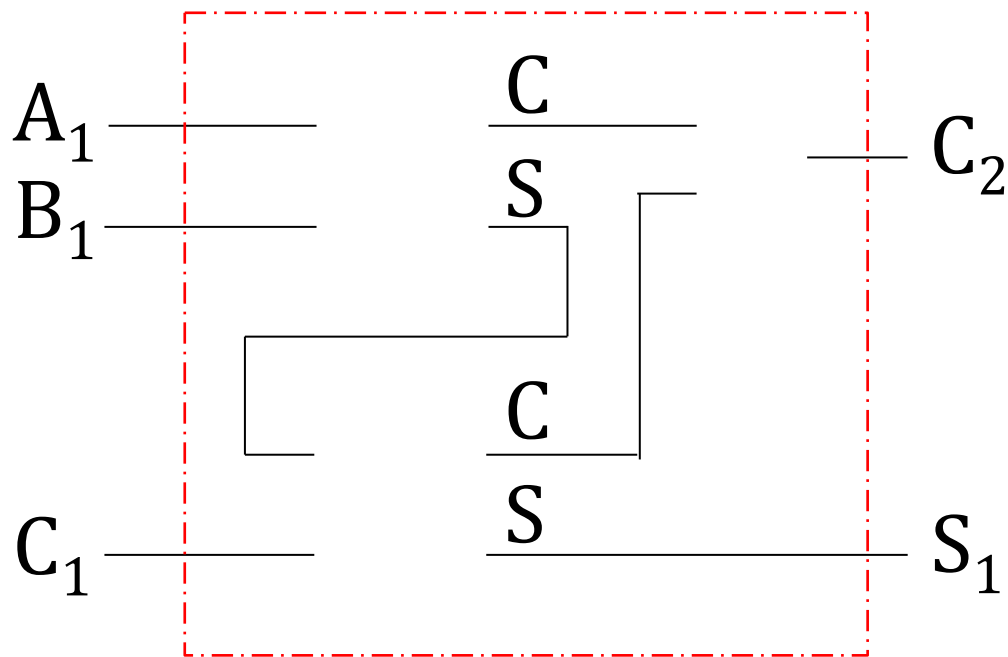
全加算器 (FA: Full Adder)



記号

真理值表

C_1	A_1	B_1	C_2	S_1
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	1	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

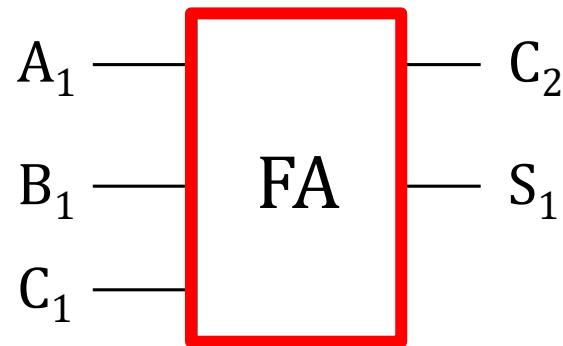
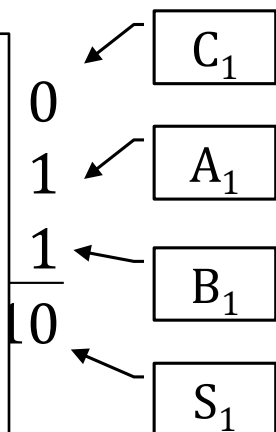


論理回路

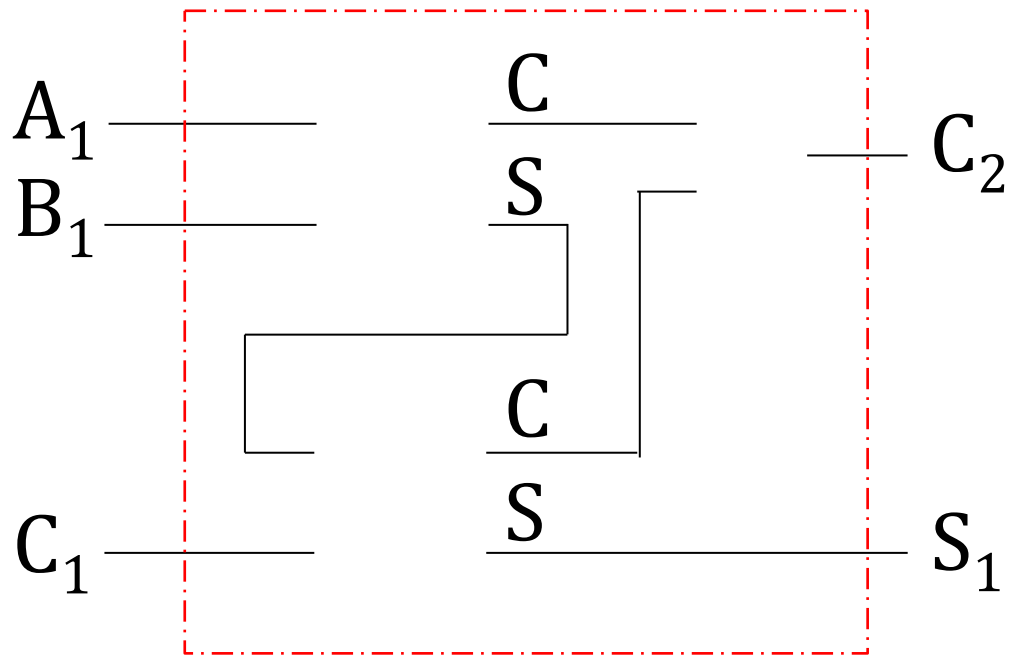
全加器

真理值表

C_1	A_1	B_1	C_2	S_1
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



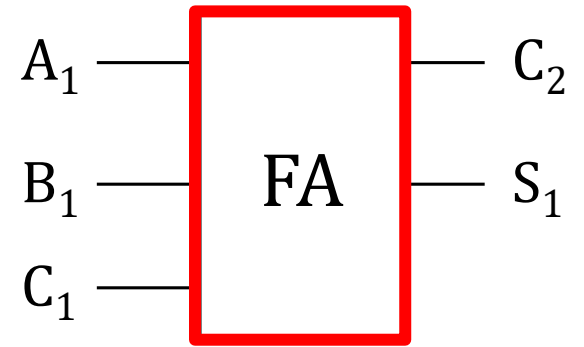
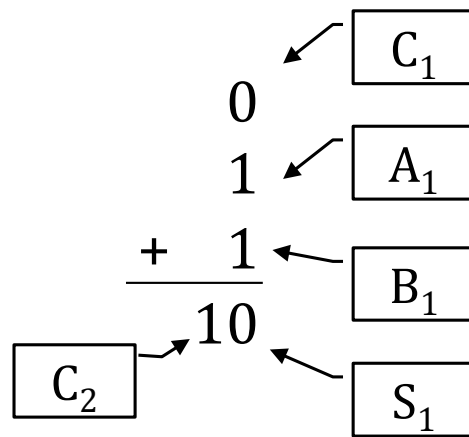
記号



論理回路

全加算器

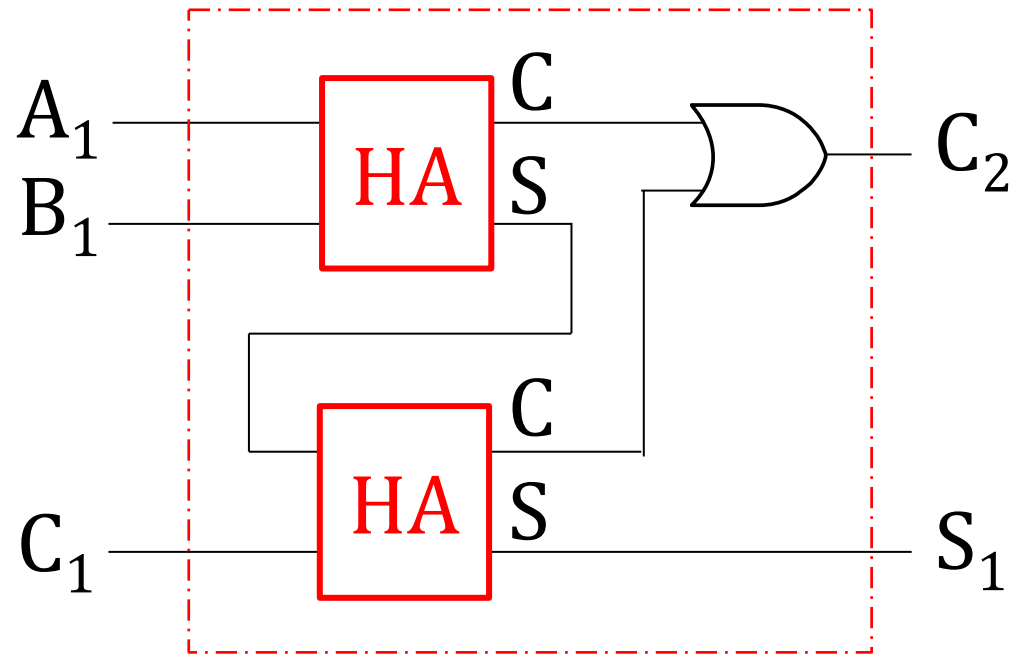
(FA: Full Adder)



記号

真理値表

C_1	A_1	B_1	C_2	S_1
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



論理回路

Step6 製作課題 2桁の加算回路

以下の2桁の足し算をする論理回路を設計・製作せよ。設計した回路も提出してTAのチェックを受けよ。

$$\begin{array}{r} 00 \\ + 00 \\ \hline 000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 00 \\ + 01 \\ \hline 001 \end{array} \quad \begin{array}{r} 00 \\ + 10 \\ \hline 010 \end{array} \quad \begin{array}{r} 00 \\ + 11 \\ \hline 011 \end{array} \quad \begin{array}{r} 01 \\ + 00 \\ \hline 001 \end{array} \quad \begin{array}{r} 01 \\ + 01 \\ \hline 010 \end{array} \quad \begin{array}{r} 01 \\ + 10 \\ \hline 011 \end{array} \quad \begin{array}{r} 01 \\ + 11 \\ \hline 100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 00 \\ \hline 010 \end{array} \quad \begin{array}{r} 10 \\ + 01 \\ \hline 011 \end{array} \quad \begin{array}{r} 10 \\ + 10 \\ \hline 100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 10 \\ + 11 \\ \hline 101 \end{array} \quad \begin{array}{r} 11 \\ + 00 \\ \hline 011 \end{array} \quad \begin{array}{r} 11 \\ + 01 \\ \hline 100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 11 \\ + 10 \\ \hline 101 \end{array} \quad \begin{array}{r} 11 \\ + 11 \\ \hline 110 \end{array}$$

Step6 レポート課題 引き算回路

引き算回路は全加算器とNOT回路を組み合わせて作ることができることを示せ。

検索キーワード：2の補数

ビデオ(2桁の加算回路)

http://mybook-pub-site.sakura.ne.jp/digital_circuit/Exercise6/Exercise6.mp4

2桁の加算回路におけるLED点灯の様子

