

第9週レポート
実験 8.1～8.6

10 班 山村優太

2024 年 12 月 12 日

実験 8.1

回路図

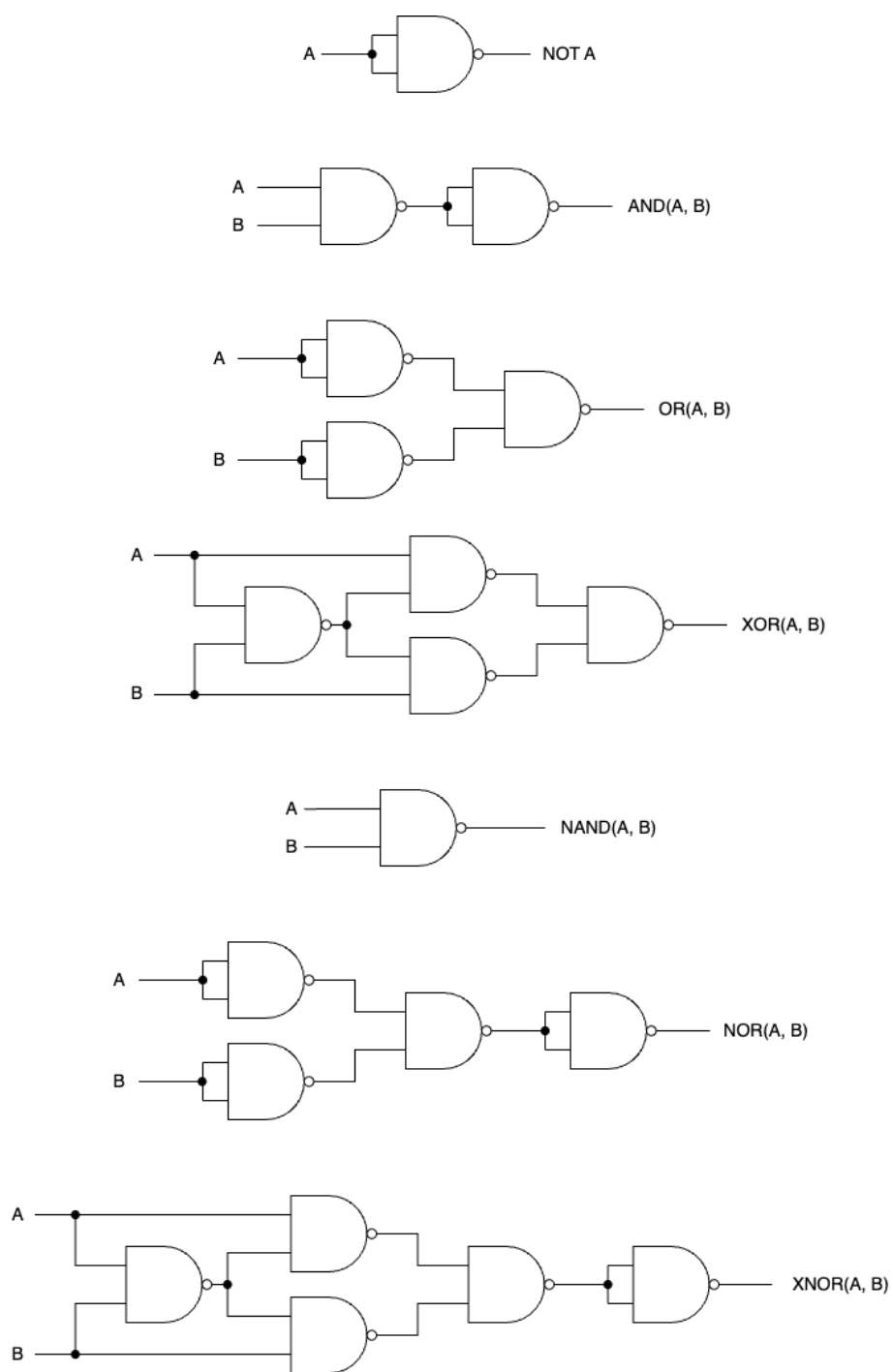


図 1 各論理ゲートの回路図

真理値表

A	B	NOT(A)	AND(A, B)	OR(A, B)	XOR(A, B)	NAND(A, B)	NOR(A, B)	XNOR(A, B)
0	0	1	0	0	0	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0	0	0	1

実験 8.2

回路図

以下に示す論理関数 f, g を NAND, NOT ゲートのみで実現した (2 人目を担当).

$$f = (A + C)(B + D)$$

$$g = AB + CD$$

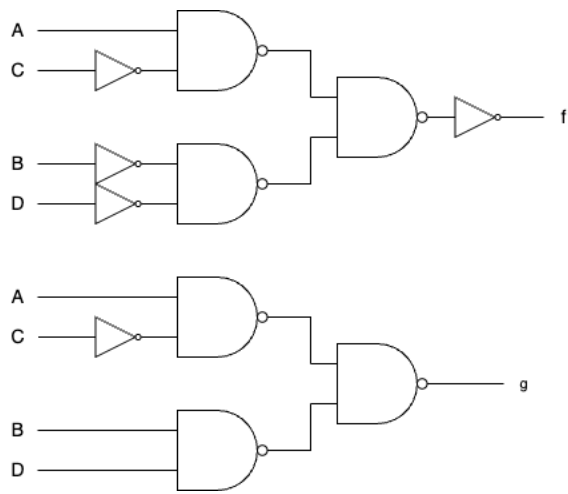


図 2 f, g の回路図

真理値表

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>f</i>	<i>g</i>
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	1	0
0	1	0	0	1	0
0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	0	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1

実験 8.3

回路図

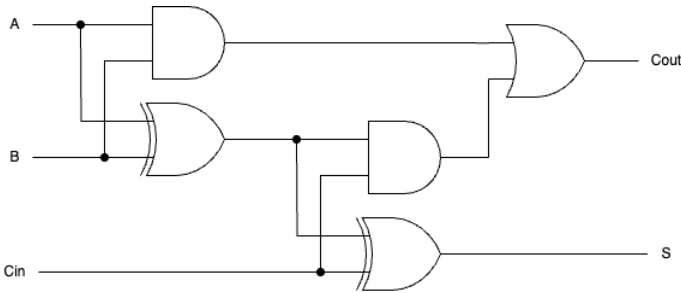


図 3 全加算器の回路図

真理値表

A	B	C_{in}	C_{out}	S
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

実験 8.4

回路図

図 3 全加算器の等価回路を図 4 に示す.

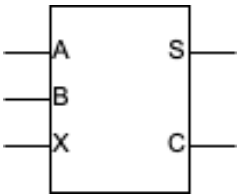


図 4 全加算器の等価回路

ここで, 図 4 の A , B , X , S , C はそれぞれ図 3 の A , B , C_{in} , S , C_{out} に対応している.
4bit 加算器の回路図を図 5 に示す.

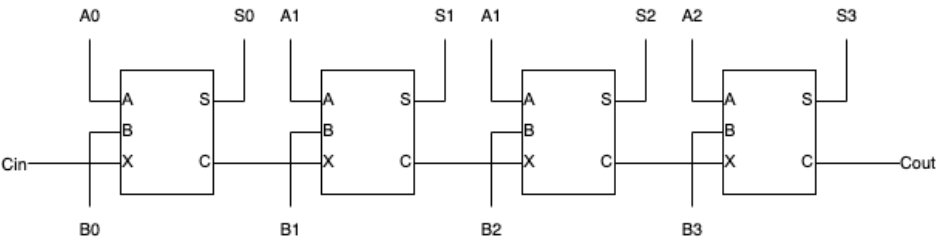


図 5 4bit 加算器の回路図

真理値表

C_{in}	A_0	A_1	A_2	A_3	B_0	B_1	B_2	B_3	S_0	S_1	S_2	S_3	C_{out}
0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1

$$S_0 S_1 S_2 S_3 (2) = A_0 A_1 A_2 A_3 (2) + B_0 B_1 B_2 B_3 (2)$$

上から順に, $3 + 4 = 7$, $1 + 9 = 10$, $7 + 12 = 19$, $11 + 14 = 25$ に対応している.

実験 8.5, 8.6

回路図

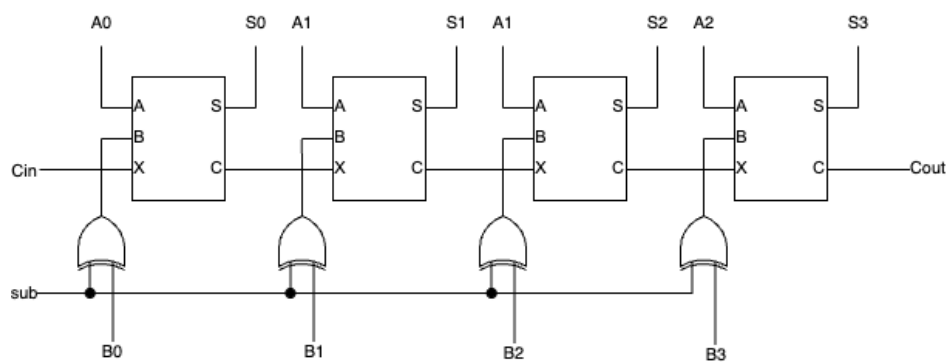


図 6 4bit 加減算器の回路図

真理値表

Cin	A_0	A_1	A_2	A_3	B_0	B_1	B_2	B_3	S_0	S_1	S_2	S_3	Cout	sub
0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1

$$S_0S_1S_2S_3(2) = A_0A_1A_2A_3(2) + B_0B_1B_2B_3(2) \quad (\text{sub} = 0)$$

$$S_0S_1S_2S_3(2) = A_0A_1A_2A_3(2) - B_0B_1B_2B_3(2) \quad (\text{sub} = 1)$$

上から順に, $3 + 4 = 7$, $1 + 9 = 10$, $7 + 12 = 19$, $11 + 14 = 25$, $6 - 2 = 4$, $15 - 5 = 10$,

$8 - 13 = -5$, $0 - 10 = -10$ に対応している.