

## <디지털로직LAB 7주차 Report>

20194111 최민규

### < 01. 문제 확인 >

- 문제 내용: 3초과 코드 (3 - Excess Code)를 5043210 코드로 변환하는 '코드 변환기'를 설계해, 시뮬레이터로 작성할 것.  
(단, 게이트(Gate)가 아닌 칩(Chip)을 이용해서 작성할 것.)

### < 02. 입력, 출력의 수 결정 >

- 입력 (Input)에 해당하는 3초과 코드는 4비트이므로 입력의 수는 4개로 설정한다.
- 출력 (Output)에 해당하는 5043210코드는 7비트이므로 출력의 수는 7개로 설정한다.

### < 03. 입력, 출력의 변수명 지정 >

- 입력(Input)은 w, x, y, z의 변수명을 사용한다.
- 출력(Output)은 a, b, c, d, e, f, g의 변수명을 사용한다.

### < 04. 진리표 작성 >

	3초과 (3-Excess Code)				5043210						
	w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
2	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
3	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
4	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
6	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
7	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
8	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
9	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0

↳ d =  $\sum(0,1,2,13,14,15)$

< 05. 출력 함수 계산 (카르너 맵 작성) >

< a >

a wx	yz	00	01	11	10
00		X	X	0	X
01		0	0	0	0
11		1	X	X	X
10		1	1	1	1

$$a = w$$

< a' >

a' wx	yz	00	01	11	10
00		X	X	0	X
01		0	0	0	0
11		1	X	X	X
10		1	1	1	1

$$a' = w'$$

< b >

b wx	yz	00	01	11	10
00		X	X	1	X
01		1	1	1	1
11		0	X	X	X
10		0	0	0	0

$$b = w'$$

< b' >

b' wx	yz	00	01	11	10
00		X	X	1	X
01		1	1	1	1
11		0	X	X	X
10		0	0	0	0

$$b' = w$$

< c >

c wx	yz	00	01	11	10
00		X	X	0	X
01		0	0	1	0
11		1	X	X	X
10		0	0	0	0

$$c = wx + xyz = x(w + yz)$$

< c' >

c' wx	yz	00	01	11	10
00		X	X	0	X
01		0	0	1	0
11		1	X	X	X
10		0	0	0	0

$$c' = x' + w'z' + w'y' = w'(z' + y') + x$$

< d >

d wx	yz	00	01	11	10
00		X	X	0	X
01		0	0	0	1
11		0	X	X	X
10		0	0	1	0

$$d = wyz + w'yz' = y(wz + w'z') = y(w \text{ XNOR } z)$$

< d' >

d' wx	yz	00	01	11	10
00		X	X	0	X
01		0	0	0	1
11		0	X	X	X
10		0	0	1	0

$$d' = y' + wz' + w'z = y' + (w \text{ XOR } z)$$

<e>

e \ wx \ yz	00	01	11	10
00	X	X	0	X
01	0	1	0	0
11	0	X	X	X
10	0	0	0	1

$$e = w' y' z + w y z' = (w+y)' z + w y z'$$

<e'>

e' \ wx \ yz	00	01	11	10
00	X	X	0	X
01	0	1	0	0
11	0	X	X	X
10	0	0	0	1

$$e' = y' z' + w z + w' y$$

<f>

f \ wx \ yz	00	01	11	10
00	X	X	0	X
01	1	0	0	0
11	0	X	X	X
10	0	1	0	0

$$f = w' y' z' + w y' z = y' (w \text{ XNOR } z)$$

<f'>

f' \ wx \ yz	00	01	11	10
00	X	X	0	X
01	1	0	0	0
11	0	X	X	X
10	0	1	0	0

$$f' = y + w' z + w z' = y + (w \text{ XOR } z)$$

<g>

g \ wx \ yz	00	01	11	10
00	X	X	1	X
01	0	0	0	0
11	0	X	X	X
10	1	0	0	0

$$g = w' x' + x' y' z' = x' (w' + y' z')$$

<g'>

g' \ wx \ yz	00	01	11	10
00	X	X	1	X
01	0	0	0	0
11	0	X	X	X
10	1	0	0	0

$$g' = x + w z + y z'$$

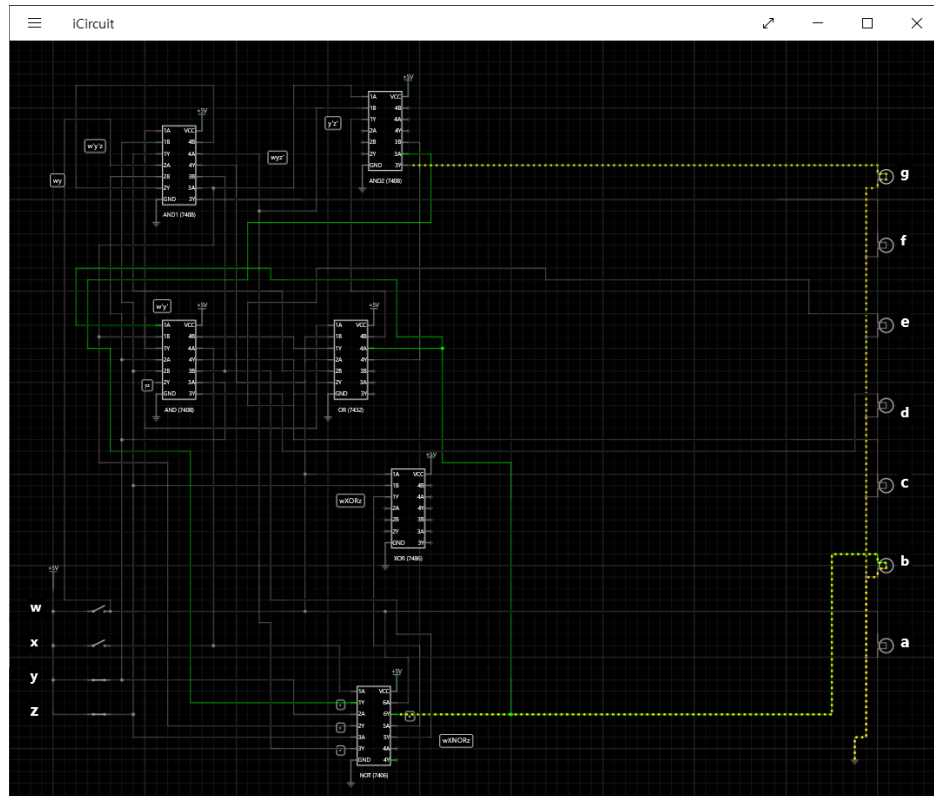
### ( 요약 )

\* 하드웨어를 더 간략히 하기 위해 같은 부분들, 재사용이 가능한 부분을 형광펜으로 표시

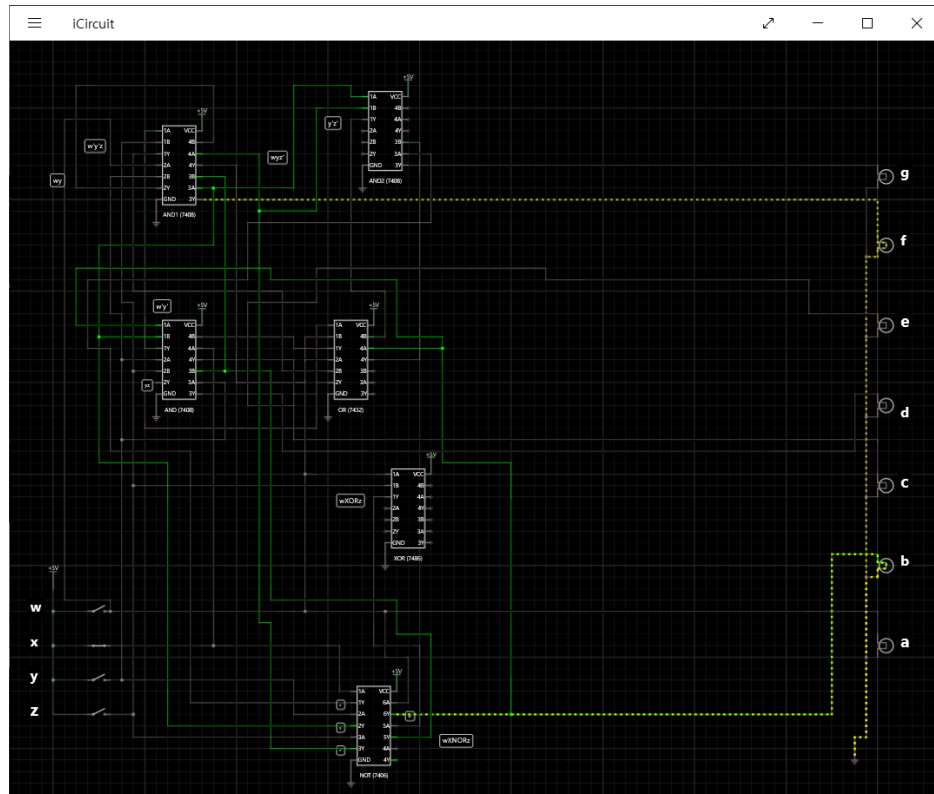
$a = w$   
 $b = w' = (a)'$   
 $c = x(w+yz)$   
 $d = y(w \text{ XNOR } z)$   
 $e = w' y' z + w y z'$   
 $f = y' (w \text{ XNOR } z)$   
 $g = x' (w' + y' z')$

# < 06. 회로 구성 (시뮬레이션) >

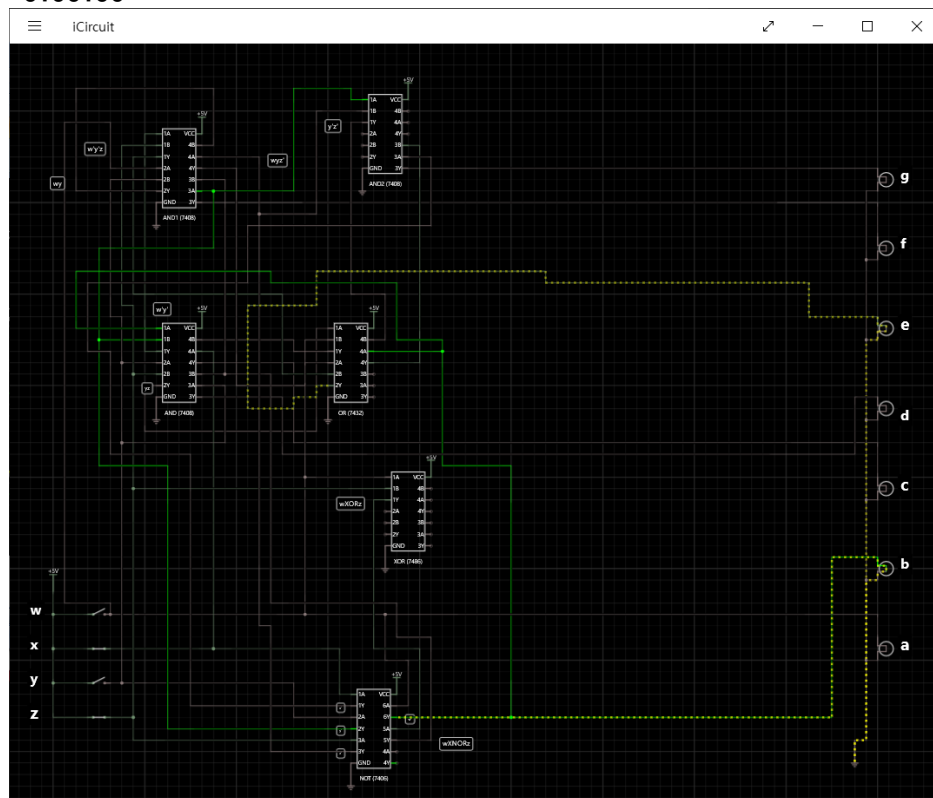
(0) 0011 → 0100001



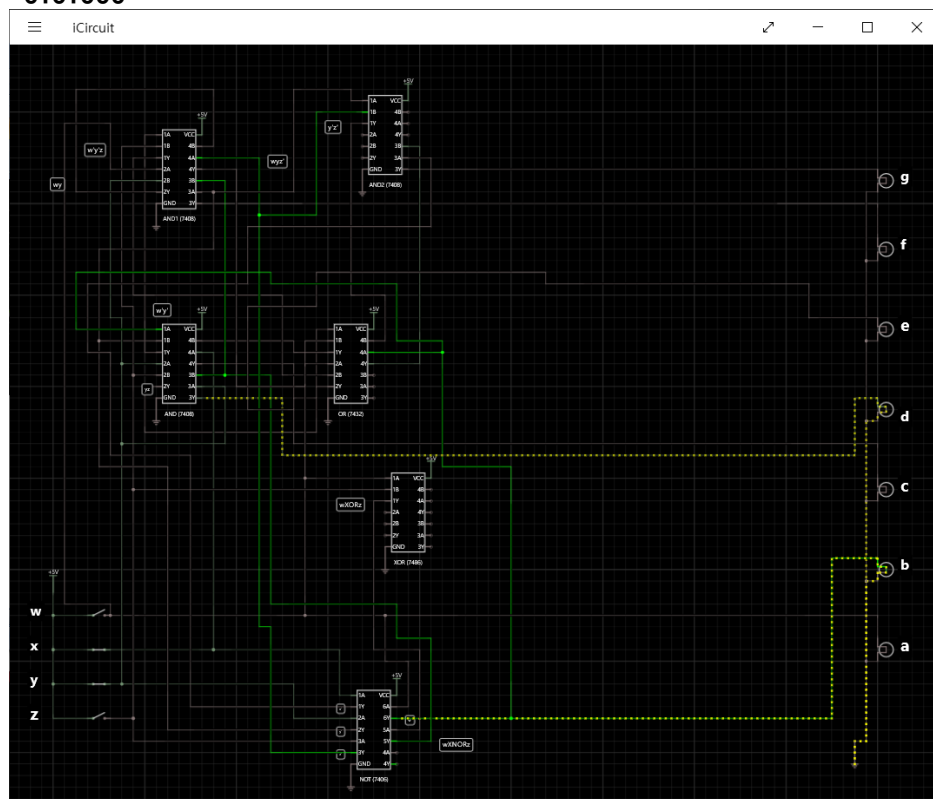
(1) 0100 → 0100010



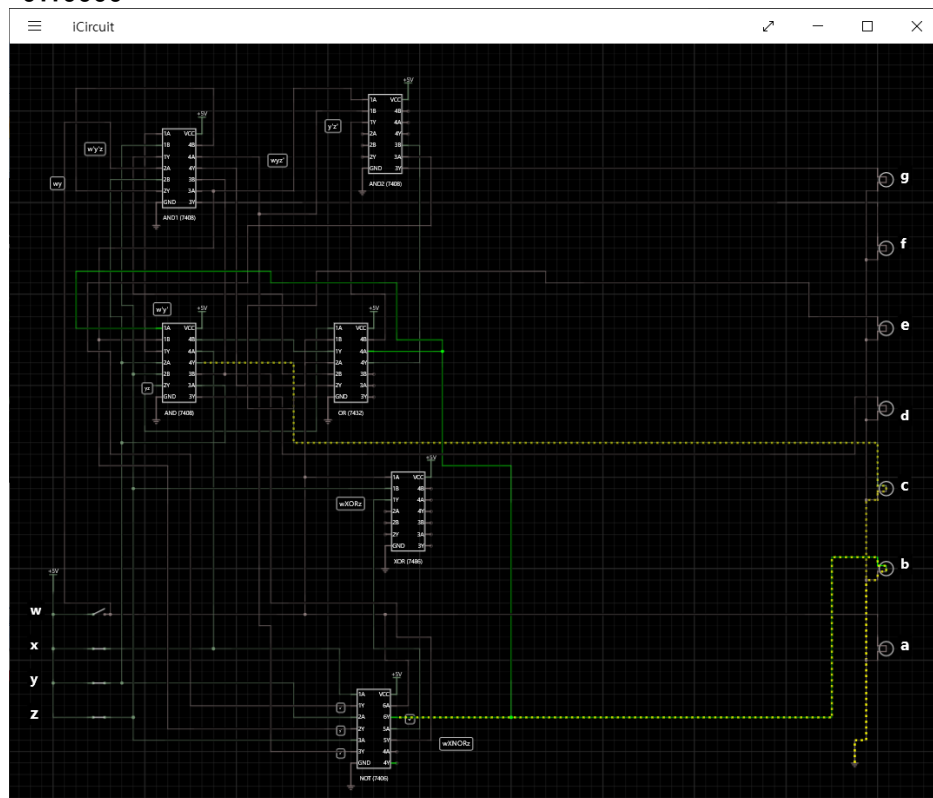
(2) 0101 → 0100100



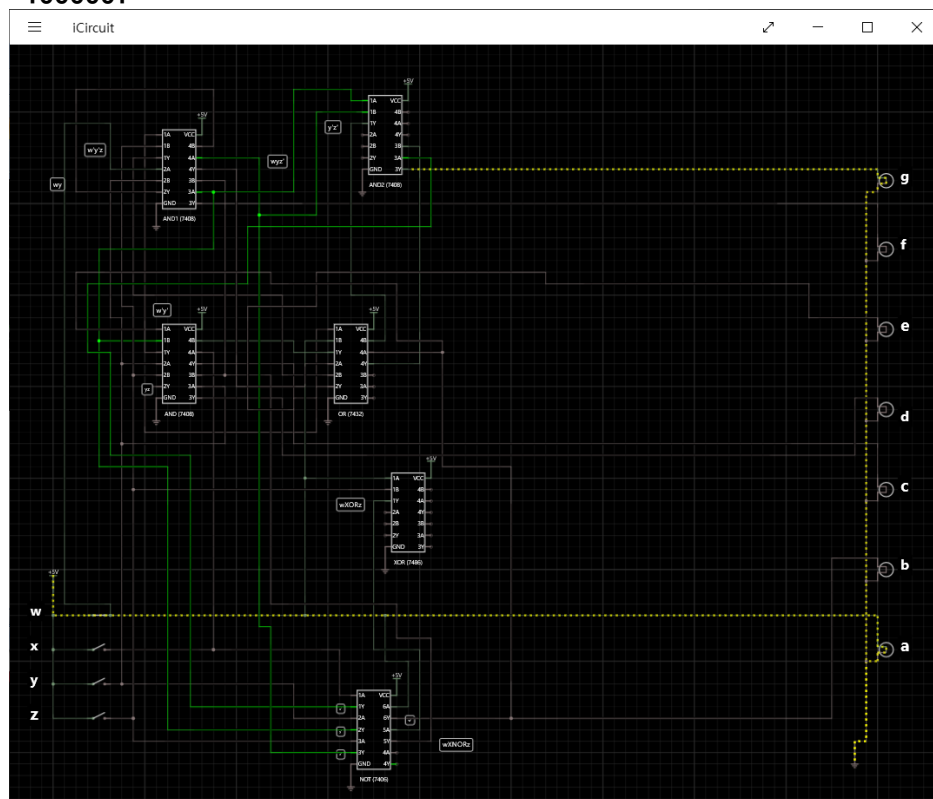
(3) 0110 → 0101000



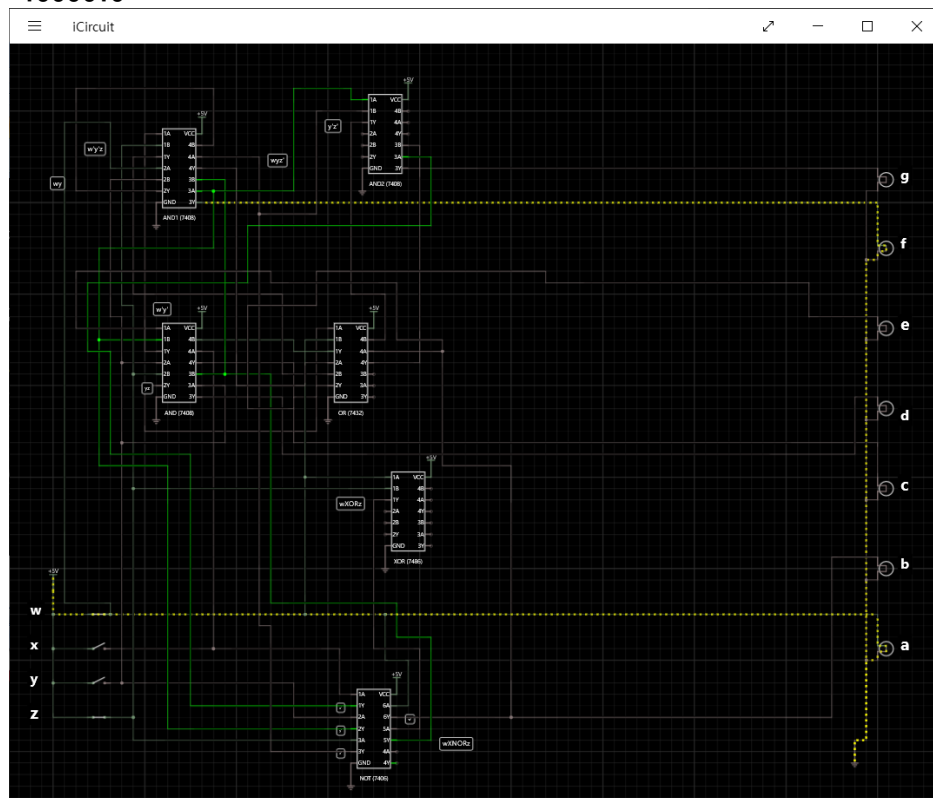
(4) 0111 → 0110000



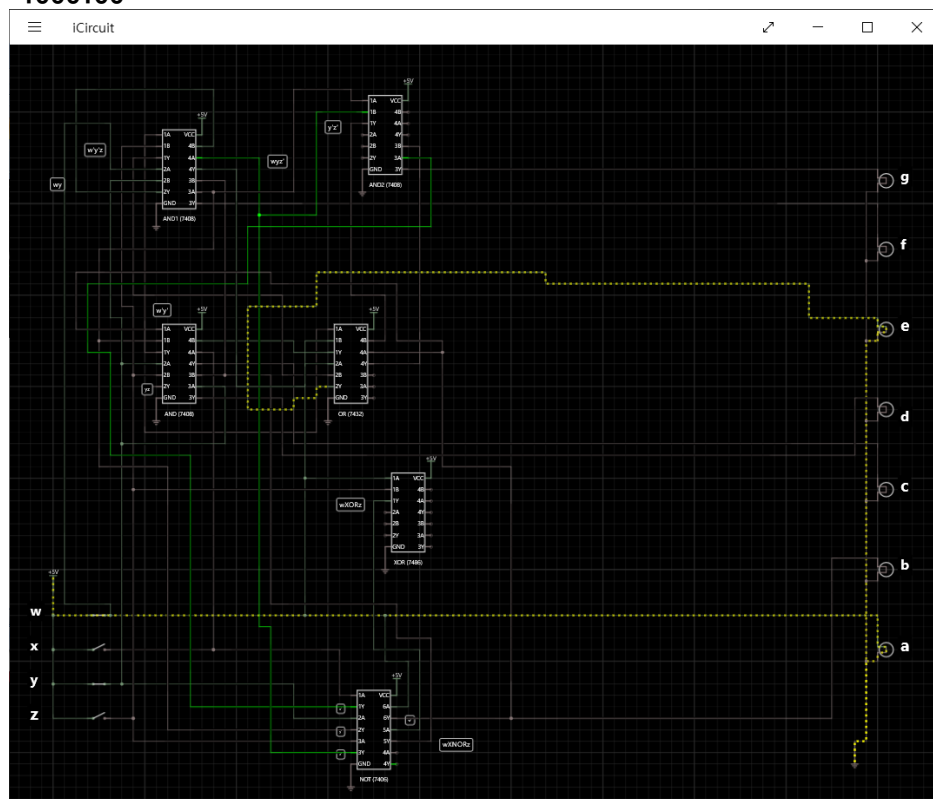
(5) 1000 → 1000001



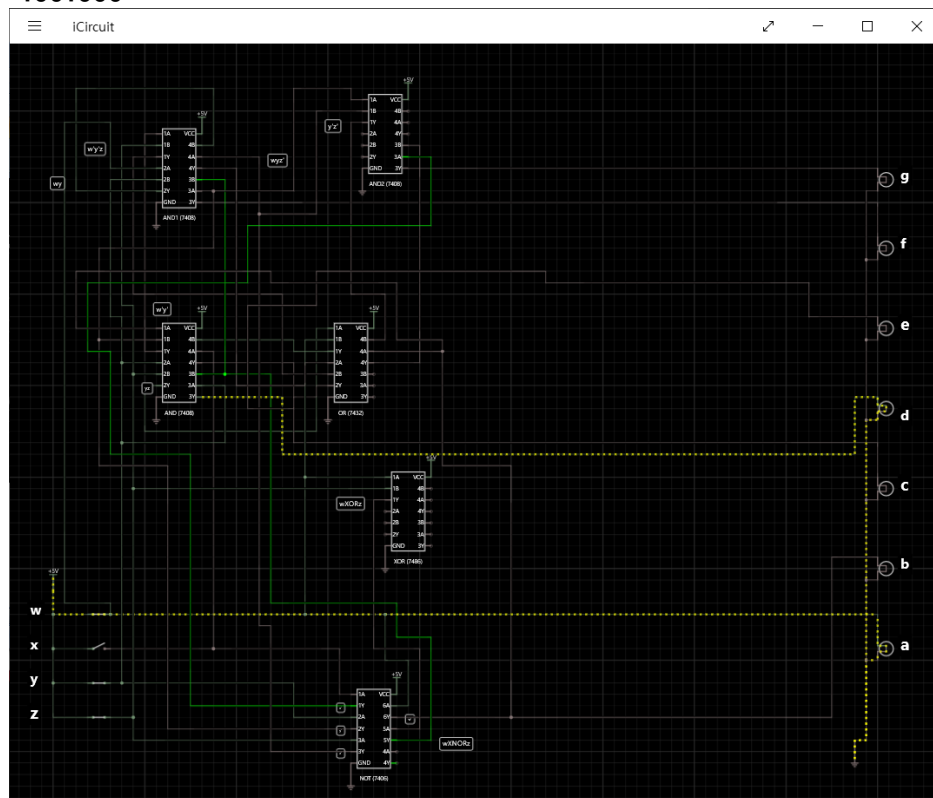
(6) 1001  $\rightarrow$  1000010



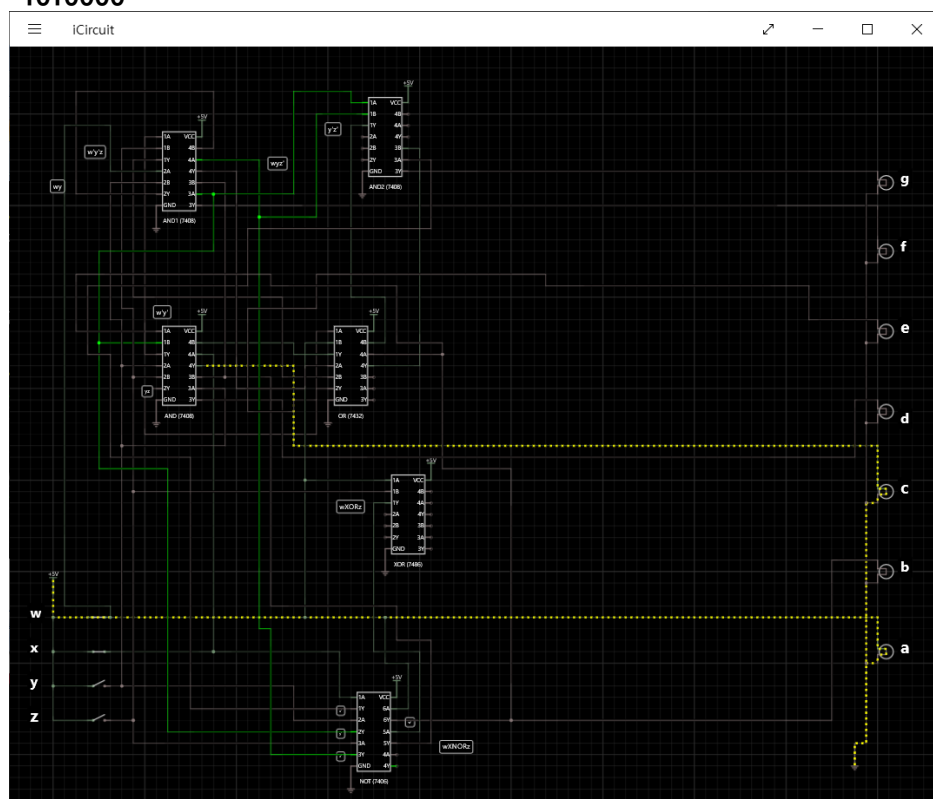
(7) 1010  $\rightarrow$  1000100



(8) 1011 → 1001000



(9) 1100 → 1010000





## < 07. 느낀 점 >

- 이번 과제는 우리에게 비교적 익숙한 BCD코드를 이용하는 것이 아니라, '3초과 코드'를 '5043210' 코드로 변환하는 것이었다. 그에 따라 Don't care condition이 변하고, 카르너 맵을 그릴 때도 더 신경을 써 주어야 했다.
- 여태 배웠던 74시리즈 칩의 구성, 카르너 4변수맵과 함수식의 축약, 회로를 구성하는 방법 등을 모두 사용해야 해결할 수 있는 문제였기 때문에 의미가 있었다고 생각한다.
- 74시리즈의 칩을 활용 해 회로를 구성하는 부분이 생각보다 어려웠다. 배선들이 생각한대로 움직이지 않아 이리저리 꼬이기도하고, 선 하나만 잘못 연결해도 원하는 하드웨어가 나오지 않아 많은 시간이 소요되었다. 물론 그 만큼 잘못된 배선을 찾아 고치고 해결 해 주어지는 성취감 또한 컸던 것 같다.

### ▼ 과제 해결을 위해 공책에 작성한 필기들

20194111 최민규  
3-Excess-to-5043210  
<전미표>

3초과	5043210
w x y z	a b c d e f g
0 0 0 0	0 1 0 0 0 0 1
1 0 0 0	0 1 0 0 0 1 0
2 0 1 0	0 1 0 0 1 0 0
3 0 1 1	0 1 0 1 0 0 0
4 0 1 1	0 1 1 0 0 0 0
5 1 0 0 0	1 0 0 0 0 0 1
6 1 0 0 1	1 0 0 0 0 1 0
7 1 0 1 0	1 0 0 0 1 0 0
8 1 0 1 1	1 0 0 1 0 0 0
9 1 1 0 0	1 0 1 0 0 0 0

→ d =  $\Sigma(0, 1, 2, 13, 14, 15)$

b

w x y z	00 01 11 10
00	0 1 1 1
01	0 1 1 1
11	0 1 1 1
10	0 1 1 1

b = w'  
b' = w

c

w x y z	00 01 11 10
00	0 1 1 1
01	0 1 1 1
11	0 1 1 1
10	0 1 1 1

c = w'x + x'yz  
= x'(w + yz)

c' = x' + w'z' + w'y' = w'(z' + y') + x

d

w x y z	00 01 11 10
00	0 1 1 1
01	0 1 1 1
11	0 1 1 1
10	0 1 1 1

d = w'yz + w'y'z' = y(w'z + w'z') = y(w'xnor z)

e

w x y z	00 01 11 10
00	0 1 1 1
01	0 1 1 1
11	0 1 1 1
10	0 1 1 1

e = w'y'z' + w'yz' = y'(w'xnor z)

f

w x y z	00 01 11 10
00	0 1 1 1
01	0 1 1 1
11	0 1 1 1
10	0 1 1 1

f = w'y'z' + w'yz' = y'(w'xnor z)

g

w x y z	00 01 11 10
00	0 1 1 1
01	0 1 1 1
11	0 1 1 1
10	0 1 1 1

g = w'x' + x'y'z' = x'(w' + y'z')

g' = x + wz + yz'

c = w'y'z' + w'yz'

f = w'y'z' + w'yz' = y'(w'xnor z)

f = y + w'z + w'z' + w'z = y + (w'xnor z)

g = w'x' + x'y'z' = x'(w' + y'z')

g' = x + wz + yz'

a = w

b = w' = (a')

c = x(w' + yz)

d = y(w'xnor z)

e = w'y'xnor z

f = y'(w'xnor z)

g = x'(w' + y'z')