



Digital Combinational Circuit 2 (Implementation)

Shinwoong Kim

목표

- **조합 논리 회로(Combinational logic circuit) 시스템을 설계할 수 있다.**
 - ✓ 주어진 문제에 대한 진리표를 작성할 수 있다
 - ✓ K-map을 사용하여 각 출력에 대한 Boolean 함수를 도출 할 수 있다
 - ✓ 도출된 Boolean 함수를 실제 하드웨어로 설계할 수 있다
- **7-Segment LED 및 구동회로 (7447 IC)를 사용할 수 있다.**
 - ✓ Common anode type의 7-segment LED를 사용할 수 있다
 - ✓ 7-segment LED를 구동하는 칩(7447)을 사용할 수 있다

실험 내용 설명

• 자판기 설계 (Vending machine)

✓ 문제정의

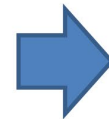
- 음료수 선택: 500원, 600원 음료수 2가지 종류가 있음 (1bit, S)
- 금액 입력: 500원 단위 (1bit, N_2), 100원 단위 (2bits, N_1N_0) 입력
- 출력: 음료수 출력 표시 (G_1, G_0), 100원 단위 거스름돈 (2bits, C_1C_0)
- 즉, 입력은 총 4bits ($S N_2 N_1 N_0$), 출력 총 4bits ($G_1 G_0, C_1 C_0$)

S: 제품선택

S	제품
0	500원
1	600원

$N_2N_1N_0$: 투입금

N_2	금액	N_1N_0	금액
0	0원	00	0원
1	500원	01	100원
		10	200원
		11	300원



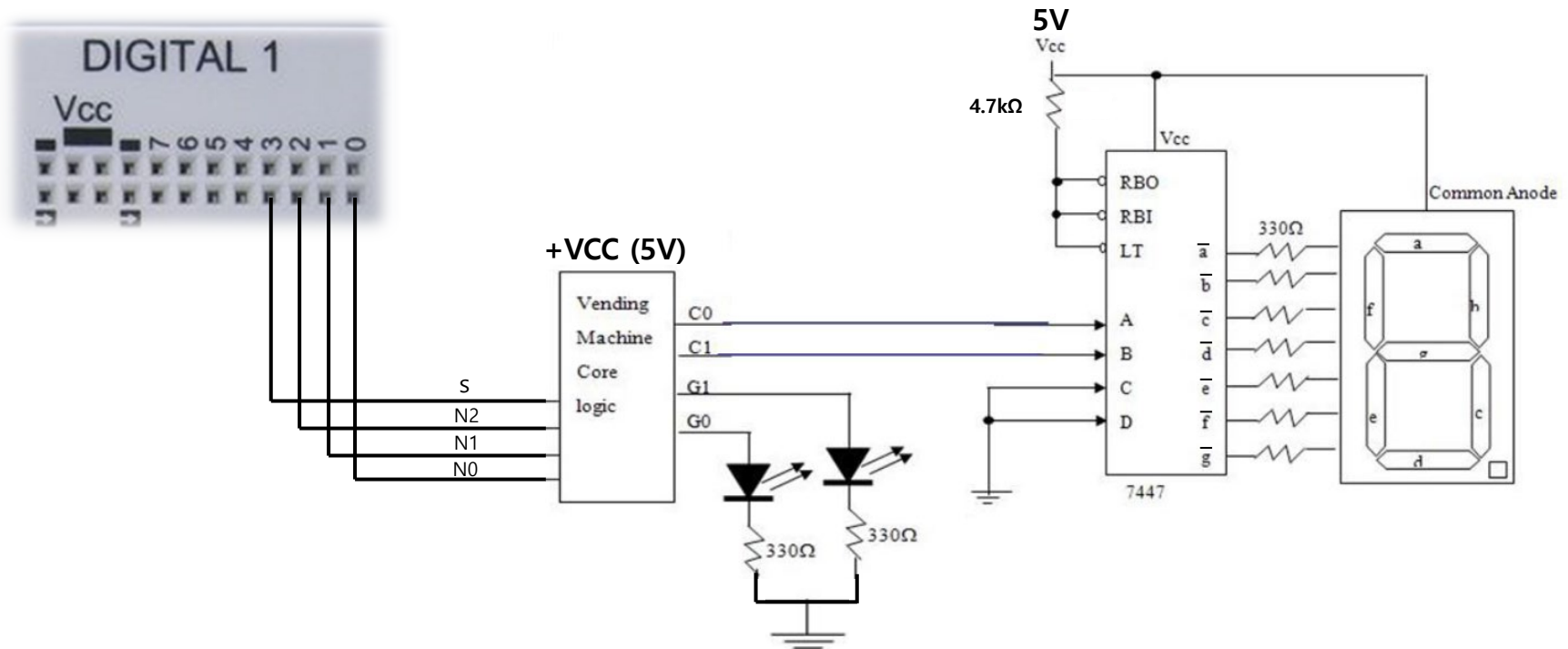
G_1 : 600원 제품 출력
 G_0 : 500원 제품 출력

C_1C_0	잔돈 출력
00	0원
01	100원
10	200원
11	300원

실험 내용 설명

• 자판기 설계 (Vending machine)

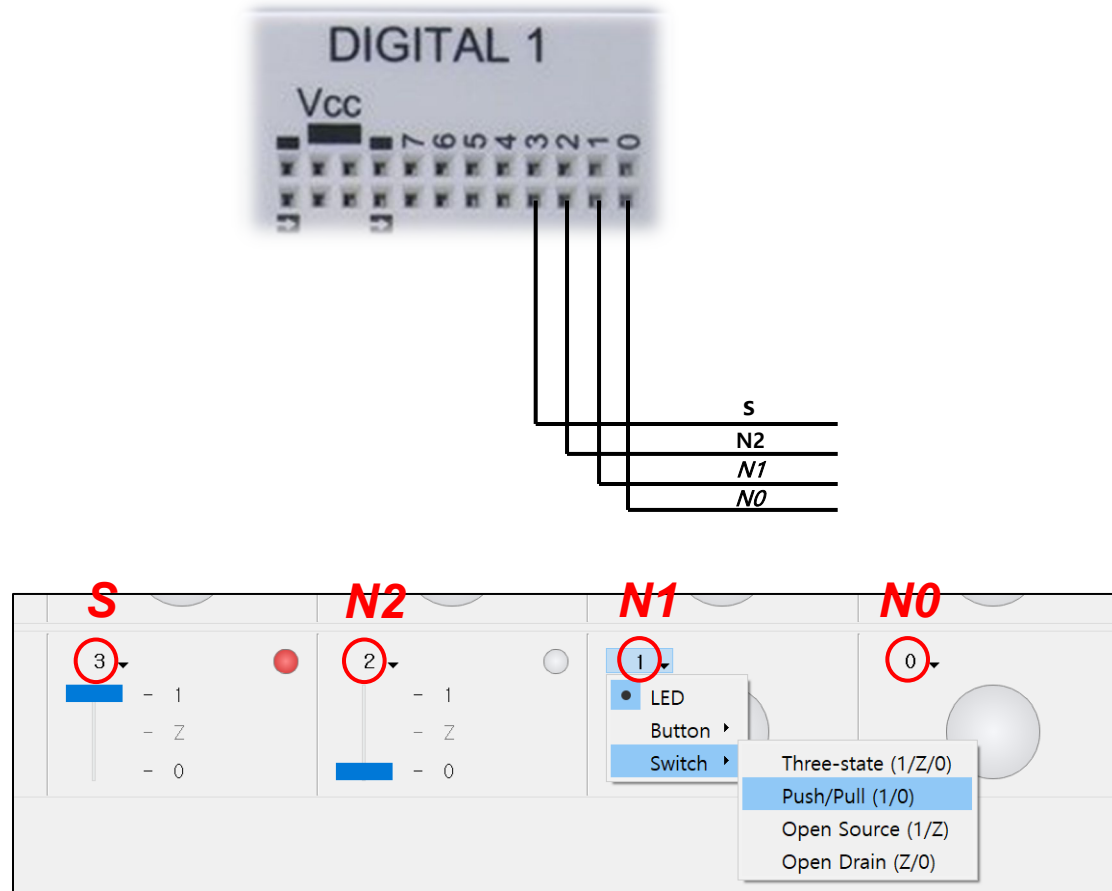
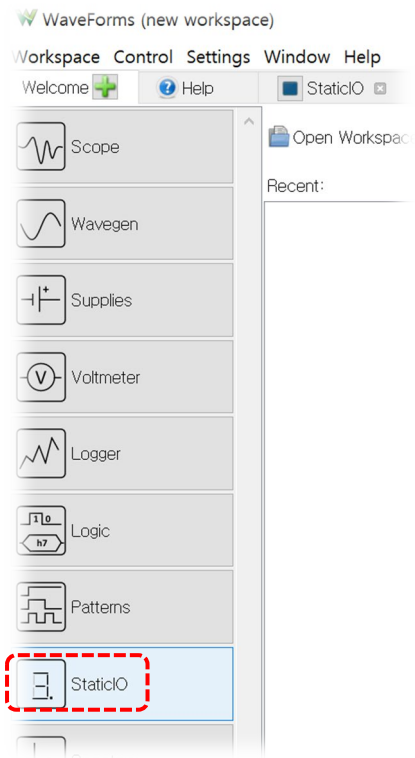
- ✓ TinkerCAD로 설계한 회로를 실제 IC를 사용하여 설계
- ✓ 각 음료수 출력 (G_1 , G_0)를 위해 LED(+ 330 Ω)를 사용
- ✓ 거스름돈 (C_1C_0) 표현을 위해서는 7-segment LED + 7447 decoder를 사용
- ✓ 입력 control은 EEboard의 DIGITAL1 module 중 4bit (3~0 port) 사용
- ✓ VCC: 5V 사용



실험 내용 설명

• 자판기 설계 (Vending machine)

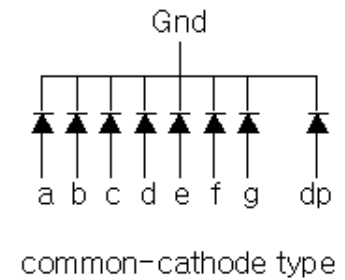
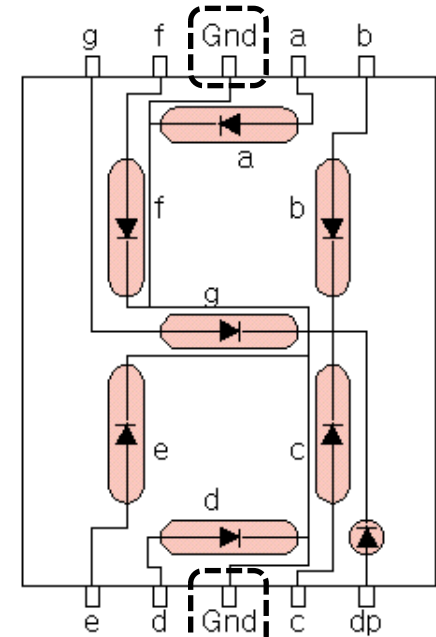
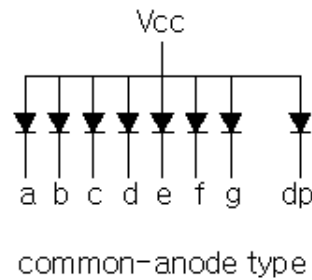
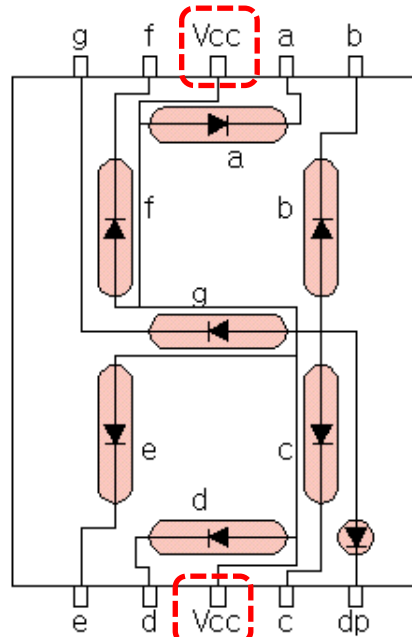
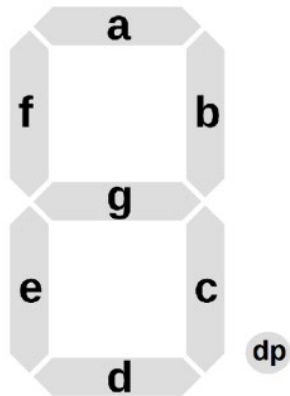
- ✓ 입력 control은 EEboard의 DIGITAL1 module 중 4bit (3~0 port) 사용
- ✓ [SW] **StaticIO** 속성: Switch → Push/Pull (1/0) 선택



실험 내용 설명

• 7-Segment LED

✓ **Common Anode** vs. Common Cathode



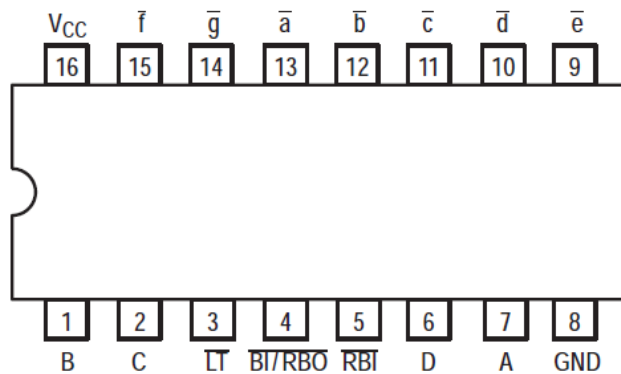
[*https://theorycircuit.com/7-segment-arduino-interface/](https://theorycircuit.com/7-segment-arduino-interface/)

[*https://m.blog.naver.com/PostView.naver?isHttpsRedirect=true&blogId=jamduino&logNo=220932416728](https://m.blog.naver.com/PostView.naver?isHttpsRedirect=true&blogId=jamduino&logNo=220932416728)

실험 내용 설명

• BCD to 7-Segment decoder

- ✓ 7447: **active low** type
- ✓ 입력 4bit binary code는 **DCBA₍₂₎** 순서임



PIN NAMES

A, B, C, D	BCD Inputs
RBI	Ripple-Blanking Input
LT	Lamp-Test Input
BI/RBO	Blanking Input or Ripple-Blanking Output
a, to g	Outputs

TRUTH TABLE

DECIMAL OR FUNCTION	INPUTS							OUTPUTS							NOTE
	LT	RBI	D	C	B	A	BI/RBO	a	b	c	d	e	f	g	
0	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	H	A
1	H	X	L	L	L	H	H	H	L	L	H	H	H	H	A
2	H	X	L	L	H	L	H	L	L	H	L	L	H	L	
3	H	X	L	L	H	H	H	L	L	L	L	H	H	L	
4	H	X	L	H	L	L	H	H	L	L	H	H	L	L	
5	H	X	L	H	L	H	H	L	H	L	L	H	L	L	
6	H	X	L	H	H	L	H	H	H	L	L	L	L	L	
7	H	X	L	H	H	H	H	L	L	L	H	H	H	H	
8	H	X	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	
9	H	X	H	L	L	H	H	L	L	L	H	H	L	L	
10	H	X	H	L	H	L	H	H	H	H	L	L	H	L	
11	H	X	H	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H	L	
12	H	X	H	H	L	L	H	H	L	H	H	H	L	L	
13	H	X	H	H	L	H	H	L	H	H	L	H	L	L	
14	H	X	H	H	H	L	H	H	H	H	L	L	L	L	
15	H	X	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
BI	X	X	X	X	X	X	L	H	H	H	H	H	H	H	B
RBI	H	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	C
LT	L	X	X	X	X	X	H	L	L	L	L	L	L	L	D

실험 내용 설명

• 7447 Decoder + 7-Segment 연결

- ✓ 330Ω 저항을 사용하여 연결 (7447 ↔ 7-segment)

