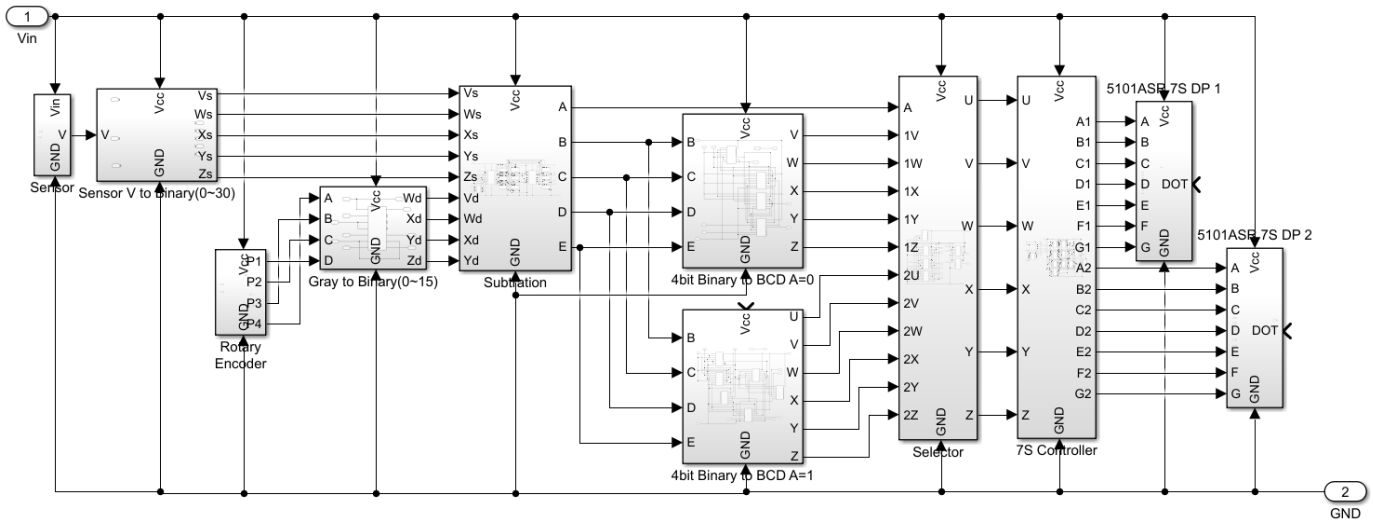
지정설계프로젝트 2

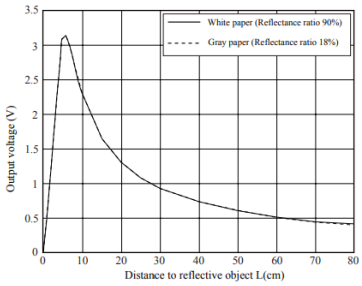
2016121150 윤준영

1. 회로도



회로도는 전압원, 센서, 센서값 변환 회로(Sensor V to Binary), 로터리 엔코더, 그레이코드 변환 회로(Gray to Binary), 뺄셈 회로(Subtraction), 4bit Binary to BCD 변환 회로 2개(4bit Binary to BCD), 선택기(Selector), 7 Segment Display 제어기(7S Controller), 7 Segment Display 2개로 이루어져 있다.

1.1 Sensor V to Binary (0~30) :

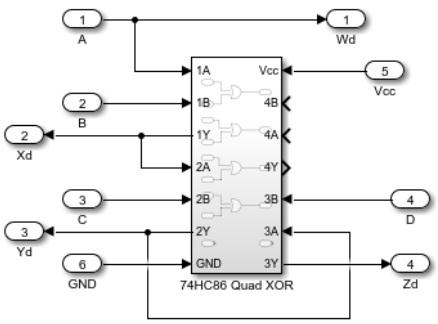


Sensor V to Binary 회로는 실제로 구성하지 못하였다.
Value = -20 x V + 45 로 선형화하여, 10cm는 0, 40cm는 30의 Binary Value를 출력하는 것으로 가정하였다.

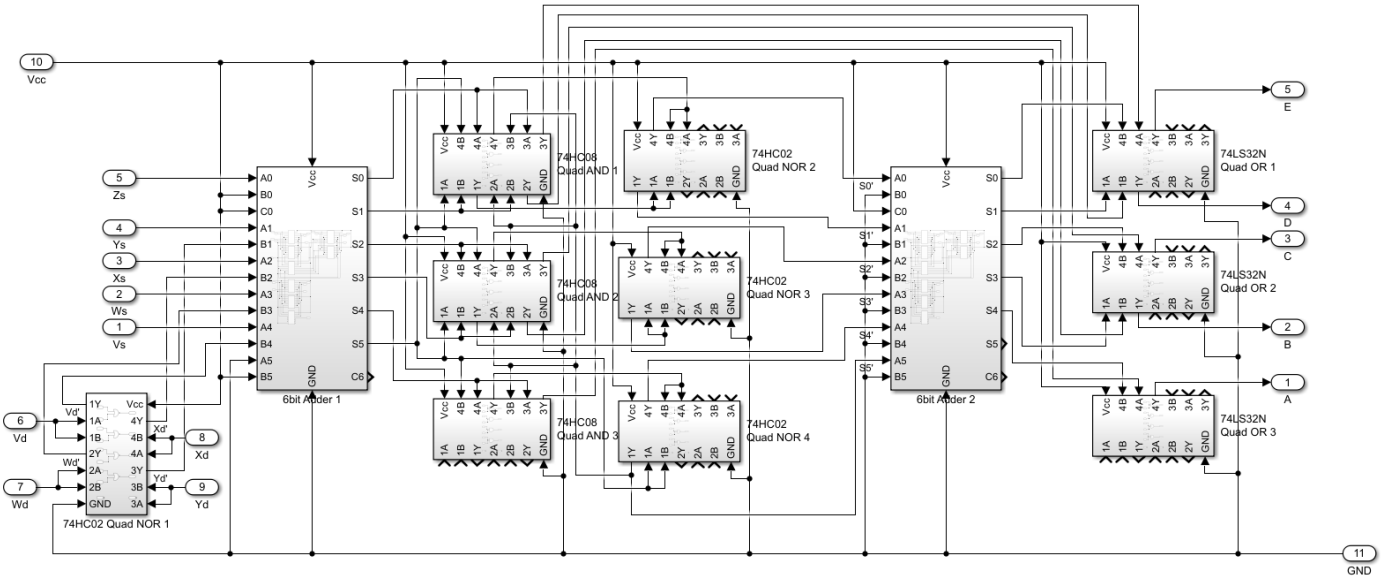
1.2 Gray to Binary (0~15) : Rotary Encoder에서 출력된 Gray Code ABCD를 Binary Code WXYZ로 변환하는 회로이다. XOR Gate를 사용하였다.

논리식	진리표	회로 구성
W=A X=A'B+AB'=A⊕B Y=A'B'C+A'BC'+ABC+AB'C'=X⊕C Z=A'B'C'D+A'B'CD'+A'BCD+A'BC'D' +ABC'D+ABCD'+AB'CD+AB'C'D'=Y⊕D		

Gray	A	B	C	D	Binary	W	X	Y	Z
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
2	0	0	1	1	2	0	0	1	0
3	0	0	1	0	3	0	0	1	1
4	0	1	1	0	4	0	1	0	0
5	0	1	1	1	5	0	1	0	1
6	0	1	0	1	6	0	1	1	0
7	0	1	0	0	7	0	1	1	1
8	1	1	0	0	8	1	0	0	0
9	1	1	0	1	9	1	0	0	1
10	1	1	1	1	10	1	0	1	0
11	1	1	1	0	11	1	0	1	1
12	1	0	1	0	12	1	1	0	0
13	1	0	1	1	13	1	1	0	1
14	1	0	0	1	14	1	1	1	0
15	1	0	0	0	15	1	1	1	1



1.3 Subtraction : Sensor로 획득한 Binary값과 Encoder로 획득한 Binary값의 차이를 계산하는 회로이다. Encoder로 획득한 Binary값은 1자리 Shift하여 2배의 값(0~30)이 입력된다. 6bit Adder 2개와 NOR, AND, OR Gate를 사용하였으며, 6bit Adder는 XOR, AND, OR Gate로 구성되어 있다.

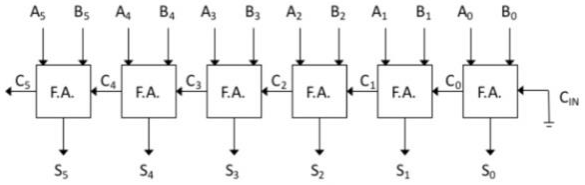


먼저 Encoder로 획득하여 Shift된 VdWdXdYd값을 NOR Gate를 이용하여 1의 보수 Vd'Wd'Xd'Yd' 얻는다. 그 후 6 bit Adder를 이용하여 Sensor로 얻은 VsWsXsYxZx와 더한다. 여기서 올림수 C0의 값은 1로 설정하여 2의 보수로 더한 결과와 같게 만들어주고, Zd는 0이므로 B0(=Zd')의 값은 1로 입력한다.

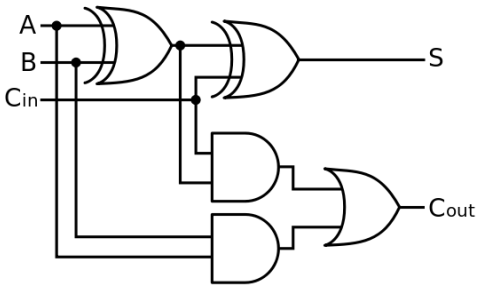
6bit Adder 1에서 나온 올림수 C6은 버리고, 절댓값을 출력하기 위하여 S5값이 1이면 결과값이 음수이므로 다시 2의 보수를 취하고, S5값이 0이면 그대로 출력하여야 한다. AND Gate를 이용하여 S5=1이면, S5', S4', S3', S2', S1', S0'가 6bit Adder 2의 A5, A4, A3, A2, A1, A0에 각각 입력되며, 2의 보수를 취하기 위해 C0=1, B0=B1=B2=B3=B4=B5=0이 입력된며, 6bit Adder 2의 출력 S0, S1, S2, S3, S4는 Subsystem의 최종 결과를 얻기 위해 OR Gate에 입력된다. AND Gate를 이용하여 S5'=1(S5=0)이면 S5, S4, S3, S2, S1, S0가 그대로 OR Gate에 입력되며 두 수의 절댓값 차이를 ABCDE로 출력하게 된다.

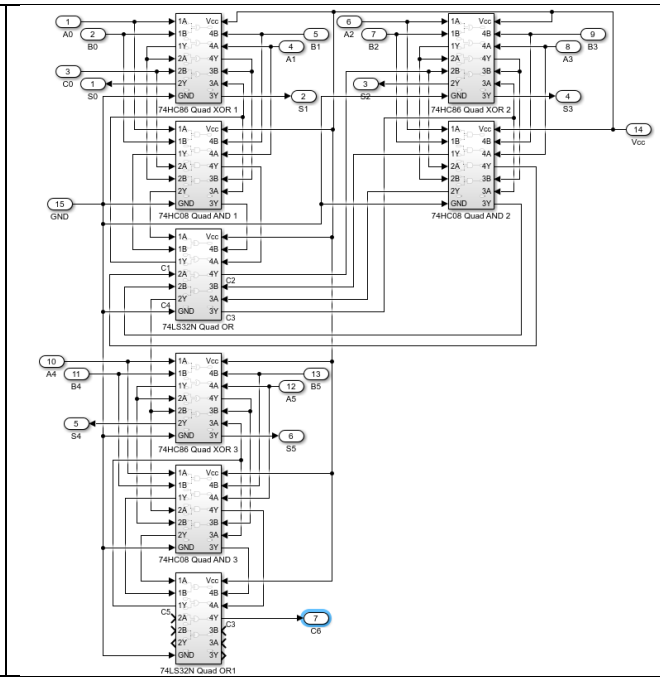
1.3.1 6bit Adder : XOR, AND, OR Gate로 구성되어 있으며 논리 회로와 실제 회로 구성은 다음과 같다.

Full Adder 6개로 구성되어 있으며, 다음과 같다.



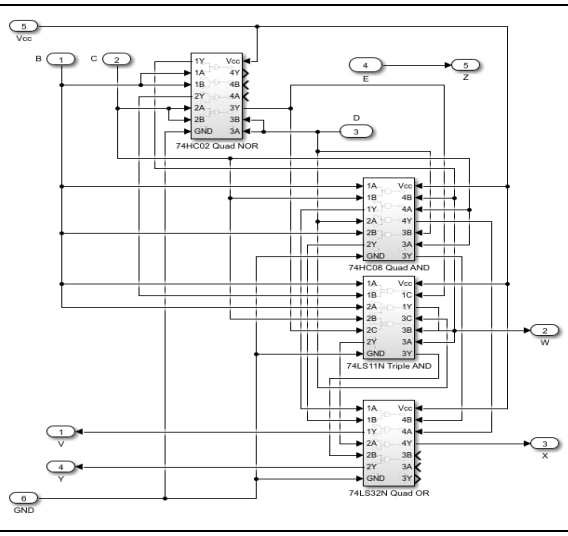
각각의 Full Adder는 다음과 같이 구성되어 있다.





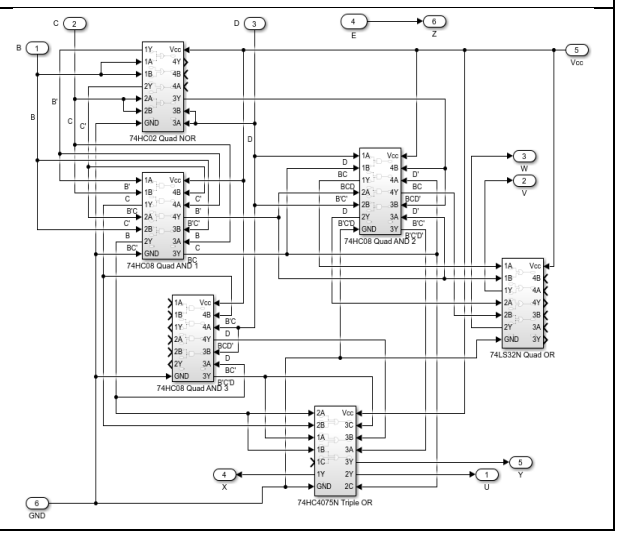
1.4 4bit Binary to BCD : 원래의 수(0~30)의 Binary값을 ABCDE라고 하고, BCD값을 STUV WXYZ라고 하였다. A=0(0~15), A=1(16~30)로 나누어 회로를 설계하고, 선택기 회로를 통해 A=0, A=1일 때의 출력값을 선택한다..

1.4.1 4bit Binary to BCD A=0 : A값이 0일 때 Binary Code를 BCD Code로 변환하는 회로이다.

논리식	진리표	회로 구성
S=0 T=0 U=0 V=B(C+D) W=BC'D' X=B'C+BCD Y=B'D+BCD' Z=E		

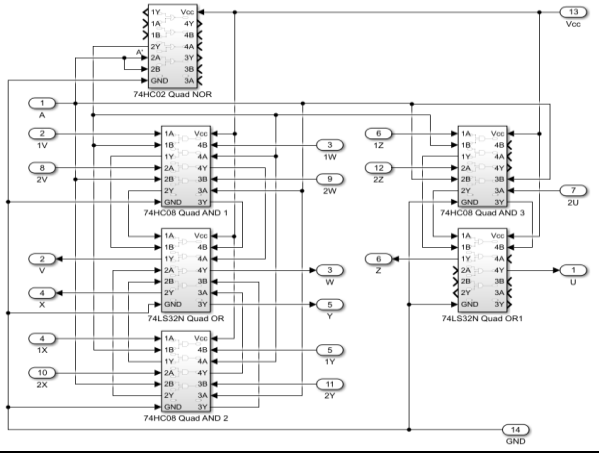
Binary	A	B	C	D	D	BCD	S	T	U	V	W	X	Y	Z
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	1	1
4	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0
5	0	0	1	0	1	5	0	0	0	0	0	1	0	1
6	0	0	1	1	0	6	0	0	0	0	0	1	1	0
7	0	0	1	1	1	7	0	0	0	0	0	1	1	1
8	0	1	0	0	0	8	0	0	0	0	1	0	0	0
9	0	1	0	0	1	9	0	0	0	0	1	0	0	1
10	0	1	0	1	0	10	0	0	0	1	0	0	0	0
11	0	1	0	1	1	11	0	0	0	1	0	0	0	1
12	0	1	1	0	0	12	0	0	0	1	0	0	1	0
13	0	1	1	0	1	13	0	0	0	1	0	0	1	1
14	0	1	1	1	0	14	0	0	0	1	0	1	0	0
15	0	1	1	1	1	15	0	0	0	1	0	1	0	1

1.4.2 4bit Binary to BCD A=1 : A값이 1일 때 Binary Code를 BCD Code로 변환하는 회로이다.

논리식	진리표	회로 구성
S=0 T=0 U=B+C V=B'C'+BCD W=B'C'D+BCD' X=B'C'D'+BC' Y=B'C'D'+B'C'D'+BC'D Z=E		

Binary	A	B	C	D	D	BCD	S	T	U	V	W	X	Y	Z
16	1	0	0	0	0	16	0	0	0	1	0	1	1	0
17	1	0	0	0	1	17	0	0	0	1	0	1	1	1
18	1	0	0	1	0	18	0	0	0	1	1	0	0	0
19	1	0	0	1	1	19	0	0	0	1	1	0	0	1
20	1	0	1	0	0	20	0	0	1	0	0	0	0	0
21	1	0	1	0	1	21	0	0	1	0	0	0	0	1
22	1	0	1	1	0	22	0	0	1	0	0	0	1	0
23	1	0	1	1	1	23	0	0	1	0	0	0	1	1
24	1	1	0	0	0	24	0	0	1	0	0	1	0	0
25	1	1	0	0	1	25	0	0	1	0	0	1	0	1
26	1	1	0	1	0	26	0	0	1	0	0	1	1	0
27	1	1	0	1	1	27	0	0	1	0	0	1	1	1
28	1	1	1	0	0	28	0	0	1	0	1	0	0	0
29	1	1	1	0	1	29	0	0	1	0	1	0	0	1
30	1	1	1	1	0	30	0	0	1	1	0	0	0	0

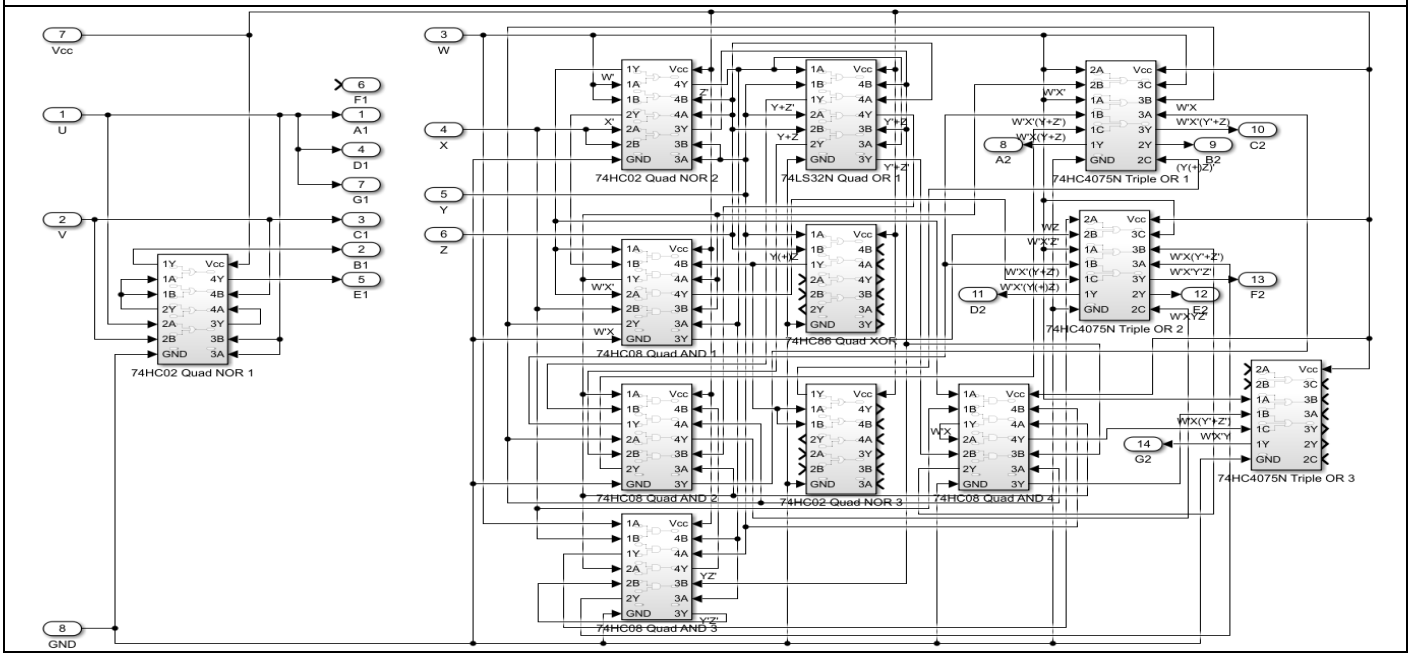
1.4.3 선택기 : AND Gate와 OR Gate를 통해 A=0와 A=1일 때 알맞은 UV WXYZ값을 선택하는 회로이다.

논리식	회로 구성
U=AU2 V=A'V1+AV2 W=A'W1+AW2 X=A'X1+AX2 Y=A'Y1+AY2 Z=A'Z1+AZ2	

1.5 7S Controller : 앞서 출력된 UV WXYZ값으로 7 Segment Display를 제어하는 신호를 출력하는 회로이다. UV는 A1~G1(Ten), WXYZ는 A2~G2(Unit)를 결정한다.

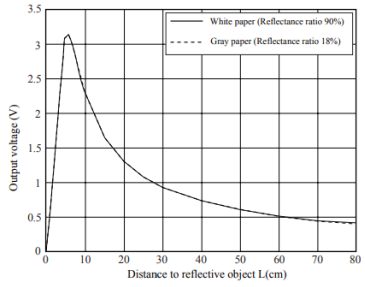
논리식 (Ten)	진리표 (Ten)	논리식 (Unit)	진리표 (Unit)
A1=D1=G1=U B1=U+V C1=V E1=UV′ F1=0	BCD U V | 7S 1 A B C D E F G 0 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 | 1 0 1 1 0 0 0 2 1 0 | 2 1 1 0 1 1 0 1 3 1 1 | 3 1 1 1 1 0 0 1	A2=W+W′X′(Y+Z′)+W′X(Y+Z) B2=W+W′X′+W′X(Y⊕Z)′ C2=W+W′X′(Y′+Z)+W′X D2=W+W′X′(Y+Z′)+W′X′(Y⊕Z) E2=W′X′Z′+W′XYZ′+WZ F2=W+W′X′Y′Z′+W′X(Y′+Z′) G2=W+W′X′Y+W′X(Y′+Z′)	BCD W X Y Z | 7S 2 A B C D E F G 0 0 0 0 0 | 0 1 1 1 1 1 1 0 1 0 0 0 1 | 1 0 1 1 0 0 0 0 2 0 0 1 0 | 2 1 1 0 1 1 0 1 3 0 0 1 1 | 3 1 1 1 1 0 0 1 4 0 1 0 0 | 4 0 1 1 0 0 1 1 5 0 1 0 1 | 5 1 0 1 1 0 1 1 6 0 1 1 0 | 6 1 0 1 1 1 1 1 7 0 1 1 1 | 7 1 1 1 0 0 0 0 8 1 0 0 0 | 8 1 1 1 1 1 1 1 9 1 0 0 1 | 9 1 1 1 1 0 1 1

회로 구성



2. 부품 특성

거리측정 센서의 거리에 따른 출력 전압		로터리 인코더의 출력값



거리와 전압의 관계가 선형이 아니지만 10cm에서 2.25V, 40cm에서 0.75V로 선형화 시켜 측정하였다고 가정하였다.

Distance = -20 x V + 55

Binary Value = -20 x V + 45

Pin Out Code 16 Positions

Position	Angle in °	P1	P2	P3	P4
1	0	0	0	0	0
2	22.5	1	0	0	0
3	45	1	1	0	0
4	67.5	0	1	0	0
5	90	0	1	1	0
6	112.5	1	1	1	0
7	135	1	0	1	0
8	157.5	0	0	1	0
9	180	0	0	1	1
10	202.5	1	0	1	1
11	225	1	1	1	1
12	247.5	0	1	1	1
13	270	0	1	0	1
14	292.5	1	1	0	1
15	315	1	0	0	1
16	337.5	0	0	0	1

3. 사용된 부품과 총 예산

품목	품명	개수	개당 가격	총 가격
거리측정 센서	GP2Y0A21YK0F	1	6620	6620
로터리 인코더	PAC18R1-43D28F	1	3965	3965
4 x 2-input OR	74LS32N	10	600	6000
4 x 2-input AND	74HC08	20	240	4800
4 x 2-input NOR	74HC02	10	200	2000
4 x 2-input XOR	74HC86	8	400	3200
3 x 3-input OR	74HC4075N	4	430	1720
3 x 3-input AND	74LS11N	1	1000	1000
7 Segment Display	5101ASR	2	420	840
				30145

시장가격 입증 자료

GP2Y0A21YK0F[케이블포함] 인기상품

샤프 거리측정 센서
거리 측정 범위 - 10cm ~ 80cm
동작전압 - 4.5v ~ 5.5v
출력 - 아날로그

제품번호	EPXNNLNL
브랜드	SHARP 브랜드샵 A/S정보
제조사	SHARP
M.O.Q	1

개당 **6,620** 원
(VAT별도)
무이자할부 자세히

1개 ~	6,620원
50개 ~	6,070원
100개 ~	5,600원

수량지정 1

총 상품금액 **6,620** 원
(VAT포함) 7,282 원

	제품 세부 정보	수량	주문 가능성	단가	총액
☐ 1	 118-PAC18R1-43D28F-ND PAC18R1-43D28F Bourns Inc. ENCODER 고객 참조 번호	1	즉시	3,965.00000	₩3,965

소계: ₩3,965

	주문상품	수량	상품금액	평균준비기간	배송비
☐	 74LS32N(DIP)	10 변경	6,000원	1~2일	
☐	 74HC08(DIP)	20 변경	4,800원	1~2일	
☐	 74HC02(DIP)	10 변경	2,000원	1~2일	
☐	 74HC86(DIP)	8 변경	3,200원	1~2일	본사 본사/구로 수령매장 : 본사수령(인천) 변경
☐	 74HC4075N(DIP)	4 변경	1,720원	1~2일	
☐	 74LS11N(DIP)	1 변경	1,000원	1~2일	
☐	 5101ASR	2 변경	840원	2~3일	

구매적립 혜택	구매확정 시 마일리지 0원
리뷰작성 혜택	상품후기 작성 시 마일리지 0원
배송국가	대한민국

상품금액	19,560원
부가세	1,956원
배송비	0원
결제예정금액	**21,516 원**