

LED 제어

컴퓨터 네트워크 설계

청주대학교 전자공학과
한철수

목차

- GPIO 핀 번호
- LED 회로의 동작
- LED 회로의 저항 선택 방법
- 실습

GPIO 핀 번호 및 상태 확인하기

- 핀 번호 및 상태를 확인하는 명령어

\$ gpio readall

물리적 핀 번호

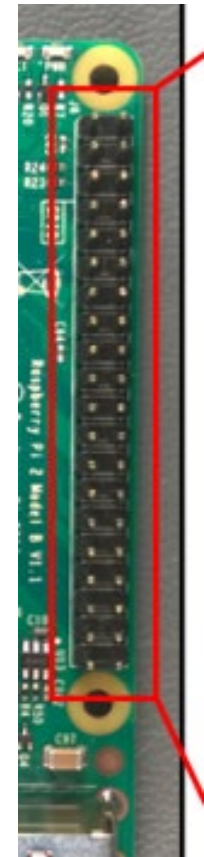
wPi 핀 번호

BCM 핀 번호

```
pi@raspberrypi:~/wiringPi $ gpio readall
```

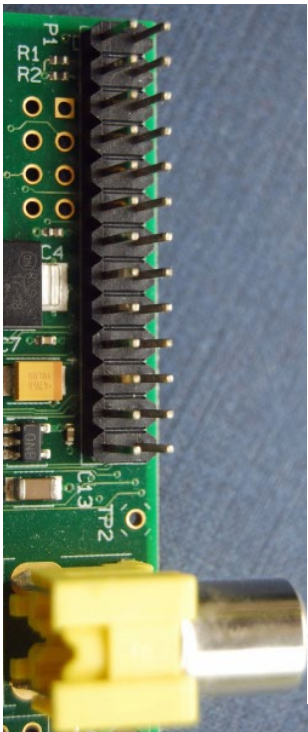
Pi 3											
BCM	wPi	Name	Mode	V	Physical	V	Mode	Name	wPi	BCM	
		3.3v			1	2		5v			
2	8	SDA.1	ALTO	1	3	4		5V			
3	9	SCL.1	ALTO	1	5	6		0v			
4	7	GPIO. 7	IN	1	7	8	1	IN	TxD	15	14
		0v			9	10	1	IN	RxD	16	15
17	0	GPIO. 0	IN	0	11	12	0	IN	GPIO. 1	1	18
27	2	GPIO. 2	IN	1	13	14			0v		
22	3	GPIO. 3	IN	1	15	16	1	IN	GPIO. 4	4	23
		3.3v			17	18	0	IN	GPIO. 5	5	24
10	12	MOSI	ALTO	0	19	20			0v		
9	13	MISO	ALTO	0	21	22	0	IN	GPIO. 6	6	25
11	14	SCLK	ALTO	0	23	24	1	OUT	CE0	10	8
		0v			25	26	1	OUT	CE1	11	7
0	30	SDA.0	IN	1	27	28	1	IN	SCL.0	31	1
5	21	GPIO.21	IN	1	29	30			0v		
6	22	GPIO.22	IN	1	31	32	0	IN	GPIO.26	26	12
13	23	GPIO.23	IN	0	33	34			0v		
19	24	GPIO.24	IN	1	35	36	0	IN	GPIO.27	27	16
26	25	GPIO.25	IN	0	37	38	0	IN	GPIO.28	28	20
		0v			39	40	0	IN	GPIO.29	29	21
BCM	wPi	Name	Mode	V	Physical	V	Mode	Name	wPi	BCM	

Pi 3



GPIO 핀 번호

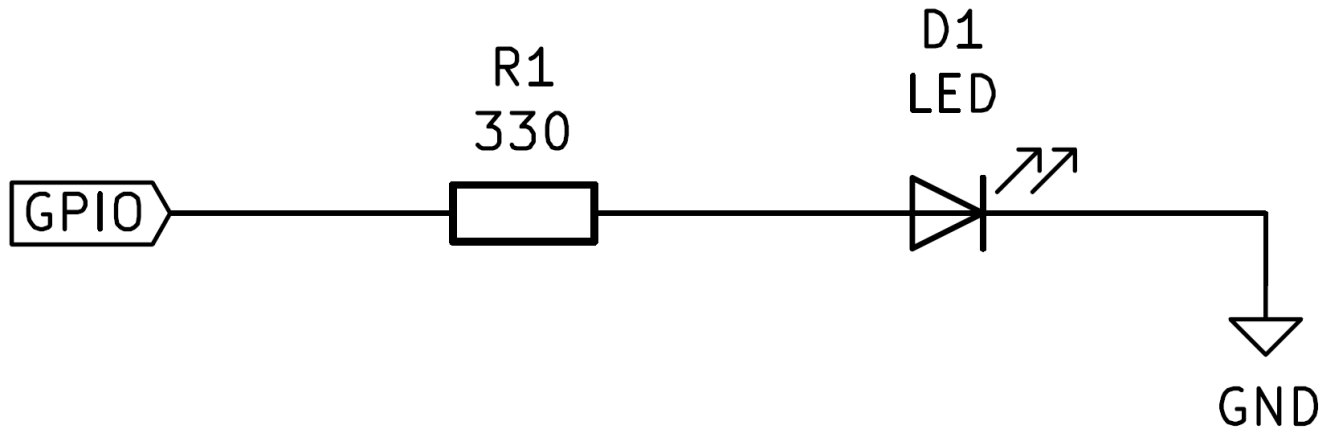
- 물리적 핀 번호를 이용해 프로그램을 작성했는데, 차후에 핀 배치가 바뀔 경우 소스 코드를 수정해야 하는 문제가 발생함.
- 이 문제를 해결하기 위해 물리적 핀 번호 대신에 기능별로 고유의 핀 번호를 붙여 사용하게 되었음.
 - BCM 핀 번호
 - wPi 핀 번호



P1: The Main GPIO connector						
WiringPi Pin	BCM GPIO	Name	Header		Name	BCM GPIO
		3.3v	1	2	5v	
8	Rv1:0 - Rv2:2	SDA	3	4	5v	
9	Rv1:1 - Rv2:3	SCL	5	6	0v	
7	4	GPIO7	7	8	TxD	14
		0v	9	10	RxD	15
0	17	GPIO0	11	12	GPIO1	18
2	Rv1:21 - Rv2:27	GPIO2	13	14	0v	
3	22	GPIO3	15	16	GPIO4	23
		3.3v	17	18	GPIO5	24
12	10	MOSI	19	20	0v	
13	9	MISO	21	22	GPIO6	25
14	11	SCLK	23	24	CE0	8
		0v	25	26	CE1	7
WiringPi Pin	BCM GPIO	Name	Header		Name	BCM GPIO
WiringPi Pin	BCM GPIO	Name	Header		Name	BCM GPIO

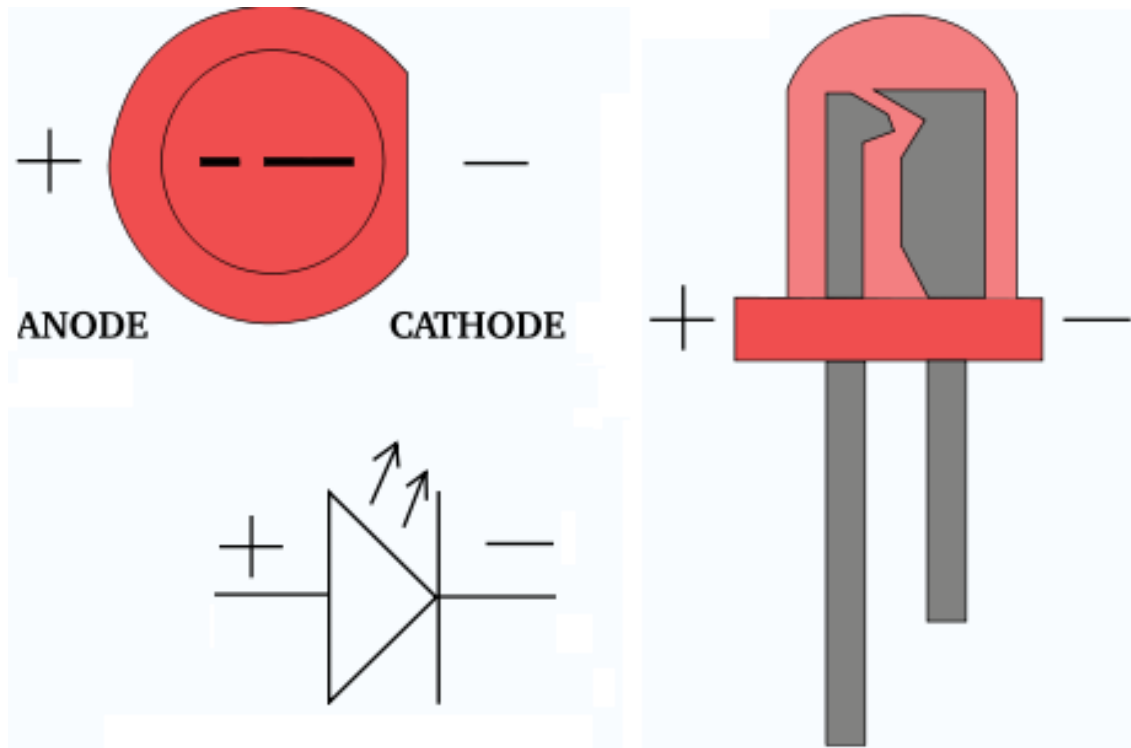
LED 회로의 동작

- GPIO핀이 HIGH (3.3V)이면 저항과 LED를 통해 전류가 그라운드로 흐르면서 LED는 빛을 냄.
- GPIO핀이 LOW (0V)이면 전류가 흐르지 않으므로 LED는 빛을 내지 않음.



LED

- 전류가 흐르면 빛을 내는 다이오드
 - 한쪽 방향으로만 전류가 흐름.



저항

- 전류의 흐름을 제한하는 수동 소자
 - 기호: R
 - 단위: Ω (옴)
 - 허용 소비 전력: W (와트)



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Black Brown Red Orange Yellow Green Blue Purple Grey White ±1% ±2% ±5% ±10% Brown Red Gold Silver	±1% ±2% ±5% ±10% 27K EXAMPLE 0 X1 1 1 X10 2 2 X100 3 3 X1000 4 4 X10000 5 5 X100000 6 6 X1000000 7 7 X10000000 8 8 X100000000 9 9 X1000000000 ÷10 ÷100	±1% ±2% ±5% ±10% 15K EXAMPLE 0 0 X1 1 1 1 X10 2 2 2 X100 3 3 3 X1000 4 4 4 X10000 5 5 5 X100000 6 6 6 X1000000 7 7 7 X10000000 8 8 8 X100000000 9 9 9 X1000000000 ÷10 ÷100	Temperature Coefficient ±1% 100 50 ±2% 25 15 ±5% 10 5 ±10% 1 620K EXAMPLE 0 0 X1 1 1 1 X10 2 2 2 X100 3 3 3 X1000 4 4 4 X10000 5 5 5 X100000 6 6 6 X1000000 7 7 7 X10000000 8 8 8 X100000000 9 9 9 X1000000000 ÷10 ÷100
Color Codes	4 Band Resistors	5 Band Resistors	6 Band Resistors

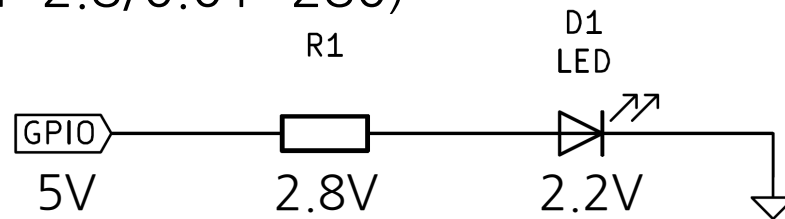
LED 회로의 저항 선택 방법 (1/2)

• 저항 선택 방법

- ① LED는 순방향으로 전류가 흐를 때 LED에서 전압 강하(V_f)가 발생함.
- ② 전체 전압에서 V_f 를 뺀 나머지 전압이 저항에 걸리게 됨.
- ③ 저항 값을 알면 저항에 흐르는 전류(I_f)를 계산할 수 있음. ($I=V/R$)
- ④ 반대로 저항에 흘리고 싶은 전류(I_f) 값을 미리 정하면, 저항 값을 계산할 수 있음. ($R=V/I$)

• 예

- 아래 데이터시트에서 LED의 V_f 가 보통 2.2V이고, 최대 I_f 는 15mA임. 따라서 LED에 10mA의 전류를 흐르게 하려면 280 옴의 저항을 선택하면 됨. ($R=V/I=2.8/0.01=280$)



Chip		Lens Appearance	Absolute Maximum Rating				Electro-optical Data (At 20mA)			Viewing Angle 2 θ 1/2 (deg)
Emitted Color	Peak Wave Length λ_P (nm)		$\Delta \lambda$ (nm)	Pd (mW)	If (mA)	Peak If (mA)	Vf(V)		Iv Typ. (mcd)	
							Typ.	Max.		
Bright Red	700	Red Diffused	90	40	15	50	2.2	2.6	12.0	35

LED 회로의 저항 선택 방법 (2/2)

- 저항의 허용 소비 전력의 종류

- 1/2W (0.5W)
- 1/4W (0.25W)
- 1/8W (0.125W)



[BOKYUNG] MFR 1/2W 1% 100ohm
1/2W F급 정밀저항
Metal Film Resistor 0.5Watt 100ohm



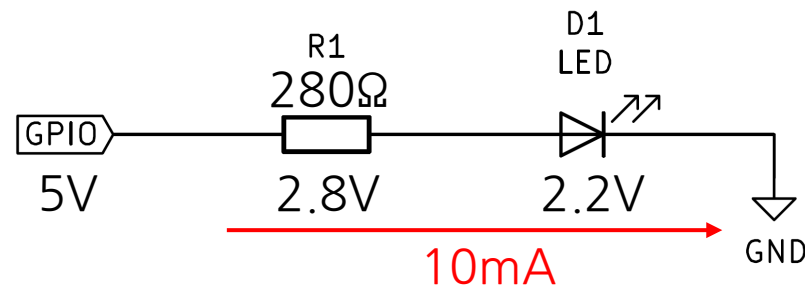
[BOKYUNG] CFR 1/4W 5% 22Mohm
CARBON FILM RESISTOR
22Mohm

- 저항의 허용 소비 전력 선택 방법

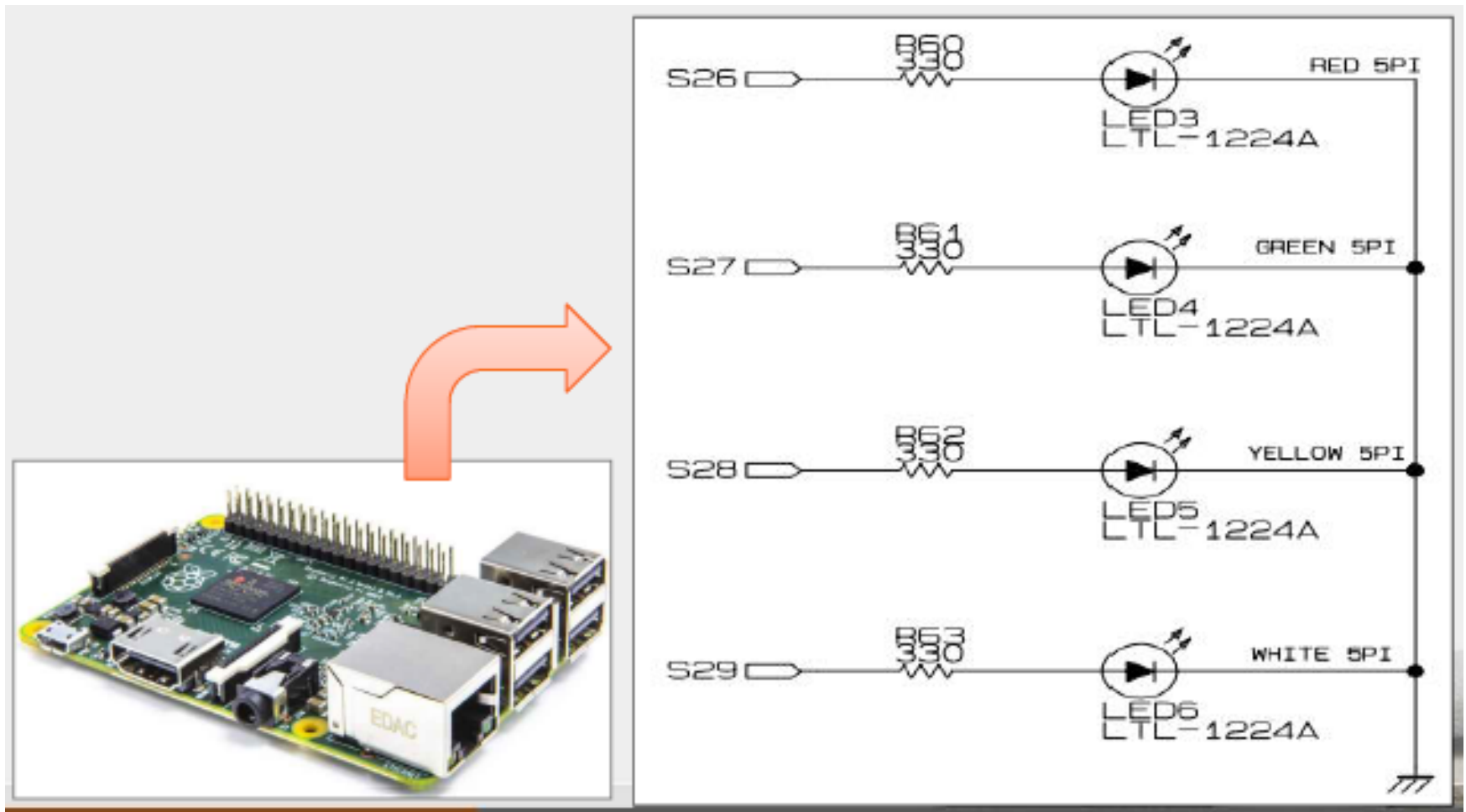
- ① 우선 저항에 걸리는 전압과 흐르는 전류를 곱해 소비 전력을 계산함.
- ② 앞에서 계산된 소비 전력의 2배 보다 큰 허용 소비 전력을 선택함.

- 예

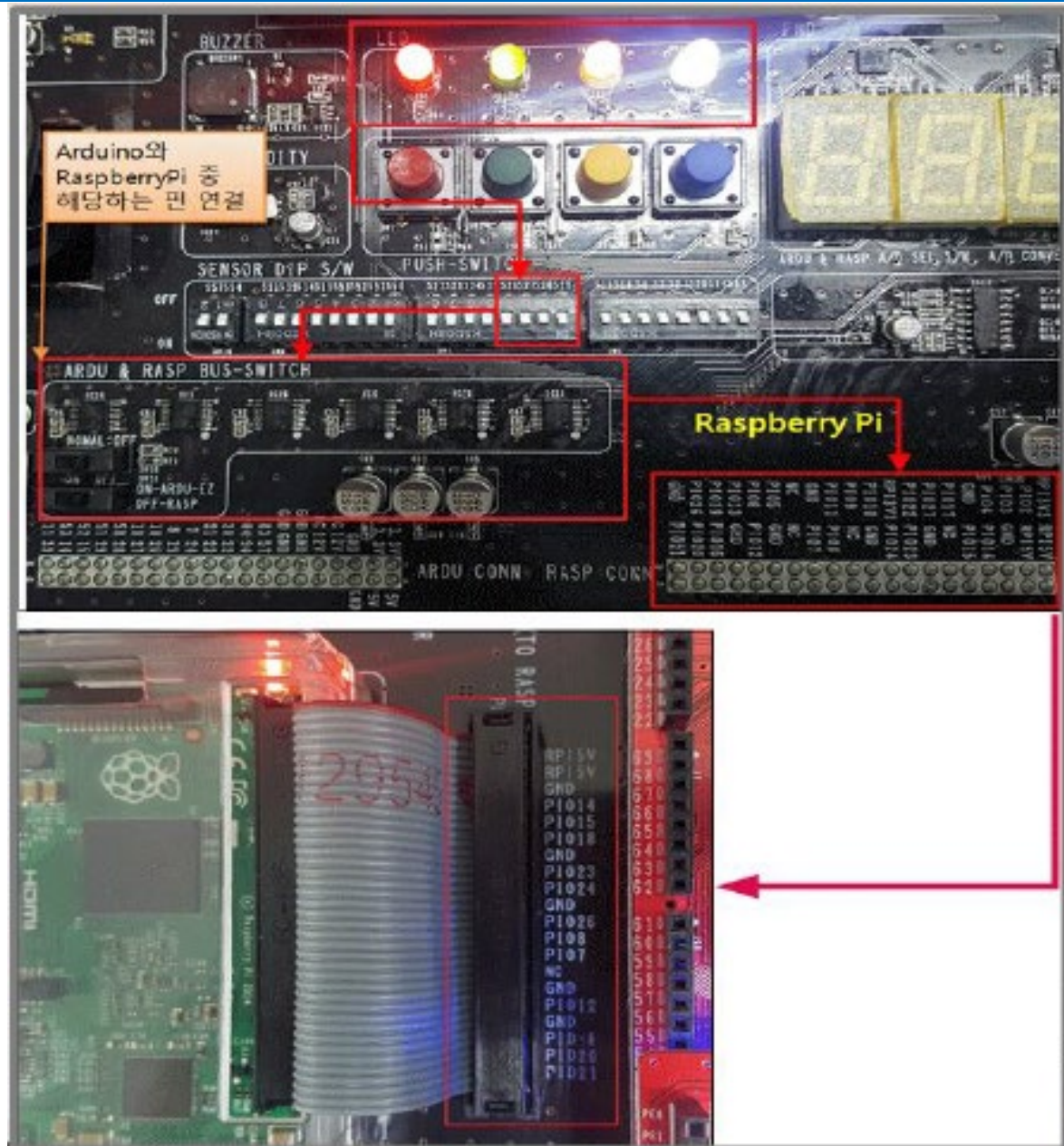
- 소비 전력(W)=VI=2.8V x 0.01A=0.028W
- 소비 전력의 2배=2x0.028W=0.056W
 - 1/8W 허용 소비 전력 값을 선택함.



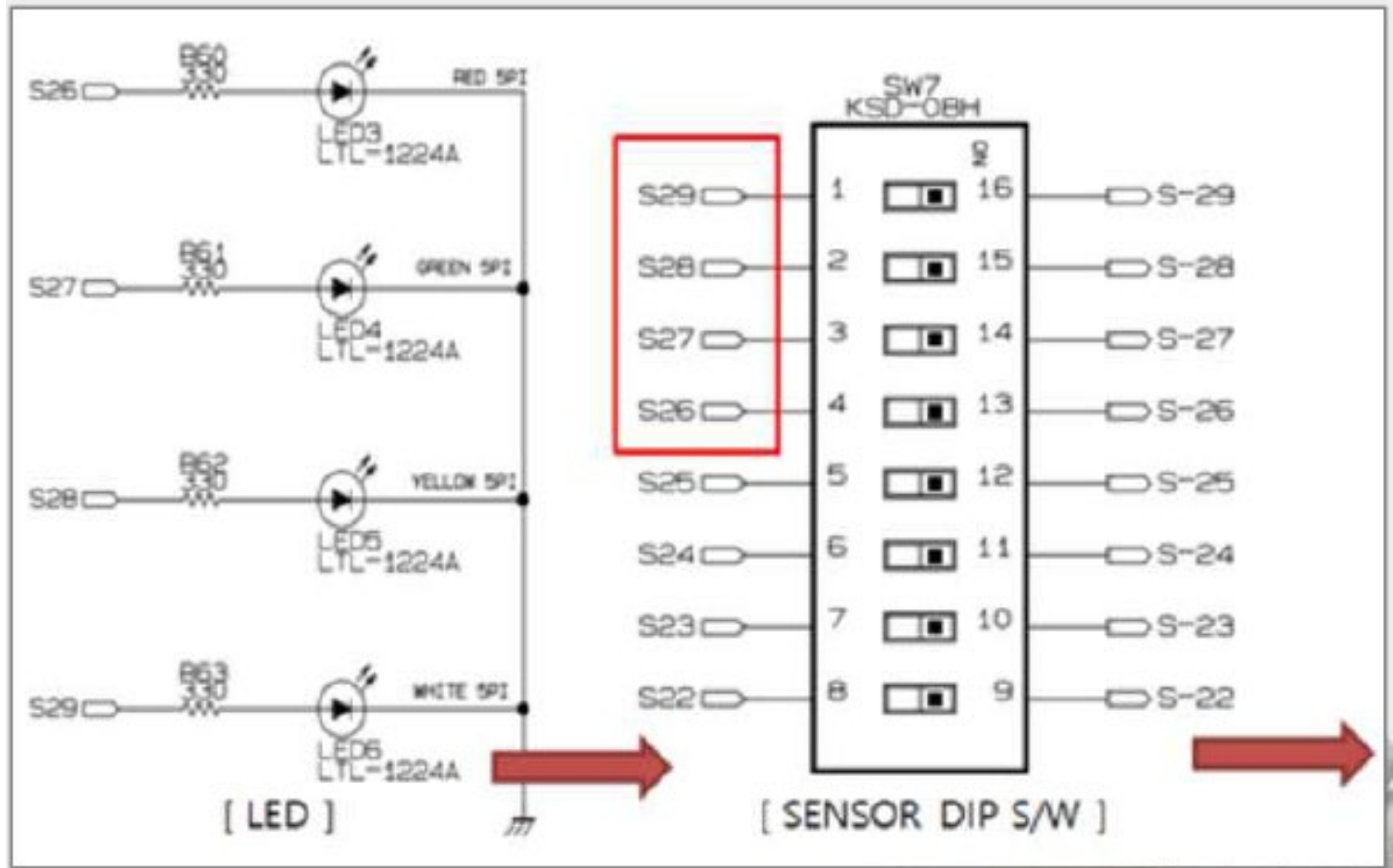
키트의 LED 회로 연결 (1/5)



키트의 LED 회로 연결 (2/5)



키트의 LED 회로 연결 (3/5)





키트의 LED 회로 연결 (5/5)

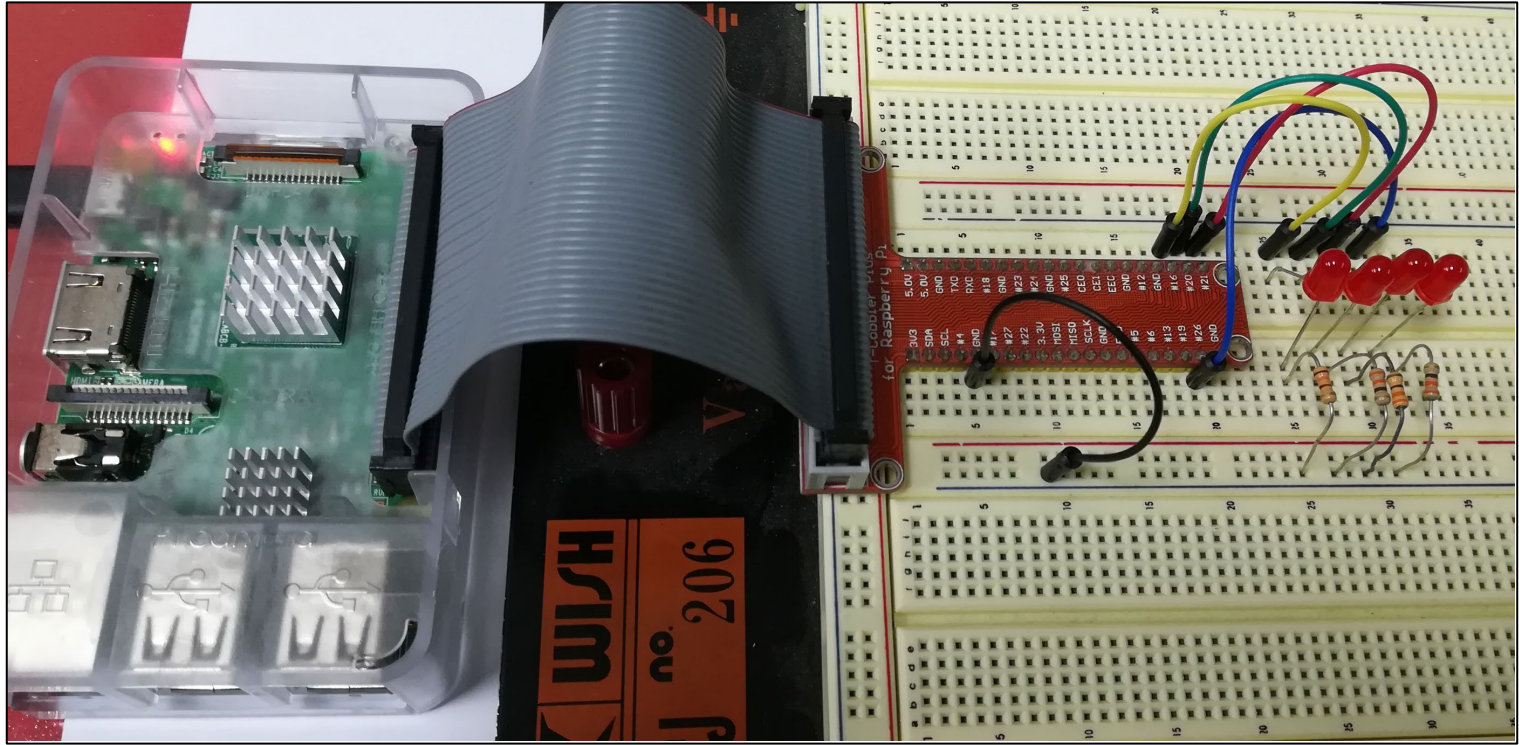
		0v			25	26	1	IN	CE1	11	7
0	30	SDA.0	IN	1	27	28	1	IN	SCL.0	31	1
5	21	GPIO.21	IN	1	29	30			0v		
6	22	GPIO.22	IN	1	31	32	0	IN	GPIO.26	26	12
13	23	GPIO.23	IN	0	33	34			0v		
19	24	GPIO.24	IN	1	35	36	0	IN	GPIO.27	27	16
26	25	GPIO.25	IN	0	37	38	0	IN	GPIO.28	28	20
		0v			39	40	0	IN	GPIO.29	29	21

BCM	wPi	Name	Mode	V	Physical	V	Mode	Name	wPi	BCM
-----Pi 2-----										



wPi 핀 번호 27 28 29 25

브레드보드를 이용하는 경우



실습 문제

- LED를 제어하는 프로그램을 작성하시오. int형 변수 led의 값을 2진수 형태로 LED에 표시할 것. 1초마다 led의 값을 1씩 증가시킬 것.

	LED 상태	
LED 초기상태	0 0 0 0	0: 꺼짐 1: 켜짐
1초 후	0 0 0 1	
1초 후	0 0 1 0	
1초 후	0 0 1 1	
같은 형태로 반복함		

질문

Q&A