



DROWING - BOT

검은콩

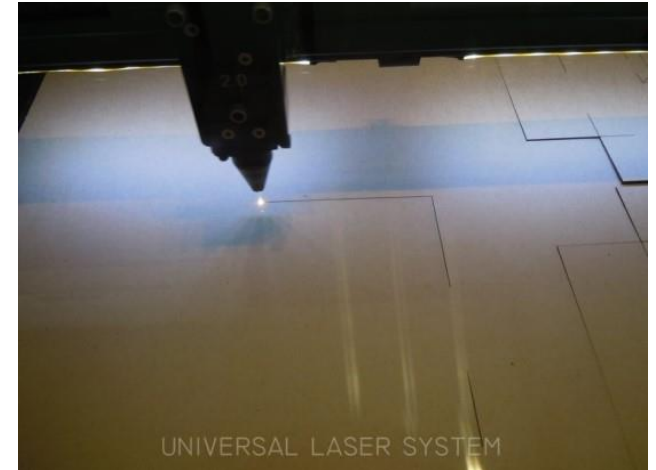
조두현
문경한
이유빈

목차

- ▶ 개요
- ▶ Drawing – Bot 소개
- ▶ Project 기술 소개
- ▶ 시연 영상
- ▶ Q/A

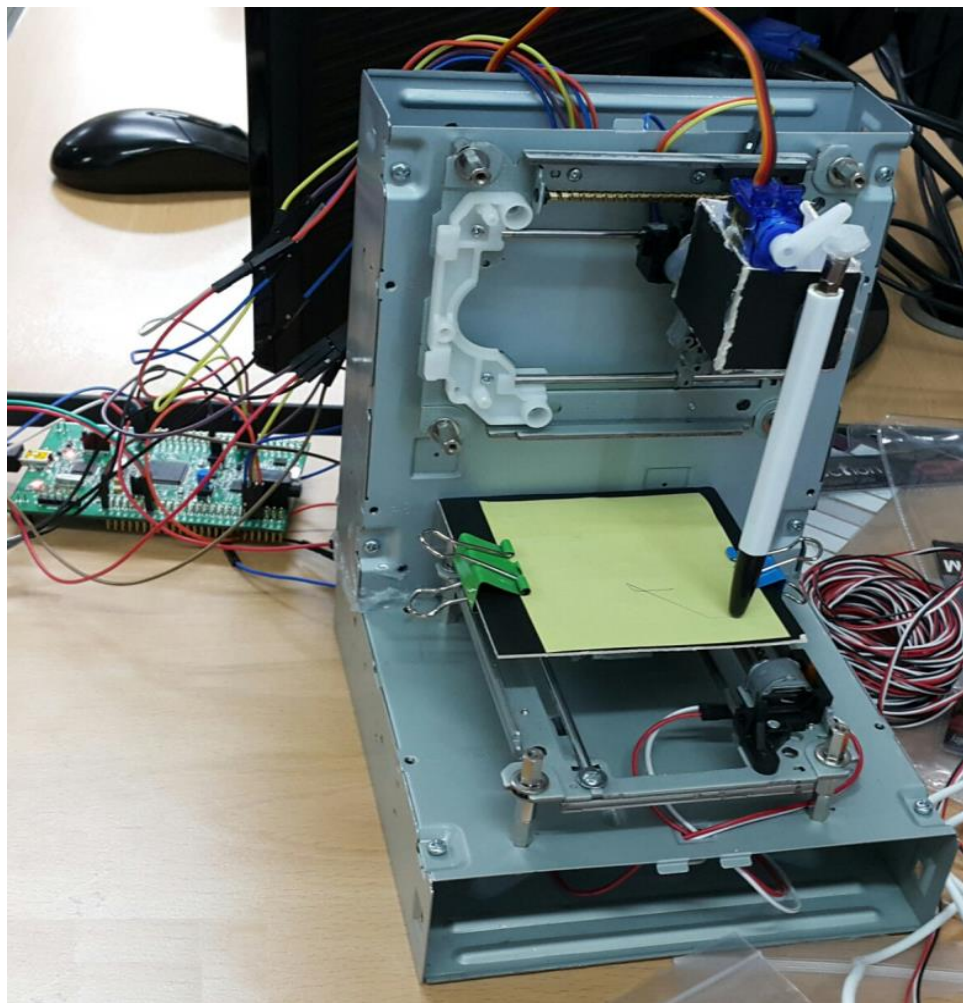
개요

- ▶ CNC : Computer Numerical Control
 - ▶ 뜻 : 컴퓨터 수치제어
 - ▶ 컴퓨터를 내장해 프로그램으로 정밀하게 기계를 가공하는 기계를 뜻함





Drawing-Bot 소개



Process



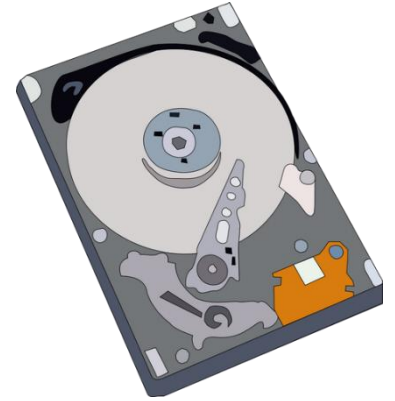
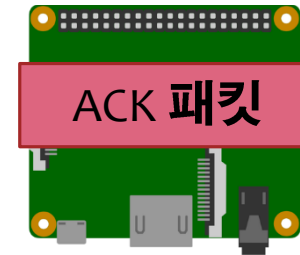
이미지 처리



ACK 패킷 전송

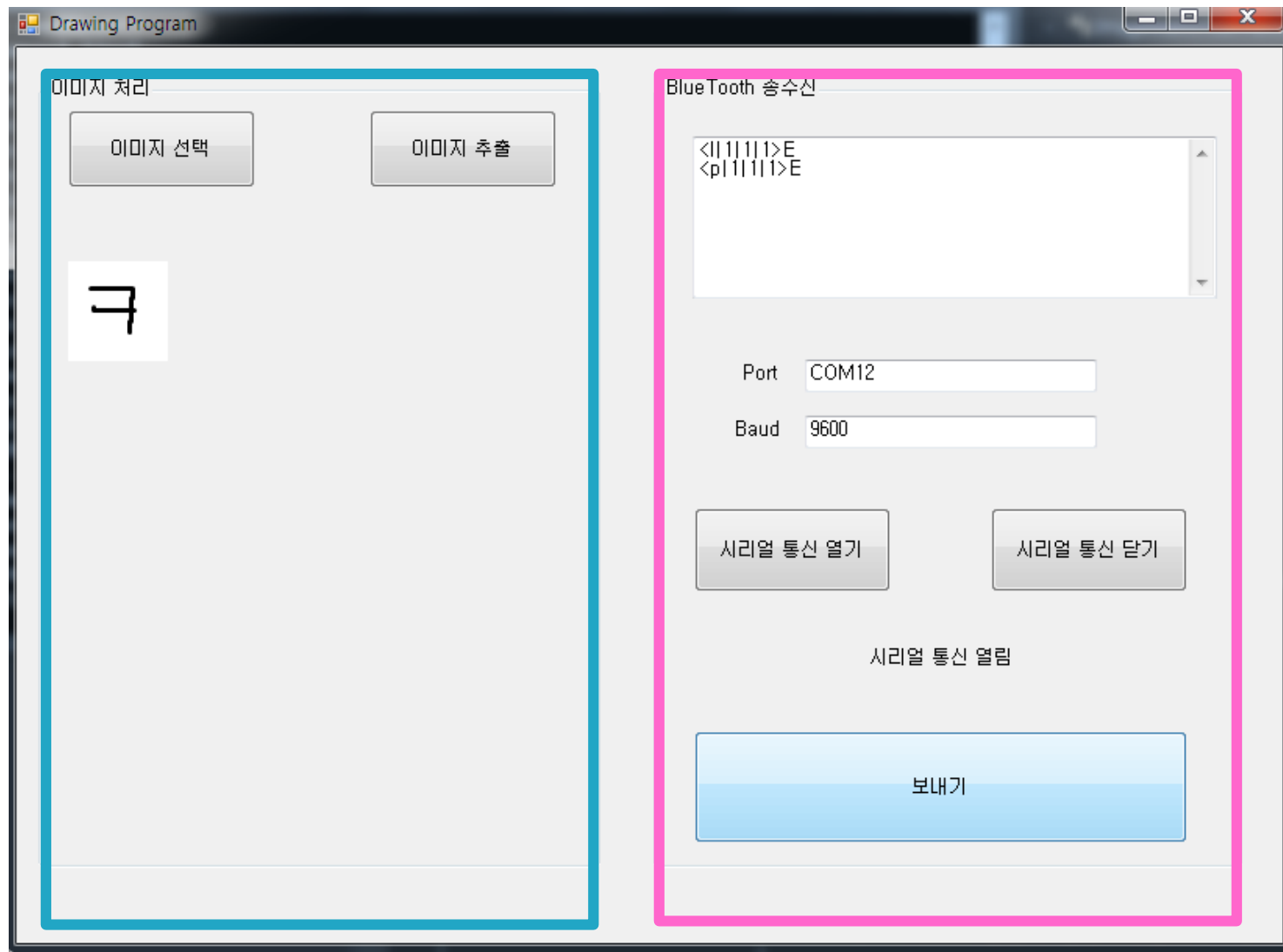


Bluetooth 전송



모터제어

Image 처리 Software



- 이미지 선택
- 이미지 외곽선 추출
- 이미지 패킷 생성

- Bluetooth 연결
- 패킷 전송
- ACK 패킷 수신 및 분석

Image Edge 추출

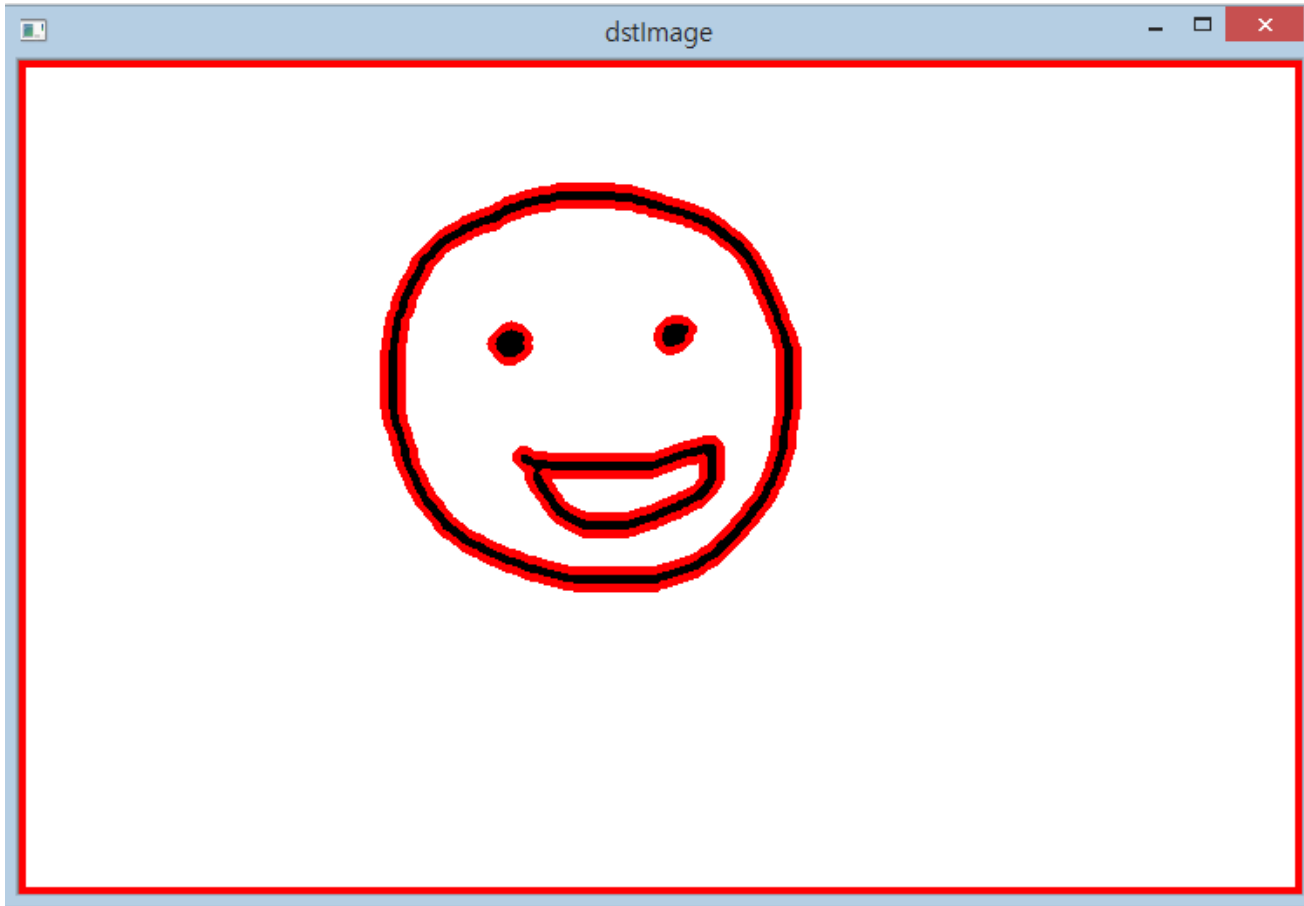


그림 정보
추출

- Line 개수
- 각 라인당 점 개수
- 라인을 이루는 점들의 좌표

패킷 형식



char 0

20

1024

Header				iData
type	l	image's Line number	<type total current check>	data1 data2 data3 data4 ...
	p	image's point numbers		
	x	line's points		
total		data's total amounts		
current		current data index		
check		index for checking		

ex) <x|6|2|13>33|4|2|10|

패킷 해석기 원리



20

라인 개수

3
27
40
9
⋮
46

라인 당 점 개수

$P_1 = (224, 271),$
 $P_2 = (243, 271)$
 $P_3 = (240, 267),$
...
 $P_{40} = (380, 145)$

점 좌표



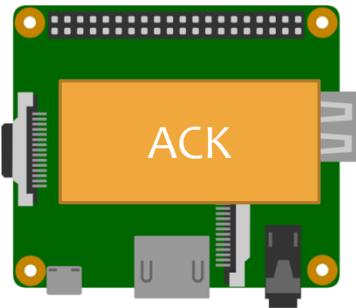
ACK 패킷 해석 과정



마지막으로 보낸 Line 정보



현재 모터에서 처리된 Line 정보



ACK 패킷 해석...



Step Motor

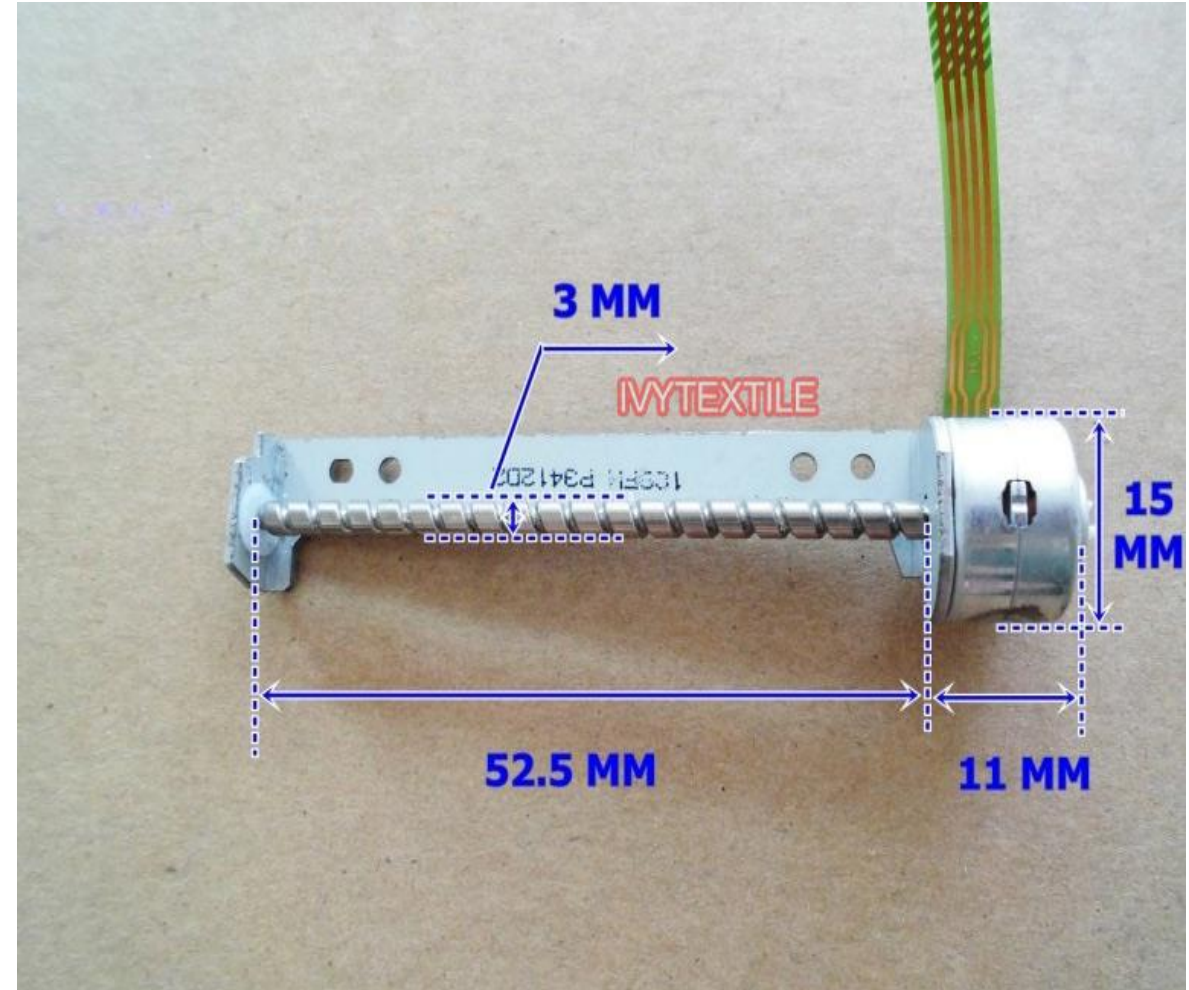
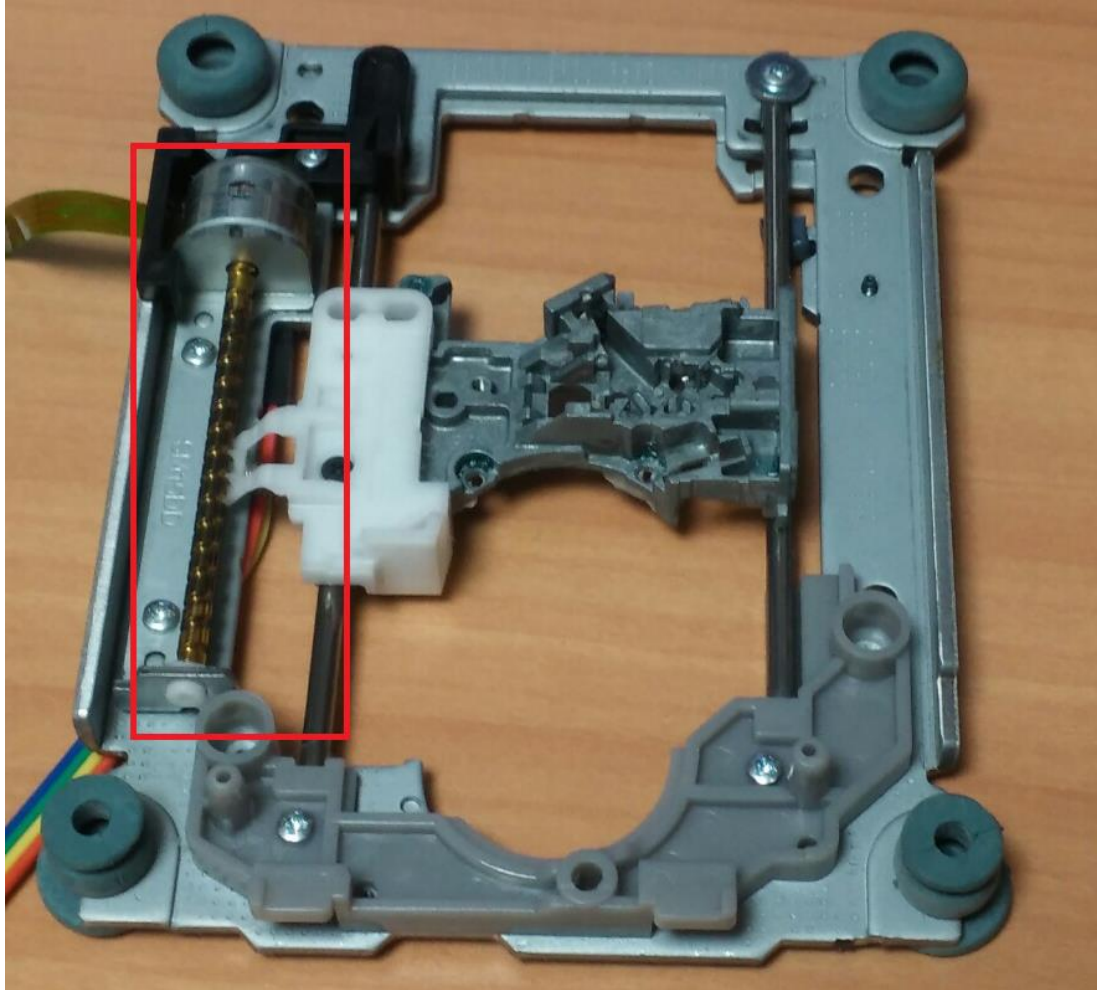


- ▶ 스텝 모터는 하나의 입력 펄스 당 일정 각도만큼 로터가 회전.
- ▶ 브레이크 기구가 없어도 자체적으로 위치 결정 능력을 지님.
- ▶ 기동 토크가 낮아 커다란 기동 토크를 요구하는 장비에서는 사용하기 어렵다.
- ▶ 고속으로 회전 시, 홀딩 토크가 거의 0이 되기 때문에 저속의 응용에 적합하다.
- ▶ 정밀제어를 요하는 산업용 로봇의 관절기구 등에 주로 쓰임

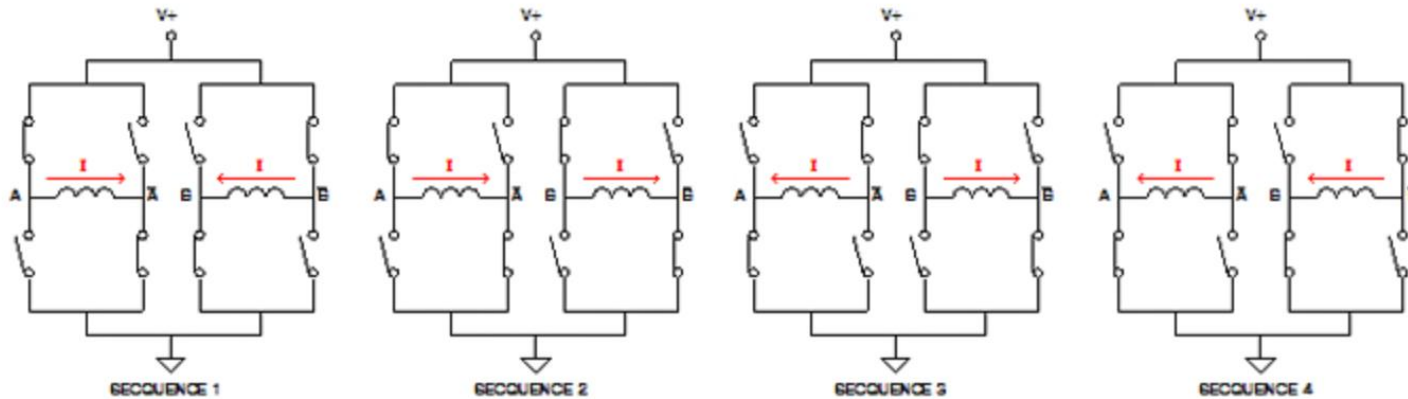
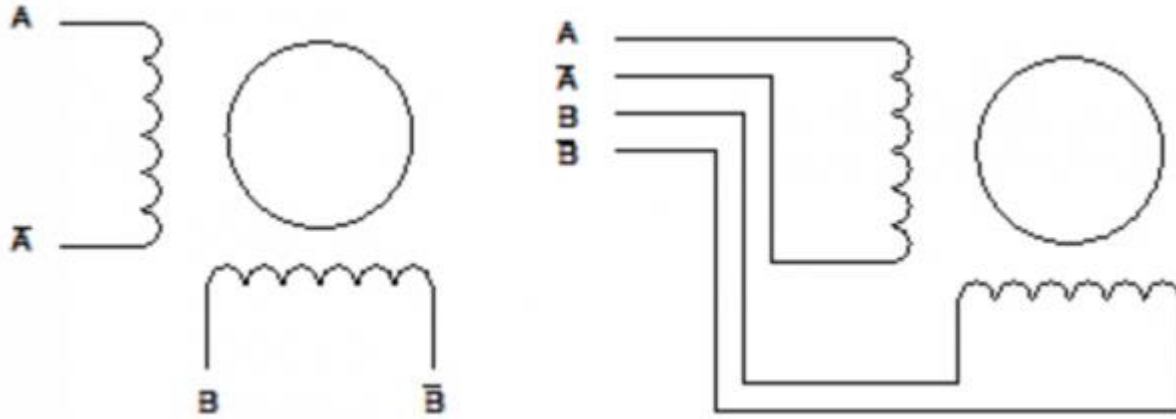




Step Motor



바이폴라 스텝모터(Bipolar Step Motor)



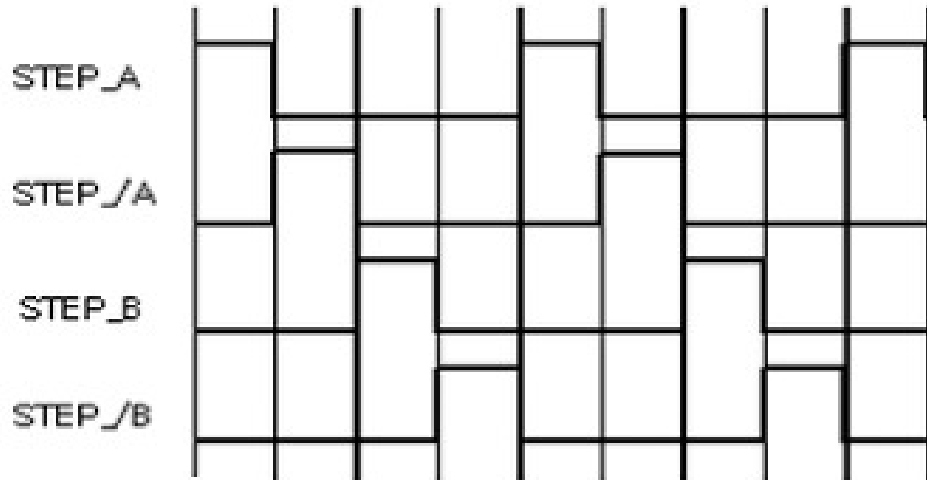
- ▶ 모선에 권선에 흐르는 전류의 방향이 바뀌는 구동방식
- ▶ 저속 구동 시 토크가 높다.
- ▶ 코일에 저장된 전류가 회생되어 효율이 높다.
- ▶ 고속 구동 시 토크가 급격하게 저하되어 탈조가 발생할 우려가 있다.
- ▶ 구동 회로의 구성이 복잡하다.

Step Motor 제어 방법

1상 여자방식

구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1	0	0	0	1	0	0	0	1
B	0	1	0	0	0	1	0	0	0
/A	0	0	1	0	0	0	1	0	0
/B	0	0	0	1	0	0	0	1	0

1주기



구동 방식

▶ 스텝모터를 구동하기 위한 최소한의 구동방법

▶ STEP_A → STEP_/A → STEP_B → STEP_/B → 정회전

특징

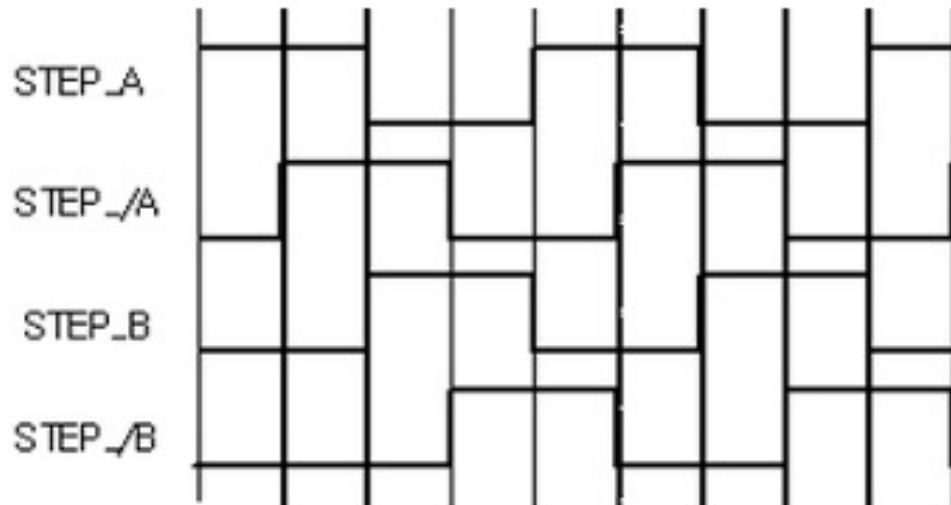
- ▶ 1개의 코일만을 차례로 여자하는 방식
- ▶ 소비전력이 낮고 1스텝 당 각 정밀도가 높다.

Step Motor 제어 방법

2상 여자방식

구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1	0	0	1	1	0	0	1	1
B	1	1	0	0	1	1	0	0	1
/A	0	1	1	0	0	1	1	0	0
/B	0	0	1	1	0	0	1	1	0

1주기



▶ 구동방식

- ▶ 항상 2상이 여자되므로 기동 토크가 주어져 난조가 일어나기 어렵고 항상 2개의 상에서 전류가 흐르게 하도록 해야 한다.

- ▶ STEP_A, STEP_/A → STEP_/A, STEP_B → STEP_B, STEP_/B → STEP_/B, STEP_A → 정회전

▶ 특징

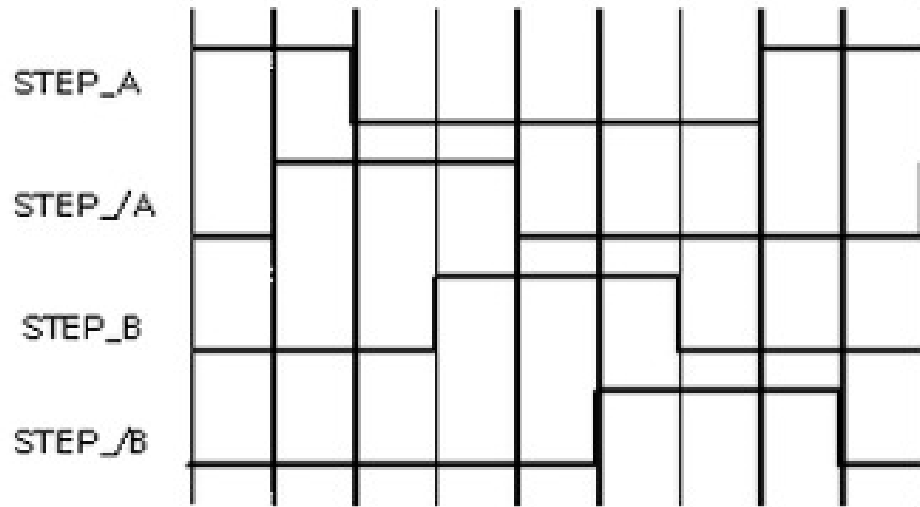
- ▶ 1상 여자방식에 비해 2배의 전류가 필요하지만 토크가 크다.

Step Motor 제어 방법

1-2상 여자방식

구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1	1	0	0	0	0	0	1	1
B	0	1	1	1	0	0	0	0	0
/A	0	0	0	1	1	1	0	0	0
/B	0	0	0	0	0	1	1	1	0

1주기



구동방식

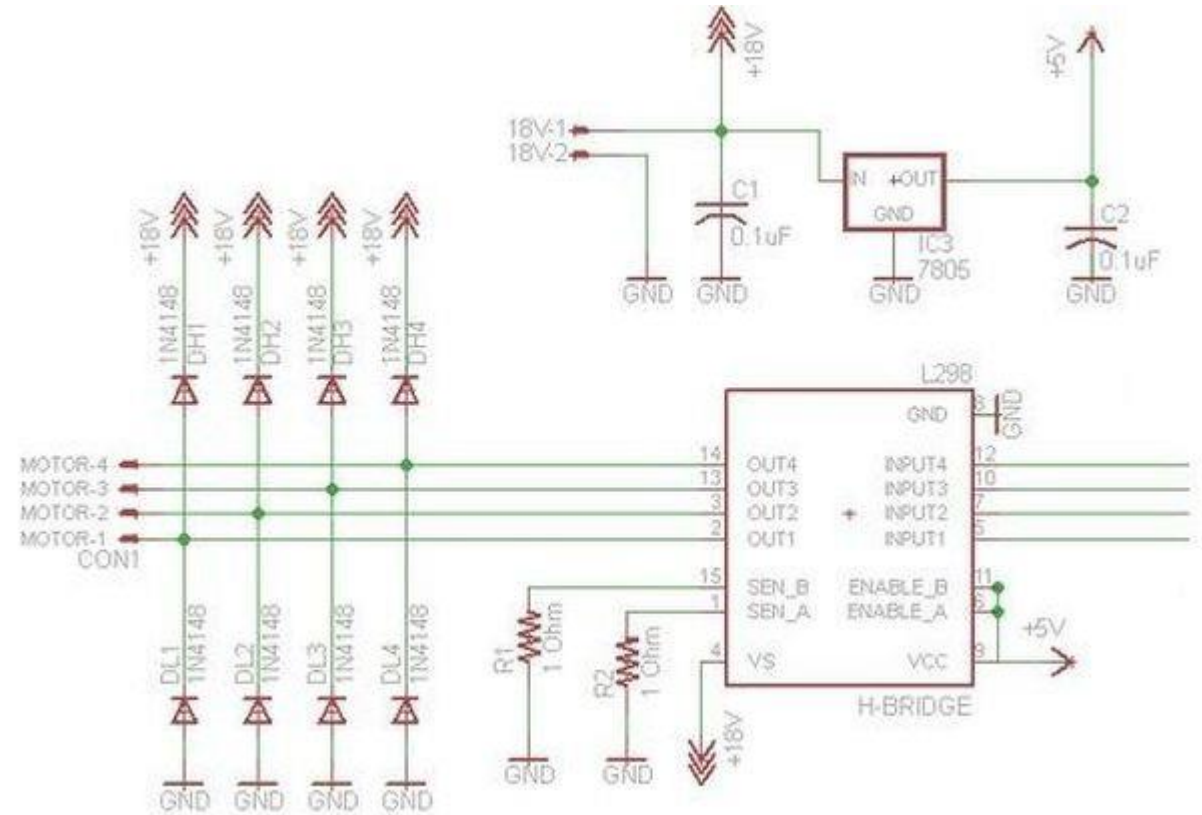
- ▶ 하나의 상과 두 개의 상에 교대로 전류를 흐르게 하는 방식
- ▶ 스텝각은 1,2상 여자방식의 $\frac{1}{2}$ 이며 응답스텝비율은 1,2상의 2배이다.

특징

- ▶ 1상 여자방식에 비해 1.5배의 전류가 필요하다.
- ▶ 1펄스에 대한 스텝각은 1상 여자방식과 2상 여자방식에 의한 스텝각의 $\frac{1}{2}$
- ▶ 각도를 정밀하게 제어하는 경우에 사용

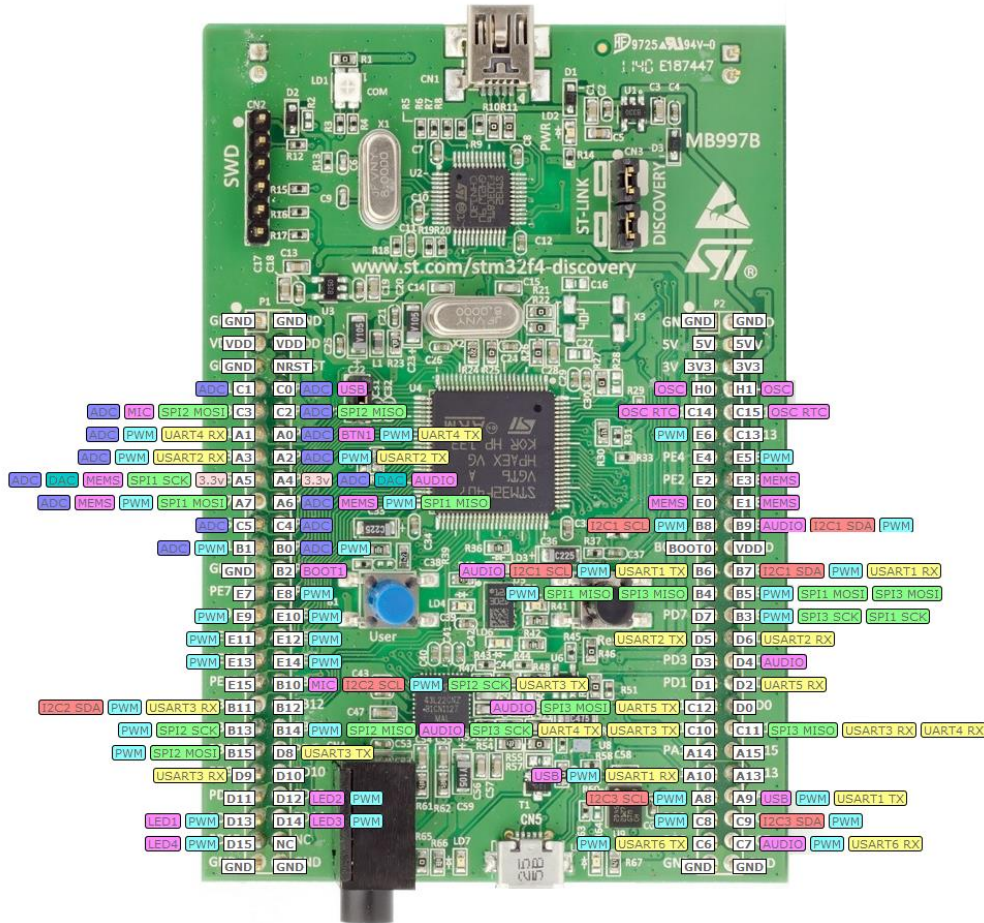
Step Motor 제어 방법

L298N Motor Driver



Coatex-M4

Stm32F4 Discvoery

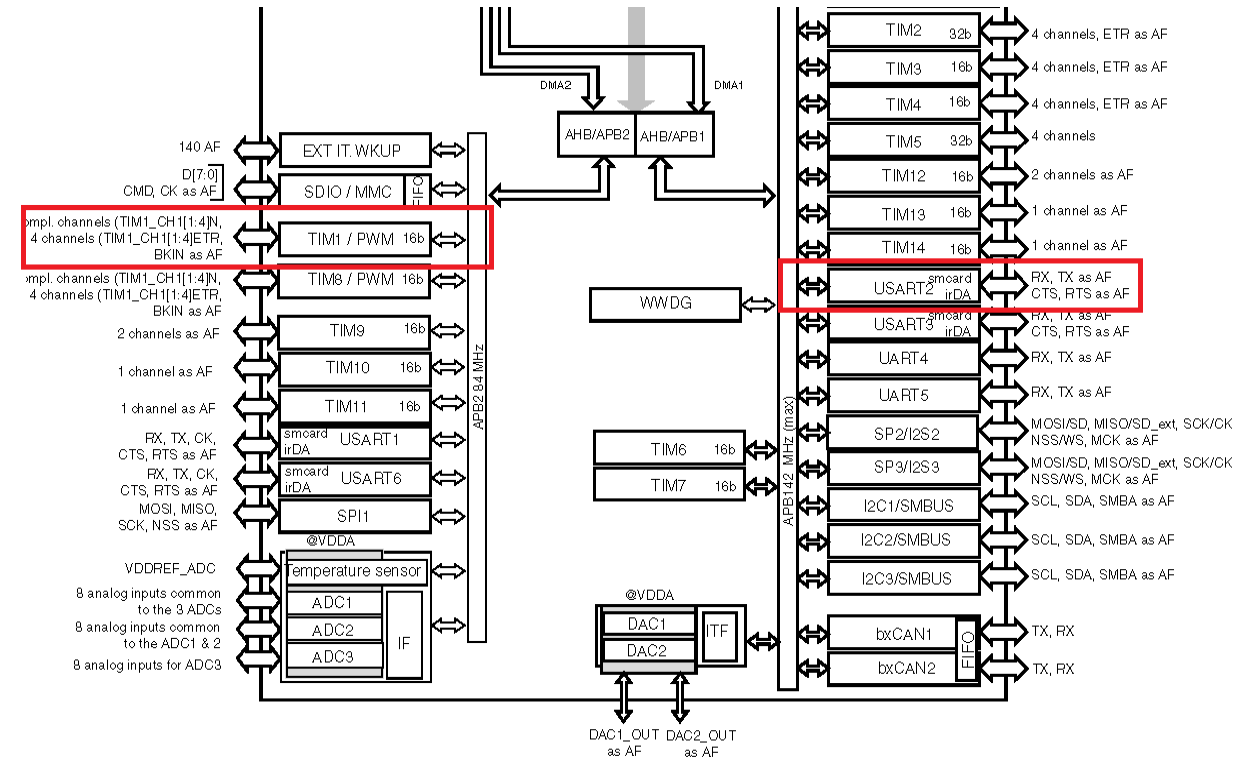
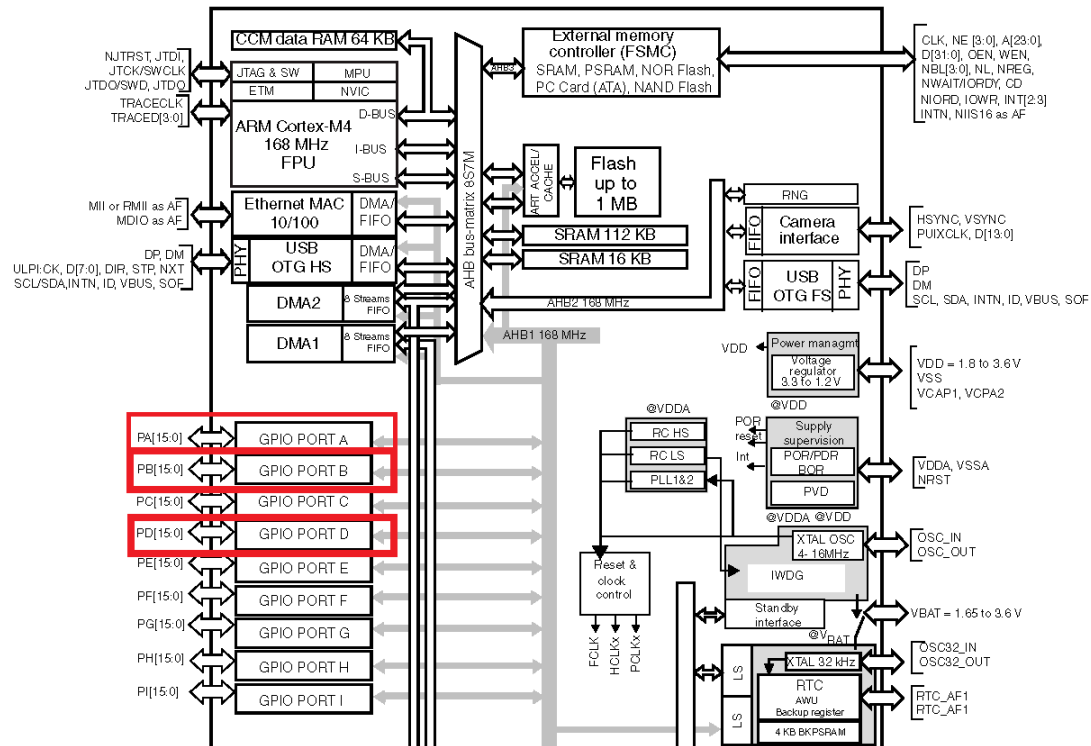


▶ 특징

- ▶ 32-bit ARM Cortex® -M4 with FPU core, 1-Mbyte Flash memory, 192-Kbyte RAM
- ▶ On-board ST-LINK/V2 on
- ▶ LIS302DL or LIS3DSH ST MEMS 3-axis accelerometer
- ▶ Eight LEDs
- ▶ Two push buttons (user and reset)
- ▶ USB OTG FS with micro-AB connector
- ▶ Up to 3 × I2C interfaces
- ▶ Up to 4 USARTs/2 UARTs
- ▶ Up to 3 SPIs
- ▶ 2 × 12-bit D/A converters
- ▶ 3 × 12-bit A/D converters:

Coatex-M4

STM32F4 Block Diagram



Servo Motor 제어

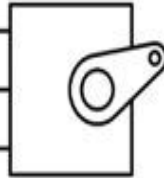
SG-90

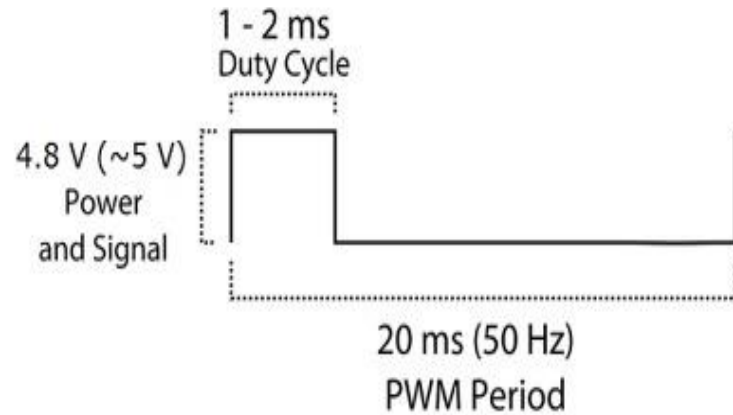


▶ Servo Motor

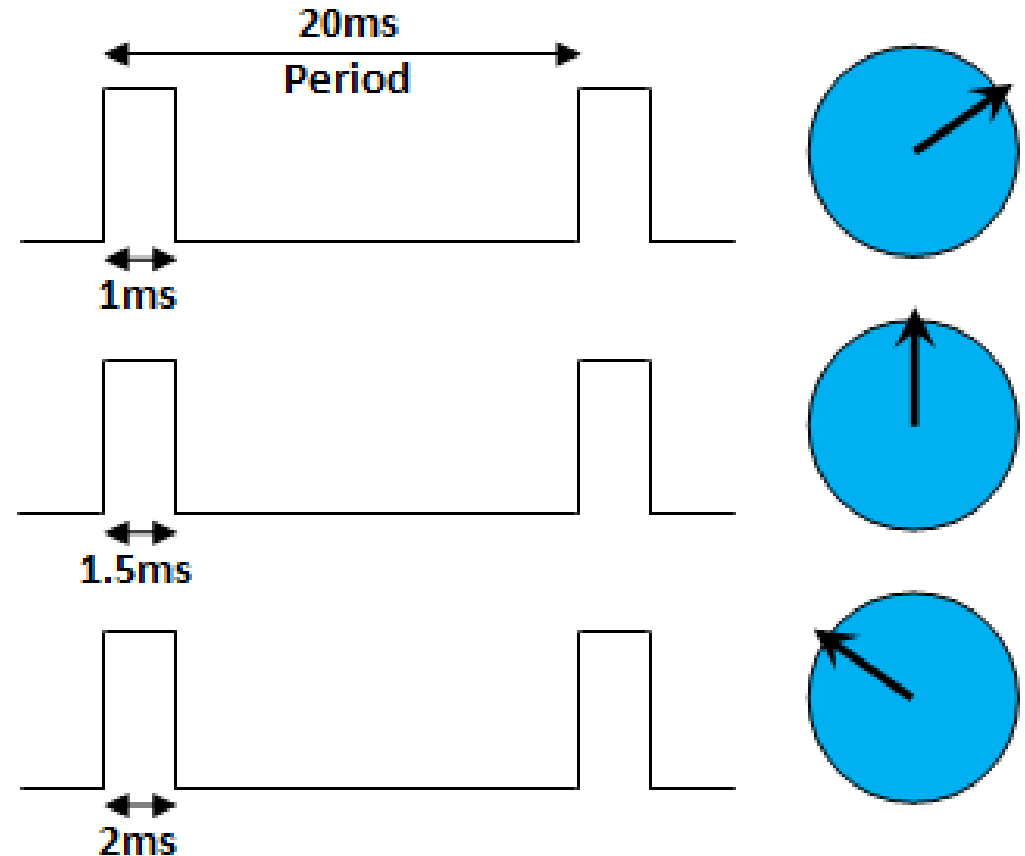
- ▶ 회전각도를 제어할 수 있으며, 현재의 회전각도를 피드백하여 현재의 회전각도(상태)를 알 수 있다.
- ▶ 엔코더에 따른 가격차이가 심하다.

Servo Motor 제어

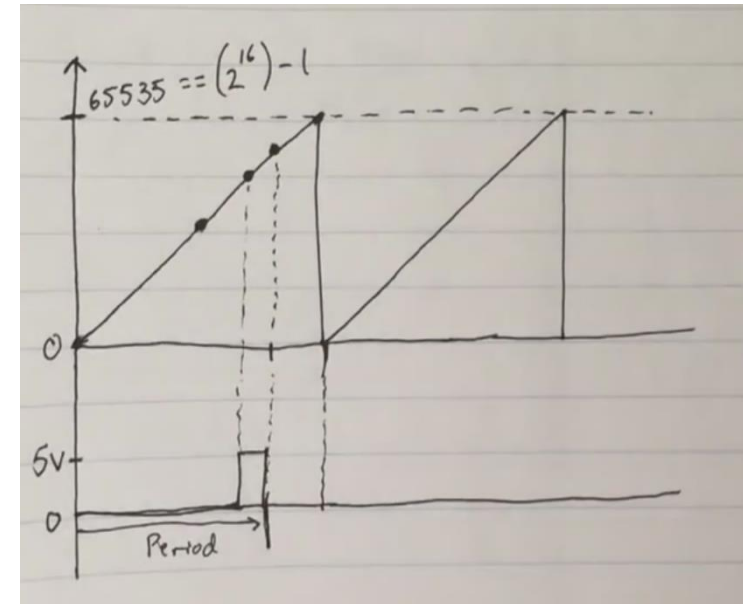
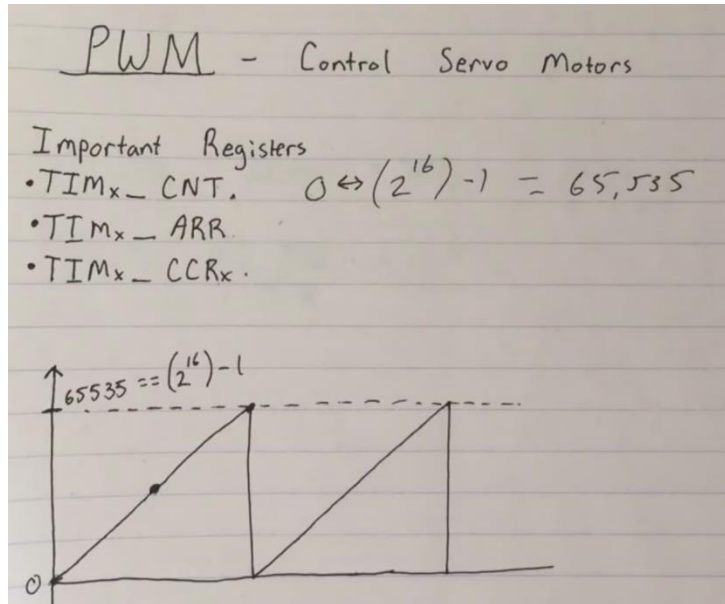
PWM=Orange (□) 
Vcc = Red (+)
Ground = Brown (-)



Position "0" (1.5 ms pulse) is middle, "90" (~2 ms pulse) is all the way to the right, "-90" (~1 ms pulse) is all the way to the left.



Servo Motor 제어



$$\text{Timer_Freq} = (20,000) \times 50\text{Hz} = \boxed{1\text{ MHz}}$$

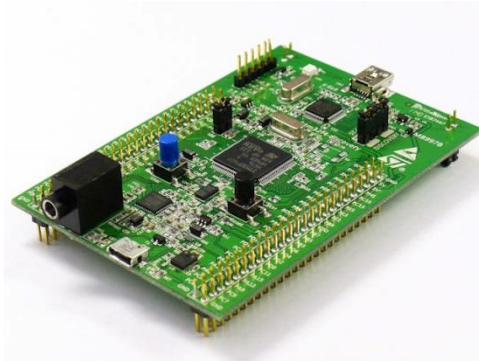
$$\text{Prescaler} = \frac{84\text{ MHz}}{1\text{ MHz}} = \boxed{84}$$



시연영상



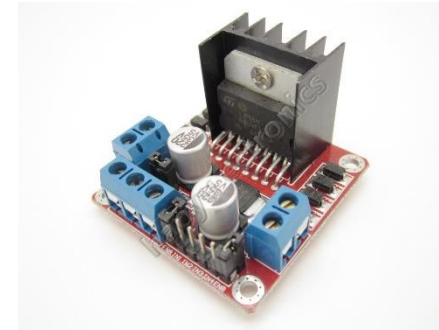
개발환경 및 사용언어



Stm32f4 discovery



Servo motor



L298N Motor Driver



Step Motor



Q / A

