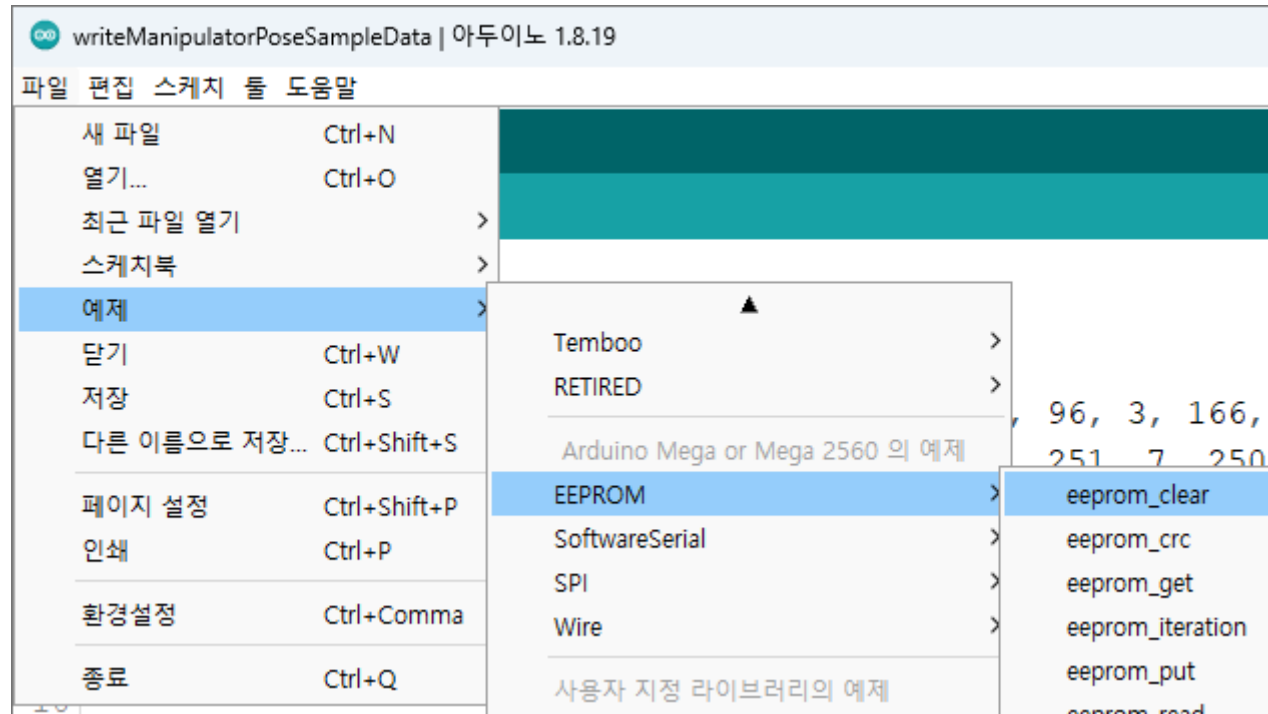


Blackberry

manageManipulatorPose.ino

펌웨어 사용법 가이드

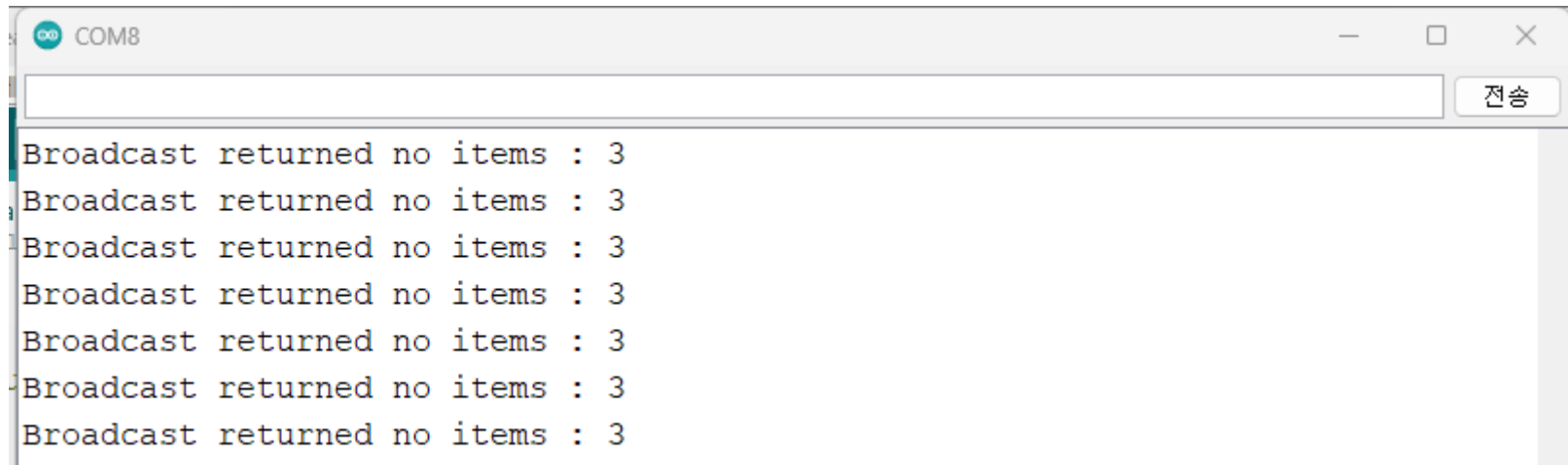
1. 아두이노 IDE의 파일 -> 예제 -> EEPROM -> eeprom_clear를 열어 Blackberry에 업로드 합니다.
프로그램이 업로드 완료 되면 EEPROM 내의 모든 데이터가 약 1초 이내에 지워집니다.
이 작업을 하는 이유는 혹시나 EEPROM에 있을 쓰레기 값을 지우기 위함 입니다.



2. writeManipulatorPoseSampleData.ino를 열어 Blackberry에 업로드 합니다.
업로드 후 시리얼 모니터에서 샘플 데이터 저장 작업의 진행도를 확인할 수 있습니다.
complete writing이라는 메시지가 표시되면 저장 작업이 완료 된 것입니다.

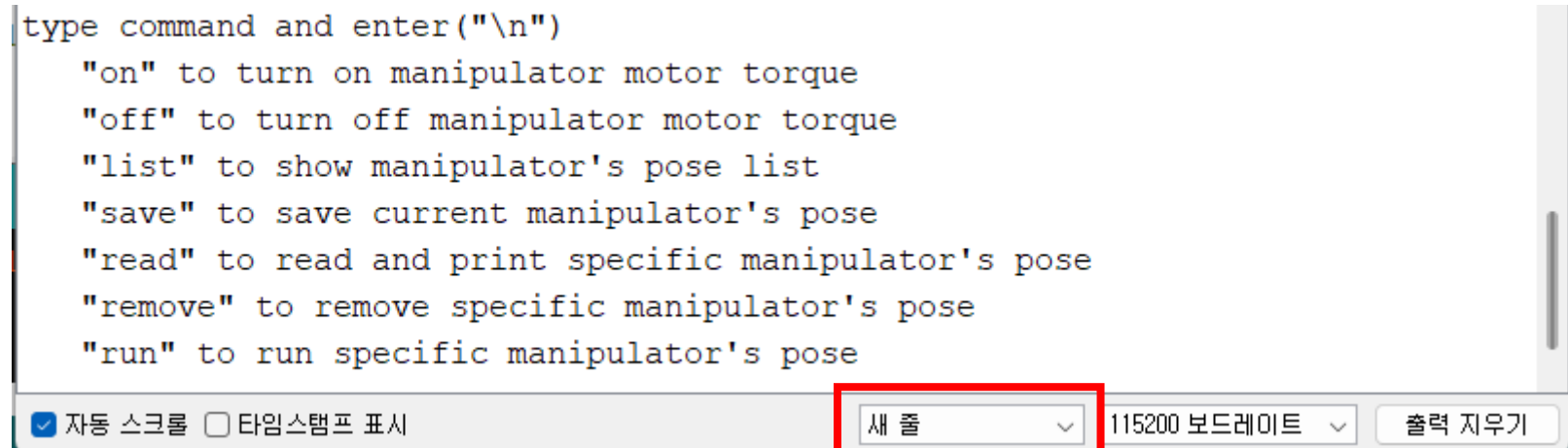
```
COM8
start writing 560bytes
.....
complete writing
```

3. manageManipulatorPose.ino를 열어 Blackberry에 업로드 합니다.
모터 전원 스위치를 끈 상태로 시리얼 모니터를 열면 아래와 같이 표시됩니다.



```
COM8  
Broadcast returned no items : 3  
Broadcast returned no items : 3  
Broadcast returned no items : 3  
Broadcast returned no items : 3  
Broadcast returned no items : 3  
Broadcast returned no items : 3  
Broadcast returned no items : 3
```

모터 전원 스위치를 켜면 프로그램이 시작되고 아래와 같이 **커맨드 선택 모드**로 표시됩니다.
프로그램 사용을 위해 line ending은 “새 줄”로 설정합니다. 이제 사용 준비가 완료되었습니다.
help 를 입력 후 엔터를 누르면 해당 설명이 다시 출력됩니다.



```
type command and enter("\n")  
"on" to turn on manipulator motor torque  
"off" to turn off manipulator motor torque  
"list" to show manipulator's pose list  
"save" to save current manipulator's pose  
"read" to read and print specific manipulator's pose  
"remove" to remove specific manipulator's pose  
"run" to run specific manipulator's pose
```

☒ 자동 스크롤 ☐ 타임스탬프 표시 **새 줄** 115200 보드레이트 출력 지우기

일회성 커맨드와 다회성 커맨드가 있습니다.

on, off, list는 일회성 커맨드 입니다. **커맨드 선택 모드**에서 입력 후 엔터를 누를 시 해당 커맨드를 한 번만 실행합니다.

on 전체 매니퓰레이터 모터의 토크를 켭니다.

EEPROM에 저장된 데이터를 사용해 매니퓰레이터를 동작 시키기 전에 사용합니다.

```
torque on
```

off 전체 매니퓰레이터 모터의 토크를 끕니다.

손으로 매니퓰레이터의 자세를 조정하기 전에 사용합니다.

```
torque off
```

list EEPROM에 저장된 pose 데이터를 출력합니다.

```
show pose list
```

```
1.Initial & Mission Instruction
```

```
m1 : 864, m2 : 2214, m3 : 1641, m4 : 695
```

```
2.see block storage
```

```
m1 : 2043, m2 : 2554, m3 : 915, m4 : 1196
```

```
3.ready to grip upper block
```

```
m1 : 2005, m2 : 2533, m3 : 784, m4 : 1699
```

```
4.grip upper block
```

```
m1 : 2018, m2 : 2042, m3 : 1063, m4 : 1904
```

```
5.ready to grip lower block
```

```
m1 : 2012, m2 : 2699, m3 : 442, m4 : 1747
```

```
6.grip lower block
```

```
m1 : 2018, m2 : 1980, m3 : 617, m4 : 2407
```

```
7.put1
```

```
m1 : 636, m2 : 1411, m3 : 1748, m4 : 2017
```

```
8.put2
```

```
m1 : 787, m2 : 1369, m3 : 1750, m4 : 2017
```

```
9.put3
```

```
m1 : 936, m2 : 1490, m3 : 1563, m4 : 2017
```

```
10.put4
```

```
m1 : 1114, m2 : 1570, m3 : 1405, m4 : 2017
```

```
11.put5
```

```
m1 : 544, m2 : 1526, m3 : 1420, m4 : 2017
```

```
12.put6
```

```
m1 : 697, m2 : 1789, m3 : 1135, m4 : 2017
```

```
13.put7
```

```
m1 : 910, m2 : 1884, m3 : 1061, m4 : 2017
```

```
14.put8
```

```
m1 : 1115, m2 : 1946, m3 : 1050, m4 : 2017
```

```
fin
```

save, read, remove, run은 다회성 커맨드입니다. 입력 후 엔터를 누를 시 커맨드 선택 모드에서 해당 커맨드 모드로 변경되어 커맨드를 지속적으로 사용할 수 있게 됩니다. 커맨드 모드에서 나가 커맨드 선택 모드로 돌아가려면 **quit** 을 입력 후 엔터를 누르면 됩니다.

참고로 save, remove는 EEPROM의 데이터를 수정하는 커맨드입니다. EEPROM 데이터가 제대로 변경되었는지는 **커맨드 선택 모드**에서 list 커맨드를 사용해 확인할 수 있습니다.

save 커맨드를 사용한 EEPROM 데이터 변경 및 확인 예시
save 모드에서 id 1에 매니퓰레이터의 현재 자세를 준비 자세라는 설명으로 저장함

1,ready pose

전송

list 커맨드로 확인할 시 id가 1인 포즈 데이터가 업데이트 되었음

```
show pose list

1.ready pose
m1 : 2156, m2 : 2571, m3 : 573, m4 : 1613

2.see block storage
m1 : 2043, m2 : 2554, m3 : 915, m4 : 1196
```

save 커맨드의 자세한 내용은 뒤에서 설명하겠습니다.

remove 커맨드를 사용한 EEPROM 데이터 변경 및 확인 예시
remove 모드에서 id 1에 있는 준비 자세를 삭제함

1	전송
---	----

list 커맨드로 확인할 시 id가 1인 포즈 데이터가 삭제되어 있음

```
show pose list

2.see block storage
m1 : 2043, m2 : 2554, m3 : 915, m4 : 1196

3.ready to grip upper block
m1 : 2005, m2 : 2533, m3 : 784, m4 : 1699

4.grip upper block
m1 : 2018, m2 : 2042, m3 : 1063, m4 : 1904
```

remove 커맨드의 자세한 내용은 뒤에서 설명하겠습니다.

save 현재 매니플레이터의 포즈를 EEPROM에 저장하는 모드입니다.

```
save pose
```

help 를 입력 후 엔터를 누르면 사용법이 출력됩니다.

```
type pose id(1~100), description and enter("\n")to save  
parameters is separated by comma without space  
id(uint8_t),description(char[30])  
or type command and enter("\n")  
"help" to show guide message  
"quit" to return command selection
```

모드에 진입한 이후, 시리얼 모니터에 **저장할 포즈 아이디, 포즈 설명**을 입력 후 엔터를 눌러 포즈를 저장합니다. 예시로, 준비 자세를 매니플레이터의 현재 자세를 id 1로 저장하려 한다면 1,ready pose 라고 입력 후 엔터를 누르면 됩니다.

```
1,ready pose
```

전송

EEPROM에 포즈가 저장되면 아래와 같이 출력됩니다.

```
save command : pose is saved
```

현재 모드에서 나가 커맨드 선택 화면으로 돌아가려면 **quit** 을 입력 후 엔터를 누릅니다.

```
save command : quit
```


read EEPROM에 있는 특정 포즈를 시리얼 모니터에 출력하는 모드입니다.

```
read pose
```

help 를 입력 후 엔터를 누르면 사용법이 출력됩니다.

```
type pose id and enter("\n")to read
  id(uint8_t)
or type command and enter("\n")
  "help" to show guide message
  "quit" to return command selection
```

모드에 진입한 이후, 시리얼 모니터에 **출력할 포즈 아이디**를 입력 후 엔터를 눌러 해당 포즈 데이터를 출력합니다. 예시로, id가 1인 포즈의 데이터를 출력하려면 1 을 입력 후 엔터를 누르면 됩니다.

EEPROM에 id 1로 저장 되어 있는 포즈의 데이터는 아래와 같이 출력됩니다.

```
read command : success
  id : 1
  manipulatorMotor1Value : 2156
  manipulatorMotor2Value : 2571
  manipulatorMotor3Value : 573
  manipulatorMotor4Value : 1613
  description : ready pose
```

현재 모드에서 나가 커맨드 선택 화면으로 돌아가려면 **quit** 을 입력 후 엔터를 누릅니다.

```
read command : quit
```

remove EEPROM에 있는 특정 포즈 데이터를 삭제하는 모드입니다.

```
remove pose
```

help 를 입력 후 엔터를 누르면 사용법이 출력됩니다.

```
type pose id and enter("\n")to remove  
  id(uint8_t)  
or type command and enter("\n")  
  "help" to show guide message  
  "quit" to return command selection
```

모드에 진입한 이후, 시리얼 모니터에 **삭제할 포즈 아이디**를 입력 후 엔터를 눌러 해당 포즈 데이터를 EEPROM에서 삭제합니다. 예시로, id가 1인 포즈의 데이터를 삭제하려면 1 을 입력 후 엔터를 누르면 됩니다.

전송

EEPROM에 id 1로 저장 되어 있는 포즈의 데이터는 아래와 같이 출력됩니다.

```
remove command : pose is removed
```

현재 모드에서 나가 커맨드 선택 화면으로 돌아가려면 **quit** 을 입력 후 엔터를 누릅니다.

```
remove command : quit
```

run EEPROM에 있는 특정 포즈 데이터를 사용해 매니퓰레이터를 움직이는 모드입니다.
유의할 사항으로는 매니퓰레이터에 토크가 켜져 있어야 한다는 것 입니다.

```
run pose
```

help 를 입력 후 엔터를 누르면 사용법이 출력됩니다.

```
type pose id, operating time( > 0ms), motor1 angle(-100~100) and enter("\n")to run
parameters is separated by comma without space
id(uint8_t), operatingTimeMillis(int32_t), motor1Angle(float, optional)
or type command and enter("\n")
"help" to show guide message
"quit" to return command selection
```

모드에 진입한 이후, 시리얼 모니터에 **실행할 포즈 아이디, 동작에 소요될 시간(ms 단위), 매니퓰레이터 1번 모터의 각도(선택 사항)**를 입력 후 엔터를 눌러 해당 포즈를 입력된 시간만큼 소요하여 동작합니다.
예시로, id가 2인 포즈를 2초 소요해 움직이게 하려면 2,2000 을 입력 후 엔터를 누르면 됩니다.

매니퓰레이터는 id가 2번인 포즈 데이터를 그대로 사용 하여 동작합니다.
시리얼 모니터에는 저장 되어있는 포즈 데이터와 동작에 소요될 시간이 출력됩니다.

예시로, id가 2인 포즈를 2초 소요해 수평으로 90도 돌린 위치로 움직이게 하려면 2,2000,90 을 입력 후 엔터를 누르면 됩니다.