BoT-CLE1x0

Bluetooth of Things

Bluetooth 4.1 SMART(BLE)

PROTOCOL

CHIPSEN BoT-CLE1X0

User Manual

Ver 1.1.0 2015 / 01 / 27

chipsen

목차

1. 개요 5
1.1. PROTOCOL BASIC RULE 5
1.2. PROTOCOL 기본 동작 6
1.3. UART 동작 모드 설명 6
1.3.1 AT-COMMAND 모드 6
1.3.2 BYPASS 모드 7
1.4. BOT STATE 설명 7
1.4.1 ADVERTISING 7
1.4.2 CONNECTED 7
1.4.3 SCANNING 7
1.5. BOT GPIO 설명 7
1.5.1 Server/Client 연결상태 표시 (GPIO3) 7
1.5.2 저전력 동작 (GPIO4) 8
1.5.3 공장 초기화 (GPIO9) 8
1.5.4 범용 입출력 포트 (GPIO10/GPIO11) 8
2. REQUEST (HOST→BOT) PROTOCOL SUMMARY 8
3. NOTIFY (BOT→HOST) PROTOCOL SUMMARY 11
4. ADVERTISING (DISCOVERABLE) DATA FORMAT 11
4.1. FORMAT 11
4.1.1 구조 11
5. GENERAL RESPONSE (BOT→HOST) PROTOCOL SUMMARY 12
6. REQUEST PROTOCOL DETAIL 12
6.1. AT 12
6.2. ATZ 12
6.3. AT&F 12
6.4. AT+VER? 13
6.5. AT+INFO? 13
6.6. AT+UART=XXXX 13
6.7. AT+ROLE? 13
6.8. AT+ROLECHANGE 14

6.9. AT+COMMAND 14
6.10. AT+BYPASS 14
6.11. AT+DISCONNECT 15
6.12. AT+PWM0? 15
6.13. AT+PWM0=xxx 15
6.14. AT+PWM1? 15
6.15. AT+PWM1=xxx 16
6.16. AT+PWM2? 16
6.17. AT+PWM2=xxx 16
6.18. AT+PWM3? 16
6.19. AT+PWM3=xxx 17
6.20. AT+DIR? 17
6.21. AT+DIR=xxxx 17
6.22. AT+PIO? 18
6.23. AT+PIO=xxxx 18
6.24. AT+AIO0? 19
6.25. AT+AIO1? 19
6.26. AT+AIO2? 19
6.27. AT+SERVER=ROLE 20
6.28. AT+MANUF=xxxx 20
6.29. AT+TXPWR=xx 20
6.30. AT+TXPWR? 20
6.31. AT+ADVDATA=xxxx 21
6.32. AT+ADVDATA? 21
6.33. AT+ADVINTERVAL=xxxx 21
6.34. AT+ADVINTERVAL? 22
6.35. AT+ADVAIO0ENABLE 22
6.36. AT+ADVAIO1ENABLE 22
6.37. AT+ADVAIO2ENABLE 23
6.38. AT+ADVAIODISABLE 23
6.39. AT+ADVAIOUPDATE? 23
6.40. AT+ADVAIOUPDATE=xx 24
6.41. AT+ADVPIOENABLE 24
6.42. AT+ADVPIODISABLE 24
6.43. AT+CLIENT=ROLE 25
6.44. AT+SCAN 25
6.45. AT+SCAN=xxx 25

6.46. AT+STOPSCAN 26
6.47. AT+SCANINTERVAL=xxxx 26
6.48. AT+SCANINTERVAL? 26
6.49. AT+SCANWINDOW=xxxx 26
6.50. AT+SCANWINDOW? 27
6.51. AT+CONNECT=xxxxxxxxxxxx 27
6.52. AT+RECONNECT 27
6.53. AT+AUTOCONNECT? 27
6.54. AT+AUTOCONNECT=ON 28
6.55. AT+AUTOCONNECT=OFF 28

7. GENERAL DATA TRANSMISSION 29

8. SERVICE UUID CLASSIFICATION 29

9. PWM, AIO ELECTRICAL CHARACTERISTIC 29

10. APP APPLICATION PIO SERVICE DATA FORMAT 30

11. PIO CLASSIFICATION 31

기술지원 (주)칩센 고객지원팀 s1@chipsen.com

본 사 경기도 광명시 하안로60, 광명테크노파크 E동 510호
T.1599-6005 **F.**02-2083-2288

매 장 서울시 구로구 경인로53길 15, 구로중앙유통단지 C동 지하17호
T.1599-6885 **F.**02-6679-4345

chipsen
www.chipsen.com

1. 개요

본 문서는 “CHIPSEN Bluetooth Low Energy Module BoT-CLE1x0”과 (이하 “BoT”라 한다.) 과 UART interface로 연결된 고객사의 MCU(이하 “HOST”라 한다.) 사이의 UART(serial port)를 통한 통신 규약을 정의한다.

1.1. Protocol Basic Rule

- HOST와 BoT 상호간 데이터 송/수신은 UART(serial port) 인터페이스를 기반으로 한다.

- UART(serial port) 기본 세팅값
  - Baud rate : 9600bps
  - Data bit : 8
  - Parity bit : none
  - Stop bit : 1
  - Flow Control : None
  - 위 사항은 기본적 세팅값이며, 변경을 원할 경우 BoT 펌웨어 작성시 수정 요청을 하거나 해당되는 AT command(AT+UART=BaudRate)를 이용하여 수정한다.

- Communication direction
  - REQUEST (HOST→BoT): HOST에서 발생하여 BoT로 전달된다.
  - NOTIFY(BoT → HOST) : BoT에서 발생하여 HOST으로 전달되는 메시지로, BoT의 기본적인 상태를 알려준다.
  - RESPONSE(BoT → HOST) : BoT에서 발생하여 HOST로 전달되는 메시지로, REQUEST에 대한 응답이다.

- Communication rule

  모든 프로토콜은 ascii 값의 조합으로 구성되며 <Carriage Return> 을 통해 Command의 끝을 알린다.

Ex) REQUEST – 현재 장치 모드 상태 : AT+ROLE?

Command	AT+ROLE?								
Command set	A	T	+	R	O	L	E	?	CR
Ascii set	0x41	0x54	0x2B	0x52	0x4F	0x4E	0x45	0x3F	0x0D

Ex) NOTIFY – 연결 성공 할 경우: +CONNECTED

Command	+CONNECTED										
Command set	+	C	O	N	N	E	C	T	E	D	CR
Ascii set	0x2B	0x43	0x4F	0x4E	0x4E	0x45	0x53	0x54	0x45	0x44	0x0D

Ex) RESPONSE – REQUEST에 대한 동작 실패 : +ERRORㄴ

Command	+ERROR						
Command set	+	E	R	R	O	R	CR
Ascii set	0x2B	0x45	0x52	0x52	0x4F	0x52	0x0D

1.2. Protocol 기본 동작

- BoT는 HOST로부터 REQUEST를 수신 후 대응되는 RESPONSE를 전송 한다. HOST는 기본적으로 +OK 또는 +ERROR의 RESPONSE을 기대할 수도 있고, REQUEST에 해당하는 특정 RESPONSE을 수신할 수 있다.

1.3. UART 동작 모드 설명

- BoT는 UART로 전달되는 HOST의 DATA에 대해 상대 장치와 연결 되지 않았을 경우의 AT-COMMAND와 상대 장치와 연결 되었을 경우인 BYPASS 모드의 두 가지 모드를 지원한다.

1.3.1 AT-COMMAND 모드

- HOST에서 BoT의 장치 설정을 변경 하거나, BoT가 특정 동작을 하도록 명령을 할 수 있는데, 이 상태를 AT-COMMAND 모드라고 한다.

- BoT는 Remote device와 연결이 이루어 지지 않을 경우 항상 AT-COMMAND 모드를 유지한다.
- 이 문서의 대부분은 AT-COMMAND 모드에서 사용 가능한 명령어를 설명하고 있다.

1.3.2 BYPASS 모드

- BoT가 Remote device와 연결되어 HOST에서 발생한 DATA를 Remote device로 전달이 가능한데, 이 상태를 BYPASS 모드라고 한다.
- BYPASS 모드 상태에서는 BoT의 장치 설정을 바꾸거나, 특정 동작을 수행하는 것은 불가능하다.

1.4. BoT state 설명

- BoT state는 Remote device와 연결 상태 및 UART 동작 모드("1.3. UART 동작 모드" 참조)에 따라 Advertising, Connected, Scanning로 나뉜다.

1.4.1 ADVERTISING

- BLE Server mode일 경우 해당 하며, Remote Client device와 연결되지 않은 모든 경우, Advertising 에 해당한다.
- Advertising 상태일 경우 UART 동작 모드는 언제나 AT-COMMAND 모드로 동작한다.

1.4.2 CONNECTED

- Remote device와 이미 연결이 이루어져 있는 경우에 해당한다.
- 이때 HOST에서 발생한 데이터는 모두 Remote device로 전송 된다.

1.4.3 SCANNING

- BLE Client mode일 경우에 해당 하며, Remote Service device와 연결되지 않은 모든 경우 SCANNING에 해당한다.

1.5. BoT GPIO 설명

- HOST에서 BoT의 상태 또는 컨트롤을 쉽게 하게 하기 위해 5개의 GPIO를 별도로 할당한다

1.5.1 Server/Client 연결상태 표시 (GPIO3)

- Server 혹은 Client가 Connected 상태일 때 GPIO3가 High.
- Server 혹은 Client가 Disconnected 상태일 때 GPIO3가 Low.

1.5.2 저전력 동작 (GPIO4)

- BoT는 저 전력 모드가 가능한 상황에는 언제든지 저전력 모드로 진입한다.
- 저전력 모드에서는 HOST에서 UART를 사용하여 전송된 데이터의 누락이 발생할 수 있다.
- AT command 또는 Remote device로 전송되는 data 를 UART로 송신하는 경우에는 반드시 저전력 GPIO4을 HIGH로 유지한다. GPIO을 HIGH를 유지 하는 동안에는 BoT는 저전력 모드에 진입하지 않는다. GPIO를 LOW로 유지할 경우 즉시 저전력 모드로 진입하지만 이 경우 UART 통신에 문제가 발생할 수 있다.

1.5.3 공장 초기화 (GPIO9)

- GPIO9 포트는 기본값으로 입력 설정되어 있다. 4초이상 High값을 유지시 +OK 응답 후 공장초기화 상태로 복귀시킨다.

1.5.4 범용 입출력 포트 (GPIO10/GPIO11)

- GPIO 10 / GPIO 11 포트를 용도에 맞게 입력/출력으로 설정하여 사용할 수 있다. AT+DIR, AT+PIO 등의 Command 명령어와 조합하여 사용이 가능하다. 기본값은 입력으로 되어 있다.

2. REQUEST (HOST→BoT) Protocol Summary

프로토콜	설 명	비 고
AT	+OK 요청	<Server/Client Role>
ATZ	모듈 리셋	<Server/Client Role>
AT&F	현재 모듈의 변경가능한 값들을 공장초기화 후 리셋	<Server/Client Role>
AT+VER?	현재 모듈에 적용된 펌웨어의 버전을 요청	<Server/Client Role>
AT+INFO?	현재 모듈의 블루투스 주소, Device Name, Role정보를 요청	<Server/ClientRole>
AT+UART=xxxx	UART Baudrate 을 변경할 경우 사용 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400	<Server/Client Role>
AT+ROLE?	현재 장치의 role을 요청 ex) +SERVER[PERIPHERAL]	<Server/Client Role>
AT+ROLECHANGE	현재 장치의 role을 변경	<Server/Client Role>

AT+COMMAND	Bypass Data 모드에서 AT Command 모드 요청	<Server/Client Role>
AT+BYPASS	Bypass AT Command 모드에서 Data 모드 요청	<Server/Client Role>
AT+DISCONNECT	연결 해제 요청	<Server/Client Role>
AT+PWM0?	PWM0 포트값 요청	<Server/Client Role>
AT+PWM0=xxx	PWM0 포트 Duty Cycle 설정	<Server/Client Role>
AT+PWM1?	PWM1 포트값 요청	<Server/Client Role>
AT+PWM1=xxx	PWM1 포트 Duty Cycle 설정	<Server/Client Role>
AT+PWM2?	PWM2 포트값 요청	<Server/Client Role>
AT+PWM2=xxx	PWM2 포트 Duty Cycle 설정	<Server/Client Role>
AT+PWM3?	PWM3 포트값 요청	<Server/Client Role>
AT+PWM3=xxx	PWM3 포트 Duty Cycle 설정	<Server/Client Role>
AT+DIR?	PIO 입출력 상태 요청	<Server/Client Role>
AT+DIR=xxxx	PIO 입출력 설정	<Server/Client Role>
AT+PIO?	PIO Level 상태 요청	<Server/Client Role>
AT+PIO=xxxx	PIO Level 설정	<Server/Client Role>
AT+AIO0?	Analog 0 포트값 요청	<Server/Client Role>
AT+AIO1?	Analog 1 포트값 요청	<Server/Client Role>
AT+AIO2?	Analog 2 포트값 요청	<Server/Client Role>
AT+SERVER=role	Server mode로 장치가 동작할 경우 role에 따라 동작이 결정된다. : role=B – Broadcaster : role=P – Peripheral	<Server Role>
AT+MANUF=xxxxxxxx	Manufacturer 의 명을 변경할 경우 사용. 이 명령을 사용하여 Manufacturer를 변경할 경우 Discoverable 모드에서 장치 Manufacturer 정보가 변경된다. MAX 8byte	<Server Role>
AT+MANUF?	Manufacturer 를 요청	<Server Role>
AT+TXPWR=x	BoT의 TX power level을 조정할 경우 사용하고, 이 명령 사용 이후 power level이 자동 적용 된다. 입력범위 값 : 0~7(-18~8dBm)	<Server Role>
AT+TXPWR?	BoT의 TX power level 요청	<Server Role>
AT+ADVDATA=xxxx	Server mode로 장치가 동작할 경우 상대 장치가 검색할때 설정 가능한 user data 영역이다 MAX 11byte	<Server Role>
AT+ADVDATA?	User data의 데이터를 알고자 할 때 요청	<Server Role>
AT+ADVINTERVAL=xxxxx	Advertising Interval을 변경하고자 할 때 사용.	<Server Role>

	Range : 20~10240 (ms)	
AT+ADVINTERVAL?	Advertising Interval 값을 알고자 할 때 요청	<Server Role>
AT+ADVAIO0ENABLE	Adv User data에 AIO0 값 출력 활성화	<Server Role>
AT+ADVAIO1ENABLE	Adv User data에 AIO1 값 출력 활성화	<Server Role>
AT+ADVAIO2ENABLE	Adv User data에 AIO2 값 출력 활성화	<Server Role>
AT+ADVAIODISABLE	Adv User data에 AIO 값 출력 비활성화	<Server Role>
AT+ADVAIOUPDATE?	Adv User data에 AIO 값 출력 활성화시 값 갱신주기를 알고자 할 때 요청	<Server Role>
AT+ADVAIOUPDATE=xx	Adv User data에 AIO 값 출력 활성화시 값 갱신주기 설정(1~60 초), Default :30초	<Server Role>
AT+ADVPIOENABLE	Adv User Data에 PIO10/11 포트레벨 활성화	<Server Role>
AT+ADVPIODISABLE	Adv User Data에 PIO10/11 포트레벨 비활성화	<Server Role>
AT+CLIENT=role	Client mode로 장치가 동작할 경우 role에 따라 동작이 결정된다. : role=C- Central : role=O - Observer	<Client Role>
AT+SCAN	주변 장치 검색 Default Scan Time : 15 Second	<Client Role>
AT+SCAN=xxx	지정한 시간동안 주변 장치 검색 Range : 0~999 <Second> “AT+SCAN=0” 일 경우 무제한	<Client Role>
AT+STOPSCAN	장치 검색 중지 요청	<Client Role>
AT+SCANINTERVAL=xxxx	Scan Interval을 변경하고자 할 때 사용 Range : 12~2560 <ms>	<Client Role>
AT+SCANINTERVAL?	Scan Interval을 알고자 할 때 사용	<Client Role>
AT+SCANWINDOW=xxxx	Scan Window Size를 변경하고자 할 때 사용 Range : 11~2560 <ms> Window Size는 Interval보다 작거나 같아야 한다.	<Client Role>
AT+SCANWINDOW?	Scan Window Size를 알고자 할 때 사용	<Client Role>
AT+CONNECT=xxxxxxxxxxxx	연결하고자 하는 Bluetooth Address를 알 때 연결을 요청 Ex) AT+CONNECT=74F07DB00001	<Client Role>
AT+RECONNECT	최근 연결했던 장치에 대해 연결을 요청	<Client Role>
AT+AUTOCONNECT?	자동 연결 상태 요청	<Client Role>
AT+AUTOCONNECT=ON	최근 연결했던 장치에 대해 자동으로 연결 설정	<Client Role>
AT+AUTOCONNECT=OFF	최근 연결했던 장치에 대해 자동으로 연결 해제	<Client Role>

3. NOTIFY (BoT→HOST) Protocol Summary

프로토콜	설명	비고
+READY	전원이 되었고 Server 혹은 Client 동작이 가능한 상태	
+ADVERTISING	상대 장치에서 검색 및 연결 가능한 상태	
+BROADCASTING	상대 장치에서 검색만 가능한 상태	
+SCANNING	상대 장치를 검색이 가능한 상태	
+CONNECTED	상대 장치와 연결 된 경우	
+DISCONNECTED	상대 장치와 연결이 해제된 경우	

4. Advertising (Discoverable) Data format

Advertising Data는 디바이스가 Server mode이고, 연결이 되지 않더라도 검색 시 확인이 가능한 데이터를 말한다.

4.1. Format

- Advertising data 총 31byte 중 22byte의 변경 가능한 Data 영역을 포함한다.
- Advertising data에 포함되는 데이터는 사용자가 변경 불가능한 Reserved 데이터영역과 사용자가 UART를 통해 변경 가능한 데이터 영역으로 구성된다.
- 4.1.1 구조내의 노란색 블록으로 되어 있는 FIELD는 사용자가 AT command로 변경 가능한 영역이다..

4.1.1 구조

index	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Data	GAP Reserved			TX power Reserved		TX level User Data	Device name Reserved		Device Name User Data							

index	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Data	User data Reserved		Factory Reserved		Undefined User Data										

5. General RESPONSE (BoT→HOST) Protocol Summary

프로토콜	설명	비고
+OK	REQUEST를 정상적으로 수행될 경우	
+ERROR	REQUEST가 정상적으로 수행되지 않을 경우 HOST로 보내짐	

6. REQUEST Protocol Detail

6.1. AT

동작	HOST에서 BoT에 +OK 요청
응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답.
사용 예	(HOST→BoT) : AT (BoT→HOST) : +OK

6.2. ATZ

동작	HOST에서 BoT 리셋을 요청
응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 후 2초 후 리셋.
사용 예	(HOST→BoT) : ATZ (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : +READY ➔ 리셋 수행, +READY응답으로 리셋되었음을 확인할 수 있다.

6.3. AT&F

동작	HOST에서 BoT의 변경 가능한 값들을 공장초기화 할 경우
응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 후 설정값들을 초기화 후 2초 후 리셋.
사용 예	(HOST→BoT) : AT&F (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : +READY ➔ 변경가능한 값들을 초기화 후 리셋을 수행, +READY응답으로 리셋되었음을 확인 할 수 있다.

6.4. AT+VER?

동작	HOST에서 BoT의 Firmware 버전을 알고 싶을 경우
응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK"응답 후 펌웨어 버전을 표시
사용 예	(HOST→BoT) : AT+VER? (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : v1.0.0 ➔ Remote 장치에서 BoT 펌웨어 버전 v1.0.0 이라는 정보를 얻을 수 있음.

6.5. AT+INFO?

동작	HOST에서 BoT의 어드레스와 Device Name, Role 상태를 알고 싶을 경우
응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK"응답 후 어드레스,DeviceName,Role 형태로 표시
사용 예	(HOST→BoT) : AT+INFO? (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : 74:F0:7D:B0:10:00,Bot,SERVER[PERIPHERAL] ➔ Remote 장치에서 BoT의 어드레스와 Bot라는 이름, Server Role이라는 정보를 알 수 있음.

6.6. AT+UART=xxxx

동작	HOST에서 BoT와의 통신 속도를 변경할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 2초후 에리셋을 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. 지원가능한 통신 속도는 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 등이 가능하다.
사용 예	(HOST→BoT) : AT+UART=9600 (BoT→HOST) : +OK

6.7. AT+ROLE?

동작	HOST에서 현재 BoT Role을 알고 싶을 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 현재의 동작상태와

	"+OK" 를 응답하고 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답
사용 예	(HOST→BoT) : AT+ROLE? (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : +SERVER[PERIPHERAL] ➔ BoT의 현재 동작 상태가 Server mode이고 Peripheral로 동작하고 있음을 알수 있음.

6.8. AT+ROLECHANGE

동작	HOST에서 현재 BoT Role을 바꾸고자 할 때
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 현재의 동작상태와 "+OK" 를 응답하고 현재 Server모드이면 Client로 Client모드이면 Server 모드로 변경 후 리셋한다. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답
사용 예	(HOST→BoT) : AT+ROLECHANGE (BoT→HOST) : +OK ➔ BoT의 현재 동작 상태가 Server mode이면 Client로 Client모드이면 Server 모드로 변경 후 2초 뒤 리셋한다.

6.9. AT+COMMAND

동작	HOST에서 BoT Bypass 상태에서 AT Command 상태로 변경하고 싶을 경우
응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 AT Command로 상태를 변경 후 "+OK"를 응답
사용 예	(HOST→BoT) : AT+COMMAND (BoT→HOST) : +OK ➔ BoT의 현재 동작 상태가 Bypass Data 모드일 때 연결을 유지한 채 AT command 모드로 변경.

6.10.AT+BYPASS

동작	HOST에서 AT Command 상태에서 Bypass 모드로 변경하고 싶을 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 Bypass Data 모드로 상태를 변경후 "+OK"를 응답하고 그렇지 않다면 "+ERROR"를 응답
사용 예	(HOST→BoT) : AT+BYPASS (BoT→HOST) : +OK ➔ BoT의 현재 동작 상태가 Online AT Command 모드일 때 연결을 유지한 채 Data Mode 모드로 변경.

6.11.AT+DISCONNECT

동작	HOST에서 BoT의 연결의 끊을 경우
응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 후 +DISCONNECTED.
사용 예	(HOST→BoT) : AT+DISCONNECT (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : +DISCONNECTED ➔ 현재 연결상태가 해제되었음을 알 수 있다..

6.12.AT+PWM0?

동작	HOST에서 BoT의 PWM0 포트값을 요청
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답 후 PWM0 포트의 현재값을 출력
사용 예	(HOST→BoT) : AT+PWM0? (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : 145 ➔ Remote 장치에서 BoT의 PWM0 포트값을 요청하여 145(십진수)를 얻음

6.13.AT+PWM0=xxx

동작	HOST에서 BoT의 PWM0 포트값 설정
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답하고 그렇지 않으면 "+ERROR"를 응답. (입력범위 : 0~255)
사용 예	(HOST→BoT) : AT+PWM0=45 (BoT→HOST) : +OK ➔ Remote 장치에서 BoT의 PWM0 포트에 45(십진수) 설정

6.14.AT+PWM1?

동작	HOST에서 BoT의 PWM1 포트값을 요청
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답 후 PWM1 포트의 현재값을 출력

사용 예	(HOST→BoT) : AT+PWM1? (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : 145 ➔ Remote 장치에서 BoT의 PWM1 포트값을 요청하여 145(십진수)를 얻음

6.15.AT+PWM1=xxx

동작	HOST에서 BoT의 PWM1 포트값 설정
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답하고 그렇지 않으면 "+ERROR"를 응답. (입력범위 : 0~255)
사용 예	(HOST→BoT) : AT+PWM1=45 (BoT→HOST) : +OK ➔ Remote 장치에서 BoT의 PWM1 포트에 45(십진수) 설정

6.16.AT+PWM2?

동작	HOST에서 BoT의 PWM2 포트값을 요청
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답 후 PWM2 포트의 현재값을 출력
사용 예	(HOST→BoT) : AT+PWM2? (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : 145 ➔ Remote 장치에서 BoT의 PWM2 포트값을 요청하여 145(십진수)를 얻음

6.17.AT+PWM2=xxx

동작	HOST에서 BoT의 PWM2 포트값 설정
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답하고 그렇지 않으면 "+ERROR"를 응답. (입력범위 : 0~255)
사용 예	(HOST→BoT) : AT+PWM2=45 (BoT→HOST) : +OK ➔ Remote 장치에서 BoT의 PWM2 포트에 45(십진수) 설정

6.18.AT+PWM3?

동작	HOST에서 BoT의 PWM3 포트값을 요청

응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답 후 PWM3 포트의 현재값을 출력
사용 예	(HOST→BoT) : AT+PWM3? (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : 145 ➔ Remote 장치에서 BoT의 PWM3 포트값을 요청하여 145(십진수)를 얻음

6.19.AT+PWM3=xxx

동작	HOST에서 BoT의 PWM3 포트값 설정
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답하고 그렇지 않으면 "+ERROR"를 응답. (입력범위 : 0~255)
사용 예	(HOST→BoT) : AT+PWM3=45 (BoT→HOST) : +OK ➔ Remote 장치에서 BoT의 PWM3 포트에 45(십진수) 설정

6.20.AT+DIR?

동작	HOST에서 BoT의 PIO 0 ~ 15 PIO 입출력 상태를 요청
응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답하고 PIO 0~15 PIO 입출력 상태를 표시. PIO 입출력상태를 Bitmask HEX값을 ASCII로 표현. (입력:0, 출력:1)
사용 예	(HOST→BoT) : AT+DIR? (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : A1E1 ➔ Remote 장치에서 BoT의 PIO 0~15 상태를 요청하고 현재 PIO의 입출력 상태가 A(1010:PIO15 Output, PIO14 Input, PIO13 Output, PIO12 Input), 1(0001:PIO11 Input, PIO10 Input, PIO9 Input, PIO8 Output), E(1110:PIO7 Output, PIO6 Output, PIO5 Output, PIO 4 Input), 1(0001:PIO3 Input, PIO2 Input, PIO1 Input, PIO0 Output) 임을 표시.

6.21.AT+DIR=xxxx

동작	HOST에서 BoT의 PIO 0 ~ 15 PIO 입출력 설정
응답	+OK

설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답. PIO 입출력상태를 Bitmask HEX값을 ASCII로 입력. (입력:0, 출력:1)
사용 예	(HOST→BoT) : AT+DIR=0C00 (BoT→HOST) : +OK ➔ Remote 장치에서 BoT의 PIO10과 PIO11을 출력으로 지정. *현재 펌웨어 v1.0.0은 GPIO 10번 11번 사용가능. 기타 다른포트는 Reserved 되어있어, Reserverd된 입/출력외의 값은 무시하도록 되어있음.

6.22.AT+PIO?

동작	HOST에서 BoT의 PIO 0 ~ 15 PIO 레벨 상태를 요청
응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답하고 PIO 0~15 PIO 레벨 상태를 표시. PIO 레벨상태를 Bitmask HEX값을 ASCII로 표현. (LOW:0, HIGH:1)
사용 예	(HOST→BoT) : AT+PIO? (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : 0131 ➔ Remote 장치에서 BoT의 PIO 0~15 레벨상태를 요청하고 현재 PIO의 레벨이 PIO8, PIO5, PIO4, PIO0 포트가 HIGH이며 그 이외의 포트는 LOW임을 알 수 있음.

6.23.AT+PIO=xxxx

동작	HOST에서 BoT의 PIO 0 ~ 15 PIO 레벨 설정
응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답. PIO 레벨을 Bitmask HEX값을 ASCII 형태로 입력. (LOW:0, HIGH:1)
사용 예	(HOST→BoT) : AT+PIO=0C00 (BoT→HOST) : +OK ➔ Remote 장치에서 BoT의 PIO10과 PIO11을 HIGH로 설정하고 그 이외의 포트는 LOW로 설정 *현재 펌웨어 v1.0.0은 GPIO 10번 11번 사용가능. 기타 다른포트는 Reserved 되어있어, Reserverd된 레벨설정 값은 무시하도록 되어있음. PIO의 레벨값을 설정하기 위해서는 해당 포트의 입/출력이 출력으로 설정되어 있어야함.

6.24.AT+AIO0?

동작	HOST에서 BoT의 AIO 0 포트 값을 요청
응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답 후 AIO0 값을 읽고 16bit Hex값을 ASCII형태로 표현(Range : 0 ~ xxxx)
사용 예	(HOST→BoT) : AT+AIO0? (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : 0ADC ➔ Remote 장치에서 BoT의 AIO0 값을 요청하고 0x0ADC(십진수2780) 값을 읽어옴 *

6.25.AT+AIO1?

동작	HOST에서 BoT의 AIO 1 포트 값을 요청
응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답 후 AIO1 값을 읽고 16bit Hex값을 ASCII형태로 표현(Range : 0 ~ xxxx)
사용 예	(HOST→BoT) : AT+AIO1? (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : 0ADC ➔ Remote 장치에서 BoT의 AIO1 값을 요청하고 0x0ADC(십진수2780) 값을 읽어옴 *

6.26.AT+AIO2?

동작	HOST에서 BoT의 AIO 2 포트 값을 요청
응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답 후 AIO2 값을 읽고 16bit Hex값을 ASCII형태로 표현(Range : 0 ~ xxxx)
사용 예	(HOST→BoT) : AT+AIO2? (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : 0ADC ➔ Remote 장치에서 BoT의 AIO2 값을 요청하고 0x0ADC(십진수2780) 값을 읽어옴 *

6.27.AT+SERVER=ROLE

동작	BoT가 SERVER mode일 경우 HOST에서 BoT의 ROLE을 변경할 경우 사용
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 리셋. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답
사용 예	(HOST→BoT) : AT+SERVER=P (BoT→HOST) : +OK ➔ BoT가 Peripheral 장치로 동작시작

6.28.AT+MANUF=xxxx

동작	HOST에서 BoT의 Manufacturer 명을 바꿀 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답.
사용 예	(HOST→BoT) : AT+MANUF=BoT (BoT→HOST) : +OK ➔ Remote 장치에서 BoT의 MANUFACTUR를 BoT으로 설정. Client에서 검색 시 Advertising Data에서 BoT 이라는 정보를 얻을 수 있음.

6.29.AT+TXPWR=xx

동작	HOST에서 BoT의 TX power 를 변경할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK"를 응답하고 그렇지 않다면 "+ERROR"를 응답. 현재 Advertising 상태라면 Advertising을 중지하고 TX Power를 적용하고 다시 Advertising을 시작함
사용 예	(HOST→BoT) : AT+TXPWR=xx (BoT→HOST) : +OK ** xx 의 범위는 0 ~ 7 까지 변경 가능 0(--18dBm), 1(-14dBm), 2(-10dBm), 3(-6dBm), 4(-2dBm), 5(2dBm), 6(6dBm), 7(8dBm)

6.30.AT+TXPWR?

동작	HOST에서 BoT의 TX power 를 알고자 할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답 후 TX Power 값을 표시
사용 예	(HOST→BoT) : AT+TXPWR?

	(BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : 4 ➔ Remote 장비에서 BoT의 TX Power가 4(-2dBm) 라는 정보를 얻을 수 있음

6.31.AT+ADVDATA=xxxx

동작	BoT가 Server mode일 경우 HOST에서 BoT의 Advertising User Data를 변경할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK"를 응답하고 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. 현재 Advertising 상태라면 Advertising을 중지하고 Advertising User Data를 적용 후 다시 Advertising을 시작함
사용 예	(HOST→BoT) : AT+ADVDATA=Beacon (BoT→HOST) : +OK ➔ Remote 장치에서 BoT를 검색할 때 Advertising Data User 항목에서 Beacon 이라는 정보를 얻을 수 있음.

6.32.AT+ADVDATA?

동작	HOST에서 BoT의 Advertising User Data를 알고자 할 경우
응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 Advertising User Data를 표시
사용 예	(HOST→BoT) : AT+ADVDATA? (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : Beacon ➔ Remote 장치에서 BoT의 Advertising User Data가 Beacon 이라는 정보를 얻을 수 있음

6.33.AT+ADVINTERVAL=xxxx

동작	HOST에서 BoT의 Advertising Interval을 변경하고자 할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답 Advetising Interval Range : 12~2560(ms)
사용 예	(HOST→BoT) : AT+ADVINTERVAL=800 (BoT→HOST) : +OK ➔ Remote 장치에서 BoT의 Advertising Interval을 800ms 로 설정

6.34.AT+ADVINTERVAL?

동작	HOST에서 BoT의 Advertising Interval을 알고자 할 경우
응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK"를 응답하고 Advertising Interval 표시
사용 예	(HOST→BoT) : AT+ADVINTERVAL? (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : 800 ➔ Remote 장치에서 BoT의 Advertising Interval이 800ms 라는 정보 얻을 수 있음

6.35.AT+ADVAIO0ENABLE

동작	BoT가 SERVER mode일 경우 Advertising User Data에 AIO0 포트로부터 읽어들인 값을 실어 보내고자 할 때
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 Advertising User Data에 AIO0 포트로부터 읽어들인 값을 실어 보낸다. Advertising User Data 앞부분부터 5 byte 형식으로 표시되며, 첫번째 Byte는 설정한 AIO 포트번호를 나타내며, 이후 4Byte는 실제 읽어들인 값을 16진수 형태의 ASCII형태로 표시한다. 예) USER_DATA=[100FA] : AIO1번, 00FA 값을 읽음
사용 예	(HOST→BoT) : AT+ADVAIO0ENABLE (BoT→HOST) : +OK ➔ Advertising User Data에 AIO0포트로 읽어들인 값을 실어보낸다.

6.36.AT+ADVAIO1ENABLE

동작	BoT가 SERVER mode일 경우 Advertising User Data에 AIO1 포트로부터 읽어들인 값을 실어 보내고자 할 때
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 Advertising User Data에 AIO0 포트로부터 읽어들인 값을 실어 보낸다. Advertising User Data 앞부분부터 5 byte 형식으로 표시되며, 첫번째 Byte는 설정한 AIO 포트번호를 나타내며, 이후 4Byte는 실제 읽어들인 값을 16진수 형태의 ASCII형태로 표시한다. 예) USER_DATA=[100FA] : AIO1번, 00FA 값을 읽음
사용 예	(HOST→BoT) : AT+ADVAIO1ENABLE

	(BoT→HOST) : +OK ➔ Advertising User Data에 AIO1포트로 읽어들인 값을 실어보낸다.

6.37.AT+ADVAIO2ENABLE

동작	BoT가 SERVER mode일 경우 Advertising User Data에 AIO2 포트로부터 읽어들인 값을 실어 보내고자 할 때
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 Advertising User Data에 AIO2 포트로부터 읽어들인 값을 실어 보낸다. Advertising User Data 앞부분부터 5 byte 형식으로 표시되며, 첫번째 Byte는 설정한 AIO 포트번호를 나타내며, 이후 4Byte는 실제 읽어들인 값을 16진수 형태의 ASCII형태로 표시한다. 예) USER_DATA=[100FA] : AIO1번, 00FA 값을 읽음
사용 예	(HOST→BoT) : AT+ADVAIO2ENABLE (BoT→HOST) : +OK ➔ Advertising User Data에 AIO1포트로 읽어들인 값을 실어보낸다.

6.38.AT+ADVAIODISABLE

동작	BoT가 SERVER mode일 경우 Advertising User Data에 설정한 AIO값을 해제한다.
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 Advertising User Data에 설정한 AIO 값을 해제한다.
사용 예	(HOST→BoT) : AT+ADVAIODISABLE (BoT→HOST) : +OK ➔ Advertising User Data에서 AIO포트 설정을 해제한다.

6.39.AT+ADVAIOUPDATE?

동작	BoT가 SERVER mode일 때 Advertising User Data에 AIO 값을 표시할 때 갱신주기를 알고자 할 때
응답	+OK 표시 후에 AIO Update갱신시간 출력
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 AIO 표시할 경우 Update 갱신시간을 보여준다.
사용 예	(HOST→BoT) : AT+ADVAIOUPDATE? (BoT→HOST) : +OK

	(BoT→HOST) : +30 ➔ Advertising User Data에서 AIO포트 값 갱신시간이 30초임을 알 수 있다.

6.40.AT+ADVAIOUPDATE=xx

동작	BoT가 SERVER mode이고 Advertising User Data에 AIO 설정을 한 경우 AIO 데이터의 갱신주기를 설정한다.
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 그렇지 않으면 +ERROR를 응답한다. 해당 커맨드를 통해 갱신주기를 지정하지 않으면 Default 30초로 설정된다. Range: 1~60 (Second)
사용 예	(HOST→BoT) : AT+ADVAIODISABLE (BoT→HOST) : +OK ➔ Advertising User Data에서 AIO포트 설정을 해제한다.

6.41.AT+ADVPIOENABLE

동작	BoT가 SERVER mode 일 때 Advertising User Data에 PIO 10 포트와 PIO 11 포트의 레벨값을 표시한다.
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 그렇지 않으면 +ERROR를 응답한다. PIO 10/11 의 레벨값을 User Data 6번째부터 PIO 10, PIO 11 포트 2Byte로 표시한다. 해당 포트의 레벨이 High이면 'H', Low이면 'L'로 표시. 만약 AIO 설정이 되어 있지 않으면 AIO자리는 'N'으로 표시 예) USER_DATA=[NNNNNHL] : PIO 10번은 High, PIO 11은 Low
사용 예	(HOST->BoT) : AT+ADVPIOENABLE (BoT->HOST) : +OK ➔ Advertising User Data에 PIO 10포트와 PIO 11포트의 레벨값을 표시한다

6.42.AT+ADVPIODISABLE

동작	BoT가 SERVER mode 일 때 Advertising User Data에 PIO 포트의 레벨값을 표시를 해제한다.
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 Advertising User Data에 PIO 표시 설정을 해제한다. 그렇지 않으면 +ERROR를 응답한다.

사용 예	(HOST->BoT) : AT+ADVPIODISABLE (BoT->HOST) : +OK ➔ Advertising User Data에 PIO 10/11 레벨표시 설정을 해제한다.

6.43.AT+CLIENT=ROLE

동작	BoT가 CLIENT mode일 경우 HOST에서 BoT의 ROLE을 변경할 경우 사용
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 리셋. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. Observer 모드는 부팅 후 +SCANNING 응답 후 Advertinsing Data를 실시간 출력.
사용 예	(HOST→BoT) : AT+CLIENT=C (BoT→HOST) : +OK ➔ BoT가 2초 후 재부팅 하고 Central 장치로 동작

6.44.AT+SCAN

동작	CLIENT에서 SERVER 장치를 검색
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 SCAN 상태로 진입하면 "+SCANNING" 를 응답하고 15초간 Scan 후 +OK 응답. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답.
사용 예	(HOST→BoT) : AT+SCAN (BoT→HOST) : +SCANNING (BoT->HOST) : BoT_ADDR[74:F0:7D:B0:00:01], TX_PWR=[-2], RSSI=[-50], MANUF=[Beacon],… (BoT→HOST) : +OK ➔ Remote 장치에서 BoT 장치를 15초간 SCAN 하며 검색된 장치에 관한 정보들을 출력

6.45.AT+SCAN=xxx

동작	CLIENT에서 SERVER 장치를 설정시간동안 검색
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 SCAN 상태로 진입하면 "+SCANNING" 를 응답하고 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. 설정시간 동안 Scan후 +OK 응답
사용 예	(HOST→BoT) : AT+SCAN=80 (BoT→HOST) : +SCANNING (BoT→HOST) : +OK ➔ Remote 장치에서 BoT 장치를 80초간 SCAN

6.46.AT+STOPSCAN

동작	CLIENT에서 SERVER 장치검색을 중지
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 SCAN 을 중지하면 "+OK" 를 응답하고 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답.
사용 예	(HOST→BoT) : AT+STOPSCAN (BoT→HOST) : +OK ➔ Remote 장치에서 BoT 장치의 Scan을 중지

6.47.AT+SCANINTERVAL=xxxx

동작	CLIENT의 SCAN Interval을 변경하고자 할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Scan Interval 값이 변경되면 "+OK"를 응답하고 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. SCAN Interval값은 12 ~ 2560 (ms) 범위를 갖음. Default Scan Interval : 400ms
사용 예	(HOST→BoT) : AT+SCAN=80 (BoT→HOST) : +SCANNING (BoT→HOST) : +OK ➔ Remote 장치의 BoT SCAN Interval을 80ms 설정

6.48.AT+SCANINTERVAL?

동작	HOST에서 CLIENT의 SCAN Interval값을 알고자 할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Scan Interval값을 읽어오면 "+OK" 응답 후 SCAN Interval값을 표시하고 그렇지 않다면 "+ERROR"를 응답.
사용 예	(HOST→BoT) : AT+SCANINTERVAL? (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : 80 ➔ Remote 장치의 BoT SCAN Interval 값이 80ms라는 정보를 알 수 있음

6.49.AT+SCANWINDOW=xxxx

동작	CLIENT의 SCAN Window 사이즈를 변경하고자 할 경우.
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 Scan Window 값이 변경되면 "+OK"를 응답하고 그렇지 않다면 "+ERROR"를 응답. SCAN Window값은 SCAN Interval 값보다 작거나 같아야 하며 11~2560 (ms) 범위를 갖음. Default Windows Size : 400ms
사용 예	(HOST→BoT) : AT+SCANWINDOW=60 (BoT→HOST) : +OK

	➔ Remote 장치의 BoT SCAN Window를 60ms 설정

6.50.AT+SCANWINDOW?

동작	HOST에서 CLIENT의 SCAN Window 사이즈를 알고자 할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
설명	정상적으로 SCAN Window값을 읽어오면 SCAN Window 사이즈를 표시 후 "+OK"를 응답하고 그렇지 않다면 "+ERROR"를 응답
사용 예	(HOST→BoT) : AT+SCANWINDOW? (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : 60 ➔ Remote 장치에서 BoT Scan Window 값이 60ms라는 정보를 알 수 있음

6.51.AT+CONNECT=xxxxxxxxxxxx

동작	CLIENT에서 블루투스 주소를 입력하여 특정 SERVER 연결을 시도하고 싶을 때 사용
응답	+OK, +CONNECTED or +FAILED
설명	정상적으로 Request를 요청하였으면 "+OK" 를 응답하고 15초간 연결에 실패하면 "+FAILED" 를 응답
사용 예	(HOST→BoT) : AT+CONNECT=74F07DB00001 (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : +CONNECTED ➔ Remote 장치에서 NAP:74F0 UAP:7D LAP:B00001 를 갖는 Server 장치에 접속을 시도하고 연결됨

6.52.AT+RECONNECT

동작	CLIENT에서 최근 접속한 SERVER 장치에 연결을 시도하고 싶을 때 사용
응답	+OK, +CONNECTED or +FAILED
설명	정상적으로 Request를 요청하였으면 "+OK" 를 응답하고 15초간 연결에 실패하면 "+FAILED" 를 응답
사용 예	(HOST→BoT) : AT+REONNECT (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : +CONNECTED ➔ Remote 장치에서 BoT에 대해 최근 연결했던 Server에 대해 연결을 요청하고 연결됨

6.53.AT+AUTOCONNECT?

동작	CLIENT에서 최근 접속한 SERVER 장치에 대해 AUTOCONNECTION 설정상태 요청

응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 요청하였으면 "+OK" 를 응답하고 AUTOCONNECTION 이 설정되어 있으면 "ON"을 그렇지 않으면 "OFF" 응답
사용 예	(HOST→BoT) : AT+AUTOCONNECT? (BoT→HOST) : +OK (BoT→HOST) : ON ➔ Remote 장치에서 BoT에 대해 AUTOCONNECT 설정상태를 요청하고 현재 설정되어 있음을 알 수 있음

6.54.AT+AUTOCONNECT=ON

동작	CLIENT에서 최근 접속한 SERVER 장치에 대해 AUTOCONNECTION 설정
응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 요청하였으면 "+OK" 를 응답. 설정 이후 부팅 혹은 연결상태가 해제되면 Auto Connection 시도.
사용 예	(HOST→BoT) : AT+AUTOCONNECT=ON (BoT→HOST) : +OK ➔ Remote 장치에서 BoT에 대해 최근 연결한 Server에 대해 Auto Connection 설정

6.55.AT+AUTOCONNECT=OFF

동작	CLIENT에서 최근 접속한 SERVER 장치에 대해 AUTOCONNECTION 설정 해제
응답	+OK
설명	정상적으로 Request를 요청하였으면 "+OK" 를 응답. 해제설정 이후 즉시 적용.
사용 예	(HOST→BoT) : AT+AUTOCONNECT=OFF (BoT→HOST) : +OK ➔ Remote 장치에서 BoT에 대해 최근 연결한 Server에 대해 Auto Connection 해제설정

7. General Data transmission

.

SERVER와 CLIENT BLE device가 연결 된 이후 UART를 전달 받은 데이터나, 상대방 장치에서 BLE link를 통해 전송된 데이터는 형태의 변환이 없이 자동으로 전송된다..

상태	SERVER와 CLIENT가 연결된 상태
사용 예	(HOST→BoT) : ABCD<CR> (상대방장치) : ABCD<CR>

8. Service UUID Classification

현재 펌웨어 v1.0.0 기준 SERVER에서는 Data Service와 PIO Service를 제공하며 각각의 UUID는 아래의 표와 같다. 스마트폰이나 타 기타장치를 통해 다음의 UUID를 통해 Service에 액세스할 수 있다.

.

구 분	UUID	속 성
Data Service (Primary)	0xFFF0	N/A
Read/Notification	0xFFF1	Read/Notification
Write(No response)	0xFFF2	Write without Response
PIO Service (Primary)	0xFFFA	N/A
PWM	0xFFFB	Read/Write
PIO Direction	0xFFFC	Read/Write
PIO State	0xFFFD	Read/Write
AIO	0xFFFE	Read

9. PWM, AIO Electrical Characteristic

구 분	Range	설 명
PWM	Output Voltage: 0~VDD Step : 0~255(0xFF)	총 255단계, 설정값*30uS간 ON, (255-설정값)*30uS OFF
AIO	Input Range : 0~1.28V Step : 0~1280(0x0500)	1 Step당 약 1mV 증감

10. App Application PIO Service Data Format

구 분	속 성	데이터 포맷
PWM (UUID 0xFFFB)	Read	총 4 Byte PWM3 : 1 Byte PWM2 : 1 Byte PWM1 : 1 Byte PWM0 : 1 Byte 예) 00 00 AA FF (PWM3, PWM2, PWM1, PWM0 순서) -> PWM1, PWM0 포트가 활성화 되어있고, PWM1, PWM0 포트의 PWM 값은 각각 AA, FF 임을 알 수 있다.
	Write	총 4 Byte Read와 데이터 포맷 동일.
PIO Direction (UUID 0xFFFC)	Read	총 2바이트 0~15 포트의 입출력상태를 BitMask로 표현 예) 0F0D -> 0000(PIO 15~12) 1111(PIO 11~8) 0000(PIO 7~4) 1101 (PIO3~PIO0) PIO 15~12 Input, PIO 11~8 Output PIO 7~4 Input, PIO3~2 Output, PIO1 Input, PIO0 Output
	Write	총 5 Byte Read와 데이터 포맷 동일
PIO State (UUID 0xFFFD)	Read	총 2 Byte 0~15 포트의 레벨상태를 BitMask로 표현 예) 0003 -> PIO 1~0 High 그 외 포트는 Low
	Write	총 2바이트 Read와 데이터 포맷 동일
AIO (UUID 0xFFFE)	Read	총 6 Byte AIO2~0 AIO 입력값을 각각 2 Byte씩 표현(AIO2, AIO1, AIO0 순서) 예) 0412 0000 0000 -> AIO2 포트의 입력값이 0412(HEX), 약 1.042V

11. PIO Classification

.

구 분	기능	설 명
PIO 0 PIO 1	UART_RX UART_TX	UART RX핀으로 사용 UART TX핀으로 사용
PIO 2	Unused	Reserved
PIO 3	Connection Status	Server/Client 의 Connection 상태를 표시 Connected : HIGH, Disconnected : LOW
PIO 4	UART ON/OFF	UART의 ON/OFF 스위치로 사용. High일 때 UART를 Enable하고 Low일 때 UART Disable하고 조건 충족시 Deep Sleep모드로 진입한다.
PIO 5	PWM0	PWM0 포트로 사용
PIO 6	PWM1	PWM1 포트로 사용
PIO 7	PWM2	PWM2 포트로 사용
PIO 8	PWM3	PWM3 포트로 사용
PIO 9	Factory Reset	해당 포트를 4초이상 High 유지시 Factory Reset
PIO 10	GPIO	입력 혹은 출력으로 사용
PIO 11	GPIO	입력 혹은 출력으로 사용

BoT-CLE1X0

Bluetooth 4.1 SMART (BLE)

(주) 칩센

기술지원	s1@chipsen.com	홈페이지	www.chipsen.com
본 사	경기도 광명시 하안로60, 광명테크노파크 E동 510호 T.1599-6005 F.02-2083-2288		
매 장	서울시 구로구 경인로53길 15, 구로중앙유통단지 C동 지하17호 T.1599-6885 F.02-6679-4345		