

FBL780_Appendix_1

Central Reference

■ 목차

1. 수행 결과 코드값.....	3
1-1. CENTRAL 장치의 명령어 수행결과 코드값.....	3
1-2. CENTRAL 장치의 연결 해지 코드값.....	5
1-3. PERIPHERAL 장치의 시리얼 데이터 송신 결과 코드값.....	6
2. ADVERTISING DATA TYPE	7
2-1. PERIPHERAL BLE장치의 ADVERTISING DATA TYPE 확인 예제.....	7
2-2. BROADCASTER BLE장치의 ADVERTISING DATA TYPE 확인 예제	9
3. UUID.....	11
3-1. UUID 사용 방법	12

1. 수행 결과 코드값

1-1. Central 장치의 명령어 수행결과 코드값

FBL780 Central BLE장치의 경우, Read/Write 명령어 수행 후 결과값이 발생합니다.

발생된 수행결과 코드값을 기반으로 명령어 실행 실패에 대한 이유를 예상할 수 있습니다.

<pre>CONNECT 00025B001515 at+read0046 OK FAIL:0A01 at+read001c OK FAIL:0A02 at+read0024 OK FF SUCCESS</pre> <p style="text-align: right;">①</p>	<pre>CONNECT 00025B001515 at+read0046 OK FAIL:0A01 at+read001c OK FAIL:0A02 at+read0024 OK FF SUCCESS</pre> <p style="text-align: right;">②</p>	<pre>CONNECT 00025B001515 at+read0046 OK FAIL:0A01 at+read001c OK FAIL:0A02 at+read0024 OK FF SUCCESS</pre> <p style="text-align: right;">③</p>
---	---	---

< 그림 1-1 Central 수행 결과 코드 >

[Central 장치 수행결과 코드]

0x0A01: The attribute handle given was not valid.

=> 존재하지 않는 Handle을 Read하는 경우 발생합니다.

예) FBL780과 연결하여 "at+read0046"을 입력합니다.

"at+read0046"명령어의 의미는 "Handle 0046"을 "Read"하라는 의미입니다.

FBL780에서 Handle 0046은 존재하지 않기 때문에 "FAIL:0A01"이 발생합니다.

0x0A02: The attribute cannot be read.

=> Read의 권한이 없는 Handle을 Read하는 경우 발생합니다.

예) FBL780과 연결하여 "at+read001c"를 입력합니다.

"at+read001c"명령어의 의미는 "Handle 001c"를 "Read"하라는 의미입니다.

FBL780에서 Handle 001c(Serial Write Value)의 Permission은 Write만 가능하기 때문에

"FAIL:0A02"가 발생합니다.

0x0A03: The attribute cannot be written.

=> Write의 권한이 없는 Handle을 Write하는 경우 발생합니다.

예) FBL780과 연결하여 "at+write001Fabcdefg"를 입력합니다.

"at+write001Fabcdefg"명령어의 의미는 "Handle 001F"에 "abcdefg"라는 데이터를 "Write"하라는 의미입니다.

FBL780에서 Handle 001F(Serial Read Value)의 Permission은 "Notify"만 가능하기 때문에

"FAIL:0A03"이 발생합니다.

0x0A06: Target device doesn't support request.

=> 상대방 장치가 응답을 지원하지 않는 경우 발생합니다.

0x0A0A: No attribute found within the given attribute handle range.

=> 존재하지 않는 Attribute(속성)로 접근하는 경우 발생합니다.

예) FBL780과 연결하여 "at+readUFFF0"을 입력합니다.

"at+readUFFF0"명령어의 의미는 "UUID FFF0"을 "Read"하라는 의미입니다.

FBL780에서 0xFFFF(Serial Service)는 Primary Service로 선언한 것입니다. Primary Service로 선언한 Service는 Attribute(속성)로 접근할 수 없습니다.

FBL780에서 UUID FFF0 Attribute(속성)로 접근할 수 없기 때문에 "FAIL:0A0A"가 발생합니다.

0x0A0D: The attribute value length is invalid for the operation.

=> Attribute가 수행하는데 필요한 데이터의 길이가 잘못된 경우 발생합니다.

예1) FBL780과 연결하여 "at+writeH002000"을 입력합니다.

"at+writeH002000"명령어의 의미는 "Handle 0020"에 "00"이라는 "Hex 데이터"를 1바이트 "Write"하라는 의미입니다.

FBL780에서 Handle 0020(Serial Read Configuration)에 Write할 수 있는 값은 16bit Hex(2바이트)이기 때문에 "FAIL:0A0D"가 발생합니다.

예2) FBL780과 연결하여 "at+writeH0028ff00"을 입력합니다.

"at+writeH0028ff00"명령어의 의미는 "Handle 0028"에 "FF00"이라는 "Hex 데이터"를 2바이트 "Write"하라는 의미입니다.

FBL780에서 Handle 0028(PIO Output Value)에 Write할 수 있는 값은 1바이트이기 때문에 "FAIL:0A0D"가 발생합니다.

0x0A36: Current operation timed out.

=> 상대방 장치에 요청한 요구사항이 타임아웃에 의해 중지된 경우 발생합니다.

0x0A80: The attribute value is invalid for the operation.

=> Attribute가 수행하는데 필요한 데이터가 잘못된 경우 발생합니다.

예) FBL780과 연결하여 "at+writeH00200001"을 입력합니다.

"at+writeH00200001"명령어의 의미는 "Handle 0020"에 "0001"이라는 "Hex 데이터"를 2바이트 "Write"하라는 의미입니다.

FBL780에서 Handle 0020(Serial Read Configuration)에 Write할 수 있는 값은 16bit Hex(2바이트) "0000"이거나 "0100"이기 때문에 "FAIL:0A80"이 발생합니다.

0x0A05: The attribute requires an authentication before it can be read or written.

=> Attribute를 Read하거나 Write하기 위해서 Authentication이 필요한 경우 발생합니다.

=> FBL780은 Authentication을 지원하지 않습니다.

0x0A08: The attribute requires authorization before it can be read or written.

=> Attribute를 Read하거나 Write하기 위해서 Authorization이 필요한 경우 발생합니다.

=> FBL780은 Authorization을 지원하지 않습니다.

0x0A0F: The attribute requires encryption before it can be read or written.

=> Attribute를 Read하거나 Write하기 위해서 Encryption이 필요한 경우 발생합니다.

=> FBL780은 Encryption을 지원하지 않습니다.

1-2. Central 장치의 연결 해지 코드값

FBL780 Central BLE장치의 경우, Disconnection 발생 시 연결 해지 코드가 발생합니다.

발생된 연결 해지 코드값을 기반으로 연결 해지에 대한 이유를 예상할 수 있습니다.

```

atd00025b001515
OK

CONNECT 00025B001515
ath
OK

DISCONNECT:0016

READY
    
```

< 그림 1-2 Central 연결 해지 코드 >

[Central 장치 연결 해지 코드]

0x0008: Time Out. (Link Loss)

=> 상대방 장치와 연결상태를 더 이상 유지할 수 없는 경우 발생합니다.

거리가 멀어졌거나, 상대 장치의 전원이 비정상 적으로 OFF 된 경우 발생합니다.

0x0013: Remote User Terminated.

=> 상대방 장치에서 연결 종료를 정상적으로 진행하는 경우 발생합니다.

0x0016: Local Host Terminated.

=> 로컬 장치에서 연결 종료를 정상적으로 진행하는 경우 발생합니다.

0x003B: Unacceptable connection interval.

=> 상대방 장치와 연결 진행 시, 상대방 장치에서 비정상 연결 종료를 진행하는 경우 발생합니다.

0x003E: Connect Fail to be Established.

=> 상대방 장치와 연결 진행 시, 정상적인 연결을 진행하지 못하는 경우 발생합니다.

거리가 너무 멀거나, TX-Power 가 너무 낮거나, 연결 파라 미터가 잘못 설정된 경우 발생합니다.

1-3. Peripheral 장치의 시리얼 데이터 송신 결과 코드값

FBL780 Peripheral BLE장치의 경우, 시리얼 데이터 송신 후 결과값이 발생합니다.

발생된 송신결과 코드값을 기반으로 시리얼 데이터 송신 실패에 대한 이유를 예상할 수 있습니다.

```

FBL780 PERIPHERAL START OK
POWER SAVE ON
ADVERTISING
CONNECT 00025B001517
POWER SAVE OFF
123456789
FAIL:0001
    
```

< 그림 1-3 Peripheral 시리얼 송신 결과 코드 >

FAIL:0001 : Notification Enable 이 아니거나 다른 이유로 데이터를 무선으로 송신하지 못함.
: 시리얼 데이터 길이가 20 바이트가 넘는 경우도 "FAIL:0001"이 발생합니다.

FAIL:0002 : 입력된 시리얼 데이터 없이 무선으로 데이터를 송신하려고 함.

SUCCESS : 시리얼 데이터 송신 완료.

2. Advertising Data Type

Central BLE장치는 Scanning기능에 의해 Advertising중인 Peripheral BLE장치와 Broadcaster BLE장치의 데이터를 검색합니다.

FBL780 Central BLE장치의 Scanning기능에 의해 검색 가능한 Advertising Data는 "BT Address, Device Name, Flag, TX-Power, Manu Facture Data, Service, RSSI"입니다.

Advertising을 진행하는 BLE 장치에서 Advertising Data에 포함시킨 데이터만 Central BLE 장치에서 검색이 가능합니다. 예를 들어 Peripheral BLE 장치에서 "Service"를 Advertising Data에 포함시키지 않고 Advertising을 진행하는 경우, Central에서 "Service"는 검색되지 않습니다.

FBL780에서 검색 가능한 Advertising Data Type은 다음과 같습니다.

[Advertising Data Type]

- 0x01**: Advertising Data Flags.
- 0x02**: Incomplete list of 16-bit Service Class UUIDs.
- 0x03**: Complete list of 16-bit Service Class UUIDs.
- 0x06**: Incomplete list of 128-bit Service Class UUIDs.
- 0x07**: Complete list of 128-bit Service Class UUIDs.
- 0x08**: Shortened local device name.
- 0x09**: Complete local device name.
- 0x0A**: Transmitted power level.
- 0x12**: Slave connection interval range.
- 0x16**: Service Data - 16 bit UUID.
- 0x1A**: Advertising interval.
- 0xFF**: Manufacturer specific data.
- 0x00**: RSSI data

2-1. Peripheral BLE장치의 Advertising Data Type 확인 예제

FBL780 Central BLE장치에 의해 검색된 Peripheral의 Advertising Data의 출력 형태는 아래와 같습니다.

```

FBL780 CENTRAL START OK
POWER SAVE OFF
READY
at+reqscan1
OK
SCANNING
00025B001515, 0E0946424C3738302076312E302E30, 020106, 020A02, 0702FFF0FFE0FFD0, 0200C
A
00025B001515, 0200CD
00025B001515, 0E0946424C3738302076312E302E30, 020106, 020A02, 0702FFF0FFE0FFD0, 0200C
A
```

< 그림 2-1 Central Advertising Data: **Peripheral BLE v1.0.0** >

Bluetooth Address를 제외하고 "Length-Type-Value"형태로 출력됩니다.

"00025B001515"는 검색된 장치의 "Bluetooth Address"를 나타냅니다.

"0E0946424C3738302076312E302E30"은 14바이트의 "Complete local device name"을 나타냅니다.

(0x0E = 14byte, 0x09 = Complete local device name, 4642…… = Device Name)

(Character Mode를 1로 설정한 경우는 길이와 Type이 나오지 않고 "FBL780 v1.0.0"만 검색됩니다)

(Character Mode를 1로 설정한 경우는 아래 "2-3"을 참고 하십시오)

"020106"은 2바이트의 "Advertising Data Flags"를 나타냅니다.

(0x02 = 2byte, 0x01 = Advertising Data Flag, 0x06 = Only BLE/**Connectable**)

"020A02"는 2바이트의 "Transmitted power level"을 나타냅니다.

(0x02 = 2byte, 0x0A = Transmitted power level, 0x02 = 2dBm)

"0702FFF0FFE0FFD0"은 7바이트의 "Incomplete list of 16-bit Service Class UUIDs"를 나타냅니다.

(0x07 = 7byte, 0x02 = Service Class UUIDs……, FFF0FFE0…… = Service)

"0200CA"는 2바이트의 "RSSI data"를 나타냅니다.

(0x02 = 2byte, 0x00 = RSSI, CA = Value)

FBL780 v1.0.0 버전 Peripheral BLE에는 Manufacturer specific data(0xFF)가 포함되어 있지 않습니다.

FBL780 v1.0.1 버전 Peripheral BLE에는 Manufacturer specific data(0xFF)가 포함되어 있습니다.

FBL780 v1.0.1 Peripheral BLE장치인 경우 Advertising Data의 출력 형태는 아래와 같습니다.

```

FBL780 CENTRAL START OK
POWER SAVE OFF
READY
at+reqscan1
OK
SCANNING
001901B00010,0E0946424C3738302076312E302E31,020106,020A02,0702FFF0FFE0FFD0,0200B
B
001901B00010,08FFFF00000CF5001E,0200B8
001901B00010,0E0946424C3738302076312E302E31,020106,020A02,0702FFF0FFE0FFD0,0200B
B
001901B00010,08FFFF00000CF5001E,0200B8
    
```

< 그림 2-2 Central Advertising Data: Peripheral BLE v1.0.1 >

FBL780 v1.0.1 버전부터는 Response Data에 Manufacturer Data로 Pio Input Data/ADC1/ADC0/Battery / Thermometer Data가 추가됩니다.(그림 2-2 파란 박스)

FBL780 v1.0.1 이전 버전에서는 Response Data가 추가된 것이 없기 때문에 Bluetooth Address와 RSSI Data만 출력됩니다.

"08**FF**F00000CF5001E"는 8바이트의 "*Manufacturer specific data*"를 나타냅니다.
 (0x08 = 8byte, **0xFF** = Manufacturer data, 0xFF = Pio Input Data, 0x00 = ADC1 Input Data,
 0x00 = ADC0 Input Data, 0x0CF5(3317mV) = Battery Data, 0x001E(30℃) = Thermometer Data)

2-2. Broadcaster BLE장치의 Advertising Data Type 확인 예제

FBL780 Central BLE장치에 의해 검색된 Broadcaster의 Advertising Data의 출력 형태는 아래와 같습니다.

```

FBL780 CENTRAL START OK

POWER SAVE OFF

READY
at+reqscan1
OK

SCANNING

00025B001515,FBL780 v1.0.0,020104,020A02,08FFFF00090CF8001B,0200C4
00025B001515,FBL780 v1.0.0,020104,020A02,08FFFF00090CF8001B,0200C4
    
```

< 그림 2-3 Central Advertising Data: **Broadcaster BLE** >

"00025B001515"는 검색된 장치의 "*Bluetooth Address*"를 나타냅니다.

"FBL780 v1.0.0"은 "*Device name*"을 나타냅니다.

(Character Mode를 0으로 설정한 경우는 길이와 Type이 나오고 Device Name이 Hex 타입으로 출력됩니다)

(Character Mode를 0로 설정한 경우는 위 "그림 2-1"을 참고 하십시오)

"02**01**04"는 2바이트의 "*Advertising Data Flags*"를 나타냅니다.

(0x02 = 2byte, **0x01** = Advertising Data Flag, 0x04 = Only BLE/**None-Connectable**)

"02**0A**02"는 2바이트의 "*Transmitted power level*"을 나타냅니다.

(0x02 = 2byte, **0x0A** = Transmitted power level, 0x02 = 2dBm)

"08FFF00090CF8001B"는 8바이트의 *"Manufacturer specific data"*를 나타냅니다.

(0x08 = 8byte, 0xFF = Manufacturer data, 0xFF = Pio Input Data, 0x00 = ADC1 Input Data,
0x09 = ADC0 Input Data, 0x0CF8(3320mV) = Battery Data, 0x001B(27℃) = Thermometer Data)

"0200C4"는 2바이트의 *"RSSI data"*를 나타냅니다.

(0x02 = 2byte, 0x00 = RSSI, C4 = Value)

3. UUID

블루투스는 제공하는 서비스를 식별하기 위해 고유한 식별자(UUID)를 사용합니다.

더 많은 자료는 블루투스 공식 사이트(www.bluetooth.com)에 방문하여 참고하기 바랍니다.

블루투스 공식 사이트에서 제공되는 고유 식별자(UUID)는 공식적인 식별자로 모든 블루투스 장치에서 공통으로 사용 가능합니다.

그러나, 펄테크 제품에서 사용되는 고유 식별자(UUID)는 펄테크 제품에서만 사용가능한 식별자 입니다.

FBL780에서 사용 가능한 고유 식별자(UUID)는 다음과 같습니다.

[FBL780에서 사용 가능한 블루투스 공식 고유 식별자(UUID)]

0x2800: GATT Primary Service Declaration

0x2803: GATT Characteristic Declaration

0x2901: Characteristic User Description

0x2902: Client Characteristic Configuration

0x2A00: Device Name

0x2A24: Model Number String

0x2A28: Software Revision String

0x2A29: Manufacturer Name String

[FBL780에서 사용 가능한 펄테크 고유 식별자(UUID)]

0xFFF1: Firmtech Serial Write Characteristic: **Write**

0xFFF2: Firmtech Serial Read Characteristic: **Notify**

0xFFE1: Firmtech PIO Input Characteristic: **Read & Notify**

0xFFE2: Firmtech PIO Output Characteristic: **Read & Write**

0xFFE3: Firmtech PWM_0 Output Characteristic: **Read & Write**

0xFFE4: Firmtech PWM_1 Output Characteristic: **Read & Write**

0xFFD1: Firmtech ADC_0 Read Characteristic: **Read & Notify**

0xFFD2: Firmtech ADC_1 Read Characteristic: **Read & Notify**

0xFFC1: Firmtech Config Read Characteristic: **Read**

[Bluetooth Base UUID]

0000xxxx-0000-1000-8000-00805F9B34FB

3-1. UUID 사용 방법

FBL780 Central BLE장치에서 UUID를 이용하는 명령어는 "AT+READUxxxx"입니다.

Peripheral BLE장치와 연결된 FBL780 Central BLE장치에 "AT+READU2800"을 입력합니다

```
CONNECT_00025B001515
at+readu2800
OK
0001,0018
0008,0118
0009,0A18
001A,F0FF
0022,E0FF
0030,D0FF
0039,C0FF
SUCCESS
```

< 그림 3-1 Read UUID 2800 >

"AT+READU2800" 명령어의 의미는 "UUID 0x2800"의 "Value"를 Read한다는 의미입니다.

"UUID 0x2800"은 "Primary Service로 등록된 서비스"를 "Value"로 가지고 있습니다.

Peripheral BLE장치와 연결된 FBL780 Central BLE장치에 "AT+READU2803"을 입력합니다

at+readu2803 OK	0016,021700292A
0002,0A0300002A	0018,021900502A
0004,020500012A	001B,081C00F1FF
0006,020700042A	001E,101F00F2FF
000A,020B00252A	0023,122400E1FF
000C,020D00242A	0027,0A2800E2FF
000E,020F00232A	002A,0A2B00E3FF
0010,021100272A	002D,0A2E00E4FF
0012,021300262A	0031,123200D1FF
0014,021500282A	0035,123600D2FF
	003A,023B00C1FF
	SUCCESS

< 그림 3-2 Read UUID 2803 >

"AT+READU2803" 명령어의 의미는 "UUID 0x2803"의 "Value"를 Read한다는 의미입니다.

"UUID 0x2803"은 "Characteristic Service로 등록된 서비스"를 "Value"로 가지고 있습니다.

Peripheral BLE장치와 연결된 FBL780 Central BLE장치에 "AT+READU2A00"을 입력합니다

```
at+readu2a00
OK

0003,46424C3738302076312E302E30
SUCCESS
```

< 그림 3-3 Read UUID 2A00 >

"AT+READU2A00" 명령어의 의미는 "UUID 0x2A00"의 "Value"를 Read한다는 의미입니다.

"UUID 0x2A00"은 "Device Name"을 "Value"로 가지고 있습니다.

"46424C3738302076312E3"은 "FBL780 v1.0.0"의 Hex 타입 표시입니다.

(0x46 = 'F', 0x42 = 'B', 0x4C = 'L', ……)

Peripheral BLE장치와 연결된 FBL780 Central BLE장치에 "AT+READUFFE1"을 입력합니다

```
at+readuffe1
OK

0024,FF
SUCCESS
```

< 그림 3-4 Read UUID FFE1 >

"AT+READUFFE1" 명령어의 의미는 "UUID 0xFFE1"의 "Value"를 Read한다는 의미입니다.

"UUID 0xFFE1"은 "PIO Input Value"를 "Value"로 가지고 있습니다.

"FF"는 "모든 PIO Input Value 의 상태"가 "High"라는 것을 나타냅니다.