Chain DualKey BLE HID

Chain DualKey BLE HID に関する API とサンプルプログラムです。

サンプルプログラム

ビルド要件

- M5Stack ボードマネージャーのバージョン >= 3.2.5
- 開発ボードの選択 = M5ChainDualKey

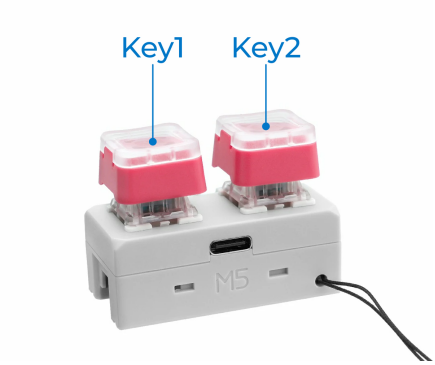
cpp

```cpp
#include <BLEDevice.h>
#include <BLEServer.h>
#include <BLEHIDDevice.h>
#include <HIDTypes.h>

const int PIN_BTN_1 = 0;
const int PIN_BTN_2 = 17;

// HID keyboard report structure: 1 byte modifiers + 1 byte reserved + 6 bytes keycodes
struct KeyReport {
  uint8_t modifiers;
  uint8_t reserved;
  uint8_t keys[6];
};

// HID keyboard report map
static const uint8_t hidReportMap[] = {
  0x05, 0x01,  // Usage Page = Generic Desktop
  0x09, 0x06,  // Usage = Keyboard
  0xA1, 0x01,  // Collection = Application
  0x85, 0x01,  // Report ID = 1

  0x75, 0x01,  //   Report Size = 1
  0x95, 0x08,  //   Report Count = 8
  0x05, 0x07,  //   Usage Page = Key Codes
  0x19, 0xE0,  //   Usage Minimum = Keyboard LeftControl
  0x29, 0xE7,  //   Usage Maximum = Keyboard Right GUI
  0x15, 0x00,  //   Logical Minimum = 0
  0x25, 0x01,  //   Logical Maximum = 1
  0x81, 0x02,  //   Input = Data, Variable, Absolute (1 byte Modifiers)

  0x75, 0x08,  //   Report Size = 8
  0x95, 0x01,  //   Report Count = 1
  0x81, 0x01,  //   Input = Constant (1 byte Reserved)

  0x75, 0x08,  //   Report Size = 8
  0x95, 0x06,  //   Report Count = 6
  0x05, 0x07,  //   Usage Page = Key Codes
  0x19, 0x00,  //   Usage Minimum = Reserved
  0x29, 0x65,  //   Usage Maximum = Keyboard Application
  0x15, 0x00,  //   Logical Minimum = 0
  0x25, 0x65,  //   Logical Maximum = 101
  0x81, 0x00,  //   Input = Data, Array (6 bytes Keycodes)
  0xC0         // End Collection
};

BLEHIDDevice* hidDevice;
BLECharacteristic* inputReportCharacteristic;
bool deviceConnected = false;

```

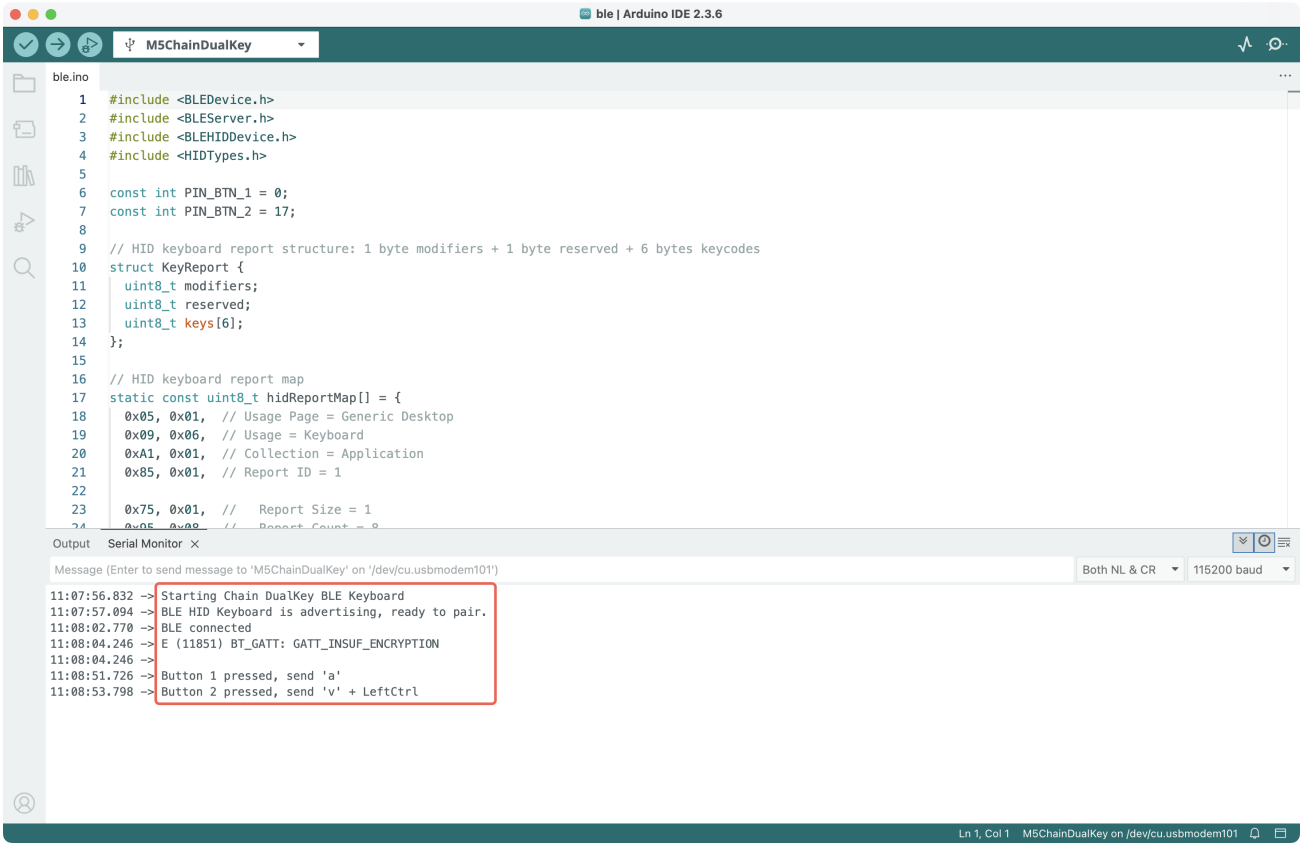
```
// Connect status callback
class MyBLEServerCallbacks : public BLEServerCallbacks {
  void onConnect(BLEServer* pServer) override {
    deviceConnected = true;
    Serial.println("BLE connected");
  }
  void onDisconnect(BLEServer* pServer) override {
    deviceConnected = false;
    Serial.println("BLE disconnected");
    BLEDevice::startAdvertising();  // Restart advertising after disconnected
  }
};

// Function to report a key was pressed and released, see keycode definitions:
// https://www.usb.org/sites/default/files/hut1_6.pdf
void sendKey(uint8_t keycode, uint8_t modifier = 0) {
  if (!deviceConnected || inputReportCharacteristic == nullptr) {
    return;
  }
  KeyReport report = { 0 };

  // Pressed
  report.modifiers = modifier;
  report.keys[0] = keycode;
  inputReportCharacteristic->setValue((uint8_t*)&report, sizeof(report));
  inputReportCharacteristic->notify();

  delay(10);

  // Released (clean)
  report.modifiers = 0;
  report.keys[0] = 0;
  inputReportCharacteristic->setValue((uint8_t*)&report, sizeof(report));
  inputReportCharacteristic->notify();
}

void setup() {
  delay(2000);
  Serial.begin(115200);
  Serial.println("Starting Chain DualKey BLE Keyboard");

  pinMode(PIN_BTN_1, INPUT);
  pinMode(PIN_BTN_2, INPUT);

  // Init BLE device, create BLE server, create HID device, input report (ID=1)
  BLEDevice::init("Chain DualKey Keyboard");  // Device name shown on computers and phones
  BLEServer* pServer = BLEDevice::createServer();
  pServer->setCallbacks(new MyBLEServerCallbacks());
  hidDevice = new BLEHIDDevice(pServer);
  inputReportCharacteristic = hidDevice->inputReport(1);

  // Set HID device info
  hidDevice->manufacturer()->setValue("M5Stack");
```

```
  hidDevice->pnp(0x02, 0x1234, 0x0001, 0x0100);  // vendorIdSource (0x02=Bluetooth SIG), vendorId, p
  hidDevice->hidInfo(0x00, 0x01);

  // Set HID report map
  hidDevice->reportMap((uint8_t*)hidReportMap, sizeof(hidReportMap));
  hidDevice->startServices();

  // Set BLE security (BOND)
  BLESecurity* pSecurity = new BLESecurity();
  pSecurity->setAuthenticationMode(ESP_LE_AUTH_BOND);

  // Set BLE advertising
  BLEAdvertising* pAdvertising = BLEDevice::getAdvertising();
  pAdvertising->setAppearance(HID_KEYBOARD);
  pAdvertising->addServiceUUID(hidDevice->hidService()->getUUID());
  pAdvertising->start();

  Serial.println("BLE HID Keyboard is advertising, ready to pair.");
}

void loop() {
  static bool lastBtnState_1 = HIGH;
  static bool lastBtnState_2 = HIGH;
  bool btnState_1 = digitalRead(PIN_BTN_1);
  bool btnState_2 = digitalRead(PIN_BTN_2);

  if (lastBtnState_1 == HIGH && btnState_1 == LOW) {
    Serial.println("Button 1 pressed, send 'a'");
    sendKey(0x04);  // 'a' + no modifier
  }
  if (lastBtnState_2 == HIGH && btnState_2 == LOW) {
    Serial.println("Button 2 pressed, send 'v' + LeftCtrl");
    sendKey(0x19, 0x01);  // 'v' + LeftCtrl
    // sendKey(0x19, 0x08);  // 'v' + LeftCmd
  }

  lastBtnState_1 = btnState_1;
  lastBtnState_2 = btnState_2;
  delay(10);
}
```

上記のコードを Arduino IDE にコピーし、コンパイルして Chain DualKey に書き込みます。書き込みが完了したら、PC・スマートフォンなどホスト機器の Bluetooth 設定で **Chain DualKey Keyboard** という名前のキーボードを見つけ、ペアリングしてください。**Key1** を押すと **a** の文字が入力され、**Key2** を押すと Windows では **Ctrl + V** のショートカットが実行されて貼り付けが行われます（macOS の Command キーについてはコード内のコメントを参照してください）。



シリアル出力は次のようになります：



書き込み後にシリアル出力が表示されない場合や、Bluetooth デバイスが見つからない場合は、デバイスを再起動してください。再起動方法は、スイッチを中央位置に動かし、USB-C ケーブルを抜いて再接続します (Key1 を押し続けないでください) 。

> **注意**
>
> Bluetooth デバイス情報 (名称、manufacturer、pnp、hidInfo、hidReportMap など) を変更する前に、PC・スマートフォン側のペアリングをいったん解除し、Chain DualKey に新しいプログラムを書き込み、再接続する前にホスト側の Bluetooth を再起動 (オフ → オン) することを推奨します。これを行わないと、新しい Bluetooth アドバタイズ情報とホスト側の既存レコードが衝突し、ホストの Bluetooth スタックがクラッシュして再起動する可能性があります。

関連リンク

- より多くのキーコードについては、HID Usage Tables 1.6 の `10 Keyboard/Keypad Page` セクションを参照してください。
- `Ctrl, Shift, Alt, GUI ( Windows/Command )` などの修飾キーは、上記の通常キーコードを使用せず、個別の `modifiers` フィールドを使用します。詳細は Device Class Definition for HID 1.12 の `8.3 Report Format for Array Items` セクションを参照してください。
- BLE for ESP32 Arduino Core - GitHub

- ESP32 Arduino BLE - Espressif Docs
- ESP-IDF BT/BLE HID Device Demo - GitHub
- HID Service 1.0 - Bluetooth
- HID over GATT Profile 1.0 - Bluetooth