

NumLock,CapsLock,ScrollLockのLEDを制御します。今回一番苦労したところです。「LEDは付けない」という人には不要と思うかもしれませんが、テンキーの切替のため NumLock の情報だけは必要です。今回使用したキーボードはテンキーはありませんが側面に数字が印刷されたキーがあり、NumLock の状態によりキーコードを塗り替える処理を追加します。

LED の情報はどう扱うのか

HID の仕様書等参考資料によると、LED の制御はデバイス側で行うのではなく、あくまでもデバイス側は押されたキーをホスト (PC) に送るだけでキーロックの状態はホストから送られて来る、と記述されています。SetConfiguration というコントロールトランスファで、エンドポイント 0 に 1 バイトのデータ (キーロック情報: 下位 5 ビット) が送られて来ます。

SETUPstage:SETUPDAT[0..7] は、

データ位置	内容	値
SETUPDAT[0]	bmRequestType	(0x21)
SETUPDAT[1]	bmRequest	SET_REPORT(0x09)
SETUPDAT[2-3]	wValue	Report Type (0x02) Report ID(0x00)
SETUPDAT[4-5]	wIndex	Interface (0x00)
SETUPDAT[6-7]	wLength	Report Length (0x0004)

DATAstage:EP0BUF[0] は、

ビット位置	Usage コード	対応する LED
0	\$01	Num Lock
1	\$02	Caps Lock
2	\$03	Scroll Lock
3	\$04	Compose
4	\$05	Kana

のようにホストからデータが送られて来ます。

取得の仕方

まず、dscr.a51 に LED 情報を得られるように ReportDscr(14 行目と 15 行目の間) に書き加えます。

```

db 95h, 05h ;; REPORT_COUNT (5) LED out
db 75h, 01h ;; REPORT_SIZE (1)
db 05h, 08h ;; USAGE_PAGE (LEDs)
db 19h, 01h ;; USAGE_MINIMUM (Num Lock)
db 29h, 05h ;; USAGE_MAXIMUM (Kana)
db 91h, 02h ;; OUTPUT (Data,Var,Abs)
db 95h, 01h ;; REPORT_COUNT (1)
db 75h, 03h ;; REPORT_SIZE (3)
db 91h, 01h ;; OUTPUT (Cnst) LED report padding

```

SetConfiguration は、fw.c のメイン処理で捕捉され、bulkloop.c の DR_SetConfiguration(void) を呼び出しているなのでこの中に処理を書きます。

```
BOOL DR_SetConfiguration(void) // Called when a Set Configuration command is received
{
    Configuration = SETUPDAT[2];
    if(SETUPDAT[0] == 0x21 && SETUPDAT[3] == 0x02){ // キーロック情報 (Num,ScrIk,CapsIk) 取得
        Test = 1;
        EPOBCH = 0; EPOBCL = 0;
    }
    return(TRUE); // Handled by user code
}
```

フラグ(Test)を立てておき、このフラグが立っているときエンドポイント0にデータが来たときはLED の情報だと判断します。EPOBC をリセットしていますがこうしておかないとデータが来ないようです。

次に、エンドポイント0 出力の割り込みを有効にします。fw.c の割り込みの設定しているところに、

```
EA = 1; // Enable 8051 interrupts
EPIE |= 0x02; //Enable EndPoint0 OUT interrupt. 追加
```

のように追加します。そしてエンドポイント0 出力の割り込み処理 ISR_Ep0out(void) に処理を書き加えます。

```
void ISR_Ep0out(void) interrupt 0
{
    if(Test){ // キーロック情報 (Num,ScrIk,CapsIk) 取得
        lock_led = EPOBUF[0];
        if(lock_led != lock_led_bak){
            //lock_led b0:Num. b1:Caps. b2:Scroll.
            //IO.D.b4 ~ b6:LED 出力用 .0 で点灯. 下位4ビットに影響を与えない
            OED = (OED & 0x0F) | ((lock_led << 4) & 0xF0);
            lock_led_bak = lock_led;
        }
        Test = 0;
    }
    EZUSB_IRQ_CLEAR();
    EPIRQ = 0x02; //Ep0out request clear
}
```

lock_led にLED の情報が取得され、D ポート (b4 ~ b6) に接続したLED を制御します。

LED の取り付け

http://star.gmob.jp/koji/data/keyboard_LED.JPG

ぎりぎりのサイズでケースを作ってしまったため、超小型のフルカラー LED を使用しました。判り難いので市販のものには絶対採用されない方法ですがかえって手作りには面白いと思います。

[USB キーボードの製作へ戻る](#)

関連リンク

<http://mcn.oops.jp/wiki/index.php?USB%2F%BB%C5%CD%CD>
