理エチャレンジプログラム 2023年8月18日 カラーLED:マイコンで制御してみよう



電子工学科



本講座で行うこと ・マイコンを用いてカラーLEDを制御

キーワード

マイコン(マイクロコントローラ)
 プログラノにとり動佐が広えこれる

プログラムにより動作が変えられる

→ PCでプログラムを作って、マイコンに書き込む

・カラーLED

様々な色は、R(赤)、G(緑)、B(青)の合成で表現されれる。 3つのLEDが1つになったLEDモジュール

*実はカラーLEDの中にもマイコンが...

本日のコース

1. マイコンの動作確認 Lチカ

PCとマイコンボードを接続して、LEDを点滅動作させるプロ

グラムを書き込み、基本動作の確認

- 2. カラーLEDの接続と点灯動作
 - 青・黄・赤の3色を1秒間隔で移動

3.1個の可変抵抗器あるいは明るさセンサで色を変化させる



バー `ソ1







ブレッドボード (マイコンと素子を接続)



上下の赤・青 横につながっています。 *電源用として使用

真ん中の溝を境に 縦につながっています。

マイコンボード



WeAct Studio

AliExpress.com 1個~250円ぐらい



Freq. 24Mhz Max ROM 16KB RAM 1280B USB2.0 FS/PWM/ADC Touch Key SPI/Uart/Watch-dog 3.3-5V Power Supply Support Arduino/SDCC





プログラムの開発環境

・マイコン

最終的には機械語と呼ばれる命令に従って動作します。
 機械語:人間にはわかりにくい 1001・・・
 人間にわかりやすい言語で記述 → 機械語に変換
 アセンブラ、C、C++、Pythonなど

今回の環境 ノートPC(Windows10) 開発環境ソフト:Arduino IDE *言語:Cに似たArduino言語



🥶 Blink	Arduino IDE 2.1.1		_	٥	×
ファイル(F)) 編身 スケッチ ツール ヘルプ				
新規	2년/카 Ctrl+N	•		\checkmark	·Q··
新規	クラウドスケッチ Alt+Ctrl+N				
開く	. Ctrl+O	付属のスケッチ例			
最近	使った項目を開く ▶	01.Basics	<pre>www.anduino.cc/en/Tutonial/Blink</pre>		
スケッ	テブック ト	02.Digital			
スケッ	/チ例 ▶	03.Analog			- 5
閉じる	ð Ctrl+W	04.Communication	D_BUILTIN 30		- 6
保存	Ctrl+S	05.Control	up function muss once when you pross poset on never the board		
名前	を付けて保存 Ctrl+Shift+S	06.Sensors	() {		
++	10日 の しもいつ	07.Display	alize digital pin LED_BUILTIN as an output.		
	設定 Ctrl+刀/Y	08.Strings	▶ LED_BUILTIN, OUTPUT);		
詳細	Þ	09.USB			
\$\$Z	CHU O	10.StarterKit_BasicKit	p function runs over and over again forever		
772 J	Ctri+Q	11.ArduinoISP	•) {		
		CH552 Board 田のスケッチ例	rite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)		- P-
	Arduino Mbed OS	Ethernet	00); // wait for a second		
	Edge Boards by Arduino	Firmata	100) // wait for a second		
	Boards included in this packa	Generic Examples	01 Basics AnalogReadSerial		
	Arduino Edge Control 詳細情報	Keynord			
	атичнанк	LiquidCovstal		=	a 6
	4.0.4 🗸	SD	04 Communication DigitalBadSarial		
	インストール	Servo			
		SoftI2C			
		SDI	Noncer Norm		
	Arduino Mbed OS	Stepper			
	Giga Boards by Arduino	тет			
Q	Boards included in this packa Arduino Giga	Touch Key			
	洋细信品	W\$2812		##= O	
		1102012	行 32、列 5 CH552 Board 本	記記」 🔱	
-	♪ ここに入力して検索	芦 t	📊 📀 🐸 🦗 🖳 🔤 🛛 🕹 🖓 🖓	/08/11	7

Slink Arduino IDE 2.1.1 □ ファイル(F) 編集 スケッチ ツール ヘルプ							
	€	CH552 Board 🔹	\checkmark	·Q··			
	Blink.ino 12 13 14 15 16 17 18 19 20	modified 8 May 2014 by Scott Fitzgerald modified 2 Sep 2016 by Arturo Guadalupi modified 8 Sep 2016 by Colby Newman modified 13 Jun 2020 by Decing Sun for use with CH55xduino					
Q	21 22 23 24 25 26 27 30 30 31 32	This example code is in the public domain. <pre>http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink #define LED_BUILTIN 33 #define LED_BUILTIN 33 #define LED_BUILTIN 33 #define LED_BUILTIN so an output board void setup() { // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output. pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);</pre>					
8	33] 34 35 / 36 \ 37 38 39 40 41] 42	<pre>// the loop function runs over and over again forever void loop() { digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level) delay(1000); // wait for a second digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW delay(1000); // wait for a second }</pre>					
	, Р . ZZIZ	行 27、列 23 CH552 Boar に入力して検索 計 こ 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇	d [未接続] 7:33 \$/08/11				



🥯 Blin ファイル(k Arduino I F) 編集 フ	IDE 7.1.1 スクッチ	ツール ヘルプ					-	- 0 ×
			之動整形	Ctrl+T					
$\mathbf{\vee}$	78		スケッチをアーカイブする			1			
Ph	Blink.ino		ライブラリを管理	Ctrl+Shift+I		ツール ヘルプ			
	12		シリアルモニタ	Ctrl+Shift+M		自動整形	Ctrl+T		
5	13	mc	シリアルプロッタ			スケッチをアーカイフする			
T	14	by_			N	ライフラリを管理	Ctrl+Shift+I		
D-Da	15	by	WiFi101 / WiFiNINAファームウェア・アッ	ップデータ		シリアルモーダ	Ctrl+Shift+M		
ШИ	17	mc	SSLルート証明書を書き込み			257107033			
	18	by	17 17 "CH552 Board"	•		WiFi101 / WiFiNINAファームウェア・アップデータ			
*	19	mc	ポート	<u>ا</u>	ンサマルポート	SSLルート証明書を書き込み			
	20	Dy	ガード情報を取得	- (COM1	ボード: "CH552 Board"	+	ボードマネージャ	Ctrl+Shift+B
Q	22	Th				ポート: "COM1"	•		
	23		Clock Source: "24 MHz (internal), 5	/"		ボード情報を取得		Arduno AVK Boards	
	24	<u>ht</u>	Upload method: "USB"	►		Clock Sources "24 MHz (internal) SV"		CHSSXDuno MCSST plain C core (non-C	.++)
	25		USB Settings: "Default CDC"	►		Lipload method: "USR"			
	27	#def	ブートローダを書き込む			USB Settings: "Default CDC"			
	28								
	29	// th	<pre>ne setup function runs once v setun() {</pre>	inen you press reset	or power the board	フートロータを曾き込む			
	31	//	initialize digital pin LED_E	BUILTIN as an output.					-
	32	pin	nMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);						
	33	}							
	34	// th	he loop function runs over an	nd over again forever					
	36	void	loop() {	a over again forever					
	37	dig	<pre>gitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH)</pre>	; // turn the LED	on (HIGH is the volt	tage level)			
	38	del	lay(1000);	<pre>// wait for a se // true the LSD</pre>	cond				
	39 40	dig	gitaiwrite(LED_BUILTIN, LOW); lav(1000):	// turn the LED	orr by making the vo	Sitage LOW			
0	41	}		,, mare for a Se					
0	42								
								行 27、列 23 CH552 B	Board [未接続] 🗘
	<i>Р </i> 22	に入力	して検索	📄 🔍 😆	🤗 🚺 💌	\$ 4		^ @ 🖮 🦟 ଏ× A	17:40 2023/08/11

プログラムの約束事

- ・コメント
- /* */ で挟まれた間(複数行でも可) // この記号から後ろ(その行のみ)
- ・プログラムの構成
 - *初期設定
 - #define LED BUILTIN 30
 - *最初1回実行
 - void setup() {

```
pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT); // ボード端子の出力定義
```

// 定義文

```
*繰り返し処理
```

```
{ loop() {
```

digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level) delay(1000); // wait for a second digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW delay(1000); // wait for a second

}

}

プログラムの基本構成要素



🔤 Blink ファイル(F	■ Blink Arduino IDE 2.1.1 テレンション テレンション テレー 一 アンドレンション テレンション テレー アンドレンション アンド・アンド アンド・アン・ アンド・アン・ アンド・アン・ アンド・シン					
	$ \rightarrow $	Ψ CH552 Board •	.v.Q·.			
Ph	Blink.ino					
	21					
ഩ	22	This example code is in the public domain.				
	23	http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink				
IIIk	25	*/				
	26					
	27	#detine LED_BUILIIN 30				
8	29	// the setup function runs once when you press reset or power the board				
\sim	30	<pre>void setup() {</pre>				
Q	31	// initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.				
	33	}				
	34		-			
	35	// the loop function runs over and over again forever				
	36	void loop() { digitalWrite(LED_BUILITIN_HIGH): // turn the LED on (HIGH is the voltage level)				
	38	delay(1000); // wait for a second				
	39	<pre>digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW</pre>	またい ひ 生 む			
	40	delay(1000); // wait for a second	吉さ込め大敗			
	41	3				
	出力		≣ 6			
	No CH	55x USB Found, retry				
	No CH	55x USB Found, retry				
	No CH	55x USB Found, retry	Upload error: Failed uploading: uploading error: exit status 1 ×			
	No CH	po CHSSX USB				
0	Time	limit reached, exit process	エラーメッセージをコピー			
0	Faile	d uploading: uploading error: exit status 1				
	0 77					
			∽ 🙂 📟 /// ۹^ A 2023/08/11 👘			

			書き込み成	; 功	
	出力				≣ 6
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	通知			~ ≣
		() 書き込み完了			×
8	Verify complete!!!	() コンパイル完了。			×
			行 35、列 25 👘	CH552 Board COM1の	\$ 2 🗖
35 36	<pre>// the loop function runs over and over again forever void loop() {</pre>				
37 38	<pre>digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level) delay(100); // wait for a second digitalWrite(LED_BUILTIN_LOU); // turn the LED_off by provide the voltage level)</pre>		コンパイ	ルエラー	
40 41	dlay(100) // wait for a second }	making the voltage LOW	* プロ	グラムの誤り	J

42 出力 C:\Users\user\AppData\Local\Temp\.arduinoIDE-unsaved2023711-8660-1teti78.ouyp\Blink\Blink.ino:41: syntax error: token -> '}'; column 1 exit status 1 Compilation error: exit status 1 ※ Compilation error: exit status 1 x エラーメッセージをコピー 行40、列13 CH552 Board COM1の ¢1 □







2. カラーLEDの接続と点灯動作





プログラム名:LED17_signal.ino

}

```
#include <WS2812.h>
                                   // カラーLEDを使用するためのヘッダーファイル
xdata uint8 t ledData[NUM BYTES];
                                  // LED表示データを入れる変数
void setup() {
   pinMode(17, OUTPUT);
                                    //LEDの接続ピン:17ピン
void loop() {
   set pixel for GRB LED(ledData, 0, 0, 0, 255);
                                                  // 青色の設定
   neopixel_show_P1_7(ledData, NUM_BYTES);
                                                  // 表示
   delay(1000);
   set pixel for GRB LED(ledData, 0, 255, 255, 0);
                                                  // 黄色の設定
   neopixel_show_P1_7(ledData, NUM_BYTES);
                                                  // 表示
   delay(1000);
   set pixel for GRB LED(ledData, 0, 255, 0, 0);
                                                 // 赤色の設定
   neopixel_show_P1_7(ledData, NUM_BYTES);
                                                  // 表示
   delay(1000);
```









プログラム名:LED17_VR11_CDS15_LCD (LCD処理部を除く)

#include <WS2812.h>
#include <SoftI2C.h>

```
int flag = 0; // Switch
int buttonState = 0;
uint8_t RGBvalueR[]={0,0,0,185,255,255,250,255,255,180};
uint8_t RGBvalueG[]={32,65,150,235,255,255,245,153,40,0};
uint8_t RGBvalueB[]={128,255,255,255,240,150,0,0,0,104};
uint8_t dispValue;
int j,mode;
```

```
void setup() {
    pinMode(17, OUTPUT); //LED DIN.
    pinMode(sensorPinVR, INPUT); // VR
    pinMode(sensorPinCDS, INPUT); // CdS
    pinMode(SW, INPUT_PULLUP); // Switch
    mode = 0; // 0:VR 1:Cds}
```

// 0~9番地に初期値設定

```
{ () qool biov
    buttonState = digitalRead(SW);
   if (buttonState == LOW) {
                                              // SWでVRかCdSか選択
       if (mode == 0) mode = 1; // CdS
           else
                    mode = 0; // VR
       delay(300);
   sensorValueVR = analogRead(sensorPinVR); delay(10);
                                                          // VRの値取り込み
    sensorValueCDS = analogRead(sensorPinCDS); delay(10); // CdSの値取り込み
    if (mode == 0) dispValue = sensorValueVR;
                                                          // 使う値をdispValueへ代入
                 dispValue = sensorValueCDS;
       else
   if(dispValue < 30)
                                                     // 表示レベルの判別 10段階
                      i=0:
    else if(dispValue < 58) i=1:
    else if(dispValue < 86) i=2;
    else if(dispValue < 104) i=3;
    else if(dispValue < 132 ) j=4;
    else if(dispValue < 160) i=5;
    else if(dispValue < 188) j=6;
    else if(dispValue < 216) i=7;
    else if(dispValue < 234) i=8:
    else
                           i=9;
    set_pixel_for_GRB_LED(ledData, 0, RGBvalueR[j], RGBvalueG[j], RGBvalueB[j]); //色データの設定
    neopixel show P1 7(ledData, NUM BYTES); //表示
    delay(100);
```

}

シリアルモニタの利用

マイコンの中のデータはLCDキャラクタディスプレイで表示させているが、これがないときには、 Arduino IDE にあるシリアルモニタを使うとよい。

プログラム中に表示させたいところに以下のような命令を追加

USBSerial_print("R="); USBSerial_print_i(RGBvalueR[j]); USBSerial_print("G="); USBSerial_print_i(RGBvalueG[j]); USBSerial_print("B="); USBSerial_print_i(RGBvalueB[j]); USBSerial_print("Value="); USBSerial_println_i(dispValue);

最初の USBSerial_print(); は文字列の表示 次の USBSerial_print_i(); は値の整数表示 最後の USBSerial_println_i(); は表示後改行 よって、4つの値が1行で表示され、改行



LED17_VR11_CDS15_LCD | Arduino IDE 2.1.1 \times ファイル(F) 編集 スケッチ ツール ヘルプ \rightarrow CH552 Board J. .Q. LED17_VR11_CDS15_LCD.ino ... 88 set_pixel_for_GRB_LED(ledData, 0, RGBvalueR[j], RGBvalueG[j], RGBvalueB[j]); //色データの設定 89 1neopixel_show P1_7(ledData, NUM_BYTES); //表示 90 delay(100); 91 92 USBSerial print(" R="); USBSerial print i(RGBvalueR[j]); 93 94 USBSerial_print(" G="); USBSerial_print_i(RGBvalueG[j]); 95 USBSerial_print(" B="); USBSerial_print_i(RGBvalueB[j]); USBSerial print(" Value="); USBSerial println i(dispValue); 96 97 // LCD 表示 LCD Puts("R:"); 98 LCD_Put8bit(RGBvalueR[j] & 0xff); 99 LCD Putc(0x20); シリアルモニタ × 出力 × ⊙ ≣ メッセージ('COM1'のCH552 Boardにメッセージを送信するにはEnter) LFのみ 9600 baud -R=255 G=255 B=240 Value=121 R=255 G=255 B=240 Value=126 R=255 G=255 B=240 Value=120 R=255 G=255 B=240 Value=116 R=255 G=255 B=240 Value=124

行 96、列 63 CH552 Board COM1の 🤩 2 🗖

補足事項

開発環境の構築

「CH55x系ボード WeActStudio CH552CoreBoardをArduinoで使う」

https://qiita.com/usashirou/items/7513c13dd66c149cca53

書籍:「CH55 x でどうでしょう」秋田純一著 株式会社ラトルズ (本体:1600円+税)

*ボードマネージャは最新ではなく、0.0.17 のバージョンを使用してください。

0.0.18 では、カラーLEDのプログラムでエラーが出ます。

CH552ボード追加

URL: htps://raw.githubusercontent.com/DeqingSun/ch55xduino/ch55xduino/ package_ch55xduino_mcs51_index.json

*開発環境の構築方法については、<u>http://www.kobe-kosen.ac.jp/~kasai/</u>に掲載予定(8/20以降)

カラーLEDの使い方

「赤・緑・青のフルカラーLED WS2812Bの使い方」

https://www.marutsu.co.jp/pc/static/large_order/WS2812B_0124

RGBカラーコードチャート

https://www.rapidtables.org/ja/web/color/RGB_Color.html

気象庁ホームページにおける気象情報の配色に関する設定指針 https://www.jma.go.jp/jma/kishou/info/colorguide/120524_hpcolorguide.pdf





```
#include <WS2812.h>
#include <SoftI2C.h>
```

}

プログラム名:LED17_ADC3_LCD (LCD処理部を除く)

```
int sensorPinR = 11; // select the input pin for the potentiometer.
```

int sensorValueB = 0; // variable to store the value coming from the sensor

```
neopixel_show_P1_7(ledData, NUM_BYTES); // LED表示
delay(100);
```