AP03 STM32 MCU

1 概要

STMicroelectronics FPU付きARM Cortex-M4 32-bit RISC coreを搭載した32bit MCUリーフ。

USB接続する場合はUSBリーフを接続、SWDを使用する場合はShieldリーフ を接続します。 Arduino IDE使用時は、ボードをNucleo-64、Board Part numberをNUCLEO L452RE、Upload methodをSTM32CubeProgrammer(Serial)を選択。

2 リーフ仕様

2.1 ブロック図

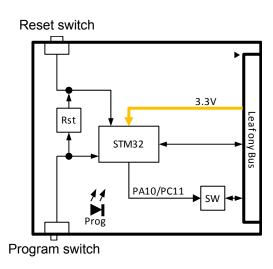


図 2.1 ブロック図

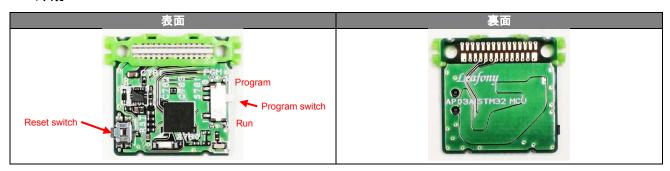
2.2 電源仕様

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Тур.	Max.
Vdd	Power Supply Voltage	-	3.0V	3.3V	3.6V
ldd	Operating current	Active(Average)	-	9.5mA	-
	-	Sleep	-	0.75uA	-

2.3 主要部品

部品番号	部品名	型番	ベンダー名	備考
IC780	MCU	STM32L452REI6	STMicroelectronics	64pin BGA
IC781	Analog Switch	TS3A4751RUCR	Texas Instruments	-

2.4 外観



2.5 ピンアサイン

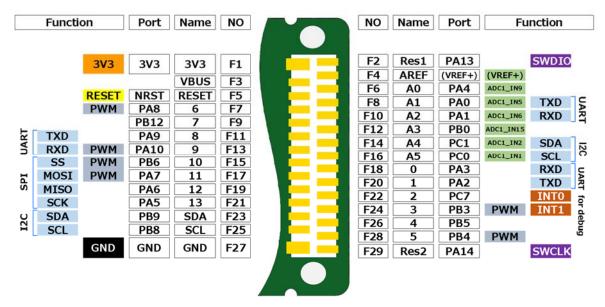


図 2.2 ピンアサイン

2.6 LED/スイッチ

項目	部品番号	内容
LED	DS780	書き込みモード時に点灯する LED である
リセットスイッチ	S780	STM32、および他のデバイスをリセットする
書き込みスイッチ	S781	書き込みモードを変更するためのスイッチである

3 MCU(STM32L452REI6)仕様

3.1 概要

項目	内容	
MCU	STM32L452REI6 (ARM Cortex-M4)	
Clock frequency	80MHz	
Flash Memory	512MB	
SRAM	160KB	
Internal Clock Sources	Internal 16MHz factory-trimmed RC (±1%)	
	Internal low-power 32kHz RC (±5%)	
	Internal multispeed 100kHz to 48MHz	
5 V-tolerant port	PA0,PA1,PA2,PA6,PA7,PA8,PA9,PA10,PA13,PA14,	
	PB0,PB3,PB4,PB5,PB6,PB8,PB9,PB12,	
	PC0,PC1,PC7	
Capacitive sensing port	PB4,PB5,PB6,PB12,PC7,	
ADC	12bit	
Arduino IDE Board	Board: "Nucleo-64"	
Settings	Board Part number: "NUCLEO L452RE"	
	Upload method: "STM32CubeProgrammer(Serial)"	

3.2 電気的特性

3.2.1 最大定格

Parameter	Value
Operating Temperature	-40°C to +85°C
Maximum Operation Voltage	4.0V

3.2.2 定格

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Тур.	Max.
Vdd	Power Supply Voltage	-	1.71V	3.3V	3.6V
ldd	Supply current	Run Voltage Range 1 ART disable running from Flash	-	8.85mA	10.0mA
		fHCLK=80MHz, fHSE=48MHz bypass mode PLL ON above 48MHz			
		all peripherals disable, 25°C Run Velters Banga 2	-	2.75mA	3.15mA
		Voltage Range 2 ART disable running from Flash fHCLK=26MHz, fHSE=48MHz			
		bypass mode PLL ON above 48MHz all peripherals disable, 25°C			
		Low-power run ART disable	-	340uA	400uA
		running from Flash fHCLK=fMSI=2MHz all peripherals disable, 25°C			
		Sleep Voltage Range 1	-	2.30mA	2.55mA
		fHCLK=80MHz, fHSE=48 MHz bypass mode pll ON above 48 MHz all peripherals disable, 25°C			
		Sleep Voltage Range 2 fHCLK=26MHz, fHSE=48 MHz	-	0.70mA	0.80mA
		bypass mode pll ON above 48 MHz all peripherals disable, 25°C			
		LPSleep Flash ON fHCLK=fMSI=2MHz all peripherals disable, 25°C	-	76.0uA	120uA
		LPSleep Flash ON fHCLK=fMSI=100kHz all peripherals disable, 25°C	-	35.5uA	66.0uA
		Stop 2 RTC disabled, 25°C	-	2.05uA	4.20uA
		Stop 2 with RTC RTC clocked by LSI, 25°C	-	2.60uA	5.20uA
		Standby backup registers retained RTC disabled no independent watchdog, 25°C	-	160nA	355nA
		Standby with RTC backup registers retained RTC clocked by LSI no independent watchdog, 25°C	-	635nA	1320nA
		Shutdown backup registers retained RTC disabled, 25°C	-	67nA	160nA
		Shutdown with RTC RTC clocked by LSE, 25°C	-	446nA	-

3.3 データシートリンク先

https://www.st.com/ja/microcontrollers-microprocessors/stm32l452re.html

3.4 主な関数とライブラリ

3.4.1 デジタル入出力

関数	概要
pinMode(port,mode)	ポートの動作を入力か出力に設定。
	【パラメータ】
	port: 設定したいポート名
	mode: INPUT(内部プルアップは無効)、INPUT_PULLUP(内部プルアップ抵抗を有効)、
	OUTPUT
	【戻り値】
	なし
digitalWrite(port, value)	HIGH または LOW を指定したポートに出力。
	【パラメータ】
	port: ポート番号
	value: HIGH(3.3V)か LOW(0V)
	【戻り値】
	なし
digitalRead(port)	指定したポートの値を読み取る。
	【パラメータ】
	port: 読みたいポート名
	【戻り値】
	HIGH または LOW

3.4.2 アナログ入力

関数	概要
analogRead(port)	指定したアナログポートの値を読み取る。 【パラメータ】 port: 読みたいポート名 読み取りに使いたいポート名を整数で指定。 【戻り値】 0から4095までの整数値

3.4.3 外部割込

関数	概要
attachInterrupt(interrupt, function, mode)	外部割り込みが発生したときに実行する関数を指定。割り込み番号(int.0~)と、それに対応するポート番号は下記のとおり。 port2(int.0) port3(int.1) 【パラメータ】 interrupt: 割り込み番号 function: 割り込み発生時に呼び出す関数 mode: 割り込みを発生させるトリガ LOW ポートが LOW のとき発生 CHANGE ポートの状態が変化したときに発生 RISING ポートの状態が LOW から HIGH に変わったときに発生 FALLING ポートの状態が HIGH から LOW に変わったときに発生 【戻り値】
detachInterrupt(interrupt)	なし 割り込みを無効にする。 【パラメータ】 なし 【戻り値】 なし

3.4.4 UART 通信(USB-シリアル変換)

関数	概要
Serial.begin(speed)	シリアル通信のデータ転送レート(ボーレート)を指定。Arudino IDE と接続する場合は
	115200 を設定。
	【パラメータ】
	speed: 転送レート (int)
	【戻り値】
	なし
Serial.end()	シリアル通信を終了。
	【パラメータ】
	なし
	【戻り値】
	なし
Serial.read()	受信データを読み込み。
Conditionad()	【パラメータ】
	なし
	【戻り値】
	読み込み可能なデータの最初の1バイトを返す。-1 の場合は、データが存在しない
Serial.flush()	データの送信がすべて完了するまで待つ。
Condimidan()	【パラメータ】
	なし
	【戻り値】
	なし
Serial.print(data, format)	テキスト形式でデータをシリアルポートへ出力する。
Condition in (data, format)	オプションの第 2 パラメータによって基数(フォーマット)を指定できる。
	「構文]
	Serial.print(data)
	Serial.print(data, format)
	【パラメータ】
	data: 出力する値。すべての型に対応。
	format: 基数または有効桁数(浮動小数点数の場合)
	【戻り値】
	送信したバイト数
Serial.println(data, format)	データの末尾に CR と LF を付けて送信。Serial.print()と同じフォーマットが使える。詳細は
	Serial.print()の項を参照。
	[パラメータ]
	data: すべての整数型と String 型
	format: data を変換する方法を指定 (省略可)
	【戻り値】
	送信したバイト数 (byte)
Serial.write(val)	シリアルポートにバイナリデータを出力。
	【構文】
	Serial.write(val)
	Serial.write(str)
	Serial.write(buf, len)
	【パラメータ】
	val: 送信する値(1 バイト)
	str: 文字列(複数バイト)
	buf: 配列として定義された複数のバイト
	len: 配列の長さ
	【戻り値】
	送信したバイト数 (byte)

3.4.5 I2C 通信

include file: Wire.h (Arduino IDE Standard Libraries)

関数	概要
Wire.begin(address)	Wire ライブラリを初期化し、I2C バスにマスタかスレーブとして接続。
	【パラメータ】
	address: 7 ビットの I2C スレーブアドレス。省略した場合は、マスタとしてバスに接続。
	【戻り値】
Mire resultable resultable	
Wire.requestFrom(address, count)	他のデバイスにデータを要求。データは read()関数を使って取得。
County	【パラメータ】 address: データを要求するデバイスのアドレス(7 ビット)
	quantity: 要求するデータのバイト数
	stop(省略可):
	true に設定すると stop メッセージをリクエストのあと送信
	false に設定すると restart メッセージをリクエストのあと送信
	【戻り値】
	実際に受信したバイト数を返す。
Wire.beginTransmission(addre	指定したアドレスの I2C スレーブに対して送信処理を開始。
ss)	【パラメータ】
	address: 送信対象のアドレス(7ビット)
	【戻り値】
Wire.endTransmission()	なし
wire.end transmission()	スレーブデバイスに対する送信を完了する。 【パラメータ】
	KNDX
	Stop(音响 47). true に設定すると stop メッセージをリクエストのあと送信(デフォルト)。
	false に設定すると restart メッセージをリクエストのあと送信
	【戻り値】
	送信結果 (byte)
	0: 成功
	1: 送ろうとしたデータが送信バッファのサイズを超えた
	2: スレーブアドレスを送信し、NACK を受信した
	3: データ・バイトを送信し、NACK を受信した
	4: その他のエラー
Wire.write(value)	データを送信。beginTransmission()と endTransmission()の間で実行する。
	【構文】 Wire.write(value)
	Wire.write(string)
	Wire.write(data, length)
	【パラメータ】
	value: 送信する 1 バイトのデータ (byte)
	string: 文字列 (char *)
	data: 配列 (byte *)
	length: 送信するバイト数 (byte)
	【戻り値】 送信したバイト数 (byte)
Wire.read()	送信したハイト数 (byte) データを受信。マスタデバイスでは、requestFrom()を実行したあと、スレーブから送られて
5644()	プラグス Clast Tequesti Tolli()を実行しためと、スレーブがら返られて きたデータを読み取るときに使用。
	【パラメータ】
	なし
	【戻り値】
	受信データ (byte)

リファレンスは下記参照。

 $https://scrapbox.io/ArduinoSTM32/Arduino_STM32_\%E3\%83\%AA\%E3\%83\%95\%E3\%82\%A1\%E3\%83\%AC\%E3\%83\%B3\%E3\%82\%B9_\%E6\%97\%A5\%E6\%9C\%AC\%E8\%AA\%9E\%E7\%89\%88$

© 2020 Trillion-Node Engine Proje

Arduino core support for STM32 based boards

https://github.com/stm32duino/Arduino_Core_STM32

3.5 省電力制御

TBD

4 Analog Switch(TS3A4751RUCR)仕様

4.1 電気的特性

4.1.1 最大定格

Parameter	Value
Operating Temperature	-40°C to +85°C
Maximum Operation Voltage	4V

4.1.2 定格

Symbol	Parameter	Condition	Min.	Тур.	Max.
Vdd	Supply Voltage	Internal Oscillator	1.65V	Ī	3.6V
Ron	スイッチオン抵抗	2.7V	-	0.7 Ω	1.1Ω
ldd	supply current	3.6V, 25°C	-	-	75nA
		3.6V, −40°C~85°C	-	-	750nA

4.2 データシートリンク先

http://www.tij.co.jp/product/jp/ts3a4751

5 変更履歴

Rev A1.0: 2020年11月初版