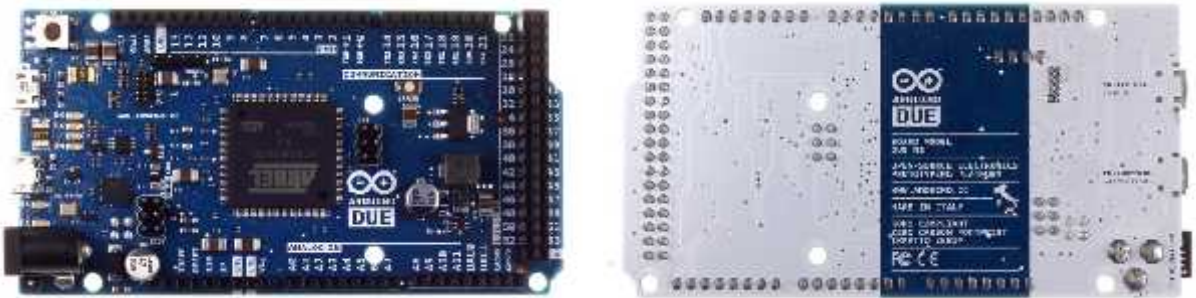


آشنایی با برد Arduino DUE



بازنگری برد

برد Arduino DUE یک برد میکروکنترلر بر پایه Atmel SAM3X8E ARM Cortex-m3 CPU می باشد.

این اولین برد آرداینو است که بر پایه هسته ۳۲ بیتی میکروکنترلر ARM طراحی شده است.

این برد دارای ۵۴ خروجی / ورودی دیجیتال (که ۱۲ تا از آنها می تواند به عنوان خروجی PWM استفاده شود) ، ۱۲ ورودی آنالوگ ، ۴ UART (پرت سخت افزاری سریال) ، ۸۴ مگا هرتز پالس ساعت، یک USB OTG قابل اتصال ، ۲ DAC (دیجیتال به آنالوگ) ، ۲ TWI ، سوکت تغذیه ، یک سر SPI ، یک سر JTAG ، یک کلید برای پاک کردن حافظه (ERASE) .

پین دیجیتال I / O	۵۴ (۱۲ تا آن می تواند به عنوان PWM استفاده شود)
پین ورودی آنالوگ	۱۲
پین خروجی آنالوگ	۲ (DAC)
مجموع جریان DC خروجی از تمام پورت های I / O	۱۳۰ mA
جریان DC پین ۳.۳ ولتی	۸۰۰ mA
جریان DC پین ۵ ولتی	۸۰۰ mA
حافظه فلش	۵۱۲kB (تام فضای قابل استفاده برای برنامه نویسی)
SRAM	۹۶ kB (دو بانک: ۶۴kB و ۳۲ kB)
پالس ساعت	۸۴ MHz

تغذیه (POWER)

برد آرداینو می تواند هم از طریق پورت USB و یا از طریق منبع تغذیه خارجی تغذیه شود ، منبع تغذیه به صورت خد کار انتخاب می شود.

منبع تغذیه خارجی (غیر از USB) می تواند یک آدبتور (AC-to-DC) باشد یا یک باتری ، آداپتر می تواند از طریق پاور جک ۲.۱mm روی برد به آرداینو متصل شود و اگر از باتری به عنوان منبع تغذیه استفاده میشود می توان آن را به پین های (GND) و (VIN) روی برد متصل کرد.

این برد می تواند با ولتاژ بین ۶ تا ۲۰ ولت کار کند اگر ولتاژ تغذیه به هر دلیلی کمتر از ۷ ولت شود، پین ۵ ولت کمتر از ۵ ولت تولید می کن و ممکن است بر نا پایدار شود . و اگر با ولتاژ بیش از ۱۲ ولت تغذیه شود ممکن است تنظیم کننده ولتاژ (regulator) بیش از حد گرم شود و به برد آسیب برساند . و لنتاژ پیشنهادی برای تغذیه بر ولتاژ بین ۷ تا ۱۲ ولت می باشد.

پین های تغذیه عبارتند از :

VIN. زمانی که می خواهیم از تغذیه خارجی برای برد استفاده کنیم (غیر از ۵ ولت پرت USB یا هر منبع تغذیه تنظیم شده دیگر) می توان آن را به این پرت اعمال کنیم . و اگر برد از طریق پاور جک تغذیه می شود باز می توانیم از طریق این پین به آن اور دسترسی داشته باشیم.

5V. خروجی این پین یک ولتاژ ۵ ولت است که توسط تنظیم کننده ولتاژ تولید می شود . برد می تواند از پاور جک DC (۷ تا ۱۲ ولت) ، کانکشن USB (۵ولت) یا پین VIN (۷ تا ۱۲ ولت) تغذیه شود. تغذیه برد از طریق پین ۵ ولت یا ۳.۳ ولت و دور زدن رگولاتور ولتاژ می تواند به برد آسیب وارد کند و توصیه نمی شود.

3.3V. خروجی این پین یک ولتاژ ۳.۳ ولت است که توسط رگولاتور ولتاژ برد تولید میشود . بیشترین مقدار جریانی که این خروجی برد می تواند داشته باشد ۸۰۰ میلی آمپر است . همچنین رگولاتور این ولتاژ را برای تغذیه میکرو کنترلر SAM3X فراهم می کند .

GND. پین زمین.

IOREF. این پین مرجع ولتاژ است که توسط میکروکنترلر برد ایجاد میشود و شیلد می تواند این ولتاژ را از پین خوانده و میتواند منبع تغذیه مناسب را انتخاب کند یا با ولتاژ انتقال خروجی که ۵ یا ۳.۳ ولت است کار کند.

حافظه (Memory)

SAM3X دارای ۵۱۲kB (دو بلوک ۲۵۶ kB) حافظه فلش است که برای ذخیره سازی کدها استفاده میشود .

بوتلودر از قبل در کارخانه در یک حافظه ROM اختصاص داده شده ، ذخیره می شود . SRAM موجود ۹۶kB در دو بانک به هم پیوسته ۶۴kB و ۳۲ کیلو بایت است

به تمام حافظه موجود (فلش ، RAM ، ROM) می توان از طریق یک فضای آدرس دهی مسطح دسترسی داشت. می توان محتوای فلش پردازنده SAM3X را با کمک دکمه کوچک روی برد (ERASE) پاک کرد . با این کار می توان طراحی لود شده موجود روی MCU را پاک کرد.

برای پاک کردن باید دکمه (ERASE) را در حالی که منبع تغذیه به برد متصل است برای چند پانیه نگه داشت.

ورودی ها یو خروجی ها

ورودی و خروجی دیجیتال : از پین ۰ تا ۵۳

در برد DUE هر کدام از این ۵۴ پین دیجیتال با استفاده از توابع `digitalWrite()`, `PinMode()` و `digitalRead()` می تواند به عنوان ورودی یا خروجی مورد استفاده قرار گیرد . هر پین می تواند (به عنوان منبع) جریان بین ۳ میلی آمپر یا ۱۵ میلی آمپر بسته به پین ، ولید کند یا معادل ۶ میلی آمپر یا ۹ میلی آمپر را بسته به پین در یافت کند. همچنین پین ها دارای یک مقاومت داخلی (به طور پیش فرز قطع هستند) ۱۰۰ کیلو اهمی متصل هستند . در ضمن این پین ها دارای توابع مخصوصی هستند.

Serial : 0 (RX) and 1 (TX)

Serial : 19 (RX) and 18 (TX)

Serial : 17 (RX) and 16 (TX)

Serial : 15 (RX) and 14 (TX)

(RX) برای دریافت و (TX) برای ارسال داده های سریال TTL (با ولتاژ ۳.۳ ولت) استفاده میشود . پین های ۰ و ۱ ه پایه های ATmega16U2 که به عنوان مبدل کد USB-to-TTL استفاده می شود متصل است.

PWM : پین های ۲ تا ۱۳

جروجی PWM ۸ بیتی

با استفاده از تابع `analogWrite()` می توان خروجی PWM ۸ بیتی تولید کرد . دقت تفکیک پذیری (resolution) را می توان با استفاده از تابع `analogWriteResolution()` تغییر داد.

SPI : سر SPI

این پین ها از ارتباط SPI به وسیله کتابخانه SPI پشتیبانی می کنند ایت ۶ پین که در وسط برد قرار دارد در بردهای دیگر Arduino برای پروگرام کردن (ICSP) استفاده می شود ولی در برد DUE فقط برای ارتباط استفاده می شود.

CAN: CANRX و CANTX

این پین ها از گروتکل CAN برای ارتباط پشتیبانی می کنند.

LED "L": پین ۱۳

اینجا یک LED داخل برد طراحی شده که به پین ۱۳ دیجیتال متصل است در واقع زمانی که پین ۱۳ یک باشد LED روشن و زمانی که صفر باشد LED خاموش است. نور LED می تواند کم هم شود چون پین ۱۳ پین PWM نیز هست.

پین های ورودی آنالوگ: از A0 تا A11

برد DUE دارای ۱۲ پرت آنالوگ است که هر کدام دارای دقت تفکیک پذیری ۱۲ بیت می باشند (یعنی ۴۰۹۶ مقدار مختلف). به طور پیش فرض، برای سازگاری با برد های دیگر آرداینو دقت تفکیک پذیری روی ۱۰ بیت تنظیم شده است. با دستور `analogReadResolution()` می توان دقت تفکیک پذیری را تغییر داد.

ورودی های آنالوگ DUE برای ولتاژ های بین زمین و ۳.۳ ولت طراحی شده اند و ولتاژ های بیش از ۳.۳ ولت چیپ SAM3X را تخریب می کند.

.AREF

پین AREF ولتاژ مرجع برای ورودی آنالوگ است و به وسیله یک پل مقاومتی به پین رفرنس آنالوگ SAM3X متصل است. برای استفاده از پین AREF، باید لحیم کاری مقاومت BR1 از روی PCB برداشته شود.

DAC 1 و DAC 2.

این پین ها با استفاده از تابع `analogwrite()` خروجی آنالوگ با دقت تفکیک پذیری ۱۲ بیت تولید می کند که میتواند برای خروجی به صورت صدا مورد استفاده قرار گیرد.

.Reset

این پین معمولاً برای اضافه کردن کلید ریست روی شیلد استفاده می شود.

(Communication)

برد آرداینو با یک سری از وسایل می تواند به کامپیوتر ، بردهای دیگر آرداینو یا میکرو کنترلرهای دیگر و وسایل دیگر مثل تلفن ، تبلت ، دوربین و SAM3X دارای سخت افزار UART و سه USART برای ارتباط سریال TTL () می باشد.

پرت برنامه ریزی به یک آی سی ATmega 16U2 که یک پرت COM مجازی برای ن به کامپیوتر (برای به رسمیت شناختن دستگاه و مکانیزم ویندوز به یک فایل INF. نیاز دارد ولی در DSX و لینوکس به طور خودکار این پرت com را می شناسند). میکرو 16U2 به سخت افزار UART کنترلر SAM3X .

پین های سریال TX0 RX0 ارتباط بین سریال به USB را برای پرگرام کردن برد به وسیله میکرو کنترلر ATmega16U2 را فراهم میکند.

نرم افزار آرداینو شامل منیتور سریال که اجازه می دهد اطلاعات متنی به سادگی بر روی برد برود و از LED های TX RX زمانی که اطلاعات از طریق پرت ATmega16U2 است ، روشن و خاموش می شوند(البته برای پرت ارتباطی سریال پین اینطور نیست) .

USB نیتیو مستقیماً به SAM3X . این اجازه ارتباط سریال (CDC) به USB می دهد. این یک ارتباط سریال به منیتور سریال یا نرم افزار های دیگر روی کامپیوتر شما ایجاد میکند. و همچنین این اجازه را به DUE می دهد که مثل موس و کیبرد به کامپیوتر متصل شود. توسعه می شود از پرت پراگرا برای لود کردن نرم افزار و در صورت نیاز به تغذیه از طریق USB این کار را از طریق پرت نیتیو انجام دهیم ولی در عمل از هر دو پرت می توان برای تغذیه و پراگرام کردن استفاده کرد.

در جدول زیر رابطه بین های **Arduino** با پایه های **SAM3X** نشان داده شده است .

جدول نقشه بین های Arduino DUE

Due Pin Number	SAM3X Pin Name	Mapped Pin Name
0	PA8	RX0
1	PA9	TX0
2	PB25	Digital Pin 2
3	PC28	Digital Pin 3
4	connected to both PA29 and PC26	Digital Pin 4
5	PC25	Digital Pin 5
6	PC24	Digital Pin 6
7	PC23	Digital Pin 7
8	PC22	Digital Pin 8
9	PC21	Digital Pin 9
10	connected to both PA28 and PC29	Digital Pin 10
11	PD7	Digital Pin 11
12	PD8	Digital Pin 12
13	PB27	Digital Pin 13 / Amber LED "L"
14	PD4	TX3
15	PD5	RX3
16	PA13	TX2
17	PA12	RX2
18	PA11	TX1
19	PA10	RX1
20	PB12	SDA
21	PB13	SCL
22	PB26	Digital Pin 22
23	PA14	Digital Pin 23
24	PA15	Digital Pin 24
25	PD0	Digital Pin 25
26	PD1	Digital pin 26
27	PD2	Digital Pin 27
28	PD3	Digital Pin 28
29	PD6	Digital Pin 29
30	PD9	Digital Pin 30
31	PA7	Digital Pin 31
32	PD10	Digital Pin 32
33	PC1	Digital Pin 33
34	PC2	Digital Pin 34
35	PC3	Digital Pin 35

36	PC4	Digital Pin 36
37	PC5	Digital Pin 37
38	PC6	Digital Pin 38
39	PC7	Digital Pin 39
40	PC8	Digital Pin 40
41	PC9	Digital Pin 41
42	PA19	Digital Pin 42
43	PA20	Digital Pin 43
44	PC19	Digital Pin 44
45	PC18	Digital Pin 45
46	PC17	Digital Pin 46
47	PC16	Digital Pin 47
48	PC15	Digital Pin 48
49	PC14	Digital Pin 49
50	PC13	Digital Pin 50
51	PC12	Digital Pin 51
52	PB21	Digital Pin 52
53	PB14	Digital Pin 53
54	PA16	Analog In 0
55	PA24	Analog In 1
56	PA23	Analog In 2
57	PA22	Analog In 3
58	PA6	Analog In 4
59	PA4	Analog In 5
60	PA3	Analog In 6
61	PA2	Analog In 7
62	PB17	Analog In 8
63	PB18	Analog In 9
64	PB19	Analog In 10
65	PB20	Analog In 11
66	PB15	DAC0
67	PB16	DAC1
68	PA1	CANRX
69	PA0	CANTX
70	PA17	SDA1
71	PA18	SCL2
72	PC30	LED "RX"
73	PA21	LED "TX"
74	PA25	(MISO)
75	PA26	(MOSI)
76	PA27	(SCLK)
77	PA28	(NPCS0)
78	PB23	(unconnected)
USB	PB11	ID
USB	PB10	VBOF

برنامه ریزی (Programming)

برد آوداینو می تواند توسط نرم افزار آرداینو پراگرام شود . آپلود کردن بر روی SAM3X AVR که روی دیگر برد های آرداینو است متفاوت است به این دلیل که حافظه فلش در SAM3X قبل از برنامه ریزی جدید نیاز دارد که پاک شود.

