

مجموعه بردهای FDB برای راه اندازی انواع ماژول اثر انگشت طراحی شده است به طوری که برای کنترل همه ماژول‌های اثر انگشت (FP20, SM630, R308, R301, FPM10) فقط یک سری AT-COMMAND لازم است تا بوسیله‌ی این روش فقط با یک بار برنامه‌نویسی هر کدام از ماژول‌های اثر انگشت را راه اندازی کنید.

برد FDB با وجود سخت افزاری یکسان قادر به راه اندازی ماژول‌های اثر انگشت مختلفی می‌باشد، البته برای هر سری از ماژول‌های اثر انگشت در نسخه‌های مجزایی مدلی از FDB ارائه شده است. لذا در هنگام خرید توجه داشته باشید که در پشت برد FDB جدولی قرار دارد و مشخص کننده‌ی نام ماژول اثر انگشت پشتیبانی شده توسط FDB به عنوان مثال FDB-300 میباشد. همچنین با ارسال دستور "AT\r" به برد می‌توان متوجه شد که شما کدام نسخه از FDB را در اختیار دارید.

## مشخصات فنی برد FDB-300 :

ولتاژ کاری	۴.۵ الی ۵.۵ ولت
جریان مصرفی	۱۵ الی ۵۵ میلی آمپر
پروتکل ارتباطی	سریال TTL (Baud rate = 9600bps , Data bit = 8-bits , Parity check = none , stop bit=1)
ظرفیت حافظه	۵۰۰ اثرانگشت

**توجه مهم:** برد راه انداز FDB با سخت افزاری یکسان در مدل‌های مختلفی برای راه اندازی ماژول‌های اثرانگشت مختلف ارائه شده است، لذا در هر مدل به ولتاژ کاری آن دقت کافی را داشته باشید، تا آسیبی به برد راه انداز و ماژول اثرانگشت وارد نگردد.

## ویژگی‌ها :

- جستجو ، ذخیره ، حذف خودکار و دستی اثر انگشت و نیز مدیریت حافظه
- دارای خروجی رله ای مناسب برای در باز کن ، Buzzer یا ... (فعال در هنگام تشخیص اثرانگشت معتبر)
- دارای دو وقفه ، مناسب برای کار با توابع وقفه سریال
- عدم نیاز به تغذیه مجزا برای ماژول اثرانگشت (قابلیت تغذیه توسط برد راه انداز FDB)
- قابل اتصال به کامپیوتر و راه اندازی ماژول اثرانگشت دلخواه (استفاده از داده‌های اثرانگشت در نرم افزارهای جانبی)
- کوچک ، ارزان قیمت و کم مصرف

توضیحات	اسم پایه	شماره پایه
تغذیه منفی (زمین) برد راه انداز FDB-300	GND	۱
تغذیه مثبت برد راه انداز FDB-300	VCC	۲
شروع مجدد برد راه انداز FDB-300	RESET	۳
در صورت دریافت AT-Command صحیح ماژول این پایه را به مدت ۲۵ میلی ثانیه یک می کند.	INT1	۴
قبل از ارسال پاسخ ، ماژول این پایه را به مدت ۲۵ میلی ثانیه یک می کند.	INT2	۵
TX پورت سریال برد راه انداز FDB-300	TX	۶
RX پورت سریال برد راه انداز FDB-300	RX	۷
در صورت صحیح بودن اثرانگشت برد راه انداز این خروجی را بین ۱ تا ۱۰۰۰ میلی ثانیه فعال می کند.	RELAY	۸
جهت اتصال سیم RX ماژول اثرانگشت	FP_RX	۹
جهت اتصال سیم TX ماژول اثرانگشت	FP_TX	۱۰
جهت اتصال سیم تغذیه مثبت ماژول اثرانگشت	FP_V+	۱۱
جهت اتصال سیم تغذیه منفی ماژول اثرانگشت	GND	۱۲

**توجه مهم:** برد راه انداز FDB-300 علاوه بر دریافت اطلاعات، وظیفه تغذیه ماژول اثرانگشت را نیز دارد ، لذا ماژول های اثر انگشت می توانند از طریق پایه های ۱۱ و ۱۲ تغذیه شوند.

## عملکرد دستورات :

دستورات	پاسخ	عملکرد
"AT"	"R30x"	جهت اطلاع از آماده بودن و صحیح بودن ارتباطات برد راه انداز FDB-300 و نیز معرفی ماژول اثرانگشت پشتیبانی شده ، نام آن ارسال می شود.
"AT+VER?"	"FDB Vx.x"	نسخه نرم افزار برد راه انداز را ارسال می کند. (X.X شماره نسخه می باشد)
"AT+RELACTIME=xxxx"	"OK"	تنظیم زمان فعال بودن پایه Relay با مقدار xxxx بر حسب میلی ثانیه. (مقدار پیشفرض آن ۱۰۰۰ میلی ثانیه می باشد)
"AT+CHECK"	"IDxxxx" "Err0" "Err2" "Err5" "Err6"	جستجو کردن اثر انگشت: اگر اثر انگشت در حافظه ذخیره شده باشد آدرس آن خانه از حافظه را با فرمت داده‌ی به شکل XXXX ارسال می کند در غیر این صورت یکی از خطاهای مربوطه را ارسال می کند. برای اطلاع از نوع خطا به جدول خطاها مراجعه نمایید.
"AT+DELALL"	"OK" "Err7"	پاک کردن تمام اثر انگشت ها: با اجرای این دستور تمامی اثرانگشت های موجود در حافظه پاک می شود در غیراینصورت باخطای شماره ۷ مواجه می شوید؛ برای اطلاع از نوع خطا به جدول خطاها مراجعه نمایید.

"AT+DEL=xxxx"	"OK" "Err0" "Err1" "Err8"	پاک کردن یک اثر انگشت با آدرس آن: اگر به جای عبارت XXXX آدرس حافظه‌ای که قصد حذف آن وجود دارد ارسال شود، اطلاعات آن آدرس حافظه حذف می‌گردد. در صورت بروز مشکل در عملیات مذکور با یکی از خطاهای شماره ۰، ۱، ۸ و ۸ مواجه خواهید شد که برای اطلاع از نوع خطا به جدول خطاها مراجعه نمایید.
"AT+DELAUTO"	"OK" "Err0" "Err2" "Err5" "Err8"	پاک کردن اثر انگشت به صورت اتوماتیک: با گذاشتن یکی از اثر انگشت‌های معتبر بر روی ماژول و اعمال این دستور به برد راه‌انداز، اثر انگشت مذکور جستجو، شناسایی سپس حذف می‌گردد. در صورت بروز مشکل در عملیات مذکور با یکی از خطاهای شماره ۰، ۲، ۵ و ۸ مواجه خواهید شد که برای اطلاع از نوع خطا به جدول خطاها مراجعه نمایید.
"AT+ADD=xxxx"	"OK" "Err1" "Err2" "Err3" "Err4" "Err9"	ذخیره کردن اثر انگشت: به جای عبارت XXXX باید یک آدرس از حافظه ارسال شود سپس انگشت روی پنجره ماژول اثر انگشت قرار گیرد، در صورتی که قبلاً اطلاعات اثر انگشت در حافظه ذخیره نشده باشد یا آدرس انتخابی خالی باشد، اطلاعات اثر ذخیره خواهد شد، در غیر این صورت با یکی از خطاهای شماره ۱، ۲، ۳، ۴، ۹ مواجه خواهید شد که برای اطلاع از نوع خطا به جدول خطاها مراجعه نمایید.
"AT+EMPTYMEM?"	"NUMxxxx"	میزان ظرفیت خالی ماژول اثر انگشت با مقدار XXXX مشخص و ارسال می‌شود.

**توجه:** بعد از ارسال هر دستور باید مقدار (0x0D) که معادل کاراکتر  $\backslash r$  می‌باشد نیز ارسال شود، برد راه انداز FDB-300 نیز در پایان هر پاسخی که می‌دهد کارکترهای  $\backslash r$  را ارسال می‌کند.

## جدول خطاها :

خطاها	توضیحات
OK	عملیات درخواستی با موفقیت انجام شد!
Err0	حافظه یا حافظه های مورد نظر خالی است!
Err1	ID مورد نظر از میزان حافظه ماژول بیشتر است!
Err2	زمان جست و جو اثر انگشت به پایان رسیده است. (میزان Timeout: ۱۰ ثانیه)
Err3	عملیات اضافه کردن اثر انگشت با خطا مواجه شده است، ممکن است زمان لمس کوتاه بوده است و یا انگشت به خوبی در محل پنجره اسکن قرار نگرفته است!
Err4	اثر انگشت مورد نظر قبلاً در حافظه ذخیره شده است!
Err5	اثر انگشت مورد نظر در حافظه وجود ندارد!
Err6	عملیات جست و جو کردن اثر انگشت با خطا مواجه شده است!
Err7	عملیات پاک کردن تمام اثر انگشت‌ها با خطا مواجه شده است!
Err8	عملیات پاک کردن اثر انگشت با خطا مواجه شده است!
Err9	در این خانه از حافظه اطلاعات اثر انگشت وجود دارد!

اگرچه داده های مربوط به اثر انگشت در خود ماژول های اثر انگشت ذخیره و نگهداری می شود ولی سیستم مدیریت حافظه برد راه انداز FDB-300 توانایی و قابلیت استفاده از ماژولهای اثر انگشت را با توجه به میزان حافظه هر کدام از آنها به حداکثر رسانده است؛ چراکه عدم امکان ذخیره داده ی جدید بر روی حافظه اشغال شده که حاوی اثر انگشت قبلی می باشد، یک نقطه ضعف تمامی ماژولهای اثر انگشت محسوب می شود که در برد راه انداز FDB-300 این نقص برطرف شده و ضریب امنیتی بالایی را به سیستم می دهد. لذا ذخیره داده بر روی قسمتی از حافظه که قبلاً توسط داده ای دیگر اشغال شده است ، تنها در صورتی امکان پذیر است که اطلاعات آن قسمت با فرمان کاربر پاک شود چراکه ذخیره داده اثر انگشت جدید تنها در خانه های خالی حافظه امکان پذیر است.

میزان ظرفیت خالی حافظه ماژولهای اثر انگشت از اهمیت ویژه ای در مدیریت حافظه و استفاده از تمام ظرفیت های آن برخوردار است، که برد راه انداز FDB-300 این کار را سهل و آسان نموده است.

## وقفه های INT1 و INT2 :

پین های ۴ و ۵ در برد راه انداز FDB پالسی جهت اعمال وقفه صادر می کنند. شاید استفاده از این دو پین لزومی نداشته باشد ولی وجود آن هم خالی از لطف نیست چه بسا در روند برنامه نویسی و برقراری ارتباط برای کاربر بهتر باشد.

INT1 در صورت دریافت صحیح دستور از سمت Device مورد نظر که می تواند یک میکروکنترلر ، یک برد آردوینو ، یک PLC یا هر پردازنده ی دیگری باشد، پایه ۴ را به مدت ۲۵ میلی ثانیه فعال می کند.

INT2 قبل از ارسال پاسخ از سمت FDB-300 به منظور اعمال وقفه دریافت داده در Device مورد نظر یک پالس ۲۵ میلی ثانیه ای را در پایه ی شماره ۵ اعمال می کند.

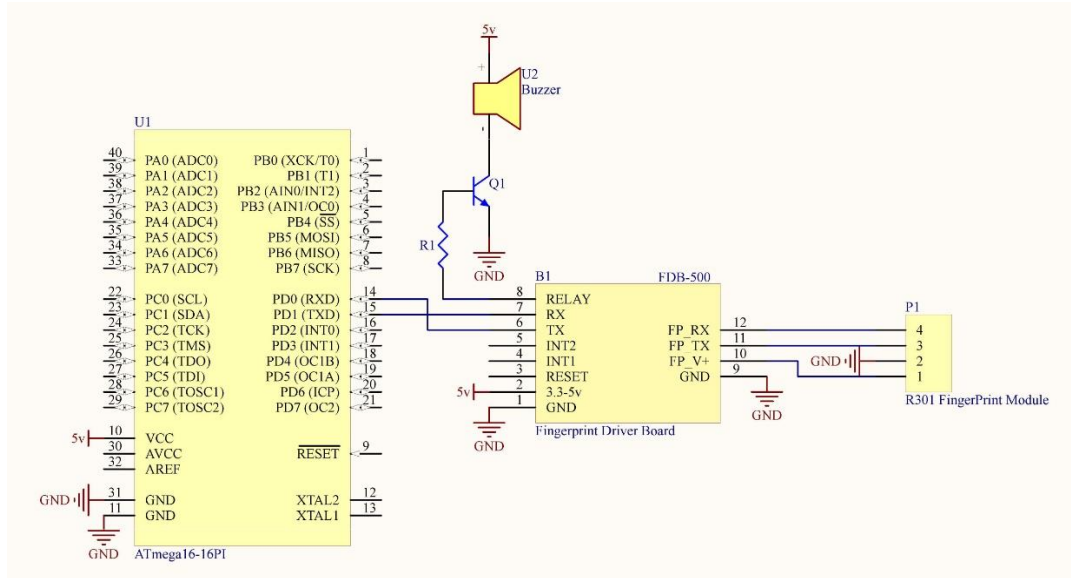
## خروجی RELAY :

با اجرای دستور "AT+CHECK" برد FDB-300 شروع به جستجوی اثر انگشت معتبر در حافظه خود می نماید و در صورتی که اثر انگشت معتبری در پنجره اسکن ماژول اثر انگشت قرار گیرد، برد FDB-300 علاوه بر برگرداندن آدرس آن خانه از حافظه که اثر انگشت در آن ذخیره شده است، پایه شماره ۸ را به عنوان خروجی به مدت معلومی فعال می نماید.

میزان فعال بودن این خروجی توسط دستور "AT+REACTIME=xxxx" قابل تنظیم است. از این خروجی می توان برای تحریک رله یا Buzzer استفاده کرد و از آن برای کاربردهایی نظیر درب باز کن ، هشدار دهنده ، تایید کننده و ... بهره برد.

## مدار استفاده از FDB-300 :

در شکل زیر برای مثال از ماژول اثر انگشت R301 استفاده شده است ، و پایه شماره ۸ برد راه انداز FDB-300 در نقش هشدار دهنده بهره گرفته شده است. بدیهی است برد راه انداز FDB-300 در مدارات مختلف بنابر نیازمندی پروژه قابل استفاده است.



برد راه انداز FDB-300 به دلیل بهره‌مندی از پروتکل سریال قابلیت راه اندازی توسط PLC ، کامپیوتر و ... را دارد، تنها کافی است مبدل سریال مناسب را تهیه و ارتباط برد را با Device مورد نظر خود برقرار نمایید. به عنوان مثال توسط یک مبدل USB به سریال TTL می توان برد راه انداز FDB-300 و ماژول اثر انگشت مورد خود را راه اندازی نمود و یک دستگاه تشخیص اثر انگشت با کامپیوتر بسازید.

## اتصال به بردهای آردوینو :

برد راه انداز FDB-300 با تمامی بردهای آردوینو نیز سازگاری کامل دارد و به راحتی می توان از این برد راه انداز برای استفاده حداکثری از ماژولهای اثر انگشت بهره برد.

## مشخصات فیزیکی :

