



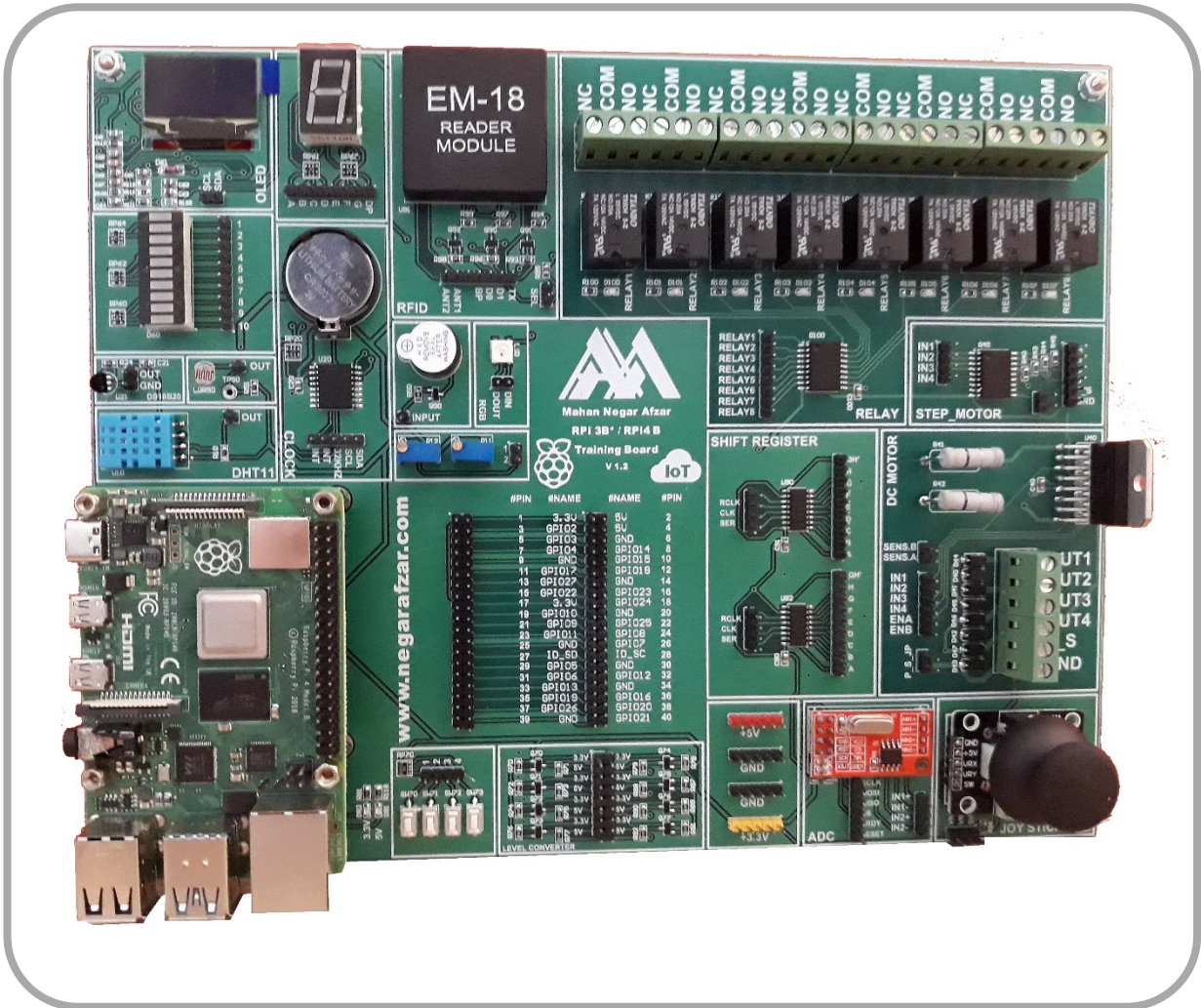
شرکت فنی و مهندسی
مهان نگار افزار (سهامی خاص)



دستور کار آزمایشگاه

دستور کار

برد آموزشی پیشرفته Raspberry Pi



WEB: www.negarafzar.com
EMAIL: info@ngarafzar.com

TEL: 02634404220
FAX: 02634439525

کرج - گوهردشت - خیابان اول
غربی - پلاک ۲۶۹

کاربران محترم

در سال های اخیر میکروکنترلرها به عنوان واحد کنترل و پردازش اصلی ، در بسیاری از بردهای کنترلی مورد استفاده قرار گرفته اند. این امر سبب شده است تا شرکت های توسعه دهنده بردهای مبتنی بر میکروکنترلرها ، بستری را فراهم آورند تا همه افرادی که علاقه به کار با میکروکنترلرها را دارند ولی دانش سخت افزاری و نرم افزار چندانی ندارند، بتوانند با حداقل دانش از مفاهیم کلی کنترل کننده ها، ایده های خود را روی این پلتفرم های آماده پیاده سازی نمایند.

ایده اصلی ساخت بردهای آردوینو نیز ساده سازی سخت افزار و نرم افزار می باشد. با استفاده از این پلتفرم های آماده طراحان می توانند با حداقل زمان ممکن و بدون دردسر ساخت یک پلتفرم ، آزمایش های اولیه خود را روی این بردهای آماده انجام دهند.

متن باز بودن نرم افزار ، کتابخانه های متنوع نرم افزاری ، انجمن ها و گروه های اینترنتی متعدد، سادگی محیط برنامه نویسی، عدم نیاز به برنامه ریز خارجی، محدوده گسترده محصولات با امکانات متفاوت ، تغذیه آسان برد و... از دیگر ویژگی هایی است که سبب گردیده علاقه به استفاده از این برد افزایش یابد.

طراحی و تولید بردهای آموزشی میکروکنترلرها به گونه ای که بتواند مفاهیم اصلی تا پیشرفته این نوع از میکروکنترلرها را آموزش دهد یک از اهداف مهم شرکت مهان نگار افزار بود. سادگی در طراحی ، استفاده از قطعات و ماژول های کاربردی ، سهولت در استفاده برای کاربر، خلاقیت در چگونگی استفاده از پایه ها توسط کاربر از جمله پارامترهای مهم در طراحی این برد می باشد. برد آموزشی MNA-TA-01 اولین نسل از مجموعه بردهای آموزشی پیشرفته مبتنی بر بردهای آردوینو می باشد که از مفاهیم ساده تا اینترنت اشیا (IOT) را در برمی گیرد.

امید است ، این برد آموزشی مورد توجه و استفاده کاربران عزیز قرار گیرد.

فهرست مطالب

۵.....	ویژگی های برد آموزشی پیشرفته رزبری پای (Raspberry Pi).....
۶.....	معرفی برد آموزشی.....
۷.....	آزمایش شماره ۱ : راه اندازی برد آموزشی رزبری پای.....
۷.....	شرح آزمایش:.....
۲۶.....	آزمایش شماره ۲ : راه اندازی پورت سریال و پنجره Serial Monitor.....
۳۶.....	آزمایش شماره ۳ : ارتباط لپ تاپ یا کامپیوتر با برد رزبری پای از طریق اترنت به صورت مستقیم.....
۴۱.....	آزمایش شماره ۴ : کنترل ورودی و خروجی ها (GPIO) در برد رزبری پای با پایتون.....
۴۶.....	دستور کار.....
۴۹.....	آزمایش شماره ۵ : اولین پروژه در محیط Thonny Python IDE-چشمک زن.....
۵۰.....	دستور کار.....
۵۳.....	آزمایش شماره ۶ : برنامه نویسی ورودی و خروجی دیجیتال : خواندن کلید به عنوان ورودی ۱.....
۵۳.....	دستور کار.....
۵۵.....	آزمایش شماره ۷ : برنامه نویسی ورودی و خروجی دیجیتال : کنترل یک LED با دوکلید.....
۵۵.....	دستور کار.....
۵۸.....	آزمایش شماره ۸ : برنامه نویسی ورودی و خروجی دیجیتال : خواندن ورودی با تابع wait-for_edge.....
۵۸.....	دستور کار.....
۶۲.....	آزمایش شماره ۹ : برنامه نویسی ورودی و خروجی دیجیتال : خواندن ورودی با تابع add_event_detect().....
۶۲.....	دستور کار.....
۶۵.....	آزمایش شماره ۱۰ : خواندن ورودی با تابع add_event_detect() بدون حلقه while(1).....
۶۵.....	دستور کار.....
۶۹.....	آزمایش شماره ۱۱ : کنترل ۲ LED با ۲ کلید با تابع add_event_detect() و بدون استفاده از حلقه while(1).....
۶۹.....	دستور کار.....
۷۲.....	آزمایش شماره ۱۲ : راه اندازی شیفت رجیستر 74595.....
۷۲.....	دستور کار.....
۷۶.....	آزمایش شماره ۱۳ : نمایش اعداد ۰ تا ۹ روی نمایشگر هفت قسمتی کاتد مشترک.....
۷۸.....	دستور کار.....
۸۱.....	آزمایش شماره ۱۴ : نمایش عدد کاربر روی نمایشگر هفت قسمتی.....
۸۱.....	دستور کار.....

آزمایش شماره ۱۵ : تاس الکترونیکی با نمایشگر هفت قسمتی..... ۸۵

دستور کار..... ۸۵

آزمایش شماره ۱۶ : شمارنده با استفاده از نمایشگر هفت قسمتی..... ۸۹

دستور کار..... ۸۹

آزمایش شماره ۱۷ : راه اندازی موتور DC با درایور L298..... ۹۴

دستور کار..... ۹۵



ویژگی های برد آموزشی پیشرفته رزبری پای (Raspberry Pi)

- سازگار با برد Raspberry Pi4 و Raspberry Pi3 B+
- دسترسی به کلیه پایه های برد رزبری
- مجزا بودن همه واحد های روی برد
- تصمیم گیری کاربر برای نحوه استفاده از پایه ها
- دسترسی به ولتاژ ۵ و ۳/۳ ولت روی برد
- بارگراف
- ۴ عدد PUSH BUTTON به صورت PULL-DOWN
- نمایشگر ۷ قسمتی کاتد مشترک
- نمایشگر OLED 128*64 و 0.96" با واسط I2C
- مبدل آنالوگ به دیجیتال ۱۶ بیتی با واسط SPI
- ۲ عدد پتانسیومتر برای ورودی آنالوگ
- سنسور دمای دیجیتال DS18B20
- سنسور LDR جهت تشخیص میزان روشنایی نور محیط
- سنسور دما و رطوبت دیجیتال DHT11
- درایو موتور DC با درایور L298 به همراه مدار تشخیص میزان جریان عبوری از موتور
- درایو موتور STEPPER
- ماژول RFID خوان EM-18
- مبدل ولتاژ ۳/۳ ولت به ۵ ولت و بالعکس
- ماژول JOYSTICK با خروجی های آنالوگ موقعیت x و y و تشخیص فشردن سوئیچ
- ۸ عدد رله با خروجی های NO و NC برای ایجاد کنتاکتهای 220V AC
- آی سی تقویم DS3231 به همراه باتری Back Up
- Buzzer
- دو عدد شیفت رجیستر برای ایجاد خروجی های موازی با ورودی سریال

معرفی برد آموزشی

برد آموزشی پیشرفته Raspberry Pi با هدف آموزش بردهای رزبری پای ها طراحی گردیده است. برد رزبری پای **Raspberry Pi** یک مینی کامپیوتر طراحی شده روی یک برد است. کامپیوتری که کارهای بسیار خارق العاده ای را می توان با آن انجام داد. در واقع برد رزبری پای یک کامپیوتر کوچک است که در کشور انگلستان در سال ۲۰۱۰ میلادی و با هدف ارائه ی یک کامپیوتر هوشمند با قیمت بسیار پایین تولید شد. این برد بسیار کوچک تر از یک PC یا لپ تاپ است. نکته جالبی که در مورد برد رزبری پای وجود دارد این است که سائز این بردها در سائز یک کارت اعتباری است که با این وجود قابلیت های زیادی را فراهم می سازد

مجموعه آموزشی طراحی شده ساختاری ماژولار دارد و در طراحی سعی گردیده است که هر یک از قسمت های موجود در آن به صورت یک واحد مستقل در نظر گرفته شود. در این حالت کاربر می تواند با توجه به نیاز به واحد های مختلف، برای استفاده از پایه های برد رزبری پای برنامه ریزی نماید. استفاده از این روش سبب افزایش اعتماد به نفس در طراحی برد هایی گردد که مخاطب خود تصمیم به ساختن آنها می نماید. بنابراین محدودیتی در نحوه سیم بندی و استفاده از پایه های برد رزبری وجود نخواهد داشت.

در طراحی برد از قطعات کاربردی موجود در بازار که در پروژه های مختلف می توانند مورد استفاده قرار گیرند استفاده شده است. بنابراین با راه اندازی هر یک از قسمت های مختلف موجود در برد و ترکیب کردن این آزمایشات با یکدیگر می توان تست های اولیه یک پروژه کاربردی را پیاده سازی نمود.

آزمایش شماره ۱ : راه اندازی برد آموزشی رزبری پای

	عنوان	راه اندازی برد آردوینو
	هدف	آماده کردن کارت حافظه micro SD و برنامه ریزی آن با سیستم عامل Raspbian، اتصال به نمایشگر و انجام تنظیمات اولیه
	بخش های مورد نیاز	Micro SD CARD، نمایشگر TV یا مانیتور با ورودی VGA یا HDMI ، مبدل micro HDMI به HDMI، آداپتور تغذیه برد

شرح آزمایش:

برد رزبری پای یک مینی کامپیوتر می باشد که همانند یک کامپیوتر معمولی دارای، پردازنده، پردازنده گرافیکی، حافظه RAM، حافظه ذخیره سازی ارتباطات شبکه و... می باشد. این مینی کامپیوتر در اندازه یک کارت بانکی ساخته شده است و در کنار قابلیت های یک کامپیوتر معمولی، GPIO یا اصطلاحاً پایه های ورودی و خروجی را نیز در اختیار کاربر قرار می دهد. استفاده از این GPIO ها می توان ورودی سنسور ها را توسط این برد خواند، پردازش های لازم را روی آن انجام داد و نهایتاً از همین طریق خروجی هی مد نظر را نیز فعال نمود.

همانند یک کامپیوتر معمولی که نیاز به یک سیستم عامل دارد، مانند ویندوز یا لینوکس و ...، برد رزبری پای نیز برای داشتن عملکرد صحیح و استفاده از بخش های مختلف تعبیه شده در آن نیاز به یک سیستم عامل دارد. سیستم عامل های مختلفی برای برد رزبری پای طراحی و پیاده سازی شده اند که از جمله آنها می توان به Raspbian، Raspberry OS، OSMC، RISC OS، Widows IOT Core، Ubuntu Core و ... اشاره کرد.

در این مجموعه آموزش از سیستم عامل Raspberry OS که نسخه جدید سیستم عامل Raspbian می باشد، استفاده می کنیم. این سیستم عامل یک سیستم عامل رایگان است که بر پایه سیستم عامل Debian بوده و برای سخت افزار رزبری پای بهینه سازی شده است. این سیستم عامل دارای ۳۵ هزار بسته از پیش ترجمه شده است که به سادگی روی برد رزبری پای قابل نصب می باشد.

سیستم عامل رزبری پای اولین بار در سال ۲۰۱۵ توسط بنیاد رزبری به عنوان سیستم عامل اولیه برای بردهای رزبری ارایه گردیده است. این سیستم عامل در چهار نسخه Jessie، Wheezy، Stereche و Buster ارایه شده است. در حال حاضر آخرین نسخه آن، نسخه Buster می باشد که روی تمام ورژنهای برد رزبری قابل نصب می باشد.

دانلود فایل Raspberry OS

به آدرس زیر می رویم:

<https://www.raspberrypi.org/downloads/raspberry-pi-os/>

Raspberry Pi OS (32-bit) with desktop and recommended software
Image with desktop and recommended software based on Debian Buster

Version: August 2020
Release date: 2020-08-20
Kernel version: 5.4
Size: 2531 MB

[Release notes](#)

[Download Torrent](#) [Download ZIP](#)

SHA-256:
24342f3668f590d368ce9d57322c401cf2e57f3ca969c88cf9f4df238aaec41f

Raspberry Pi OS (32-bit) with desktop
Image with desktop based on Debian Buster

Version: August 2020
Release date: 2020-08-20
Kernel version: 5.4
Size: 1133 MB

[Release notes](#)

[Download Torrent](#) [Download ZIP](#)

SHA-256:
9d658abe6d97f86320e5a0288df17e6fcdd8776311cc320899719aa805106c52

Raspberry Pi OS (32-bit) Lite
Minimal image based on Debian Buster

Version: August 2020
Release date: 2020-08-20
Kernel version: 5.4
Size: 435 MB

[Release notes](#)

[Download Torrent](#) [Download ZIP](#)

SHA-256:
4522df4a29f9aac4b0166fbfee9f599dab55a997c855702bfe35329c13334668

همانطور که از شکل دیده می شود سه نسخه از سیستم عامل رزبری پای وجود دارد

نام سیستم عامل	ویژگیها	حجم
Raspberry Pi OS (32-bit) with desktop and recommended software	فایل .img شامل سیستم عامل و محیط Desktop به همراه نرم افزار های کاربردی مبتنی بر سیستم عامل Debian Buster	2531MB
Raspberry Pi OS (32-bit) with desktop	فایل .img شامل سیستم عامل و محیط Desktop مبتنی بر سیستم عامل Debian Buster	1131MB
Raspberry Pi OS (32-bit) Lite	فایل .img شامل سیستم عامل و مبتنی بر سیستم عامل Debian Buster	435MB

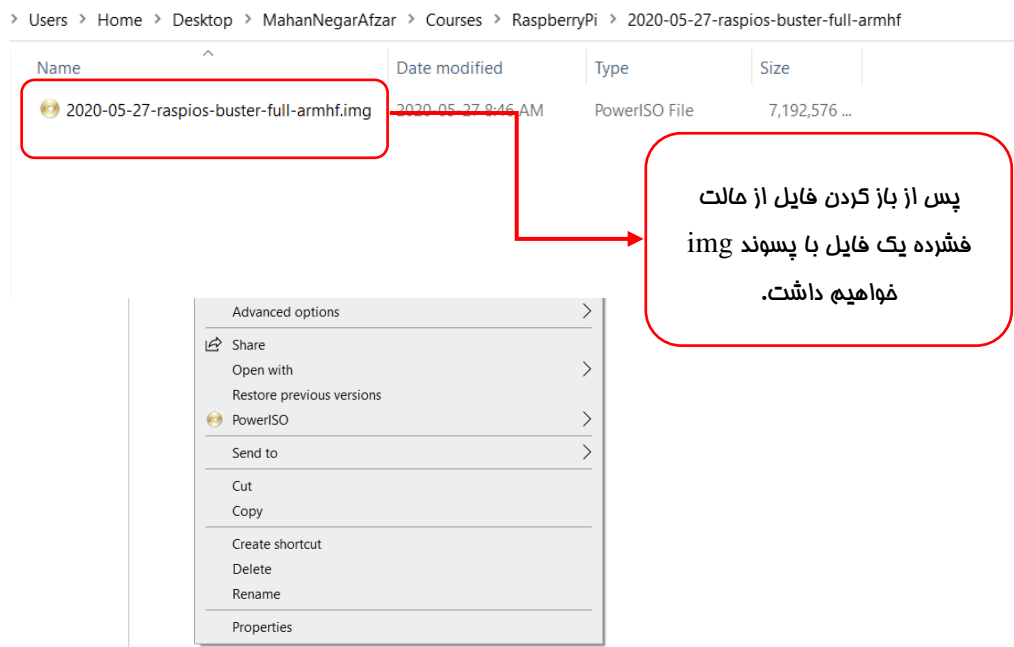
تفاوت عمده ای که نسخه Lite با سایر نسخه دارد این است که این نسخه تنها دارای محیط ترمینال می باشد و هیچ گونه محیط کاربری گرافیکی و یا Desktop برای آن وجود ندارد.

در این آموزش نسخه اول یا اصطلاحاً کامل سیستم عامل نصب می شود. بنابراین روی کلید Download Zip کلیک کرده و منتظر می مانیم تا دانلود فایل کامل شود.

The screenshot shows three versions of Raspberry Pi OS. The top-left version is 'Raspberry Pi OS (32-bit) with desktop and recommended software', which is highlighted with a red box. Below it, the 'Download ZIP' button is also highlighted with a red box. The top-right version is 'Raspberry Pi OS (32-bit) with desktop', and the bottom version is 'Raspberry Pi OS (32-bit) Lite'. A yellow box on the right contains the text: 'دانلود فایل Zip سیستم عامل Raspbian OS به همراه محیط Desktop و نرم افزارهای کاربردی'.

باز کردن فایل دانلود شده

فایل دانلود شده با فرمت zip. می باشد. برای خارج کردن این فایل از حالت فشرده می توانیم از نرم افزار Winrar استفاده کنیم.

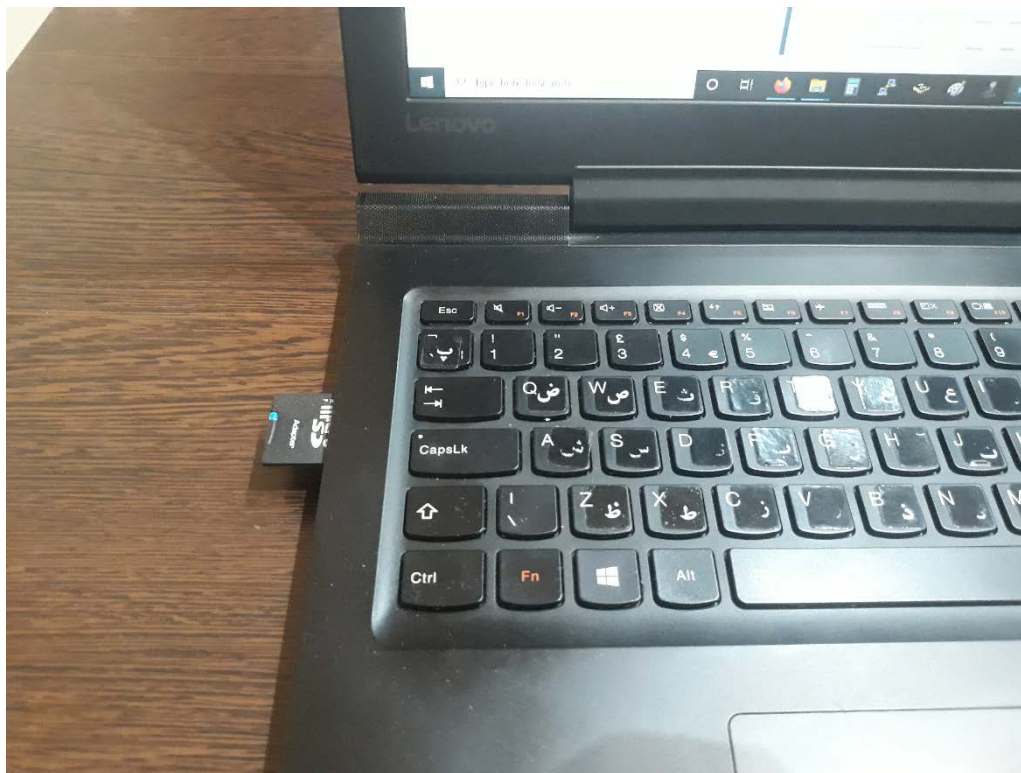


همانگونه که از حجم فایل ها دیده می شود، حجم فایل فشرده شده حدود ۲ گیگا بایت و پس از فشرده شدن تا ۷ گیگا بایت نیز می رسد. بنابراین پیشنهاد می شود از یک کار حافظه با ظرفیت ۱۶ گیگا بایت برای دانلود این فایل استفاده شود.

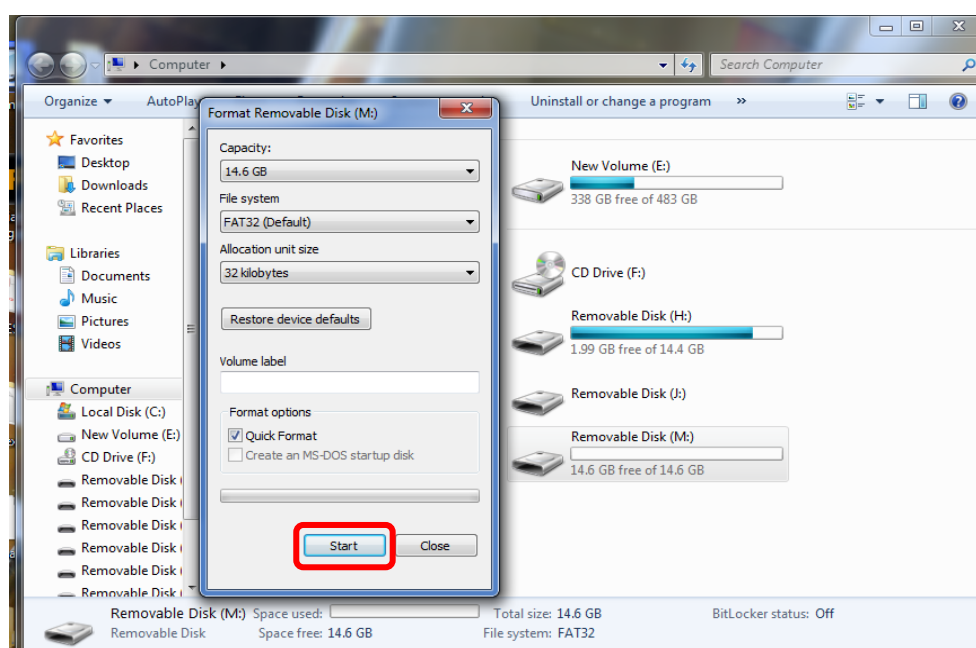
با توجه به نسخه فایل سیستم عامل این اندازه می تواند تا محدودی متفاوت با مقادیری باشد که در شکل ها نشان داده شده است.

انتقال فایل .img به SD-CARD

آخرین مرحله از کار انتقال فایل .img از کامپیوتر به کارت حافظه است. برای این منظور یک کارت حافظه با ظرفیت 16GB را داخل یک Card Reader قرار می دهیم.



پس از شناسایی کارت توسط سیستم عامل ویندوز آن را با فرمت FAT فرمت می کنیم.



نصب نرم افزار Etcher

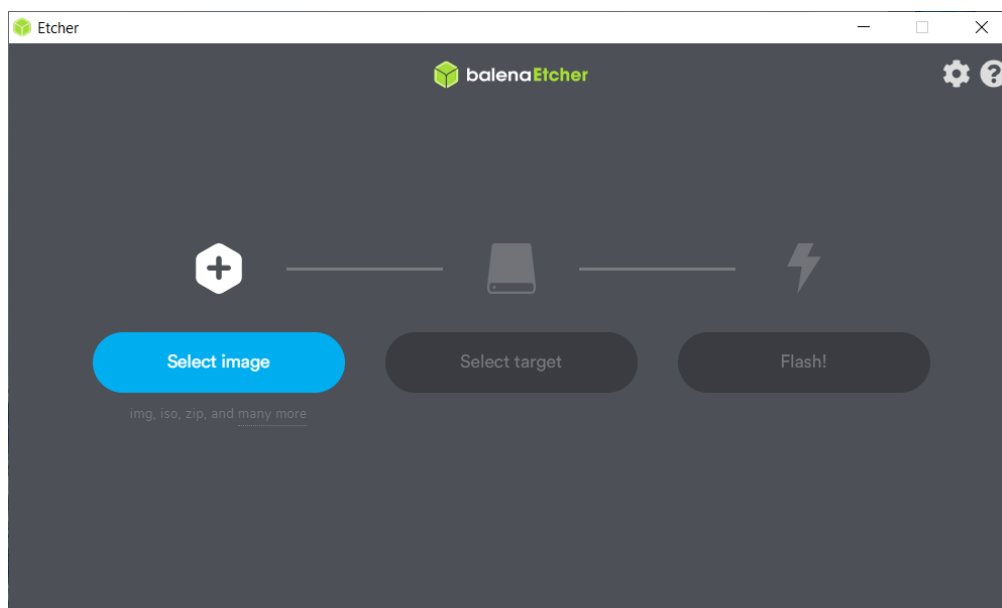
نرم افزار Etcher را از آدرس زیر دانلود و نصب می کنیم.

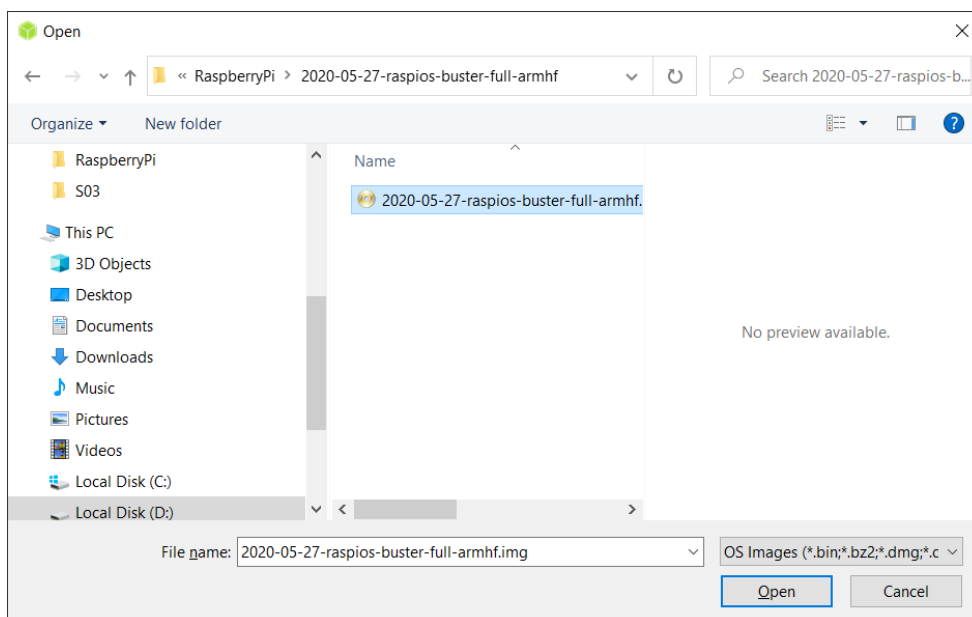
<https://www.balena.io/etcher/>

ASSET	OS	ARCH	
Etcher for Windows (x86)x64 (Installer)	Windows	x86 x64	Download
Etcher for Windows (x86)x64 (Portable)	Windows	x86 x64	Download
Etcher for macOS	macOS	x64	Download
Etcher for Linux x64 (64-bit) (AppImage)	Linux	x64	Download
Etcher for Linux x86 (32-bit) (AppImage)	Linux	x86	Download

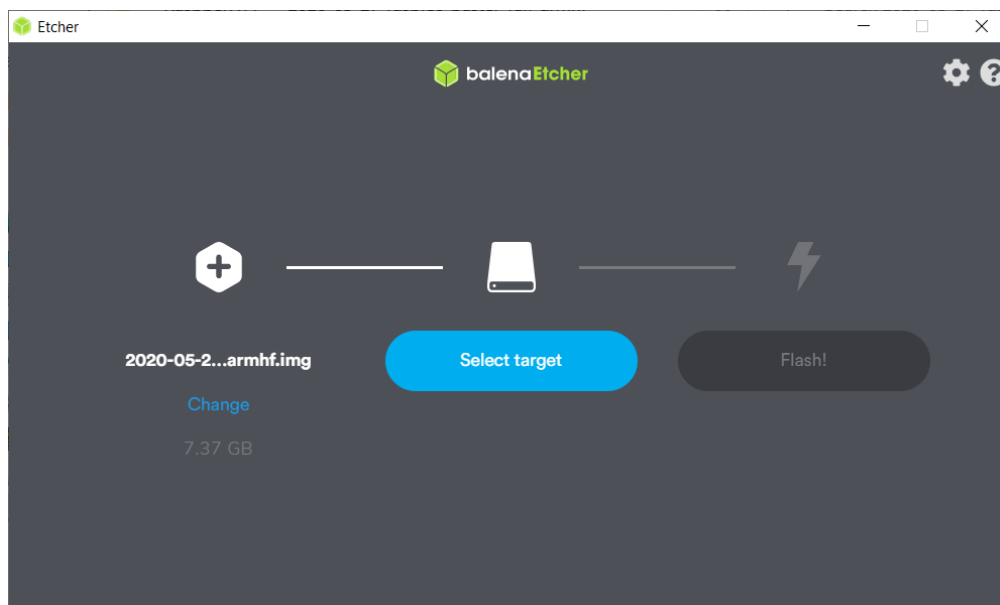
پس از نصب و یا اجرای برنامه مراحل زیر را دنبال می کنیم.

۱- گزینه Select image را انتخاب کرده و فایل img را که قبلا از حالت فشرده خارج کردیم انتخاب می کنیم.

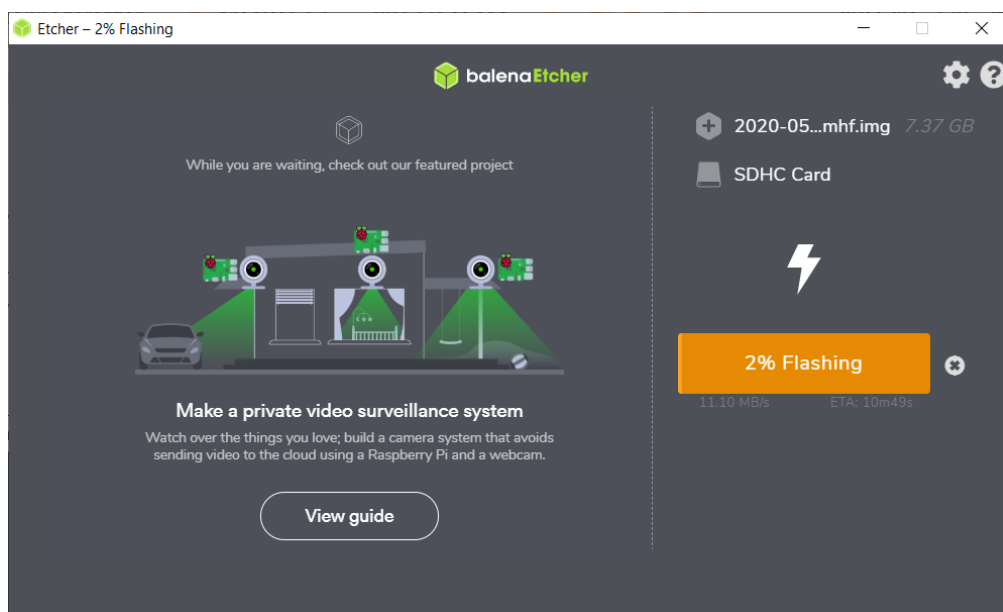
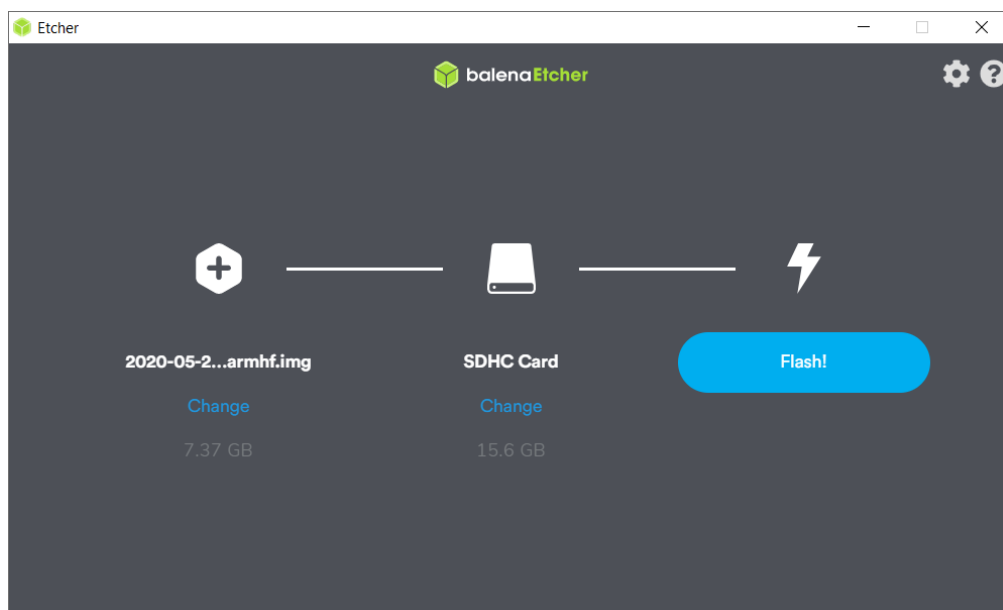




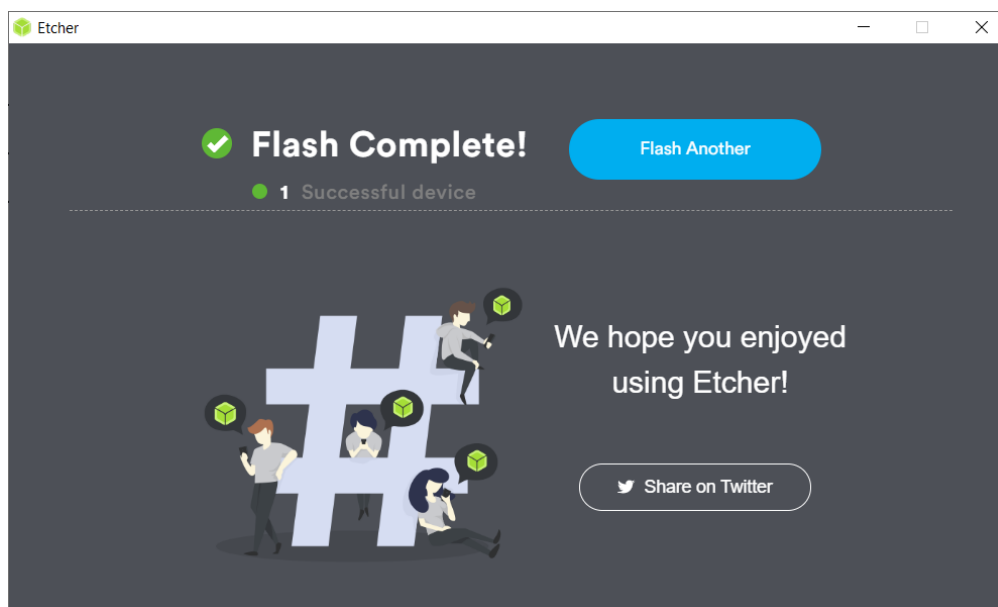
۲- گزینه Select Target را فشار داده و مسیری را که می‌خواهیم فایل روی آن ذخیره شود انتخاب می‌کنیم. نرم افزار به صورت پیش فرض حافظه جانبی متصل به دستگاه را شناسایی می‌کند.



۳- گزینه Flash را انتخاب کرده و منتظر می‌مانیم تا مراحل انتقال فایل به داخل کارت حافظه تکمیل شود.



پس از اتمام کار و موفقیت آمیز بودن فرایند انتقال فایل، پیغام زیر نمایش داده خواهد شد.



SD کارت را از کامپیوتر خارج کرده و در اسلات کارت حافظه Raspberry PI قرار می دهیم.

