

معرفی و مشخصات رزبری پای 4 Raspberry Pi 4



اگر با IoT و پروژه‌های DIY سروکار داشته باشید، قطعاً نام رزبری پای را شنیدید. کامپیوترهای تک‌بردی که با ورود خود، به دلیل قیمت و کاربرد مناسب، جای خود را در دل علاقه‌مندان به برنامه‌نویسی و الکترونیک باز کرده‌اند. این روزها هم توی صفحه‌های تکنولوژی، اسم Raspberry Pi 4 خیلی داغ شده و شرکت رزبری پای با انتشار خبر تولید این بردها، همه‌ی طرفداران خود را هیجان‌زده کرده است! چرا که با وجود ارتقای سخت‌افزاری در نسخه‌ی آخر، حفظ قیمت مناسب آن نسبت به نسخه‌های قبلی و حتی بردهای رقیب، هرکسی را شگفت‌زده می‌کند!

شاید بپرسید اصلاً این برد چی هست؟ با این قیمت ارزش خرید دارد؟ چه فرقی با بقیه بردها می‌کند؟ با آن چه کارهایی را می‌توانم انجام بدم؟ با من همراه باشید تا در این قسمت ابتدا به معرفی رزبری پای و مدل‌های مختلف آن بپردازیم، سپس پرچمدار این شرکت یعنی رزبری پای 4B را مفصل بررسی کرده و جواب سوال‌های بالا را پیدا کنیم. می‌دانم که خیلی حوصله‌ی خواندن مطالب طولانی و پر از جزییات اضافی را ندارید، پس خیلی سریع شما را سر اصل مطلب می‌برم. این مطلب قسمت اول از مجموعه‌ی آموزش جامع رزبری پای (مبتدی تا پیشرفته) است و قصد داریم مطالب زیر را با هم بررسی کنیم:

- معرفی انواع بردهای رزبری پای
- آشنایی با برد رزبری پای 4 و قطعات و ویژگی‌های آن
- معرفی لوازم ضروری و غیر ضروری برای کار با رزبری پای 4

قطعات مورد نیاز



1 عدد

برد رزبری پای 4

رزبری پای: از کجا آمده‌ام، آمدنم بهر چه بود، به کجا می‌روم آخر؟

احتمالاً با شنیدن نام رزبری پای، این سوال برای شما پیش آمده که بین این همه اسم، چرا اصلاً اسم آن را رزبری پای گذاشته‌اند؟! (Raspberry به معنای تمشک و pi (پای) ما را به یاد نوعی کیک می‌اندازد). طبق گفته‌ها، نام این برد از کامپیوترهای اولیه مانند Apple (سیب)، Tangerine (نارنگی)، Apricot (زردآلو) و Acorn (بلوط) که همگی نوعی میوه هستند، الهام گرفته شده و Pi نیز معرف ایده‌ی ساخت کامپیوترهای کوچک با پشتیبانی از زبان برنامه‌نویسی پایتون (Python) است. محصولات رزبری پای در ولز، چین و به‌صورت محدود در ژاپن تولید می‌شوند. اگر شما قصد خرید این برد را داشته باشید، حتماً با قیمت‌های مختلفی در بازار روبه‌رو می‌شوید. چرا؟ چون محصولات هر سه کشور (به‌خصوص چین و بریتانیا) در سراسر دنیا اغلب توسط دو شرکت تجاری Element 14 و RS در بازار عرضه می‌شوند و دلیل اصلی این اختلاف قیمت، نحوه‌ی بسته‌بندی و خدمات پس از فروش این محصولات است. وگرنه از نظر کیفی، تفاوت چندانی در این محصولات به چشم نمی‌خورد. این بردها ابتدا برای آشنا کردن دانش‌آموزان و کودکان با برنامه‌نویسی و الکترونیک به بازار عرضه شد. به‌همین دلیل، شرکت رزبری پای سادگی و قیمت مناسب را هدف اصلی تولید محصولات خود قرار داد. به‌طوری‌که خیلی راحت می‌توانید فایل Image سیستم‌عامل را روی SD Card بارگذاری و با اتصال ماوس و کیبورد USB، با برد خود کار کنید. در کنار این قیمت مناسب و سادگی، وجود سخت‌افزار نسبتاً قدرتمند، بلوتوث و Wi-Fi (از نسخه‌ی Raspberry Pi 3 به بعد) و پایه‌های ورودی-خروجی کافی -برای انجام پروژه‌های DIY، رباتیکی و اینترنت اشیا (IoT)، نظر دانشجویان و مهندسان را هم به این برد جلب کرد. بنابراین، رزبری پای در کنار اهداف اولیه‌ی خود، سعی کرده هر بار با ارائه‌ی نسخه‌های جدیدتر، به نیاز افراد حرفه‌ای‌تر هم پاسخ دهد. همچنین با توجه به این‌که سیستم‌عامل‌های سازگار با این برد غالباً برپایه‌ی لینوکس بوده (البته سیستم‌عامل‌های غیر لینوکسی هم برای رزبری پای وجود دارد) و برنامه‌نویسی آن با زبان‌هایی مانند پایتون، C و C++ انجام می‌شود، می‌توان این بردها را از نظر نرم‌افزاری منبع-باز در نظر گرفت. (تعریف منبع-باز در بخش آموزش مقدماتی و کاربردی لینوکس گفته شده است)

برای انتخاب از میان انواع بردهای رزبری پای، خیلی با مدل‌های زیادی روبه‌رو نیستید. بنابراین دچار سردرگمی نخواهید شد. در واقع تا به‌حال تنها ۵ نسخه‌ی اصلی از رزبری پای به بازار ارائه شده که هرکدام دارای قدرت و ویژگی‌های خاص خود هستند. نام‌گذاری مدل‌های این برد هم به این صورت است که از دو بخش اصلی تشکیل شده: بخش اول، عددی است که نسل برد را نشان می‌دهد، مانند Raspberry Pi 2 یا Raspberry Pi 3 و قسمت بعدی شامل عبارات B، A+، A و B+ است که قدرت و ویژگی‌های یک نسل را مشخص می‌کند. در حالت کلی مدل‌های B و B+ قدرت و امکانات بیشتری، و A و A+ ابعاد و قیمت کمتری دارند. در ادامه به بررسی دقیق‌تر انواع این برد می‌پردازیم.

با رزبری پای چه کارهایی می‌توان انجام داد؟

با در نظر گرفتن ویژگی‌های گفته شده، می‌توان کاربردهای فراوانی برای رزبری پای معرفی کرد. با توجه به پورت‌های GPIO و پشتیبانی این برد از زبان‌های C++ و پایتون (Python)، می‌توان به‌عنوان یک میکروکنترلر از آن استفاده کرد. به عبارت دیگر، این برد قابلیت راه‌اندازی سنسورها، ماژول‌ها و سایر قطعات الکترونیکی را برای شما فراهم می‌کند. همچنین با توجه به برخورداری این برد از Wi-Fi، بلوتوث و USB، این کار نسبت به سایر بردها می‌تواند ساده‌تر هم باشد. این قابلیت‌ها رزبری پای را به ابزاری مناسب برای انجام پروژه‌های اینترنت اشیا (IoT) و خلاقانه تبدیل کرده است. از دیگر کاربردهای آن می‌توان به استفاده از این برد به‌عنوان یک کامپیوتر شخصی قابل حمل برای ذخیره‌ی اطلاعات و یا یک مدیاسنتر اشاره کرد. از طرفی، به‌دلیل توانایی برقراری اتصال به اینترنت، این برد را می‌توان به‌عنوان یک وب‌سرور یا دیتا سنتر نیز به‌کار گرفت. بنابراین با رزبری پای می‌توانید کارهای متنوع و جالبی در زمینه‌های مختلف و به‌صورت ترکیبی با سایر بردها انجام دهید. از راه دور دمای اتاق‌های خانه‌ی خود را کنترل کنید یا یک سیستم حضور-غیاب ساده برای محل کار خود طراحی کنید. وب‌سایت شخصی خود را راه‌اندازی کرده یا در هرجایی فیلم ببینید و به موسیقی مورد نظر خود گوش کنید. حتی می‌توانید پروژه‌های پیچیده‌تری مثل کنترل وسایل با موبایل یا بارگذاری اطلاعات سنسورها روی اینترنت از یک محل، و دسترسی و دریافت آن از محل دیگر را پیاده‌سازی کنید. آن را به آردوینو و سایر میکروکنترلرها متصل کرده و پروژه‌های ترکیبی IoT انجام دهید. با استفاده از رزبری پای می‌توانید یک سیستم امنیتی با دوربین مداربسته طراحی و تصویر آن را به‌صورت زنده در هرجایی توسط اینترنت مشاهده کنید. پس کاربردهای رزبری پای محدود نیست و به نیاز، خلاقیت و توانایی شما در استفاده از قابلیت‌های آن بستگی دارد. در ادامه به معرفی انواع مختلف این برد و بررسی امکانات آن‌ها می‌پردازیم.

معرفی انواع بردهای رزبری پای

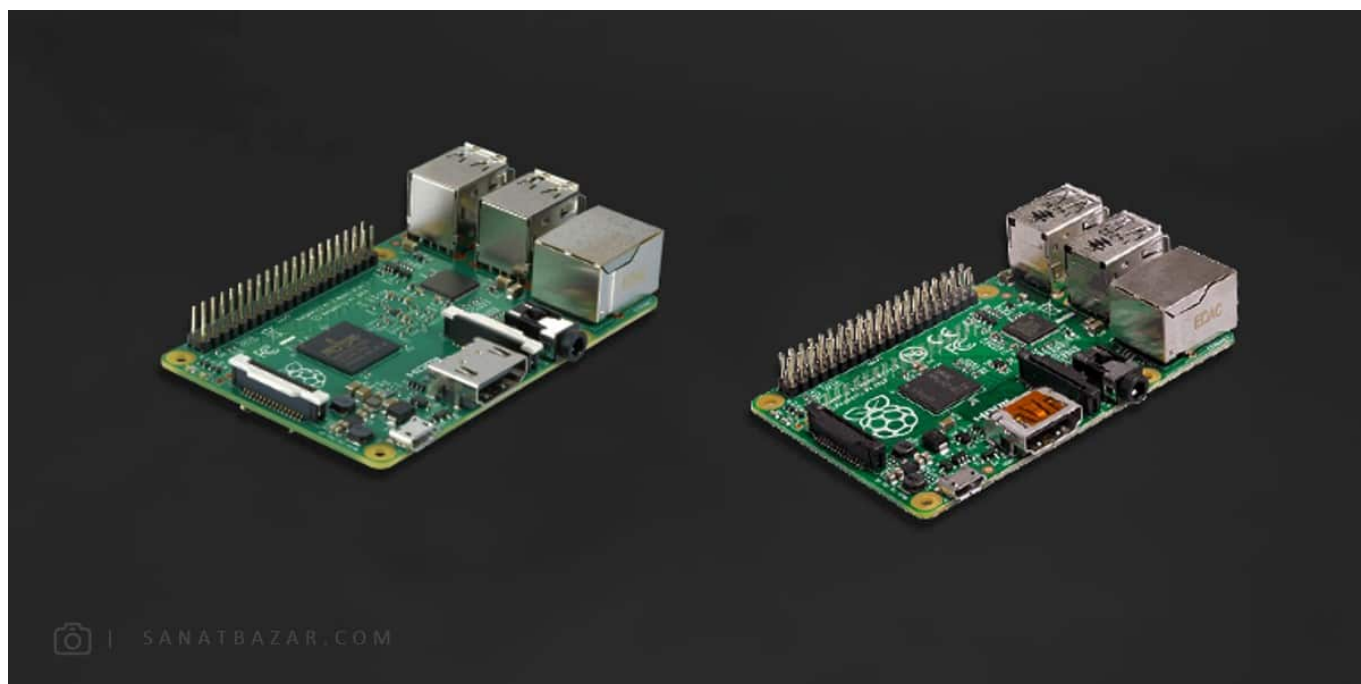
• رزبری پای زیرو (Raspberry Pi ZERO): جمع و جور، کار راهبنداز و ارزان



رزبری پای زیرو ارزان‌ترین و ساده‌ترین نسل از بردهای رزبری پای است که در ۳ مدل Raspberry Pi Zero W، Raspberry Pi Zero WH و Raspberry Pi Zero W تولید می‌شود. این بردها به ترتیب در سال‌های ۲۰۱۵، ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ به بازار عرضه شده و از نظر قدرت پردازشی کاملاً مشابه‌اند. نسخه‌ی اولیه‌ی Zero به دلیل حجم کم و قیمت مناسب، برای انجام پروژه‌های اینترنت اشیا و رباتیکی بسیار مناسب می‌باشد. اما نداشتن بلوتوث و Wi-Fi همواره مورد انتقاد مشتریان این مدل بوده است. بنابراین شرکت رزبری پای پس از دریافت انتقادات، نسخه‌ی Zero W را با بلوتوث نسل چهارم و Wi-Fi روانه‌ی بازار کرد. همانطور که در تصویر مشاهده می‌کنید، این نسل از خانواده‌ی رزبری پای دارای ۴۰ پایه‌ی ورودی-خروجی بوده که فاقد پین هدر (Pin Header) می‌باشند و برای استفاده از آن‌ها باید قطعات ورودی-خروجی را به پایه‌ها لحیم کنید. این ویژگی، استفاده از این بردها را برای اهداف آموزشی و شخصی نامناسب کرده بود. بنابراین تولیدکنندگان برای حل این مشکل هم، نسخه‌ی Raspberry Pi Zero WH- را معرفی کردند که تنها تفاوت آن با Zero W، پین هدرهای این مدل است. مشخصات دو مدل Zero W و Zero در جدول زیر نمایش داده شده است.

مشخصات	Raspberry Pi Zero	Raspberry Pi Zero W
CPU	BCM2835 1GHz ARM1176JZF-S	BCM2835 1 GHz ARM1176JZF-S
تعداد هسته‌های پردازنده	1	1
GPU	Broadcom Video Core IV 400 MHz	Broadcom Video Core IV 400 MHz
RAM	512 MB	MB 512
حافظه	MicroSD	MicroSD
USB	1*Micro USB 2.0 Socket	1*Micro USB 2.0 Socket
Ethernet	ندارد	ندارد
Wi-Fi	ندارد	802.11b/g/n Wireless LAN
Bluetooth	ندارد	Bluetooth 4.1 (BLE)
دوربین	دارد	دارد
ورودی-خروجی تصویری	Mini HDMI	Mini HDMI
ورودی-خروجی صوتی	Mini HDMI	Mini HDMI
تعداد پایه‌های ورودی-خروجی	40	40
اندازه‌ی برد	65mm*30mm*5mm	65mm*30mm*5mm
قیمت (دلار)	\$5	\$10

• رزبری پای ۱ و ۲: از رده خارج!



رزبری پای ۱ (راست) و رزبری پای ۲ (چپ) اولین و دومین نسل از مینی کامپیوترهای رزبری پای هستند که به ترتیب در فوریه سال‌های ۲۰۱۲ و ۲۰۱۵ به بازار عرضه شدند. امروزه با ورود نسخه‌های جدیدتر ۳ و ۴ با توان پردازشی بالا، بلوتوث و Wi-Fi داخلی و قیمت برابر، این بردها با استقبال کمتری روبه‌رو هستند. به‌طوری که در بازار ایران به سختی می‌توان آن‌ها را پیدا کرد. نسخه‌ی اول (Raspberry Pi) ابتدا با مدل‌های A و B تولید و سپس توسط مدل‌های A+ و B+ جایگزین شدند. بنابراین فروش نسخه‌های اولیه‌ی A و B توسط سایت رزبری پای متوقف شده است. همچنین رزبری پای ۲ (Raspberry Pi 2B) فقط با مدل B تولید شده که تنها CPU و RAM آن نسبت به مدل پیشین خود ارتقا یافته است. در نهایت شرکت رزبری پای به جای ارائه‌ی مدل B+ آن، تصمیم به تولید نسل سوم محصولات خود گرفت. در جدول زیر مشخصات نسل اول و دوم بردهای رزبری پای نمایش داده شده است.

مشخصات	Raspberry Pi A+	Raspberry Pi B+	Raspberry Pi 2B
CPU	BCM2835 700MHz ARM1176JZFS ((32 Bit	BCM2835 700MHz ARM1176JZFS ((32 Bit	BCM2836 900MHz ARM Cortex-A7 ((32 Bit
تعداد هسته‌های پردازنده	1	1	4
GPU	Video Core IV	Video Core IV	Video Core IV
RAM	512 MB	512 MB	GB 1
حافظه	MicroSD	MicroSD	MicroSD
USB	1*Micro USB 2.0 Socket	1*Micro USB 2.0 Socket	Micro USB 2.0 Socket*4
Ethernet	ندارد	دارد	دارد
Wi-Fi	ندارد	ندارد	ندارد
Bluetooth	ندارد	ندارد	ندارد
دوربین	دارد	دارد	دارد
ورودی-خروجی تصویری ورودی-خروجی صوتی	HDMI/DSI 3.5mm jack, HDMI	HDMI/DSI 3.5mm jack, HDMI	HDMI/DSI 3.5mm jack, HDMI
تعداد پایه‌های ورودی-خروجی	40	40	40
اندازه‌ی برد	65mm*56.5mm*10mm	85.6mm*53.98mm*17mm	85.6mm*56.5mm*17mm
قیمت (دلار)	\$20	\$25	\$35

• رزبری پای ۳: نو که اومد به بازار کهنه میشه دل‌آزار!



این نسل از خانواده‌ی رزبری پای هم به‌منظور جایگزینی نسل دوم در فوریه سال ۲۰۱۶ به بازار معرفی شد. باتوجه به این که هنوز مدت زیادی از عرضه‌ی نسل چهارم این بردها نگذشته، **رزبری پای ۳** را می‌توان به‌عنوان محبوب‌ترین و پرفروش‌ترین نسخه بین سایر بردهای این مجموعه حساب کرد. هرچند با ورود رزبری پای ۴ با مشخصات -بهتر و قیمت برابر، این نسخه هم کم‌کم به سرنوشت رزبری پای ۱ و ۲ دچار خواهد شد. اندازه و شکل ظاهری این برد، مشابه نسخه‌های قبلی می‌باشد اما از نظر سخت افزاری به CPU چهار هسته‌ای با فرکانس بالاتر مجهز شده است. مهم‌ترین نکته و تفاوت آن با نسل‌های قبلی، اضافه شدن بلوتوث و Wi-Fi داخلی است که این برد را به یک گزینه مناسب برای سیستم‌های شبکه و اینترنت اشیا تبدیل کرده است. بنابراین توسط این برد، بدون نیاز به ماژول خارجی و به‌راحتی می‌توانید به اینترنت و سایر بردها متصل شوید. اکنون سه مدل B، B+ و A+ در بازار یافت می‌شود که مدل B+ کامل‌ترین و قدرتمندترین نسخه از این نسل است. مشخصات فنی این سه مدل در جدول زیر نمایش داده شده است.

مشخصات	Raspberry Pi 3 B	Raspberry Pi 3 B+	Raspberry Pi 3 A+
CPU	BCM2837 1.2 GHz ARM V8 ((64 Bit	BCM2837 1.4 GHz ARM V8 ((64 Bit	BCM2837 1.4 GHz ARM V8 ((64 Bit
تعداد هسته‌های پردازنده	4	4	4
GPU	Video Core IV 300 MHz	Video Core IV 400 MHz	Video Core IV 400 MHz
RAM	1 GB	1 GB	MB 512
حافظه	MicroSD	MicroSD	MicroSD
USB	4*Micro USB 2.0 Socket	4*Micro USB 2.0 Socket	1*Micro USB 2.0 Socket
Ethernet	دارد	دارد	ندارد
Wi-Fi	802.11b/g/n Wireless LAN	802.11b/g/n Wireless LAN	802.11b/g/n Wireless LAN
Bluetooth	Bluetooth 4.1 (BLE)	Bluetooth 4.2 (BLE)	Bluetooth 4.2 (BLE)
دوربین	دارد	دارد	دارد
ورودی-خروجی تصویری	HDMI/DSI	HDMI/DSI	HDMI/DSI
ورودی-خروجی صوتی	3.5mm jack, HDMI	3.5mm jack, HDMI	3.5mm jack, HDMI
تعداد پایه‌های ورودی-خروجی	40	40	40
اندازه‌ی برد	85.6mm*56.5mm*17mm	85.6mm*56.5mm*17mm	65mm*56mm*11mm
قیمت (دلار)	\$35	\$35	\$25

• رزبری پای ۴: دیگه از یه برد چی می‌خواهی؟

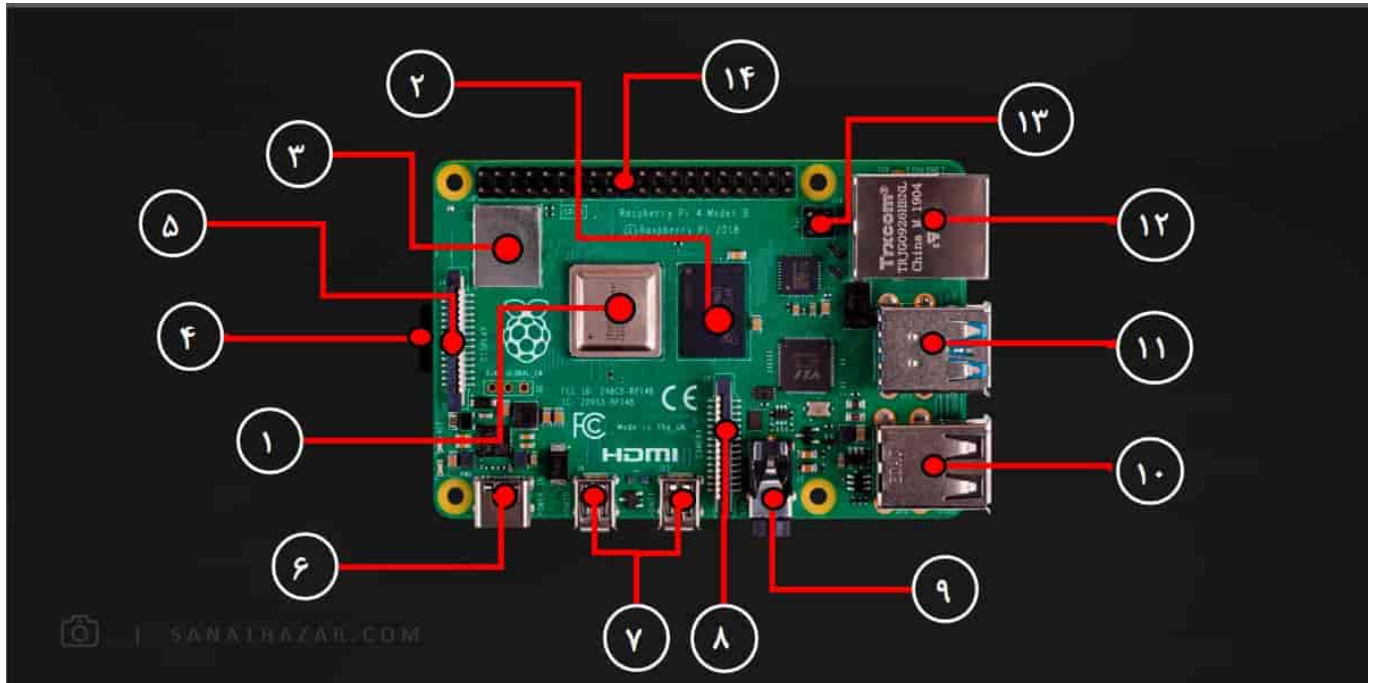


به تازگی رزبری پای علاقه‌مندان خود را غافل‌گیر و نسخه‌ی آخر بردهای خود را با اعمال تغییراتی در جهت بهبود عملکرد نسل سوم به بازار معرفی کرده است. طبق عادت، این شرکت قیمت نسل چهارم را با وجود ارتقا نسبت به مدل‌های قبلی، همچنان ثابت و ارزان (البته واسه اونا!) نگه داشته است. با توجه به تصویر، از نظر تفاوت ظاهری می‌توان به جایگزینی دو رابط Mini HDMI با قابلیت پشتیبانی 4K به جای یک رابط، دو پورت USB 3.0 و تغییر پورت تغذیه از Micro USB به USB Type C اشاره کرد. رزبری پای 4 در سه نسخه با RAM یک، دو و چهار گیگابایتی با قیمت‌های ۳۵، ۴۵ و ۵۵ دلار به بازار عرضه شده است. همچنین، علاوه بر RAM، پردازنده، بلوتوث و Wi-Fi آن نیز نسبت به مدل‌های قبلی ارتقا یافته و آن را به یک انتخاب ایده‌آل برای پروژه‌های پژوهشی و اینترنت اشیا تبدیل کرده است. بنابراین با این برد می‌توانید پردازش‌های سنگین‌تر انجام دهید، اتصالات سریع‌تری داشته باشید و با کیفیت 4K در دو صفحه نمایش سری فیلم ببینید. پس کم‌کم می‌توانید لپ‌تاپ و کامپیوتر خود را جمع کرده و این برد با قیمت خیلی کمتر را جایگزین آن‌ها کنید!

مشخصات	Raspberry Pi 4 B
CPU	BCM2711 1.5 GHz ARMCortex-A72 (64 Bit)
تعداد هسته‌های پردازنده	4
GPU	Video Core IV 500MHz
RAM	1 GB , 2 GB , 4 GB
حافظه	MicroSD
USB	2* USB 2.0 , 2* USB 3.0
Ethernet	دارد
Wi-Fi	GHZ and 5 GHz 2.4
Bluetooth	Bluetooth 5.0 (BLE)
دوربین	دارد
ورودی-خروجی تصویری	(Micro HDMI (4K*2
ورودی-خروجی صوتی	3.5mm jack, Micro HDMI
تعداد پایه‌های ورودی-خروجی	40
اندازه‌ی برد	85.6mm*56.5mm*17mm
(قیمت (دلار	(GB), \$45 (2 GB), \$55 (4 GB 1) \$35

بررسی قطعات مختلف و پایه‌های GPIO رزبری پای 4B

تا اینجا با انواع بردهای رزبری پای و تفاوت آن‌ها با یکدیگر آشنا شدیم. از این مرحله به بعد با توجه به ورود نسل چهارم این برد و همچنین وجود منابع کافی درباره‌ی رزبری پای ۳، به بررسی قطعات و بخش‌های مختلف برد رزبری پای ۴ می‌پردازیم.



تصویر فوق‌نمایی از یک برد رزبری پای ۴ مدل B است که قطعات آن به ترتیب شماره عبارتند از:

۱- پردازنده‌ی BROADCOM BCM 2711 64 Bit از نوع ARM Cortex A72 بوده و شامل چهار هسته با فرکانس کاری 1.5 GHz می‌باشد که نسبت به نسل قبلی قویتر شده است.

۲- RAM: نسخه‌ی چهارم این بردها برخلاف مدل‌های پیشین با RAM‌های ۱، ۲ و ۴ گیگابایتی عرضه شده است.

۳- Bluetooth 5 BLE و Wireless 2.4 GHz / 5GHz

۴- Micro SD Slot: همانند نسخه‌های قبلی، رزبری پای 4B نیز از حافظه‌ی MicroSD جهت ذخیره اطلاعات و راه‌اندازی سیستم‌عامل استفاده می‌کند. این بخش ضروری بوده و بدون SD card قادر به راه‌اندازی برد نخواهید بود. در واقع این قسمت مثل Hard Drive برای کامپیوترها عمل می‌کند.

۵- MIPI DSI Display Port: پورت رابط برای راه‌اندازی نمایشگرهای قابل اتصال با کابل Flat.

۶- پورت USB Type C (5.1V , 3A): برخلاف نمونه‌های قبلی، در این مدل از USB نوع C به جای Micro USB برای تغذیه‌ی مدار استفاده شده است.

این برد به منبع تغذیه با جریان ۳ آمپر نیاز دارد در حالی که نسل سوم آن ۲/۵ آمپر شدت جریان لازم داشت.

۷- 4K Micro HDMI Ports: از دیگر تفاوت‌های رزبری پای 4B با نمونه‌های قبلی استفاده از دو پورت Micro HDMI با قابلیت پشتیبانی 4K به جای یک پورت HDMI است. بنابراین شما می‌توانید همزمان از طریق دو نمایشگر یا مانیتور کنار هم به محیط رزبری پای خود دسترسی و از دیدن فیلم با کیفیت بالا لذت ببرید. (تصویر 4K با ابعاد ۲ برابر!).

توجه داشته باشید که این پورت‌ها را نمی‌توانید به لپ‌تاپ متصل کنید. زیرا لپ‌تاپ و رزبری پای هر دو به‌صورت خروجی HDMI کار می‌کنند.

۸- MIPI CSI Camera Port: با رزبری پای 4B نیز می‌توانید مشابه بردهای قبلی به راحتی ماژول دوربین را از طریق پورت CSI راه‌اندازی و فیلم‌برداری و عکاسی کنید.

۹- جک ۳/۵ میلی‌متری برای انتقال داده‌های صوتی

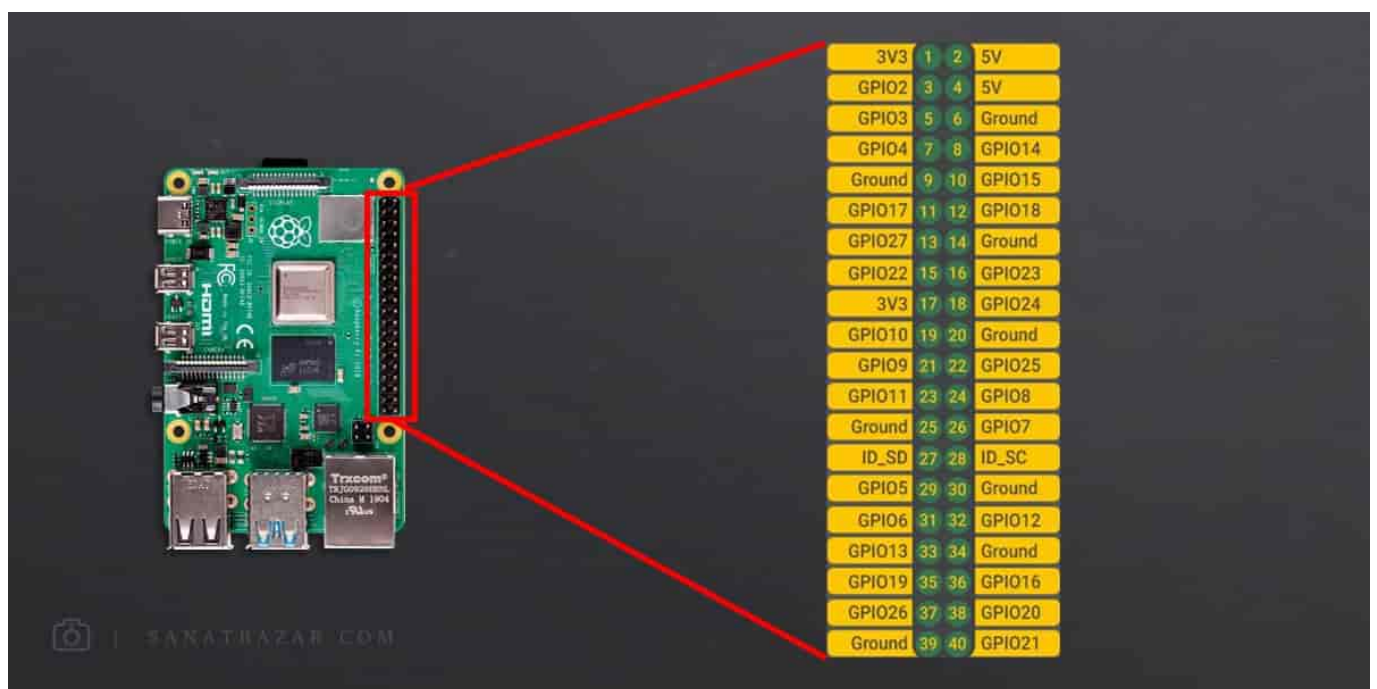
۱۱ و ۱۰- USB 2.0 & USB 3.0 Ports: در این نسخه برخلاف مدل‌های پیشین از دو پورت USB 2.0 و دو پورت USB 3.0 برای انتقال داده با سرعت بالاتر استفاده شده است.

۱۲- درگاه Ethernet برای اتصال به اینترنت و شبکه: از نظر ظاهری نیز جای پورت‌های USB و Ethernet در مقایسه با رزبری پای ۳ تغییر کرده و نرخ انتقال داده‌ی این درگاه نسبت به نسخه‌های پیشین افزایش یافته است.

۱۳- PoE Hat Header: این پورت به‌منظور تغذیه برد رزبری پای توسط Ethernet از نسخه‌ی 3B+ به بعد در سال ۲۰۱۸ اضافه شده‌است. برای این منظور، رزبری پای یک ماژول مخصوص همراه با فن به نام PoE Hat Header تولید کرده که تغذیه‌ی مدار را از طریق Ethernet ممکن می‌سازد.

۱۴- Pins: پایه‌های ورودی-خروجی جهت اتصال به انواع سنسور ماژول‌ها که در تصویر زیر شماره و نوع آن‌ها نمایش داده شده است.

ولتاژ خروجی هریک از پین‌ها به استثنای پین‌های ۲ و ۴، ۳/۳ ولت و حداکثر جریان قابل تحمل برای آن‌ها ۱۶ میلی‌آمپر است. از این ۴۰ پایه، ۲۶ پایه می‌تواند به‌عنوان ورودی-خروجی عمومی مورد استفاده قرار بگیرد که در تصویر زیر با عبارت GPIO مشخص شده اند.

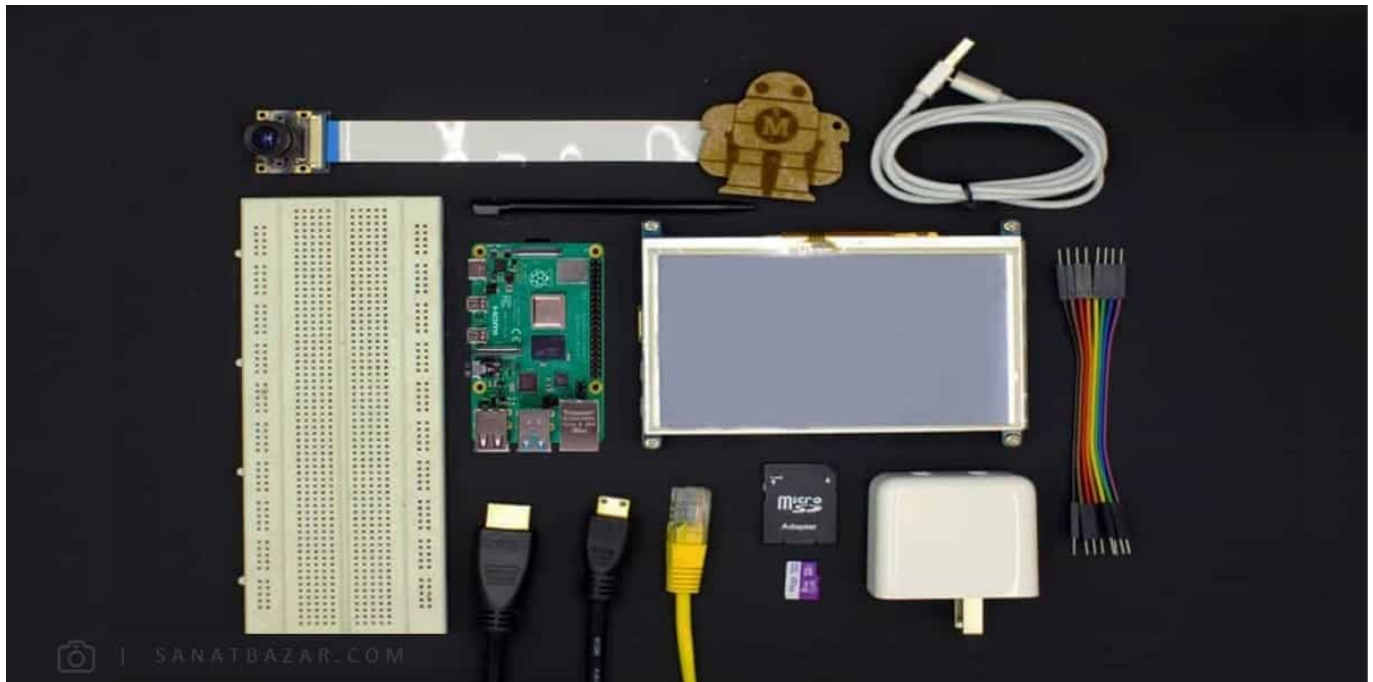


این پایه‌ها با جزئیات بیشتر در جدول زیر نمایش داده شده‌اند:

BCM (شماره پین BCM)	BOARD (شماره پین BOARD)	BOARD (شماره پین BOARD)	BCM (شماره پین BCM)
3V3	1	2	5V
GPIO 2 (SDA1,I2C)	3	4	5V
GPIO 3 (SCL1,I2C)	5	6	GND
GPIO 4 (GCLK0)	7	8	GPIO 14 (TXD0,UART)
GND	9	10	GPIO 15 (RXD0,UART)
GPIO 17	11	12	GPIO 18
GPIO 27	13	14	GND
GPIO 22	15	16	GPIO 23
3V3	17	18	GPIO 24
GPIO 10 (SPI0_MOSI)	19	20	GND
GPIO 9 (SPI0_MISO)	21	22	GPIO 25
GPIO 11 (SPI0_CLK)	23	24	GPIO 8 (SPI0_CE0 N)
GND	25	26	GPIO 7 (SPI0_CE1 N)
(SDA0,I2C)	27	28	(SCL0,I2C)
GPIO 5	29	30	GND
GPIO 6	31	32	GPIO 12
GPIO 13	33	34	GND
GPIO 19	35	36	GPIO 16
GPIO 26	37	38	GPIO 20
GND	39	40	GPIO 21

پین‌های 27 و 28 برای اتصال حافظه‌های EEPROM و شناسایی HAT های مخصوص رزبری پای استفاده می‌شوند. بنابراین از آن‌ها به عنوان GPIO استفاده نکنید!

برای راه‌اندازی و استفاده از رزبری پای به چه چیزهایی نیاز دارم؟



• **Micro SD Card:** اولین قطعه‌ی لازم برای این برد، مشابه نمونه‌های قبلی، حافظه‌ی SD Card با ظرفیت 8GB یا بیشتر و ترجیحاً از نوع Class 10 (برای سرعت انتقال داده‌ی بالا) است. این حافظه برای ذخیره و راه‌اندازی برنامه‌ها، بازی‌ها، عکس‌ها، فیلم‌ها و بوت‌کردن سیستم‌عامل استفاده می‌شود. همچنین جهت نصب سیستم‌عامل به یک SD card reader برای اتصال آن به کامپیوتر نیاز داریم.

پس بدون SD Card باید قید استفاده از رزبری پای را بزنید!

• **منبع تغذیه:** وسیله‌ی لازم بعدی برای راه‌اندازی برد، منبع تغذیه است. طبق توضیحات ارائه شده توسط تولیدکنندگان، این برد به منبع تغذیه با ولتاژ 5.1V و جریان 3A نیاز دارد. نکته‌ی مهم، استفاده از USB Type C در این برد است. (طبق تصویر، دو طرف سوکت Type C مثل همه، پس از شر قانون مورفی و یک بار اشتباه زدن و چرخوندنش راحت شدیم!) بنابراین اگر کابل شما از این نوع نیست، به یک مبدل USB Type C نیز نیاز دارید.

از اتصال کابل تغذیه به درگاه USB لپتاپ خودداری کنید. زیرا این پورت توانایی لازم برای تغذیه‌ی رزبری پای را نداشته و می‌تواند به برد لپتاپ شما آسیب برساند. (می‌توانید از شارژرهای موبایل و تبلت با مشخصات گفته شده استفاده کنید.)

موارد فوق برای راه‌اندازی و کار با برد رزبری پای ضروری است. موارد بعدی که به آن اشاره خواهیم کرد، اختیاری بوده و در صورت نیاز می‌توانید از آن‌ها استفاده کنید.

• **-کیبورد و ماوس:** استفاده از کیبورد و ماوس در صورتی که توسط LCD های لمسی یا از طریق لپتاپ با استفاده از پروتکل‌هایی مانند SSH به رزبری پای متصل شوید، اختیاری است. اما اگر می‌خواهید به صورت مستقل و با LCD های غیر لمسی کار کنید، به ماوس و کیبورد USB نیاز دارید. البته به جای کیبورد، می‌توان از صفحه‌کلیدهای مجازی نیز استفاده کرد.

• **LCD:** مشابه مورد قبلی در صورت استفاده‌ی مستقل از رزبری پای، می‌توانید از **LCD** و مانیتور به صورت اختیاری استفاده کنید. اگرچه با استفاده از لپتاپ و SSH و VNC نیز می‌توانید به محیط گرافیکی و خط فرمان رزبری پای دسترسی داشته باشید.

• **ماژول دوربین:** شرکت رزبری پای برای عکس‌برداری و فیلم‌برداری توسط این برد، **دوربین‌های ماژولاری** را ارائه کرده که به راحتی می‌توانید آن‌ها را از طریق پورت فلت به برد متصل و با چند دستور ساده که در قسمت‌های بعدی آموزش داده خواهد شد، راه‌اندازی کنید. بنابراین اتصال این ماژول اجباری نبوده و هر زمان که نیاز به تصویربرداری داشتید، به راحتی می‌توانید آن را به برد متصل کرده و استفاده کنید.

- کابل RJ45 LAN: برای اتصال رزبری پای به اینترنت یا شبکه‌ی داخلی، به کابل RJ45 نیاز خواهید داشت. البته با استفاده از Wi-Fi هم می‌توانید این کار را انجام دهید. پس این مورد هم اختیاری است.
- رابط Mini HDMI: به‌منظور مشاهده‌ی محیط کاربری سیستم‌عامل روی مانیتور یا تلویزیون، به کابل HDMI نیاز داریم. در نسخه‌ی قبلی، این برد به پورت HDMI مجهز بود اما در نسل چهارم، سازندگان از دو درگاه Mini HDMI استفاده کرده‌اند. بنابراین برای استفاده از این قابلیت به رابط Mini HDMI نیاز خواهید داشت.
- HAT (Hardware Attached on Top): بردهای فیزیکی آماده‌ای هستند که به راحتی می‌توانید آن‌ها را روی رزبری پای قرار داده و استفاده کنید. این بردهای جانبی دارای حافظه‌ی EEPROM بوده و به صورت خودکار از طریق پین‌های 27 و 28 توسط I2C تنظیمات لازم برای شناسایی هت روی رزبری پای را انجام می‌دهند (پس همانطور که قبلاً اشاره کردیم، از 27 و 28 به عنوان GPIO استفاده نکنید). از معروف‌ترین آن‌ها می‌توان به SenseHAT که شامل LED ماترسی، سنسورهای دما، رطوبت، شتاب‌سنج وژیروسکوپ است اشاره کرد.

با توجه به این که بردهای رزبری پای بدون قاب و محافظ تولید می‌شوند، به‌منظور جلوگیری از آسیب‌های ناشی از تخلیه‌ی الکترواستاتیکی (ESD)، برای نصب اتصالات، برد را خاموش کرده و فقط از لبه‌های آن در دست خود بگیرید.

نتیجه‌گیری

خب تا اینجا با انواع بردهای رزبری پای، مخصوصاً رزبری پای ۴ آشنا شدیم. حالا شاید فکر کنید خیلی از بردهای دیگر هم کم و بیش این ویژگی‌ها را دارند. اینجا مشکل اساسی (شک و استرس!) پیدا می‌شود: این بردها چه فرقی با رزبری پای دارند؟ کدام برای من مناسب‌تر است؟ با من همراه باشید تا در **بخش بعدی** پاسخ این سوال‌ها را پیدا کنیم.

نظرات شما باعث بهبود محتوای آموزشی ما می‌شود. اگر این آموزش را دوست داشتید، همین‌طور اگر سوالی در مورد آن دارید، از شنیدن نظراتتان خوشحال خواهیم شد.