



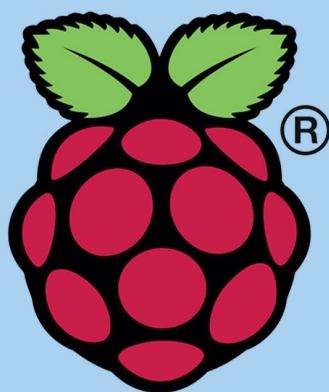
مرکز آموزش علم کاربردی
گروه توسعه سرمایه گذارک انتخاب

.....

Arduino
OrangePi
Beaglebone
TinkerBoard
Raspberry Pi

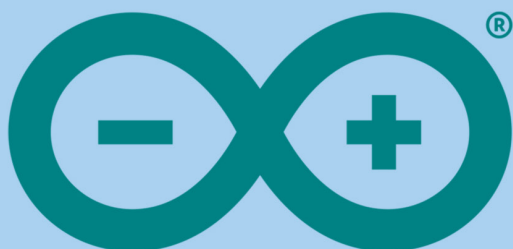
ابزار دقیق و الکترونیک صنعتی

مجله تخصصی کاربردی



Raspberry Pi

VS.



ARDUINO

کامپیوترهای
تک برد

.....

فهرست مطالب



۲.....	تفاوت SOM و SBC
۳.....	معرفی Raspberry Pi
۴.....	معرفی Arduino
۵.....	رقبای دیگر
۶.....	آردوینو در مقابل راسپبری پای
۷.....	اینترنت چیزها
۹.....	معرفی PLC های مبتنی بر کامپیوترهای تعبیر



نویسندگان:

مهدی پورمتین

محمد علی ابداله زاده اصفهانی

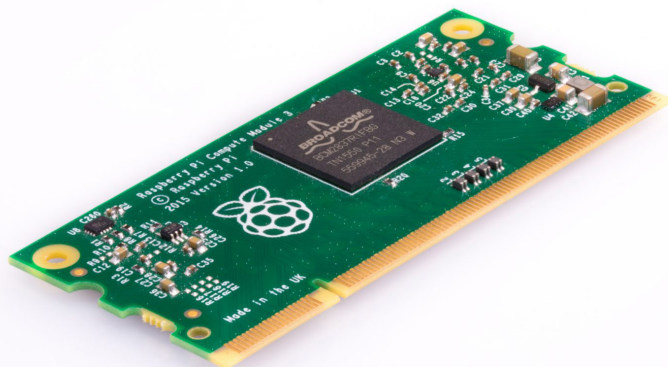
فرشید کشتی آرا

محمد جان نثاری لادانی

احمد وطنی

هادی آزادی مهرچردی

تفاوت SOM و SBC



SOM



SBC

SOM چیست؟

SOM مخفف System On Module است و بردی را نشان می‌دهد که شامل بخش‌های اصلی یک SBC است اما فاقد IO ها جانبی است. این ویژگی SOM ها به ما این قابلیت را می‌دهد که بخش‌های جانبی را به دلخواه و مورد نیاز خود طراحی کرده و برای بخش مرکزی اصلی از این ماژول‌های آماده استفاده کنیم. منظور ما از بخش اصلی مرکزی، معمولاً شامل پردازشگر، حافظه‌های RAM و Flash و بخش تغذیه و در مواردی PHY های شبکه و USB است.

از معروف‌ترین SOM ها می‌توان Compute Module محصول بنیاد رزبری پای را نام برد که در واقع هسته‌ی رزبری پای ۳ را در یک بسته با سایز SODIMM جا می‌دهد. در عمل این ماژول‌ها بدون برد واسط بدون استفاده هستند.

به طور کلی دو نسخه از ۳ Compute Module تولید شده است. اولین نسخه که CM۳ standard است، دارای یک پردازنده BCM۲۸۳۷ تا فرکانس ۱/۲GHz، ۱GByte حافظه رم مانند Raspberry Pi ۳ و ۴Gbytes حافظه فلش eMMC on-module است. دومین نسخه از این ماژول که (CM۳L Compute Module ۳ Lite) نامیده می‌شود دارای همان پردازنده BCM۲۸۳۷، ۱GByte حافظه رم و رابط SD Card بصورت پین‌هایی روی برد ماژول فراهم کرده است که کاربر می‌تواند به انتخاب خود آن را به SD Card و یا یک eMMC متصل کند.

ایده تولید Compute Module، فراهم کردن مسیری آسان و مقرون به صرفه جهت تولید محصولات سفارشی بر پایه پلتفرم سخت افزاری و نرم افزاری Raspberry Pi بود. این ماژول در دسک‌های طراحی برد PCB برای ارتباط سرعت بالا بین پردازنده حافظه RAM و تمهیدات منبع تغذیه را برطرف کرده است. همچنین یک برد simple carrier امکان برقراری ارتباط بین ماژول رزبری و سیستم‌های جانبی را فراهم می‌کند. این ماژول از یک form factor استاندارد به نام SODIMM DDR۲ که توسط چندین تولید کننده ارائه شده است و به راحتی قابل دسترس و ارزان هستند، بهره می‌برد.

SOM ها سایزهای مختلف و انواع مختلفی از اتصالات دارند، از SOM هایی با ساختار SDRAM که در اسلات جا می‌خورند تا SOM هایی که روی برد مادر لحیم می‌شوند یا با کانکتورهای مختلف دیگری جا زده می‌شوند

کامپیوتر تک برد (SBC) چیست؟

SBC مخفف عبارت Single Board Computer به معنای کامپیوتر تک برد است. همانطور که از اسم آن بر می‌آید کامپیوتری است که در یک برد کوچک (حتی به اندازه کف دست و نه بیشتر) خلاصه می‌شود. این کامپیوتر تک برد، SBC دارای پردازنده، حافظه و I/O های مورد نیاز برای یک کامپیوتر عادی است. اغلب علاوه بر آن امکان دسترسی مستقیم به یک سری IO همچون GPIO و SPI و I2C و LCD و Camera و ... نیز در این سیستم‌ها وجود دارد. همین ویژگی اخیر باعث می‌شود این سیستم‌ها فراتر از یک کامپیوتر عادی بوده و کاربری‌های جالبی برای آنها پیدا می‌شود.

SBC ها مدت‌هاست که در صنعت و سیستم‌های توکار (Embedded Systems) استفاده می‌شوند اما با معرفی SBC رزبری پای (Raspberry Pi) بود که برای عموم مردم نیز شناخته شده و با قیمت معقول کاربردی شدند.

رزبری پای علاوه بر IO هایی که در کامپیوترهای عمومی می‌بینیم (مانند پورتهای USB و شبکه و HDMI) یک پورت ۴۰ پین وجود دارد که GPIO های مختلفی را در اختیار ما قرار می‌دهد. علاوه بر آن پورتهایی برای اتصال به LCD و Camera نیز روی این کامپیوتر تک برد وجود دارد.

SBC ها بدلیل سایز کوچک منابع محدودتری نسبت به کامپیوترها دارند، برای مثال در رزبری پای ۱ رم به ۵۱۲MB محدود است و برای حافظه‌ی دائمی نیز به استفاده از میکرو اس دی یا حافظه‌های جانبی از طریق USB محدود هستیم. البته با گذشت زمان SBC ها نیز در حال پیشرفت هستند و شاهد معرفی SBC هایی با پردازنده‌های x۸۶ با واسطه‌های SATA و چندین خروجی تصویر نیز هستیم.

SBC ها عموماً دارای سیستم عامل لینوکس هستند. سیستم عامل متن‌بازی که توسط انجمن‌های متعددی حمایت و پشتیبانی می‌شود و همین مساله نیز از نقاط قوت کاربری استفاده از آن‌ها است. با اینحال امروزه شاهد ارائه سیستم عامل ویندوز برای چند نمونه از SBC ها هستیم، برای نمونه نسخه‌ی ۱۰ از ویندوز ویرایشی اختصاصی برای برد رزبری به نام IoT Core ارائه کرده است که امکان برنامه‌نویسی Net. به این SBC را می‌دهد. همچنین شاهد معرفی SBC هایی همچون UP Squared هستیم که پردازنده‌ی x۸۶ با پشتیبانی از ویندوز دارند.

معرفی Raspberry Pi

از ظهور رزبری پای، کمی بیش از ۶ سال می گذرد؛ ولی واژه‌ای به نام توقف برای این محصول تعریف نشده است. رزبری پای از ۶ سال پیش تاکنون، نامی برای خود دست و پا کرده و طی این مدت، ثبات خود را در بازار حفظ کرده است. شرکت سازنده‌ی این بورد، کار خود را با محصولات کوچک (در اندازه‌ی کارت اعتباری) و ارزان قیمت با هدف آموزش برنامه‌نویسی برای کودکان آغاز کرد. بزرگ‌ترین ادعای رزبری پای، شکستن شکاف سخت‌افزاری است. در اینترنت می‌توانید پروژه‌های

عجیب و غریبی از رزبری پای مانند اسکیت‌بوردهای الکتریکی، دستگاه‌های کنترل از راه دور و آینه‌های جادویی ببینید. بسیاری از مردم از رزبری پای به‌عنوان سیستم کامپیوتری خانگی، کنسول بازی (بازی‌های قدیمی و نوستالژیک) یا فایل سرور تحت شبکه استفاده می‌کنند.

مشخصات رزبری پای

بوردهای این محصولات طی ۶ سال تغییرات عمده‌ای کرده است. بوردهای اولیه از یک درگاه یواس‌بی، پردازنده‌ی ۷۰۰ مگاهرتزی، ۵۱۲ مگابایت رم استفاده می‌کردند و روی بورد، ماژول وایرلس نداشتند (امکان نصب آن به‌صورت اکسترنال وجود داشت).

بورد جدید در مقایسه با مدل‌های قدیمی خیلی پیشرفت کرده است. مدل B رزبری پای ۳، دارای پردازنده‌ی ۴ هسته‌ای با فرکانس ۱.۲ گیگاهرتز، کارت گرافیک VideoCore ۵، یک گیگابایت رم، ۴ پورت یواس‌بی، درگاه میکرو اس‌دی و امکانات ارتباط بی‌سیم (بلوتوث و وای‌فای) است.

کارایی رزبری پای ۳، به حدی است که می‌توان به‌جای استفاده در پروژه‌های عجیب و غریب، از آن به‌عنوان یک کامپیوتر دسکتاپ کار کشید.

روی بورد یک پورت HDMI، پورت اترنت و یک هدر ۴۰ پین GPIO برای کنترل پروژه‌های مایکروایانه وجود دارد.

اخیراً دو مدل ارزان قیمت با نام‌های رزبری پای زیرو و رزبری پای زیرو W عرضه شده‌اند. هر دوی این مدل‌ها ضعیف‌تر از رزبری پای ۳ هستند ولی از رزبری پای اولیه، ۴۰ درصد قوی‌تر هستند. رزبری پای زیرو با قیمت ۱۰ دلار، دارای پردازنده‌ی ۱ گیگاهرتزی برودکام، ۵۱۲ مگابایت رم، میکرو یواس‌بی ۲، یواس‌بی، مینی HDMI، درگاه میکرو اس‌دی و قابلیت پشتیبانی از بلوتوث و وای‌فای است. رزبری پای زیرو W با قیمت ۵ دلار از همان پردازنده ورم استفاده می‌کند؛ ولی از اتصال دوربین پشتیبانی نمی‌کند و قابلیت‌های بی‌سیم روی بورد گنجانده نشده است.

تمامی مدل‌های رزبری پای به‌صورت یک بورد فروخته می‌شوند. اگر کیت کامل این محصول را خریداری نکنید، نیازمند یک منبع تغذیه‌ی ۵ ولتی از نوع میکرو یواس‌بی، سیستم عامل (نصب روی میکرو اس‌دی)، کیبورد، موس، صفحه نمایش و یک کیس هستید.

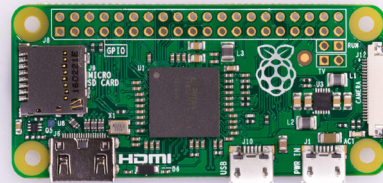
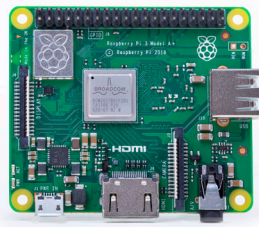
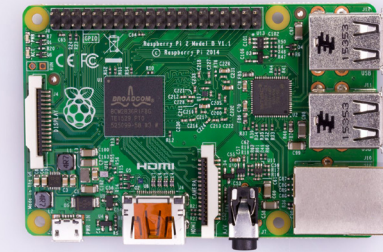
لوازم جانبی رزبری پای

مؤسسه‌ی رزبری پای در کنار بوردهای (مینی کامپیوتر) خود، یک اکوسیستم برای فروش لوازم جانبی مهیا کرده است.

کیس‌هایی برای محافظت از بوردهای رزبری پای ۳ و رزبری پای زیرو وجود دارند. همچنین منبع تغذیه‌ی ۵ ولتی در لیست لوازم جانبی دیده می‌شود (البته یک شارژر موبایل با ولتاژ ۵ ولت نیز کار شما را به‌خوبی راه می‌اندازد). ماژول‌های دوربین، مادون قرمز و صفحه نمایش ۷ اینچی از دیگر لوازم جانبی موجود هستند.

دیگر سازندگان لوازم جانبی نیز دسته‌به‌کار شده‌اند؛ معروف‌ترین تجهیزاتی که تاکنون برای این محصولات ارائه شده، ورژن رزبری پای از NUC است.

در ماه می ۲۰۱۷، شرکت طراحی المنت ۱۴، «پی دسکتاپ» را با قیمت ۶۰ دلار معرفی و در آن بورد رزبری پای ۳ را به یک کامپیوتر دسکتاپ قدرتمند تبدیل کرده است. این شرکت فقط به طراحی یک کیس برای این بورد بسنده نکرده



است. این محصول از رابط mSATA برای اتصال انواع SSD، یک کنترلر قدرتمند، ساعت و باتری ساعت و یک تبدیل یواس‌بی بهره می‌برد. گرچه این محصول بورد رزبری پای ۳ را به یک کامپیوتر برای بازی تبدیل نکرده است؛ ولی امکانات افزوده شده به این محصول، آن را کاربردی‌تر می‌کند.

نرم‌افزار رزبری پای

محصولات رزبری پای معمولاً از سیستم لینوکس استفاده می‌کنند. معروف‌ترین سیستم عامل مورد استفاده توسط این بوردها، سیستم عامل رزبین (Raspbian) است که شرکت سازنده نیز استفاده از آن را توصیه می‌کند. رزبین روی لینوکس دبین ساخته شده است. این سیستم عامل از نرم‌افزارهای استاندارد لینوکس مانند مرورگر وب، سرویس دریافت ایمیل، ابزارهای سیستمی مختلف از جمله ابزارهای برنامه‌نویسی تحت جاوا و پایتون و برنامه‌ای با نام اسکریپت که یک ابزار برای آموزش کدنویسی به کودکان است، بهره می‌برد. در بخش برنامه‌نویسی، یک برنامه‌ی اضافی با نام ماین گرفت پی وجود دارد که یک بازی برای آموزش برنامه‌نویسی به کودکان است.

رزبین به‌تازگی محیط دسکتاپ خود را توسط «پیکسل دسکتاپ» بهبود داده است و جلوه‌های بصری آن بهتر و چشم‌نوازتر از ورژن‌های قبلی است.

اگر رزبین شما را راضی نمی‌کند، می‌توانید از آرچ، لینوکس اوبونتو، ورژن غیر رسمی و ۶۴ بیتی لینوکس جنتو و بسیاری از سیستم‌عامل‌های دیگر استفاده کنید. اگر می‌خواهید کامپیوتر کوچک خود را تبدیل به یک مدیاسنتر کنید، OpenElec و OSMC دو سیستم‌عاملی هستند که برای تبدیل سخت‌افزار شما به یک سینمای کامپیوتری خانگی و کم‌هزینه طراحی شده‌اند.

حتی مایکروسافت در سال ۲۰۱۵ اقدام به ساخت نسخه‌ای از ویندوز ۱۰ برای رزبری پای کرد. ویندوز ۱۰ با هسته‌ی IoT، ورژن رایگانی از ویندوز دسکتاپ است که برای پیشبرد پروژه‌های سخت‌افزاری ارائه شده است. مدیرعامل شرکت رزبری پای در سال ۲۰۱۶ اعلام کرد که علاقه‌مند است محصولاتش از ویندوز ۱۰ دسکتاپ پشتیبانی کنند، ولی این اتفاق منوط به تصمیم مدیران شرکت مایکروسافت است. البته او از شرایط حاکم و پشتیبانی محصولات این شرکت از ویندوز ۱۰ IoT ابراز رضایت کرد.

پروژه‌های رزبری پای

وقتی که ابزارها و نرم‌افزارهای این محصولات را تهیه کردید، زمان راه‌اندازی و استفاده از این سخت‌افزار فرا رسیده است. پروژه‌های بسیاری برای کار با رزبری پای وجود دارد. برای راه‌اندازی اولیه و آغاز کار می‌توانید از این لینک کمک بگیرید.

ولی استفاده از رزبری پای به‌عنوان یک کامپیوتر، تنها بخشی از یک دریای عظیم است. اگر بخواهید انجام کارهای بیشتری با دستگاه خود هستید، می‌توانید از این لینک کمک بگیرید. در این صفحه پروژه‌های ساده‌ای مانند راه‌اندازی سینمای کامپیوتری خانگی، چاپگر بی‌سیم یا افزایش پوشش دهی شبکه‌ی خانگی وجود دارد.

کار کشیدن از محصولات رزبری پای به خودی خود جذاب است ولی تبدیل این سخت‌افزار به یک دستگاه برای بازی طعم دیگری دارد. به کمک این لینک می‌توانید دستگاه خود را به یک کنسول قدیمی برای بازی با عناوین خاطره‌انگیز تبدیل کنید. این راه‌کاری یکی از پروژه‌های محبوب برای کاربران

توانید مستقیماً کد AVR-C را درون برنامه‌های آردوینو خود درج کنید. سخت افزار قابل توسعه و open-source - آردوینو بر اساس میکروکنترلرهای ATMEGA8 و ATMEGA168 شرکت Atmel پایه ریزی شده اند. طرح ماژول ها تحت لیسانس Creative Commons مجوز گرفته اند، بنابراین طراحان با تجربه مدار، می توانند ماژول خود را ساخته، توسعه داده و آن را بهبود بخشند. حتی کاربران نسبتاً بی تجربه می توانند یک نسخه بردبرد از ماژول را جهت فهم شیوه کار آن بسازند و هزینه ای جهت آن نپردازند.

انواع برد های Arduino

Arduino UNO

این برد اولین مدل از آرداینو میباشد و بیشتر برای افرادی توصیه میشود که تازه کار هستند و مراحل اولیه استفاده و آموزش آرداینو را میگذرانند. بر روی این برد میکروکنترلر ATmega328 وجود دارد که ۱۴ پین ورودی و خروجی دیجیتال-۶ پین ورودی آنالوگ و یک رابط سریال (usb) در اختیار کاربر قرار میدهد. کریستال (نوسان ساز) ۱۶ مگاهرتز میباشد و روی برد یک پورت USB برای ارتباط با کامپیوتر و یک سوکت اداپتور بعنوان ورودی ولتاژ قرار دارد

Arduino LEONARDO

این برد مشخصاتی کاملاً مشابه با برد UNO دارد با این تفاوت که قابلیت کنترل ماوس و کیبورد هم به آن اضافه شده است.

Arduino pro micro

یک برد بسیار کوچک و سبک مناسب برای ساخت روبات های پرنده و پروژه هایی با وزن و اندازه کوچک. بر روی این برد یک میکروکنترلر ATmega32u4 وجود دارد که ۲۰ پایه ورودی و خروجی دیجیتال-۱۲ پایه ورودی آنالوگ و یک رابط سریال را در اختیار کاربر قرار میدهد.

Arduino mega2560

یک برد کامل و پیشرفته که میتواند گزینه ای مناسب برای افراد حرفه ای و پروژه های پیچیده باشد. برد mega2560 با استفاده از میکروکنترلر قدرتمند ATmega2560 در مجموع ۵۴ پایه ورودی و خروجی دیجیتال-۱۶ پایه ورودی آنالوگ و ۴۰ رابط سریال را در اختیار کاربر قرار میدهد و با دارا بودن ۲۵۶ کیلوبایت حافظه میتواند برنامه های پیچیده و با حجم بالا را به راحتی اجرا کند.

Arduino Esplora

یک برد بسیار جالب که بعنوان کنترلر دستی روبات طراحی شده و قابلیت های بی نظیری را در اختیار کاربر قرار میدهد. بر روی این برد تمامی قطعات مورد نیاز برای یک کنترلر دستی پیشرفته قرار دارد. مانند سنسور شتاب سنج-میکروفون -سنسور نور -Lcd- جوی استیک و... اگر به دنبال یک کنترلر مناسب برای روبات خود هستید ما کنترلر Esplora را به شما توصیه میکنیم. این برد بصورت اختصاصی توسط فروشگاه سی زان رایانه عرضه میشود و برای کنترل روبات های جنگجو- امدادگر- کاوشگر و... بسیار مناسب است.

با پیشرفت علم و با توسعه پروژه های متن باز ب بوردهایی با نام تجاری آردوینو (arduino) توسط مخترع خوشفکری به نام misso banzi طراحی شد. از قابلیت های منحصر بفرد آردوینو میتوان به تنوع برد ها- نرم افزار بسیار روان و کاربردی -عدم نیاز به پروگرامر برای برنامه ریزی و... اشاره کرد. برد های آرداینو مدل های مختلفی دارند که هر کدام برای کار خاصی مناسب است.

آردوینو ابزاری است برای تولید کامپیوترهایی که نسبت به کامپیوتر شخصی شما، مقدار بیشتری از دنیای فیزیکی را احساس و کنترل می کنند. این ابزار، یک پلت فرم محاسباتی فیزیکی open-source است که بر اساس یک برد میکروکنترلر ساده تهیه شده، و نیز یک محیط توسعه برای نوشتن نرم افزار جهت کار با برد می باشد.

آردوینو می تواند جهت ایجاد اشیای تعاملی، گرفتن ورودی از تعداد زیادی سویچ و حسگر، و کنترل تنوعی از لامپ ها، موتور ها، و سایر خروجی های فیزیکی به کار گرفته شود. پروژه های آردوینو می توانند مستقل باشند، و یا با نرم افزاری که روی کامپیوتر شما در حال اجراست (مثل MaxMSP، Processing، Flash)، ارتباط برقرار کنند. شما می توانید بردها را به طور دستی مونتاژ کنید و یا به صورت از پیش مونتاژ شده، خریداری کنید؛ محیط برنامه نویسی open-source را می توانید به صورت رایگان دانلود کنید.

چرا آردوینو؟

تعداد زیادی میکروکنترلر و پلت فرم میکروکنترلر دیگر، جهت محاسبات فیزیکی موجود است. بردهای Parallax Basic Stamp، Netmedia's BX، Phidgets، MIT's Handyboard و بسیاری بردهای دیگر، عملکرد مشابهی را ارائه می دهند. کلیه این ابزار ها، جزئیات در هم و برهمی از برنامه نویسی میکروکنترلر را برداشته و آن را در یک پکیج easy-to-use جمع بندی نموده اند. برد آردوینو همچنین فرایند کار با میکروکنترلرها را تسهیل می کند. لیکن مزایایی را برای معلمان، دانش آموزان و مبتدیان علاقه مند در کلیه سیستم های دیگر ارائه می دهد:

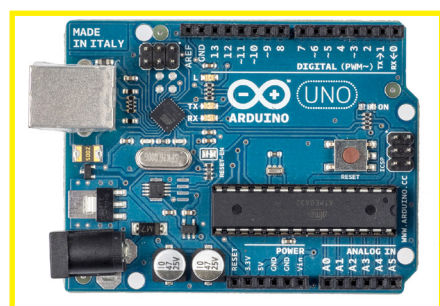
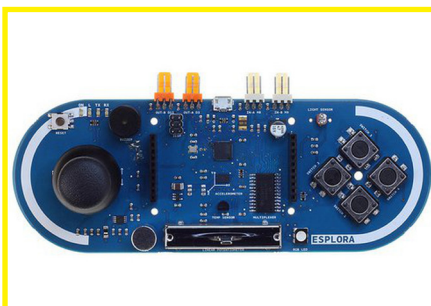
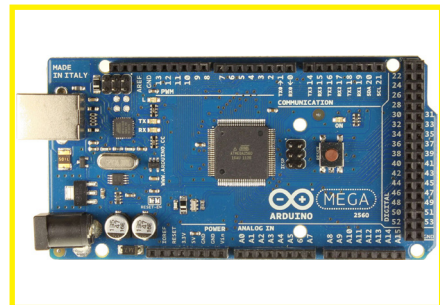
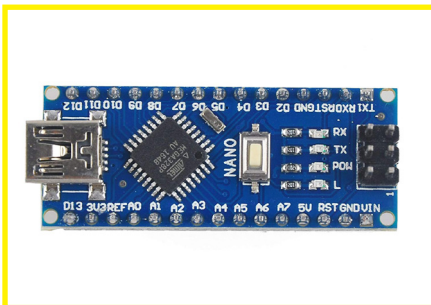
ارزان - در مقایسه با سایر پلت فرم های میکروکنترلر، بردهای آردوینو نسبتاً ارزان هستند. ارزان ترین نسخه از ماژول آردوینو می تواند به صورت دستی مونتاژ شود، و حتی ماژول های آردوینو از پیش مونتاژ شده، کمتر از ۵۰ دلار قیمت دارد.

مستقل از سیستم عامل (Cross-platform) - نرم افزار آردوینو روی سیستم های عامل ویندوز، مکینتاش OSx و لینوکس اجرا می شود. اکثر سیستم های میکروکنترلر منحصر به ویندوز شده اند.

محیط برنامه نویسی شفاف و ساده - محیط برنامه نویسی آردوینو برای استفاده مبتدیان، ساده است، در عین حال جهت استفاده ی کاربران حرفه ای از مزیتها نیز به اندازه کافی منعطف است. برای مدرسان، بر اساس محیط برنامه نویسی Processing به راحتی قابل استفاده است، بدین ترتیب، دانش آموزانی که برنامه نویسی در آن محیط را یاد می گیرند، با ظاهر و باطن آردوینو آشنا خواهند شد. نرم افزار قابل توسعه و open-source - نرم افزار آردوینو به صورت یک ابزار open-source منتشر شده است که برای توسعه توسط برنامه نویسان باتجربه موجود می باشد. این زبان می تواند از طریق کتابخانه های ++C گسترش یابد، و افرادی که می خواهند جزئیات فنی را بفهمند، می توانند از آردوینو گریزی به زبان برنامه نویسی AVR C که زبان پایه ی آن است، بزنند. به طور مشابه اگر بخواهید، می

از معرفی برد ها که بگذریم به قسمت نرم افزاری آرداینو میرسیم. حتما اگر قبلاً بصورت مستقیم با میکروکنترلر ها کار کرده باشید، میدانید که برنامه نویسی برای آنها چقدر مشکل است. آرداینو این مشکل را برای ما حل کرده و با استفاده از رابط نرم افزاری آن میتوانید به راحتی برای پروژه های خود برنامه نویسی کنید، و آرداینو با کتابخانه ها- مثال ها و آموزش های جامع خود شما را در این مسیر یاری میدهد. از ویژگی های رابط نرم افزاری آرداینو میتوان به سادگی محیط- سرعت بالا و سازگاری با تمامی سیستم عامل ها اشاره کرد.

معرفی Arduino



رقبای دیگر....

Orange Pi Zero از وجود یک پردازنده‌ی چهار هسته‌ای متشکل از Cortex-AV کمپانی ARM بهره می‌برد که در سال‌های اخیر بسیاری از گوشی‌های هوشمند میان و پایین رده از وجود آن بهره برده‌اند.

همچنین باید به بهره‌گیری از پردازنده‌ی گرافیکی Mali ۴۰۰ MP۲ کمپانی ARM نیز اشاره کرد که قادر است ویدیوهای اچ‌دی را به راحتی پردازش کند. کمپانی Shenzhen Xunlong که این رایانه‌ی مبتنی بر بورد را توسعه داده، مدعی است که با استفاده از این پردازنده‌ی گرافیکی می‌توان ویدیوهای ۲۶۵۰H با رزولوشن ۴K را پردازش کرد، حال آنکه این بورد با چنین هدفی توسعه نیافته است.

این بورد از وجود یک اسلات کارت حافظه‌ی SD نیز بهره می‌برد که می‌توان تا ۲۵۶ مگابایت اطلاعات را در آن ذخیره کرد. نسخه‌ای از این بورد که با کارت حافظه‌ی ۵۱۲ مگابایتی راهی بازار می‌شود، بر چسب قیمتی ۸.۹۹ دلاری دارد.

از جمله‌ی قابلیت‌های دیگر این بورد باید به پشتیبانی از اتصال وای‌فای ۸۰۲/۱۱ b/g و ارتباط اینترنت اشاره کرد. همچنین با استفاده از درگاه افزایشی USB ۲/۰ می‌توان این بورد را به بورد‌های مشابه متصل کرد.

این بورد از نسخه‌ی ۴.۴ اندروید در کنار سیستم عامل‌های اوپن‌توتو و دیان پشتیبانی می‌کند.



OrangePi



Beaglebone

Beaglebone black بردی که قدرت بالا، امکانات فوق العاده، وجود منابع و کتاب‌های گوناگون و البته بوت سیستم عامل لینوکس در کمتر از ۱۰ ثانیه (به گفته خود شرکت) برای خود سر و صدای زیادی به پا کرده است. این برد نسخه توسعه یافته برد Beaglebone است.

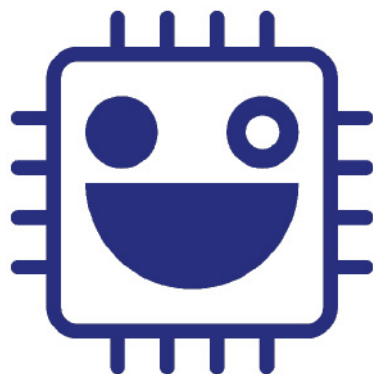
برد Beagle bone black ساخته دو تن از مهندسان شرکت Texas Instrument است. محصول اصلی این برد ساخت کشور آمریکا است.

پردازنده‌ی اصلی این برد پردازنده Sitara AM۳۵۹ ساخت شرکت (TI) است. پردازنده‌ی تک هسته‌ای از نسل پیشرفته‌ی Cortex-A-۸ که مشابه پردازنده‌های موجود در تلفن‌های همراه و تبلت‌ها است. فرکانس کاری این پردازنده ۱GHz است که فرکانس بسیار مناسبی برای بوت شدن انواع سیستم عامل‌های مختلف است.

سه منبع حافظه در این برد وجود دارد:

- ۱- حافظه‌ی RAM: بر روی این برد ۵۱۲MB حافظه‌ی SDRAM از نوع DDR۳ محصول شرکت Kingston قرار گرفته است. وجود این حافظه برای بوت سریع سیستم عامل و انجام پردازش‌های مختلف بسیار حیاتی است.
- ۲- حافظه‌ی Flash یا eMMC: برای ذخیره اطلاعات و موارد دیگر ۴GB نیز حافظه‌ی Flash قرار گرفته است. یکی از راه بوت سیستم عامل بر روی این برد حضور همین حافظه است. با این حافظه بدون اتصال هیچ گونه حافظه خارجی می‌توانیم سیستم عامل خود را بر روی این برد بوت کنیم.
- ۳- حافظه‌ی EEPROM: مقدار ۴KB حافظه‌ی EEPROM که به ۱۲۰C متصل شده است نیز در این برد وجود دارد که اطلاعات مربوط به برد را در خود نگهداری می‌کند. این اطلاعات شامل نام برد، شماره سریال و وزن برد است.
- ۴- کارت SD: به منظور افزایش حافظه یک کانکتور کارت‌های MicroSD نیز بر روی این برد قرار گرفته است که به طور پیش فرض کارت حافظه‌ای در آن وجود ندارد ولی در صورت تمایل می‌توانید کارت حافظه‌ی خود را به آن متصل کنید. یکی از موارد مصرفی مهم این کارت حافظه در صورت اتصال، بوت سیستم عامل مورد نظر روی آن است. این روش دومین راه از راه بوت سیستم عامل روی این برد است.

کامپیوتر کوچک «Tinker Board» محصولی از شرکت «ایسوس» (ASUS) است. این کامپیوتر دارای ابعاد بسیار کوچکی است که امکان استفاده از آن در مصارف مختلف را مهیا می‌کند. در اختیار داشتن امکانات سخت‌افزاری خوب و سبک کوچک از Tinker Board دستگاهی ساخته است که علاقمندان بحث اینترنت اشیا (IoT)، سازندگان دستگاه‌های مخصوص سرگرمی، دانشجویان و علاقمندان به کامپیوتر بتوانند از آن لذت ببرند. درون Tinker Board از یک پردازنده‌ی چهار هسته‌ای با معماری ARM استفاده شده تا کسانی که با ساختار این پردازنده‌ها آشنایی دارند، امکان کدنویسی بر اساس قابلیت‌های آن را داشته باشند. وجود پردازنده‌ی گرافیکی نام آشنای Mali-T۷۶۴ که بر مبنای معماری ARM کار می‌کند، امکان استفاده از این برد برای مقاصد مختلف را فراهم کرده است. از چنین بردی می‌توان برای پردازش تصویر، تشخیص حرکت (Gesture) پخش ویدئو و مواردی از این دست استفاده کرد. امکان کدگذاری ویدئوهای ۲۶۴۰H و ۲۶۵۰H از مزایای Tinker Board است و امکان اجرای ویدئوهای HD و UHD را دارد. یک جک ۳/۵ میلی‌متری روی برد موجود است که امکان فعالیت در دو حالت خروجی صدا و ورودی میکروفون را دارد و از صدای ۲۴ بیتی ۱۹۲ کیلوهرتز پشتیبانی می‌کند. این برد فاقد حافظه داخلی است و سازنده با استفاده از یک درگاه micro SD سعی کرده تا حق انتخاب نوع، مقدار و سرعت حافظه را به مصرف کننده بدهد. ۲ گیگابایت حافظه رم از نوع LPDDR۳ در Tinker Board به کار رفته است که دارای معماری دوکاناله هستند. در اختیار داشتن ورودی و خروجی از واجبات چنین بردهایی است و Tinker Board هم در این زمینه کامل است. یک پورت ۴۰ پین GPIO روی برد وجود دارد که با استفاده از آن می‌توان انواع سنسورها، سوییچ‌ها، دکمه‌ها، چراغ‌ها و... را به Tinker Board وصل کرد. یک کانکتور DSIMPI- برای اتصال به نمایشگر و صفحات لمسی و یک کانکتور CSIMPI برای اتصال به دوربین روی برد تعبیه شده است. در اختیار داشتن پورت LAN و امکان اتصال وای‌فای و بلوتوث از خوبی‌های این برد است.



TinkerBoard

آردوینو در مقابل رسیپری پای: دشمنان خونین، یادوستان طمیمی

در جامعه DIY (Do It Yourself)، هیچ کمبودی برای طراحی کنترل کننده الکترونیکی شما بر روی پروژه تان، وجود ندارد. دو گزینه بسیار محبوب برای انجام این کار: یکی برد رسیپری پای و دیگری برد آردوینو است؛ که در این آموزش مقایسه‌ای بین این دو برد صورت می‌گیرد. برد رسیپری پای، یک سیستم روی یک چیپ (SoC) بوده و یک لینوکس فول ورژن برای آن طراحی شده است و برد آردوینو یک میکروکنترلر با پشتیبانی بسیار زیاد و چیپ‌های ارتقاء دهنده فراوان (شیلدها) می‌باشد. هر چند، اطلاعاتی اولیه از ظهور برد رسیپری پای شاید خیلی‌ها را به سمت اعلان منسوخ شدن آردوینو هدایت کرد، درواقع می‌توان گفت که چنین اعلانی می‌تواند پیش از موعد باشد. حقیقت این است که هر دو دستگاه استفاده‌ها و مزیت‌های متفاوتی دارند و به روش‌های مختلفی به انجام می‌رسند. تفاوت‌های بسیار خاص بین این دو برد وجود دارد که نمی‌توان از آن چشم‌پوشی کرد. به عنوان مثال برد آردوینو پردازنده ۱۶MHz دارد در حالی که پردازنده رسیپری پای ۹۰۰MHz است که باعث تضعیف ویژگی بردهای آردوینو می‌شود.

مزایای رسیپری پای نسبت به آردوینو

قدرتمندبودن

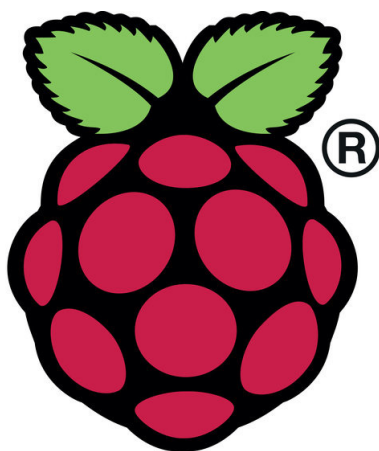
رسیپری پای مانند یک کامپیوتر توانایی انجام چندین وظیفه را در یک زمان داراست. برای افرادی که پروژه‌های پیچیده مانند یک ربات هوشمند می‌سازند یا پروژه‌هایی که نیاز به کنترل با استفاده از اینترنت را دارند، رسیپری پای بهترین انتخاب است. رسیپری پای ۴۰ برابر از آردوینو سریع تر است. با استفاده از رسیپری پای می‌توانید ایمیل ارسال کنید، موسیقی گوش دهید، فیلم اجرا کنید، وارد اینترنت شوید و ده‌ها کار دیگر انجام دهید. همانطور که قبلاً هم گفته شد رسیپری پای دارای حافظه، پردازنده، پورت‌های USB، پورت اترنت و... است و برای انجام بسیاری از کارها نیازی به سخت افزار خارجی ندارد.

شبکه

رسیپری پای دارای یک پورت اترنت است که با استفاده از آن می‌توانید مستقیماً به شبکه‌ها متصل شوید. در حالیکه اتصال آردوینو به اینترنت کار بسیار مشکلی است. برای اجرای شبکه با استفاده از آردوینو، سخت افزارهای خارجی باید به درستی به آن وصل شده و با استفاده از کد آدرس دهی شوند.

عدم نیاز به اطلاعات عمیق الکترونیکی

برای استفاده از آردوینو، شما به یک پیش زمینه ی الکترونیکی نیاز دارید و باید در مورد زبان‌های برنامه نویسی، اطلاعاتی داشته باشید. اما برای شروع کار با رسیپری پای، لازم نیست اطلاعات عمیقی در مورد زبان‌های کد نویسی داشته باشید و داشتن دانش کمی از الکترونیک و اجزای آن کفایت می‌کند. علاوه بر این‌ها، مزیت دیگر این است که سیستم عامل می‌تواند به راحتی روی یک برد رسیپری پای سوییچ شود. از کارت‌های SD و فلش مموری‌ها می‌توان برای نصب سیستم عامل روی رسیپری پای استفاده کرد، بنابراین تنها با مبادله ی کارت حافظه می‌توانید سیستم عامل را عوض کنید.



Raspberry Pi



مزایای آردوینو نسبت به رسیپری پای

سادگی

آردوینو تنها با استفاده از چند خط کد به راحتی با سنسورهای آنالوگ، موتورهای و دیگر اجزای الکترونیکی ارتباط برقرار می‌کند. در حالیکه رسیپری پای برای خواندن این سنسورها و اجزای الکترونیکی، نیاز به نصب کتابخانه‌ها و نرم افزارهای مورد نیاز آنها دارد. از طرفی برنامه نویسی در آردوینو ساده تر است، در حالیکه برای استفاده از رسیپری پای باید به لینوکس و دستورات آن اشراف داشت.

پایداری

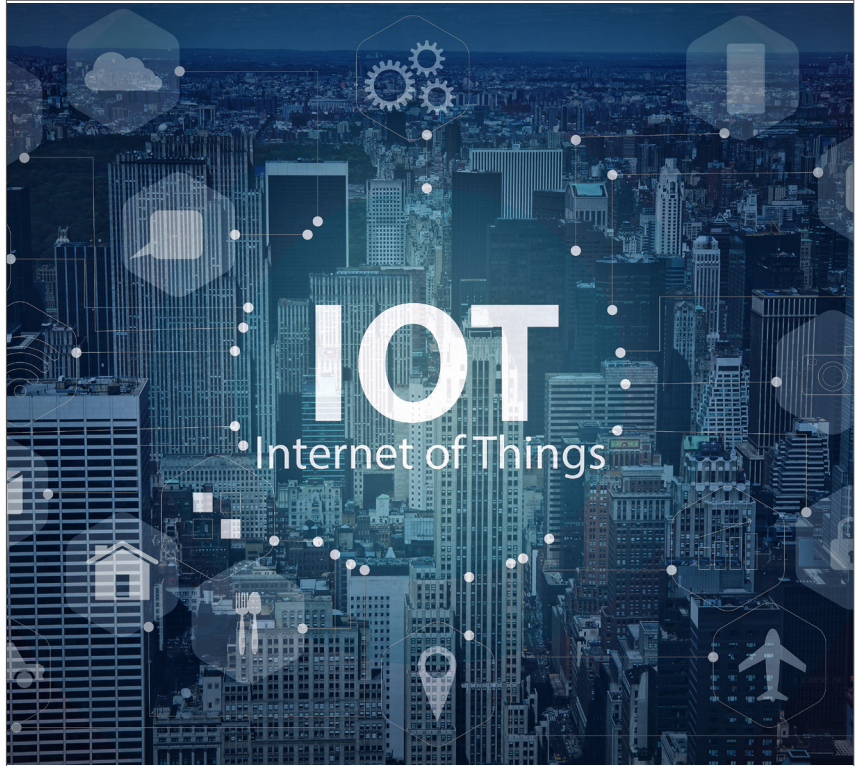
رسیپری پای با استفاده از یک سیستم عامل اجرا می‌شود بنابراین باید قبل از قطع ارتباط آن با منبع تغذیه، به درستی خاموش (shut down) شود چون در غیر این صورت ممکن است سیستم عامل و برنامه‌های آن آسیب ببینند. در حالیکه آردوینو دستگاهی است که می‌تواند در هر زمان نصب و استفاده شود و بدون هیچ خطری روشن و خاموش گردد. آردوینو می‌تواند بعد از روشن شدن، شروع به اجرای مجدد کد بارگذاری شده نماید.

مصرف انرژی

رسیپری پای یک سخت افزار قدرتمند است و به صورت مداوم به یک منبع تغذیه ۵ ولت نیاز دارد که تغذیه ی آن با باتری‌ها را دشوار می‌کند، در حالیکه آردوینو به انرژی کمی نیاز دارد و به راحتی با استفاده از یک بسته باتری تغذیه می‌شود.

قیمت

بدیهی است که آردوینو از رسیپری پای ارزان تر است. نسخه‌های مختلف آردوینو به صورت میانگین تنها در حدود یک سوم قیمت مدل‌های رسیپری پای را دارند.



IoT

Internet of Things

اینترنت چیزها

اینترنت اشیا یا بهیانی دقیق تر، «اینترنت چیزها» یعنی اتصال دستگاه‌های فیزیکی نظیر وسایل نقلیه، لوازم خانگی، گوشی‌های هوشمند و... به هم دیگر از طریق نرم‌افزارهای خاص، حسگرها و... است. در این فناوری به نسبت نوپا، تمامی دستگاه‌های متصل به یک شبکه، توانایی این را دارند که کارهایشان را به صورت خودکار انجام دهند؛ بر اساس تغییراتی که در محیط اطرافشان رخ می‌دهد، یک سری پاسخ ویژه را به صورت کاملاً خودکار از خود نشان دهند و همچنین می‌توانند داده‌های مختلف را بدون هرگونه دخالت انسان، با دیگر دستگاه‌های شبکه مبادله کنند.

شاکله‌ی اصلی این فناوری جدید، بر پایه‌ی شبکه‌ی بی‌سیم و اینترنت ساخته شده و هدف اصلی آن، بهبود کارایی و دقت دستگاه‌های مختلف است. Internet of Things در کنار موارد یادشده، می‌تواند از لحاظ اقتصادی و حتی به منظور جلوگیری از اتلاف وقت، کمک‌حال مردم باشد.

شاید این مورد را ندانید، اما عبارت اینترنت اشیا را می‌توان برای اکثر دستگاه‌هایی که می‌شناسید، تعریف کرد؛ همین نکته را می‌توان وجه تمایز IoT نسبت به دیگر فناوری‌ها به‌شمار آورد. اینترنت اشیا شامل دستگاه‌هایی نظیر گوشی‌های هوشمند، هدفون‌ها، وسایل نقلیه، لامپ‌ها، یخچال‌ها، دستگاه‌های قهوه‌ساز، سیستم‌های امنیتی و هشداردهنده و بسیاری دیگر از دستگاه‌های خانگی و موبایلی می‌شود. کارشناسان این حوزه تخمین زده‌اند که اینترنت اشیا تا سال ۲۰۲۰ می‌تواند بیش از ۳۰ میلیارد دستگاه را در سراسر دنیا به هم متصل کند؛ همین موضوع باعث خواهد شد تا ارزش جهانی این بازار تا همین سال، به حدود ۷۰۱ تریلیون دلار برسد.

به روش‌های مختلفی می‌توان دستگاه‌های گوناگون را از طریق اینترنت اشیا به هم متصل کرد؛ همانطور که قطعاً تاکنون از نام این فناوری حدس زده‌اید، اولین و مهم‌ترین موردی که برای اتصال دستگاه‌ها نیاز داریم، اینترنت است. اینترنت را در حقیقت می‌توان مرکز کنترل دستگاه‌های متصل شده از طریق IoT به‌شمار آورد. دومین موردی که به آن نیاز داریم، یک گوشی هوشمند یا دستگاه مشابهی است که از اتصال بلوتوث پشتیبانی کند. تمامی اشیا یا به عبارت دیگر، به هم متصل شده‌اند، برای تبادل داده‌های مختلف با یکدیگر، به یک یا چند دستگاه نیازمند هستند. با استفاده از یک دستگاه کنترل کننده نظیر گوشی هوشمند، می‌توانید از راه دور به راحتی اشیا یا به عبارت دیگر، به هم متصل را کنترل کنید.

بدیهی است که اگر کاربر بخواهد دستگاه‌های مختلف را از طریق گوشی هوشمندش کنترل کند، لازم است پیش از هر کاری اپلیکیشن ویژه‌ای را که برای این کار تعبیه شده است، نصب کند.

چگونه دستگاه‌ها از طریق اینترنت اشیا به هم متصل می‌شوند؟

اینترنت اشیا برای متصل کردن هزاران دستگاه به هم و به اشتراک گذاری داده بین آن‌ها، از روش‌های مختلفی بهره می‌گیرد؛ دفاتر کاری و خانه‌ها به‌طور معمول برای اتصال دستگاه‌ها، از وای فای یا بلوتوث استفاده می‌کنند. گفتنی است که دومورد یادشده، محبوب‌ترین روش‌ها برای عملی کردن این کار هستند.

علاوه بر این‌ها، می‌توان برای اتصال دستگاه‌های الکترونیکی از طریق اینترنت اشیا، از شبکه‌ی LTE و فناوری‌های ماهواره‌ای هم بهره گرفت که البته این دوروش، چندان مرسوم نیستند.

چه کارهایی را می‌توان با اینترنت اشیا انجام داد؟

اگر شما نیز جزو افرادی هستید که میزان کارایی اینترنت اشیا برای تان تبدیل به سوالی بزرگ شده، بهتر است بدانید که از طریق این فناوری تقریباً می‌توان هر کاری که فکرش را بکنید، انجام داد. واقعیت این است که توانایی‌های اینترنت اشیا برای عملی کردن کارهای مختلف، فراتر از آن است که خیلی‌ها تصور می‌کنند.

اصلی‌ترین کاربردهای اینترنت اشیا

فناوری اینترنت اشیا در زمینه‌های مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرد و توانایی این را دارد که انجام کارهای گوناگون را برای انسان ساده کند. در ادامه، اصلی‌ترین کاربردهای این فناوری انقلابی را مورد بررسی قرار می‌دهیم:

خانه‌های هوشمند

عبارت «خانه‌ی هوشمند» بهیانی ساده، یعنی اتصال یک خانه و لوازم داخلی آن به هم، از طریق یک سیستم کاملاً خودکار. در ادامه، به شرح مهم‌ترین کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در خانه‌های هوشمند می‌پردازیم:

نورپردازی خانه

اگر در خانه‌ی هوشمند خود از لامپ‌های متصل شده به اینترنت اشیا استفاده کنید، این لامپ‌ها می‌توانند زمان خروج شما از خانه یا حتی اتاق‌ها را تشخیص دهند و این یعنی دیگر لازم نیست نگران خاموش کردن لامپ‌ها پیش از خروج از خانه باشید؛ چرا که به لطف وجود IoT، لامپ‌ها خود به خود خاموش می‌شوند.

کاربرد مهم دیگر، این است که می‌توانید از طریق دستگاه کنترل کننده (نظیر گوشی هوشمند) به راحتی در گوشه‌ای از خانه بنشینید و لامپ‌ها را خاموش و روشن کنید؛ نکته‌ی جالب اینجا است که از لحاظ تئوری حتی اگر آن سر دنیا هم باشید، می‌توانید به راحتی از طریق دستگاه خود، لامپ‌های خانه را کنترل کنید! این قابلیت مهم می‌تواند باعث امنیت هر چه بیشتر خانه به هنگام خالی بودن آن شود؛ برای مثال، شما می‌توانید شب‌ها با گوشی خود، لامپ‌های خانه را روشن کنید تا اطرافیان فکر کنند که در خانه حضور دارید و فکر ورود بی اجازه به خانه‌ی شما به سر سارقان نزنند.

سیستم‌های امنیتی خانه

کاربران می‌توانند به راحتی، دوربین‌های مدار بسته را به صورت ۲۴ ساعته در ۷ روز هفته، از طریق اینترنت اشیا کنترل کنند و خیالشان از بابت امنیت خانه راحت باشد.

کاربر همچنین می‌تواند با نصب دوربین و میکروفون در جلوی خانه‌اش، قبل از باز کردن در، از طریق میکروفون با افراد جلوی خانه صحبت کند و آن‌ها را ببیند.

یکی دیگر از ویژگی‌های کاربردی و جالب، این است که کاربران می‌توانند از درهایی که به صورت خودکار باز و بسته می‌شوند نیز در خانه‌ی خود استفاده کنند. این درها برای باز و بسته شدن، از یک سری حسگر ویژه استفاده می‌کنند که در آن‌ها تعبیه شده است.

دستگاه قهوه‌ساز

اگر آن قدر تنبل هستید که حتی حوصله‌ی خاموش کردن دستگاه قهوه‌ساز را نیز ندارید، اینترنت اشیا دودان است. دستگاه‌های قهوه‌ساز می‌توانند پس از اینکه شما قهوه‌تان را میل کردید، به صورت خودکار خاموش شوند.

کاربر می‌تواند دستگاه را طوری تنظیم کند که در وقت مشخصی از روز، به صورت خودکار روشن شود؛ فرض کنید که عصر شده است و شما

کرد. تصور کنید که کارهایی نظیر نظارت همگانی، تأمین آب، تأمین برق، حمل و نقل و حتی تأمین امنیت شهری به صورت هوشمند صورت گیرند؛ این موارد تنها بخشی از کاربردهای اینترنت اشیا برای ساخت شهرهای هوشمند هستند.

صنایع وابسته به اینترنت اشیا

- سلامتی
- ساخت و ساز
- حمل و نقل
- بانکها
- خدمات غذایی
- اکتشاف نفت
- زراعت
- ساختمان های هوشمند
- و...

امنیت اینترنت اشیا

یکی از اصلی ترین مواردی که همواره در مورد اینترنت اشیا مطرح می شود، بحث امنیت آن است. از آنجایی (TT IRNazanin) که در این فناوری، دستگاه های زیادی از طریق اینترنت به هم متصل می شوند، هک شدن آن ها می تواند ضررهای جبران ناپذیری را نظیر لو رفتن اطلاعات حساس شخصی و اقتصادی، به همراه داشته باشد.

همواره دو دلیل برای راحتی هک شدن دستگاه های مبتنی بر اینترنت اشیا مطرح مطرح می شود: مورد اول این است که دستگاه های یادشده از طریق اینترنت به هم متصل شده اند و اینترنت هم در حالت کلی در معرض خطر هک قرار دارد. مورد دوم این است که بسیاری از دستگاه های مبتنی بر این فناوری، توسط شرکت های بعضا کوچک ساخته شده اند و این شرکت ها، منابع و زمان کافی را برای قرار دادن ساختارهای امنیتی قدرتمند در دستگاه های شان نداشته اند.

اینترنت اشیا می تواند در آینده ای نزدیک به یکی از تحولات عظیم در حوزه فناوری تبدیل شود و نحوه زندگی کردن ما را از جهات زیادی، دستخوش تغییر کند.

از سر کار بر می گردید، دیگر لازم نیست سراغ روشن کردن دستگاه و درست کردن قهوه بروید؛ کافی است پس از ورود به خانه، از طریق گوشی تان دستور ساخت قهوه را صادر کنید.

سیستم های حرارتی خانه

دستگاه های مختلفی در بازار وجود دارند که با استفاده از آن ها می توان میزان حرارت خانه را تنظیم کرد. چنین دستگاه هایی به طور معمول توانایی این را دارند که با اطلاع از دمای هوای داخل و خارج از خانه، سیستم های گرمایشی را روشن و خاموش کنند. اگر این دستگاه ها را به اینترنت اشیا متصل کنید، آن ها می توانند به هنگام کاهش بیش از حد دمای خانه، سیستم گرمایشی را روشن و به هنگام رسیدن به دمای مطلوب، این سیستم را خاموش کنند؛ نکته ای جالب توجه اینجا است که تمامی این کارها به صورت خودکار صورت می گیرد.

گجت های پوشیدنی

یکی دیگر از کاربردهای اینترنت اشیا که همه روزه در سراسر دنیا در حال رشد است، به استفاده از آن در گجت های پوشیدنی نظیر ساعت ها و مچ بند های هوشمند مرتبط می شود. شرکت های بزرگی نظیر گوگل و سامسونگ طی سال های اخیر، سرمایه گذاری عمده ای را روی فناوری اینترنت اشیا انجام داده اند. گجت های پوشیدنی شامل یک سری حسگر هستند و از نرم افزاری ویژه برای جمع آوری اطلاعات کاربرانشان بهره می گیرند؛ این گجت ها در نهایت داده های جمع آوری شده را تحلیل می کنند و نتایج را به کاربر گزارش می دهند.

شرکت های مختلف در نظر دارند تا پوشیدنی های مختلفی را در زمینه های سلامتی، تناسب اندام و موارد مشابه، به اینترنت اشیا تجهیز کنند.

خودروها

استفاده از فناوری در خودروها اساسا یک هدف اصلی را دنبال می کند: بهینه سازی عملکرد اجزای داخلی. با این همه، وقتی خودروها به فناوری اینترنت اشیا تجهیز شوند، می توانند به خوبی از خودشان مراقبت کنند. IoT همچنین می تواند باعث شود که خودروها با بهره گیری از حسگرهای ویژه و البته اینترنت، امنیت مسافران را بالا ببرند.

شهرهای هوشمند

یکی از جذاب ترین مقوله هایی که در مورد اینترنت اشیا مطرح می شود، توانایی آن برای هوشمندسازی شهرها است. در یک شهر هوشمند، می توان با بهره گیری از سیستم های خودکار پیشرفته، تقریبا همه چیز را از طریق یک اتاق مخصوص، کنترل



PLC های مبتنی بر کامپیوترهای تک برد

چرا PLC های مبتنی بر رزبری پای ؟

رزبری پای قیمت مناسبی دارد. به آسانی قابلیت ارتباط با وسایل جانبی و سنسورها از طریق GPIO را دارد. مبتنی بر سیستم عامل متن باز لینوکس است و در نتیجه نرم افزارها و ابزارهای رایگان زیادی برای آن وجود دارد. جمع و جور بوده و توان مصرفی کمی دارد. علاوه بر فرم فکتور استاندارد Model B با فرم فاکتور استاندارد Compute Module نیز ارائه می شود که انعطاف پذیری زیادی برای طراحی می دهد. همه ی موارد فوق باعث شده است که خانواده ی رزبری پای و سایر کامپیوترهای تک برد مشابه گزینه ی خوبی برای کاربردهای صنعتی و طراحی کنترل کننده های کوچک و Gateway ها باشند.

شرکت Techbase

شرکت لهستانی Techbase سری Modberry را بر اساس رزبری پای و NanoPi و همچنین بردهای UP ارائه می کند. طبق گفته این شرکت این بردها برای کاربردهای مدیریت انرژی، تله متری، Industry 4.0، Smart Grid و IoT مناسب هستند. تقریباً تمام کارهایی که از یک کنترل کننده صنعتی کوچک یا یک IoT Gateway انتظار داریم.



سری Modberry، PLC های مبتنی بر رزبری پای

۳۰۰M و ۷۰۰M براساس NanoPi هستند. ۵۰۰M از جمله PLC های مبتنی بر رزبری پای است که نسخه ای با پشتیبانی از نرم افزار حرفه ای CODESYS نیز برای آن ارائه می شود. ۱۰۰۰M بر اساس برد UP Board است. UP Board ها محصول شرکت AAEON (زیر مجموعه ای از ASUS) هستند و بردهایی مبتنی بر x86 و بسیار قدرتمند هستند.

سری Modberry از پروتکل های صنعتی مودباس و همچنین M-Bus پشتیبانی می کند. همچنین پروتکل های ارتباطی ZigBee و LoRa و Wifi و BLE نیز در محصولات مختلف پشتیبانی می شود.

شرکت Techbase یک محصول نیز بر اساس ESP32 به نام Moduino ارائه کرده است. تمرکز این محصول بر کوچکی و کم مصرفی بودن برای پروژه های IoT و پشتیبانی از پروتکل های ارتباط بدون سیم است.

شرکت KUNBUS

شرکت آلمانی KUNBUS نیز از جمله شرکت های ارائه دهنده ی PLC های مبتنی بر رزبری پای است. محصولات این شرکت با نام Revolution Pi براساس Compute Module ساخته شده است. این شرکت دو مدل RevPi Core و RevOPi Core ۳ ارائه می دهد که به ترتیب مبتنی بر نسخه های اول و سوم از Compute Module هستند.



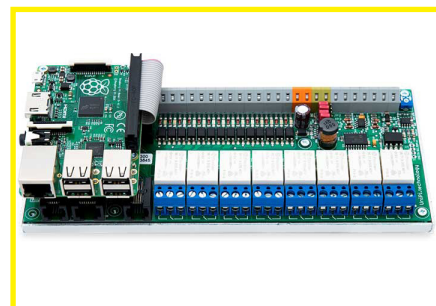
Revolution Pi از شرکت KUNBUS

تمرکز این سری از محصولات بر روی Industry 4.0 است و بر روی پشتیبانی از Cloud در آن ها تاکید شده است با توجه به سوابق صنعتی شرکت KUNBUS، این سری از محصولات از عموم فیلدباس های رایج در صنعت پشتیبانی می کند.

این شرکت انواع مختلفی از ماژول های IO آنالوگ و دیجیتال و همچنین Gateway برای این خانواده از محصولات ارائه می دهد. قیمت کنترلرهای RevPi حدود ۲۰۰ یورو و کارت های IO حدود ۱۵۰ یورو است.

شرکت FasterCZ

شرکت FasterCZ از کشور چک با سری UniPi وارد عرضه محصولات PLC های مبتنی بر رزبری پای شد.

BE **FASTER.CZ****UniPi مبتنی بر رزبری پای**

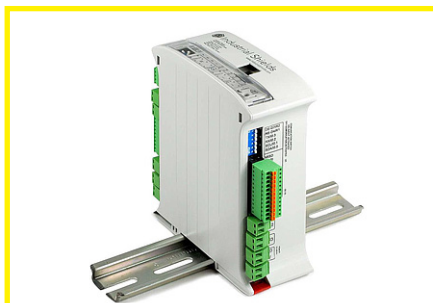
این شرکت سپس با سری Neuron محصولات خود را کاملتر و گسترده تر کرد. در این سری محصولات به صورت ماژگو ولار و بارنجی از ماژول های IO آنالوگ و دیجیتال ارائه گردید. تصویر تعدادی از محصولات این خانواده را در شکل زیر مشاهده می کنید.

UniPi Neuron

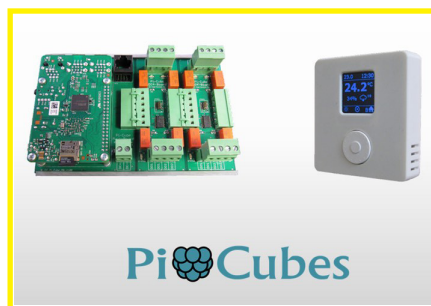
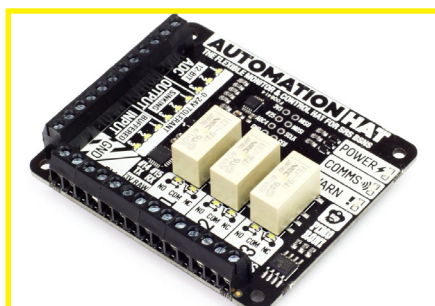
علاوه بر محصولات اختصاصی فوق، HAT هایی نیز برای رزبری پای ارائه شده است که به آن امکان کاربری کنترل صنعتی را می دهد. از آن جمله می توان Mega-IO را نام برد. این پروژه که در Kickstarter راه اندازی شده است امکان افزودن ۸ عدد رله؛ ۸ کانال ورودی آنالوگ ۱۲ بیتی؛ ۸ ورودی دیجیتال ایزوله، ۴ خروجی ولتاژی و همچنین ۶ عدد GPIO را می دهد. همچنین می توان تا چهار کارت را بر روی هم سوار کرده و در نتیجه IO ها را تا چهار برابر اضافه کرد!

**شرکت Industrial Shields**

تفاوت این مورد با بردهای قبلی در این است که مبتنی بر آردوینو است. با اضافه کردن کتابخانه M-DUINO به نرم افزار آردوینو می توان به راحتی برنامه نویسی آنها را انجام داد.

**PLC، M-DUINO مبتنی بر آردوینو**

ورودی ها: بطور کلی این سیپو دارای ۳۲ ورودی می باشد. ۱۶ ورودی این نوع سیپو را می توان بصورت آنالوگ ۰ تا ۱۰ ولت با دقت ۱۰ بیت راه اندازی نمود. ۶ ورودی این سیپو برای وقفه ها می باشند. ۱۰ ورودی بصورت ایزوله شده هستند. خروجی ها: بطور کلی این سیپو دارای ۲۵ خروجی می باشد. ۷ خروجی این سیپو بصورت رله ای می باشد که از رله ها می تواند ۲۲۰ ولت ۵ آمپر عبور کند. ۸ خروجی این سیپو را می توان بصورت آنالوگ ۰ تا ۱۰ ولت با دقت ۸ بیت راه اندازی نمود. ۱۰ خروجی این سیپو بصورت ایزوله شده هستند. شبکه های قابل پشتیبانی: ۱ درگاه اتزنت، ۱ درگاه USB، ۱ درگاه IIC برای شبکه بین ماژول های افزایشی مورد استفاده قرار می گیرند. ۳ درگاه TTL، ۱ درگاه ۲۳۲، ۱ درگاه ۴۸۵، ۱ درگاه SPI، پشتیبانی از شبکه های Modbus RTU / Modbus TCP / TCP/IP، پشتیبانی وب سرور، پشتیبانی از شبکه های صنعتی دیگر مشخصات فنی: دارای ساعت، دارای سوکت مموری کارت SD، قابلیت نصب بر روی ریل های صنعتی، حداکثر مصرف: ۱/۲ آمپر، حافظه فلش: ۲۵۶ کیلوبایت که ۸ کیلوبایت آن برای بوت لودر مصرف شده است، SRAM: ۸ کیلوبایت، EEPROM: ۴ کیلوبایت، سرعت ساعت: ۱۶ مگاهرتز، در این ماژول ها می توان تا ۱۲۷ کارت افزایشی ورودی و خروجی اضافه نمود، بنابراین می تواند ۷۱۰۰ ورودی و خروجی داشته باشد.



از جمله سایر HAT ها می توان Automation HAT از pimoroni و همچنین پروژه ی Pi Cubes را نیز نام برد.

Industrial Electronics & Instrumentation

Professional & Applied Journal

Arduino
OrangePi
Beaglebone
TinkerBoard
Raspberry Pi



Single Board
Computer

.....