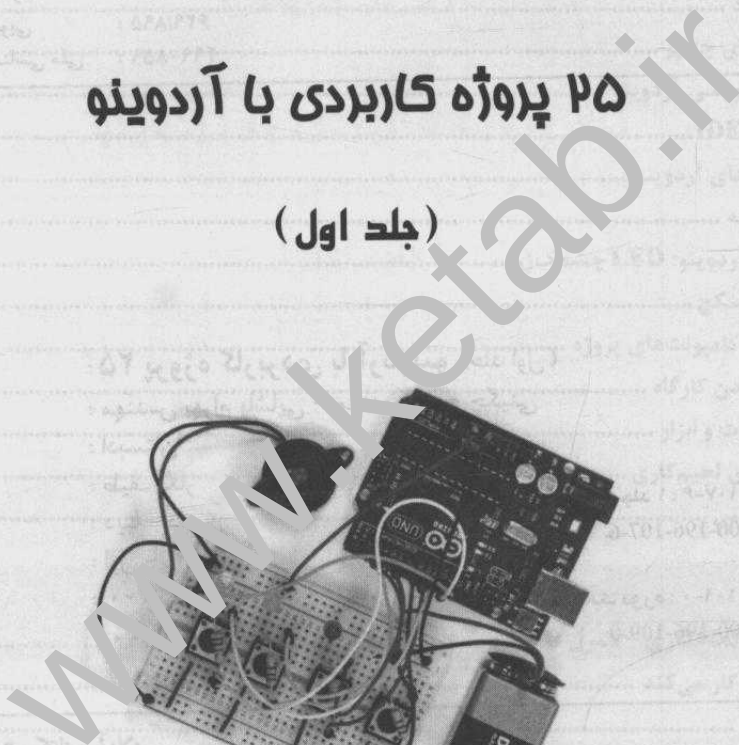


۱۵۵۶۹۱
۹۶، ۹، ۷

۲۵ پروژه کاربردی با آردوینو

(جلد اول)

مهندس بهرام پاشایی - مهندس ایرج چگینی



سرشناسه	پاشایی، بهرام، ۱۳۵۳ -
عنوان و نام پدیدآور	۲۵ پروژه کاربردی با آردونیو/ بهرام پاشایی - ۱۳۵۳، ایرج چگینی - ۱۳۵۲.
مشخصات نشر	تهران: ادبستان، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	ج۲: مصور(رنگی)، جدول.
شابک	دوره 0-109-196-600-978 : ج. 61-107-196-600-978 : ج. 32-108-196-600-978 :
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
موضوع	آردینیو (کنترل کننده برنامه پذیر) (Arduino (Programmable controller)
موضوع	کنترل کننده های برنامه پذیر -- نرم افزار
موضوع	Programmable controllers-- Software :
موضوع	میکروکنترلرها -- برنامه نویسی Microcontrollers -- Programming
رده بندی کنگره	آ ۱۳۹۶۴ / پ ۲۲۲۳ TJ
رده بندی دیویی	۶۲۹/۸۹۵ :
شماره کتابشناسی ملی	۴۹۹۰۸۵۹ :

نام کتاب	۲۵ پروژه کاربردی با آردونیو (جلد اول)
مؤلفین	مهندس بهرام پاشایی - مهندس ایرج چگینی
ناشر	ادبستان
لیتوگرافی	طیف نگار
چاپ	دیا - طنین
نوبت چاپ	اول - ۱۳۹۷
تیراژ	۳۰۰ نسخه
قیمت	۲۶۰۰۰ تومان
شابک جلد ۱: ۶-۱۰۷-۱۹۶-۶۰۰-۹۷۸	
ISBN : 978-600-196-107-6	
شابک دوره: ۰-۱۰۹-۱۹۶-۶۰۰-۹۷۸	
ISBN : 978-600-196-109-۸	

دفتر مرکزی کتاب آیلاز

انقلاب - خیابان شهید منیری جاوید (اردیبهشت) - خیابان شهدای ژاندارمری شرقی - شماره ۱۴۶	
(ساختمان آیلاز)	تلفن: ۰۲۵۵ ۶۶۴۰ - دورنگار: ۶۶۴۹۴۴۳۱
فروشگاه شماره ۱ (کتاب آیلاز)	تلفن: ۰۱۱۸۶۵ ۶۶۴۱ - ۰۶۳۳ ۶۶۹۵۶۴۳۳
انقلاب - روبروی دبیرخانه دانشگاه تهران - بازارچه کتاب	
فروشگاه شماره ۲ (کتاب آیلاز)	تلفن: ۰۱۹۷۴۰ ۸۸۳۱۹۷۴۰
کریمخان زند - مابین ایرانشهر و خردمند جنوبی - شماره ۱۳۲	

این اثر مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش یا الکترونیک عرضه کند تحت پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

فهرست مطالب

۹.....	مقدمه
۱۵.....	پروژه صفر: شروع کار
۱۶.....	سخت افزار
۱۶.....	Arduino Uno
۱۶.....	توان
۱۷.....	بردبورد
۱۸.....	سیم‌های مپ
۱۹.....	برنامه‌ریزی آردوینو
۱۹.....	واسط ID
۲۰.....	اسکچ‌های آردو
۲۰.....	کتابخانه
۲۱.....	تست آردوینو: LED چشمک زن
۲۳.....	درک اسکچ
۲۴.....	لیست کامپونت‌های پروژه
۲۵.....	برپا کردن کارگاه
۲۷.....	تجهیزات و ابزار
۳۰.....	راهنمای لحیم‌کاری
۳۲.....	اول ایمنی

بخش اول LED

۳۵.....	پروژه ۱: دکمه‌فشاری-کنترل LED
۳۷.....	چگونه کار می‌کند
۳۸.....	ساخت
۳۹.....	کد اسکچ
۴۱.....	پروژه ۲: کاهش نور LED
۴۳.....	چگونه کار می‌کند
۴۴.....	ساخت
۴۵.....	کد اسکچ
۴۷.....	پروژه ۳: گراف میله‌ای
۴۹.....	چگونه کار می‌کند
۵۰.....	ساخت
۵۱.....	کد اسکچ

۵۳..... پروژه ۴: نور چرخان

۵۵..... چگونه کار می‌کند

۵۵..... ساخت

۵۷..... کد اسکچ

۵۹..... پروژه ۵: ناظر گیاه

۶۱..... چگونه کار می‌کند

۶۲..... ساخت

۶۴..... کد اسکچ

۶۷..... پروژه ۶: آشکارساز روح

۶۹..... چگونه کار می‌کند

۶۹..... ساخت

۶۹..... فیلدهای مغناطیسی

۷۲..... کد اسکچ

بخش دوم: صدا

۷۷..... پروژه ۷: ملودی آردوینو

۷۹..... چگونه کار می‌کند

۸۰..... ساخت

۸۰..... کد اسکچ

۸۳..... پروژه ۸: بازی حافظه

۸۵..... چگونه کار می‌کند

۸۵..... ساخت

۸۷..... کد اسکچ

۹۳..... پروژه ۹: قفل سری با ضربه

۹۵..... چگونه کار می‌کند

۹۶..... ساخت

۹۷..... کد اسکچ

بخش سوم: سروو

۱۰۳..... پروژه ۱۰: کنترل لیزر با جوی استیک

۱۰۵..... چگونه کار می‌کند

۱۰۶..... ساخت

۱۰۷..... مانع کردن لیزر

۱۰۸..... اسکچ

۱۱۱	 پروژه ۱۱: کنترل از راه دور سروو
۱۱۳	 چگونه کار می کند
۱۱۴	 تنظیمات بردبورد
۱۱۵	 ساخت
۱۱۶	 اسکچ

بخش چهارم

۱۲۱	 پروژه ۱۲: نوشتن در LCD
۱۲۳	 چگونه کار می کند
۱۲۳	 مهیا کردن صفحه LCP
۱۲۴	 ساخت
۱۲۶	 اسکچ
۱۲۹	 پروژه ۱۳: ایستگاه آشناس
۱۳۱	 چگونه کار می کند
۱۳۱	 ساخت
۱۳۴	 اسکچ
۱۳۵	 پروژه ۱۴: پیشگو
۱۳۷	 چگونه کار می کند
۱۳۷	 ساخت
۱۳۹	 اسکچ
۱۴۱	 پروژه ۱۵: بازی تایمر عکس العمل
۱۴۳	 چگونه کار می کند
۱۴۴	 ساخت
۱۴۷	 اسکچ

بخش پنجم: شمارنده های عددی

۱۵۱	 پروژه ۱۶: طاس الکترونیکی
۱۵۳	 چگونه کار می کند
۱۵۴	 ساخت
۱۵۷	 اسکچ
۱۵۹	 پروژه ۱۷: شلیک راکت
۱۶۱	 چگونه کار می کند
۱۶۱	 ساخت
۱۶۵	 ساخت فیوز

اسکچ ۱۶۷

بخش هشتم : امنیت

روزه ۱۸: سنسور تشخیص مزاحم ۱۷۳

چگونه کار می‌کند ۱۷۵

ساخت ۱۷۵

اسکچ ۱۷۸

روزه ۱۹: قله لیزری ۱۸۱

چگونه کار می‌کند ۱۸۳

ساخت ۱۸۳

اسکچ ۱۸۵

روزه ۲۰: اسلحه نگهبان ۱۸۷

چگونه کار می‌کند ۱۸۹

ساخت ۱۹۰

اسکچ ۱۹۳

روزه ۲۱: اعلان تشخیص حرکت ۱۹۵

چگونه کار می‌کند ۱۹۷

ساخت ۱۹۸

اسکچ ۲۰۰

روزه ۲۲: سیستم ورود با صفحه کلید ۲۰۳

چگونه کار می‌کند ۲۰۵

تست صفحه کلید ۲۰۵

ساخت ۲۰۶

اسکچ ۲۰۹

روزه ۲۳: سیستم ورود با کارت ID بی‌سیم ۲۱۱

چگونه کار می‌کند ۲۱۳

ساخت ۲۱۵

اسکچ ۲۱۹

بخش هفتم : پیشرفته

روزه ۲۴: نور رنگین کمان ۲۲۵

چگونه کار می‌کند ۲۲۷

ساخت ۲۲۹

اسکچ ۲۳۲

۲۳۷	پروژه ۲۵: آردوینو خود را بسازید
۲۳۹	چگونه کار می کند
۲۴۱	مهیا کردن تراشه
۲۴۱	ساخت مدار آردوینو
۲۴۷	پیوست A: قطعات
۲۴۸	راهنمای قطعات
۲۴۸	Arduino Uno R3
۲۴۸	یک باتر 9 ولتی
۲۴۸	Breadboard
۲۴۹	LED
۲۴۹	Resistor
۲۴۹	Pushbutton
۲۵۰	Potentiometer
۲۵۰	سنسور HL-69 Soil
۲۵۰	Piezo Buzzer
۲۵۱	Servomotor
۲۵۱	Joystick
۲۵۲	Infrared LED Receiver
۲۵۲	LCD Screen
۲۵۲	سنسور رطوبت سنج DHT11
۲۵۲	سوچ Tilt Ball
۲۵۳	RGB LED
۲۵۳	Seven-Segment LED
۲۵۴	Four-Digit, Seven-Segment Serial Display
۲۵۴	سنسور Ultrasonic
۲۵۴	Photoresistor
۲۵۵	RC V959 Missile Launcher
۲۵۵	سنسور PIR
۲۵۵	Keypad
۲۵۶	RFID Reader
۲۵۶	RGB Matrix
۲۵۶	Shift Register
۲۵۷	تراشه ATmega328p

۲۵۷.....	16 MHz Crystal Oscillator
۲۵۷.....	5V Regulator
۲۵۸.....	Capacitor
۲۵۸.....	Disc Capacitor
۲۵۸.....	Battery Clip
۲۵۹.....	کدگشایی مقادیر مقاومت

۲۶۱.....	پیوست B: مرجع پین‌های آردوینو
۲۶۳.....	Serial: 0 (RX) and 1 (TX)
۲۶۳.....	External interrupts: 2 and 3
۲۶۴.....	PWM: 3, 5, 6, 9, 10 and 11
۲۶۴.....	SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK)
۲۶۴.....	LED: 13
۲۶۴.....	AREF
۲۶۴.....	Analog inputs: A0-A5
۲۶۴.....	I2C: A4 and A5
۲۶۴.....	RESET

مقدمه :

آردوینو یک کامپیوتر کوچک و ارزان قیمت با قابلیت برنامه‌نویسی برای کنترل هر چیزی است که خلاقیت شما اجازه خلق آن را بدهد. همان طوری که بزودی مشاهده خواهید کرد، آردوینو می‌تواند برای ساخت پروژه‌های بسیار متنوعی به کار گرفته شود از تشخیص نشت گاز گرفته تا آلارم سنسور حرکتی و بسیاری از حوزه‌های دیگر. تمام این پروژه‌ها به آسانی قابل ساخت هستند و همه در یک چیز مشترک می‌باشند، آنها از قدرت آردوینو سود می‌برند.

انقلاب آردوینو

به عبارت ساده، آردوینو یک کامپیوتر کوچک است که می‌تواند برای متصل شدن و کنترل بخش‌های الکترونیکی مختلف به کار گرفته شود. آردوینو تعدادی پین یا پایه دارد که می‌توانند از طریق ورودی (داده‌ها را از ایت‌م‌هایی مانند سویچ‌ها، سیم‌ها و سنسورها دریافت می‌کنند) یا خروجی (ارسال داده برای کنترل ایت‌م‌هایی مانند موتورها، چراغ‌ها و زنگ‌ها) نظیر شوند. این نوع از بردهای قابل برنامه‌نویسی به نام میکروکنترلر شناخته می‌شوند.

پروژه آردوینو در Ivrea ایتالیا به سال ۲۰۰۵ با هدف ایجاد دستگاهی برای کنترل پروژه‌های تعاملی ساخته شده به دست دانش آموزان شروع شد. پروژه هدف آن کاهش هزینه به نسبت سایر سیستم‌های موجود در آن دوره بود. Massimo Banzi و David Cuatrecasas بنیان‌گذاران پروژه بودند نام پروژه را Arduino انتخاب کردند (که در زبان ایتالیایی به معنای دوست قوی می‌باشد).

برد آردوینو از دو عنصر اصلی تشکیل شده است: سخت‌افزار یا میکروکنترلر، که مغز برد را شکل می‌دهد و نرم‌افزار که برای ارسال برنامه‌های خود به مغز از آن استفاده خواهد کرد. نرم‌افزار که Arduino IDE نامیده می‌شود مجانی بوده و قابل دانلود است.

IDE یک واسطه ساده است که بر روی کامپیوتری با سیستم عامل Windows یا Linux اجرا می‌شود. با استفاده از IDE مبادرت به ایجاد sketch (یک برنامه آردوینو) می‌کنید و سپس با استفاده از کابل USB آن را به برد آردوینو آپلود می‌کنید. اسکچ (sketch) به سخت‌افزار می‌گوید که چه کاری انجام دهد. در فصول پیش‌رو به هر دو موضوع سخت‌افزار و نرم‌افزار با جزئیات بیشتر خواهیم پرداخت.

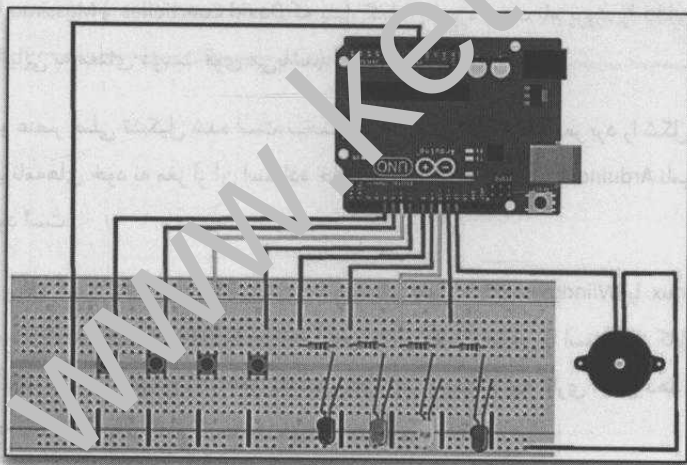
آردوینو توان خود را از باتری، USB یا یک منبع توان خارجی دریافت می‌کند. به محض این که آردوینو برنامه‌نویسی شد، می‌توانید آن را از کامپیوتر خود جدا کرده و به صورت مستقل و به کمک باتری یا منبع توان از آن استفاده کنید.

در مورد کتاب

چه چیزی مرا ترغیب به نوشتن این کتاب کرد؟ اینترنت در حال انفجار از مطالب آموزشی، ویدئوها، و مقالات مرتبط با آردوینو و پروژه‌های مختلف است، اما بسیاری از آنها فاقد جزئیات بصری یا کدهای لازم برای ساخت این پروژه‌ها هستند. همانند کتاب Gizmos and Gadgets که الهام بخش من در سال‌های گذشته بود، این کتاب با هدف کمک به شما برای ساخت پروژه‌های ساده‌ای است که الهام بخش شما باشند برای اختراعات با استفاده از مهارت‌ها و تکنیک‌های که از این کتاب خواهید آموخت.

در این کتاب تمرکز شما بر ساخت پروژه بر روی یک بردبرد (breadboard) خواهد بود. این بهترین شیوه برای یادگیری در مورد نحوه عملکرد مدارها است، زیرا اتصالات دائمی نیستند و اگر اشتباهی انجام داده باشید می‌توانید به آسانی با جدا کردن سیم یا کامپوننت، مجدداً اتصالات را برقرار کنید. هر پروژه دارای دستورالعمل‌های گام به گام برای متس‌کن کامپوننت‌های اصلی است و در این بین تصاویر کتاب به شما در درک بهتر چیدمان کمک خواهند کرد. در اکثر پروژه‌ها، در جدال برای ارجاع‌های سریع استفاده شده است.

پروژه‌ها یک دیاگرام مدار خواهند داشت که به وضوح اتصالات را نشان می‌دهد، همانند شکل ۱. این دیاگرام‌ها توسط برنامه 'Fritzing' ایجاد شده‌اند که برنامه‌ای مجانی و منبع باز برای ایجاد نقشه‌های بصری از پروژه‌ها است.



شکل ۱: مثالی از یک نقشه ایجاد شده با Fritzing.

همچنین هر پروژه دارای کدی برای برنامه‌ریزی آردوینو است، بنابر این نیازی نیست تا نگران آموزش برنامه‌نویسی قبل از شروع کار باشید. پروژه‌های اولیه حاوی توضیحات ساده‌ای از آنچه که در کد اتفاق می‌افتد هستند تا به شما در درک بهتر فرآیند برنامه‌نویسی کمک کنند تا در صورت تمایل بتوانید تغییرات مد نظر خود را در کد اعمال

کنید. اگر تمایلی به تایپ همه کدها نداشته باشید می‌توانید از کدهای قرار داده شده بر روی CD همراه کتاب استفاده کنید.

پروژه‌های این کتاب با پروژه‌های ساده و مقدماتی شروع شده و به تدریج پیچیده‌تر می‌شوند. می‌توان گفت، هدف این کتاب وارد شدن عمیق به بحث‌های تئوری الکترونیک یا برنامه‌نویسی نیست، اما این کتاب حتماً دیدگاه مناسبی به شما ارائه خواهد کرد. هدف من از نوشتن این کتاب آموزش نحوه ایجاد ابزارها یا گجت‌های متعلق به خودتان است. هدف کتاب ایجاد خلاقیت در شما است. ایده اصلی، آموزش عملکرد مدارها است تا بتوانید خلاقیت خود را در استفاده از این مدارها گسترش دهید.

این کتاب اطلاعات کاربردی در اختیار شما قرار می‌دهد، برای مثال، می‌توانید به اتصالات پین مراجعه کرده و از آنها در صورت نیاز در یک پروژه دیگر استفاده کنید. همچنین می‌توانید برای ساخت ابزارهای پیچیده و جالب، چندین پرور، را با هم ترکیب کنید.

تمرکز بسیاری از کتاب‌ها، اردوینو بر روی بخش برنامه‌نویسی است، که می‌تواند یک شیوه خاص در امر آموزش باشد، اما اعتقاد من بر این است که اینجا مکانی برای متصل کردن و به راه انداختن قطعات الکترونیکی می‌باشد. با دنبال کردن گام‌ها در پروژه، راه خلاق را پیدا خواهید کرد.

سازماندهی کتاب

روند کتاب از پروژه‌های ساده به سمت پروژه‌های پیشرفته خواهد بود تا با دنبال کردن آنها مهارت‌ها و شناخت خود از کامپونت‌ها را افزایش دهید:

بخش اول: LED

کار را با نحوه کنترل ساده LEDها به کمک دکمه‌ها و انواع مقاومت‌ها شروع کرده و سپس با ترکیب کامپونت‌ها اقدام به ساخت چراغ‌های گردان، ناظر گیاه که زمان آبیاری گیاه را اعلام می‌کند و سرانجام تشخیص روح به پایان می‌بریم.

بخش دوم: صدا

در این بخش، در مورد زنگ پیزو صحبت خواهیم کرد یک دستگاه مفید که قادر به تشخیص و انتشار صوت است. با آردوینو ملودی موسیقی خواهید ساخت، یک بازی حافظه ساده ساخته، و یک سیستم قفل امن برپا می‌کنید که تعداد و میزان ضربه‌های نواخته شده را تشخیص می‌دهد.

بخش سوم: موتورهای سروو

این پروژه‌ها همگی از سروو موتور استفاده کرده‌اند، یک موتور کوچک به همراه یک بازو که می‌تواند برای مقاصد مختلف به کار گرفته شود. با استفاده از یک جوی استیک لیزر را کنترل کرده و با استفاده از دکمه‌های یک کنترل از راه دور خواهید توانست که سروو را به حرکت در آورید.

بخش چهارم: LCD

از صفحات LCD در پروژه‌های متعدد و متنوعی برای نمایش پیغام و نتایج استفاده شده است. در این بخش با نحوه برپا کردن یک صفحه LCD، ساخت ایستگاه هواشناسی برای گزارش وضعیت جوی و دو بازی استفاده خواهیم کرد.

بخش پنجم: شما ایده‌های عددی

با استفاده از تعدادی LED در این بخش اقدام به ساخت طاس الکترونیکی و سیستم پرتاپ موشک با شمارش معکوس خواهید کرد.

بخش ششم: امنیت

پروژه‌های این بخش تا حدی پیچیده بود و شما را با نحوه حفاظت از فضای پیرامونی آشنا خواهند کرد، پروژه‌های همانند تشخیص ورود مزاحم، سنسورهای حرکتی را با تحریک شدن صدای زنگ به صدا در می‌آورند یا سیستم اسلحه نگهبان، سیستم‌های امنیتی که از صف به کلبه و کات خوان برای تشخیص هویت استفاده می‌کنند.

بخش هفتم: پیشرفته

در بخش پایانی، آردوینو را با ماتریسی از LEDها ترکیب خواهید کرد تا نمایشی از رنگ‌های رنگین کمان ایجاد شود. سپس تمام مهارت‌های کسب شده خود از پروژه‌های قبلی را در ساخت آردوینو متعلق بخود به کار خواهید گرفت.

البته اجباری نیست تا این پروژه‌ها را به ترتیب ایجاد کنید، اگر به پروژه‌ی علاقه‌مندی و احساس می‌کنید که به قدر کفایت اعتماد به نفس اجرای آن را دارید به سراغ پروژه بروید. اما توصیه من به شما، تعدادی از پروژه‌های مقدماتی است تا بتوانید اطلاعات مناسبی که در ایجاد پروژه‌های پیچیده به کار گرفته می‌سوند به دست آورید.

من کتابی را نوشته‌ام که خودم به هنگام شروع به کار با آردوینو به دنبال آن بودم، اما چنین کتابی پیدا نکردم. امیدوارم که از مطالعه و کار با این کتاب لذت ببرید همان طوری که من از نوشتن آن لذت بردم.