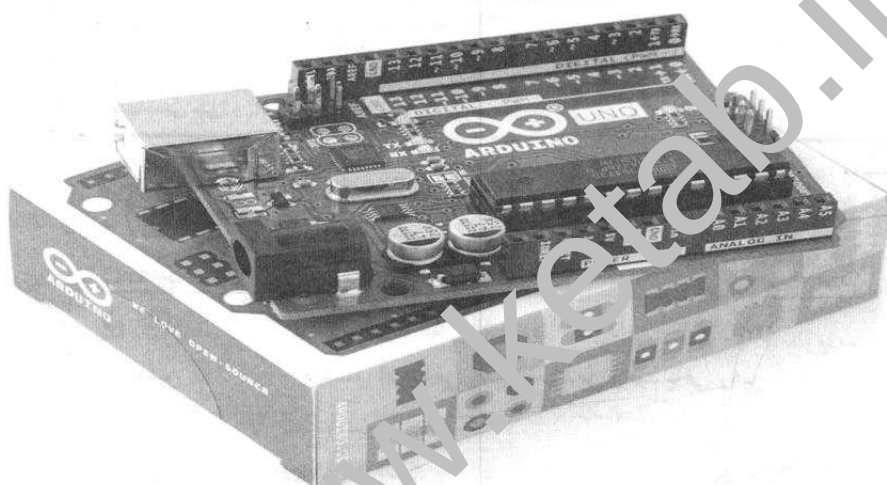


آرduino برای همه



تالیف و ترجمه :
مهندس امیر باغی رهین
مهندس وحید باغی رهین



سرشناسه
عنوان و نام پدیدآور
مشخصات نشر
مشخصات ظاهری
شابک
وضعیت فهرست نویسی
یادداشت
موضوع
موضوع
موضوع
موضوع
شناسه افزودن
رده بندی کنگره
رده بندی دیویی
شماره کتابشناسی ملی

: باغی رهین، امیر، ۱۳۶۰ -
: آردوینو برای همه/تألیف و ترجمه امیر باغی رهین ، وحید باغی رهین.
: تبریز: ا طهران، ۱۳۹۸.
: ۳۲۰ ص.
: ۵۰۰۰۰۰ ریال : 6-93-7014-600-978
: فیبا
: کتابنامه: ص. ۱۷۱.
: آردوینو (کنترل کننده برنامه پذیر)
: Arduino (Programmable controller)
: میکروکنترلرها -- برنامه نویسی
: Microcontrollers -- Programming
: باغی رهین، وحید، ۱۳۶۳ -
: TJ۲۲۳
: ۶۲۹/۸۹۰
: ۵۸۹۸۲۳۶



ایک: ۱۳-۷۰۱۴-۶۰۰-۹۷۸



انتشارات آشینا

نام کتاب
مترجمین
ناشر
ناشر همکار
نوبت چاپ
تعداد صفحه و قطع
تیراژ
حروفچینی
لیتوگرافی
چاپ و صحافی
قیمت

: آردوینو برای همه - ویراست اول
: مهندس امیر باغی رهین - ویراست اول
: انتشارات اطهران
: انتشارات آشینا
: اول-پاییز ۱۳۹۸
: ۳۲۰ صفحه - وزیری
: ۱۰۰۰ نسخه
: مؤسسه اطهران
: چاردیز
: لک لری
: ۵۰۰۰۰ تومان

کلیه مسئولیت مطالب به عهده مترجمین بوده و حق چاپ برای ناشر محفوظ می باشد. هرگونه کپی برداری پیگرد قانونی دارد.

مراکز پخش: انتشارات آشینا - انتشارات اطهران

تبریز- خیابان امام- بازار بزرگ تربیت- طبقه پایین- پلاک ۷ تلفن: ۳۵۵۳۸۶۰۳-۳۵۵۳۶۱۹۶

تبریز- خیابان جمهوری- بن بست علیخان- پلاک ۲۰ تلفن: ۳۵۵۶۳۱۰۳-۳۵۵۶۸۳۳۴

سخن‌ناشر

بنام بزدان پاک که تفکر را در جهت کسب دانش و معرفت به پسر ارزانی داشت. بسیار خوشحالیم که بار دیگر این یکتا ترفیق داد تا با ارائه مجموعه ای دیگر در خدمت دانش پژوهان گرامی باشیم.

در کتاب حاضر با عنوان "آردوینو برای همه" در ۱۳ فصل سعی شده است تا مفاهیم آردوینو به عنوان یک میکروکنترلر تک پایه ای کم هزینه به زبان ساده و کاربردی در اختیار خوانندگانی که زمینه پژوهشی و کاربردی آنها میکروکنترلر باشد، قرار داده شود. مخاطبین اصلی این کتاب شامل مجموعه ای متنوع و بزرگ از افراد مانند توسعه دهنده ها، دانش آموزان، دانشجویان، محققان و مبتدی ها میباشند. در این کتاب ۳۱ پروژه کاربردی به زبانی ساده و کاربردی در اختیار خوانندگان قرار گرفته است و نویسندگان کتاب سعی نموده اند تا هیچ نکته مبهمی در آموزش داده و باقی نماند و کلیه مطالب به خواننده تفهیم گردد.

در این جا جا دارد از تمامی کسانی که ما را در تهیه این مجموعه یاری نمودند علی الخصوص آقایان مهندس امیر باغی رهین و وحید باغی رهین که زحمت تألیف کتاب و نیز خانم بیگی که زحمت صفحه آرانی کتاب و همچنین آقای مهندس افشین میراب که نظارت فنی کتاب را بر عهده داشتند صمیمانه تشکر و قدردانی نماییم.

در خاتمه با استحضار کلیه اساتید محترم و دانشجویان عزیز می رساند این موسسه با هدف نشر و توسعه کتب فنی، مهندسی و علوم پایه از کلیه عزیزان و صاحب نظران محترم دعوت به همکاری می نماید. لذا از کلیه عزیزانی که علاقمند به همکاری در زمینه یاد شده هستند درخواست می شود با این انتشارات مکاتبه نمایند. امید است با همکاری و همفکری صاحب نظران محترم بتوانیم در شکوفایی استعداد های ایران عزیزمان گامی هرچند کوچک برداریم. انشاء الله

مقدمه

شروع پروژه آردوینو به سال ۲۰۰۵ میلادی برمی گردد و تاکنون میلیون ها برد از انواع بردهای آردوینو به فروش رسیده اند. شمار بردهایی که بصورت غیررسمی و آزاد فروش رسیده اند بیشتر از بردهایی است که در بازار رسمی به فروش رسیده اند. آردوینو شامل نرم افزار و سخت افزار متن باز می باشد. سخت افزار آردوینو متشکل از بردهای مختلفی بر پایه میکروکنترلرهای مختلف است که پر مصرف ترین سخت افزار آردوینو، Arduino UNO است که از میکروکنترلر Atmega328 استفاده می کند و در بسیاری از پروژه های دانش و بی، رباتیک و پروژه های تحقیقاتی کاربرد دارد. با استفاده از آردوینو و به کمک شیلدهای متنوعی که برای آردوینو ساخته شده به سادگی می توانید پروژه های مختلف را پیاده سازی کنید. بردهای آردوینو را بدون نیاز به پروگرامر می توان از طریق کابل USB به IDE متن باز آردوینو پروگرام کرد. علاوه بر سخت افزار متن باز، آردوینو دارای یک IDE متن باز و رایگان بسیار کارآمد است. نرم افزار آردوینو دارای کتابخانه های بسیار کامل و رابط کاربری بسیار ساده ای است و در مقایسه با کامپایلرهای مانند کدویژن و بسکت هم بسیار کاملتر و قدرتمندتر است و بدون نیاز به پروگرامر می تواند مستقیماً میکروکنترلر شما را برنامه ریزی نماید. امکاناتی مانند ترمینال سریال نیز در داخل نرم افزار آردوینو قرار داده شده تا بتوانید بوسیله ارتباط سریال و USB برنامه هایی را که برای میکروکنترلر می نویسد شبیهایی نمایید. به سادگی می توانید مقادیر ADC و وضعیت پین ها یا هر اطلاعات دیگری را به ترمینال سریال آردوینو بفرستید و از طریق کامپیوترتان اطلاعات را از میکروکنترلر دریافت نمایید.

دنیا ی ما پر از محصولات هوشمند و متصل به پردازنده ها، سنسورها و نرم افزارها می باشد. در جوامعی که کارهای دستی و تعمیراتی توسط خود شخص انجام می گیرد

همیشه با این واقعیت مواجه هستند که یک فرد می‌تواند سیستمهای هوشمند خود را برای وظایف خاص طراحی کرده و بسازد. آردوینو به ما یک پلتفرم جایگزین برای ساخت چنین محصولات شگفت‌انگیزی را ارائه می‌دهد. کاربران می‌توانند محیط توسعه مجتمع (IDE) آردوینو را دانلود کرده و برنامه خود را با استفاده از زبان C و C++ و همچنین کتابخانه آردوینو (که مقدار قابل توجهی از توابع مفید و ویژگی‌ها را فراهم می‌کند) کد نویسی کنند. آردوینو باعث می‌شود که احساس کردن و پاسخ دادن به لمس، صدا، موقعیت، گرما، نور و غیره به آسانی صورت گیرد.

"برنامه‌نابستانی برای طراحی مهندسی نوآورانه" که اصطلاحاً SPIED نامیده می‌شود در سه کشور ژاپن، چین و کره، به صورت چرخشی از سال ۲۰۱۳ میلادی اجرا می‌شود. نقش SPIED، ایجاد آموزشهای مهندسی نوآورانه در این سه کشور می‌باشد. در SPIED، دانش‌آموزان به استان دانشگاهیان لیسانس در ژاپن، چین و کره با برنامه-ریزی، طراحی، تولید، و ارائه یک نمونه مکترونیک و سیستم رباتیک با یکدیگر همکاری می‌کنند. با ترکیب نمودن درس طراحی مهندسی با توانایی شناسایی مشکلات از یک دیدگاه چندبعدی، SPIED شرکت‌کنندگان را با حس موفقیت در زمانی که آنها در فرآیند طراحی رویاهای خود به عنوان یک مفهوم هستند تحت آزمایش قرار می‌دهد، و اینکار با طراحی و ساخت به عنوان نمونه اولیه انجام می‌شود. با این حال، سیستمهای مکترونیک و رباتیک شامل تکنیک‌های متعدد در رابطه با رشته‌های متعدد هستند. دانش‌آموزان و دانشجویان نیاز دارند تا مقدار زیادی از زمان را صرف فناوری-های یادگیری کنند. مزیت منحصر به فرد آردوینو این است که می‌تواند توسط هر کسی، حتی افراد بدون تجربه برنامه‌نویسی و الکترونیک مورد استفاده قرار گیرد. آردوینو یک پلتفرم منبع باز است که مشکل از سخت‌افزار و نرم‌افزار بسیار ساده و آسان برای استفاده می‌باشد، که عمدتاً برای مقاصد نمونه‌سازی توسعه یافته است. بنابراین، مخاطبین اصلی این کتاب علاقه‌مندان به آردوینو هستند که شامل مجموعه‌ای متنوع و بزرگ از افراد مانند توسعه‌دهندگان، دانش‌آموزان، دانشجویان، محققان و مبتدی‌ها می‌باشند.

فهرست مطالب

فصل ۱. شروع به کار با آردوینو

- ۱-۱. آردوینو چیست؟ ۱
- ۱-۱-۱. چرا از آردوینو استفاده کنیم؟ ۵
- ۱-۲. انواع آردوینو ۷
- ۲-۱. شروع به کار ۱۱
- ۱-۲-۱. نصب درایورها ۱۲
- ۲-۲-۱. محیط توسعه آردوینو ۱۵
- ۳-۱. جمع بندی ۲۰

فصل ۲. مروری بر توابع پایه در آردوینو

- ۱-۲. مروری کلی ۲۱
- ۲-۲. ساختار برنامه نویسی آردوینو ۲۲
- ۳-۲. توابع ورودی و خروجی دیجیتال ۲۳
- ۱-۳-۲. تابع pinMode() ۲۳
- ۲-۳-۲. تابع digitalWrite() ۲۴
- ۳-۳-۲. تابع digitalRead() ۲۴
- ۴-۲. توابع ورودی و خروجی آنالوگ (I/O) ۲۵
- ۱-۴-۲. تابع analogReference() ۲۵
- ۲-۴-۲. تابع analogRead() ۲۶
- ۳-۴-۲. تابع analogWrite() ۲۶
- ۵-۲. توابع ورودی و خروجی پیشرفته ۲۸
- ۱-۵-۲. تابع shiftOut() ۲۸
- ۲-۵-۲. تابع pulseIn() ۲۹
- ۶-۲. توابع تایمر ۳۱

۳۱	delay()	تابع	۱-۶-۲
۳۱	delayMicroseconds()	تابع	۲-۶-۲
۳۱	millis()	تابع	۳-۶-۲
۳۲	micros()	تابع	۴-۶-۲
۳۳		توابع ارتباطی	۷-۲
۳۳	Serial.begin()	تابع	۱-۷-۲
۳۳	Serial.available()	تابع	۲-۷-۲
۳۴	Serial.read()	تابع	۳-۷-۲
۳۴	Serial.print()	تابع	۴-۷-۲
۳۴	Serial.println()	تابع	۵-۷-۲
۳۸		توابع وقفه	۸-۲
۳۸	attachInterrupt()	تابع	۱-۸-۲
۴۰	detachInterrupt()	تابع	۲-۸-۲
۴۰	interrupts()	تابع	۳-۸-۲
۴۰	noInterrupts()	تابع	۴-۸-۲
۴۲		توابع ریاضی	۹-۲
۴۲	min()	تابع	۱-۹-۲
۴۲	max()	تابع	۲-۹-۲
۴۲	abs()	تابع	۳-۹-۲
۴۳		توابع مثلثاتی	۴-۹-۲
۴۳	pow()	تابع	۵-۹-۲
۴۳	sqrt()	تابع	۶-۹-۲
۴۴	constrain()	تابع	۷-۹-۲
۴۴	map()	تابع	۸-۹-۲
۴۴	random()	تابع	۹-۹-۲
۴۶		جمع بندی	۱۰-۲

فصل ۳. پروژه های روشنایی با LED

۴۸	۱-۳. پروژه ۱ (فلاشر LED)
----	-------------------------------

۴۸	 ۱-۱-۳ سخت افزار پروژه ۱
۵۰	 ۲-۱-۳ برنامه پروژه ۱
۵۰	 ۳-۱-۳ بررسی کد پروژه ۱
۵۵	 ۴-۱-۳ بررسی سخت افزار پروژه ۱
۵۸	 ۲-۳ پروژه ۲ (هشدار دهنده کد مورس)
۵۸	 ۱-۲-۳ برنامه پروژه ۲
۶۰	 ۲-۲-۳ بررسی کد پروژه ۲
۶۲	 ۳-۳ پروژه ۳ (چراغ راهنمایی و رانندگی)
۶۳	 ۱-۳-۳ سخت افزار پروژه ۳
۶۳	 ۲-۳-۱ برنامه پروژه ۳
۶۵	 ۴-۳ پروژه ۴ (چراغ راهنمایی تعاملی)
۶۵	 ۱-۴-۳ سخت افزار پروژه ۴
۶۶	 ۲-۴-۳ برنامه پروژه ۴
۶۸	 ۳-۴-۳ بررسی کد پروژه ۴
۷۴	 ۴-۴-۳ بررسی سخت افزار پروژه ۴
۷۸	 ۵-۳ جمع بندی

۷۹

فصل ۴. افکتهای LED

۸۰	 ۱-۴ پروژه ۵ (چشمک زدن آرایه‌ای از LED ها)
۸۰	 ۱-۱-۴ سخت افزار پروژه ۵
۸۱	 ۲-۱-۴ برنامه پروژه ۵
۸۳	 ۳-۱-۴ بررسی کد پروژه ۵
۸۴	 ۲-۴ پروژه ۶ (آرایه‌ای از LED های چشمک زن کنترل شده)
۸۴	 ۱-۲-۴ سخت افزار پروژه ۶
۸۵	 ۲-۲-۴ برنامه پروژه ۶
۸۶	 ۳-۲-۴ بررسی کد پروژه ۶
۸۷	 ۴-۲-۴ بررسی سخت افزار پروژه ۶
۸۸	 ۳-۴ پروژه ۷ (لامپ ارتعاشی)

۸۸	۱-۳-۴. سخت افزار پروژه ۷
۸۸	۲-۳-۴. برنامه پروژه ۷
۸۹	۳-۳-۴. بررسی کد پروژه ۷
۹۱	۴-۴. پروژه ۸ (لامپ خنقی RGB)
۹۱	۱-۴-۴. سخت افزار پروژه ۸
۹۲	۲-۴-۴. برنامه پروژه ۸
۹۳	۳-۴-۴. بررسی کد پروژه ۸
۹۸	۵-۴. پروژه ۹ (افکت آتشی با LED)
۹۸	۱-۵-۴. سخت افزار پروژه ۹
۹۹	۲-۵-۴. برنامه پروژه ۹
۹۹	۳-۵-۴. بررسی کد پروژه ۹
۱۰۰	۶-۴. پروژه ۱۰ (LED کنترل شده با ارتباط سریال)
۱۰۰	۱-۶-۴. برنامه پروژه ۱۰
۱۰۳	۲-۶-۴. بررسی کد پروژه ۱۰
۱۱۲	۷-۴. جمع بندی

فصل ۵. نمونه هایی ساده از سنسورها مولدهای صدا

۱۱۳	۱-۵. پروژه ۱۱ (آلارم صدا دهنده ی پیزو)
۱۱۴	۱-۱-۵. سخت افزار پروژه ۱۱
۱۱۴	۲-۱-۵. برنامه پروژه ۱۱
۱۱۵	۳-۱-۵. بررسی کد پروژه ۱۱
۱۱۷	۴-۱-۵. بررسی سخت افزار پروژه ۱۱
۱۱۸	۲-۵. پروژه ۱۲ (بخش کننده ملودی با صداساز پیزو)
۱۱۸	۱-۲-۵. برنامه پروژه ۱۲
۱۲۰	۲-۲-۵. بررسی کد پروژه ۱۲
۱۲۳	۳-۵. پروژه ۱۳ (سنسور ضربه پیزو)
۱۲۴	۱-۳-۵. سخت افزار پروژه ۱۲
۱۲۴	۲-۳-۵. برنامه پروژه ۱۲
۱۲۵	۳-۳-۵. بررسی کد پروژه ۱۳

- ۱۲۷..... ۴-۵. پروژه ۱۴ (سنسور نوری)
- ۱۲۸..... ۱-۴-۵. سخت افزار پروژه ۱۴
- ۱۲۸..... ۲-۴-۵. برنامه پروژه ۱۴
- ۱۲۹..... ۳-۴-۵. بررسی سخت افزار پروژه ۱۴
- ۱۳۱..... ۵-۵. جمع بندی

فصل ۶. راه اندازی موتور DC

- ۱۳۴..... ۶-۱. پروژه ۱۵ (کنترل ساده موتور DC)
- ۱۳۴..... ۱-۱-۶. سخت افزار پروژه ۱۵
- ۱۳۵..... ۲-۱-۶. برنامه پروژه ۱۵
- ۱۳۶..... ۳-۱-۶. بررسی کد پروژه ۱۵
- ۱۳۷..... ۴-۱-۶. بررسی سخت افزار پروژه ۱۵
- ۱۴۰..... ۲-۶. پروژه ۱۶ (استفاده از آی سی درایور موتور L293D)
- ۱۴۰..... ۱-۲-۶. سخت افزار پروژه ۱۶
- ۱۴۱..... ۲-۲-۶. برنامه پروژه ۱۶
- ۱۴۲..... ۳-۲-۶. بررسی کد پروژه ۱۶
- ۱۴۴..... ۴-۲-۶. بررسی سخت افزار پروژه ۱۶
- ۱۴۶..... ۳-۶. جمع بندی

فصل ۷. شمارنده های باینری

- ۱۴۷..... ۱-۷. پروژه ۱۷ (شمارنده ی باینری ۸ بیتی)
- ۱۴۸..... ۱-۱-۷. سخت افزار پروژه ۱۷
- ۱۴۹..... ۲-۱-۷. برنامه پروژه ۱۷
- ۱۵۲..... ۳-۱-۷. بررسی سخت افزار پروژه ۱۷
- ۱۵۴..... ۴-۱-۷. بررسی کد پروژه ۱۷
- ۱۶۱..... ۲-۷. پروژه ۱۸ (استفاده از دو شمارنده باینری ۸ بیتی)
- ۱۶۱..... ۱-۲-۷. سخت افزار پروژه ۱۷
- ۱۶۲..... ۲-۲-۷. برنامه پروژه ۱۸

۱۶۳	۳-۲-۷. بررسی کد و سخت افزار پروژه ۱۸
۱۶۴	۳-۷. جمع بندی

فصل ۸. نمایشگرهای LED ۱۶۵

۱۶۶	۱-۸. پروژه ۱۹ (نمایشگرهای ماتریس نقطه ای)
۱۶۶	۱-۱-۸. سخت افزار پروژه ۱۹
۱۶۹	۲-۱-۸. برنامه پروژه ۱۹
۱۷۱	۳-۱-۸. بررسی سخت افزار پروژه ۱۹
۱۷۵	۴-۱-۸. بررسی کد پروژه ۱۹
۱۷۸	۸. جمع بندی

فصل ۹. نمایشگرهای کریستال مایع ۱۷۹

۱۸۰	۱-۹. پروژه (کنترل ولیم LCD)
۱۸۱	۱-۱-۹. سخت افزار پروژه ۲۰
۱۸۲	۲-۱-۹. برنامه پروژه ۲۰
۱۸۵	۳-۱-۹. بررسی کد پروژه ۲۰
۱۹۲	۴-۱-۹. بررسی سخت افزار پروژه ۲۰
۱۹۲	۲-۹. پروژه ۲۱ (نمایش دما)
۱۹۲	۱-۲-۹. سخت افزار پروژه ۲۱
۱۹۳	۲-۲-۹. برنامه پروژه ۲۱
۱۹۵	۳-۲-۹. بررسی کد پروژه ۲۱
۲۰۰	۳-۹. جمع بندی

فصل ۱۰. سروو موتورها ۲۰۱

۲۰۲	۱-۱۰. پروژه ۲۲ (کنترل سروو موتور)
۲۰۲	۱-۱-۱۰. سخت افزار پروژه ۲۲
۲۰۳	۲-۱-۱۰. برنامه پروژه ۲۲
۲۰۳	۳-۱-۱۰. بررسی کد پروژه ۲۲
۲۰۵	۴-۱-۱۰. بررسی سخت افزار پروژه ۲۲

۲۰۷	 ۲-۱۰. پروژه ۲۳ (کنترل دو سروو موتور).
۲۰۷	 ۱-۲-۱۰. سخت افزار پروژه ۲۳
۲۰۸	 ۲-۲-۱۰. برنامه پروژه ۲۳
۲۱۰	 ۳-۲-۱۰. بررسی کد پروژه ۲۳
۲۱۳	 ۳-۱۰. پروژه ۲۴ (کنترل سروو دو محوری).
۲۱۳	 ۱-۳-۱۰. سخت افزار پروژه ۲۴
۲۱۵	 ۲-۳-۱۰. برنامه پروژه ۲۴
۲۱۶	 ۳-۳-۱۰. بررسی کد پروژه ۲۴
۲۱۷	 ۴-۱. جمع بندی

فصل ۱۱. موتورهای پله ای و رباتها ۲۱۹

۲۲۰	 ۱-۱۱. پروژه ۵ (کنترل موتور پله ای)
۲۲۰	 ۱-۱-۱۱. سخت افزار پروژه ۵
۲۲۲	 ۲-۱-۱۱. برنامه پروژه ۵
۲۲۲	 ۳-۱-۱۱. بررسی کد پروژه ۵
۲۲۴	 ۴-۱-۱۱. بررسی سخت افزار پروژه ۵
۲۲۶	 ۲-۱۱. پروژه ۲۶ (استفاده از شیلد موتور).
۲۲۷	 ۱-۲-۱۱. سخت افزار پروژه ۲۶
۲۲۹	 ۲-۲-۱۱. برنامه پروژه ۲۶
۲۳۰	 ۳-۲-۱۱. بررسی کد پروژه ۲۶
۲۳۲	 ۴-۲-۱۱. بررسی سخت افزار پروژه ۲۶
۲۳۴	 ۳-۱۱. پروژه ۲۷ (ربات تعقیب خط)
۲۳۵	 ۱-۳-۱۱. سخت افزار پروژه ۲۷
۲۳۸	 ۲-۳-۱۱. برنامه پروژه ۲۷
۲۴۱	 ۳-۳-۱۱. بررسی کد پروژه ۲۷
۲۴۶	 ۴-۱۱. جمع بندی

فصل ۱۲. سنسورهای فشار

۲۴۷

۲۴۸	۱-۱۲. پروژه ۲۸ (سنسور فشار دیجیتال)
۲۴۹	۱-۱-۱۲. سخت افزار پروژه ۲۸
۲۴۹	۱-۱-۱۲. برنامه پروژه ۲۸
۲۵۲	۱-۱-۱۲. بررسی کد پروژه ۲۸
۲۶۵	۲-۱۲. پروژه ۲۹ (باروگراف دیجیتال)
۲۶۶	۱-۲-۱۲. سخت افزار پروژه ۲۹
۲۶۸	۲-۲-۱۲. برنامه پروژه ۲۹
۲۷۲	۱-۲-۱۲. بررسی کد پروژه ۲۹
۲۸۰	۳-۱. جمع بندی

فصل ۱۳. سنسورهای دما

۲۸۱

۲۸۱	۱-۱۳. پروژه ۳۰ (سنسور دما و رطوبت سریال)
۲۸۲	۱-۱-۱۳. سخت افزار پروژه ۳۰
۲۸۳	۲-۱-۱۳. برنامه پروژه ۳۰
۲۸۴	۳-۱-۱۳. بررسی کد پروژه ۳۰
۲۸۶	۲-۱۳. پروژه ۳۱ (سنسور دما و رطوبت دیجیتال تک سیمه)
۲۸۷	۱-۲-۱۳. سخت افزار پروژه ۳۱
۲۸۸	۲-۲-۱۳. برنامه پروژه ۳۱
۲۹۲	۱-۲-۱۳. بررسی کد پروژه ۳۱
۲۹۵	۳-۱۳. جمع بندی

۲۹۷

منابع و مآخذ