

آموزش مقدماتی تا پیشرفته ی

ARDUINO

و کاربردهای آن

مهندس اسماعیل رگ رگ

(عضو هیأت علمی دانشگاه لرستان)

مهندس محمود فردونی

(عضو هیأت علمی دانشگاه فنی - حرفه ای)

مهندس سمانه نصرالهی

۱۳۹۷

مؤسسه آموزشی تألیفی ارشدان

سرشناسه	:	رک رک، اسماعیل، ۱۳۵۱ -
عنوان و نام پدیدآور	:	آموزش مقدماتی تا پیشرفته ی ARDUINO و کاربردهای آن/ اسماعیل رک رک، محمود فریدونی، سمانه نصرالهی.
مشخصات نشر	:	تهران: موسسه آموزشی تألیفی ارشدان، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	:	۲۲۸ ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۹۹۵-۰۰۷-۲
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
موضوع	:	آردوینو (کنترل کننده برنامه پذیر)
موضوع	:	میکروکنترلر ا. وی. آر. اتمل
موضوع	:	میکروکنترلرها -- برنامه نویسی
شناسه افزوده	:	فریدونی، محمود، ۱۳۵۵ -
شناسه افزوده	:	نصرالهی، سمانه، ۱۳۶۷ -
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۷ ۲۱۶/۸ ۴/۸
رده بندی دیویی	:	۲۹۱/۸ ۵
شماره کتابشناسی ملی	:	۵۱۱ ۳۲۴

ارشدان

مؤسسه آموزشی تألیفی ارشدان

آموزش مقدماتی تا پیشرفته ی ARDUINO و کاربردهای آن

■ نام کتاب:

دکتر اسماعیل رک رک - مهندس محمود فریدونی

■ تألیف:

مهندس سمانه نصرالهی

■ ناشر:

آموزشی تألیفی ارشدان

■ ویرایش:

اول

■ نوبت چاپ:

اول ۱۳۹۷

■ حروفچینی و صفحه آرای:

www.irantypist.com

■ طراح و گرافیک:

www.irantypist.com

■ شابک:

۹۷۸-۶۰۰-۹۹۵-۰۰۷-۲

■ شمارگان:

۱۰۰۰

■ مرکز خرید آنلاین:

www.arshadan.com

www.arshadan.net

■ مرکز پخش و توزیع:

۰۲۱۴۷۶۲۵۵

■ قیمت:

۲۰۰۰۰ تومان

مقدمه مؤلفان

کتاب آموزشی آردوینو به بررسی و آموزش چگونگی برنامه ریزی بردهای آردوینو می‌پردازد. این دهها نرم افزار برنامه نویسی آن، آنقدر محبوب و پر کاربرد و مستقل شده‌اند که شاید در آینده یکی از دیک جایگزین اکثر نرم افزارهای برنامه نویسی میکروکنترلر موجود شوند. طی سالهای گذشته، طالب مربوط به آموزش آردوینو به صورت پراکنده در سایتهای اینترنتی ارائه شده است، اما نیاز به وجود یک منبع قابل اتکا، ما را بر آن داشت که این کتاب را تهیه کنیم تا علاوه بر آنکه آردوینو و محیط برنامه ریزی آن را آموزش دهیم، در قالب پروژه‌های کاربردی اکثر توانمندیهای این برد را معرفی نمائیم. از آنجایی که آشنایی با برنامه نویسی C، در فهم برنامه نویسی آردوینو بسیار موثر می‌باشد، ما سعی کرده‌ایم که اصول برنامه نویسی C برای آردوینو را به طور کامل شرح دهیم.

برای حداکثر استفاده از توانمندیهای آردوینو این کتاب به بخش تقسیم شده است. در بخش اول این کتاب مفاهیم عمومی و ساختار برد آردوینو و پیدایی عملکرد اجزا آن تشریح شده است. در بخش دوم چگونگی راه اندازی برد، نصب نرم افزار و اتصال این دو به هم و سپس چگونگی شروع برنامه نویسی توضیح داده شده است. در بخش سوم ساختار برنامه نویسی C برای آردوینو به طور کامل همراه با مثال هایی جهت فهم بهتر دستورات ارائه شده است. فصل چهارم مربوط به پروژه‌های کاربردی با آردوینو است. در این فصل از پروژه‌های ساده و مقدماتی تا پروژه‌های پیشرفته توضیح داده شده است. در فصل پنجم به واسطه اهمیت سنسورها در الکترونیک دیجیتال، چگونگی ارتباط آردوینو با انواع سنسورها بیان شده است. آموزش را با بخش ششم که مربوط به چگونگی کنترل موتور توسط آردوینو می‌باشد ادامه داده ایم. بخش هفتم کتاب جهت مطالعه علاقه مندان به تولید صدا و

ارتباطات بی سیم بوسیله آردوینو می‌باشد. بخش هشتم مربوط به چگونگی گسترش و توسعه برنامه نویسی آردوینو بواسطه ساخت کتابخانه‌های مورد نیاز، تکمیل شده است. بخش نهم مربوط به شبیه سازی بردهای آردوینو در نرم افزار محبوب شبیه سازی پروتئوس می‌باشد و در انتها، بخش دهم کتاب چگونگی استفاده و ارتباط بردهای آردوینو را با نرم افزار متلب تشریح می‌نماید.

فراگیری آموزش مطرح شده در این کتاب به ویژه فصل دهم می‌تواند جهت توسعه آموزشهای کاربردی بردهای آردوینو بسیار راهگشا باشد. در نگارش مطالب کتاب، از تجربیات بسیاری از دوستان و دانشجویان کلاسهای میکروپروسسور و میکروکنترلرها استفاده شده است. لذا جا دارد از تمامی کسانی که در نگارش این کتاب ما را یاری داده اند، تشکر و قدردانی نماییم. از خانم مهندس بیتا بیات که بواسطه مشاوره در زمینه نگارش آموزشی کتاب به ما یاری رسانده اند، تشکر و قدردانی ویژه می‌گردد.

با توجه به اینکه این کتاب بر مبنای تجربیات نویسندگان آن نگارش شده است ممکن است نواقصی در آن مشاهده شود. لذا از اساتید، دانشجویان و خوانندگان عزیز درخواست می‌گردد در صورت مشاهده هر گونه نقص آن را با آدرس الکترونیکی rokrok.c@lu.ac.ir و یا mahmoud.mereydouni.lu@gmail.com ارسال نمایند.

با سپاس فراوان

اسفند ۹۷

فهرست

عنوان

صفحه

۱- فصل اول : مقدمه‌ای بر آردوینو	۱۵
مقدمه	۱۵
۱-۱- شیلدهای آردوینو	۱۶
۱-۲- برد آردوینو	۱۷
۲- فصل دوم: شروع کار با آردوینو	۲۱
مقدمه	۲۱
۲-۱- شروع و راه اندازی نرم افزار	۲۱
۲-۱-۱- نصب نرم افزار	۲۲
۲-۱-۲- اتصال برد آردوینو	۲۵
۲-۱-۳- باز کردن یک طرح	۲۷
۲-۱-۴- انتخاب برد و پورت سریال	۲۹
۲-۱-۵- بارگذاری یک طرح	۳۱
۳- فصل سوم :گسترش کدنویسی	۳۳
مقدمه	۳۳
۳-۱- مفهوم گسترش کد	۳۳
۳-۲- ساختار آردوینو C	۳۴
۳-۲-۱- ساختار برنامه (Structure)	۳۴
۳-۲-۲- انواع داده در آردوینو	۳۷
۳-۲-۳- عملگرها در آردوینو	۴۵
۳-۲-۴- ساختارهای شرطی	۵۲
۳-۲-۵- ساختارهای تکرار	۵۷
۳-۲-۶- معرفی دستورات goto,break,continue	۶۱

۶۲	۷-۲-۳- تعریف کردن ماکرو
۶۴	۸-۲-۳- توابع تبدیل در آردوینو
۶۴	۳-۳- توابع کتابخانه‌ی آردوینو
۶۴	۱-۳-۳- توابع ورودی و خروجی دیجیتال
۶۷	۲-۳-۳- توابع ورودی و خروجی آنالوگ
۷۰	۳-۳-۳- توابع کاراکتری
۷۵	۴-۳-۳- توابع زمانی
۷۶	۵-۳-۳- توابع ریاضی
۷۷	۶-۳-۳- تابع منتهائی
۷۷	۷-۳-۳- تابع تصادفی
۷۸	۸-۳-۳- توابع مربوط به بیت‌ها و بایت‌ها
۷۹	۹-۳-۳- توابع کدینگ و مپینگ
۸۰	۱۰-۳-۳- توابع صدا (Tone)
۸۲	۴-۳- وقفه در آردوینو
۸۲	۱-۴-۳- ویژگیهای مهم سرویس وقفه
۸۳	۲-۴-۳- انواع وقفه
۸۳	۳-۴-۳- استفاده از وقفه در آردوینو
۸۳	۴-۴-۳- Syntax تابع وقفه
۸۴	۵-۴-۳- ۳ ارتباطات آردوینو

۸۹	۴- فصل چهارم: پروژه‌های کاربردی با آردوینو
۸۹	مقدمه
۸۹	۴-۱- LED چشمک زن
۸۹	۴-۱-۱- قطعات مورد نیاز
۹۰	۴-۱-۲- روش انجام کار
۹۰	۴-۱-۳- برنامه
۹۱	۴-۲- محو شدن نور LED (LED-fading)
۹۲	۴-۲-۱- قطعات مورد نیاز

۹۲	۴-۲-۲- روش انجام کار
۹۳	۴-۲-۳- برنامه
۹۴	۴-۳- خواندن ولتاژ آنالوگ
۹۴	۴-۳-۱- قطعات مورد نیاز
۹۴	۴-۳-۲- روش انجام کار
۹۵	۴-۳-۳- برنامه
۹۶	۴-۴- نوار LED (LED bar Graph)
۹۷	۴-۴-۱- قطعات مورد نیاز
۹۸	۴-۴-۲- برنامه
۹۹	۴-۵- logout صفحه کلید
۹۹	۴-۵-۱- قطعات مورد نیاز
۱۰۰	۴-۵-۲- برنامه
۱۰۳	۴-۶- ارسال پیام کیبورد keyboard message
۱۰۳	۴-۶-۱- قطعات مورد نیاز
۱۰۴	۴-۶-۲- برنامه
۱۰۵	۴-۷- کنترل دکمه موس mouse button control
۱۰۵	۴-۷-۱- قطعات مورد نیاز
۱۰۶	۴-۷-۲- برنامه
۱۰۷	۴-۸- کیبورد سریال keyboard serial
۱۰۸	۴-۸-۱- قطعات مورد نیاز
۱۰۸	۴-۸-۲- برنامه
۱۰۹	۵- فصل پنجم: آردوینو و سنسورها
۱۰۹	مقدمه
۱۰۹	۵-۱- سنسور رطوبت
۱۱۰	۵-۱-۱- قطعات مورد نیاز
۱۱۲	۵-۱-۲- برنامه
۱۱۳	۵-۲- سنسور دما

۱۱۵	۵-۲-۱- قطعات مورد نیاز
۱۱۶	۵-۲-۲- برنامه
۱۱۶	۵-۳- سنسور تشخیص آب (Water Detector Sensor)
۱۱۷	۵-۳-۱- قطعات مورد نیاز
۱۱۸	۵-۳-۲- برنامه
۱۱۹	۵-۴- سنسور PIR
۱۲۱	۵-۴-۱- قطعات مورد نیاز
۱۲۲	۵-۴-۲- برنامه
۱۲۴	۵-۵- سنسور آلتراسونیک
۱۲۶	۵-۵-۱- قطعات مورد نیاز
۱۲۷	۵-۵-۲- برنامه
۱۲۸	۵-۶- اتصال سوئیچ به پورت آردوینو
۱۲۸	۵-۶-۱- مفهوم مقاومت pull-down و pull-up
۱۳۰	۵-۶-۲- قطعات مورد نیاز
۱۳۱	۵-۶-۳- برنامه

۱۳۳	۶- فصل ششم: آردوینو و کنترل موتور
۱۳۳	مقدمه
۱۳۳	۶-۱- موتور DC
۱۳۵	۶-۱-۱- قطعات مورد نیاز برای مدار کنترل دور موتور DC
۱۳۶	۶-۱-۲- برنامه کنترل دور موتور DC
۱۳۶	۶-۱-۳- قطعات مورد نیاز برای کنترل سرعت موتور DC
۱۳۷	۶-۱-۴- برنامه کنترل سرعت موتور DC
۱۳۷	۶-۱-۵- کنترل جهت چرخش موتور
۱۳۸	۶-۱-۶- قطعات مورد نیاز برای کنترل جهت حرکت موتور DC
۱۴۰	۶-۱-۷- برنامه کنترل جهت حرکت موتور DC
۱۴۱	۶-۲- سرو موتور
۱۴۲	۶-۲-۱- قطعات مورد نیاز

۱۴۳	۶-۲-۲- برنامه
۱۴۴	۶-۳- موتور پله‌ای (strepper motor)
۱۴۵	۶-۳-۱- قطعات مورد نیاز
۱۴۶	۶-۳-۲- برنامه
۱۴۷	۷- فصل هفتم: آردوینو، صدا و ارتباطات بیسیم
۱۴۷	مقدمه
۱۴۷	۷-۱- آردوینو و تولید صدا
۱۴۷	۷-۱-۱- قطعات مورد نیاز
۱۴۸	۷-۱-۲- برنامه
۱۵۲	۷-۲- آردوینو و مازوا/مخابراتی ۳۱۵
۱۵۳	۷-۲-۱- قطعات مورد نیاز
۱۵۴	۷-۲-۲- برنامه
۱۵۷	۸- فصل هشتم: کتابخانه‌های آردوینو
۱۵۷	مقدمه
۱۵۷	۸-۱- نصب کتابخانه‌ها در محیط آردوینو
۱۶۲	۸-۱-۱- نصب دستی
۱۶۴	۸-۱-۲- نوشتن یک کتابخانه برای آردوینو
۱۶۷	۸-۲- معرفی کتابخانه‌های استاندارد آردوینو
۱۶۷	۸-۲-۱- کتابخانه EEPROM
۱۶۸	۸-۲-۲- کتابخانه ETHERNET و ETHERNET2
۱۷۴	۸-۳- کتابخانه GSM
۱۷۴	۸-۳-۱- کلاس GSM
۱۷۵	۸-۳-۲- کلاس GSMVoiceCall
۱۷۵	۸-۳-۳- کلاس GSM_SMS
۱۷۷	۸-۳-۴- کلاس GPRS
۱۷۷	۸-۳-۵- کلاس GSMClient

۱۷۸	 GSMServer کلاس ۶-۳-۸
۱۷۹	 GSMModem کلاس ۷-۳-۸
۱۷۹	 GSMScanner کلاس ۸-۳-۸
۱۸۰	 GSMPIN کلاس ۹-۳-۸
۱۸۱	 GSMBand کلاس ۱۰-۳-۸
۱۸۱	 LiquidCrystal کتابخانه ۴-۸
۱۸۴	 SPI کتابخانه ۵-۸
۱۸۶	 WIRE کتابخانه ۶-۸
۱۸۸	 softserial کتابخانه ۷-۸
۱۹۰	 TFT کتابخانه ۸-۸
۱۹۳	 Image کلاس ۱-۸-۸

۱۹۵	 فصل نهم: ارتباط ردینو و روتئوس
۱۹۵	 مقدمه

۱۹۹	 فصل دهم: ارتباط آردوینو و متا
۱۹۹	 مقدمه
۱۹۹	 ۱-۱۰ نصب سخت افزار
۲۰۶	 ۲-۱۰ اجرای نرم افزاری

۲۱۳	 پیوست ها
۲۱۳	 پیوست ۱: مرجع زبان برنامه نویسی آردوینو
۲۱۷	 پیوست ۲: فهرست کتابخانه های آردوینو
۲۲۱	 پیوست ۳: تصویر و جدول مشخصات برخی بردهای آردوینو
۲۲۴	 پیوست ۴: Arduino Glossary واژگان آردوینو
۲۳۷	 مراجع: