

# مبانی آردوینو

تهیه و تألیف:

سید یحیی مرادی

محمدحسین محمدی



سرشناسه	: مرادی، سیدیحیی، ۱۳۷۱ - Moradi, Seyed Yahya
عنوان قراردادی	: مبانی آردوینو
عنوان و نام پدیدآور	: مبانی آردوینو - سیدیحیی مرادی - محمدحسین محمدی
مشخصات نشر	: تهران آرنا، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۴۱۸ ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۲۹۱۰-۱۵-۰
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
موضوع	: آردوینو (کنترل‌کننده برنامه‌پذیر) - Arduino (Programmable controller)
موضوع	: میکروکنترلرها -- برنامه‌نویسی - Microcontrollers -- Programming
موضوع	: کنترل‌کننده‌های برنامه‌پذیر - Programmable controllers
شناسه افزوده	: محمدحسین محمدی ۱۳۷۶
شناسه افزوده	: Mohammadi, Mohammad Hossein
رده‌بندی کنگره	: TJ223
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۹/۸۹۵
شماره کتاب‌شناسی ملی	: ۷۵۴۵۴۳۰
وضعیت رکورد	: فیپا

## مبانی آردوینو

ناشر: انتشارات آرنا

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۹

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۹۱۰-۱۵-۰

## سخن مؤلفان

با سپاس از خداوند متعال، خوش حالیم که فرصتی ایجاد شد تا بتوانیم به یکی دیگر از نیازهای دانشجویان پاسخ مثبت دهیم. کتاب حاضر که تحت عنوان مبانی آردوینو خدمتتان تقدیم می‌گردد، شامل انواع بردها، برنامه نویسی آردوینو و آموزش آردوینو است. خوش حال میشویم که نظرات، پیشنهادات، انتقادات و نواقص کتاب را به تیم ما گوشزد فرمائید تا در ویرایش های بعدی مد نظر قرار گیرند.

با تشکر فراوان

زمستان ۱۳۹۹



## مقدمه

آردوینو (به انگلیسی: Arduino) یک پلتفرم سخت‌افزاری و نرم‌افزاری متن‌باز است. پلتفرم آردوینو شامل یک میکروکنترلر تک‌بردی متن‌باز است که قسمت سخت‌افزار آردوینو را تشکیل می‌دهد. علاوه بر این، پلتفرم آردوینو یک نرم‌افزار آردوینو IDE که به منظور برنامه‌نویسی برای بردهای آردوینو طراحی شده است و یک بوت لودر نرم‌افزاری که بر روی میکروکنترلر بارگذاری می‌شود را در بر می‌گیرد. پلتفرم آردوینو به منظور تولید سریع و ساده پروژه‌های سخت‌افزاری تعاملی و ساخت وسایلی که با محیط تعامل داشته باشند طراحی شده است، البته بردهای آردوینو اهداف آموزشی را نیز دنبال می‌کنند.



## فهرست مطالب

آموزش آردوینو	۲۵
۱-۱- مقدمه	۲۵
۱-۲- آردوینو چیست؟	۲۶
۱-۳- ویژگی‌های آردوینو	۲۶
۱-۴- تاریخچه	۲۷
۱-۵- میکروکنترلر	۲۸
۱-۶- دستگاه‌های الکترونیکی اطراف ما	۲۹
۱-۷- پروژه‌ها	۲۹
۱-۸- کیت‌های آردوینو	۳۰
۱-۹- Arduino IDE	۳۰
۱-۱۰- Arduino Boards	۳۱
۱-۱۱- Shields	۳۱
۱-۱۲- پیش نیاز	۳۲
۱-۱۳- دانلود آردوینو	۳۲
۱-۱۴- Visibility of the connected Hardware port	۴۱
۱-۱۵- Arduino IDE	۴۲
۱-۱۵-۱- Toolbar Button	۴۳
۱-۱۵-۱-۱- Upload	۴۳
۱-۱۵-۱-۲- Open	۴۴
۱-۱۵-۱-۳- Save	۴۴

۴۴	.....New	-۱-۱۵-۱-۴
۴۴	.....Verify	-۱-۱۵-۱-۵
۴۴	.....Serial Monitor	-۱-۱۵-۱-۶
۴۴	.....Menu Bar	-۱-۱۵-۲
۴۴	.....File	-۱-۱۵-۲-۱
۴۷	.....Edit	-۱-۱۵-۲-۲
۵۰	.....Sketch	-۱-۱۵-۲-۳
۵۲	.....Tools	-۱-۱۵-۲-۴
۵۴	.....Help	-۱-۱۵-۲-۵
۵۴	.....Arduino Kit	-۱-۱۶
۵۶	.....Arduino Starter Kit	-۱-۱۶-۱
۵۷	.....Arduino UNO board	-۱-۱۶-۱-۱
۵۸	.....Breadboard	-۱-۱۶-۱-۲
۵۸	.....Bright white LED	-۱-۱۶-۱-۳
۵۹	.....Green LED	-۱-۱۶-۱-۴
۵۹	.....Red LED	-۱-۱۶-۱-۵
۵۹	.....Yellow LED	-۱-۱۶-۱-۶
۵۹	.....Blue LED	-۱-۱۶-۱-۷
۶۰	.....RGB LED	-۱-۱۶-۱-۸
۶۰	.....LCD Alphanumeric	-۱-۱۶-۱-۹
۶۱	Wooden base that can be easily assembled	-۱-۱۶-۱-۱۰
۶۱	.....Solid core jump wires	-۱-۱۶-۱-۱۱
۶۱	.....Stranded Jump wires of RED color	-۱-۱۶-۱-۱۲
۶۱	.....Stranded Jump wires of BLACK color	-۱-۱۶-۱-۱۳
۶۲	.....V Battery	-۱-۱۶-۱-۱۴



Resistors of 220 Ohms, 560 Ohms, 1kOhms, ۱-۱۶-۱-۱۵	
۶۲ ..... 4.7kOhms, 10kOhms, 1MOhms, and 10MOhms	
۶۳ ..... Small DC Motor of 6/9V ۱-۱۶-۱-۱۶	
۶۳ ..... (40 x 1) Male Strip pins ۱-۱۶-۱-۱۷	
۶۳ ..... Red, Blue, and Green Transparent Gels ۱-۱۶-۱-۱۸	
۶۳ ..... Diodes (1N4007) ۱-۱۶-۱-۱۹	
۶۴ ..... The Capacitors of 100uF ۱-۱۶-۱-۲۰	
۶۴ ..... Optocouplers ۱-۱۶-۱-۲۱	
۶۴ ..... Small servo motor ۱-۱۶-۱-۲۲	
۶۵ ..... Piezo Capsule ۱-۱۶-۱-۲۳	
۶۵ ..... Push Buttons ۱-۱۶-۱-۲۴	
۶۵ ..... Tilt Sensor ۱-۱۶-۱-۲۵	
۶۶ ..... Potentiometer (10kOhms) ۱-۱۶-۱-۲۶	
۶۶ ..... Phototransistor ۱-۱۶-۱-۲۷	
۶۶ ..... Temperature Sensor ۱-۱۶-۱-۲۸	
۶۷ ..... Mosfet Transistors ۱-۱۶-۱-۲۹	
۶۷ ..... H-bridge Motor Driver [L293D] ۱-۱۶-۱-۳۰	
۶۷ ..... USB Cable ۱-۱۶-۱-۳۱	
۶۷ ..... Other Popular Kits ۱-۱۷	
۶۸ ..... Elegoo UNO Super Starter Kit ۱-۱۷-۱	
۶۸ ..... Elegoo Mega 2560 Starter Kit ۱-۱۷-۲	
۶۸ ..... Vilrous Arduino Ultimate Kit ۱-۱۷-۳	
۶۹ ..... SunFounder Super Starter kit ۱-۱۷-۴	
۶۹ ..... Arduino Shields ۱-۱۸	
۶۹ ..... چیست؟ Arduino Shields ۱-۱۸-۱	
۷۰ ..... چرا ما به Shields نیاز داریم؟ ۱-۱۹	

۷۰	.....Shields انواع	۱-۲۰
۷۰	.....Ethernet shield	۱-۲۰-۱
۷۲	.....Proto shield	۱-۲۰-۳
۷۲	.....Relay shield	۱-۲۰-۴
۷۳	.....Motor shield	۱-۲۰-۵
۷۴	.....LCD shield	۱-۲۰-۶
۷۵	.....Bluetooth shield	۱-۲۰-۷
۷۶	.....Capacitive Touchpad shield	۱-۲۰-۸
۷۶	.....Arduino Boards	۱-۱۹
۷۷	.....Types of Arduino Boards	۱-۲۰
۷۷	.....Arduino UNO	۱-۲۰-۱
۷۸	.....Arduino Nano	۱-۲۰-۲
۷۸	.....Arduino Mega	۱-۲۰-۳
۷۹	.....Arduino Micro	۱-۲۰-۴
۸۰	.....Arduino Leonardo	۱-۲۰-۵
۸۰	.....Arduino Due	۱-۲۰-۶
۸۱	.....Arduino Shields	۱-۲۰-۷
۸۲	.....Arduino Lilypad	۱-۲۰-۸
۸۲	.....Arduino Bluetooth	۱-۲۰-۹
۸۳	.....Arduino Diecimila	۱-۲۰-۱۰
۸۴	.....Arduino Robot	۱-۲۰-۱۱
۸۴	.....Arduino Ethernet	۱-۲۰-۱۲
۸۵	.....Arduino Zero	۱-۲۰-۱۳
۸۶	.....Arduino Esplora	۱-۲۰-۱۴
۸۶	.....Arduino Pro Micro	۱-۲۰-۱۵
۸۷	.....Arduino لیست بردهای موجود در نرم افزار	۱-۲۱

۸۸	..... Arduino UNO -۱-۲۲
۸۹	..... ATmega328 Microcontroller -۱-۲۲-۱
۸۹	..... ICSP pin -۱-۲۲-۲
۸۹	..... Power LED Indicator -۱-۲۲-۳
۹۰	..... Digital I/O pins -۱-۲۲-۴
۹۰	..... TX and RX LED's -۱-۲۲-۵
۹۰	..... AREF -۱-۲۲-۶
۹۰	..... Reset button -۱-۲۲-۷
۹۰	..... USB -۱-۲۲-۸
۹۰	..... Crystal Oscillator -۱-۲۲-۹
۹۰	..... Voltage Regulator -۱-۲۲-۱۰
۹۰	..... GND -۱-۲۲-۱۱
۹۰	..... Vin -۱-۲۲-۱۲
۹۱	..... Analog Pins -۱-۲۲-۱۳
۹۱	..... چرا آردوینو برای سایر مبتدیان بیش از سایر تابلوها توصیه می‌شود؟
۹۱	..... تفاوت اصلی Arduino UNO با Arduino Nano چیست؟
۹۱	..... تفاوت اصلی Arduino UNO با Arduino Mega چیست؟
۹۱	..... حافظه
۹۲	..... مشخصات فنی Arduino UNO
۹۳	..... چگونه می‌توان با Arduino UNO شروع به کار کرد؟
۹۵	..... Arduino UNO Pinout
۹۶	..... ATmega328 Microcontroller -۱-۲۹-۱
۹۶	..... Voltage Regulator -۱-۲۹-۲
۹۶	..... GND -۱-۲۹-۳
۹۶	..... TXD and RXD -۱-۲۹-۴
۹۶	..... USB Interface -۱-۲۹-۵

۹۶	RESET -۱-۲۹-۶
۹۶	SCK -۱-۲۹-۷
۹۷	MISO -۱-۲۹-۸
۹۷	VCC -۱-۲۹-۹
۹۷	Crystal Oscillator -۱-۲۹-۱۰
۹۷	ICSP -۱-۲۹-۱۱
۹۸	SDA -۱-۲۹-۱۲
۹۸	SCL -۱-۲۹-۱۳
۹۸	SPI -۱-۲۹-۱۴
۹۸	MOSI -۱-۲۹-۱۵
۹۸	SS -۱-۲۹-۱۶
۹۸	I2C -۱-۲۹-۱۷

## ۹۹ برنامه نویسی آردوینو

۹۹	۲-۱- اصول کدگذاری آردوینو
۹۹	۲-۲- Brackets
۹۹	۲-۲-۱- () Parentheses
۱۰۰	۲-۲-۲- { } Curly Brackets
۱۰۰	۲-۳- Line Comment
۱۰۰	۲-۳-۱- // Single line comment
۱۰۰	۲-۳-۲- /* Multi - line comment */
۱۰۱	۲-۴- Coding Screen
	۲-۴-۱- راه اندازی چیست؟ چه نوع کدی در بلوک تنظیمات نوشته شده است؟

## ۱۰۲

۱۰۲	۲-۴-۲- حلقه چیست؟ چه نوع کدی در بلوک Loop نوشته شده است؟
۱۰۲	۲-۵- Time in Arduino
۱۰۳	۲-۶- () pinMode

۱-۶-۲- چرا توصیه می‌شود حالت پین‌ها را به صورت OUTPUT تنظیم کنید؟

۱۰۴

۲-۶-۲- آیا می‌توانیم pinMode را به عنوان INPUT تنظیم کنیم؟.....۱۰۴

۲-۷- digitalWrite().....۱۰۵

۲-۷-۱- تفاوت بین digitalRead () و digitalWrite () چیست؟.....۱۰۵

۲-۸- delay ().....۱۰۵

۲-۹- Arduino Syntax and Program Flow.....۱۰۷

۲-۹-۱- Syntax.....۱۰۷

۲-۹-۲- Functions.....۱۰۸

۲-۹-۳- Spaces.....۱۰۸

۲-۹-۴- Tools Tab.....۱۰۸

۲-۹-۵- () Uses of Parentheses.....۱۰۹

۲-۹-۶- ;Semicolon.....۱۰۹

۲-۹-۷- Program Flow.....۱۰۹

۲-۹-۸- Flow Charts.....۱۱۰

۲-۱۰- ()Arduino Serial | Serial.begin.....۱۱۱

۲-۱۰-۱- Serial Communication.....۱۱۱

۲-۱۰-۲- () Serial.begin.....۱۱۳

۲-۱۱- () Arduino Serial.print.....۱۱۵

۲-۱۲- Serial.print(value).....۱۱۶

۲-۱۳- Serial.print(value, format).....۱۱۶

۲-۱۳-۱- Flash حافظه مبتنی بر رشته‌های رشته‌های مبتنی بر حافظه.....۱۱۷

۲-۱۳-۲- چاپ فضای Tab.....۱۱۷

۲-۱۴- () Serial.println.....۱۱۸

۲-۱۵- تفاوت بین Serial.print () و Serial.println () چیست؟.....۱۱۸

۲-۱۶- Arduino Mega.....۱۲۰

۱۲۰.....	(Serial.available -۲-۱۷
۱۲۴.....	(Arduino Serial.read() and Serial.write -۲-۱۸
۱۲۴.....	(Arduino Serial.read -۲-۱۸-۱
۱۲۵.....	(Serial.readString -۲-۱۸-۲
۱۲۶.....	(Serial.write -۲-۱۸-۳
۱۲۸.....	( Arduino analogRead -۲-۱۹
۱۲۹.....	-۲-۱۹-۱ تغییر ولتاژ و وضوح ورودی
۱۳۰.....	Code Example -۲-۱۹-۲
۱۳۱.....	Arduino Functions -۲-۲۰
۱۳۱.....	Advantages of using Functions -۲-۲۰-۱
۱۳۲.....	Function Declaration -۲-۲۰-۲
۱۳۶.....	Arduino Data Types -۲-۲۱
۱۳۶.....	void Data Type -۲-۲۱-۱
۱۳۷.....	Int Data Type -۲-۲۱-۲
۱۳۹.....	Char Data Type -۲-۲۱-۳
۱۴۰.....	Float Data Type -۲-۲۱-۴
۱۴۲.....	Double Data Type -۲-۲۱-۵
۱۴۲.....	Unsigned int Data Type -۲-۲۱-۶
۱۴۳.....	short Data Type -۲-۲۱-۷
۱۴۳.....	long Data Type -۲-۲۱-۸
۱۴۴.....	Unsigned long Data Type -۲-۲۱-۹
۱۴۴.....	byte -۲-۲۱-۱۰
۱۴۴.....	word -۲-۲۱-۱۱
۱۴۵.....	Arduino Variables -۲-۲۲
۱۴۶.....	-۲-۲۲-۱ مزایای متغیرها
۱۴۶.....	-۲-۲۲-۲ چگونه می‌توانیم مقدار یک متغیر را در آردوینو تغییر دهیم؟

۱۴۸.....	Variables Scope -۲-۲۲-۳
۱۴۸.....	Local Variables -۲-۲۲-۴
۱۴۹.....	Global Variables -۲-۲۲-۵
۱۵۰.....	ثابت‌ها چیست؟ -۲-۲۳
۱۵۰.....	Logical level Constants -۲-۲۳-۱
۱۵۰.....	Pin level Constants -۲-۲۳-۲
۱۵۱.....	HIGH -۲-۲۳-۳
۱۵۱.....	LOW -۲-۲۳-۴
۱۵۱.....	LED_BUILTIN Constant -۲-۲۳-۵
۱۵۲.....	کلید واژه ثابت -۲-۲۴
۱۵۳.....	define# -۲-۲۴-۱
۱۵۴.....	Arduino Operators -۲-۲۵
۱۵۴.....	Arithmetic Operators -۲-۲۵-۱
۱۵۸.....	Order of mathematical operations -۲-۲۵-۲
۱۵۹.....	Compound Operators -۲-۲۵-۳
۱۶۰.....	Boolean Operators -۲-۲۵-۴
۱۶۱.....	اپراتورهای مقایسه -۲-۲۶
۱۶۳.....	Bitwise اپراتورهای -۲-۲۷
۱۶۵.....	Arduino Array -۲-۲۸
۱۶۵.....	آرایه‌ها چیست؟ -۲-۲۸-۱
۱۶۶.....	Arrays in Arduino -۲-۲۹
۱۶۶.....	Array Declaration -۲-۲۹-۱
۱۶۷.....	ویژگی‌های Array -۲-۲۹-۱-۱
۱۶۹.....	Access of array in Arduino -۲-۲۹-۲
۱۶۹.....	عملیات حسابی روی Array -۲-۲۹-۳
۱۷۱.....	Loop Arrays -۲-۲۹-۴

۱۷۳.....	Arduino Delay -۲-۳۰
۱۷۳.....	delay() function -۲-۳۰-۱
۱۷۴.....	The Drawback of using delay() in the sketch -۲-۳۰-۲
۱۷۶.....	Arduino If statement -۲-۳۱
۱۸۰.....	Arduino if-else and else-if -۲-۳۲
۱۸۱.....	If else -۲-۳۲-۱
۱۸۴.....	Else if -۲-۳۲-۲
۱۸۶.....	تفاوت Else با Else If چیست؟ -۲-۳۲-۳
۱۸۶.....	Arduino for Loop -۲-۳۳
۱۹۱.....	Arduino while loop -۲-۳۴
۱۹۲.....	نمودار جریان -۲-۳۴-۱
۱۹۵.....	do...while -۲-۳۴-۲
۱۹۷.....	Arduino switch case -۲-۳۵
۲۰۱.....	Arduino String -۲-۳۶
	چگونه Serial.print () و Serial.println () با رشته‌ها کار می‌کنند؟ ۲۰۲
۲۰۳.....	Serial.print() with string -۲-۳۶-۲
۲۰۴.....	Serial.println() with string -۲-۳۶-۳
۲۰۵.....	Array of Strings -۲-۳۶-۴
۲۰۶.....	Arduino String Object -۲-۳۷
۲۰۶.....	اشیا in موجود در آردوینو چیست؟ -۲-۳۷-۱
۲۰۶.....	String Object -۲-۳۷-۲
۲۰۸.....	Functions with String Object -۲-۳۷-۳
۲۱۵.....	پروژه‌های اساسی
۲۱۵.....	۳-۱ مقدمه
۲۱۵.....	۳-۲ Structure of LED



۲۱۶	۳-۲-۱- اجزای پروژه.....
۲۱۶	۳-۲-۲- ساختار پروژه.....
۲۱۷	۳-۲-۴- طرح.....
۲۱۸	۳-۲-۵- روش.....
۲۲۱	۳-۳- Blinking Two LED.....
۲۲۱	۳-۳-۱- ساختار دو LED.....
۲۲۱	۳-۳-۲- اجزاء.....
۲۲۲	۳-۳-۳- ساختار پروژه.....
۲۲۳	۳-۳-۴- طرح.....
۲۲۴	۳-۳-۵- روش.....
۲۲۶	۳-۴- Blinking various LEDs using Arrays.....
۲۲۶	۳-۴-۱- سخت افزار مورد نیاز.....
۲۲۷	۳-۴-۲- اصل.....
۲۲۷	۳-۴-۳- ساختار پروژه.....
۲۲۸	۳-۴-۴- ارتباط.....
۲۲۸	۳-۴-۵- طرح.....
۲۲۹	۳-۴-۶- نمودار اتصال.....
۲۳۰	۳-۵- Blinking multiple LEDs using the loop.....
۲۳۰	۳-۵-۱- سخت افزار مورد نیاز.....
۲۳۰	۳-۵-۲- اصل.....
۲۳۰	۳-۵-۳- ساختار پروژه.....
۲۳۱	۳-۵-۴- روش.....
۲۳۱	۳-۵-۵- طرح.....
۲۳۳	۳-۵-۶- نمودار اتصال.....
۲۳۳	۳-۶- Blinking multiple LEDs using switch case.....
۲۳۳	۳-۶-۱- سخت افزار مورد نیاز.....

۲۳۴	۲-۶-۳- اصل
۲۳۴	۳-۶-۳- ساختار پروژه
۲۳۵	۴-۶-۳- طرح
۲۳۶	۵-۶-۳- نمودار اتصال
۲۳۹	مباحث پیشرفته آردوینو
۲۳۹	۱-۵- شبیه ساز آردوینو
۲۳۹	۲-۵- مزایای استفاده از شبیه ساز
۲۴۰	۳-۵- انواع شبیه ساز
۲۴۰	۴-۵- چگونه به شبیه ساز دسترسی پیدا کنیم؟
۲۴۳	۱-۳-۵- Autodesk Tinkercad Simulator
۲۴۴	۱-۱-۳-۵- چگونه از شبیه ساز استفاده کنیم؟
۲۵۰	۵-۵- Arduino Web Editor
۲۵۰	۱-۵-۵- ویژگی های Arduino Web Editor
۲۵۳	۲-۵-۵- کتاب طراحی
۲۵۴	۳-۵-۵- کتابخانه ها
۲۵۵	۴-۵-۵- مانیتور کنید
۲۵۵	۵-۵-۵- کمک
۲۵۵	۶-۵-۵- اولویت ها
۲۵۵	۷-۵-۵- کاربرد ویژگی
	۸-۵-۵- منو ۲۵۶
۲۵۶	۹-۵-۵- تأیید کنید
۲۵۶	۱۰-۵-۵- تمام صفحه
۲۵۶	۱۱-۵-۵- هدف خودکار
۲۵۶	۱۲-۵-۵- طرح ارتقا دهید
۲۵۷	۱۳-۵-۵- تابلو و بندر
۲۵۸	۶-۵- Arduino Switch

۲۵۹.....	۵-۶-۱- انواع سوئیچ‌ها.....
۲۶۴.....	۵-۷- Arduino button.....
۲۶۶.....	۵-۷-۱- ساختار دکمه فشار.....
۲۷۱.....	۵-۸- Arduino PWM.....
۲۷۱.....	۵-۸-۱- اصل PWM.....
۲۷۲.....	۵-۸-۲- چرخه وظیفه یک موج PWM.....
۲۷۳.....	۵-۸-۳- آردوینو UNO.....
۲۷۳.....	۵-۸-۴- analogWrite ().....
۲۷۴.....	۵-۸-۵- تفاوت بین analogRead () و analogWrite () چیست؟.....
۲۷۵.....	۵-۸-۶- چگونه Arduino PWM را محاسبه کنیم؟.....
۲۷۶.....	۵-۹- Arduino Library.....
۲۷۷.....	۵-۱۰- کتابخانه‌های استاندارد.....
۲۷۷.....	۵-۱۰-۱- EEPROM.....
۲۷۸.....	۵-۱۰-۲- Ethernet Library.....
۲۷۸.....	۵-۱۰-۳- Firmata Library.....
۲۷۸.....	۵-۱۰-۴- GSM Library.....
۲۷۹.....	۵-۱۰-۵- Liquid Crystal Library.....
۲۷۹.....	۵-۱۰-۶- SD Library.....
۲۷۹.....	۵-۱۰-۷- Servo Library.....
۲۸۰.....	۵-۱۰-۸- SPI Library.....
۲۸۰.....	۵-۱۰-۹- Stepper Library.....
۲۸۰.....	۵-۱۰-۱۰- Software Serial Library.....
۲۸۱.....	۵-۱۰-۱۱- TFT LCD Library.....
۲۸۱.....	۵-۱۰-۱۲- WiFi Library.....
۲۸۱.....	۵-۱۰-۱۳- Audio Library.....
۲۸۲.....	۵-۱۰-۱۴- Audio Zero Library.....

۲۸۲.....	Arduino Sound Library -۵-۱۰-۱۵
۲۸۲.....	۵-۱۱ چگونه کتابخانه‌ای را در آردوینو نصب کنیم؟
۲۸۶.....	Arduino LCD Display -۵-۱۲
۲۸۶.....	LCD Structure -۵-۱۲-۱
۲۸۸.....	Principle of LCD -۵-۱۲-۲
۲۸۸.....	۵-۱۲-۲-۱ سخت افزار مورد نیاز
۲۸۸.....	۵-۱۲-۲-۲ ساختار پروژه
۲۸۹.....	۵-۱۲-۲-۳ روش
۲۸۹.....	۵-۱۲-۲-۴ طرح
۲۹۰.....	۵-۱۲-۲-۵ نمودار اتصال
۲۹۱.....	Arduino Potentiometer -۵-۱۳
۲۹۲.....	۵-۱۳-۱ پتانسیومتر چیست؟
۲۹۵.....	Arduino Interrupt -۵-۱۴
۲۹۶.....	۵-۱۴-۱ (Features of Interrupts)
۲۹۶.....	۵-۱۴-۲ External Interrupts
۲۹۷.....	۵-۱۴-۲-۱ (attachInterrupt)
۲۹۷.....	۵-۱۴-۲-۲ Digital pins usable for Interrupts
۳۰۰.....	Arduino SPI -۵-۱۵
۳۰۱.....	۵-۱۵-۱ Working of SPI
۳۰۳.....	۵-۱۵-۲ SPI Pins
۳۰۴.....	۵-۱۵-۳ SPI Library
۳۰۴.....	۵-۱۵-۴ SPI Modes
۳۰۵.....	۵-۱۵-۵ SPI Programming

## ۳۰۹ ۵ حسگرهای آردینو

۳۰۹.....	۵-۱ سنسورهای آردوینو چیست؟
۳۰۹.....	۵-۲ سنسورها چیست؟

۳۰۹.....	۵-۳- سنسور از چه چیزی ساخته شده است؟
۳۱۰.....	۵-۴- سنسورها کجا استفاده می‌شوند؟
۳۱۰.....	۵-۵- سنسورها در آردوینو چگونه استفاده می‌شوند؟
۳۱۰.....	۵-۶- انواع سنسورها در آردوینو چیست؟
۳۱۳.....	۵-۷- Arduino LDR
۳۱۴.....	۵-۷-۱- سخت افزار مورد نیاز است
۳۱۴.....	۵-۷-۲- ساختار پروژه
۳۱۵.....	۵-۷-۳- ارتباط
۳۱۶.....	۵-۷-۴- طرح
۳۱۷.....	۵-۷-۵- نمودار اتصال
۳۱۸.....	۵-۸- Arduino Accelerometer
۳۱۹.....	۵-۹- ADXL335 Accelerometer
۳۲۰.....	۵-۹-۱- سخت افزار مورد نیاز است
۳۲۳.....	۵-۱۰- Arduino Ultrasonic distance sensor
۳۲۳.....	۵-۱۰-۱- سنسور اولتراسونیک چگونه کار می‌کند؟
۳۲۵.....	۵-۱۰-۲- ساختار سنسور اولتراسونیک
۳۲۵.....	۵-۱۰-۳- نمودار زمان سنج حسگر اولتراسونیک
۳۲۶.....	۵-۱۰-۴- سخت افزار مورد نیاز است
۳۲۶.....	۵-۱۰-۵- Principle
۳۲۷.....	۵-۱۰-۶- Procedure
۳۲۷.....	۵-۱۰-۷- طرح
۳۲۸.....	۵-۱۰-۸- مراحل بارگذاری کد در پروژه
۳۲۹.....	۵-۱۰-۹- نمودار اتصال
۳۲۹.....	۵-۱۱- Arduino Ultrasonic Range finder
۳۳۰.....	۵-۱۱-۱- سخت افزار مورد نیاز است
۳۳۱.....	۵-۱۱-۲- ساختار پروژه

۳۳۱	۵-۱۱-۳- روش
۳۳۱	۵-۱۱-۴- طرح
۳۳۳	۵-۱۱-۵- مراحل بارگذاری کد در پروژه
۳۳۳	۵-۱۱-۶- نمودار اتصال
۳۳۴	۵-۱۲- Arduino temperature sensor
۳۳۵	۵-۱۲-۱- سخت افزار مورد نیاز است
۳۳۶	۵-۱۲-۲- Principle
۳۳۶	۵-۱۲-۳- Connection
۳۳۶	۵-۱۲-۴- طرح
۳۳۸	۵-۱۳- Arduino Motion Sensor
۳۳۹	۵-۱۳-۱- سنسور PIR چیست؟
۳۴۰	۵-۱۳-۲- کار کردن سنسورهای PIR
۳۴۰	۵-۱۳-۳- ساختار سنسور PIR
۳۴۱	۵-۱۳-۴- سخت افزار مورد نیاز است
۳۴۱	۵-۱۳-۵- Principle
۳۴۲	۵-۱۳-۶- Connection
۳۴۲	۵-۱۳-۷- طرح
۳۴۳	۵-۱۳-۸- مراحل بارگذاری کد در پروژه
۳۴۴	۵-۱۳-۹- نمودار اتصال

## ۳۴۵ ۶ موتور کنترل

۳۴۵	۶-۱- Arduino Stepper motor
۳۴۶	۶-۲- موتور استپر چگونه کار می کند؟
۳۴۸	۶-۲-۱- سخت افزار مورد نیاز است
۳۴۹	۶-۲-۳- نمودار اتصال
۳۴۹	۶-۲-۴- طرح
۳۵۰	۶-۲-۵- روش

۳۵۱	.....Arduino Servo Motor -۶-۳
۳۵۲	.....۶-۳-۱- کتابخانه Servo چیست و چرا از آن استفاده می‌شود؟
۳۵۲	.....۶-۳-۲- تفاوت موتور معمولی با سرو موتور چیست؟
۳۵۲	.....۶-۳-۳- تفاوت موتور پله‌ای و سرو موتور چیست؟
۳۵۳	.....۶-۴- پروژه
۳۵۶	.....Arduino Servomotor using Potentiometer -۶-۵
۳۶۰	.....Arduino DC motor -۶-۶
۳۶۱	.....DC -۶-۶-۱- کار موتور
۳۶۱	.....DC -۶-۶-۲- مزایای موتورهای

## متفرقه

۳۷۳	.....Arduino Nano -۷-۱
۳۷۷	.....Arduino Pro Mini -۷-۲
۳۸۳	.....Arduino Mega -۷-۳
۳۸۷	.....Arduino Micro -۷-۴
۳۹۱	.....Arduino Due -۷-۵
۳۹۶	.....Arduino vs. Raspberry Pi -۷-۶

## آردوینو Pinout

۴۰۱	.....Arduino Nano Pinout -۸-۱
۴۰۴	.....Arduino Mega Pinout -۸-۲
۴۰۷	.....Arduino Micro Pinout -۸-۳
۴۱۱	.....Arduino Due Pinout -۸-۴

## منابع و مآخذ





# آموزش آردوینو

## ۱-۱- مقدمه

آردوینو یک پروژه، سخت افزار منبع باز و بستر نرم افزاری است که برای طراحی و ساخت دستگاه های الکترونیکی مورد استفاده قرار می گیرد. کیت های میکروکنترلر و رابط های تک برد برای ساخت پروژه های الکترونیکی را طراحی و تولید می کند.

تابلوهای آردوینو در ابتدا برای کمک به دانشجویان با سابقه غیر فنی ایجاد شده اند. در طراحی برد های آردوینو از انواع کنترل کننده ها و ریزپردازنده ها استفاده شده است. برد آردوینو از مجموعه ای از پین های ورودی / خروجی آنالوگ و دیجیتال (ورودی / خروجی) تشکیل شده است که بیشتر با تخته نان، تخته های انبساط و سایر مدارها ارتباط برقرار می کنند. چنین صفحه هایی دارای مدل، Universal Serial Bus (USB) و رابط های ارتباطی سریال هستند که برای بارگیری برنامه ها از رایانه استفاده می شوند. همچنین یک پروژه IDE (یکپارچه توسعه محیط) فراهم می کند که برای بارگذاری کد در صفحه فیزیکی مبتنی بر پردازش زبان است.

این پروژه ها تحت GPL و LGPL مجاز هستند. GPL به عنوان مجوز عمومی عمومی این پروژه ها تحت GPL و LGPL دارای مجوز به عنوان GNU Lesser General Public License نامگذاری شده است. این اجازه می دهد تا از تخته های آردوینو، توزیع نرم افزار، و توسط هر کسی تولید شود.

همچنین به صورت کیت های خودآموز موجود است.

آردوینو برای اهداف مختلفی مانند موارد زیر استفاده می‌شود:

- Finger button
- Button for motor activation
- Light as a sensors
- LED button
- Designing
- The Building of electronic devices

## ۲-۱- آردوینو چیست؟

Arduino یک نرم افزار و همچنین یک بستر سخت افزاری است که به ساخت پروژه‌های الکترونیکی کمک می‌کند. این یک پلت فرم منبع باز است و دارای انواع کنترل کننده‌ها و ریز پردازنده‌ها است. انواع مختلفی از تخته‌های آردوینو وجود دارد که برای اهداف مختلف استفاده می‌شود.

Arduino یک صفحه تک مدار است که از رابط‌ها یا قطعات مختلفی تشکیل شده است. این برد شامل مجموعه‌ای از پین‌های دیجیتال و آنالوگ است که برای اتصال دستگاه‌ها و اجزای مختلف استفاده می‌شود، ما می‌خواهیم از آنها برای عملکرد دستگاه‌های الکترونیکی استفاده کنیم.

بیشتر آردوینو از ۱۴ پایه ورودی / خروجی دیجیتال تشکیل شده است.

پین‌های آنالوگ موجود در آردوینو بیشتر برای کنترل ریز دانه مفید هستند. پین‌های موجود در برد آردوینو به یک الگوی خاص مرتب شده‌اند. سایر دستگاه‌های موجود در برد آردوینو پورت USB، قطعات کوچک (تنظیم کننده ولتاژ یا اسیلاتور)، میکروکنترلر، اتصال برق و ... هستند.

## ۳-۱- ویژگی‌های آردوینو

ویژگی‌های آردوینو در زیر ذکر شده است:

- برنامه نویسی آردوینو نسخه ساده C++ است که روند یادگیری را آسان می‌کند.
- Arduino IDE برای کنترل عملکرد تابلوها استفاده می‌شود. در ادامه مجموعه مشخصات را برای میکروکنترلر ارسال می‌کند.
- آردوینو برای بارگذاری کد جدید به تخته یا قطعه اضافی نیاز ندارد.
- آردوینو می‌تواند سیگنال‌های ورودی آنالوگ و دیجیتال را بخواند.
- استفاده و پیاده سازی از بستر سخت افزاری و نرم افزاری آسان است.

#### ۴-۱- تاریخچه

این پروژه در موسسه طراحی تعامل در ایوره ایتالیا آغاز شد. زیر نظر کیسی ریاس و ماسیمو بانزی، هرناندو بار در سال ۲۰۰۳ سیم کشی (یک بستر توسعه) را ایجاد کرد. این به عنوان پروژه پایان نامه کارشناسی ارشد در IDII در نظر گرفته شد. بستر سیم کشی شامل PCB (برد مدار چاپی) است. PCB با میکروکنترلر ATmega168 کار می‌کند. میکروکنترلر ATmega168 IDE بود. این کار بر اساس توابع کتابخانه و پردازش است که برای برنامه ریزی آسان میکروکنترلر استفاده می‌شود.

در سال ۲۰۰۵، ماسیمو بانزی، دیوید کوارتیل، دیوید ملیس و یک دانشجوی IDII دیگر از ATmega168 به سیستم عامل Wiring پشتیبانی کردند. آن‌ها در ادامه نام این پروژه را آردوینو گذاشتند.

پروژه آردوینو در سال ۲۰۰۵ برای دانشجویان در ایوره، ایتالیا آغاز شد. هدف آن ارائه روشی آسان و کم هزینه برای علاقه مندان و متخصصان جهت تعامل با محیط با استفاده از محرک‌ها و حسگرها بود. دستگاه‌های مبتدی ردیاب‌های حرکتی ساده، روبات‌ها و ترموستات‌ها بودند.

در اواسط سال ۲۰۱۱، برآورد تولید آردوینو از نظر تجاری ۳۰۰۰۰۰ بود. در سال ۲۰۱۳، تخته‌های آردوینو مورد استفاده حدود ۷۰۰۰۰۰ تخته بودند.

حدود آوریل ۲۰۱۷، ماسیمو بانزی بنیان آردوینو را به عنوان "آغاز جدید آردوینو" معرفی کرد. در ژوئیه ۲۰۱۷، Musto همچنان بسیاری از مجوزهای Open Source و کد را از وب سایت‌های آردوینو بیرون کشید. در اکتبر ۲۰۱۷، آردوینو همکاری خود را با هولدینگ ARM معرفی کرد. آردوینو به کار خود با معماران و فروشندگان فناوری ادامه می‌دهد.

## ۵-۱- میکروکنترلر<sup>۱</sup>

مهم‌ترین قسمت آردوینو میکروکنترلر است که در زیر نشان داده شده است:



- میکروکنترلر یک کامپیوتر کوچک و کم مصرف است. بیشتر میکروکنترلرها مانند سایر سیستم‌های رایانه‌ای دارای RAM (حافظه دسترسی تصادفی)، CPU (واحد پردازش مرکزی) و حافظه ذخیره سازی هستند.
- حافظه آن بسیار کم ۲KB (دو کیلوبایت) است. به دلیل حافظه کمتر، برخی از میکروکنترلرها قادر به اجرای همزمان فقط یک برنامه هستند.
- این یک تراشه است که شامل حافظه، وسایل جانبی ورودی / خروجی (ورودی / خروجی) و پردازنده است.
- پین‌های GPIO (General Purpose Input Output) موجود در تراشه به ما در کنترل سایر الکترونیک‌ها یا مدارهای برنامه کمک می‌کند.

<sup>1</sup> Microcontroller

## ۶-۱- دستگاه‌های الکترونیکی اطراف ما

ما دستگاه‌های الکترونیکی زیادی در اطراف خود داریم. بیشتر کارکرد دستگاه از میکروکنترلر تشکیل شده است. بیایید برخی از نمونه‌ها را مورد بحث قرار دهیم.

- میکروکنترلر موجود در اجاق مایکروویو ورودی کاربر را می‌پذیرد و جریان آهنربا را که باعث تولید اشعه مایکروویو برای پخت غذا می‌شود کنترل کرده و تایمر خروجی را نمایش می‌دهد.
- اتومبیل‌های مدرن همچنین شامل ده‌ها میکروکنترلر هستند که به طور همزمان (یکی پس از دیگری) برای کنترل عملکردهایی مانند روشنایی، رابط رادیویی و غیره کار می‌کنند.

## ۷-۱- پروژه‌ها

بیایید یک پروژه ساده از چشمک زدن LED را در نظر بگیریم. ما برای نصب طرح یا کد خود به صفحه آردوینو به یک نرم افزار نیاز داریم. پس از بارگذاری موفقیت آمیز کد، LED چشمک می‌زند. این نرم افزار تحت عنوان Arduino IDE (یکپارچه توسعه محیط) نامیده می‌شود. پروژه‌های مختلفی وجود دارد که با کمک آردوینو ایجاد شده‌اند. برخی از پروژه‌ها در زیر ذکر شده است:

- سیستم اتوماسیون خانگی با استفاده از IOT (اینترنت اشیا).
  - جمع‌کننده سطل آشغال آب Solar Power.
  - آشکارساز آتش و غیره
- برخی از پروژه‌ها به لیستی از م components لفه‌ها نیاز دارند. بنابراین، برای راحتی و انجام پروژه‌های آسان، کیت‌های آردوینو به راحتی در بازار موجود هستند.

## ۸-۱- کیت‌های آردوینو

ما به راحتی می‌توانیم با استفاده از کیت کامل از پروژه‌های الکترونیکی خود شروع کنیم. همچنین به ما کمک می‌کند تا پروژه‌هایی عملی و جذاب ایجاد کنیم. برخی از کیت‌های محبوب آردوینو در زیر لیست شده‌اند:

- کیت استارت آردوینو
- Robot Linking kit UNO برای یادگیری
- کیت استارت Arduino UNO 3 Ultimate
- کیت استارت UNO Super
- کیت شروع کننده Mega 2560

## ۹-۱- Arduino IDE

IDE پروژه‌های سستی را حتی ساده‌تر و ساده‌تر می‌کند. کابل USB برای بارگذاری برنامه یا طرح روی صفحه خاص Arduino استفاده می‌شود.



برنامه IDE برای ویندوز، Mac OS X و Linux مناسب است. از زبان برنامه نویسی C و ++C پشتیبانی می‌کند. برای بارگذاری طرحی که در نرم افزار Arduino IDE وجود دارد باید برد Genuino و Arduino را به IDE متصل کنیم. بسیاری از شرکت‌های دیگر از جمله Sparkfun Electronics نیز تابلوهای خود را ساخته‌اند که با Arduino IDE سازگار است.

### ۱۰-۱- Arduino Boards

انواع مختلفی از صفحه آردوینو وجود دارد که برای اهداف مختلف استفاده می‌شود. این برد از نظر پین‌های ورودی / خروجی، اندازه و ... متفاوت است. اجزای مختلف موجود در برد های آردوینو میکروکنترلر، پین‌های ورودی / خروجی دیجیتال، رابط و رابط USB، پین‌های آنالوگ، دکمه تنظیم مجدد، دکمه روشن / خاموش، LED ها، اسپلاتور کریستال و تنظیم کننده ولتاژ. بعضی از اجزا ممکن است بسته به نوع تخته متفاوت باشند. بیایید در مورد برخی از بردهای محبوب آردوینو بحث کنیم.

- Arduino UNO
- Arduino Nano
- Arduino Mega
- Arduino Due
- Arduino Bluetooth

### ۱۱-۱- Shields

Shields به عنوان دستگاه سخت افزاری تعریف شده است که می‌تواند بر روی صفحه نصب شود تا توانایی پروژه‌ها را افزایش دهد. سیر در زیر نشان داده شده است:



سپر همراه با آردوینو می‌تواند پروژه‌ها را هوشمندتر و ساده‌تر کند. به عنوان مثال، برای اتصال برد آردوینو به اینترنت از سبدهای اترنت استفاده می‌شود. سبدها را می‌توان به راحتی از برد آردوینو متصل و جدا کرد. به سیم کشی پیچیده‌ای نیاز ندارد.

## ۱۲-۱- پیش نیاز

لازمه یادگیری آردوینو دانش اولیه زبان برنامه نویسی C و ++C است. درک اساسی مدارها، میکروکنترلرها و الکترونیک نیز ضروری است.

## ۱۳-۱- دانلود آردوینو<sup>۱</sup>

نرم افزار (IDE) Arduino یک نرم افزار منبع باز است. ما برای انجام وظیفه ملزم به نوشتن کد و بارگذاری کد در صفحه هستیم.

از نرم افزار Arduino IDE می‌توان با هر نوع برد Arduino استفاده کرد. این نرم افزار برای سیستم عامل‌های مختلف مانند، ویندوز، لینوکس و Mac OS X در دسترس است.

مراحل بارگیری نرم افزار Arduino در زیر لیست شده است:

(۱) به وب سایت رسمی (<https://www.arduino.cc/>) بروید <بروید>

روی SOFTWARE کلیک کنید >همانطور که در زیر نشان داده شده است روی

بارگیری‌ها کلیک کنید:

<sup>1</sup> Arduino Download