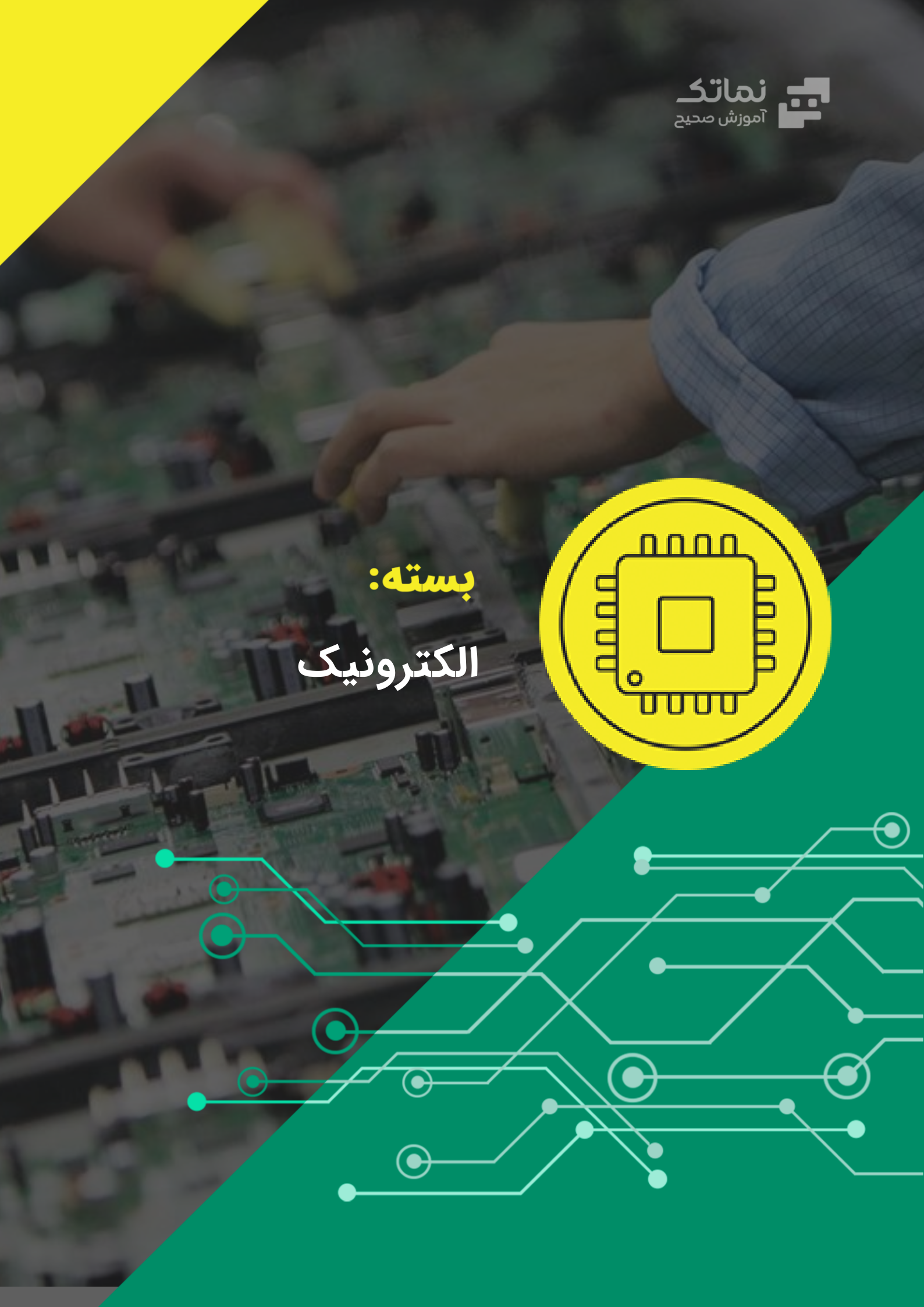
نماتک
آموزش صحیح



بسته:

الکترونیک

فصل اول ۲
فصل دوم ۱۶
فصل سوم ۳۵
فصل چهارم ۴۲
فصل پنجم ۴۷
فصل ششم ۵۲
فصل هفتم ۵۸

فصل اول

- مفهوم الکتریسیته
- هدف الکترونیک
- مفهوم ولتاژ الکتریکی
- مفهوم جریان الکتریکی
- توضیح مفاهیم ولتاژ، جریان و مقاومت در سیستم‌های هیدرولیکی
- توضیح مقاومت الکتریکی
- قانون اهم چیست؟
- توضیح مفاهیم قانون اهم در عمل
- مقدار مقاومت از خواص ماده است
- واحد اندازه‌گیری ولتاژ، جریان و مقاومت
- رنج ولتاژهایی که در الکترونیک استفاده می‌شود چند است؟
- رنج جریان‌هایی که در الکترونیک استفاده می‌شود چند است؟
- ولتاژهای AC و DC
- رنج مقاومت‌های مورداستفاده
- مفهوم توان الکتریکی
- واحد اندازه‌گیری توان
- قطعات الکتریکی DIP و SMD
- نمایش نحوه مونتاژ قطعات DIP و SMD
- استفاده از قطعات DIP روی Bread Board
- استفاده از پنس در کار با قطعات SMD
- تفاوت‌ها، مزایا و معایب قطعات DIP و SMD نسبت به هم
- نمایش چندین قطعه DIP و SMD (مقاومت، خازن، رگولاتور و ...)

- Heat Sink چیست؟
- چسب و خمیر سیلیکون چیست؟
- نمایش شکل ظاهری یک میکروکنترلر
- چه موقع از قطعات SMD استفاده کنیم و چه موقع از DIP؟
- انواع سایزهای قطعات SMD و اسم آن‌ها
- استفاده از دیتاشیت قطعات برای انتخاب بهترین سایز و شکل قطعه
- نمایش انواع مقاومت‌های دیپ
- توان مقاومت‌های دیپ
- خواندن مقدار مقاومت‌های دیپ
- نمایش انواع مقاومت‌های SMD
- خواندن مقدار مقاومت‌های SMD
- یک آزمایش ساده روشن کردن یک LED و نکات آن و استفاده از مقاومت در آن
- اهمیت استفاده از مقاومت در روشن کردن LED
- مقاومت‌های Pull Up و Pull Down
- معرفی قطعه Dip Switch
- جهت واقعی حرکت الکترون‌ها در مدار و جهت قراردادی آن
- Vcc چیست؟ Ground یا Gnd چیست؟
- روشن و خاموش کردن ال ای دی با میکروسوییچ
- برعکس کردن منطق مدار قبل با مقاومت pull down (ال ای دی روشن است، با زدن کلید خاموش شود)
- برعکس کردن منطق مدار قبل با مقاومت pull up (ال ای دی روشن است، با زدن کلید خاموش شود)
- توضیح افت ولتاژ مقاومت
- خازن چیست؟

- مدار الکتریکی چیست؟
- معادل خازن در سیستم‌های هیدرولیکی چیست؟
- معادل جدیدی از مقاومت در سیستم‌های هیدرولیکی
- تأثیر مقاومت در کنار خازن
- شارژ و دشارژ خازن
- انواع خازن‌های دیپ
- خواندن مقدار خازن‌های دیپ
- انواع خازن‌های اس ام دی
- خازن‌های اس ام دی سرامیکی
- خازن‌های تانتالیوم، پولاریته دارند.
- خازن‌های آلومینیومی
- مقاومت معادل و سلف معادل داخلی یک خازن
- خازن ایده آل و خازن واقعی
- یک آزمایش ساده با خازن
- استفاده از خازن در تغذیه میکروکنترلرها
- خازن Bypass چیست؟
- آشنایی با قطعه سلف
- یکای اندازه‌گیری و نماد سلف
- نحوه عملکرد سلف
- مدل‌سازی سلف با مدار هیدرولیکی
- تناظر بین سلف و خازن
- مدل‌سازی عملکرد مدار سلف و مقاومتی
- مدار مدل‌سازی شده سلف و خازن موازی
- آشنایی با شکل ظاهری سلف

- مدل‌های DIP
- مدل‌های SMD
- کاربرد سلف در مدار های دیجیتالی
- رفتار سلف در مدار دیجیتالی
- المان‌ها از دیدگاه ac و DC
- مدار کامل برای رفع اکثر نویزها
- آشنایی با قطعه دیود
- مدل‌سازی آبی دیود
- آشنایی با شکل ظاهری دیود
- مدل‌های DIP
- تشخیص جهت عبوری دیود
- مدل‌های SMD
- ولتاژ drop out
- پروژه اول (تشخیص پایه‌های LED)
- استفاده دیود در مدارهای دیجیتالی
- نماد دیود و نام‌گذاری پایه‌ها
- کاربرد دیود
- موتور dc
- منبع تغذیه
- منظور از منبع تغذیه‌های دیجیتال چیست؟
- انواع منبع تغذیه
- سیم سوسماری
- پیچ‌های تنظیم ولتاژ و جریان در منابع تغذیه
- علامت‌های CC و CV روی منابع تغذیه چیست؟

- مولتی متر
- پروب های متصل به مولتی مترها و انواع آن
- استفاده از پروب های نوک‌تیز برای Bread Board ها و دلایل آن
- نحوه اندازه‌گیری جریان با مولتی متر
- LCR متر
- نحوه استفاده از اهم‌متر
- اهم‌مترهای Auto Range
- نحوه استفاده از ولت‌متر
- پیدا کردن قطب های مثبت و منفی ولتاژهای DC با مولتی متر
- تست اتصال کوتاه (تست بوق) با مولتی متر
- تست دیود با مولتی و به دست آوردن ولتاژ Drop
- نحوه اندازه‌گیری اندازه یک سلف
- تست سلامت ترانس با LCR متر
- انواع Bread Board
- اتصالات داخلی Bread Board
- سیم‌های مخصوص Bread Board
- برد ۱۰۰۰ سوراخ و تفاوت آن با Bread Board
- اسیلوسکوپ
- نمایش سیگنال‌های الکتریکی روی اسیلوسکوپ
- تفاوت اسیلوسکوپ های آنالوگ و دیجیتال
- کانال‌های ورودی اسیلوسکوپ
- پروب های اسیلوسکوپ
- انواع پروب های اسیلوسکوپ
- پیچ تنظیم Time/Div یا Sec/Div

- پیچ تنظیم Volt/Div
- استخراج مؤلفه‌های DC و AC یک موج در اسیلوسکوپ
- تنظیم نقطه زمین (Ground) در اسیلوسکوپ
- تنظیم خودکار در اسیلوسکوپ ها
- Trigger در اسیلوسکوپ
- سیگنال ژنراتور
- انواع سیگنال‌ها و فرکانس‌های متفاوت در سیگنال ژنراتورها
- پیچ تنظیم Amp. روی سیگنال ژنراتورها برای تنظیم دامنه موج
- استفاده سیگنال ژنراتور چیست؟
- CheckSum چیست؟
- پنس
- پنس آنتی الکترواستاتیک
- خطرهای جرقه‌های الکترواستاتیک در کار الکترونیک
- سیم‌چین و کف چین
- سیم لخت کن اتوماتیک
- دستگاه پرس دستی برای نصب سر سیم (وایرشو)، سوکت های تلفن و LAN و ...
- کولیس
- کولیس دیجیتال و آنالوگ
- فرق میلی‌متر با میل
- اندازه‌گیری عمق یک حفره با کولیس
- نحوه بسته‌بندی قطعات SMD
- نحوه استفاده دستگاه‌های اتوماتیک مونتاژ از قطعات SMD
- نمایش Ferrite Bead در سیم‌های USB
- کلیات لحیم‌کاری (Solder)

- هویه
- انواع هویه‌های آنالوگ و دیجیتال
- انواع سر های هویه
- سیم لحیم (قلع) و انواع آن
- روغن لحیم
- مایع فلاکس
- تفاوت روغن لحیم و مایع فلاکس
- نمایش انواع قلع کش.
- استیشن لحیم‌کاری
- روش‌های متفاوت مونتاژ برده‌ای الکترونیکی
- وان قلع
- پکیج BGA چیست و چگونه مونتاژ می‌شود؟
- لحیم کردن یک قطعه دیپ روی برد ۱۰۰۰ سوراخ
- ویژگی یک اتصال لحیم سالم
- ویژگی اتصالات نادرست لحیم
- سردی لحیم (سردی قلع)
- لحیم کردن قطعات SMD ریز
- لحیم کردن چند قطعه SMD کوچک اهم از مقاومت، خازن، دیود و ترانزیستور
- لحیم کردن یک میکروکنترلر SMD
- چگونه آی سی هایی با تعداد پایه‌های زیاد و ریز را روی برد فیکس کنیم و لحیم کنیم؟
- جدا کردن پایه‌های به هم چسبیده آی سی
- اسپری‌های تمیزکننده قطعات الکترونیکی
- ترمینال فشاری

- فونیکس
- وارنیش
- سیم فلت
- استفاده از وارنیش و Hot Air
- LED چیست؟
- نمایش مدل‌های دیپ و SMD قطعه LED
- LED یک نوع دیود است.
- کاتد و آند در LED ها
- معرفی یک سایت برای کشیدن مدارهای ساده
- LED های تک‌رنگ و چندرنگ
- منظور از آند مشترک و کاتد مشترک چیست؟
- نورهای اصلی کدام اند؟ رنگ‌های اصلی کدام اند؟ چه تفاوتی دارند؟
- پایه‌های مثبت و منفی LED های دیپ و SMD را چگونه پیدا کنیم؟
- تست چند نوع LED دیپ و SMD
- Diffuser چیست؟
- لامپ‌های هوشمند چگونه رنگ‌های متفاوت می‌سازند؟
- Segment ۷ چیست؟ در کجا استفاده می‌شود؟
- تست نمایش اعداد روی Segment ۷
- کنترل Segment ۷ با آی سی های مخصوص یا میکروکنترلر ها چگونه است؟
- Segment ۱۱ چیست؟
- دیپ سوییچ چیست؟
- کنترل یک Segment ۷ با دیپ سوییچ
- دیپ سوییچ کجا استفاده می‌شود؟
- کاربرد دیپ سوییچ در دربازکن‌های قدیمی پارکینگ

- بازر چیست؟ و کجا استفاده می‌شود؟
- روشن کردن بازر با فرکانس‌های مختلف توسط سیگنال ژنراتور
- صدا چگونه ایجاد می‌شود؟
- فیوز چیست؟ چگونه کار می‌کند و کجا استفاده می‌شود؟
- فیوزهای ریست شونده
- خواندن جریان و ولتاژ فیوزهای شیشه‌ای
- انواع فیوزهای دیپ و SMD
- در انتخاب فیوز، علاوه بر مقدار جریان، باید فاکتورهای دیگری را در نظر گرفت.
- Clearance چیست؟
- نمایش نحوه سوختن یک فیوز شیشه‌ای
- رگولاتور چیست؟
- توضیح رگولاتور L7805
- چگونه کاربرد پایه‌های یک قطعه جدید را در اینترنت و دیتاشیت یاد بگیریم؟
- تست نحوه استفاده از یک رگولاتور ۵ ولت
- رگولاتور های متغیر
- نحوه نمایش رگولاتور در شماتیک مدار
- رگولاتور های Linear و Switching چیست؟ چگونه کار می‌کند؟
- استفاده از دو لایه رگولاتور برای رسیدن به بهترین بازدهی
- سنسور چیست؟
- انواع سنسورهای مورداستفاده در سیستم‌های الکترونیکی
- نمایش و استفاده از سنسورهای متفاوت
- سنسور نوری چگونه کار می‌کند؟
- سنسور رطوبتی در عمل
- سنسور دمای LM35 و راه‌اندازی آن

- پیدا کردن پایه‌های LM35 با استفاده از اینترنت و دیتاشیت
- فاکتورهای مهم در انتخاب سنسورها
- سنسورهای دیجیتال
- سنسور Human Detector و PIR
- رله (Relay) چیست؟ کجا استفاده می‌شود؟
- انواع رله؟ نحوه کارکرد یک رله؟
- خواندن مشخصات الکتریکی رله از روی بدنه آن
- کویل یا بوبین رله چیست؟
- مفهوم NC (Normally Close) و NO (Normally Open) چیست؟
- تست عملکرد رله در عمل
- قسمت Low Voltage و قسمت High Voltage در رله کاملاً نسبت به هم ایزوله هستند.
- نمایش شماتیک رله در مدارها
- طراحی یک مدار ساده برای کنترل روشنایی یک لامپ
- لحیم کردن مدار رله و اتصال یک لامپ به آن
- در سیم‌کشی ساختمان‌های، فقط فاز وارد کلید می‌شود و نول بدون کلید به لامپ‌ها می‌رود
- رله‌های حالت جامد SSR
- رله‌های Latch
- آیا می‌توان از هر رله‌ای برای روشن و خاموش کردن لامپ‌ها استفاده کرد؟
- تفاوت لامپ‌های کم‌مصرف و LED در روشن شدن با لامپ‌های رشته‌ای چیست؟
- Inrush Current چیست؟
- رله چسباندن به چه معنی است؟
- فرستنده‌ها و گیرنده‌های IR (مادون قرمز)

- توضیح محدوده بینایی و فرکانس‌های نور
- کاربرد فرستنده‌ها و گیرنده‌های IR
- انواع فرستنده و گیرنده IR
- معرفی آی سی TSOP1738
- کاربرد آی سی TSOP1738 در خواندن کدهای ریموت های مختلف
- پکیج‌های فرستنده گیرنده IR کنار هم
- تشخیص رنگ سیاه و سفید با فرستنده گیرنده‌های IR
- طراحی یک مدار فرستنده و گیرنده با IR
- تست و آزمایش مدار فرستنده و گیرنده IR
- چگونه امواج IR را ببینیم؟
- ترانزیستور چیست و چه کاربردی دارد؟
- کاربرد ترانزیستور در سیستم‌های آنالوگ و دیجیتال
- ترانزیستور BJT چیست؟
- شماتیک ترانزیستور BJT
- ترانزیستورهای NPN و PNP
- توضیح ساختار داخلی ترانزیستور، نیمه‌هادی‌ها، کانال‌های N و P
- ترانزیستور را می‌توان دو دیود به هم پیوسته دانست.
- یادگیری نحوه نمایش ترانزیستورهای NPN و PNP
- پایه‌های یک ترانزیستور BJT (E,B,C)
- ترانزیستور دقیقاً چه کاری انجام می‌دهد؟
- ناحیه قطع و ناحیه اشباع ترانزیستور
- توضیح عملکرد کلید مانند ترانزیستور NPN
- روشن و خاموش کردن ترانزیستور NPN
- اختلاف ولتاژ بیس و امیتر در ترانزیستور NPN

- جهت جریان در ترانزیستور NPN
- توضیح عملکرد کلید مانند ترانزیستور PNP
- روشن و خاموش کردن ترانزیستور PNP
- اختلاف ولتاژ بیس و امیتر در ترانزیستور PNP
- جهت جریان در ترانزیستور PNP
- نمایش انواع دیپ و SMD ترانزیستور
- طراحی یک مدار ساده با ترانزیستور
- آزمایش روشن کردن یک چراغ با ترانزیستور NPN
- جریان دهی پایه‌های میکروکنترلر ها بسیار محدود است بنابراین استفاده از ترانزیستورها لازم است.
- پیدا کردن پایه‌های ترانزیستور از طریق اینترنت و دیتاشیت
- Pinout به چه معنی است؟
- در روشن کردن بوبین رله، به علت خاصیت سلفی بوبین، حتماً دیود هرز گرد استفاده کنید.
- طراحی و ساخت یک مدار کاملاً کاربردی با استفاده از سنسور نوری و ترانزیستور PNP
- ساخت یک مدار که در صورت تاریک شدن هوا، چراغ را روشن کند.
- ترانزیستورهای MOSFET
- پایه‌های ماسفت (S,D,G)
- پل H چیست؟
- ترانزیستور دارلینگتون
- پروژه اول (چشمک زدن دو led به صورت یکی در میان.)
- تحلیل مدار مولتی ویبراتور آاستابل (Astable)
- کاربرد مدار

- تغییر سرعت چشمک زدن led ها
- نرم‌افزار شبیه‌ساز fritzing
- رسم در محیط شماتیک
- رسم در محیط برد بورد
- تقویت‌کننده عملیاتی (Operational Amplifier)
- کاربرد op-amp
- شماتیک op-amp
- شکل ظاهری op-amp
- LM324
- تشخیص شماره پایه‌های IC از روی دیتاشیت
- op-amp چه کاری انجام می‌دهد؟
- مدار مقایسه‌گر (comparator) با آپ امپ
- پتانسیومتر
- پایه‌ها و طرز کار پتانسیومتر
- پروژه دوم (طراحی بخش آپ امپی مداراتی که در آینده آزمایش می‌کنیم)
- پروژه سوم (فرستنده و گیرنده IR)
- پروژه چهارم (سنسور رنگ سفید و مشکی)
- پروژه پنجم (ساخت دزدگیر با فرستنده و گیرنده IR)
- طراحی مدار دزدگیر با المان‌های موجود در مدار قبل
- استفاده از Buzzer بجای led به‌عنوان load
- نکته کاربردی برای عیب‌یابی مدار
- تقویت جریان خروجی آپ امپ
- پروژه ششم (طراحی مدار درایور برای موتور DC)
- مفهوم Driver (درایور)

- آرمیچر
- خاصیت موتورهای DC
- طراحی مدار درایور
- مدار پل اچ (H)
- پروژه هفتم (راه‌اندازی موتور با IC درایور L293D)

فصل دوم

- سطح فیزیکی ارتباط RS232
- TTL
- بیت Parity
- انواع parity
- نقطه ضعف parity
- تنظیمات پیش‌فرض آردوینو برای ارتباط UART
- تنظیمات آردینو برای ارتباط سریال
- دستور Serial.begin
- دستور Serial.print
- نمایش داده‌های ارسال‌شده روی پورت سریال
- محیط نمایش پورت سریال در نرم‌افزار آردوینو
- فرمت نوشتن عبارات new line و carriage return
- دستور Serial.println()
- چاپ کردن متغیرها با فرمت متفاوت در پورت سریال
- تغییر فرمت و مبنای عدد مورداستفاده
- تغییر ارقام اعشار یک عدد float
- کد اسکی کاراکترها
- علت نمایش کد اسکی درگاه سریال
- نمایش کاراکتر معادل هر عدد اسکی
- ساخت جدول اسکی با میکروکنترلر
- دستور Serial.write()
- استفاده از ارتباط سریال برای دی باگ

- نمایش overflow شدن متغیر
- متغیر از نوع uint8_t
- تفاوت این متغیر با نوع unsigned Char
- مفهوم دی باگ
- دستور for
- دریافت داده‌ها از طریق پورت سریال
- روند خواندن داده در ارتباط سریال
- دستور Serial.available
- دستور While
- دستور Serial.read
- روش خواندن داده در Serial.read
- مفهوم Verify
- روش ساده باز کردن ترمینال سریال در آردوینو
- پروژه دوم (تصمیم‌گیری میکرو از طریق ورودی سریال)
- پروژه سوم (استفاده از یک عبارت بجای یک کاراکتر برای فرمان دادن)
- روش تشخیص یک string
- متغیر نوع String
- نوشتن تابع (function)
- کاربرد توابع
- کد تابع محاسبه فاصله دو نقطه
- تابع sqrt
- تابع pow
- Syntax
- Variable Casting

- دستور +=
- نکته‌ای در مورد ساختار زبان برنامه‌نویسی C
- دستور reserve
- کد فرمان دادن به مدار با یک string
- آشنایی با ماژول آردوینو
- آشنایی با ظاهر آردوینو نانو
- اجزای برد آردوینو نانو
- معرفی پین‌ها و ویژگی‌های مدل نانو
- کار با ماژول آردوینو و نرم‌افزار کد نویسی
- نرم‌افزار آردوینو
- نوشتن کد در محیط نرم‌افزار
- پروژه اول
- روند اجرایی led چشمک‌زن
- تحلیل کد led چشمک‌زن
- بخش setup
- بخش loop
- ساخت چشمک‌زن مدل تپش قلب
- تکلیف اول
- پروژه دوم
- روشن خاموش کردن یک led بیرون از برد
- اطلاعات در مورد پین‌های برد
- روند پیاده‌سازی کد
- پروژه سوم
- راه‌اندازی لامپ ۲۲۰ ولت با میکرو آردوینو

- روند کار مدار و کد نویسی
- رسم مدار
- بستن مدار و مشاهده خروجی
- پروژه چهارم
- رقص نور با مجموعه led
- کد برنامه رقص نور
- تکلیف دوم
- مفاهیم اولیه در کد نویسی به زبان C
- بدنه اصلی کد نویسی در نرم‌افزار Arduino
- comment ها
- فرمت نوشتن comment
- دلایل نوشتن comment
- دستور pinMode
- function (تابع)
- Semicolon (;)
- compiler
- دستور digitalWrite
- متغیرها (variables)
- نحوه تعریف کردن یک متغیر در برنامه
- مفهوم scope برای توابع
- انواع متغیرهای داخل برنامه
- پروژه اول (استفاده از پین‌ها به‌عنوان ورودی و روشن کردن یک led با کلید)
- دستور digitalRead
- دستور شرطی if

- دستور else
- پروژه دوم (NOT کردن منطق خروجی پروژه اول)
- پروژه سوم (با هر بار زدن دکمه، LED پنج بار چشمک بزند)
- پروژه چهارم (ساخت درب اتوبوسی با LED و کلید)
- برطرف کردن مشکل Bounce
- پروژه پنجم (استفاده از لامپ ۲۲۰ ولت در پروژه درب اتوبوسی)
- پروژه ششم (استفاده از یک کلید برای ۲ کار متفاوت)
- پروژه هفتم (راه‌اندازی پروژه قبل به صورت سه حالته)
- دستور شمارش با گام یک واحد
- عملگر %
- دستور elseif
- رفع مشکل overflow یک متغیر
- نکاتی تکمیلی در مورد دستور if
- نوشتن شرط if با عدد
- نوشتن شرط if با متغیر
- عملگر مقایسه‌ای داخل if
- مشکل نوشتن یک عبارت شرطی با یک علامت تساوی
- دستور while(1)
- روشی برای عدم فراموشی علامت (==)
- سایر عملگرهای شرطی
- پروژه اول (استفاده هم‌زمان از دو کلید برای فرمان دادن)
- ارتباط سریال
- راه‌های برقراری ارتباط با دنیای بیرون از میکرو
- مشکلات روش موازی

- مشکلات روش سریال
- قالب بایت انتقالی در ارتباط سریال
- مفهوم عبارت UART
- آسنکرون (Asynchronous)
- سیم‌های واحد UART
- مفاهیم Half duplex و Full duplex
- مفهوم عبارت USART
- مفهوم Baud Rate
- لایه فیزیکی ارتباط‌های سریال
- ارتباط سریال RS232
- سطح فیزیکی ارتباط RS232
- TTL
- بیت Parity
- انواع parity
- نقطه ضعف parity
- تنظیمات پیش‌فرض آردوینو برای ارتباط UART
- تنظیمات آردینو برای ارتباط سریال
- دستور Serial.begin
- دستور Serial.print
- نمایش داده‌های ارسال‌شده روی پورت سریال
- محیط نمایش پورت سریال در نرم‌افزار آردوینو
- فرمت نوشتن عبارات new line و carriage return
- دستور Serial.println()
- چاپ کردن متغیرها با فرمت متفاوت در پورت سریال

- تغییر فرمت و مبنای عدد مورداستفاده
- تغییر ارقام اعشار یک عدد float
- کد اسکی کاراکترها
- علت نمایش کد اسکی درگاه سریال
- نمایش کاراکتر معادل هر عدد اسکی
- ساخت جدول اسکی با میکروکنترلر
- دستور Serial.write()
- استفاده از ارتباط سریال برای دی باگ
- نمایش overflow شدن متغیر
- متغیر از نوع uint8_t
- تفاوت این متغیر با نوع unsigned Char
- مفهوم دی باگ
- دستور for
- دریافت داده‌ها از طریق پورت سریال
- روند خواندن داده در ارتباط سریال
- دستور Serial.available
- دستور While
- دستور Serial.read
- روش خواندن داده در Serial.read
- مفهوم Verify
- روش ساده باز کردن ترمینال سریال در آردوینو
- پروژه دوم (تصمیم‌گیری میکرو از طریق ورودی سریال)
- پروژه سوم (استفاده از یک عبارت بجای یک کاراکتر برای فرمان دادن)
- روش تشخیص یک string

- متغیر نوع String
- نوشتن تابع (function)
- کاربرد توابع
- کد تابع محاسبه فاصله دو نقطه
- تابع sqrt
- تابع pow
- Syntax
- Variable Casting
- دستور =+
- نکته‌ای در مورد ساختار زبان برنامه‌نویسی C
- دستور reserve
- کد فرمان دادن به مدار با یک string
- پروژه اول (کار با سون سگمنت)
- دستور define
- پروژه دوم (ساخت چراغ راهنمایی رانندگی با led و segment۷)
- پروژه سوم (استفاده از ارتباط سریال برای تغییر مد کار کردن چراغ راهنمایی)
- دستورات blocking
- روش از بین بردن بلوکه شدن کدها
- روش جایگزین وقفه
- روش‌های مدیریت کردن روند برنامه (program flow)
- پروژه اول (چشمک زدن led بدون استفاده از تابع delay)
- Constant ها
- تابع millis
- کدهای boot loader

- کدهای over head
- دستور Serial.readString
- بافر
- سرریز متغیر unsigned long
- پروژه دوم (ایجاد صوت با آردوینو)
- آشنایی با اسپیکر (Speaker)
- تابع tone
- مشکل استفاده از define های متعدد در ابتدای کد
- Header ها
- پروژه سوم (ساخت یک موسیقی با اجرای چندین نت پشت سر هم)
- Array (آرایه)
- پروژه چهارم (اجرا کردن یک ملودی کامل (موزیک دزدان دریایی کارائیب!))
- آرایه‌های چندبعدی (Multi Dimension Array)
- for های تو در تو
- دستور Switch
- Analog to Digital Convertor (ADC)
- فرمول تبدل ADC
- Resolution
- Vref (Aref)
- پروژه اول (استفاده از ADC برای خواندن ولتاژ)
- دستور analogRead
- روش برطرف کردن نویز
- کالیبراسیون
- عیب‌یابی سیستم ولت‌متر ساخته‌شده با ADC

- استفاده از ولت‌متر ساخته‌شده با ADC
- پروژه دوم (اندازه‌گیری ولتاژ حاصل از تقسیم مقاومتی)
- استفاده از دیتاشیت و شناخت اولیه از یک قطعه
- دیتاشیت سنسور دمای LM35
- بهینه‌سازی کد یک برنامه
- sleep mode برای میکروکنترلر
- پروژه اول (راه‌اندازی LM35)
- پروژه دوم (ساخت یک سیستم دماسنج با حالت emergency برای یک دمای خاص)
- استفاده از اشمیت تریگر در پروژه سنسور دما
- پروژه سوم (استفاده از تابع tone با سیگنال خوانده‌شده از پتانسیومتر)
- تابع map
- پروژه چهارم (ساخت led چشمک‌زن adjustable (سرعت متغیر چشمک زدن))
- دستور toggle
- پروژه پنجم (استفاده از تابع map بدون دانستن مقادیر بازه اولیه)
- کد سیستم طراحی‌شده برای شناسایی هوشمند بازه تغییرات ADC
- پروژه ششم (حذف نویز داده‌های ADC)
- روش میانگین ساده
- روش میانگین وزن‌دار
- آشنایی با مبحث PWM
- مفاهیم duty cycle و فرکانس کاری در PWM
- دستور analogWrite
- دستور parseInt
- تابع constrain
- پروژه اول (راه‌اندازی led RGB با استفاده از PWM)

- پروژه دوم (راه‌اندازی موتور DC با PWM)
- آشنایی با timer در آردوینو
- دستور random
- مفهوم random seed
- استفاده از PWM برای کنترل دور موتور
- یادآوری از IC L293D (درایور موتور)
- پروژه اول (استفاده از PWM برای راه‌اندازی موتور)
- آشنایی با joystick
- Right Angel Pin Header
- پروژه دوم (راه‌اندازی joystick)
- پروژه سوم (راه‌اندازی موتور با joystick)
- پروژه چهارم (حرکت موتور با joystick در دو جهت)
- پروژه پنجم (استفاده از دکمه روی joystick برای تعیین مد کاری موتور)
- User Interface
- پروژه اول (راه‌اندازی موتور DC با منو در ارتباط سریال)
- دستور goto
- Command های ترمینال سریال
- مفهوم ترمینال
- دستور پاک کردن صفحه نمایش ترمینال
- ترمینال Putty
- تنظیمات ارتباط سریال در putty
- آشنایی با مفهوم class (کلاس) در زبان C++
- آشنایی با مفهوم object (شیء) در زبان C++
- پروژه اول (راه‌اندازی LCD گرافیکی)

- استفاده از کلاس liquidCrystal
- دستور begin. از کلاس liquidCrystal
- دستور blink. از کلاس liquidCrystal
- دستور noBlink. از کلاس liquidCrystal
- دستور print. از کلاس liquidCrystal
- دستور cursor. از کلاس liquidCrystal
- دستور clear. از کلاس liquidCrystal
- دستور write. از کلاس liquidCrystal
- دستور display. از کلاس liquidCrystal
- دستور noDisplay. از کلاس liquidCrystal
- دستور scrollDisplay. از کلاس liquidCrystal
- دستور autoScroll. از کلاس liquidCrystal
- دستور home. از کلاس liquidCrystal
- پروژه دوم (نمایش عبارت "hello world!" روی LCD)
- پروژه سوم (نمایش ورودی ارتباط سریال روی LCD)
- پروژه چهارم (نمایش ثانیه‌شمارش با LCD)
- تابع leftToRight()
- تابع RightToLeft()
- پروژه پنجم (حرکت نوشته‌ها روی LCD)
- پروژه ششم (نمایش عدد روی LCD)
- دستور.createChar از کلاس liquidCrystal
- آشنایی با طرز کار Compiler
- مفهوم زبان Assembly
- ساخت فیلتر پایین گذر و حذف نویز

- پروژه اول (روشن کردن LCD بدون نویز)
- ساختار حافظه‌ها و ذخیره متغیر در زبان C
- استفاده از آدرس داده‌های در حافظه با علامت (*)
- مفهوم pointer
- پروژه دوم (نمایش چندین عبارت روی LCD پشت سر هم)
- پروژه سوم (شروع ساخت بازی آدمک)
- روش ساخت و نمایش یک کاراکتر غیر موجود در کد اسکی روی LCD
- پروژه کامل (ساخت بازی آدمک و مانع)
- بخش اول (نمایش عبارت‌ها در وسط صفحه نمایش LCD)
- دستور strlen. از کلاس liquidCrystal
- آشنایی با مفهوم memory violation
- نوع Static از متغیرها
- بخش دوم (ساخت آدمک و مانع)
- بخش سوم (حرکت آدمک و مانع)
- بخش چهارم (حرکت دادن آدمک با استفاده از joystick)
- دی باگ مشکلات کد
- بخش پنجم (نمایش عبارت game over روی LCD)
- بخش ششم (نمایش امتیاز کسب‌شده روی ترمینال سریال)
- آشنایی کامل با سرو موتور و دیتاشیت آن
- کلاس servo.h
- دستور attach.
- دستور write.
- پروژه اول (استفاده از پتانسیومتر برای چرخاندن موتور)
- پروژه دوم (حرکت بازوی سرو به صورت سینوسی)

- پروژه سوم (استفاده از ارتباط سریال برای فرمان به موتور سرو)
- آشنایی کامل با امواج IR
- آشنایی کامل با قطعه گیرنده IR مدل TSOP17
- مفهوم مدولاسیون
- انواع مدولاسیون
- مدولاسیون AM و FM
- فیلترهای Band Pass از نوع narrow
- مفهوم سیگنال carrier
- پروژه اول (نمایش سیگنال خروجی گیرنده IR روی اسیلوسکوپ)
- استفاده از کتابخانه IR در آردوینو
- کلاس IRrecv در زبان C++ آردوینو
- دستور enableIrIn.
- دستور blink13True.
- دستور decode.
- دستور resume.
- پروژه دوم (راه‌اندازی و تشخیص کدهای ریموت کنترل)
- دستور استفاده از آدرس متغیر با علامت (&)
- پروژه سوم (خاموش و روشن کردن لامپ با یک دکمه از ریموت کنترل)
- پروژه چهارم (چشمک‌زن چراغ و روشن/خاموش کردن با ۲ دکمه متفاوت)
- آشنایی کامل با سنسور human detector (تشخیص حرکت PIR)
- پروژه اول (روشن کردن چراغ با استفاده از سنسور human detector)
- پروژه دوم (ساخت چشمک‌زن با لامپ با تشخیص حرکت)
- روش ساختن کلاس و object
- مفهوم instantiation

- مفهوم دیتا و تابع از نوع private یا public
- پروژه سوم (ساخت چشمک‌زن ۲ led با استفاده از کلاس‌بندی)
- آشنایی دقیق با stepper motor و انواع آن
- مفاهیم موتور و ژنراتوری
- انواع step های حرکت موتور stepper
- پروژه اول (چرخش stepper)
- پروژه دوم (چرخش stepper وابسته به زمان)
- IC های transistor array
- پروژه سوم (راه‌اندازی موتور stepper با استفاده از L293D)
- پروژه چهارم (کنترل جهت حرکت موتور stepper)
- آشنایی با Keypad
- روش کار با انواع Keypad
- ساختمان داخلی Keypad ها
- پروژه اول (راه‌اندازی Keypad با استفاده از کتابخانه Keypad.zip)
- دستور getKey.
- پروژه دوم (نمایش کلید زده‌شده روی ترمینال سریال)
- دستور addEventListener.
- دستور getState.
- پروژه چهارم (استفاده از یک Keypad برای حروف و اعداد هم‌زمان)
- پروژه پنجم (استفاده از دو object برای دو کاربرد مختلف از Keypad به صورت هم‌زمان)
- پروژه ششم (ساخت سیستم قفل دیجیتال)
- متغیر از نوع String
- علامت null ('/0')

- مقایسه مقدار یک آرایه با یک String
- آشنایی با تکنولوژی RFID
- انواع کارت‌های شناسایی (بارکددار، RFID و ...)
- RFID های پسیو
- طرز کار RFID ها با القای الکترومغناطیس
- فرستنده RFID (tag)
- گیرنده RFID (reader)
- انواع مدل‌های tag
- روش استفاده از reader
- انواع RFID ها بر اساس فرکانس کاری
- آشنایی با ماژول reader EM-18
- پروژه اول (راه‌اندازی ماژول reader با آردوینو)
- علت مشکل استفاده هم‌زمان از RFID و آردوینو و رفع آن
- پروژه دوم (خواندن کد ارسال‌شده توسط tag به صورت کاراکتری)
- دستور Serial.readBytes()
- آشنایی با قطعه زبونه برقی درب ۱۲ ولتی
- راه‌اندازی زبونه برقی درب با یک منبع تغذیه
- پروژه سوم (تست کردن دو tag با یک reader)
- پروژه چهارم (باز کردن درب برقی با یک کارت RFID مشخص)
- پروژه پنجم (راه‌اندازی buzzer توسط ماژول reader)
- دی باگ کردن پروژه
- پروژه ششم (ساختن مدار learner با یک کلید برای شناسایی tag ها و استفاده از آن)
- آشنایی با حافظه EEPROM
- استفاده از کتابخانه EEPROM.h در آردوینو

- دستور write.
- دستور length.
- محدودیت آدرس‌های حافظه EEPROM
- دستور read.
- ذخیره داده‌های بزرگ‌تر از یک بایت در EEPROM
- دستور put.
- دستور sizeof
- روش نوشتن داده‌های مختلف در چند خانه پشت هم از حافظه EEPROM
- پروژه اول (راه‌اندازی EEPROM و نوشتن و خواندن چندین متغیر)
- روش پاک کردن حافظه نوشته‌شده
- محدودیت در دفعات نوشتن و خواندن از حافظه EEPROM
- پروژه دوم (استفاده از EEPROM برای ذخیره کد tag)
- دستور get.
- پروژه سوم (استفاده از چند کارت RFID برای باز کردن یک درب)
- پروژه چهارم (سیستم کاربردی درب بازکن با RFID با در نظر داشتن شرایط قطع و وصل شدن منبع تغذیه)
- امواج فراصوت (التراسونیک)
- آشنایی با سنسور التراسونیک (سونار)
- شیوه عملکرد سنسور سونار
- شناخت ماژول سونار SRF05
- روش‌های استفاده از پایه‌های میکروکنترلر به صورت چندگانه
- مفهوم multiplex کردن
- پروژه اول (راه‌اندازی سنسور سونار و تشخیص زمان رفت و برگشت صوت)
- دستور delayMicrosecond

- دستور pulseIn
- پروژه دوم (ساخت فاصله‌سنج با سنسور التراسونیک)
- پروژه سوم (ساخت سنسور دنده‌عقب خودرو)
- ارتباط SPI
- تعاریف ارتباط سنکرون و آسنکرون
- انواع ارتباط دوطرفه سنکرون
- ارتباط half duplex
- ارتباط full duplex
- مفهوم master و slave
- سیم‌های ارتباط سنکرون SS, SCK, MOSI, MISO
- روش برقراری ارتباط بین میکروکنترلرها با SPI
- روش شبکه کردن میکروکنترلرها
- مشکل سیم‌کشی برای شبکه کردن و رفع آن با روش سری کردن Slave ها
- مفهوم BUS و ارتباط چندگانه
- آشنایی با ماژول NRF24L01 و نحوه کار آن
- مفهوم Pipe در شبکه
- بررسی کامل دیتاشیت NRF24L01
- استفاده از کتابخانه‌های nRF24L01.h و RF24.h
- پروژه اول (راه‌اندازی آردوینو به صورت فرستنده)
- کتابخانه SPI.h
- استفاده از کلاس RF24
- دستور openWritingPipe.
- دستور setPALevel.
- دستور stopListening.

- دستور isChipConnected.
- پروژه دوم (راه‌اندازی آردوینو به صورت گیرنده)
- دستور openReading.
- دستور startListening.
- پروژه سوم (ارتباط و ارسال داده بین ۲ آردوینو از طریق امواج رادیویی)
- پروژه اول (روشن و خاموش کردن LED از راه دور با امواج رادیویی)
- راه‌اندازی فرستنده با Command های روشن و خاموش کردن لامپ ارسال‌شده از کامپیوتر
- راه‌اندازی گیرنده حساس به همان Command های فرستنده
- پروژه دوم (استفاده از کلید روی فرستنده برای خاموش و روشن کردن لامپ در مدار گیرنده)
- پروژه سوم (تست دمای محیط توسط یک مدار آردوینو و نمایش آن با آردوینوی دوم)
- راه‌اندازی شبکه به صورت event based
- رفع مشکل تداخل کار دماسنج و لامپ به خاطر جریان کشیدن مدار
- پروژه چهارم (نمایش دمای اندازه‌گیری شده روی LCD به جای ترمینال سریال)
- پروژه پنجم (استفاده از RFID و روشن کردن لامپ با یک کارت مخصوص)

فصل سوم

- آشنایی با میکروکنترلر AVR
- آشنایی با مدل ATMEGA16A
- تفاوت‌های آردوینو و AVR
- مفهوم ظرفیت میکروکنترلر برحسب بیت
- مفهوم کلاک و قدرت CPU
- آشنایی با Programmer
- آشنایی با قطعه زیف سوکت
- روش‌های پروگرم کردن میکروکنترلر
- انواع programmer ها
- آموزش نحوه صحیح خواندن دیتاشیت
- بررسی کامل دیتاشیت ATmega16
- آشنایی با ویژگی‌های کلی ATmega16
- مفهوم watchdog
- بررسی PINOUT میکروکنترلر و آشنایی با پایه‌ها
- انواع وقفه‌های ATmega16
- نحوه راه‌اندازی پایه‌های I/O
- مفهوم tri-state
- راه‌اندازی کلاک و رجیستر CKSEK
- پروژه اول (راه‌اندازی AVR)
- آشنایی با نرم‌افزار codevision
- آشنایی با محیط codewizard
- تنظیمات chip برای راه‌اندازی میکروکنترلر

- استفاده از کتابخانه mega16.h
- آشنایی مفهوم shift بیت‌ها
- OR bitwise
- پروژه دوم (روشن کردن led با AVR)
- روش پروگرم کردن AVR بدون استفاده از زیف سوکت
- پروژه سوم (led چشمک‌زن)
- استفاده از کتابخانه delay.h
- دستور delay_ms
- پروژه چهارم (led چشمک‌زن ۲ تایی)
- عملگر =|
- عملگر =&
- عملگر ~
- پروژه پنجم (اضافه کردن led جدید بدون تداخل در کار سایر led ها)
- راه‌اندازی پین‌های میکروکنترلر به صورت ورودی
- پروژه اول (خاموش و روشن کردن LED با کلید)
- راه‌اندازی PULLUP داخلی
- پروژه دوم (راه‌اندازی همزمان ۲ LED با کلیدهای جدا)
- روش همزمان ۰ و ۱ کردن بیت‌های یک پورت
- استفاده از PINX.n
- استفاده از PORTX.n
- استفاده از DDRX.n
- استفاده از پورت سریال و برقراری ارتباط بین میکروکنترلر و کامپیوتر
- فعال کردن واحد USART در codewizard
- استفاده از کتابخانه Stdio.h

- پروژه سوم (ارسال کاراکتر از میکرو به کامپیوتر)
- دستور putchar
- استفاده از نرم‌افزار realterm
- دستور puts
- دستور printf
- نمایش داده string در ارتباط سریال
- استفاده از عملگر % برای تعیین نوع داده ارسالی
- استفاده از عملگر / برای چاپ کاراکترهای خاص
- نمایش داده با تعداد ارقام مشخص در درگاه سریال
- کار با نرم‌افزار putty
- کار با نرم‌افزار realterm
- دستور sprintf
- پروژه چهارم (راه‌اندازی میکروکنترلر به‌عنوان receiver)
- دستور getchar
- پروژه پنجم (ارسال و دریافت هم‌زمان از پورت سریال)
- دستور gets
- پروژه ششم (نمایش متن ۵۰ کاراکتری در ترمینال سریال)
- پروژه هفتم (دریافت اعداد integer از کاربر و نمایش در ترمینال سریال)
- دستور scanf
- پروژه هشتم (تبدیل عدد اسکی به عدد صحیح معادل آن)
- پروژه نهم (ساختن شاخص BMI و دریافت قد و وزن و اعلام رنج وزنی به کاربر)
- پروژه دهم (راه‌اندازی ماژول RFID با AVR)
- روش مقایسه کردن ۲ بافر در زبان C
- پروژه یازدهم (استفاده از کارت RFID برای روشن کردن LED)

- استفاده از کتابخانه string.h
- راه‌اندازی ارتباط سریال USART با استفاده از رجیسترهای داخلی AVR
- شناخت بیت‌های رجیستر UDR
- شناخت بیت‌های رجیستر UCSRA-C
- پروژه اول (نوشتن کد ارسال با USART بدون استفاده از کتابخانه stdio.h)
- پروژه دوم (نوشتن کد دریافت از USART بدون استفاده از کتابخانه stdio.h)
- ارسال و دریافت هم‌زمان از پورت سریال
- آشنایی با interrupt
- آشنایی با مفهوم stack
- آشنایی با مفهوم FIFO
- پروژه سوم (راه‌اندازی وقفه خارجی)
- دستور #asm (sei)
- پروژه چهارم (روشن و خاموش کردن led با کلید در روتین وقفه)
- آشنایی با رجیسترهای وقفه
- مفاهیم rising edge و falling edge
- آشنایی با رجیستر MCUCR
- آشنایی با رجیستر SREG
- آشنایی با رجیستر MCUCSR
- آشنایی با رجیستر GICR
- آشنایی با رجیستر GIFR
- پروژه پنجم (استفاده از رجیسترهای وقفه برای راه‌اندازی آن)
- پروژه ششم (استفاده از ارتباط سریال برای بررسی تغییرات داخلی میکرو در حین وقفه)
- راه‌اندازی وقفه RX
- پروژه هشتم (فعال کردن ارتباط سریال در روتین وقفه)

- راه‌اندازی LCD با Atmega16
- استفاده از کتابخانه alcd.h
- دستور lcd_gotoxy
- دستور lcd_clear
- دستور lcd_putchar
- دستور lcd_puts
- پروژه نهم (نوشتن یک ثانیه‌شمار روی led)
- دستور sprintf
- پروژه دهم (اضافه کردن ارتباط سریال برای ریست کردن ثانیه‌شمار)
- راه‌اندازی واحد ADC در AVR
- تنظیمات ADC در Cidevision
- آشنایی با طرز کار ADC
- پروژه اول (راه‌اندازی واحد ADC و نمایش مقدار خوانده‌شده از پتانسیومتر)
- پروژه دوم (استفاده هم‌زمان از ۲ کانال ADC و خواندن JOYSTICK)
- راه حل رفع مشکل استفاده هم‌زمان از ADC ها
- بررسی دیتاشیت بخش ADC
- شناخت بیت‌های رجیستر ADMUX
- شناخت بیت‌های رجیستر ADCSRA
- شناخت بیت‌های رجیستر SFIOR
- پروژه سوم (استفاده از رجیسترها برای راه‌اندازی ADC)
- آشنایی با واحد EEPROM
- دستور eeprom برای تعریف متغیر در این حافظه
- رفع مشکل دستور printf برای نمایش داده با فرمت string در حافظه EEPROM
- پروژه چهارم (راه‌اندازی EEPROM و نمایش داده از داخل آن)

- برطرف کردن هنگ ترمینال سریال در نمایش داده string
- روش استاندارد استفاده از EEPROM برای AVR
- کتابخانه EEPROM.h
- راه‌اندازی timer/counter
- پروژه اول (خواندن مقدار صفر)
- پروژه دوم (استفاده از مقایسه در تایمر)
- پروژه سوم (ساختن PWM با timer و دیدن شکل موج روی اسیلوسکوپ)
- پروژه چهارم (راه‌اندازی سرو موتور با pwm ساخته‌شده)
- پروژه پنجم (استفاده از پایه خروجی تایمر/ کانتر)
- روش ساختن یک موج مربعی با timer
- پروژه ششم (راه‌اندازی timer با ملاک خارجی)
- آشنایی با دیتاشیت Timer0
- آشنایی با رجیستر TIFR
- آشنایی با مد کاری CTC در کانتر
- آشنایی با مد کاری Fast PWM
- آشنایی با مد کاری Phase Correct
- آشنایی با رجیستر TCCR0
- پروژه هفتم (راه‌اندازی timer صفر با مد Fast PWM)
- پروژه هشتم (راه‌اندازی timer صفر با مد CTC)
- راه‌اندازی timer1
- آشنایی با انواع مدهای کاری timer1
- استفاده از وقفه overflow برای timer1
- پروژه اول (راه‌اندازی ثانیه‌شمار)
- پروژه دوم (ساخت تابع millis با AVR)

- پروژه سوم (ساخت LED چشمک‌زن به صورت nonblocking)
- راه‌اندازی تایمر ۲
- ساخت ثانیه‌شمار با دقت میلی‌ثانیه
- پروژه چهارم (ساخت ساعت و نمایش روی LCD)
- پروژه پنجم (ارسال ساعت فعلی از کامپیوتر به‌وسیله ارتباط سریال)
- روش جلوگیری از ریست شدن ساعت بعد از قطع شدن تغذیه میکروکنترلر
- استفاده از watchdog
- آشنایی با رجیستر WDTCR
- پروژه ششم (راه‌اندازی watchdog)
- دستور #asm ("wdr")
- پروژه هفتم (رفع مشکل استفاده از ارتباط سریال هم‌زمان با watchdog)
- پروژه هشتم (راه‌اندازی سنسور التراسونیک با AVR)
- تنظیم تایمر برای ساخت زمان میکروثانیه‌ای
- مفهوم hip و stack در حافظه
- تنظیم کردن یک فیلتر پایین گذر برای حذف نویز
- روش جلوگیری از کپی شدن کد
- آشنایی با بیت‌های lock bit و lock phase

فصل چهارم

- تاریخچه و آشنایی با میکروکنترلر ARM
- انواع خانواده‌های ARM
- ویژگی مدل‌های STM32
- دسته‌های متنوع CORTEX
- آشنایی با بردهای آموزشی devboard
- آشنایی با انواع مختلفی از STM32 و Peripheral های آن
- راه‌اندازی LPC1768
- آشنایی با شماتیک مدار LPC1768
- استفاده از User manual و آشنایی با ویژگی‌های LPC17xx
- راه‌اندازی میکروکنترلر ARM
- واحد PLL
- آشنایی با PIN Configuration
- استفاده از نرم‌افزار keil و محیط ساخت پروژه
- آشنایی با پروگرمرهای STLINK و JLINK
- استفاده از کتابخانه lpc17xx.h
- پروژه اول (راه‌اندازی LPC1768)
- تنظیمات کلاک
- مفهوم GPIO
- پروژه اول (روشن کردن LED با میکروکنترلر ARM)
- پروژه دوم (LED چشمک‌زن)
- روش ساختن تابع DELAY برای ARM
- پروژه سوم (۲ LED چشمک‌زن هم‌زمان با زمان‌های Delay متفاوت)

- پروژه چهارم (خاموش و روشن کردن led با استفاده از میکروسوئیچ)
- تبدیل پایه‌های GPIO به PULLUP و PULLDOWN
- روش ساخت و اضافه کردن فایل c. و h. به پروژه در keil
- دستور #ifndef و #endif
- راه‌اندازی واحد UART در میکروکنترلر ARM
- آشنایی با رجیسترهای مربوط به واحد UART
- پروژه پنجم (ساخت تابع putchar با استفاده از فایل c. و h. برای ارسال کاراکتر)
- پروژه ششم (ساختن تابع delay برای پروژه‌های ARM)
- پروژه هفتم (اضافه کردن قابلیت ارسال string به کتابخانه UART ساخته‌شده)
- روش استفاده از دستور sprintf برای دی باگ کردن کد
- مفهوم struct در زبان C
- پروژه هشتم (تعریف یک لیست اطلاعات از کاربران یک مجموعه با استفاده از struct)
- دستور typedef برای تعریف کردن نوع متغیر جدید
- استفاده از عملگر " -> "
- آشنایی با انواع وقفه در LPC1768
- مفهوم nested interrupt
- آشنایی با اولویت وقفه‌ها
- پروژه اول (فعال‌سازی وقفه‌ها)
- تنظیمات interrupt
- پروژه دوم (استفاده از وقفه واحد UART)
- آشنایی با وقفه‌های خارجی (EXTINT)
- پروژه سوم (فعال کردن وقفه خارجی با استفاده از میکروسوئیچ)
- شناخت واحد ADC در LPC1768
- ساختن ماژول ADC.h

- پروژه چهارم (راه‌اندازی واحد ADC روی یک پین GPIO)
- آشنایی و استفاده از رجیسترهای ADC
- پروژه پنجم (ساخت ولت‌متر با ADC)
- آشنایی با باتری‌های لیتیوم یون و لیتیوم پلیمر
- پروژه ششم (نمایش درصد شارژ باتری روی ارائه LED)
- ساختن ماژول battery.h
- یک روش برای ساده‌سازی کد با استفاده از ساختار struct
- آشنایی با طرز کار led روان
- آشنای با led matrix
- تکنیک scanning
- پروژه اول (راه‌اندازی یک led matrix)
- ساختن ماژول GPIO.h برای استفاده از پورت‌های میکروکنترلر
- نوشتن تابع‌های setDirection و digitalWrite
- پروژه دوم (راه‌اندازی ماتریکس led با استفاده از شماره‌گذاری سطر و ستون)
- پروژه سوم (روشن کردن یک خانه خاص از ماتریکس led)
- پروژه چهارم (نوشتن تابع render برای رفع مشکل روشن شدن همزمان led ها در یک سطر یا ستون)
- پروژه پنجم (نمایش شکل موردنظر روی led matrix)
- پروژه ششم (راه‌اندازی ارتباط UART و ADC همزمان با led matrix)
- پروژه هفتم (تنظیم کردن سرعت بازخوانی شدن کد render با استفاده از پتانسیومتر)
- متغیر extern
- استفاده از فونت مناسب حروف انگلیسی برای نوشتن روی led روان
- روش استفاده از فونت موجود در اینترنت و تبدیل آن به کد قابل تشخیص توسط میکروکنترلر

- ساخت ماژول LEDMATRIXFONT.h
- متغیر از نوع uint_8
- پروژه اول (نمایش حروف به صورت تک کاراکتری روی led matrix)
- پروژه دوم (نوشتن یک عبارت روی led روان)
- پروژه سوم (تنظیم فاصله بین حروف در پروژه قبلی)
- پروژه ساخت بازی snake به صورت کامل روی LEDMATRIX
- نوشتن ماژول snake.h
- روش ایجاد تأخیر در اجرای یک کد بدون دستور delay
- متغیر از نوع static
- ادامه بازی snake و تکمیل کردن آن برای game over شدن و ثبت امتیاز بازی
- پروژه اول (راه‌اندازی یک سیستم شمارش رندم با استفاده از تابع ()srand)
- استفاده از کتابخانه stdlib.h
- آشنایی با انواع میکروکنترلر های مدل STM32
- مفهوم DMIPS
- آشنایی با قطعه jumper
- شناخت اجزای روی بردهای آموزشی STM32
- نحوه پروگرم کردن برد STM32f030f4
- آشنایی با محیط و استفاده از نرم‌افزار STM32CubeMX
- آشنایی با محیط و استفاده از نرم‌افزار STLink utility
- راه‌اندازی اولیه میکروکنترلر با استفاده از نرم‌افزار STM32CubeMX
- تنظیمات واحد UART1 در STM32CubeMX
- تنظیمات مربوط به GPIO ها در STM32CubeMX
- تنظیمات بخش clock configuration و configuration در نرم‌افزار STM32CubeMX

- پروژه اول (led چشمک‌زن با STM32)
- استفاده از توابع کتابخانه HALL
- پروژه دوم (راه‌اندازی واحد UART)
- پروژه سوم (ارسال داده متغیر و نمایش آن با ترمینال سریال)
- راه‌اندازی واحد ADC در STM32CubeMX
- راه‌اندازی وقفه خارجی در STM32CubeMX
- پروژه چهارم (خاموش و روشن کردن LED توسط کلید در روتین وقفه)
- رفع مشکل bounce در روتین وقفه
- روش استفاده از debug در نرم‌افزار keil
- متغیر از نوع volatile
- مفهوم break point و استفاده از آن برای debug
- پروژه پنجم (debug کردن خط به خط پروژه led چشمک‌زن)

فصل پنجم

- آشنایی با تاریخچه PCB
- شناخت لایه‌های مختلف یک PCB
- ویژگی‌های لایه Substrate در PCB
- بردهای چندلایه
- ویژگی‌های لایه copper در PCB
- مشکلات PCB های قدیمی
- ویژگی‌ها و دلایل استفاده از Solder mask در PCB
- ویژگی‌ها و کاربرد لایه Silk screen در PCB
- آشنایی با ring مسی
- روش‌های ایجاد سوراخ روی PCB
- اصطلاح mouse bite
- مفهوم pad و via
- روش‌های ساختن برد PCB به صورت دستی و کارخانه‌ای
- آشنایی با اصطلاحات plain و slot
- پدیده خزش (creepage) و روش جلوگیری از آن
- مفهوم trace یا track
- انواع via برای برده‌ای چندلایه
- آشنایی با محیط نرم‌افزار Altium Designer و ساخت پروژه جدید
- آشنایی با محیط شماتیک در نرم‌افزار Altium Designer
- روش استفاده از منوی library برای اضافه کردن قطعه به شماتیک
- پروژه اول (طراحی شماتیک یک مدار برای روشن شدن led با منبع تغذیه)
- روش zoom کردن در صفحه شماتیک و چرخش قطعه‌ها در صفحه

- روش نوشتن مشخصات برای هر قطعه
- ترسیم شماتیک مدار
- معرفی shortcut ها برای سادگی استفاده از محیط شماتیک
- Comment گذاری در محیط شماتیک
- روش‌های ساده‌سازی شماتیک طراحی‌شده
- شکل D۳ (سه‌بعدی) قطعه‌ها
- قطعه‌های چند شماتیکه
- روش اضافه کردن PCB به پروژه
- روش multi sheet کردن برای مرتب‌سازی شماتیک
- نحوه استفاده از net label برای برقراری اتصال‌ها
- استفاده از port ها برای برقراری اتصال‌ها
- پروژه رسم PCB برای شماتیک مدار جلسه قبل
- استفاده از PCB Wizard برای تنظیمات اولیه برد PCB
- مشکلات تداخل قانون‌ها (Rules Violation)
- روش پیدا کردن و رفع خطاهای موجود در PCB
- یکای mil و تفاوت آن با mm
- روش تغییر مقیاس اندازه‌گیری بین واحدهای Imperial و Metric
- مفهوم snap grid و استفاده از آن برای طراحی برد
- روش تغییر مبدأ مختصات برد PCB
- تنظیمات Origin در منوی Edit
- استفاده از منوی Align برای مرتب‌سازی برد PCB
- منوی تنظیمات لایه‌ها (top, bottom, top overall,...)
- روش تغییر پارامترهای قطعات مشابه به صورت گروهی
- استفاده از منوی PCB Inspector

- نکته‌های مهم و استانداردهای رسم track
- آشنایی با ابزار اندازه‌گیری
- واحد اندازه‌گیری oz برای سنجش میزان مس روی برد
- استفاده از منوی fill برای ساختن یک plane مسی
- ساختن heat sink با استفاده از plane و via
- آشنایی با Routing
- روش Rout کردن GND و VCC
- استفاده از text برای برچسب زدن در شماتیک
- روش چرخاندن قطعه با زاویه‌های دلخواه
- تغییر دادن لایه‌ها برای کشیدن track
- استفاده از Union برای حرکت یک بخش از مدار به صورت هم‌زمان
- روش صحیح جایگذاری خازن‌های By Pass برای تغذیه میکرو
- روش طراحی و جایگذاری قطعه در پشت برد PCB
- کاربرد locked و unlocked کردن یک component
- تنظیمات اندازه برد PCB با استفاده از keepoutlayer
- استفاده از منوی design و edit board shape
- اضافه کردن ابعاد روی برد PCB با Dimension
- نکات آماده‌سازی یک برد PCB برای چاپ برد
- آشنایی با pad و نکات مربوط به استفاده از آن
- روش قرار دادن جای پیچ روی برد PCB
- تنظیمات via
- استفاده از منوی report برای بررسی نهایی برد
- استفاده از منوی tools برای بررسی error های رخ داده در PCB
- استفاده از منوی PCB Rules Violations

- استفاده از ابزار Polygon pour
- استفاده از منوی teardrops برای رفع مشکلات نویز پذیری track ها
- قابلیت Auto Route در نرم‌افزار Altium Designer
- بررسی شرایط محدودکننده عرض track (Width) ها
- بررسی شرایط محدودکننده فاصله بین track ها (Clearance)
- ترتیب مراحل طراحی یک PCB
- روش حل مشکل ساخته شدن آنتن در سیم‌های مدار فرکانس بالا
- نکات جزئی در مورد رسم track
- استفاده از توپولوژی star برای تقسیم GND بین قسمت‌های مختلف مدار
- روش تأمین Vcc و GND برای بردهای چندلایه
- استفاده از منوی Design Rules Check (DRC) برای چک کردن نهایی قوانین و استانداردهای طراحی PCB
- تنظیمات بخش Clearance از منوی DRC
- تنظیمات بخش Routing از منوی DRC
- تنظیمات بخش via از منوی DRC
- تنظیمات بخش mask از منوی DRC
- تنظیمات بخش polygon از منوی DRC
- تنظیمات بخش placement از منوی DRC
- روش نوشتن rule های متعدد برای یک بخش خاص با استفاده از Query
- استفاده از Net Class
- And و OR کردن قاعده‌ها برای ساختن یک شرط خاص
- آشنایی با ویژگی فایل‌های با پسوند PCBlib. و Schlib.
- روش رسم شماتیک یک قطعه DIP (رله) و ساخت فایل Schlib.
- استفاده از منو place + pin برای رسم پایه‌های قطعه

- استفاده از منو place + Rectangle برای رسم باکس قطعه
- استفاده از label برای نمایش high voltage بودن پایه‌ها
- روش رسم footprint یک قطعه DIP (رله) و ساخت فایل PCBlib.
- استفاده از منو place + line برای رسم ابعاد قطعه
- استفاده از منو place + pad برای رسم محل لحیم شدن پایه‌ها
- روش لینک کردن فایل footprint به شماتیک
- اضافه کردن پارامترهای مخصوص هر قطعه به فایل شماتیک
- تنظیمات پرینت کردن footprint
- روش استفاده از پرینتر برای تست footprint رسم شده
- رسم شماتیک یک قطعه SMD (دیود)
- رسم footprint یک قطعه SMD (دیود)
- اضافه کردن فایل Intlib. به پروژه
- استفاده از منوی IPC Compliant footprint wizard برای ساخت library یک IC
- استفاده از Component wizard برای ساخت library یک قطعه

فصل ششم

- آشنایی با مفهوم IOT (Internet Of Thing)
- دلایل استفاده از اینترنت اشیا
- نقش گوشی‌های موبایل در IOT
- فواید شبکه‌های بی‌سیم
- آشنایی با Bluetooth LE
- آشنایی با مفهوم PAN (Personal Area Network
- انواع کاربردهای IOT
- آشنایی با وب‌سایت IFTTT
- آشنایی با مفهوم Host
- آشنایی با مفهوم Router
- آشنایی با مفهوم Packet
- آشنایی با مفهوم Protocol
- آشنایی با مفهوم http (Hyper Text Transfer Protocol)
- آشنایی با اجزای شبکه (Hub, Switch, کارت شبکه‌های NIC)
- آشنایی با منطق TCP/IP حاکم بر شبکه
- آشنایی با پروتکل IP
- آشنایی با پروتکل TCP
- آشنایی با پروتکل UDP
- بررسی لایه‌های عملیاتی TCP/IP
- ویژگی‌های لایه Link layer
- ویژگی‌های لایه Internet layer
- ویژگی‌های لایه Transport layer

- ویژگی‌های لایه Application layer
- شباهت‌ها و تفاوت‌های UDP و TCP
- مفهوم port برای آدرس‌دهی
- روش برقراری ارتباط از طریق TCP
- روش برقراری ارتباط از طریق UDP
- نحوه آدرس‌دهی host
- روش quad dotted
- روش نمایش IP Address ورژن های ۴ و ۶
- آشنایی با مفهوم internet
- آشنایی با مفهوم intranet
- آدرس‌های private یا local
- آدرس‌های public
- آشنایی با مفهوم gateway
- آشنایی با مفهوم subnet
- آشنایی با مفهوم subnet mask و روش استفاده از آن
- آشنایی با مفهوم Static IP و Dynamic IP و تفاوت‌های آن‌ها
- Port number و روش استفاده از آن برای آدرس‌دهی
- واحد NAT در بخش آدرس‌دهی
- پروتکل DNS (Domain Name Server)
- آشنایی با مفهوم server و Client و کاربرد آن‌ها
- آشنایی با مفهوم socket
- روش multi-tasking برای اتصال هم‌زمان به یک IP
- تست برقراری دو سیستم لپ‌تاپ از طریق پروتکل TCP
- تست برقراری دو سیستم لپ‌تاپ از طریق پروتکل UDP

- توضیح نحوه عملکرد گوگل از زمان باز شدن صفحه تا نمایش نتیجه جستجو
- باز کردن Google از طریق IP Address
- باز کردن Google از طریق DNS
- باز کردن Google از طریق کد html ارسال‌شده
- تست برقراری ارتباط بین دو سیستم لپ‌تاپ از طریق فضای browser
- نحوه کار internet
- آشنایی با مفهوم domain در فضای اینترنت
- آشنایی با مفهوم host در فضای اینترنت
- روش ساخت یک وب‌سایت شخصی
- شناخت ویژگی سایت‌های Static و Dynamic
- آشنایی با مفهوم back-end و front-end
- ساختن یک سخت‌افزار برای گرفتن IP از شبکه
- آشنایی با مفهوم Cloud و Server
- آشنایی با مفاهیم SSID, BSSID, RSSI, SSL, TSL در فضای اینترنت
- شناخت میکروکنترلر ESP8266
- آشنایی با ماژول WiFi مدل ESP8266 ورژن ۱۲
- استفاده از dev.board مدل NodeMCU
- استفاده از نرم‌افزار ATOM و Platform
- پروژه اول (راه‌اندازی ارتباط سریال برد NodeMCU)
- پروژه دوم (LED چشمک‌زن با برد NodeMCU)
- پروژه سوم (روشن و خاموش کردن LED روی برد NodeMCU)
- استفاده از کتابخانه ESP8266WiFi.h
- پروژه چهارم (راه‌اندازی ماژول NodeMCU برای اتصال به WiFi)
- دستور WiFi.begin

- دستور WiFi.status
- دستور WiFi.localIP
- مدهای کاری NodeMCU برای راه‌اندازی ماژول WiFi
- پروژه پنجم (راه‌اندازی ماژول NodeMCU برای ایجاد WiFi)
- دستور WiFi.SoftApIP
- نوع داده IP Address
- پروژه ششم (تنظیم کردن رمز برای WiFi ساخته‌شده)
- پروژه اول (پیدا کردن WiFi های موجود در یک فضا از طریق ماژول ESP82669)
- دستور scanNetworkAsync.
- دستور SSID.
- دستور Channel.
- دستور RSSI.
- دستور encryptiontype.
- استفاده از عملگر C_Str. برای تبدیل یک string از محیط C++ به C
- عملگر %ddBm
- پروژه دوم (نمایش مشخصات WiFi پیداشده توسط ماژول ESP82669)
- پروژه سوم (برقراری ارتباط بین لپ‌تاپ و ماژول ESP82669 از طریق پروتکل TCP)
- استفاده از کلاس WiFiClient
- دستور connect. از کلاس WiFiClient
- دستور println. از کلاس WiFiClient
- دستور stop. از کلاس WiFiClient
- دستور available. از کلاس WiFiClient
- دستور connected. از کلاس WiFiClient
- دستور readStringUntil. از کلاس WiFiClient

- پروژه چهارم (روشن و خاموش کردن لامپ با لپ‌تاپ از طریق ارتباط TCP/IP)
- پروژه پنجم (برقراری ارتباط توسط محیط browser)
- استفاده از سایت example.com
- آشنایی با HTTP Header ها
- آشنایی با method های POST و GET
- پروژه ششم (ارتباط با یک سایت و انتقال دیتا)
- آشنایی با مفهوم Query String
- پروژه هفتم (ارسال SMS از طریق سرویس‌های اینترنتی)
- پروژه هشتم (ساختن یک Web Server با استفاده از ESP8266)
- استفاده از دستور toString. برای تبدیل نوع داده
- آشنایی با مفهوم tag در زبان html
- استفاده از تگ‌های html, body, style, div, a در زبان html
- مبانی برنامه‌نویسی به زبان java script
- پروژه اول (ارسال کد http برای وب‌سایت موردنظر از طریق ماژول ESP8266)
- پروژه دوم (نمایش یک مقدار ورودی آنالوگ روی سایت ساخته‌شده)
- روش اضافه کردن log in برای ورود به سایت طراحی‌شده
- انواع کدهای HTTP Status
- پروژه سوم (روشن و خاموش کردن لامپ توسط browser)
- روش برقراری ارتباط به صورت اینترنتی و خارج از شبکه local
- بررسی مکانیزم MQTT
- آشنایی با مفهوم و عملکرد keepalive
- استفاده از کتابخانه pubSubClient.h
- پروژه چهارم (روشن و خاموش کردن لامپ از طریق ارتباط با Server)
- دستور setServer. از کلاس pubSubClient

- دستور setCallback. از کلاس pubSubClient
- استفاده از تابع random
- دستور micros

فصل هفتم

- روش نام‌گذاری پارامتر title برای صفحه های شماتیک در نرم‌افزار آلتیوم
- طراحی بخش POWER در محیط شماتیک
- روش کشیدن خط چین در محیط شماتیک برای خوانایی مدار رسم شده
- روش تغییر اسم یک فایل شماتیک بعد از طراحی
- طراحی بخش مربوط به ماژول ESP12 در محیط شماتیک
- روش اضافه کردن text به‌عنوان توضیحات در محیط شماتیک
- فعال‌سازی ESP12 و برقراری شرایط راه اندازی این ماژول
- طراحی بخش تبدیل USB به UART در محیط شماتیک
- راه اندازی IC CH304
- طراحی واحد ADC از ماژول ESP12
- استفاده از مقاومت صفر در مدار برای برقراری اتصال
- طراحی بخش رله و خروجی مدار در محیط شماتیک
- استفاده از منوی board Shaped برای ساخت یک برد جدید
- استفاده از عکس با فرمت bmp. در محیط نرم‌افزار آلتیوم
- روش استفاده از عکس برای طراحی شکل برد PCB
- روش تغییر لایه های یک PCB با استفاده از polygon
- چینش قطعه ها در مدار با شکل موردنظر
- اضافه کردن طرح سه بعدی یک قطعه به شکل باکس
- استفاده از منوی 3D Body بخش place
- اضافه کردن لگو و مشخصات برد روی مدار
- آموزش نحوه سفارش دادن و چاپ PCB
- لحیم کردن قطعات روی برد

- راه اندازی ماژول ESP12 توسط نرم‌افزار platform io
- راه اندازی سنسور دما با استفاده از واحد ADC ماژول ESP12
- اتصال ماژول ESP12 به WiFi
- نمایش مقدار دما، مقدار حد بالا و پایین دما، موقعیت رله و مد کاری لامپ
- دستور IndexOf.
- دستور substring.
- نمایش نمودار دما در محیط وب
- استفاده از محیط HiveMQ broker برای برقراری ارتباط بین مدار و سیستم کامپیوتر
- کد پروژه روشن و خاموش شدن لامپ بر اساس بالا و پایین شدن دمای محیط از حد تعیین‌شده