

فهرست جلسات بسته الکترونیک

| | |
|----|--------------------|
| ۴ | فصل اول |
| ۴ | جلسه اول |
| ۵ | جلسه دوم |
| ۶ | جلسه سوم |
| ۷ | جلسه چهارم |
| ۸ | جلسه پنجم |
| ۹ | جلسه ششم |
| ۱۰ | جلسه هفتم |
| ۱۱ | جلسه هشتم |
| ۱۲ | جلسه نهم |
| ۱۴ | فصل دوم |
| ۱۴ | جلسه اول |
| ۱۵ | جلسه دوم |
| ۱۶ | جلسه سوم |
| ۱۸ | جلسه چهارم |
| ۲۱ | جلسه پنجم |
| ۲۱ | جلسه ششم |
| ۲۲ | جلسه هفتم |
| ۲۳ | جلسه هشتم |
| ۲۳ | جلسه نهم |
| ۲۴ | جلسه دهم |
| ۲۴ | جلسه یازدهم |
| ۲۵ | جلسه دوازدهم |
| ۲۶ | جلسه سیزدهم |
| ۲۶ | جلسه چهاردهم |
| ۲۶ | جلسه پانزدهم |

| | |
|----|-------------------|
| ۲۷ | جلسه شانزدهم |
| ۲۷ | جلسه هفدهم |
| ۲۸ | جلسه هجدهم |
| ۲۸ | جلسه نوزدهم |
| ۲۹ | جلسه بیستم |
| ۳۰ | جلسه بیست و یکم |
| ۳۱ | جلسه بیست و دوم |
| ۳۱ | جلسه بیست و سوم |
| ۳۲ | جلسه بیست و چهارم |
| ۳۳ | فصل سوم |
| ۳۳ | جلسه اول |
| ۳۴ | جلسه دوم |
| ۳۵ | جلسه سوم |
| ۳۶ | جلسه چهارم |
| ۳۶ | جلسه پنجم |
| ۳۷ | جلسه ششم |
| ۳۸ | جلسه هفتم |
| ۳۹ | جلسه هشتم |
| ۳۹ | جلسه نهم |
| ۴۱ | فصل چهارم |
| ۴۱ | جلسه اول |
| ۴۱ | جلسه دوم |
| ۴۲ | جلسه سوم |
| ۴۳ | جلسه چهارم |
| ۴۴ | جلسه پنجم |
| ۴۴ | جلسه ششم |
| ۴۴ | جلسه هفتم |
| ۴۵ | جلسه هشتم |

| | | |
|----|-------|------------|
| ٤٦ | ..... | فصل پنجم |
| ٤٦ | ..... | جلسه اول |
| ٤٦ | ..... | جلسه دوم |
| ٤٧ | ..... | جلسه سوم |
| ٤٨ | ..... | جلسه چهارم |
| ٤٨ | ..... | جلسه پنجم |
| ٤٩ | ..... | جلسه ششم |
| ٥٠ | ..... | جلسه هفتم |
| ٥١ | ..... | فصل ششم |
| ٥١ | ..... | جلسه اول |
| ٥٢ | ..... | جلسه دوم |
| ٥٣ | ..... | جلسه سوم |
| ٥٤ | ..... | جلسه چهارم |
| ٥٥ | ..... | جلسه پنجم |
| ٥٧ | ..... | فصل هفتم |
| ٥٧ | ..... | جلسه اول |
| ٥٧ | ..... | جلسه دوم |
| ٥٨ | ..... | جلسه سوم |

فصل اول

جلسه اول

- مفهوم الکتریسیته
- هدف الکترونیک
- مفهوم ولتاژ الکتریکی
- مفهوم جریان الکتریکی
- توضیح مفاهیم ولتاژ، جریان و مقاومت در سیستم های هیدرولیکی
- توضیح مقاومت الکتریکی
- قانون اهم
- ولتاژ های AC و DC
- مفهوم توان الکتریکی
- واحد اندازه گیری توان
- قطعات الکتریکی DIP و SMD
- نمایش نحوه مونتاژ قطعات DIP و SMD
- استفاده از قطعات DIP روی Breadboard
- استفاده از پنس در کار با قطعات SMD
- تفاوت ها، مزایا و معایب قطعات DIP و SMD نسبت به هم
- Heat Sink
- انواع سایز های قطعات SMD و اسم آن ها
- استفاده از دیتاشیت قطعات برای انتخاب بهترین سایز و شکل قطعه
- نمایش انواع مقاومت های دیپ
- توان مقاومت های دیپ
- خواندن مقدار مقاومت های دیپ

- نمایش انواع مقاومت های SMD
- خواندن مقدار مقاومت های SMD
- یک آزمایش ساده روشن کردن یک LED و نکات آن و استفاده از مقاومت در آن

جلسه دوم

- مقاومت های Pull Up و Pull Down
- معرفی قطعه Dip Switch
- روشن و خاموش کردن ال ای دی با میکروسوییچ
- Pull up و pull down
- افت ولتاژ مقاومت
- خازن
- تاثیر مقاومت در کنار خازن
- شارژ و دشارژ خازن
- انواع خازن های دیپ
- خواندن مقدار خازن های دیپ
- انواع خازن های اس ام دی
- خازن های اس ام دی سرامیکی
- خازن های 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 میکروکنترلر ها
- خازن Bypass

جلسه سوم

- آشنایی با قطعه سلف
- یکای اندازه گیری 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
- مدل های DIP
- مدل های SMD
- کاربرد سلف در مدارهای دیجیتالی
- رفتار سلف در مدار دیجیتالی
- المان ها از دیدگاه ac و DC
- مدار کامل برای رفع اکثر نویزها
- آشنایی با قطعه ی دیود
- مدلسازی آبی دیود
- آشنایی با شکل ظاهری دیود
- مدل های DIP
- تشخیص جهت عبوری دیود
- مدل های SMD
- ولتاژ drop out
- پروژه اول (تشخیص پایه های LED)
- استفاده دیود در مدارهای دیجیتالی
- نماد دیود و نامگذاری پایه ها

- کاربرد دیود
- موتور dc

جلسه چهارم

- منبع تغذیه
- پیچ های تنظیم ولتاژ و جریان در منابع تغذیه
- علامت های CC و CV روی منابع تغذیه
- مولتی متر
- پروب های متصل به مولتی متر ها و انواع آن
- استفاده از پروب های نوک تیز برای Bread Board ها و دلایل آن
- نحوه اندازه گیری جریان با مولتی متر
- LCR متر
- نحوه استفاده از اهم متر
- اهم متر های Auto Range
- نحوه استفاده از ولت متر
- تست اتصال کوتاه (تست بوق) با مولتی متر
- تست دیود با مولتی و بدست آوردن ولتاژ Drop
- نحوه اندازه گیری اندازه یک سلف
- تست سلامت ترانس با LCR متر
- انواع Bread Board
- برد ۱۰۰۰ سوراخ و تفاوت آن با Bread Board
- اسیلوسکوپ
- نمایش سیگنال های الکتریکی روی اسیلوسکوپ
- تفاوت اسیلوسکوپ های آنالوگ و دیجیتال
- پیچ تنظیم Time/Div یا Sec/Div

- پیج تنظیم Volt/Div
- استخراج مولفه های DC و AC یک موج در اسیلوسکوپ
- Trigger در اسیلوسکوپ
- سیگنال ژنراتور
- انواع سیگنال ها و فرکانس های متفاوت در سیگنال ژنراتور ها
- پیج تنظیم روی سیگنال ژنراتور ها برای تنظیم دامنه موج
- Checksum
- پنس
- پنس آنتی الکترواستاتیک
- سیم چین و کف چین
- سیم لخت کن اتوماتیک
- دستگاه پرس دستی برای نصب سر سیم (وایرشو)، سوکت های تلفن و LAN و...
- کولیس دیجیتال و آنالوگ
-

جلسه پنجم

- نحوه استفاده دستگاه های اتوماتیک مونتاژ از قطعات SMD
- نمایش Ferrite Bead در سیم های USB
- کلیات لحیم کاری (Soldering)
- هویه
- انواع هویه های آنالوگ و دیجیتال
- انواع سر های هویه
- سیم لحیم (قلع) و انواع آن
- روغن لحیم
- مایع فلاکس
- تفاوت روغن لحیم و مایع فلاکس

- انواع قلع کش
- استیشن لحیم کاری
- روش های متفاوت مونتاژ برد های الکترونیکی
- وان قلع
- 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
- اسپری های تمیز کننده قطعات الکترونیکی
- ترمینال فشاری
- فونیکس
- وارنیش
- سیم فلت
- استفاده از وارنیش و Hot Air

جلسه ششم

- LED
- مدل های دیپ و SMD قطعه LED
- مفاهیم آند مشترک و کاتد مشترک
- Diffuser
- seven Segment
- تست نمایش اعداد روی seven segment

- دیپ سویچ
- کنترل یک Segment ۷ با دیپ سویچ
- بازر
- فیوز
- روش خواندن جریان و ولتاژ فیوز های شیشه ای
- انواع فیوز های دیپ و SMD
- رگولاتور LM7805
- روش استفاده از ۲ سطح رگولاتور

جلسه هفتم

- سنسور چيست
- انواع سنسور های مورد استفاده در سیستم های الکترونیکی
- سنسور نوری
- سنسور رطوبتی
- سنسور دمای LM35 و راه اندازی آن
- پیدا کردن پایه های LM35 با استفاده از اینترنت و دیتاشیت
- فاکتورهای مهم در انتخاب سنسورها
- سنسورهای دیجیتال
- سنسور Human Detector و PIR
- رله (Relay)
- انواع رله
- کوپل یا بوبین رله
- مفهوم (NO) Normally Open و (NC) Normally Close
- رله های حالت جامد SSR
- رله های Latch

- فرستنده ها و گیرنده های (IR مادون قرمز)
- کاربرد فرستنده ها و گیرنده های IR
- انواع فرستنده و گیرنده IR
- معرفی آی سی TSOP1738
- کاربرد آی سی TSOP1738 در خواندن کد های ریموت های مختلف
- پکیج های فرستنده گیرنده IR کنار هم
- پروژه تشخیص رنگ سیاه و سفید با فرستنده گیرنده های IR
- طراحی یک مدار فرستنده و گیرنده با IR

جلسه هشتم

- ترانزیستور
- کاربرد ترانزیستور در سیستم های آنالوگ و دیجیتال
- ترانزیستور BJT
- شماتیک ترانزیستور BJT
- ترانزیستور های NPN و PNP
- ساختار داخلی ترانزیستور، نیمه هادی ها، کانال های N و P
- پایه های یک ترانزیستور (BJT collector,base,emitter)
- ناحیه قطع و ناحیه اشباع ترانزیستور
- نمایش انواع دیپ و SMD ترانزیستور
- طراحی یک مدار ساده با ترانزیستور
- پروژه اول (روشن کردن یک چراغ با ترانزیستور NPN)
- پروژه دوم (طراحی و ساخت یک مدار کاملا کاربردی با استفاده از سنسور نوری و ترانزیستور PNP)
- ترانزیستور های MOSFET
- پایه های ماسفت (S,D,G)
- پل H چیست؟

- ترانزیستور دارلینگتون

جلسه نهم

- پروژه اول (چشمک زدن دو led به صورت یکی در میان)
- تحلیل مدار مولتی و بیراتور آستابل (Astable)
- کاربرد مدار
- تغییر سرعت چشمک زدن led ها
- نرم افزار شبیه ساز fritzing
- رسم در محیط شماتیک
- رسم در محیط برد برد
- تقویت کننده عملیاتی (Operational Amplifier)
- کاربرد op-amp
- شماتیک op-amp
- شکل ظاهری op-amp
- LM324
- تشخیص شماره پایه های IC از روی دیتاشیت
- Op-amp چه کاری انجام می دهد؟
- مدار مقایسه گر (comparator) با آپ امپ
- پتانسیومتر
- پایه ها و طرز کار پتانسیومتر
- پروژه دوم (طراحی بخش آپ امپی مداراتی که در آینده آزمایش می کنیم)
- 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 المان های موجود در مدار قبل

- استفاده از Buzzer بجای led به عنوان load
- نکته کاربردی برای عیب یابی مدار
- تقویت جریان خروجی آپ امپ
- پروژه ششم (طراحی مدار درایور برای موتور DC)
- مفهوم درایور (Driver)
- آرمیچر
- خاصیت موتورهای DC
- طراحی مدار درایور
- مدار پل اچ (H)
- پروژه هفتم (راه اندازی موتور با IC درایور L293D)

فصل دوم

جلسه اول

- مقدمات کار با میکروکنترلرها
- روند آموزش در فصل دو
- مفاهیم آنالوگ و دیجیتال
- سیگنال آنالوگ
- سیگنال دیجیتال
- مفهوم منطق های صفر و یک
- سوالی در ذهن خلاق یادگیرنده
- شبیه سازی فضای درون میکروکنترلر
- ابزارهای کار با منطق صفر و یک
- جبر بول
- عملگرهای جبربول
- انواع عملگرها
- جدول درستی (جدول صحت)
- نماد مداري گیت های منطقی
- جدول درستی گیت های منطقی
- کاربرد عبارت های منطقی
- مدار ترانزیستوری گیت ها
- مبنای باینری
- مفهوم بایت
- اعداد علامت دار یا بدون علامت باینری
- مبنای هگزادسیمال

- آشنایی اولیه با میکروکنترلرها
- ساختار IC ها
- اصطلاح سائز بیتی میکروپروسور یا میکروکنترلر
- میکروکنترلر چیست؟
- میکروپروسور
- تفاوت میکروکنترلر با میکروپروسور
- چند نمونه از قطعات داخلی میکروکنترلر
- انواع میکروکنترلرهای استفاده شده در این دوره
- آینده در دستان میکروکنترلر
- شکل و ظاهر انواع میکروکنترلر
- مدل های DIP میکرو AVR
- مدل های SMD میکرو ARM
- میکروهای ARM
- میکروهای رایج در بازار برای عملیات مرحله ای
- معیارهای انتخاب میکروکنترلرها
- FPGA

جلسه دوم

- آشنایی با ماژول آردوینو
- آشنایی با ظاهر آردوینو نانو
- اجزای برد آردوینو نانو
- معرفی پین ها و ویژگی های مدل نانو
- کار با ماژول آردوینو و نرم افزار کدنویسی
- نرم افزار آردوینو
- نوشتن کد در محیط نرم افزار

- پروژه اول
- روند اجرایی led چشمک زن
- تحلیل کد led چشمک زن
- بخش setup
- بخش loop
- ساخت چشمک زن مدل تپش قلب
- تکلیف اول
- پروژه دوم
- روشن خاموش کردن یک led بیرون از برد
- اطلاعات درمورد پین های برد
- روند پیاده سازی کد
- پروژه سوم
- راه اندازی لامپ ۲۲۰ ولت با میکرو آردوینو
- روند کار مدار و کدنویسی
- رسم مدار
- بستن مدار و مشاهده خروجی
- پروژه چهارم
- رقص نور با مجموعه led
- کد برنامه رقص نور
- تکلیف دوم

جلسه سوم

- مفاهیم اولیه در کدنویسی به زبان C
- بدنه اصلی کدنویسی در نرم افزار Arduino
- commentها

- فرمت نوشتن comment
- دلایل نوشتن comment
- دستور pinMode
- تابع (function)
- 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 پین ها به عنوان 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 (راه اندازی پروژه قبل به صورت سه حالت)
- دستور شمارش با گام یک واحد
- عملگر %
- دستور else if

- رفع مشکل overflow یک متغیر

جلسه چهارم

- نکاتی تکمیلی درمورد دستور if
- نوشتن شرط if با عدد
- نوشتن شرط if با متغیر
- عملگر مقایسه ای 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
- راه های برقراری ارتباط با دنیای بیرون از میکرو
- مشکلات روش موازی
- مشکلات روش سریال
- قالب بایت انتقالی در ارتباط سریال
- مفهوم عبارت UART
- آسنکرون (Asynchronous)
- سیم های واحد UART
- مفاهیم Half duplex و Full duplex
- مفهوم عبارت USART
- مفهوم Baud Rate
- لایه فیزیکی ارتباط های سریال
- ارتباط سریال RS232

- سطح فیزیکی ارتباط RS232
- TTL
- بیت parity
- انواع parity
- نقطه ضعف parity
- تنظیمات پیش فرض آردوینو برای ارتباط UART
- تنظیمات آردوینو برای ارتباط سریال
- دستور Serial.begin
- دستور Serial.print
- نمایش داده های ارسال شده روی پورت سریال
- محیط نمایش پورت سریال در نرم افزار آردوینو
- فرمت نوشتن عبارات carriage return و new line
- دستور Serial.println()
- چاپ کردن متغیرها با فرمت متفاوت در پورت سریال
- تغییر فرمت و مبنای عدد مورد استفاده
- 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 داده ها 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 (تصمیم گیری 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 +=
- نکته ای درمورد ساختار زبان برنامه نویسی C
- دستور reserve
- کد فرمان دادن به مدار با یک string

جلسه پنجم

- راه اندازی 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 (راه اندازی وقفه خارجی)
- دستور (sei) #asm
- پروژه چهارم (روشن و خاموش کردن led با کلید در روتین وقفه)
- آشنایی با رجیسترهای وقفه
- مفاهیم rising edge و falling edge

جلسه ششم

- آرایه های چندبعدی (Multi Dimension Array)
- For های تو در تو
- دستور Switch
- (ADC) Analog to Digital Converter
- فرمول تبدیل ADC
- Resolution
- Aref (Vref)

- پروژه اول (استفاده از ADC برای خواندن ولتاژ)
- دستور analogRead
- روش برطرف کردن نویز
- کالیبراسیون
- عیب یابی سیستم ولت‌متر ساخته شده با ADC
- استفاده از ولت‌متر ساخته شده با ADC
- پروژه دوم (اندازه‌گیری ولتاژ حاصل از تقسیم مقاومتی)

جلسه هفتم

- 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 اشمیت‌تریگر در پروژه سنسور دما
- پروژه سوم (استفاده از تابع tone با سیگنال خوانده شده از پتانسیومتر)
- تابع map
- پروژه چهارم (ساخت led چشمک‌زن adjustable (سرعت متغیر چشمک‌زدن))
- دستور toggle
- پروژه پنجم (استفاده از تابع map بدون دانستن مقادیر بازه اولیه)
- کد سیستم طراحی شده برای شناسایی هوشمند بازه تغییرات ADC
- پروژه ششم (حذف نویز داده‌های ADC)
- روش میانگین ساده
- روش میانگین وزن دار

جلسه هشتم

- آشنایی با مبحث PWM
- مفاهیم duty cycle و فرکانس کاری در PWM
- دستور analogWrite
- دستور parseInt
- تابع constrain
- پروژه اول (راه اندازی led RGB با استفاده از PWM)
- پروژه دوم (راه اندازی موتور DC با PWM)
- آشنایی با timer در آردوینو
- دستور random
- مفهوم random seed

جلسه نهم

- استفاده از PWM برای کنترل دور موتور
- یادآوری از IC L293D (درایور موتور)
- پروژه اول (استفاده از PWM برای راه اندازی موتور)
- آشنایی با joystick
- Right Angel Pin Header
- پروژه دوم (راه اندازی joystick)
- پروژه سوم (راه اندازی موتور با joystick)
- پروژه چهارم (حرکت موتور با joystick در دو جهت)
- پروژه پنجم (استفاده از دکمه روی joystick برای تعیین مد کاری موتور)

جلسه دهم

- User Interface
- پروژه اول (راه اندازی 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

جلسه یازدهم

- آشنایی با مفهوم class (کلاس) در زبان C++
- آشنایی با مفهوم object (شی) در زبان C++
- پروژه اول (راه اندازی 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 ثانیه شمارش با LCD)
- تابع leftToRight()
- تابع RightToLeft()
- پروژه پنجم (حرکت نوشته ها روی LCD)
- پروژه ششم (نمایش عدد روی LCD)

جلسه دوازدهم

- دستور createChar از کلاس liquidCrystal
- آشنایی با طرزکار Compiler
- مفهوم زبان Assembly
- ساخت فیلتر پایین گذر و حذف نویز
- پروژه اول (روشن کردن LCD بدون نویز)
- ساختار حافظه ها و ذخیره متغیر در زبان C
- استفاده از آدرس داده های 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

جلسه سیزدهم

- پروژه اول (ساخت بازی آدمک و مانع)
- پروژه دوم (نمایش عبارت ها در وسط صفحه نمایش LCD)
- دستور strlen. از کلاس liquidCrystal
- آشنایی با مفهوم memory violation

جلسه چهاردهم

- نوع Static از متغیرها
- پروژه اول (ساخت آدمک و مانع)
- پروژه دوم (حرکت آدمک و مانع)
- پروژه سوم (حرکت دادن آدمک با استفاده از joystick)
- دی باگ مشکلات کد
- پروژه چهارم (نمایش عبارت game over روی LCD)
- پروژه پنجم (نمایش امتیاز کسب شده روی ترمینال سریال)

جلسه پانزدهم

- 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)

جلسه شانزدهم

- 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 (راه اندازی 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 (چشمک زن چراغ و روشن/خاموش کردن با ۲ دکمه متفاوت)

جلسه هفدهم

- آشنایی کامل با سنسور human detector (تشخیص حرکت PIR)
- پروژه اول (روشن کردن چراغ با استفاده از سنسور human detector)
- پروژه دوم (ساخت چشمک زن با لامپ با تشخیص حرکت)

- روش ساختن کلاس و object
- مفهوم instantiation
- مفهوم دیتا و تابع از نوع public یا private
- پروژه سوم (ساخت چشمک زن ۲ led با استفاده از کلاس بندی)

جلسه هجدهم

- 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 (راه اندازی موتور stepper با استفاده از L293D)
- پروژه چهارم (کنترل جهت حرکت موتور stepper)

جلسه نوزدهم

- آشنایی با Keypad
- روش کار با انواع Keypad
- ساختمان داخلی Keypad ها
- پروژه اول (راه اندازی Keypad با استفاده از کتابخانه Keypad.zip)
- دستور getKey.
- پروژه دوم (نمایش کلید زده شده 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 ('/0') null
- مقایسه مقدار یک آرایه با یک String

جلسه بیستم

- آشنایی با تکنولوژی RFID
- انواع کارت های شناسایی (بارکد دار، RFID و ...)
- RFID های پسیو
- طرز کار RFID ها با القای الکترومغناطیس
- فرستنده (tag) RFID
- گیرنده (reader) RFID
- انواع مدل های tag
- روش استفاده از reader
- انواع RFID ها براساس فرکانس کاری
- آشنایی با ماژول reader EM-18
- پروژه اول (راه اندازی ماژول reader با آردوینو)
- علت مشکل استفاده همزمان از RFID و آردوینو و رفع آن
- پروژه دوم (خواندن کد ارسال شده توسط tag به صورت کاراکتری)
- دستور Serial.readBytes()
- آشنایی با قطعه زبونه برقی درب ۱۲ ولتی
- راه اندازی 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 (راه اندازی buzzer توسط ماژول reader)
- دی باگ کردن پروژه
- پروژه ششم (ساختن مدار learner با یک کلید برای شناسایی tag ها و استفاده از آن)

جلسه بیست و یکم

- آشنایی با حافظه EEPROM
- استفاده از کتابخانه EEPROM.h در آردوینو
- دستور .write
- دستور .length
- محدودیت آدرس های حافظه EEPROM
- دستور .read
- ذخیره داده های بزرگتر از یک بایت در EEPROM
- دستور .put
- دستور sizeof
- روش نوشتن داده های مختلف در چند خانه پشت هم از حافظه EEPROM
- پروژه اول (راه اندازی EEPROM و نوشتن و خواندن چندین متغیر)
- روش پاک کردن حافظه نوشته شده
- 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 باز کن با RFID با در نظر داشتن شرایط قطع و وصل شدن منبع تغذیه)

جلسه بیست و دوم

- امواج فراصوت (التراسونیک)
- آشنایی با سنسور التراسونیک (سونار)
- شیوه عملکرد سنسور سونار
- شناخت ماژول سونار SRF05
- روش های استفاده از پایه های میکروکنترلر به صورت چندگانه
- مفهوم multiplex کردن
- پروژه اول (راه اندازی سنسور سونار و تشخیص زمان رفت و برگشت صوت)
- دستور delayMicrosecond
- دستور pulseIn
- پروژه دوم (ساخت فاصله سنج با سنسور التراسونیک)
- پروژه سوم (ساخت سنسور دنده عقب خودرو)

جلسه بیست و سوم

- آشنایی با ارتباط SPI
- روش سنکرون کردن ارسال دیتا بین میکروکنترلرها
- ارتباط دو طرفه با استفاده از Master و Slave
- انواع مدهای کاری ارتباط سریال (Full duplex و half duplex)
- آشنایی با پایه های SCK،MOSI،MISO و SS
- روش شبکه کردن میکروکنترلر ها با استفاده از SPI
- روش شبکه کردن تعداد زیادی میکروکنترلر با استفاده از یک پایه از Master
- آشنایی با مفهوم BUS
- آشنایی با مفهوم pipe
- آشنایی با مفهوم Acknowledge

- آشنایی با ویژگی ها و خواندن دیتاشیت ماژول NRF24L01
- پروژه اول (راه اندازی ماژول NRF24L01)
- استفاده از کتابخانه های SPI.h و Nrf24L01.h
- معرفی تابع های تعریف شده در کتابخانه RF24.h
- پروژه دوم (راه اندازی بخش فرستنده برای ارتباط رادیویی بین دو برد آردوینو)
- دستور isChipConnected()
- دستور startListening()
- دستور openReadingPipe()
- دستور setPALevel()
- پروژه سوم (راه اندازی بخش گیرنده برای ارتباط رادیویی بین دو برد آردوینو)
- دستور stopListening()

جلسه بیست و چهارم

- پروژه اول (روشن و خاموش کردن LED از راه دور با امواج رادیویی)
- راه اندازی فرستنده با Command های روشن و خاموش کردن لامپ ارسال شده از کامپیوتر
- راه اندازی 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)
- راه اندازی شبکه به صورت event based
- رفع مشکل تداخل کار دماسنج و لامپ بخاطر جریان کشیدن مدار
- پروژه چهارم (نمایش دمای اندازه گیری شده روی LCD به جای ترمینال سریال)
- پروژه پنجم (استفاده از RFID و روشن کردن لامپ با یک کارت مخصوص)

فصل سوم

جلسه اول

- آشنایی با میکروکنترلر AVR
- آشنایی با مدل ATMEGA16A
- تفاوت های آردوینو و AVR
- مفهوم ظرفیت میکروکنترلر برحسب بیت
- مفهوم کلاک و قدرت CPU
- آشنایی با Programmer
- آشنایی با قطعه زیف سوکت
- روش های پروگرام کردن میکروکنترلر
- انواع programmerها
- آموزش نحوه صحیح خواندن دیتاشیت
- بررسی کامل دیتاشیت ATmega16
- آشنایی با ویژگی های کلی ATmega16
- مفهوم watchdog
- بررسی PIN OUT میکروکنترلر و آشنایی با پایه ها
- انواع وقفه های ATmega16 پروژّه اول (راه اندازی AVR)
- آشنایی با نرم افزار codevision
- آشنایی با محیط codewizard
- تنظیمات chip برای راه اندازی میکروکنترلر
- استفاده از کتابخانه mega16.h
- آشنایی مفهوم shift بیت ها
- OR bitwise

- پروژه دوم (روشن کردن led با AVR)
- روش پروگرام کردن AVR بدون استفاده از زیف سوکت
- پروژه سوم (led چشمک زن)
- استفاده از کتابخانه delay.h
- دستور delay_ms
- پروژه چهارم (led چشمک زن ۲ تایی)
- عملگر |=
- عملگر &=
- عملگر ~
- پروژه پنجم (اضافه کردن led جدید بدون تداخل در کار سایر led ها)
- نحوه راه اندازی پایه های I/O
- مفهوم tri-state
- راه اندازی کلاک و رجیستر CKSEK

جلسه دوم

- راه اندازی پین های میکروکنترلر به صورت ورودی
- پروژه اول (خاموش و روشن کردن LED با کلید)
- راه اندازی PULLUP داخلی
- پروژه دوم (راه اندازی همزمان ۲ LED با کلید های جدا)
- روش همزمان ۰ و ۱ کردن بیت های 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 نرم افزار 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

جلسه سوم

- نمایش داده با تعداد ارقام مشخص در درگاه سریال
- کار با نرم افزار putty
- کار با نرم افزار realterm
- دستور sprintf
- پروژه اول (راه اندازی میکروکنترلر به عنوان receiver)
- دستور getchar
- پروژه دوم (ارسال و دریافت همزمان از پورت سریال)
- دستور gets
- پروژه سوم (نمایش متن ۵۰ کاراکتری در ترمینال سریال)
- پروژه چهارم (دریافت اعداد integer از کاربر و نمایش در ترمینال سریال)
- دستور scanf
- پروژه پنجم (تبدیل عدد اسکی به عدد صحیح معادل آن)
- پروژه ششم (ساختن شاخص BMI و دریافت قد و وزن و اعلام رنج وزنی به کاربر)
- پروژه هفتم (راه اندازی ماژول RFID با AVR)

- روش مقایسه کردن ۲ بافر در زبان C
- پروژه هشتم (استفاده از کارت RFID برای روشن کردن LED)
- استفاده از کتابخانه string.h

جلسه چهارم

- راه اندازی 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 (راه اندازی 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

جلسه پنجم

- آشنایی با رجیستر MCUCR
- آشنایی با رجیستر SREG
- آشنایی با رجیستر MCUCSR

- آشنایی با رجیستر GICR
- آشنایی با رجیستر GIFR
- پروژه اول (استفاده از رجیسترهای وقفه برای راه اندازی آن)
- پروژه دوم (استفاده از ارتباط سریال برای بررسی تغییرات داخلی میکرو در حین وقفه)
- راه اندازی وقفه RX
- پروژه سوم (فعال کردن ارتباط سریال در روتین وقفه)
- راه اندازی LCD با Atmega16
- استفاده از کتابخانه alcd.h
- دستور lcd_gotoxy
- دستور lcd_clear
- دستور lcd_putchar
- دستور lcd_puts
- پروژه چهارم (نوشتن یک ثانیه شمار روی led)
- پروژه پنجم (اضافه کردن ارتباط سریال برای ریست کردن ثانیه شمار)

جلسه ششم

- راه اندازی واحد ADC در AVR
- تنظیمات ADC در CodeVision
- آشنایی با طرز کار ADC
- پروژه اول (راه اندازی واحد ADC و نمایش مقدار خوانده شده از پتانسیومتر)
- پروژه دوم (استفاده همزمان از ۲ کانال ADC و خواندن JOYSTICK)
- راه حل رفع مشکل استفاده همزمان از ADCها
- بررسی دیتاشیت بخش ADC
- شناخت بیت های رجیستر ADMUX
- شناخت بیت های رجیستر ADCSRA

- شناخت بیت های رجیستر SFIOR
- پروژه سوم (استفاده از رجیسترها برای راه اندازی 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 (راه اندازی 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

جلسه هفتم

- راه اندازی timer/counter
- پروژه اول (خواندن مقدار صفر)
- پروژه دوم (استفاده از مقایسه در تایمر)
- پروژه سوم (ساختن PWM با تایمر و دیدن شکل موج روی اسیلوسکوپ)
- پروژه چهارم (راه اندازی سرو موتور با PWM ساخته شده)
- پروژه پنجم (استفاده از پایه خروجی تایمر/ کانتر)
- روش ساختن یک موج مربعی با تایمر
- پروژه ششم (راه اندازی تایمر 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 (راه اندازی تایمر صفر با مد Fast PWM)
- پروژه هشتم (راه اندازی تایمر صفر با مد CTC)

جلسه هشتم

- راه اندازی timer 1
- آشنایی با انواع مدهای کاری timer 1
- استفاده از وقفه overflow برای timer 1
- پروژه اول (راه اندازی ثانیه شمار)
- پروژه دوم (ساخت تابع millis با AVR)
- پروژه سوم (ساخت LED چشمک زن به صورت non-blocking)
- راه اندازی timer 2
- ساخت ثانیه شمار با دقت میلی ثانیه
- پروژه چهارم (ساخت ساعت و نمایش روی LCD)
- پروژه پنجم (ارسال ساعت فعلی از کامپیوتر به وسیله ارتباط سریال)

جلسه نهم

- روش جلوگیری از ریست شدن ساعت بعد از قطع شدن تغذیه میکروکنترلر
- استفاده از watchdog
- آشنایی با رجیستر WDTCR
- پروژه اول (راه اندازی watchdog)
- دستور #asm (wdr)
- پروژه دوم (رفع مشکل استفاده از ارتباط سریال همزمان با watchdog)
- پروژه سوم (راه اندازی سنسور التراسونیک با AVR)
- تنظیم timer برای ساخت زمان میکرو ثانیه ای

- مفهوم heap و stack در حافظه
- تنظیم کردن یک فیلتر پایین گذر برای حذف نویز
- روش جلوگیری از کپی شدن کد
- آشنایی با بیت های lock bit و lock phase



فصل چهارم

جلسه اول

- تاریخچه و آشنایی با میکروکنترلر ARM
- انواع خانواده های ARM
- ویژگی مدلهای STM32
- دسته های متنوع CORTEX
- آشنایی با بردهای آموزشی devboard
- آشنایی با انواع مختلفی از STM32 و Peripheral های آن
- راه اندازی LPC1768
- آشنایی با شماتیک مدار LPC1768
- استفاده از User manual و آشنایی با ویژگی های LPC17xx
- راه اندازی میکروکنترلر ARM
- واحد PLL
- آشنایی با PIN Configuration
- استفاده از نرم افزار keil و محیط ساخت پروژه
- آشنایی با پروگرامرهای STLINK و JLINK
- استفاده از کتابخانه lpc17xx.h
- پروژه اول (راه اندازی LPC1768)
- تنظیمات کلاک

جلسه دوم

- مفهوم GPIO
- پروژه اول (روشن کردن LED با میکروکنترلر ARM)

- پروژه دوم (LED چشمک زن)
- روش ساختن تابع DELAY برای ARM
- پروژه سوم (دو LED چشمک زن همزمان با زمان های Delay متفاوت)
- پروژه چهارم (خاموش و روشن کردن led با استفاده از میکروسوئیچ)
- تبدیل پایه های GPIO به PULLUP و PULLDOWN
- روش ساخت و اضافه کردن فایل c و h. به پروژه در keil
- دستور #endif و #ifndef
- راه اندازی واحد UART در میکروکنترلر ARM
- آشنایی با رجیسترهای مربوط به واحد UART
- پروژه اول (ساخت تابع putchar با استفاده از فایل c و h. برای ارسال کاراکتر)
- پروژه دوم (ساختن تابع delay برای پروژه های ARM)
- پروژه سوم (اضافه کردن قابلیت ارسال string به کتابخانه UART ساخته شده)
- روش استفاده از دستور sprintf برای دی باگ کردن کد
- مفهوم struct در زبان C
- پروژه چهارم (تعریف یک لیست اطلاعات از کاربران یک مجموعه با استفاده از struct)
- دستور typedef برای تعریف کردن نوع متغیر جدید
- استفاده از عملگر " -> "

جلسه سوم

- آشنایی با انواع وقفه در LPC1768
- مفهوم nested interrupt
- آشنایی با اولویت وقفه ها
- پروژه اول (فعال سازی وقفه ها)
- تنظیمات interrupt
- پروژه دوم (استفاده از وقفه واحد UART)

- آشنایی با وقفه های خارجی (EXTINT)
- پروژه سوم (فعال کردن وقفه خارجی با استفاده از میکروسوئیچ)
- شناخت واحد ADC در LPC1768
- ساختن ماژول ADC.h
- پروژه چهارم (راه اندازی واحد ADC روی یک پین GPIO)
- آشنایی و استفاده از رجیسترهای ADC
- پروژه پنجم (ساخت ولت متر با ADC)
- آشنایی با باتری های لیتیوم یون و لیتیوم پلیمر
- پروژه ششم (نمایش درصد شارژ باتری روی آرایه LED)
- ساختن ماژول battery.h
- یک روش برای ساده سازی کد با استفاده از ساختار struct

جلسه چهارم

- آشنایی با طرزکار led روان
- آشنای با led matrix
- تکنیک scanning
- پروژه اول (راه اندازی یک led matrix)
- ساختن ماژول GPIO.h برای استفاده از پورت های میکروکنترلر
- نوشتن تابع های setDirection و digitalWrite
- پروژه دوم (راه اندازی ماتریکس led با استفاده از شماره گذاری 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 مورد نظر روی led matrix)
- پروژه ششم (راه اندازی ارتباط UART و ADC همزمان با led matrix)
- پروژه هفتم (تنظیم کردن سرعت بازخوانی شدن کد render با استفاده از پتانسیومتر)

- متغیر از نوع extern

جلسه پنجم

- 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
- ساختن 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)

جلسه ششم

- پروژه ساخت بازی snake به صورت کامل روی LED MATRIX
- نوشتن ماژول snake.h
- روش ایجاد تاخیر در اجرای یک کد بدون دستور delay
- متغیر از نوع static

جلسه هفتم

- ادامه بازی snake و تکمیل کردن آن برای game over شدن و ثبت امتیاز بازی
- راه اندازی یک سیستم شمارش رندم با استفاده از تابع srand()
- استفاده از کتابخانه ی stdlib.h

جلسه هشتم

- آشنایی با انواع میکروکنترلر های مدل STM32
- مفهوم DMIPS
- آشنایی با قطعه jumper
- شناخت اجزای روی بردهای آموزشی STM32
- نحوه پروگرام کردن برد STM32f030f4
- آشنایی با محیط و استفاده از نرم افزار STM32CubeMX
- آشنایی با محیط و استفاده از نرم افزار StLink utility
- راه اندازی اولیه میکروکنترلر با استفاده از نرم افزار STM32CubeMX
- تنظیمات واحد UART1 در STM32CubeMX
- تنظیمات مربوط به GPIO ها در STM32CubeMX
- تنظیمات بخش clock configuration و configuration در نرم افزار STM32CubeMX
- پروژه اول (led چشمک زن با STM32)
- استفاده از توابع کتابخانه HALL
- پروژه دوم (راه اندازی واحد UART)
- پروژه سوم (ارسال داده متغیر و نمایش آن با ترمینال سریال)
- راه اندازی واحد ADC در STM32CubeMX
- راه اندازی 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 نرم افزار keil
- متغیر از نوع volatile
- مفهوم break point و استفاده از آن برای debug
- پروژه پنجم (debug کردن خط به خط پروژه led چشمک زن)

فصل پنجم

جلسه اول

- آشنایی با تاریخچه PCB
- شناخت لایه های مختلف یک PCB
- ویژگی های لایه Substrate در PCB
- بردهای چند لایه
- ویژگی های لایه copper در PCB
- مشکلات PCB های قدیمی
- ویژگی ها و دلایل استفاده از Solder mask در PCB
- ویژگی ها و کاربرد لایه Silk screen در PCB
- آشنایی با ring مسی
- روشهای ایجاد سوراخ روی PCB
- اصطلاح mouse bite
- مفهوم via و pad
- روش های ساختن برد PCB به صورت دستی و کارخانه ای
- آشنایی با اصطلاحات slot و plane
- پدیده خزش (creepage) و روش جلوگیری از آن
- مفهوم track یا trace
- انواع via برای برد های چندلایه

جلسه دوم

- آشنایی با محیط نرم افزار Altium Designer و ساخت پروژه جدید
- آشنایی با محیط شماتیک در نرم افزار 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 قطعه ها 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
- روش های ساده سازی شماتیک طراحی شده
- شکل 3D (سه بعدی) قطعه ها
- قطعه های چند شماتیکه
- روش اضافه کردن PCB به پروژه
- روش multi sheet کردن برای مرتب سازی شماتیک
- نحوه استفاده از net label برای برقراری اتصال ها
- استفاده از port ها برای برقراری اتصال ها

جلسه سوم

- پروژه رسم PCB برای شماتیک مدار جلسه قبل
- استفاده از PCB Wizard برای تنظیمات اولیه برد PCB
- مشکلات تداخل قانون ها (Rules Violation)
- روش پیدا کردن و رفع خطاهای موجود در PCB
- یکای mil و تفاوت آن با mm
- روش تغییر مقیاس اندازه گیری بین واحدهای Imperial و Metric
- مفهوم snap grid و استفاده از آن برای طراحی برد
- روش تغییر مبدا مختصات برد PCB
- تنظیمات Origin در منوی Edit

- استفاده از منوی Align برتی مرتب سازی برد PCB
- منوی تنظیمات لایه ها (... , top, bottom, top overlay)
- روش تغییر پارامترهای قطعات مشابه به صورت گروهی
- استفاده از منوی PCB Inspector
- نکته های مهم و استانداردهای رسم track
- آشنایی با ابزار اندازه گیری
- واحد اندازه گیری 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

جلسه چهارم

- آشنایی با Routing
- روش Rout کردن VCC و GND
- استفاده از text برای برچسب زدن در شماتیک
- روش چرخاندن قطعه با زاویه های دلخواه
- تغییر دادن لایه ها برای کشیدن track
- استفاده از Union برای حرکت یک بخش از مدار به صورت همزمان
- روش صحیح جایگذاری خازن های By Pass برای تغذیه میکرو
- روش طراحی و جایگذاری قطعه در پشت برد PCB
- کاربرد locked و unlocked کردن یک component

جلسه پنجم

- 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 آماده سازی 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 errorهای رخ داده در PCB
- استفاده از منوی PCB Rules Violations
- استفاده از ابزار Polygon pour
- استفاده از منوی teardrops برای رفع مشکلات نویزپذیری track ها
- قابلیت Auto Route در نرم افزار Altium Designer

جلسه ششم

- بررسی شرایط محدود کننده عرض track ها
- بررسی شرایط محدود کننده فاصله بین track ها (Clearance)
- ترتیب مراحل طراحی یک PCB
- روش حل مشکل ساخته شدن آنتن در سیم های مدار فرکانس بالا
- نکات جزئی در مورد رسم track
- استفاده از توپولوژی star برای تقسیم GND بین قسمت های مختلف مدار
- روش تامین Vcc و GND برای بردهای چندلایه
- استفاده از منوی Design Rules Check (DRC) برای چک کردن نهایی قوانین و استاندارد های 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 قاعده ها برای ساختن یک شرط خاص

جلسه هفتم

- 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 پایه های قطعه
- استفاده از منو place + Rectangle برای رسم باکس قطعه
- استفاده از label برای نمایش high voltage بودن پایه ها
- 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 پایه ها
- 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

جلسه اول

- آشنایی با مفهوم (IOT) Internet Of Thing
- دلایل استفاده از اینترنت اشیا
- نقش گوشی های موبایل در IOT
- فواید شبکه های بی سیم
- آشنایی با Bluetooth LE
- آشنایی با مفهوم (PAN) (Personal Area Network)
- انواع کاربردهای IOT
- آشنایی با وب سایت 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 (NIC , Hub , Switch , کارت شبکه های)
- آشنایی با منطق TCP/IP حاکم بر شبکه
- آشنایی با پروتکل IP
- آشنایی با پروتکل TCP
- آشنایی با پروتکل UDP
- بررسی لایه های عملیاتی TCP/IP
- ویژگی های لایه Link layer
- ویژگی های لایه Internet layer

- ویژگی های لایه Transport layer
- ویژگی های لایه Application layer
- شباهت ها و تفاوت های TCP و UDP
- مفهوم port برای آدرس دهی
- روش برقراری ارتباط از طریق TCP
- روش برقراری ارتباط از طریق UDP

جلسه دوم

- نحوه آدرس دهی host
- روش quad dotted
- روش نمایش IP Address ورژن های ۴ و ۶
- آشنایی با مفهوم internet
- آشنایی با مفهوم intranet
- آدرس های private یا local
- آدرس های 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 تفاوت های آن ها
- port number و روش استفاده از آن برای آدرس دهی
- واحد NAT در بخش آدرس دهی
- پروتکل DNS (Domain Name Server)
- آشنایی با مفهوم server و Client و کاربرد آن ها
- آشنایی با مفهوم socket
- روش multi tasking برای اتصال همزمان به یک IP

- تست برقراری دو سیستم لپ تاپ از طریق پروتکل TCP
- تست برقراری دو سیستم لپ تاپ 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 ارسال شده
- تست برقراری ارتباط بین دو سیستم لپ تاپ از طریق فضای browser

جلسه سوم

- نحوه کار internet
- آشنایی با مفهوم domain در فضای اینترنت
- آشنایی با مفهوم host در فضای اینترنت
- روش ساخت یک وب سایت شخصی
- شناخت ویژگی سایت های Static و Dynamic
- آشنایی با مفهوم back-end و front-end
- ساختن یک سخت افزار 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 مدل dev.board NodeMCU
- استفاده از نرم افزار ATOM و Platform
- پروژه اول (راه اندازی ارتباط سریال برد NodeMCU)
- پروژه دوم (LED چشمک زن با برد NodeMCU)
- پروژه سوم (روشن و خاموش کردن LED روی برد NodeMCU)

- استفاده از کتابخانه ESP8266WiFi.h
- پروژه چهارم (راه اندازی ماژول NodeMCU برای اتصال به WiFi)
- دستور WiFi.begin
- دستور WiFi.status
- دستور WiFi.localIP
- مد های کاری NodeMCU برای راه اندازی ماژول WiFi
- پروژه پنجم (راه اندازی ماژول NodeMCU برای ایجاد WiFi)
- دستور WiFi.SoftApIP
- نوع داده IP Address
- پروژه ششم (تنظیم کردن رمز برای WiFi ساخته شده)

جلسه چهارم

- 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 پیدا شده 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 GET و POST
- پروژه ششم (ارتباط با یک سایت و انتقال دیتا)
- آشنایی با مفهوم Query String
- پروژه هفتم (ارسال SMS از طریق سرویس های اینترنتی)
- پروژه هشتم (ساختن یک Web Server با استفاده از ESP8266)
- استفاده از دستور toString. برای تبدیل نوع داده

جلسه پنجم

- آشنایی با مفهوم tag در زبان html
- استفاده از تگ های a , div , style , body , html در زبان html
- مبانی برنامه نویسی به زبان java script
- پروژه اول (ارسال کد http برای وب سایت مورد نظر از طریق ماژول ESP8266)
- پروژه دوم (نمایش یک مقدار ورودی آنالوگ روی سایت ساخته شده)
- روش اضافه کردن log in برای ورود به سایت طراحی شده
- 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 keep alive
- 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

جلسه اول

- روش نامگذاری پارامتر title برای صفحه های شماتیک در نرم افزار 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 به عنوان توضیحات در محیط شماتیک
- فعال سازی 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

جلسه دوم

- استفاده از منوی board Shaped برای ساخت یک برد جدید
- استفاده از عکس با فرمت .bmp در محیط نرم افزار 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 در بخش place

- اضافه کردن لگو و مشخصات برد روی مدار
- آموزش نحوه سفارش دادن و چاپ PCB
- لحیم کردن قطعات روی برد

جلسه سوم

- راه اندازی ماژول ESP12 توسط نرم افزار 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 تعیین شده