

سرفصل های دوره آموزش STM32 (مقدماتی - تکمیلی):

فصل اول : آشنایی با میکروهای سری ARM

- آشنایی با تاریخچه ARM
- آشنایی با ARM و معماری ARM و پردازنده های ARM
- آشنایی با ویژگی ها و مزیت های پردازنده های ARM
- مقایسه های پردازنده های ARM و پردازنده های AVR
- آشنایی با پردازش موازی و پردازش خط لوله (PipeLine)
- کاربرد های میکرو با هسته های ARM
- آشنایی با خانواده های پردازنده های ARM
 - خانواده پردازنده های کلاسیک (Classic)
 - خانواده پردازنده های توکار (Embedded)
 - خانواده پردازنده های کاربردی (Application Processor)
 - خانواده پردازنده های خاص امنیتی (Secure-Core)
- معرفی خانواده Cortex به صورت جامع
- آشنایی با پروفایل های خانواده های Cortex
- آموزش سیستم عامل های بلادرنگ (RTOS) به صورت جامع و نحوه برنامه نویسی آنها
- آموزش FreeRTOS و نحوه استفاده از آن
- آشنایی با میکروکنترلر های مبتنی بر هسته Cortex و مقایسه های هسته های مختلف
- آشنایی با انواع معماری های میکروکنترلر ها به صورت جامع (معماری هاروارد - معماری ون نیومن)
- آشنایی با ISA (معماری مجموعه دستورالعمل های هسته های ARM) و معرفی انواع آنها شامل
 - Thumb
 - ARM
 - Thumb2
 - Jazell
 - بسط های DSP (کاربرد هایی نظیر پردازش سیگنال)
 - NEON (هوش مصنوعی)
- آشنایی با انواع کامپایلر های میکرو های ARM و بررسی هر کدام از آنها
- آشنایی اجمالی با شرکت های سازنده میکروهای مبتنی بر پردازنده های ARM
 - شرکت Atmel
 - شرکت NXP (فیلیپس)
 - شرکت ST Microelectronics

- شرکت Texax Instrument
- آشنایی با انواع میکروکنترلرهای ARM محبوب هر خانواده و مشخصات هر کدام از آنها به صورت کاربردی
- معرفی میکروکنترلرهای محبوب شرکت NXP (رقیب اصلی سری STM32)
 - خانواده سری LPC1xxx
 - LPC17xx
 - خانواده سری LPC2xxx
 - LPC21xx
 - LPC23xx
 - خانواده سری LPC3xxx
 - خانواده سری LPC4xxx
- آشنایی اجمالی با معماری ARM
- آشنایی با مد های کاری پردازنده های ARM

فصل دوم: آشنایی با میکروکنترلرهای سری ST

- معرفی میکروهای سری STM32
- آشنایی با سری های مختلف STM32 به صورت جامع
- آشنایی با ویژگی های سری های مختلف STM32
 - سری STM32 W
 - سری STM32 L1
 - سری STM32 F0
 - سری STM32 F1
 - سری STM32 F2
 - سری STM32 F3
 - سری STM32 F4
 - سری STM32 F7
- آشنایی با عملکرد کلی میکرو کنترهای STM32 و بررسی ویژگی های هر کدام به صورت کامل
 - High Performance
 - MainStream
 - Ultra-Low-Power
- آشنایی با نام گذاری میکروکنترلرهای شرکت ST
- آشنایی کامل با برد های توسعه STM32
 - برد های دیسکآوری
 - برد های Nucleo
 - برد های کاتالیست

فصل سوم : آموزش میکروکنترلر **STM32F103C8T6** (میکروی استفاده شده در دوره)

- برد STM32F103C8T6 (قرص آبی – Blue Pill) چیست؟
- آشنایی با واحد تغذیه برد STM32F103C8T6
- آشنایی با مدارات مربوط به Reset و راه اندازی مجدد برد STM32F103C8T6
- آشنایی با GPIO های برد STM32F103C8T6 به صورت پیشرفته
 - Push / Pull
 - Open / Drain
- آشنایی با سیستم کلاک برد STM32F103C8T6 به صورت پیشرفته
- آشنایی با پایه های مربوط به Boot میکروکنترلر و بررسی حالت های مختلف
- آشنایی با پایه های SWD برد STM32F103C8T6
- آموزش تخصصی و پیشرفته PINOUT های برد STM32F103C8T6
- آموزش جامع و پیشرفته رجیستر ها و پریفرال های واحد های مختلف برد STM32F103C8T6
 - واحد GPIO ها
 - واحد PWR (Power Control)
 - واحد BKP (Backup Register)
 - واحد کلاک (RCC) (داخلی – خارجی و ...)
 - HSE Clock
 - HIS Clock
 - PLLs
 - LSE Clock
 - LSI Clock
 - System Clock (SYSCLK)
 - Clock Security System (CSS)
 - واحد تایمر (پیشرفته)
 - واحد CRC
 - واحد RTC
 - واحد PLL
 - واحد DMA
 - واحد ADC
 - واحد DAC
 - واحد PWM
 - واحد NVIC (واحد وقفه های تو در تو)

- واحد SysTick
- واحد Watchdogs
- واحد CAN
- واحد USB
- واحد OTG
- واحد USART
- واحد SPI
- واحد I2C
- واحد ETH
- Bit Banding
- آشنایی جامع با واحد CPU (هسته) در برد STM32F103C8T6
- آموزش جامع و کاربردی انواع حافظه های برد STM32F103C8T6
 - حافظه Code
 - حافظه SRAM
 - حافظه Peripheral
 - حافظه External Device
 - حافظه External RAM
 - حافظه System
- آشنایی با انواع باس ها در برد STM32F103C8T6 به صورت جامع
 - باس AHB
 - باس ASB
 - باس APB
- آشنایی با انواع مد های کاری برد STM32F103C8T6
- تشریح واحد وقفه در برد STM32F103C8T6 به صورت جامع
- مقایسه برد قرص آبی (Blue Pill) و برد قرص سیاه (Black Pill)
- آشنایی با مشخصات فنی برد STM32F103C8T6
- آشنایی با پین های برد STM32F103C8T6
- مقایسه برد STM32F103C8T6 با برد آردینو
- آموزش واحد ارتباط CAN در برد های STM32F103C8T6 به صورت جامع
- مقایسه حرفه ای بین برد های STM32F103C8T6 و برد LPC17xx (دو میکروکنترلر محبوب ARM)
- آشنایی با رابط های JTAG و SWD در برد های STM32F103C8T6
- آموزش جامع انواع روش های پروگرام کردن برد های STM32
 - پروگرام کردن برد از طریق واحد UART

- پروگرام کردن برد از طریق BOOT LOADER و با استفاده از کابل Micro USB
- پروگرام کردن برد با استفاده از پروگرامر ST Link
- آشنایی با بوت لودر در برد های STM32F103C8T6 به صورت جامع
- آموزش تعویض و جابه جایی بوت لودر و نحوه راه اندازی آن
- آموزش جامع و کاربردی دیتاشیت خوانی و فایل های رفرنس مربوط به برد STM32F103C8T6
 - DataSheet
 - Reference Manual
 - Programming Manual

فصل چهارم : آموزش جامع Objective C به صورت کاربردی

- آشنایی با زبان برنامه نویسی Objective C برای برنامه نویسی میکروکنترلر ها
- آشنایی با عملگر های LOAD و STORE
- آشنایی با مفهوم رجیسترها، آدرس ها، آفست ها و ...
- آشنایی با مفهوم Register Map - Address Offset و ...
- آشنایی با مفهوم بیت، بایت، ورد و ...
- آموزش فرمت های باینری - دسیمال - اکتال و هگزا دسیمال و نحوه تبدیل آنها
- آموزش نحوه محاسبه آدرس رجیستر ها
- آموزش دیتا تایپ های مختلف و نحوه استفاده بهینه از حافظه
- آموزش مفهوم کست کردن (Cast)
- آموزش جامع و کاربردی پوینتر و نحوه استفاده از آن
- آموزش عملگر های Reference (&) و Dereference (*) و عملگر -> (عملگر میخ) به صورت جامع
- آموزش کامل عملگر های بیتی برای دسترسی به محتویات آدرس مورد نظر در رجیستر ها و اعمال تغییرات در رجیستر ها
 - عملگر &
 - عملگر |
 - عملگر ^
 - عملگر ~
 - عملگر های شیفت (Left Shift و Right Shift)
- آموزش جامع و کاربردی مفاهیم پیشرفته در برنامه نویسی
 - Typedef
 - Structure
- آشنایی با مراحل کامپایل برنامه های نوشته شده به زبان C برای میکروکنترلر ها
- آموزش دستورات پیش پردازنده و نحوه استفاده از آنها
 - دستور پیش پردازنده #include

- دستور پیش پردازنده #define
- تعریف ماکروهای Object
- تعریف ماکروهای Function
- دستور پیش پردازنده #undef
- دستور پیش پردازنده #if
- دستور پیش پردازنده #ifdef
- تعریف Include Guard
- دستور پیش پردازنده #ifndef
- دستور پیش پردازنده #endif
- دستور پیش پردازنده #else
- دستور پیش پردازنده #elif
- آموزش نحوه اضافه کردن Header File ها به برنامه های C و ویژگی های فایل های سرآیند (h).
- آموزش نکات جامع و کاربردی در خصوص توابع (Function) در برنامه های C
- آموزش انواع Extern و Static برای تعاریف متغیرها و متدها و مقایسه آنها
- آموزش کتابخانه ها در زبان برنامه نویسی C به صورت جامع
- آشنایی اجمالی با توابع HAL
- آشنایی اجمالی با توابع SPL
- آشنایی اجمالی با توابع LL

فصل پنجم : آموزش برنامه نویسی برد STM32F103C8T6 به زبان ++C توسط محیط آردینو

- معرفی و تشریح همه قطعات مورد استفاده در طول آموزش و نکاتی برای خرید قطعات
- آموزش دستورات کاربردی مدیریت زمان در آردینو
 - Millis()
 - Micros()
- آموزش دستورات کاربردی مدیریت پالس در آردینو
 - Tone()
 - PulseIn()
 - shiftIn()
 - shiftOut()
- آموزش دستورات کاربردی ریاضی و کار با اعداد تصادفی در آردینو
 - Constrain()
 - Map()
 - Random()
 - randomSeed()

- آموزش دستورات بیتی در آردینو
- آموزش انواع دیتا تایپ های (Data Type) کاربردی در آردینو
- آموزش دستورات PROGMEM و تابع sizeof() در آردینو
- آموزش دستورات کنترلی در آردینو
 - Break
 - Continue
 - Goto
 - Switch
- آموزش عملگر های مقایسه ای در آردینو
- آموزش عملگر های بولی در آردینو
- آموزش عملگر های مربوط به اشاره گر ها (عملگر های & و *)
- آموزش عملگر های منطقی در آردینو
- آموزش عملگر های بیتی در آردینو
- آموزش عملگر های ترکیبی

فصل ششم : شروع کار با برد STM32F103C8T6

- آموزش عملی پروگرام کردن برد STM32 توسط مبدل USB TO TTL
- آموزش عملی پروگرام کردن برد STM32 توسط FTDI Programmer
- آموزش عملی پروگرام کردن برد STM32 توسط کابل MicroUSB
- آموزش عملی پروگرام کردن برد STM32 توسط پروگرامر ST LINK
- آموزش روش نصب بوتلودر روی میکروکنترلر برد
- آموزش نرم افزار STM32 ST Link Utility جهت نصب انواع فریمور ها و بوت لودر ها و دسترسی به محتوای حافظه STM32
- آموزش نرم افزار Flash Loader Demonstrator

فصل هفتم : آموزش واحد PWM – واحد ADC – واحد DAC

- راه اندازی واحد PWM در STM32 در قالب پروژه های صفر تا صد
- راه اندازی واحد ADC در STM32 در قالب پروژه های صفر تا صد
- راه اندازی واحد DAC در STM32 در قالب پروژه های صفر تا صد
- محاسبات مربوط به فرکانس و زمان و دیوتی سیکل
- محاسبات مربوط به واحد ADC – ولتاژ Referemce و آشنایی با مفهوم ضریب تفکیک
- شبیه سازی مدارهای مربوطه در نرم افزار Fritzing

فصل هشتم : واحد ارتباط سریال در STM32

- آشنایی با انواع روش های ارتباطی سریال و موازی
- آشنایی با ارتباط سریال همگام (همزمان) و ناهمگام (ناهمزمان)
- آموزش تمامی متد های مربوط به واحد ارتباط سریال
- آموزش سریال مانیتور
- ارسال و دریافت دیتا توسط سریال مانیتور
- کنترل لوازم با استفاده از فرم های برنامه نویسی شده در سیشارپ به صورت پیشرفته
- آموزش ارتباط STM32 و سیشارپ توسط واحد ارتباط سریال
- مانیتورینگ دیتا توسط فرم های برنامه نویسی شده در سیشارپ
- مبادله دیتا بین دو برد STM32 توسط واحد ارتباط سریال
- ارسال و دریافت دوطرفه دیتا بین برد آردینو و برد STM32 توسط واحد ارتباط سریال
- استفاده از ۲ واحد ارتباط سریال STM32 به صورت همزمان
- شبیه سازی مدارهای مربوطه در نرم افزار Fritzing

فصل نهم : واحد ارتباط SPI در STM32

- راه اندازی واحد ارتباط SPI در STM32
- ارتباط SPI چگونه کار می کند؟
- ارتباط یک Master با چندین Slave و انواع روش های پیاده سازی
- متدها و توابع مربوط به SPI و پیکربندی آن
- بررسی تخصصی رجیستر های واحد ارتباط SPI
 - رجیستر SPCR
 - رجیستر SPSR
 - رجیستر SPDR
- آموزش پیکربندی واحد SPI توسط ماکروی (BV)_
- آموزش کامل متغیر های Volatile
- پیاده سازی واحد SPI توسط برنامه نویسی پیشرفته در زبان C توسط رجیستر ها
- ارسال و دریافت همزمان و دوطرفه دیتا بین آردینو و STM32 توسط واحد SPI
- تجزیه و تحلیل مدارات به صورت کامل در فریتزینگ

فصل دهم : واحد ارتباط I2C در STM32

- راه اندازی واحد ارتباط I2C در STM32
- ارتباط I2C چگونه کار می کند؟
- تفاوت های واحد I2C و SPI
- متدها و توابع مربوط به I2C و پیکربندی آن
- ارسال و دریافت همزمان و دوطرفه دیتا بین آردینو و STM32 توسط واحد I2C

فصل یازدهم : واحد وقفه در STM32

- وقفه چیست؟
- وقفه چگونه کار می کند؟
- تفاوت روش وقفه و روش Pooling
- متدها و توابع مربوط به وقفه و پیکربندی آن
- انواع روش های تریگر کردن وقفه ها
- آشنایی با لبه پایین رونده و لبه بالارونده
- آشنایی با روش های لرزش گیری (Debounce)
- پروژه شمارنده و زمانبندی با به کارگیری واحد وقفه
- پیاده سازی واحد وقفه در قالب پروژه های مختلف

فصل دوازدهم : آرایه ها و رشته ها

- آرایه چیست؟
- آشنایی با آرایه های دوبعدی و چند بعدی
- پیاده سازی پروژه های مربوط به GPIO ها توسط آرایه ها و بهینه کردن برنامه ها توسط آرایه ها
- آشنایی با انواع رشته ها در STM32 و انواع روش های پیاده سازی آن
 - کلاس String
 - آرایه های از کاراکتر ها (پیاده سازی رشته ها با زبان C)
- تفاوت پیاده سازی رشته ها در زبان C و زبان C++ و مزیت های هر کدام
- توضیحاتی در خصوص کاراکتر انتهای رشته (Null)
- آموزش متدهای مربوط به رشته ها به صورت جامع
 - charAt()
 - compareTo()
 - concat()

- c_str() ○
- endsWith() ○
- equals() ○
- equalsIgnoreCase() ○
- getBytes() ○
- indexOf() ○
- lastIndexOf() ○
- length() ○
- remove() ○
- replace() ○
- reserve() ○
- setCharAt() ○
- startsWith() ○
- substring() ○
- toCharArray() ○
- toDouble() ○
- toInt() ○
- toFloat() ○
- toLowerCase() ○
- toUpperCase() ○
- trim() ○

فصل سیزدهم : برنامه نویسی و راه اندازی ماژول ها و سنسور های مختلف و پروژه های دوره

- آموزش راه اندازی LED RGB کاتد مشترک و آند مشترک
- آموزش راه اندازی انواع پوش باتن ها و پتانسومتر ها
- آموزش راه اندازی سون سگمنت کاتد مشترک و آند مشترک
- آموزش راه اندازی LCD کاراکتری
- آموزش راه اندازی LCD نوع Oled
- آموزش راه اندازی انواع موتور های DC
- آموزش راه اندازی انواع IC درایور ها و تقویت کننده های جریان و ولتاژ
- آموزش راه اندازی رله های مختلف
- آموزش راه اندازی سنسور مسافت سنج (SRF05)
- آموزش راه اندازی میکروفون خازنی و ماژول صوت
- آموزش راه اندازی سنسور آنالوگ LM35 و سنسور آنالوگ LM335
- آموزش راه اندازی سنسور دمای دیجیتال DS18B20
- آموزش راه اندازی سنسور DHT11 و DHT22

- آموزش راه اندازی انواع بلندگو و بازر
- آموزش راه اندازی بارگراف (BarGraph)
- آموزش راه اندازی کلید لمسی تاچ (Touch Button)
- آموزش راه اندازی صفحه کلید لمسی TTP229
- پروژه کنترل LED RGB توسط واحد PWM و نمایش بر روی OLED
- پروژه رقص نور ۱۱ کاناله و چند حالت با قابلیت تغییر سرعت چشکن زدن توسط آرایه ها
- پروژه جامع شبیه سازی تمامی متد های رشته ها توسط سریال مانیتور
- پروژه وقفه های چند حالت توسط برد STM32 و نمایش بر روی OLED
- پروژه زمان بندی رله توسط STM32 و شمارش معکوس و نمایش در OLED
- پروژه ارسال و دریافت دیتا با استفاده از ۲ واحد UART بین دیوایس های مختلف
- پروژه خانه هوشمند توسط اپلیمیشن سیشارپ (#C)
- پروژه ارتباط STM32 و سیشارپ توسط واحد ارتباط سریال (UART)
- پروژه رقص نور صوتی توسط ماژول صوت و بارگراف
- پروژه مسافت سنج دقیق توسط سنسور التراسونیک SRF05
- پروژه نمایش تصاویر بر روی صفحه نمایش های OLED
- پروژه شمارنده صعودی و نزولی توسط سون سگمنت
- پروژه ارسال و دریافت دیتا بین چند برد STM32 توسط واحد ارتباط سریال
- پروژه ارسال و دریافت دیتا بین برد STM32 و برد آردینو توسط ارتباط SPI به صورت دوطرفه و همزمان
- پروژه ارسال و دریافت دیتا بین برد STM32 و برد آردینو توسط ارتباط I2C به صورت دوطرفه و همزمان
- پروژه دماسنج توسط سنسور LM35 با استفاده از واحد ADC
- پروژه دماسنج توسط سنسور دمای دیجیتال DS18B20
- پروژه دماسنج و رطوبت سنج توسط سنسور دمای DHT11 با استفاده از واحد ارتباط OneWire
- پروژه دریافت اعداد از صفحه کلید لمسی و انجام کار های خاص بر اساس دکمه دریافتی
- پروژه ساخت موزیکال جالب توسط STM32 و اسپیکر
- پروژه کنترل سرعت موتور و جهت حرکت موتور توسط موتور های DC و آیسی L293D
- پروژه کنترل لوازم منزل از طریق کف زدن توسط برد STM32

فصل چهاردهم: معرفی پکیج ۳۷ عددی و آموزش سنسور ها و ماژول ها و نحوه راه اندازی آنها

- آشنایی و معرفی پکیج ۳۷ عددی
- آموزش سنسور ها و ماژول ها و نحوه راه اندازی پکیج ۳۷ عددی
 - ماژول JoyStick (جوی استیک)
 - ماژول Flame Sensor (تشخیص شعله)
 - ماژول LED RGB
 - ماژول HEARTBEAT SENSOR (سنسور اندازه گیری ضربان قلب)
 - ماژول MAGIC LIGHT CUP
 - ماژول SWITCH HALL MAGNETIC SENSOR (سنسور اثر حال)
 - ماژول RELAY (رله)
 - ماژول LINEAR HALL SENSOR
 - ماژول SMD RGB LED
 - ماژول 7-COLOR FLASH LED
 - ماژول MERCURY TILT SWITCH
 - ماژول TEMPERATURE SENSOR
 - ماژول BIG SOUND SENSOR
 - ماژول METAL TOUCH SENSOR
 - ماژول TWO-COLOR LED
 - ماژول LASER EMITTER
 - ماژول BALL SWITCH
 - ماژول ANALOG TEMPERATURE SENSOR (سنسور آنالوگ)
 - ماژول SMALL SOUND SENSOR
 - ماژول DIGITAL TEMPERATURE SENSOR (سنسور دیجیتال)
 - ماژول SMALL TWO COLOR LED
 - ماژول BUTTON
 - ماژول PHOTORESISTOR SENSOR
 - ماژول IR EMITTER (فرستنده مادون قرمز)
 - ماژول TRACKING SENSOR
 - ماژول ACTIVE BUZZER
 - ماژول READ SWITCH
 - ماژول SHOCK SENSOR
 - ماژول TEMPERATUTE AND HUMIDITY SENSOR
 - ماژول IR RECEIVER (گیرنده مادون قرمز)

- AVOIDANCE SENSOR ماژول
- PASSIVE BUZZER ماژول
- MINI READ SWITCH ماژول
- ROTARY ENCODER ماژول
- ANALOG HALL SENSOR ماژول
- KNOCK SENSOR ماژول
- LIGHT BLOCKING SENSOR ماژول

مدرس : شادريان