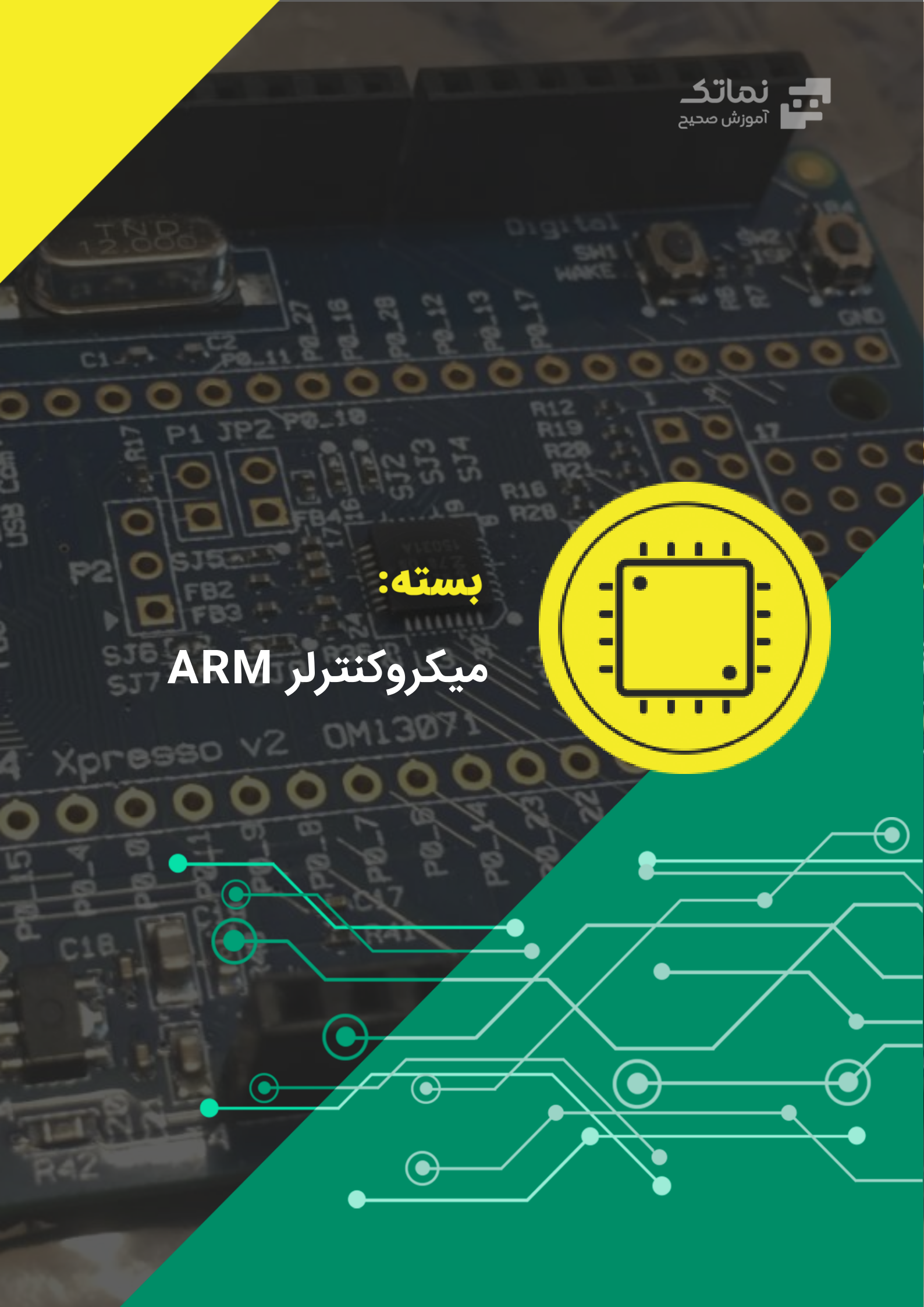
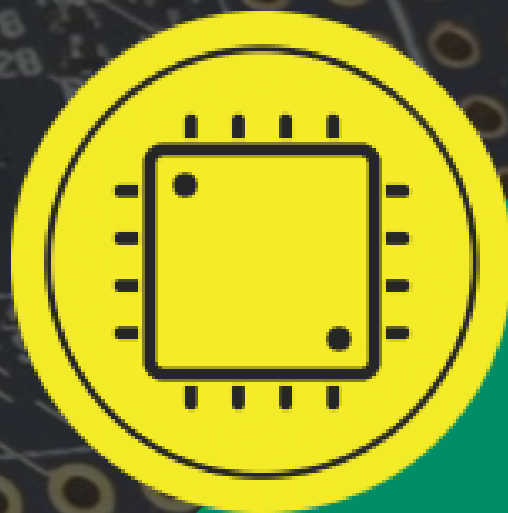


بسته:

میکروکنترلر ARM





۲.....	فصل اول
۳.....	فصل دوم
۴.....	فصل سوم
۱۰.....	فصل چهارم
۱۱.....	فصل پنجم
۱۲.....	فصل ششم

فصل اول

- معرفی مفهوم و معماری ARM
- موارد استفاده از ARM Cortex-M
- تولید کننده های معروف میکروکنترلر ARM
- رجیسترها در میکروکنترلر چیست؟
- CMSIS چیست؟
- کاربردهای لایه دسترسی CMSIS چیست؟
- وقفه در پردازنده چیست؟
- بررسی حالت های عملیاتی میکروکنترلرها
- معرفی انواع پکیج های میکروکنترلر
- بررسی دیتاشیت های چند میکروکنترلر
- بررسی دیتاشیت STM32F103
- بررسی دیتاشیت reference manual

فصل دوم

- فرآیند کرک و نصب نرم افزار keil MDK 5
- نصب نرم افزار Cube
- معرفی قطعات مورد استفاده در بسته
- بررسی برد برد
- معرفی ماژول stm32f103
- معرفی برد stm32f4 discovery
- معرفی st-link v2
- معرفی انواع سیم اتصال
- معرفی ال ای دی
- معرفی push button
- معرفی Arduino
- معرفی servo motor sg90
- معرفی سنسور التراسونیک hy-srf05
- سنسور ضربان قلب
- معرفی ماژول tja1051
- معرفی سنسور دما و رطوبت sht20
- معرفی ic 74hc595
- معرفی سنسور lx1972
- معرفی سنسور شتاب adxl335
- معرفی انکودر ec1102s

فصل سوم

- بررسی زبان های مختلف برنامه نویسی
- معرفی برنامه نویسی C
- معرفی میکروکنترلر ASTM32F407
- کد نویسی به وسیله C
- بررسی کاربرد \n
- بررسی کاربرد \r
- بررسی کاربرد \"
- بررسی کامنت گذاشتن در برنامه نویسی
- بررسی data type در برنامه نویسی C
- بررسی انواع data type
- بررسی متغیر Char
- بررسی متغیر unsigned Char
- بررسی متغیر short, unsigned short
- بررسی متغیر int, unsigned int
- بررسی اپراتور sizeof
- متغیر چیست؟
- متغیرها را چگونه تعریف می کنیم؟
- متغیرها را چگونه نام گذاری می کنند؟
- تفاوت definition, declaration
- بررسی مفهوم محدوده متغیر (variable scope)

- بررسی متغیر GLOBAL
- چگونه به آدرس متغیر دسترسی پیدا کنیم؟
- بررسی کلاس های ذخیره سازی (STORAGE CLASSES)
- از static چه استفاده می شود؟
- از extern چه استفاده می شود؟
- مفهوم و کاربرد تابع در برنامه نویسی C چیست؟
- شکل توابع چگونه است؟
- بررسی تابع main
- نوشتن برنامه عملیات چهارگانه در C
- روش type Casting چیست؟
- انواع روش های type Casting چیست؟
- بررسی کاربرد و استفاده کتابخانه stdint.h
- بررسی متغیرهای مورد استفاده در stdint.h
- معرفی اپراتورهای C
- بررسی اپراتورهای ریاضی در C
- بررسی اولویت های ریاضی در C
- بررسی اپراتور ++ و --
- بررسی استفاده ++ و -- در pointer
- بررسی اپراتورهای مقایسه ای
- بررسی اپراتورهای منطقی
- بررسی ساختارهای شرطی در C
- معرفی انواع ساختارهای شرطی در زبان C

- بررسی ساختار شرطی if در C
- نکاتی درباره نوشتن کد
- بررسی ساختار شرطی if else در C
- بررسی ساختار شرطی if else if در C
- بررسی ساختار Conditional operator
- بررسی ساختار switch-case
- بررسی اپراتورهای بیتی bitwise operators
- بررسی تفاوت بین اپراتورهای منطقی و بیتی
- بررسی اپراتور OR بیتی
- بررسی اپراتور NOT بیتی
- بررسی اپراتور XOR
- از اپراتورهای بیتی چه استفاده ای می شود؟
- کاربرد Testing چیست؟
- بررسی کاربرد ست کردن بیت ها (set bit)
- بررسی کاربرد پاک کردن بیت ها (clear bit)
- بررسی کاربرد toggle کردن بیت ها (toggle bit)
- بررسی اپراتور شیفت به راست
- بررسی اپراتور شیفت به چپ
- بررسی روش استفاده از شیفت در bit set
- بررسی استخراج یک تکه از بیت ها (bit extraction)
- بررسی حلقه در زبان C
- معرفی انواع حلقه در زبان C

- بررسی حلقه while loop
- تمرین نوشتن برنامه ای که اعداد ۱ تا ۱۰ را چاپ کند
- حلقه بی نهایت چیست؟
- بررسی حلقه do while
- بررسی حلقه For
- بررسی type qualifiers
- از Const در کجا استفاده می شود؟
- بررسی حالت های مختلف Const
- بررسی حالت اول استفاده Const data
- بررسی حالت دوم استفاده پوینتر قابل تغییر و دیتا ثابت
- بررسی حالت سوم استفاده پوینتر ثابت و دیتا قابل تغییر
- بررسی حالت چهارم استفاده پوینتر ثابت و دیتا ثابت
- بررسی structure در زبان C
- چگونه به structure مقدار اولیه بدهیم؟
- سائز متغیر structure چگونه باشد؟
- بررسی دسترسی به دیتا به صورت aligned / un-aligned
- بررسی typedef struct
- بررسی تعریف nested structure
- بررسی پوینتر و structure
- بررسی مفهوم bit fields
- بررسی مفهوم union
- حل تمرینی درباره union, struct



- حل تمرین برای gpio_pin
- بررسی مفهوم آرایه (array) در C
- مقدار اولیه دادن برای آرایه چگونه است؟
- خواندن و نوشتن آرایه ها چگونه است؟
- حل تمرین برای آرایه (array)
- بررسی ارسال (array) به یک تابع
- حل تمرین برای (array) به یک تابع
- بررسی مفهوم string در زبان C
- pre-processor چیست؟
- انواع pre-processor چیست؟
- بررسی macro در زبان C
- function-like macro چیست؟
- بررسی کامپایل کردن شرطی
- بهینه سازی برنامه چگونه است؟
- بررسی انواع بهینه سازی
- بررسی حالت 00 بهینه سازی برنامه
- بررسی حالت 01 بهینه سازی برنامه
- بررسی حالت 02 بهینه سازی برنامه
- بررسی حالت 03 بهینه سازی برنامه
- بهینه سازی در keil چگونه است؟
- چگونه میکروکنترلر را بهینه سازی کنیم؟
- volatile چیست؟

- چه زمانی از volatile استفاده می کنیم؟
- چه روش هایی برای تعریف volatile وجود دارد؟
- شرایط استفاده Const volatile با یکدیگر
- بررسی مفهوم Enum برای برنامه نویسی میکروکنترلر

فصل چهارم

- توضیحات درباره نرم افزار STM32CUBE
- روش نصب نرم افزار STM32CUBE
- روش ایجاد پروژه جدید
- توضیحات تب نرم افزار
- بررسی پایه های میکروکنترلر
- معرفی نوارهای قسمت pinout & Configuration
- معرفی قابلیت های نوار System Core
- معرفی قابلیت های نوار analog
- معرفی قابلیت های نوار timer
- معرفی قابلیت های نوار Connectivity
- معرفی قابلیت های نوار multimedia
- معرفی قابلیت های نوار security
- معرفی قابلیت های نوار middleware
- معرفی نوارهای قسمت Clock Configuration
- چگونه کلال ها را تغییر دهیم؟
- معرفی نوارهای قسمت project manager
- روش خروجی گرفتن از پروژه
- بررسی کدهای خروجی
- چگونه بین کامنت ها کد بزنیم؟

فصل پنجم

- پروگرم کردن میکروکنترلرها چگونه است؟
- بررسی پروگرمر j-link
- بررسی پروگرمر st-link
- بررسی پایه های مختلف پروگرمر st-link
- بررسی برد دیسکآوری
- روش نصب درایور پروگرمر st-link
- معرفی میکروکنترلر stm32f103c8
- پروگرم کردن میکروکنترلر stm32f103c8

فصل ششم

- عملکردهای میکروکنترلر کار با پریفرال ها
- بررسی user manual میکروکنترلر stm32f103
- بررسی ساختار داخل keil
- بررسی پریفرال ها در دیتاشیت های مختلف
- تنظیم کردن کلاک در میکروکنترلر چگونه است؟
- روش ست کردن کلاک چگونه انجام می شود؟
- بررسی تنظیمات قسمت HSE state
- بررسی تنظیمات قسمت HSI state
- بررسی تنظیمات قسمت PLL
- بررسی قسمت HAL
- توضیحات بیشتر درباره CUBE
- بررسی قسمت i2c در CUBE
- بررسی قسمت generate file در CUBE
- بررسی قسمت Hal setting در CUBE
- بررسی قسمت project manager در CUBE
- بررسی قسمت generate report در CUBE
- بررسی GPIO ها
- GPIO ها چه کاری انجام می دهد
- بررسی جزئی تمام قسمت های مختلف GPIO
- GPIO ها چه موارد استفاده ای دارند؟

- بررسی حالت های INPUT و OUTPUT GPIO ها
- بررسی حالت ها INPUT PULL UP
- بررسی حالت ها OUTPUT PULL UP
- بررسی پایه های خروجی
- بررسی کدهای خط HALL GPIO
- بررسی کدهای خط GPIO PIN
- بررسی GPIO PORT ها در عمل
- روشن کردن LED به دو Active high
- بررسی حالت open drain
- بررسی تفاوت حالت open drain و push pull
- بررسی ورودی GPIO
- بررسی ورودی GPIO در حالت pull down
- بررسی ورودی GPIO در حالت pull up
- بررسی تنظیمات اینتراپت ها
- روشن کردن دو ال ای دی با میکروکنترلر
- بررسی تفاوت polling و interrupt
- بررسی عملکرد interrupt
- بررسی حالت های مختلف interrupt
- بررسی پریفرال nvic در CUBE
- بررسی کدهای مربوط به interrupt
- بررسی انواع اولویت در interrupt
- تأثیر اولویت ها در کدها

- ست کردن GPIO ها در interrupt
- دسته بندی اولویت ها
- کد نویسی بر اساس اولویت ها
- پروژه کم و زیاد کردن اعداد در سون سگمنت
- نوشتن کدهای روشن کردن هر عدد در سون سگمنت در HAL GPIO
- بررسی DMA
- بررسی حالت های مختلف DMA
- بررسی و نوشتن کد مثالی برای حالت انتقال DMA در حالت polling
- بررسی و نوشتن کد مثالی برای DMA در حالت interrupt
- بررسی پروتکل USART
- بررسی تنظیمات USART در نرم افزار CUBE
- باد ریت (Baud rate) چیست؟
- بررسی قسمت data direction
- بررسی قسمت over sampling
- بررسی قسمت GPIO setting
- چگونه USART را به کامپیوتر وصل کنیم؟
- بررسی دستگاه های TTL to USB
- بررسی نرم افزار Realterm برای مانیتور کردن سریال ها
- بررسی و نوشتن کدهای Hal UART transmit
- حل مثالی برای UART در interrupt mode
- بررسی مشخصات UART interrupt در دیتاشیت
- بررسی کدهای HAL UART

- استفاده از DMA در نوشتن کدهای UART
- کد نویسی مثالی با حالت HAL UART PEMAP
- استفاده دیباگ کردن در UART
- بررسی حالت سیرکل بافر
- منظور از parity چیست؟
- تفاوت حالت سنکرون و آسنکرون
- توضیحات حالت Clock phase و Clock polarity
- بررسی hardware flow Control
- بررسی پریفرال Timer
- بررسی مفهوم تایمر
- بررسی حالت های مختلف تایمر
- prescaler برای ما چه کاری انجام می دهد؟
- بررسی انواع حالت های شمارش در تایمر
- بررسی down counting mode
- نوشتن کد برنامه ال ای دی چشمک زن با تایمر
- نوشتن کد برنامه ۱ میلی ثانیه ای
- پیاده سازی دی بانس (debounce) با تایمر
- بررسی مود output Compare در تایمرها
- نوشتن کد یک چشمک زن نیم ثانیه ای
- درست دو فرکانس با سیگنال مختلف از دو کانال
- درست کردن دو فرکانس با سیگنال مختلف از دو کانال
- مفهوم duty cycle

- درست کردن فرکانسی که متغیر باشد با یک بازر
- بررسی قسمت Capture/compare در تایمر
- frozen چه کاربردی دارد؟
- set Compare چه کاری انجام می دهد؟
- بررسی مود PWM در تایمر
- فرق بین PWM و output Compare چیست؟
- بررسی حالت Center-aligned mode
- نوشتن کد برنامه کنترل کردن نور یک LED
- بررسی استفاده از PWM در سرو موتور
- تنظیمات CUBE برای استفاده از PWM در سرو موتور
- نوشتن کد برنامه استفاده از PWM در سرو موتور
- بررسی مود input Capture در تایمر
- input filter low pass چه کاربردی دارد؟
- تغییرات کدهای input Capture چگونه است؟
- کدهای input, printf چه تغییری می کند؟
- بررسی دستور HAL_TIM_ReadCapturedValue
- بررسی PWM input mode
- انجام تمرین سرو موتور با PWM input mode
- تنظیمات Cube در حالت PWM input mode
- رفتار PWM input و input چه تفاوتی دارد؟
- کدهای HAL_TIM_PWM_Start چگونه است؟
- کدهای HAL_TIM_IC_CaptureCallback چگونه است؟

- کد برای duty Cycle چگونه است؟
- بررسی سنسور اولتراسونیک
- زمان پایه echo چگونه محاسبه می شود؟
- بررسی پایه trigger سنسور اولتراسونیک
- تنظیمات Cube برای سنسور اولتراسونیک
- بررسی عملکرد سنسور التراسونیک در عمل
- تغییر خروجی اولتراسونیک با تغییر فاصله در اسیلوسکوپ چگونه است؟
- تنظیمات Cube برای اندازه گیری PWM input
- تغییرات کدهای اولتراسونیک در حالت PWM input چگونه است؟
- کدهای icValue چیست؟
- بررسی one-puls mode
- تنظیمات Cube برای one-puls mode
- تغییرات کد سنسور اولتراسونیک در حالت one-puls mode
- بررسی Encoder mode از مودهای تایمر
- بررسی پایه های Encoder
- روند کار Encoder چگونه است؟
- چگونه Encoder mode در CUBE تنظیم کنیم؟
- بررسی Encoder mode در دیتاشیت
- تغییرات کدها در Keil برای Encoder mode چگونه است؟
- بررسی خروجی Encoder mode و سیگنال خروجی آن
- بررسی پریفرال ADC
- بررسی تنظیمات پریفرال ADC در CUBE

- بررسی برد discovery
- بررسی تغذیه ADC در برد discovery
- بررسی ADC در reference manual
- data alignment در ADC چیست؟
- بررسی قسمت sampling time
- خواندن ADC در polling mode
- حالت های مختلف ADC چگونه است؟
- نوشتن کد برای یک سنسور نور با ADC
- بررسی watchdog mode
- تنظیمات watchdog mode Cube چگونه است؟
- بررسی مود ADC Multi Channel
- بررسی دیتاشیت سنسور شتاب ADXL335
- بررسی تنظیمات CUBE برای وصل کردن سنسورها به میکروکنترلر و ADC
- بررسی تغییرات کدهایی که برای حالت ADC Multi Channel زده می شود.
- گرفتن خروجی از میکروکنترلر
- بررسی حالت ADC Timer Trigger
- فرآیند حالت ADC Timer Trigger چگونه است؟
- تنظیمات CUBE برای ADC Timer Trigger برای یک سنسور نور و شتاب سنج چگونه باید باشد؟
- بررسی دیتاشیت برای حالت ADC Timer Trigger
- تنظیمات تایمر چگونه باید باشد؟
- بررسی مود ADC injected

- فرآیند ADC injected چگونه است؟
- تنظیمات CUBE برای ADC injected برای یک سنسور نور و شتاب سنج چگونه باید باشد؟
- مقایسه خروجی regular و حالت injected
- بررسی پروتکل SPI
- ارتباط بین SPI Master و SPI Slave چگونه است؟
- بررسی دیتاشیت پروتکل SPI
- رفتار SPI در برابر ای سی های مختلف چگونه است؟
- بررسی بلوک دیاگرام ای سی HC595Y4
- عملکرد ای سی HC595Y4 در برابر رفتار های متفاوت چگونه است؟
- بررسی تنظیمات CUBE برای ای سی hc595Y4 در حالت شیفت رجیستر چگونه است؟
- تغییرات کدها برای ای سی HC595Y4 در حالت شیفت رجیستر چیست؟
- بررسی خروجی های میکروکنترلر در اسیلوسکوپ
- بررسی دیتاشیت ای سی motion sensor LIS3DSH
- بررسی رجیستر های ای سی LIS3DSH
- ست کردن رجیستر های ای سی LIS3DSH با میکروکنترلر STM32F407
- تغییرات کدها برای رجیستر های ای سی LIS3DSH با میکروکنترلر STM32F407 چیست؟
- تغییرات کدها برای رجیستر های ای سی LIS3DSH با میکروکنترلر STM32F407 چیست؟
- چگونه سنسور را به وسیله Library آماده به کار اندازیم؟

- تغییرات کدهای Library چگونه است؟
- watchdog چه کارهایی انجام می‌دهد؟
- watchdog چه حالت هایی دارد؟
- بررسی حالت independent watchdog
- چه مقدارهایی برای watchdog می توان ست کرد؟
- بررسی تنظیمات CUBE برای watchdog چگونه است؟
- تغییرات کدها برای watchdog چیست؟
- دلیل ریست شدن در watchdog چیست؟
- watchdog ADC چه استفاده هایی برای ما دارد؟
- بررسی عملکرد سنسور ضربان قلب
- تنظیمات CUBE برای راه اندازی سنسور ضربان قلب چگونه است؟
- تغییرات کدها در Keil برای راه اندازی سنسور ضربان قلب چگونه است؟
- بررسی WWDG
- کلاک WWDG چگونه است؟
- بررسی تنظیمات CUBE برای WWDG چگونه است؟
- تغییرات کدها برای WWDG چیست؟
- بررسی مودهای مصرف کم توان
- مودهای کاری کم توان (low power modes) چیست؟
- بررسی حالت sleep mode
- بررسی حالت stop mode
- بررسی حالت standby mode
- بررسی تنظیمات CUBE برای sleep mode چگونه است؟

- تغییرات کدها برای sleep mode چیست؟
- بررسی تنظیمات CUBE برای stop mode چگونه است؟
- تغییرات کدها برای stop mode چیست؟
- بررسی تنظیمات CUBE برای standby mode چگونه است؟
- تغییرات کدها برای standby mode چیست؟
- پروتکل I2C چیست؟
- بررسی تنظیمات CUBE برای I2C چگونه است؟
- چگونه MASTER با SLAVE صحبت می‌کند؟
- خواندن دیتا از رجیستر چگونه است؟
- بررسی دیتاشیت سنسور SHT20
- رزولوشن سنسور دما SHT20 چیست؟
- بررسی تنظیمات CUBE برای سنسور دما SHT20 چگونه است؟
- تغییرات کدها در Keil برای سنسور دما SHT20 با میکروکنترلر STM32F407 چیست؟
- تحلیل خروجی های سنسور در اسیلوسکوپ
- چگونه مقدار دما را از روی آی سی بخوانیم؟
- چگونه دو میکروکنترلر را به وسیله I2C به یکدیگر وصل کنیم؟
- بررسی تنظیمات CUBE برای دو میکروکنترلر را به وسیله I2C چگونه است؟
- تغییرات کدها در Keil برای حالت وصل کردن دو میکروکنترلر با I2C چگونه است؟
- بررسی I2C در حالت interrupt mode
- تنظیمات CUBE برای I2C در حالت interrupt mode چگونه است؟
- تغییرات کدهای Callback برای I2C در حالت interrupt mode چیست؟



- بررسی پریفرال CRC
- از پریفرال CRC در چه کاری استفاده می شود؟
- پریفرال CRC چگونه محاسبه می شود؟
- بررسی الگوریتم تولید پریفرال CRC
- تغییرات کدها در Keil برای پریفرال CRC چگونه است؟
- چگونه از خروجی خود مطمئن شویم؟
- بررسی پریفرال DAC
- پریفرال DAC چه کاربردهایی دارد؟
- DATA format در پریفرال DAC چگونه است؟
- تنظیمات CUBE برای پریفرال DAC چگونه است؟
- بررسی مودهای پریفرال DAC
- بررسی مود triangle-wave generation
- تغییرات کدها در Keil برای پریفرال DAC برای موج مثلثی چگونه است؟
- اگر به موج مثلثی offset بدهیم چه تغییری می کند؟
- تولید موج سینوسی با پریفرال DAC چگونه است؟
- تنظیمات CUBE برای تولید موج سینوسی با پریفرال DAC چگونه است؟
- بررسی حافظه فلش در میکروکنترلر
- ساختار حافظه فلش چیست؟
- برای نوشتن روی فلش چه کارهایی باید کرد؟
- پاک کردن erase کردن میکروکنترلر چگونه است؟
- راه اندازی LCD به وسیله SPI چگونه است؟
- بررسی پایه ها و عملکرد LCD

- تنظیمات CUBE برای راه اندازی LCD به وسیله SPI چگونه است؟
- تغییرات کدها در Keil برای راه اندازی LCD به وسیله SPI چگونه است؟
- بررسی حافظه های SD
- چگونه حافظه های SD را ست کنیم با میکروکنترلر
- تنظیمات CUBE برای ست کردن SD چگونه است؟
- برای نوشتن روی اس دی کارت چه کار باید کرد؟
- برای خواندن اطلاعات از روی اس دی کارت چه کار باید کرد؟
- چگونه در حافظه اس دی پوشه ایجاد کنیم؟
- نوشتن روی اس دی کارت به روش SPI چگونه است؟
- تغییرات کدها در Keil برای نوشتن روی اس دی کارت به روش SPI چگونه است؟
- mount شدن اس دی کارت چگونه است؟
- کدهای قسمت fatfs چیست؟
- نوشتن کدها برای نوشتن روی اس دی کارت
- چگونه می‌توانیم فایلی را از روی اس دی کارت بخوانیم؟
- پاک کردن فایل از روی اس دی کارت چگونه است؟
- بررسی پریفرال RTC
- بررسی پریفرال RTC در دیتاشیت
- BCD فرمت چیست؟
- فرق BCD فرمت و باینری فرمت چیست؟
- تنظیمات زمان و تاریخ بروی CUBE چگونه است؟
- تغییرات کدها در Keil برای راه اندازی ساعت و تاریخ روی ال سی دی چگونه است؟
- با چه رجیستری از ریست شدن ساعت و تاریخ جلوگیری کنیم؟

- بررسی پریفرال USB
- تنظیمات CUBE برای ست کردن پریفرال USB چگونه است؟
- تغییرات کدها در Keil برای پریفرال USB چگونه است؟
- چگونه میکروکنترلر را به موس تبدیل کنیم؟
- تنظیمات CUBE برای تبدیل میکروکنترلر به موس چگونه است؟
- تغییرات کدها برای جوی استیک
- تغییرات کدها در Keil برای تبدیل میکروکنترلر به موس چگونه است؟
- بررسی تغییرات ADC_val
- بررسی خروجی و تست موس با میکروکنترلر
- بررسی استفاده کیبورد از میکروکنترلر
- تنظیمات CUBE برای تبدیل میکروکنترلر به کیبورد چگونه است؟
- تغییرات کدها در Keil برای تبدیل میکروکنترلر به کیبورد چگونه است؟
- بررسی وصل کردن flash drive به میکروکنترلر
- بررسی دیتاشیت برای وصل کردن flash drive به میکروکنترلر
- تنظیمات CUBE برای وصل کردن flash drive به میکروکنترلر چیست؟
- نوشتن کد به وسیله library برای flash drive در USB
- چگونه میکروکنترلر را به فلش مموری تبدیل کنیم؟
- تغییرات کدها در Keil برای تبدیل میکروکنترلر به فلش مموری چگونه است؟
- بررسی حالتی که میکروکنترلر نقش host را دارد
- بررسی گرفتن اطلاعات موس و کیبورد توسط میکروکنترلر
- تنظیمات CUBE برای گرفتن اطلاعات موس و کیبورد توسط میکروکنترلر چیست؟
- تغییرات کدها در Keil برای گرفتن اطلاعات موس و کیبورد توسط میکروکنترلر چیست؟

- ارتباط بین دو میکروکنترلر با حالت USB
- کدهای قسمت host چگونه است؟
- کدهای قسمت CDC_STSTE چگونه است؟
- کدهای قسمت CDC_GET_LINE_CODING چگونه است؟
- FreeRTOS چیست؟
- وظایف FreeRTOS چیست؟
- TASK چیست؟
- TASK چه کاری انجام می دهد؟
- SCHEDULER چیست؟
- حالت های مختلف SCHEDULER چیست؟
- ساختار FreeRTOS چگونه است؟
- ویژگی های FreeRTOS چیست؟
- منابع مورد نیاز FreeRTOS چیست؟
- بررسی api در FreeRTOS
- انواع مختلف api چیست؟
- بررسی native api از مدل های مختلف api
- ساختار native api چگونه است؟
- بررسی api Cmsis-os
- cmsis-os api چه ویژگی هایی را برای ما ایجاد می کند؟
- تفاوت بین Cmsis-os api و native api چیست؟
- تنظیمات CUBE برای FreeRTOS چیست؟
- بررسی تنظیمات قسمت Code generate در CUBE

- بررسی تنظیمات قسمت Config parameter در CUBE
- بررسی تنظیمات قسمت memory management setting در CUBE
- بررسی قسمت heap_2.c
- بررسی قسمت heap_3.c
- بررسی قسمت heap_4.c
- بررسی قسمت heap_5.c
- task در FreeRTOS چگونه کار می کند؟
- تغییرات کدها در Keil برای FreeRTOS چگونه است؟
- بررسی و امتحان task در سرعت های مختلف
- تمرین task های FreeRTOS به روش Cmsis
- تنظیمات CUBE برای task های FreeRTOS به روش Cmsis چیست؟
- تغییرات کدها در Keil برای task های FreeRTOS به روش Cmsis چگونه است؟
- فرق بین osdelay و delayuntil
- بررسی semaphore
- انواع semaphore چیست؟
- تنظیمات CUBE برای semaphore چیست؟
- تغییرات کدها در Keil برای semaphore چگونه است؟
- بررسی فانکشن wait برای semaphore
- semaphore برای ما چه کاری انجام می دهد؟
- مشکل priority inversion چیست؟
- بررسی semaphore Counting
- تنظیمات CUBE برای semaphore Counting چیست؟

- تفاوت بین semaphore Counting و semaphore binary چیست؟
- تغییرات کدها در Keil برای semaphore Counting چگونه است؟
- بررسی تابع ossemaphoregetcount
- بررسی queue از حالت های FreeRTOS
- queue چه کاری انجام می‌دهد؟
- تنظیمات CUBE برای queue چیست؟
- تغییرات کدها در Keil برای queue چگونه است؟
- تحلیل خروجی queue
- بررسی حالت فرستادن اطلاعات از interrupt
- تغییرات کدها در Keil برای حالتی که اطلاعات را از interrupt می فرستیم چگونه است؟
- تحلیل خروجی برای حالتی که اطلاعات را از interrupt می فرستیم
- بررسی حالت structure queue
- حالت structure queue در چه جایی استفاده می شود؟
- تنظیمات CUBE برای structure queue چیست؟
- تغییرات کدها در Keil برای structure queue چگونه است؟
- بررسی حالت malloc
- حالت malloc چه تأثیری روی کد می‌گذارد؟
- بررسی mutex
- تنظیمات CUBE برای mutex چیست؟
- تغییرات کدها در Keil برای mutex چگونه است؟
- عملکرد mutex چگونه است؟

- تفاوت بین mutex و semaphore binary چیست؟
- بررسی software timer از قسمت FreeRTOS
- تنظیمات CUBE برای software timer چیست؟
- تغییرات کدها در Keil برای software timer چگونه است؟
- بررسی پریفرال I2S
- پریفرال I2S چه کاری انجام می‌دهد؟
- تنظیمات CUBE برای I2S چیست؟
- تغییرات کدها در Keil برای I2S چگونه است؟
- نوشتن کدهای قسمت USB و ارتباط با فلش
- تحلیل خروجی استفاده از I2S برای انتقال دیتا با حجم بیشتر
- بررسی پریفرال CAN
- CAN bus چیست؟
- بررسی توپولوژی پریفرال CAN
- بررسی ماژول TJA1051
- بررسی پریفرال CAN در دیتاشیت
- تنظیمات CUBE برای پریفرال CAN چیست؟
- بررسی متغیر Tx mailbox
- فیلترها چه کاری انجام می‌دهند؟
- تغییرات کدها در Keil برای پریفرال CAN چگونه است؟
- ارتباط بین دو میکروکنترلر به وسیله پریفرال CAN
- تغییرات کدها در Keil برای پریفرال dual CAN چگونه است؟