

عنوان دوره :	دوره ویدئویی جامع میکروکنترلر ARMSTM32 (مقدماتی، پیشرفته، حرفه ای)	سطح دوره :	جامع	زیرگروه :	ویدئویی
پیش نیاز :	ARMSTM32 مقدماتی	نوع دوره :	ویدئویی	مدت دوره :	۶۵ ساعت

دوره ویدئویی جامع میکروکنترلر ARMSTM32 (مقدماتی، پیشرفته، حرفه ای)

سرفصل دوره:

سرفصل ARMSTM32 مقدماتی

تعریف سیستم‌های تعبیه شده

- کاربردهای سیستم‌های تعبیه شده در صنایع مختلف
- معرفی محیط‌های توسعه ARM:

- بررسی انواع محیط‌های توسعه (IDE) برای ARM
- مزایا و معایب هر محیط
- معرفی STM32F4xx:

- ویژگی‌های کلی میکروکنترلر STM32F4xx
- انتخاب میکروکنترلر مناسب برای پروژه‌ها
- معرفی STM32CubeMX:

- ابزار پیکربندی خودکار STM32CubeMX
- استفاده از STM32CubeMX برای ایجاد پروژه‌ها
- پروژه "Hello World":

- ایجاد اولین پروژه با استفاده از STM32CubeMX و محیط توسعه
- اجرای و بررسی نتایج
- ساختار پروژه‌های HAL:

- آشنایی با ساختار فایل‌ها و پوشه‌های پروژه‌های HAL
- درک نحوه سازماندهی کد در پروژه‌های HAL

بخش ۲: GPIO (پورت‌های ورودی/خروجی عمومی)

- معرفی پورت‌های GPIO
- پیکربندی پین‌های GPIO (خروجی، ورودی، ...)
- چشمک زدن LED با استفاده از GPIO
- چشمک زدن LED با استفاده مستقیم از رجیسترها
- کنترل چندین LED به صورت موازی
- خواندن وضعیت دکمه (روش نظرسنجی)
- خواندن وضعیت دکمه (روش نظرسنجی) با استفاده از رجیسترها
- خواندن وضعیت دکمه (روش غیر مسدود)

- روش پیشرفته خواندن وضعیت دکمه (غیر مسدود)
- وقفه (Interrupt) و کاربرد آن در خواندن وضعیت دکمه

بخش ۳: EXTI (وقفه‌های خارجی)

- معرفی وقفه‌های خارجی (EXTI)
- پیکربندی وقفه‌های خارجی
- استفاده از وقفه خارجی برای خواندن وضعیت دکمه

بخش ۴: TIM (تایمرها)

- معرفی تایمرهای میکروکنترلر STM32
- پیکربندی تایمرها (مدهای مختلف)
- ایجاد تاخیر نرم‌افزاری با استفاده از تایمر
- ایجاد تاخیر نرم‌افزاری با استفاده از تایمر
- تولید PWM نرم‌افزاری با استفاده از GPIO
- تولید PWM با استفاده از تایمر
- تولید PWM با تراز مرکزی (Center-Aligned)
- استفاده از تایمر برای ایجاد تاخیر دقیق

بخش ۵: ALCD (نمایشگرهای LCD)

- معرفی انواع نمایشگرهای LCD
- اصول کار با نمایشگرهای LCD
- کنترل نمایشگر LCD
- نمایش اطلاعات متنی بر روی LCD
- ساخت کتابخانه برای کنترل نمایشگر LCD

بخش ۶: DMA (انتقال مستقیم حافظه)

- معرفی DMA و کاربردهای آن
- اصول کار DMA
- پیکربندی ماژول DMA

بخش ۷: ADC (مبدل آنالوگ به دیجیتال)

- معرفی مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC)
- اصول کار ADC
- پیکربندی ADC
- خواندن داده‌های آنالوگ به صورت نظرسنجی
- خواندن داده‌های آنالوگ با استفاده از وقفه
- خواندن داده‌های آنالوگ با استفاده از وقفه و همپوشانی (Overlap)
- خواندن داده‌های آنالوگ با استفاده از DMA

بخش ۸: ارتباطات

- معرفی انواع پروتکل‌های ارتباطی (UART، SPI، I2C، ...)

بخش ۹: UART (رابط سریال)

- ارسال و دریافت داده‌ها از طریق UART
- ارسال و دریافت داده‌ها با استفاده از وقفه
- ارسال و دریافت داده‌ها با استفاده از DMA
- خواندن خطوط داده از UART بصورت (Single Buffer)
- خواندن خطوط داده از UART بصورت (Single Buffer) پیشرفته
- خواندن خطوط داده از UART بصورت (Multi Buffer)
- خواندن خطوط داده از UART (Multi Buffer) بصورت پیشرفته
- خواندن خطوط داده از UART بصورت (Circular Buffer)
- ثبت لاگ داده‌ها از طریق UART بصورت (Multi Buffer)
- ثبت لاگ داده‌ها از طریق UART بصورت (Multi Buffer) پیشرفته
- ثبت لاگ داده‌ها از طریق UART بصورت (Multi Buffer) پیشرفته با اصلاح
- ثبت لاگ داده‌ها از طریق UART بصورت (Circular Buffer)
- فریمینگ داده‌های باینری در ارتباط UART

سرفصل ARMSTM32 پیشرفته

راه اندازی ماژول موقعیت یاب جغرافیایی (GPS)

- معرفی و آشنایی با ماژول GPS
- آشنایی و نحوه کار با پروتکل NMEA
- بررسی داده های دریافتی از GPS
- پردازش پیغام های NMEA دریافتی از ماژول GPS
- دریافت تاریخ و زمان از ماژول GPS (GPS-DateTime)

راه اندازی ماژول GSM

- معرفی و آشنایی با ماژول GSM
- بررسی دیتاشیت ماژول GSM
- آشنایی با دستورات AT Commands
- ارسال و دریافت پیامک با ماژول GSM
- ارسال و دریافت پیامک با ماژول GSM با برنامه نویسی پیشرفته
- آشنایی با FSM در برنامه نویسی امبد

معرفی پروتکل کاربردی I2C

- بررسی دیتاشیت پروتکل I2C
- راه اندازی پروتکل I2C بوسیله MASTER
- راه اندازی پروتکل I2C بوسیله Slave
- ارتباط دو میکرو STM32F407 بوسیله پروتکل I2C



راه اندازی حافظه خارجی EEPROM

- بررسی انواع EEPROM ها و تفاوت آن ها در راه اندازی
- آشنایی با مبحث Memory Map
- آموزش چیدمان اجزای حافظه
- بررسی انواع تکنیک های برنامه نویسی کار با حافظه های ذخیره سازی
- مثال تعداد دفعات ریست شدن میکرو بوسیله (EEPROM (AT24Cxxx
- نحوه صحیح نوشتن در (EEPROM (AT24Cxxx
- نحوه ایجاد پایگاه داده و ذخیره تنظیمات سیستم بر روی EEPROM
- نحوه ایجاد پایگاه داده و ذخیره تنظیمات سیستم بر روی EEPROM بصورت پیشرفته

راه اندازی واحد RTC خارجی

- بررسی دیتاشیت و آشنایی با RTC خارجی
- انجام پروژه راه اندازی تقویم و ساعت بوسیله آیسی DS1307

راه اندازی پروتکل ارتباطی SPI

- بررسی دیتاشیت پروتکل ارتباطی SPI
- ارتباط دو میکرو STM32F407 بوسیله پروتکل SPI

بررسی دیتاشیت (MCP4131 Digital Pot)

- راه اندازی پتانسیومتر دیجیتال بوسیله (MCP4131)

راه اندازی واحد دیجیتال به آنالوگ DAC

- بررسی دیتاشیت DAC
- راه اندازی DAC با SoftwareTrigger
- راه اندازی DAC با استفاده از واحد DMA
- راه اندازی DAC با استفاده از واحد LookupTable
- انجام پروژه راه اندازی امپلی فایر جهت پخش صوت

راه اندازی واحد RTC داخلی

- بررسی دیتاشیت بخش RTC
- راه اندازی واحد RTC بصورت ساده
- راه اندازی آلارم های واحد RTC

راه اندازی واحد RAM در Backup

- ذخیره سازی تعداد دفعات ریست شدن میکرو در حافظه BKPSRAM
- نحوه ایجاد پایگاه داده و ذخیره تنظیمات سیستم بر روی BKPSRAM
- نحوه ایجاد پایگاه داده و ذخیره تنظیمات سیستم بر روی BKPSRAM بصورت پیشرفته

راه اندازی Watchdog مستقل

- بررسی دیتاشیت بخش Watchdog
- بررسی حالات رخ داد Watchdog
- راه اندازی Window Watchdog
- بررسی حالات رخ داد Window Watchdog

بررسی FLASH داخلی میکروکنترلر STM32

- بررسی پایگاه ذخیره داده بر روی حافظه FLASH میکروکنترلر

راه اندازی مد های توان (Power Modes)

- بررسی بخش TOOLS در CUBEMX برای بحث مدیریت توان
- راه اندازی مد SLEEP میکروکنترلر
- راه اندازی مد UART بصورت DMA در مد SLEEP
- راه اندازی مد STOP در میکروکنترلر
- راه اندازی مد StandBy در میکروکنترلر

بررسی خطای Hard Fault

- ذخیره سازی خطاهای Hard Fault در مد BKPSRAM و نمایش آن
- آموزش دیباگینگ و خطایابی Hard Fault

سرفصل ARMSTM32 حرفه ای

ارتباطات (Communication)

- معرفی انواع پروتکل های ارتباطی (UART، SPI، I2C، ...)

پروتکل ارتباطی UART – Universal Asynchronous Receiver /Transmitter :

- ارسال و دریافت داده ها از طریق UART
- ارسال و دریافت داده ها با استفاده از وقفه
- ارسال و دریافت داده ها با استفاده از DMA
- خواندن خطوط داده از UART بصورت (Single Buffer)
- خواندن خطوط داده از UART بصورت (Single Buffer) پیشرفته
- خواندن خطوط داده از UART بصورت (Multi Buffer)
- خواندن خطوط داده از UART (Multi Buffer) بصورت پیشرفته
- خواندن خطوط داده از UART بصورت (Circular Buffer)
- ثبت لاگ داده ها از طریق UART بصورت (Multi Buffer)
- ثبت لاگ داده ها از طریق UART بصورت (Multi Buffer) پیشرفته
- ثبت لاگ داده ها از طریق UART بصورت (Multi Buffer) پیشرفته با اصلاح
- ثبت لاگ داده ها از طریق UART بصورت (Circular Buffer)
- فریمینگ داده های باینری در ارتباط UART

پروتکل ارتباطی I2c – Inter-Integrated Circuit

- بررسی دیتاشیت پروتکل I2C
- راه اندازی پروتکل I2C بوسیله MASTER
- راه اندازی پروتکل I2C بوسیله Slave
- ارتباط دو میکرو STM32F407 بوسیله پروتکل I2C

پروتکل ارتباطی SPI – Serial Peripheral Interface

- آشنایی با پروتکل SPI ، مزایا ، کاربردها و شیوه به کارگیری
- مفهوم ارتباط Master/Slave در پروتکل SPI
- امکان شبکه کردن چند دستگاه توسط پروتکل SPI
- راه اندازی حافظه SD Card توسط پروتکل SPI از طریق stm32

راه اندازی حافظه خارجی EEPROM

- بررسی انواع EEPROM ها و تفاوت آن ها در راه اندازی
- آشنایی با مبحث Memory Map
- آموزش چیدمان اجزای حافظه
- بررسی انواع تکنیک های برنامه نویسی کار با حافظه های ذخیره سازی
- مثال تعداد دفعات ریست شدن میکرو بوسیله EEPROM (AT24Cxxx)
- نحوه صحیح نوشتن در EEPROM (AT24Cxxx)
- نحوه ایجاد پایگاه داده و ذخیره تنظیمات سیستم بر روی EEPROM
- نحوه ایجاد پایگاه داده و ذخیره تنظیمات سیستم بر روی EEPROM بصورت پیشرفته

راه اندازی واحد RTC خارجی

- بررسی دیتاشیت و آشنایی با RTC خارجی
- انجام پروژه راه اندازی تقویم و ساعت بوسیله آیسی DS1307

راه اندازی پروتکل ارتباطی SPI

- بررسی دیتاشیت پروتکل ارتباطی SPI
- ارتباط دو میکرو STM32F407 بوسیله پروتکل SPI

راه اندازی Digital Pot

- بررسی دیتاشیت (MCP4131 Digital Pot)
- راه اندازی پتانسیومتر دیجیتال بوسیله (MCP4131)

پروتکل ارتباطی SDIO (Secure Digital Input/Output)

- معرفی و بررسی دیتاشیت SDIO
- راه اندازی حافظه SD Card توسط پروتکل SDIO از طریق STM32
- راه اندازی SD کارت با پروتکل SDIO به روش Poling

- راه اندازی SD کارت با پروتکل SDIO بصورت اینترپتی
- راه اندازی SD کارت با پروتکل SDIO با DMA و توابع HAL

پروتکل ارتباطی (File System) (FatFs):

- راه اندازه FatFs
- راه اندازی و ذخیره لاگ های سیستم در sd با استفاده از FatFs
- راه اندازی و ذخیره database در sd کارت با استفاده از کتابخانه FatFs

پروتکل ارتباطی USB – Universal Serial Bus

- آشنایی با پروتکل ارتباطی USB ، مزایا ، کاربردها و شیوه به کارگیری
- تفاوت سرعت انتقال اطلاعات در دستگاههای USB
- مفهوم نقطه پایانی (End Point) در ارتباط USB
- تفاوت USB Device و USB Host
- معرفی پروتکل USB
- آشنایی با پروتکل HID
- راه اندازی پورت سریال مجازی (USB-CDC)
- راه اندازی کیبرد با پروتکل HID
- راه اندازی موس با پروتکل HID
- راه اندازی پروتکل MSC بصورت دیوایس مانند فلش (MSC-Device)
- اتصال حافظه Flash به برد (MSC-Host)
- مرحله پرسش و پاسخ در هنگام اتصال دستگاه USB به Host
- انواع توصیفگرهای (Descriptor) نرم افزاری برای شناسایی دستگاه
- نحوه آدرس دهی دستگاه ها توسط Host
- ارسال دیتا از طریق پورت USB به کامپیوتر
- راه اندازی عملی پورت USB میکروکنترلر ARM

پروتکل ارتباطی CAN – Controller Area Network

- آشنایی با پروتکل CAN ، مزایا ، کاربردها و شیوه به کارگیری
- بررسی فرمول های تنظیم پروتکل CAN
- مفهوم ارتباط Multi Master در پروتکل CAN
- لایه سخت افزاری پروتکل ارتباطی CAN
- فریم ارتباطی CAN و ساختار نرم افزاری آن در میکروکنترلر ARM
- ارسال و دریافت اطلاعات از طریق پروتکل CAN به عنوان یک Node در شبکه
- ارسال و دریافت پکت های CAN با استفاده از مدهای مختلف

پروتکل ارتباطی LAN – Local Area Network :

- آشنایی با پروتکل LAN، مزایا ، کاربردها و شیوه به کارگیری
- آشنایی با مبانی شبکه های کامپیوتری
- لایه های نرم افزاری و سخت افزاری شبکه های کامپیوتری
- آشنایی با کتابخانه LWIP در میکروکنترلرها

- تست PING
- تست PING بر روی IPV6
- راه اندازی TCP-Server تا سطح پیشرفته
- راه اندازی TCP-Server بصورت Echo
- راه اندازی TCP-Client بصورت Echo
- راه اندازی UDP بصورت Echo
- راه اندازی HTTP Server
- راه اندازی HTTP Server با قابلیت CGI
- راه اندازی HTTP Server با استفاده از CustomFile

