

Documento: Ementa para treinamento - Presencial	Data:	01/07/18
	Revisão	3
	Elaborado por:	Flávio Cavaliéri

Programação em linguagem C para microcontroladores ARM Cortex-M3

Documento: Ementa para treinamento - Presencial	Data:	01/07/18
	Revisão	3
	Elaborado por:	Flávio Cavaleri

Sumário

Histórico do Documento	3
Treinadores Responsáveis	3
Carga Horária	3
Ementa	3
Objetivos.....	3
Conteúdo Programático	4
Metodologia	6
Recursos necessários.....	6
Público alvo.....	6

Documento:	Data:	01/07/18
Ementa para treinamento - Presencial	Revisão	3
	Elaborado por:	Flávio Cavalieri

Histórico do Documento

Rev.	Data	Comentários	Rev. por
1	15.07.16	Emissão Inicial	FGC
2	31.05.17	Revisão	FGC
3	01.07.18	Nova IDE e memória flash (Atollic e SST26VF032B)	FGC

Treinadores Responsáveis

Nome	Empresa	Email
Flávio Cavalieri	Eletrocurtos	flavio.cavalieri@eletrocurtos.com

Carga Horária

Teórica	Prática	Total
12 h/a	12 h/a	24 h/a

Ementa

Atollic TrueStudio, GCC, ANSI C, STM32F103, Placa de desenvolvimento Eletrocurtos, ST-Link V2, LM75A, MCP3201, ADC_INPUT, SST25VF032B/SST26VF032, Teclado Matriz, LCD1602, Display OLED, Servo motor, RTC, LDR, Sensor Ultrassônico, Diagrama de estado, Geração de código estruturado.

Objetivos

1. Introduzir os conceitos principais sobre a linguagem C, voltados para o desenvolvimento de projetos com microcontroladores ARM Cortex-M3;
2. Desenvolver habilidades para criação de software estruturado bem como o aprendizado de diagrama de estado no intuito de organizar a lógica de funcionamento da aplicação, facilitar o diagnóstico e evitar falhas de programação;
3. Explorar os recursos do microcontrolador STM32F103C8 conhecendo suas características elétricas, seus principais registradores e aplicações;
4. Capacitar o aluno a utilizar as principais ferramentas da IDE Atollic TrueStudio bem como explorar os principais recursos da biblioteca de periféricos ST e da interface padrão para microcontroladores Cortex CMSIS;
5. Capacitar o aluno a desenvolver suas próprias bibliotecas a fim de explorar todos os recursos fornecidos pelos periféricos disponíveis na placa de desenvolvimentos Eletrocurtos.
6. Fornecer habilidades práticas para o diagnóstico de falhas comuns de programação através do uso de ferramentas de debugger de software;
7. Fornecer habilidades práticas para o diagnóstico de falhas comuns no funcionamento da aplicação através do uso de instrumentos como analisadores lógicos e terminais de comunicação serial;
8. Desenvolver aplicações integrando periféricos como, teclado matricial, display lcd, display Oled, RTC, memória flash (SST25VF032B/SST26VF032B), sensor de temperatura (LM75A), micro servo motor, entradas analógicas, conversor analógico-digital (MCP3201), sensor ultrassônico, LDR e etc.

Documento:	Data:	01/07/18
Ementa para treinamento - Presencial	Revisão	3
	Elaborado por:	Flávio Cavalieri

Conteúdo Programático

Primeiro Dia:

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS 1.1. INTRODUÇÃO 1.2. OBJETIVOS	08:00 – 08:30
2. REVISÃO DA LINGUAGEM 'C' 2.1. TIPOS DE DADOS 2.2. VARIÁVEIS 2.3. CONSTANTES 2.4. VETORES 2.5. MATRIZES 2.6. OPERADORES 2.7. ESTRUTURAS 2.8. ENUMERAÇÕES 2.9. UNIÕES 2.10. FUNÇÕES 2.11. ESTRUTURAS DE REPETIÇÃO 2.12. ESTRUTURAS DE DECISÃO 2.13. DIRETIVAS 2.14. CABEÇALHO 2.15. PONTEIROS	08:30 – 10:00
3. O MICROCONTROLADOR STM32F103C8T6 4. A IDE ATOLLIC TRUESTUDIO 5. A PLACA DE DESENVOLVIMENTO ELETROCURSOS	10:00 – 10:30
6. CONHECENDO OS PERIFÉRICOS E FERRAMENTAS ATRAVÉS DE PROJETOS GUIADOS 6.1. EXEMPLO 1: GPIO ATRAVÉS DE REGISTRADORES	10:30 – 11:30
Intervalo	11:30 – 12:30
6.2. EXEMPLO 2: GPIO ATRAVÉS DE BIBLIOTECA ST 6.3. EXEMPLO 3: BIBLIOTECA DIG_IN 6.4. EXEMPLO 4: BIBLIOTECA DIG_OUT 6.5. EXEMPLO 5: FILTRAGEM ANTI-BOUCING 6.6. EXEMPLO 6: MÁQUINA DE ESTADOS	12:30 – 16:30
PROJETO 1: Acionamento sequencial	16:30 – 17:00

Documento:	Data:	01/07/18
Ementa para treinamento - Presencial	Revisão	3
	Elaborado por:	Flávio Cavaliere

Segundo Dia:

6.7. EXEMPLO 7: UTILIZANDO TIMERS PARA CRIAÇÃO DE ATRASOS 6.8. EXEMPLO 8: GERANDO SINAIS PWM 6.9. EXEMPLO 9: MICRO SERVO MOTOR 6.10. EXEMPLO 10: PWM INPUT MODE 6.11. EXEMPLO 11: SENSOR ULTRASSÔNICO HC-SR04	08:00 – 11:30
Intervalo	11:30 – 12:30
6.12. EXEMPLO 12: INTERRUPÇÃO ASSOCIADA A TIMER 6.13. EXEMPLO 13: INTERRUPÇÕES EXTERNAS (EXTI) 6.14. EXEMPLO 14: CONVERSOR ANALÓGICO-DIGITAL ADC 6.15. EXEMPLO 15: ADC LDR 6.16. EXEMPLO 16: COMUNICAÇÃO SERIAL 6.17. EXEMPLO 17: COMUNICAÇÃO SERIAL COM BUFFER	12:30 – 16:30
PROJETO 2: Controle de Luminosidade	16:30 – 17:00

Terceiro Dia:

6.18. EXEMPLO 18: TECLADO MATRICIAL - TESTE 6.19. EXEMPLO 19: TECLADO MATRICIAL - CALCULADORA 6.20. EXEMPLO 20: RTC - TESTE 6.21. EXEMPLO 21: RTC – HORA E DATA 6.22. EXEMPLO 22: RTC – ALARME	08:00 – 11:30
Intervalo	11:30 – 12:30
6.23. EXEMPLO 23: DISPLAY LCD 16X02 6.24. EXEMPLO 24: DISPLAY LCD 16X02 E RTC 6.25. EXEMPLO 25: I2C E SENSOR LM75A 6.26. EXEMPLO 26: SPI E CONVERSOR AD MCP3201 6.27. EXEMPLO 27: SPI E MEMÓRIA FLASH SST25VF032B/SST26VF032B 6.28. EXEMPLO 28: O DISPLAY OLED	12:30 – 16:30
PROJETO 3: ADC e Display LCD	16:30 – 17:00

Documento:	Data:	01/07/18
Ementa para treinamento - Presencial	Revisão	3
	Elaborado por:	Flávio Cavaleri

Metodologia

- Placa de desenvolvimento com todos periféricos integrados;
- Apostila colorida;
- 28 projetos orientados e projetos propostos;
- Datasheets e exemplos disponíveis em formato eletrônico;

Recursos necessários

- Microcomputador com pelo menos duas portas USB livre e os seguintes softwares e drivers instalados:

Atollic TrueStudio for STM32 V9.0.0: <https://atollic.com/resources/download/>

ST Link Utility: http://www.st.com/content/st_com/en/products/embedded-software/development-tool-software/stsw-link004.html

ST Link USB driver: http://www.st.com/content/st_com/en/products/embedded-software/development-tool-software/stsw-link009.html

Saleae Logic 1.2.10: <https://www.saleae.com/downloads>

PL2303 driver: http://www.prolific.com.tw/US/ShowProduct.aspx?p_id=225&pcid=41

TERMITE 3.1: <http://termite.soft112.com/download.html>

Público alvo

- Estudantes, técnicos e engenheiros com conhecimento em eletrônica digital e programação;