



FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO: <u>FEELT31718</u>	COMPONENTE CURRICULAR: <u>FIRMWARE E HARDWARE DE DISPOSITIVOS INDUSTRIAIS</u>	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: <u>FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA</u>		SIGLA: <u>FEELT</u>
CH TOTAL TEÓRICA: <u>30</u>	CH TOTAL PRÁTICA: <u>30</u>	CH TOTAL: <u>60</u>

OBJETIVOS

Esta disciplina tem como objetivo integrar os conceitos apresentados em diversas disciplinas da engenharia Elétrica, através do estudo e implementação de hardware e firmware, utilizando software livre, de dispositivos industriais, utilizando técnicas de programação eficiente, e apontar possíveis problemas na instalação e operação desses dispositivos.

EMENTA

Estudo e implementação de hardware e firmware de dispositivos industriais.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Introdução. Dispositivos industriais.
2. Programação em C eficiente para Sistemas Embarcados (regras e cuidados utilizados em sistemas embarcados industriais): tipos primitivos; structure “padding” e serialização; unions; modificadores const e volatile para variáveis e ponteiros; interrupções, latência e proteções; operações “atomic” para processadores de 8, 16 e 32bits; regras MISRA; portabilidade e o pre-processor C.
3. Adaptador MODBUS: Hardware e Firmware, de acordo com os padrões industriais, de adaptador servidor (escravo) MODBUS RTU de/para sinalização 4 a 20mA com funções de calibração, ajuste de offset (zero), ajuste de ganho (span) e linearização. Firmware em linguagem C respeitando-se as regras e cuidados utilizados em sistemas embarcados industriais, apresentados no item 1.

4. Gateway MODBUS TCP/IP – MODBUS RTU: Firmware, de acordo com os padrões industriais, de gateway MODBUS TCP/IP para MODBUS RTU. Firmware em linguagem C respeitando-se as regras e cuidados utilizados em sistemas embarcados industriais, apresentados no item 1.

5. FreeRTOS: Free Real-time Operating Systems for Embedded Development aplicado em adaptadores MODBUS RTU para sinalização 4 a 20mA, de acordo com os padrões industriais, e de gateway de MODBUS TCP/IP para MODBUS RTU, de acordo com os padrões industriais. Firmware em linguagem C respeitando-se as regras e cuidados utilizados em sistemas embarcados industriais, apresentados no item 1. Estudo de objetos de sincronização; funções reentrantes; compartilhamento do processador, prioridades e gerenciamento de memória.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

1. CASTRUCCI, P.; MORAES, C. C. de. **Engenharia de Automação Industrial**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
2. MALVINO, A. P. **Microcomputadores e Microprocessadores**. New York: McGraw-Hill, 1985.
3. BRACKES, A. **Linguagem C: Completa e descomplicada**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

1. NATALE, F. **Automação Industrial**. 10. ed. São Paulo: Érica, 2008.
2. TANENBAUM, A. S. **Organização Estruturada de Computadores**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1992.
3. ALVES, J.L.L., **Instrumentação, controle e automação de processos**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
4. MESSMER, H. P. **The Indispensable PC Hardware Book**. EUA: Addison-Wesley, 2002.
5. PEREIRA, F. **Microcontroladores PIC: programação em C**. 7. ed. São Paulo: Érica, 2007.
6. MODBUS **Application Protocol Specification V1.1b3**, 2012. Disponível em: http://www.modbus.org/docs/Modbus_Application_Protocol_V1_1b3.pdf. Acesso em: 30 março 2016.

APROVAÇÃO

_____/_____/_____ _____ Carimbo e assinatura do Coordenador do curso	_____/_____/_____ _____ Carimbo e assinatura do Diretor da Unidade Acadêmica
---	---