

## Programa para as Provas Escrita, Didática e Prática do Concurso na área de Sistemas Embarcados

Para a realização das avaliações prática e didática será sorteado um dos **Temas Principais** discriminados a seguir.

### TEMAS PRINCIPAIS

- 1) **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.
- 2) **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.
- 3) **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.
- 4) **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.

**OBS1:** Para a realização da prova prática o candidato deverá implementar um exemplo de aplicação do tema sorteado utilizando microcontroladores e software livre, isto é, compiladores e RTOS grátis.

Para a realização da avaliação escrita será sorteado um dos quatro **Temas Principais** e um dos quatro **Temas Secundários**, sendo que será dada ênfase ao Tema Principal.

### TEMAS SECUNDÁRIOS

- 1) **Diodo:** Polarização do diodo; curva característica de um diodo; resistor limitador de corrente; diodo emissor de luz e fotodiodo; multiplicador de tensão e limitadores.
- 2) **Retificadores:** Retificador de meia onda e retificador de onda completa, com carga resistiva e resistiva-indutiva.

- 3) **Diodo Zener:** Corrente máxima no zener; regulador de tensão com zener; cálculo do resistor de carga.
- 4) **Transistor Bipolar:** Polarização do transistor NPN e PNP; as correntes no transistor; montagem básica com transistor; reta de carga; transistor como chave; transistor como fonte de corrente.

#### **Bibliografia Sugerida:**

- BARRY, R. **Using the FreeRTOS Real Time Kernel**, Real Time Engineers Ltd., 2009;
- Sloss, A. **ARM System Developer's Guide: Designing and Optimizing System**, Elsevier, 2004 ;
- ORG. **MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1a**, MIT Press, Modbus-IDA.org, 2004;
- MISRA. **Guidelines For The Use Of The C Language In Vehicle Based Software**, MIRA Ltd, 1998;
- Griffith, A. **GCC: The Complete Reference**, McGraw-Hill, 2007;
- PONT, M. J. **Embedded C**, Pearson Education, 2005;
- Barr, M. **Programming Embedded Systems in C and C++**, O'Reilly & Associates, 1999;
- MALVINO, A.P. **Eletrônica**, Makron Books, São Paulo, 1995;
- BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**, Prentice Hall do Brasil, São Paulo, 1996.
- ASHFA, A. **Eletrônica de Potência**, Pearson Education do Brasil, 2000.

Acrescentar no edital que haverá avaliação prática.

OBS:

- 1) O protocolo industrial MODBUS foi escolhido porque é aberto e muito utilizado na indústria.
- 2) A sinalização 4 a 20 mA é largamente utilizada em transmissores na indústria. Apesar da tentativa de substituí-la pela comunicação Fieldbus ou Profbus, ainda a sinalização 4 a 20mA é muito utilizada devido a confiabilidade e simplicidade que ela oferece.
- 3) O sistema RTOS livre é muito utilizado no mundo, é grátis, e, portanto, acessível aos estudantes, representa economia as empresas e a universidade não usará software pirata e não terá custos com licença. Além disso, o profissional que utiliza software livre possui suporte da comunidade mundial que faz uso desse recurso.
- 4) O compilador livre é muito utilizado no mundo, é grátis, e, portanto, acessível aos estudantes, representa economia as empresas e a universidade não usará software pirata e não terá custos com licença. Além disso, o profissional que utiliza software livre possui suporte da comunidade mundial que faz uso desse recurso.