

AUTOMAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO DE LABORATÓRIO

Alunos: Henrique Vaisman Pinto e Pedro Bittencourt

Orientador: Raul Almeida Nunes

Introdução

Um sistema embarcado é um sistema de computação projetado com propósito especial, para executar uma função dedicada. Diferentemente de um computador de propósito genérico, como por exemplo o computador pessoal, um sistema embarcado executa uma ou algumas poucas tarefas definidas, normalmente com necessidades específicas, e geralmente inclui hardware e partes mecânicas não encontradas normalmente em um computador genérico. Tal sistema por ser dedicado a tarefas específicas, pode ser otimizado, reduzindo seu tamanho e preço final. Sistemas embarcados são comumente produzidos para consumo em massa ou para a realização de tarefas que um computador genérico normalmente não faria.

Na prática, os sistemas embarcados variam desde dispositivos portáteis, como por exemplo relógios e tocadores do formato de música Mp3; até grandes aparatos, como sinais de trânsito, controladores de processos fabris e modems de acesso a internet. Em termos de complexidade esses sistemas vão desde um único circuito integrado microcontrolador, até várias unidades, periféricos e redes de dados.

Sistemas embarcados são extremamente otimizados para a função desejada, feitos em escala reduzida de modo a trazer portabilidade ao instrumento e dar acesso ao mesmo remotamente, tornando-os ideais para automação de instrumentos.

Objetivos

Dominar e aprender técnicas de programação embedded e projeto de hardware para uso em instrumentação eletrônica com sistemas embarcados.

Metodologia

Foi escolhida a plataforma de desenvolvimento Microlab X1 [1] (figura 1). Nesta plataforma pode-se programar diversas famílias de microcontroladores, entre elas a MSP430 (figura 2), do fabricante Texas Instruments, em linguagem C no software de ambiente de desenvolvimento IAR.

Foi escolhido o uso da família MSP430 devido ao sua versatilidade e baixo consumo, ideais a instrumentação.

A linguagem escolhida para a escrita do software foi C, devida a ampla utilização dessa linguagem em diversas áreas, a existência de extensa literatura, e a existência de um livro em português de um autor brasileiro [2] sobre a família MSP430 sendo programada em linguagem C.

Escolhidos plataforma, microcontrolador e linguagem a serem utilizados, passou-se ao estudo ao diversas partes constituintes do sistema embarcado. Como inserir e capturar dados para um sistema, como armazenar e processar esses dados utilizando-os da forma correta. Métodos de acionamento de atuadores, e quais padrões e protocolos utilizar no caso da comunicação ou troca de informação ser exigida.

Os métodos existentes hoje, de se inserir informações em um sistema controlado eletronicamente, vão além do uso de botões e simplesmente luzes indicadoras de estado. Dessa forma foram implementados software e hardware que trazem facilidade e praticidade

no uso de um encoder, na forma de um botão giratório, em conjunto com um display LCD para mostrar o estado do sistema e auxiliar o usuário a inserir dados com auxílio de menus, uso da entrada/saída serial com padrão RS-232 e multiplexação de displays de LED.

Foi estudado o uso de conversores analógicos-digitais internos aos microcontroladores da família MSP430. O uso de conversores externos que capturam dados de entrada, como por exemplo de sensores, que se comunicam através de protocolos específicos como o SPI.

Foram estudados e postos em prática vários atuadores de controle de válvulas, bombas d'água, solenóides e motores. Dessa forma foi estudado o uso de relés para ativar atuadores elétricos/mecânicos, uso de Pontes-H para controlar motores em forma bidirecional e uso de modulação PWM para controle de servos-motores.

Além das características desejadas num sistema também foram estudados efeitos de ruídos elétricos e técnicas de filtragens para evitar erros e condições indesejadas.

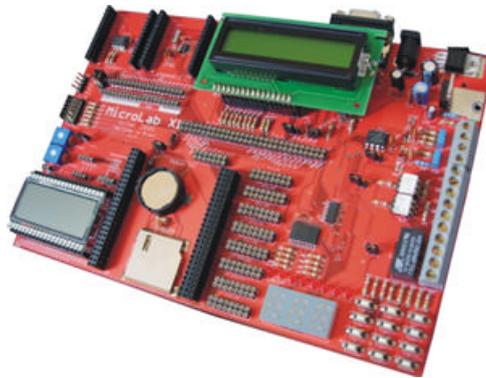


Fig 1: MicroLab X1



Fig 2: Microcontrolador MSP430

Conclusões

O estudo teórico e prático, permitiu uma maior compreensão do conceito de sistema embarcado e produziu protótipos de sensoriamento e controle de instrumentos de laboratório. A qualidade dos sinais obtidos e da funcionalidade de controle de alguns equipamentos foi significativamente melhorada com as técnicas aprendidas.

A implantação de uma plataforma de desenvolvimento e a criação de bibliotecas de software para seu uso em automação de instrumentos também foi um dos grandes benefícios atingidos com os trabalhos.

A linguagem C proporciona uma programação de mais alto nível em relação à programação em Assembly, no entanto gera códigos de tamanho menor em relação a linguagens de alto nível. Sendo assim a programação em C se mostrou muito eficiente para a programação de microcontroladores presentes em sistemas embarcados.

O microcontrolador MSP430 se mostrou muito versátil e poderoso, com diversas opções de periféricos úteis em projetos de sistemas embarcados, distribuídos entre as famílias, sendo cada uma delas voltada a um tipo de aplicação.

Referências

- 1 - Nome e produto registrado em nome de ScTec - Automação e Projeto Especiais.
- 2 - Pereira, Fábio **Microcontroladores MSP430: Teoria e prática**. 1.ed. São Paulo: Érica, 2005. 440p.