DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Disciplina: Controle em Tempo Real com DSPs

Código:

Professor: Paulo Fernando Seixas

Carga Horária: 30 horas de Teoria e 30 horas de Prática **Créditos:** 04

Ementa: Principais famílias de Processadores Digitais de Sinais. Arquitetura Interna das CPUs de ponto fixo. Programação em linguagens C e Assembly de DSPs em ambiente de tempo real. Periféricos. Projeto de hardware com DSPs. Projeto e implementação de sistemas de controle digitais.

Objetivo: Capacitar os alunos quanto a utilização de processadores digitais de sinais em sistemas de controle e processamento de sinais em tempo real.

Pré-Requisitos: Sistemas de Controle Digital

Critérios de Avaliação:

Prova Teórica	30
Listas de Exercícios	10
Trabalhos em Laboratório	30
Projeto Final	30

Programa Teoria

1 - Introdução
  1.1 - Microcontroladores e Processadores Digitais de Sinais
  1.2 - Famílias de Processadores Motorola, Analog Devices e Texas Instruments

2 - Processadores de Sinais de Ponto Fixo e Ponto Flutuante
  2.1 - Aritmética de ponto fixo: soma, subtração,produto,divisão e funções.
  2.2 - Notação Q para operações em ponto fixo.
  2.3 - Representação em ponto flutuante.

3 - Arquitetura interna das CPUs de ponto fixo
  3.1 - CPU
  3.2 - Memória
  3.3 - Modos de Endereçamento
  3.4 - Conjunto de Instruções
  3.5 - Gerenciamento de Interrupções

4 - Periféricos
  4.1 - Entrada/saída digital
  4.2 - Gerenciador de Eventos:
    4.2.1. PWM
    4.2.2. captura
    4.2.3. comparadores
  4.3 - interface encoder
  4.4 - Conversores A/D e D/A
  4.5 - Interface de comunicação serial – SCI
  4.6 - Interface de Periféricos Serial – SPI
  4.7 - CAN
  4.8 - Watchdog Timer

6 - Projeto e Implementação de Controladores Digitais

6.1 - Controladores PI e PID.
6.2 - Controlador por Realimentação de Estados
  6.2.1. Realização em paralelo
  6.2.2. Realização em cascata
6.3 - Ação anti-windup
6.4 - Projeto de controladores por alocação de pólos
6.5 - Simulação de controladores em ponto fixo
  6.5.1. Fixed point toolbox

7 - Projeto de Hardware para sistemas embutidos
  7.1 - Interfaceamento com as famílias lógicas TTL e CMOS
  7.2 - Projeto de um sistema mínimo: clock,memória externa
  7.3 - Interfaces para os periféricos: PWM, CAN, A/D´s, D/A´s,SCI,SPI,encoder
  7.4 - Amplificadores operacionais rail-to-rail

8 - Estudo de Casos
  8.1 - Controle de posição
  8.2 - Fonte de alimentação ininterrupta

Programa de laboratório

1. Apresentação do Software de Desenvolvimento Code Composer
2. Técnicas de programação em Linguagem C
3. Técnicas de programação em Linguagem Assembly – endereçamento direto
4. Técnicas de programação em Linguagem Assembly – C-callable – endereçamento indireto
5. Implementação de filtros digitais – filtros recursivos e não recursivos
6. Implementação de filtros digitais – Conversores A/D e D/A
7. Análise espectral – transformada rápida de fourier
8. Ferramentas de Desenvolvimento - Real Time Monitor
9. Interface de modulação em Lagura de Pulso – Técnicas de Modulação
10. Interface encoder – medição de posição e velocidade
11. Rede CAN
12. Projeto de um sistema de controle embutido

Bibliografia:

Notas de aula preparadas pelo professor
Artigos de revistas e periódicos (internet).
Data-sheet de fabricantes, como Texas, Analog Devices, Motorola, Maxim e outros.

Bibliografia Adicional:

1. Réglages échantillonnés – Vol 2 – Traitement dans l'espace d'etat
2. Presses Polutechniques romanes – 1983 – ISBN 2-88074-012-6

3. DSP-Based Electromechanical Motion Control
4. Hamid A Toliyat, Steven Campbell – ISBN 0849319188

5. Digital Signal Processing Applications – Using the ADSP-2100 Family – Analog Devices – Prentice Hall – ISBN 0-13-219726-X

6. A Simple Approach to Digital Signal Processing – Craig Marven and Gillian Ewers John Wiley & Sons ISBN – 0-471-15243-9

7. Op Amps for everyone – Ron Mancini – Texas instruments