Indicador de temperatura utilizando linguagem C e microcontrolador ARM

Michel da Silva Pereira¹, Prof. Dr. Marco Antônio de Assis², Prof^a Dr^a Silvana Gasparotto de Souza³

1,2,3</sup> Centro Universitário da FEI

michel.silvapereira@gmail.com gasparotto.fei@gmail.com

Resumo: O objetivo deste projeto é produzir um material didático que propicie aprendizagem familiarização com sistemas baseados microcontroladores ARM e linguagem C, levando em aspectos consideração de interfaceamento interdisciplinaridade. A partir de uma Placa Didática baseada no microcontrolador ARM7 da NXP modelo LPC2368, o material didático mencionado é composto de um projeto de aplicação que consiste em um indicador de temperatura e um Roteiro Experimental Detalhado.

1. Introdução

Os microcontroladores ARM apresentam CPUs de 32 bits que utilizam a filosofia RISC (computador com conjunto reduzido de instruções). Utilizou-se o microcontrolador ARM7 da NXP modelo LPC2368, devido seu baixo custo, bom desempenho e grande quantidade de periféricos [1].

Para a programação do microcontrolador optou-se utilizar a linguagem C, que é uma linguagem de médio nível, a qual combina elementos de linguagens de alto nível com a funcionalidade da linguagem Assembly, e por esta razão é, atualmente, uma das linguagens mais utilizadas em projetos a microcontroladores.

Para a leitura da grandeza de entrada (temperatura) projetou-se um circuito para o tratamento do sinal onde utilizou-se um sensor Pt-100 (sensor termorresistivo de platina)[2] e o conversor A/D de 10 bits interno do *chip*.

2. Metodologia

Inicialmente estudou-se a arquitetura do LPC2368. Em seguida, familiarizou-se com sua programação em linguagem C através da implementação, na placa didática, de programas para manipulação de bits e escrita no display. Na següência, elaborou-se o diagrama de blocos do sistema estabelecendo o esquema básico de ligação entre cada bloco necessário para o projeto (sensor, circuito para amplificação do sinal do sensor, conversor A/D, microcontrolador, display), além do detalhamento de cada bloco. Então, projetou-se o circuito externo ao microcontrolador, o qual foi montado e testado independentemente de qualquer outra parte do sistema. Desenvolveu-se o programa fonte da aplicação com base em fluxograma. Para compilação do programa fonte utilizou-se o programa uVision3 da Keil, e para gravação na memória do microcontrolador, o programa Flash Magic, ambos versões gratuitas. Finalmente, procedeu-se o teste do sistema.

3. Resultados

Para o teste do sistema, conectou-se o sensor no circuito externo projetado e a saída de tensão na entrada AD0.0

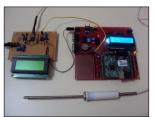




Figura 1 – Equipamento montado e indicação da temperatura ambiente.

da placa didática. Utilizou-se uma única fonte para alimentar o sistema (Figura 1).

Utilizou-se um calibrador da empresa *Presys* para verificar o indicador de temperatura em toda a sua faixa de medição (-20 °C a 100 °C). As temperaturas foram simuladas pela saída da termorresistência Pt-100 do calibrador, fornecendo um valor padrão para a leitura do indicador. Os resultados obtidos estão na tabela I.

Tabela I – Resultado da verificação do indicador.

Valor Padrão (°C)	Valor do Indicador (°C)
-20,00	Fora da faixa
-19,00	-19,3
0,00	-1,7
20,00	19,4
40,00	37,9
60,00	61,2
80,00	75,2
100,00	98,3

4. Conclusões

Este projeto facilita o estudo inicial com microcontroladores ARM e linguagem C. Também, mostra a importância de favorecer a interdisciplinaridade no ensino de engenharia, e a necessidade de utilizar uma abordagem com enfoque em realização de projetos reais, que são intrinsecamente multidisciplinares, permitindo ao aluno juntar e aplicar os conceitos obtidos em momentos diferentes, promovendo a visualização do seu conhecimento como um todo.

5. Referências

- [1] **NXP Semiconductors.** *Product Data Sheet LPC2131/32/34/36/38*. Revisão 04. 16 Out. 2007.
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13773: Termorresistência industrial de platina — Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, jan 1997.

¹Aluno de Iniciação Didática do Centro Universitário da FEI