



Sistema de medição de temperatura integrando Arduino e Matlab-Simulink

Ana Maria Denardi¹ – ana.denardi@ifpr.edu.br
Anderson Rodrigo Piccini¹ – anderson.piccini@ifpr.edu.br
Aurasil Ferreira Garcia Júnior¹ – aurasil.junior@ifpr.edu.br
Eber de Santi Gouvêa¹ – eber.gouvea@ifpr.edu.br
Gustavo Henrique Bazan¹ – gustavo.bazan@ifpr.edu.br
Julio Estefano Augusto Rosa Filho¹ – julio.estefano@ifpr.edu.br
Brenner Bressan de Lima¹ – brennerbres@hotmail.com
Bruno Tokio Iaemori Filho¹ – brunofilho2001@hotmail.com
Lucas Hideki Shiki¹ – lucashlu@hotmail.com
Matheus Albuquerque do Nascimento¹ – teteunascimento@outlook.com
Ricardo Toshiyuki Kato (Orientador)¹ – ricardo.kato@ifpr.edu.br

1 – Instituto Federal do Paraná – IFPR Paranavaí

Resumo: Este artigo apresenta o processo de construção de um meio de medição de temperatura utilizando sensor de temperatura do tipo LM35, que é gerenciado por uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre de baixo custo conhecida como Arduino. Os dados de monitoramento de temperatura obtidos e a programação da plataforma de prototipagem eletrônica são controlados com a utilização do software Matlab. Será apresentada uma forma de programação utilizado o Matlab sendo utilizando uma interface gráfica Matlab-Simulink.

Palavras-chave: Arduino. Matlab. Simulink. LM35. Temperatura.

1. Introdução

Diversas aplicações requerem um sistema de medição e monitoramento de temperatura que seja confiável e de baixo custo. Os sensores de temperatura LM35 quando associados a uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre conhecida como Arduino, podem apresentar uma boa solução para o monitoramento de temperatura para uma aplicação onde seja necessária.

Por isso, é importante desenvolver um sistema que gerencie a coleta de dados de forma precisa utilizando o Arduino integrando com o software Matlab, que permita que além de realizar as medições, também sejam executadas operações decorrentes do monitoramento de temperatura.

Assim, o artigo consiste em apresentar uma solução simples de monitoramento de temperatura utilizando Arduino e sensor de temperatura LM35. Sendo a coleta de dados e representação gráficos dos resultados realizados pelo Matlab.

2. Materiais e métodos

Para a construção do sistema de medição de temperatura utilizou-se uma plataforma conhecida como Arduino UNO (Figura 2.1), que controla e gerencia a leitura do sensor de temperatura LM35 que, através de um cabo USB, os dados de leitura de temperatura são armazenados e exibidos em um computador.

O Arduíno é um computador que se programa para processar entradas e saídas entre dispositivo e os componentes externos conectados a ele. É uma plataforma de computação física ou embarcada, ou seja, um sistema que pode interagir com seu ambiente por meio de hardware e programa. A linguagem de programação do Arduíno é uma adaptação da linguagem C (GALANTE, et al., 2014).

Figura 2.1- Arduino UNO

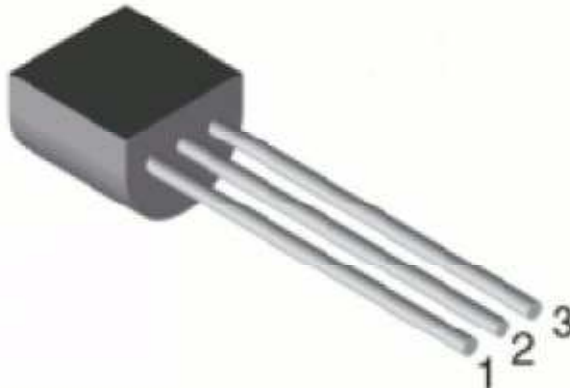


Fonte: Arduino(2015)

Para a medição de temperatura foi utilizado um sensor de temperatura LM35 (Figura 2.2), fabricado pela Nacional Semiconductor. O sensor de temperatura LM35 possui três pinos. O pino 1 é o da alimentação (5V), o pino 2 é o da saída analógica (valor analógico a ser interpretado pelo Arduino para obter a temperatura) e o pino 3 é o do Terra (zero volt) (ROSA, et al., 2014).

O LM35 não necessita de qualquer calibração externa ou “*trimming*” para fornecer os dados com exatidão, porém, para ser lido pelo Arduino, necessita de conversão, pois este último só é capaz de lê valores inteiros entre 0 (zero) e 1023 (mil e vinte três). Com isso, e sabendo também que este sensor tem uma resolução de 10 mV para cada 1°C, pode-se realizar uma expressão proporcional para a temperatura em função do valor lido (SILVA, et al., 2014).

Figura 2.2- Sensor de temperatura LM35



Fonte: ROSA, et al.(2014)

Para a programação do Arduino, utilizou-se o software Matlab, que é um software interativo voltado para o cálculo numérico, que pode integrar uma análise numérica com a

construção de gráficos. Com isso, os resultados obtidos através do sensor de temperatura LM35 e da plataforma Arduino, podem ser expressos em um gráfico de evolução da temperatura com o tempo.

Esta modelagem matemática programada pode ser realizada em determinados tipos de aplicação um sistema de controle digital, ou seja, o Matlab além de ter a funcionalidade de aquisição de dados, ele possui a função de controlar o microcontrolador com uma função transferência de modo que o microcontrolador tome suas ações de decisão baseado no modelo matemático (TUCCI, et al., 2014).

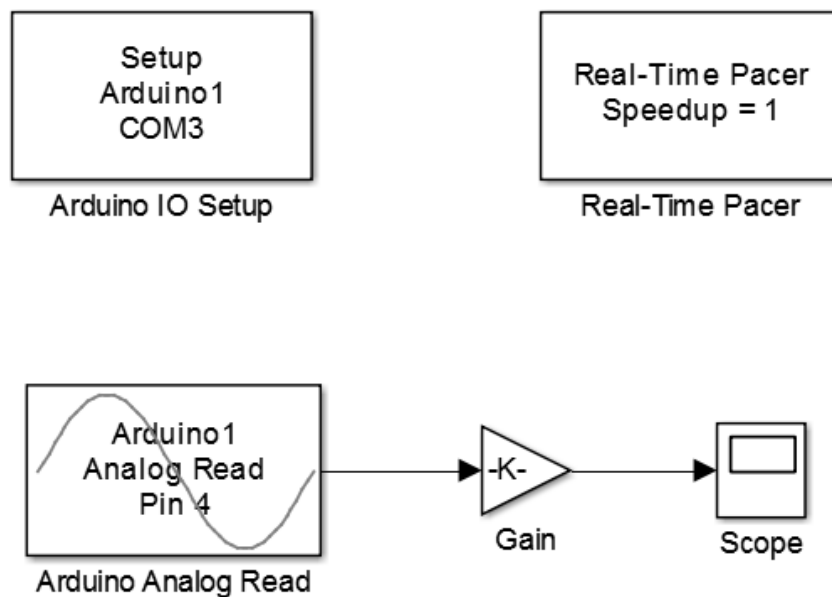
Os dados de temperatura podem ser obtidos utilizando uma interface gráfica Matlab-Simulink, que é uma ferramenta para modelagem, simulação e análise de sistemas dinâmicos, cuja interface primária é uma ferramenta de diagramação gráfica por blocos e bibliotecas customizáveis de blocos.

3. Resultados e discussões

O método para programação da plataforma Arduino e coleta e armazenamento de dados do sensor de temperatura LM35, utilizou-se o Matlab-Simulink, que se baseia em uma ferramenta de diagramação gráfica por blocos e bibliotecas customizáveis de blocos.

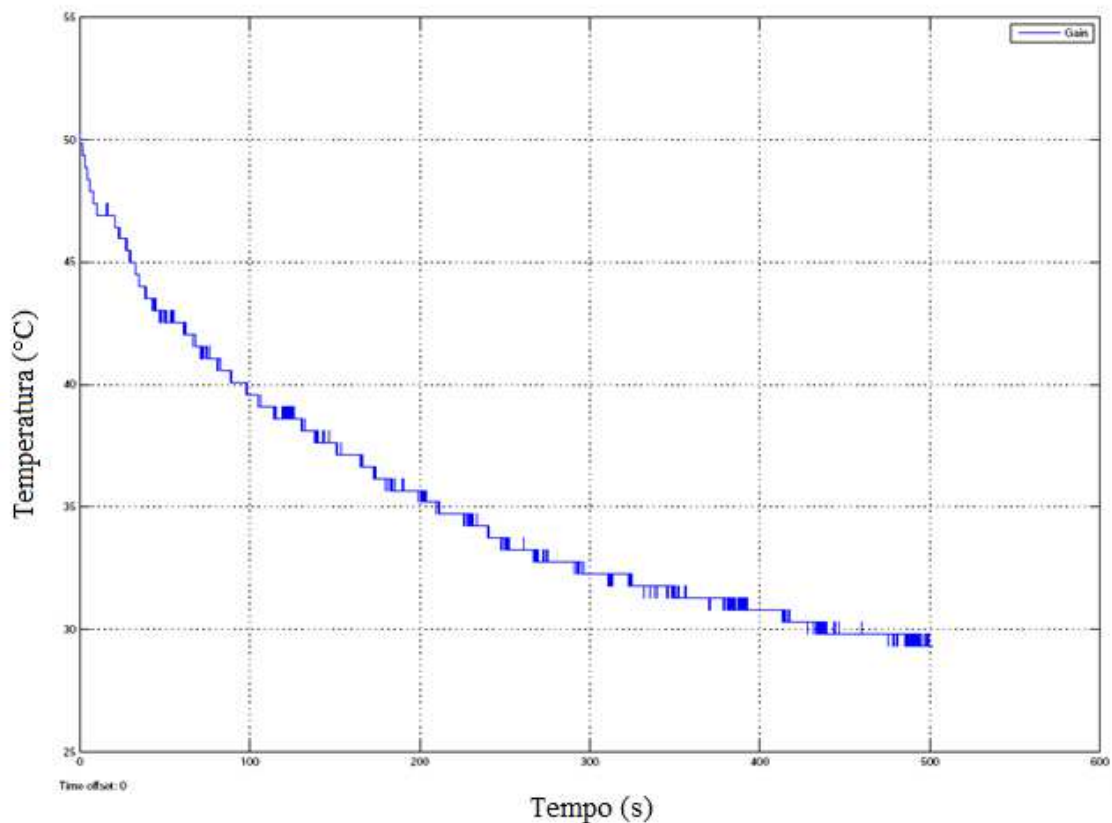
Para a utilização do Arduino foram utilizados dois blocos Arduino IO Setup e Real-Time Pacer, identificando que este estava conectado à porta de comunicação 3 (COM3) (Figura 3.1). Em seguida, utilizou-se o bloco de comando ArduinoAnalogRead, para a leitura do sensor de temperatura LM35 que estava conectado ao pino 4 da plataforma Arduino. Utilizou-se o bloco de comando Gain para converter o sinal analógico fornecido pelo sensor de temperatura LM35 em um valor de temperatura. E finalmente, o bloco de comando Scope para apresentar os dados de temperatura graficamente em função do tempo, sendo apresentados os resultados na Figura 3.2.

Figura 3.1 – Diagramação gráfica por bloco dos Matlab-Simulink



Fonte: Autor(2015)

Figura 3.2 – Resultados de temperatura x tempo obtidos no Matlab-Simulink



Fonte: Autor(2015)

4. Conclusões

Dos resultados obtidos pelo meio de medição de temperatura gerenciados por uma plataforma de prototipagem eletrônica, pode-se verificar que o dispositivo de medição apresentou um funcionamento efetivo.

Utilizando o Arduino e um sensor de temperatura LM35, sendo gerenciados pelo Matlab, é possível construir um sistema de medição de temperatura de baixo custo, podendo ser aplicado em experimentos onde há a necessidade de um monitoramento constante da temperatura.

O sistema desenvolvido pode ser aplicado ainda em estudos onde se deseja obter dados de temperatura que variam ao longo do tempo, pois as temperaturas medidas são exibidas em função do tempo em um gráfico no Matlab. Podendo assim, realizar estudos de transferência de calor.

5. Referências Bibliográficas

ARDUINO. Disponível em <<https://store.arduino.cc/product/A000066>>. Acesso em: 27 jul. 2015.

GALANTE, A. C.; GARCIA, R. F. **Sistema de aquisição de dados de sensores de baixo custo baseado no Arduino**. Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão. São Pedro, 2014.

ROSA, A. B.; GIACOMELLI, A.; TRENTIN, M. A. S. **Utilização de sensores de temperatura e da placa Arduino como alternativa para um experimento de condução térmica.** IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, 2014.

SILVA, J. L. S.; CAVALCANTE, M. M.; CAMILO, R. S.; GALINDO, A. L.; VIANA, E. C. **Plataforma Arduino integrando ao PLX-DAQ: Análise a aprimoramento de sensores com ênfase no LM35.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA). Paulo Afonso, 2014.

TUCCI, A. O.; CUNHA, M. J.; MORAIS, A. S.; MORAIS, J. S. **Proposta de desenvolvimento de uma plataforma de computacional de integração entre o Matlab e o Arduino aplicado em processos industriais.** XII CEEL. Uberlândia, 2014.