



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

REDE SEM FIO DE SENSORES PARA AQUISIÇÃO DE DADOS METEOROLÓGICOS

AUTOR PRINCIPAL: Thiago Benvegnú

ORIENTADOR: Prof. Dr. José Mauricio Cunha Fernandes

UNIVERSIDADE: Universidade de Passo Fundo

INTRODUÇÃO

Os dados coletados por sensores são a base dos modelos de simulação, se os sensores fornecerem dados de alta qualidade, a performance dos modelos apresentará maior fidelidade em suas previsões e conseqüentemente aumentará a eficácia das estratégias de manejo adotadas pelos produtores. Para isso, os sistemas embarcados implementados devem ser robustos e bem projetados para que não ocorram fenômenos inesperados que corrompam os dados captados pelos sensores, porém, se seu custo de implementação for elevado, ele dificulta a implementação em grandes quantidades, reduzindo a densidade de amostras nas áreas de interesse.

Este trabalho objetiva o desenvolvimento de um sistema embarcado visando a criação de uma plataforma confiável, de baixo custo, baixo consumo e fácil implementação para coleta de dados de temperatura, umidade relativa do ar que auxiliem a criação de modelos de simulação para doenças de plantas.

DESENVOLVIMENTO:

O dispositivo foi projetado para operar com tensões entre 2.8 e 3.3V, alimentado por uma bateria Li-ion de 3.7V e capacidade de 800mAH que pode ser recarregada a partir da energia captada por um painel fotovoltaico, permitindo que o mesmo se mantenha operando mesmo em ambientes remotos.

Para realizar a comunicação foi utilizado um módulo de RF que utiliza frequência de 2.4GHz, pode enviar informações em velocidades de até 2MB por segundo, apresenta baixo consumo (13.5mA quando está recebendo dados e 900nA em modo *sleep*), e a comunicação com o microcontrolador é feita via protocolo SPI[1].

A umidade e a temperatura foram captadas com o uso do sensor DHT22, um sensor capacitivo, que opera com tensões entre 3 e 5 volts, tem um consumo máximo de 2.5 mA quando está realizando as conversões, realiza a leitura da umidade relativa do ar entre 0%RH e 100%RH e temperaturas entre -40 e 80°C com acurácia entre $\pm 2\%$ e $\pm 5\%$, resolução de 0,1%RH e 0,1°C. A comunicação com

o sensor é feita através do protocolo 1-Wire, com um tempo de resposta de aproximadamente 2 segundos. [2]Devido à influência da temperatura na saída do sensor, ele deve ser instalado longe de fontes de calor como componentes eletrônicos para que apenas seja captada a temperatura do ambiente. Para evitar que o sensor tenha contato com a luz e a água, o local de abrigo deve ser construído de forma que o contato com o ar não seja direto e que a luz do sol não insida sobre o sensor. Uma técnica bastante utilizada é montar o abrigo com várias peças que protejam a área superior e lateral afastadas umas das outras fazendo com que o fluxo de ar ocorra apenas de baixo para cima.

Para controlar o sistema, foi utilizado o microcontrolador PIC18f25k80 da Microchip, que possui 1024 bytes de memória EEPROM, 3.6Kb de memória RAM, 32KB de memória de programa e disponibiliza comunicação SPI e USART por hardware, apresenta baixo consumo (300nA em modo sleep) e pode ser alimentado com tensão entre 2.8 e 5V [3] operando com frequência de clock 11.0592MHz.

A rede opera em configuração estrela, onde um conjunto de no máximo sete dispositivos enviam os dados coletados a um dispositivo central, este dispositivo calcula o ponto de orvalho baseado nos valores de umidade relativa do ar e temperatura, armazena as informações na memória EEPROM e as envia a um computador via comunicação USART, para posterior análise dos dados. Nos testes realizados, o alcance dos dispositivos de comunicação se mostrou confiável em distâncias em torno de 10m.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Ao fim do trabalho realizado, é possível concluir que é possível unir confiabilidade e baixo custo de implementação na construção de sistemas embarcados, porém o seu desenvolvimento requer muitos cuidados, tanto em questão de *hardware* quanto de *software*, pois os dispositivos ficarão expostos ao ambiente em locais agressivos nos quais vários fatores podem prejudicar seu funcionamento. O próximo passo é implementar diferentes sensores e integrar os dispositivos em um sistema que armazene os dados obtidos em um banco.

REFERÊNCIAS

[1] SEMICONDUCTOR, Nordic. nRF24L01 single chip 2.4 GHz transceiver product specification. [http://www.nordicsemi.com/eng/Products/2.4 GHz-RF/nRF24L01](http://www.nordicsemi.com/eng/Products/2.4%20GHz-RF/nRF24L01), 2007.

[2] LIU, Thomas. Aosong Electronics Co.,Ltd. Digital-output relative humidity & temperature sensor/module DHT22. <http://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Temperature/DHT22.pdf>.

[3] MICROCHIP, Technology. 28/40/44/64-Pin, Enhanced Flash Microcontrollers with ECAN™ and nanoWatt XLP Technology. <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39977f.pdf>, 2012.

