



RECEPTOR DE DADOS INFRAVERMELHO

Eduardo Augusto da Costa, Altamiro Susin
eduardo.augusto@ufrgs.br

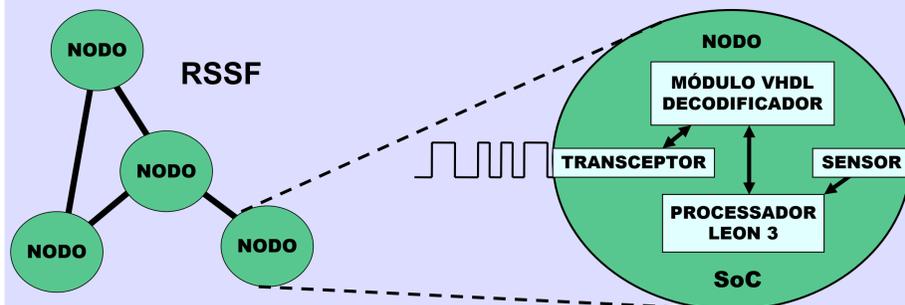
Um Sistema em Chip (SoC) para Redes de Sensores Sem Fio (RSSF) utiliza sensores para medir grandezas do meio ambiente e atuadores para controlar o meio. Neste trabalho propõe-se que seja implementada uma interface de comunicação Infra Vermelho (IR) sem fio em um SoC.

1. Rede de sensores sem fio

O mundo físico é conectado ao digital através de sensores, que capturam os fenômenos do mundo real e os convertem em uma forma mais adequada para utilização. Esses dispositivos são integrados no nosso dia-a-dia em nossos celulares, nossos carros, nossas máquinas e nossas casas. Uma Rede de Sensores Sem Fio (RSSF) é composta por nodos, contendo sensores e elementos de controle, os quais comunicam-se para realizar tarefas mais complexas. Nesse trabalho é proposta a implementação de uma interface de comunicação sem fio do tipo infra vermelho.

2. SoC

Segundo a Virtual Socket Interface (VSI) Alliance, um sistema em um chip (System on a Chip) é um sistema altissimamente integrado; de uma forma mais específica, pode-se definir um SoC como sendo então um circuito integrado complexo que junta a maior parte dos elementos de um produto-final em um chip único. Em uma RSSF, um nodo da rede pode ser um SoC. O dispositivo deste trabalho (o receptor) faz parte de um SoC, sendo o receptor um periférico capaz de receber dados.



3. Aplicação do IR

Para a comunicação do tipo para distâncias curtas, o infra vermelho é uma excelente opção. Isso ocorre, primeiramente, porque ele já é muito utilizado em controles remotos e outros dispositivos como PDA. Dessa forma, já existem dispositivos, como circuitos integrados, que auxiliam na recepção do sinal. Também, ele é interessante porque não necessita de antenas grandes ou dispositivos complexos eletromagnéticos.

4. IR, comunicação

Para que a comunicação ocorra, um dispositivo deve enviar um sinal; esse sinal é recebido por um sensor; então o sensor converte o sinal IR modulado em sinal elétrico para o decodificador. Após ser decodificado, se for válido, o sinal deve ser passado a algum sistema que o utilize (para o núcleo do processador do SoC no caso desse trabalho).

5. FPGA e VHDL

Um FPGA é um circuito integrado projetado para ser configurado depois de produzido; ou seja, pode ser usado para prototipagem de outros CI's uma vez que pode ser reconfigurado. Os dispositivos FPGAs tem grande quantidade de recursos, como portas lógicas, *flip-flops*, memórias e módulos dedicados de hardware.

Para a descrição do funcionamento utiliza-se uma linguagem de descrição de hardware, sendo uma das disponíveis o VHDL, utilizada nesse projeto.

6. Projeto

Foram previstos as seguintes etapas e critérios:

- Prototipação de um pequeno circuito com um CI sensor de IR (com filtragem básica) e interface para placa de prototipagem FPGA;
- Desenvolvimento de um módulo descrito em VHDL para rodar em um FPGA;
- Integração com o SoC que utiliza o processador LEON 3.
- Desenvolvimento de uma biblioteca em C de acesso ao dispositivo em hardware.

7. Resultados

Como resultado final dos testes, tem-se um SoC em uma placa FPGA VIRTEX 5 da XILINX capaz de receber dados de via infravermelho através um protocolo (especificamente que utiliza modulação *PDM*) que permite 32 bits de dados e entregar para utilização pelo processador.

Interessante notar que o dispositivo é ajustável para outros protocolos através de parametrização (p. ex. de temporizações). Da mesma forma, o circuito pode ser portado para outros kits de desenvolvimento através de mudança na pinagem.

Referências

- [1] Badawy, Wael; Jullien, Graham A. System-on-Chip for Real-Time Applications; Kluwer Academic Publishers.
- [2] Brown, Stephen; Vranesic, Zvonko. Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design. Second Edition, 2005.
- [3] Dargie, Walteneagus. Fundamentals of wireless sensor networks: theory and practice / Walteneagus Dargie, Christian Poellabauer.