

Desenvolvimento de Algoritmo para Escrita em Memória Flash SPI em uma Estação Remota de Entrada e Saída Industrial

Eduardo Kochenborger Duarte¹

Orientador: João Cesar Netto¹

¹Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Introdução

O *firmware* embarcado das estações remotas de entrada e saída industriais é responsável pelo gerenciamento das funcionalidades do módulo. Nas estações fabricadas pela empresa Altus, o *firmware* é armazenado em uma **memória flash de acesso paralelo interna** ao processador. A memória flash também é utilizada na **seqüência de boot** do processador.



Figura 1: Módulo NX1001 (16 entradas digitais)

Deseja-se poder utilizar uma **memória flash externa SPI**, portanto de **acesso serial**, para o processo de *boot* do processador embarcado. Entretanto, as soluções oferecidas pelas ferramentas de programação utilizadas pressupõem **acesso paralelo** às memórias de código.

Objetivos

- Possibilitar a programação de memórias flash SPI externas ao processador;
- Estudar e compreender o funcionamento de um algoritmo de programação de memória flash;

Métodos

Inicialmente, foi feito um estudo para entender a programação da flash interna do módulo, solução usada atualmente. Neste estudo, foi utilizado como ferramenta um IDE de programação. Identificou-se que a ferramenta utiliza um **algoritmo escrito em C** para definir o funcionamento do processo de programação da memória.

Com o uso de um **debug adapter** conectado ao *hardware* através de uma interface JTAG, foi possível transferir o código do *firmware* para a memória da estação e depurar o algoritmo orientado a programação de memórias flash internas de **acesso paralelo**.

Consultando-se a documentação disponibilizada pela própria desenvolvedora da ferramenta, foi realizado um estudo sobre todas as funções que compõem um algoritmo. Assim, foi possível criar um outro código, baseado nos **templates de algoritmos** já existentes.

Código do Firmware

Algoritmo de Programação da Memória Flash

Memória Flash Externa (SPI)

Figura 2: Processo de programação de memória flash



Figura 3: Debug adapter

Resultados

Utilizando-se o entendimento obtido a partir da programação da flash interna, desenvolveu-se o procedimento para a programação da **flash externa SPI**, que exige, além de **serialização**, **mecanismos de verificação e temporização** diferentes das etapas de escrita em memórias não voláteis de interface paralela. O procedimento funcionou corretamente.

Entre os resultados, temos o **know-how** acerca dos diversos componentes que fazem parte do processo de gravação da memória flash e o desenvolvimento de um **algoritmo para a programação de memórias flash externas conectadas a uma interface SPI**. O procedimento foi devidamente implementado e testado, atingindo resultados satisfatórios, e será utilizado em um circuito integrado de comunicação industrial em desenvolvimento.

Referências

- [1] ARM: MDK5.x: How to modify FLASH algorithms. Keil, 2017. Web. Acessado em abril de 2017. <http://www.keil.com/support/docs/3656.htm>
- [2] ULINK2 User's Guide: Creating New Algorithms. Keil, 2017. Web. Acessado em abril de 2017. http://www.keil.com/support/man/docs/ulink2/ulink2_su_newalgorithms.htm