

CONJUNTO DIDÁTICO PARA SISTEMAS DIGITAIS E DISPOSITIVOS PROGRAMÁVEIS

Filippo Valiante Filho, João Batista de Oliveira, Marco Antônio de Oliveira, Rafael Pereira Gasparetti, Aparecido Sirley Nicolett
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP
joboliveira@pucsp.br

1. Introdução

O Conjunto Didático tem como objetivo principal ser uma ferramenta prática e autônoma para o ensino e aprendizado de eletrônica digital, microcontroladores e dispositivos lógicos programáveis (PLDs). Professores e alunos poderão utilizar o Conjunto Didático em aulas práticas nas disciplinas pertinentes e também em projetos de iniciação científica e de conclusão de curso.

2. Descrição

O Conjunto Didático é constituído de dois módulos principais programáveis, um para PLDs da Altera Corporation [1] e outro para microcontroladores compatíveis com o 8051 [2], além de outros módulos acessórios, ligados aos principais através de um barramento, e outros disponíveis fisicamente no conjunto, porém sem interligação com os demais. O diagrama de blocos é mostrado na Figura 1.

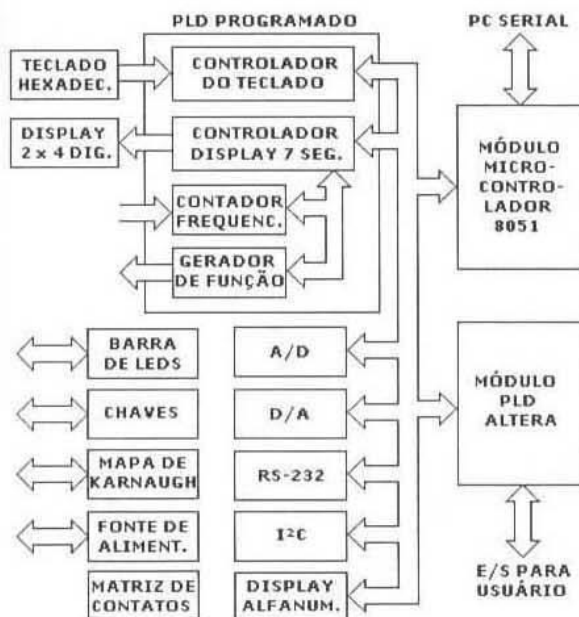


Figura 1 – Diagrama de blocos.

O módulo do PLD Altera constitui-se de um circuito próprio para o carregamento do chip. Essa programação é feita através de uma interface JTAG, conectada à porta paralela de um PC. Está sendo implementada também a programação via módulo do microcontrolador, conectado a uma porta serial. Os circuitos a serem carregados no PLD podem ser desenhados utilizando-se os softwares Max+Plus II e Quartus II [1], ambos da Altera, cujas licenças para uso educacional são gratuitas. Há vários pinos de entrada e saída disponíveis livremente para utilização e os demais estão sendo

conectados ao módulo do microcontrolador e a alguns dos módulos acessórios através do barramento que na verdade é programado dentro do PLD.

O módulo do microcontrolador 8051 constitui-se, além do próprio microcontrolador, de um circuito de gravação, uma memória flash externa e uma interface serial para programação através de um PC utilizando-se qualquer software de terminal, a maioria disponível gratuitamente. Os barramentos de dados, endereços e controle do microcontrolador estão sendo ligados ao barramento do Conjunto.

Alguns dos módulos acessórios serão implementados em um segundo PLD, a saber: o controlador do teclado hexadecimal que conterá teclas de função extras, o controlador dos dois displays de sete segmentos com quatro dígitos cada, o contador e freqüencímetro, cuja função será selecionada através de uma tecla e também um gerador de função que fornecerá freqüências fixas de 1, 10, 100 e 1000Hz, além da possibilidade de vir a ser implementada geração sintetizada.

Os conversores analógico-digital (A/D) e digital-analógico (D/A) [3], o barramento de dados I²C, o mapa de Karnaugh [3], a barra de leds e o display alfanumérico de cristal líquido foram implementados com circuitos discretos dedicados.

Os módulos de chaves digitais com memória de estado e função de pulso e também o módulo de comunicação serial RS-232 foram implementados com microcontroladores.

Também fazem parte do Conjunto três matrizes de contatos (proto-board) para a inserção de componentes e uma fonte de alimentação.

3. Conclusões

Todos os módulos já foram testados individualmente e estamos realizando os testes de integração. Parte da programação do conjunto já foi testada e o restante está em desenvolvimento, bem como as placas de circuito impresso.

À conclusão do projeto ter-se-á em mãos um equipamento diferenciado para uso acadêmico interdisciplinar e um projeto com potencial de mercado, focando não apenas instituições de ensino como empresas do ramo eletrônico que desenvolvam projetos.

4. Referências

- [1] <http://www.altera.com>.
- [2] Albert Paul Malvino, Microcomputadores e Microprocessadores, Mc Graw Hill.
- [3] R. Tocci, Sistemas Digitais, 7ª Ed., Prentice Hall do Brasil.