

*** RELATÓRIO TÉCNICO ***
SOFTLAB - UMA FERRAMENTA DE APOIO
AO PROJETO DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

João Sérgio dos Santos Assis
Jonas Knopman

NCE 08/91

Junho/91

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Núcleo de Computação Eletrônica
Caixa Postal 2324
20001 - Rio de Janeiro - RJ
BRASIL

Este artigo foi publicado nos Anais do VI Congresso da SBMICRO,
realizado em Belo Horizonte/MG, no período de 15 a 19/07/91.



SOFTLAB - Uma ferramenta de apoio ao projeto de circuitos eletrônicos

João Sérgio dos Santos Assis

Jonas Knopman

Núcleo de Computação Eletrônica - UFRJ

Resumo

Softlab é um sistema integrado de CAD desenvolvido pelo NCE/UFRJ para a análise de circuitos eletrônicos. A entrada de dados é feita através de um editor gráfico, permitindo ao usuário desenhar na tela do computador o diagrama esquemático do circuito a ser simulado. Os resultados da simulação são apresentados graficamente através de uma tela emulando o painel de um osciloscópio. Os parâmetros dos modelos dos dispositivos usados na simulação de um circuito podem ser armazenados em uma biblioteca para referências futuras. As próximas versões do SOFTLAB deverão incorporar uma Biblioteca de dispositivos comerciais já caracterizados bem como um simulador dedicado à análise de circuitos VLSI.

SOFTLAB - A CAD tool for electronic circuits

Abstract

SOFTLAB is an integrated CAD system developed by NCE/UFRJ for the analysis of electronic circuits. Circuits to be simulated are described through a graphics editor. Simulation results are displayed in a window emulating an oscilloscope screen. The parameters of the device models used in a circuit simulation may be stored in a library for future use. SOFTLAB future versions will have a library of precharacterized commercial components as well as an electrical circuit simulator dedicated to the analysis of VLSI circuits.

1 - O Sistema SOFTLAB

SOFTLAB é um sistema integrado para a análise de circuitos elétricos e eletrônicos. Ele foi idealizado para responder a questões tais como : "Como este circuito funcionará se eu o montar ?", "Se eu variar o resistor R10, como isto afetará a performance do circuito ?". Uma variada gama de circuitos pode ser analisada pelo SOFTLAB. Circuitos contendo fontes independentes de tensão, capacitores, indutores, resistores, diodos, diodos zener e transistores bipolares podem ter seu ponto quiescente calculado e podem ser analisados no domínio do tempo (análise transiente).

O SOFTLAB apresenta uma interface com o usuário altamente interativa, a qual emula os painéis de controle e a forma de apresentar os resultados de instrumentos de medida comuns em bancadas de teste. Essa semelhança com um laboratório real torna muito simples o uso do SOFTLAB, dispensando praticamente qualquer conhecimento de computação.

Os parágrafos seguintes dão mais detalhes sobre o funcionamento do SOFTLAB e dos seus utilitários integrados. Juntos eles constituem uma poderosa ferramenta de auxílio ao projeto de circuitos analógicos.

Hardware

O SOFTLAB roda em microcomputadores compatíveis com o IBM-PC, com 640Kb de memória RAM, equipados ou não com um co-processador numérico. O sistema pode ser operado com um mouse ou através do teclado.

Simulador

No coração do sistema SOFTLAB está o simulador de circuitos. Ele calcula o comportamento elétrico do circuito, expresso pelas suas tensões e correntes, através da substituição de cada elemento do mesmo por um modelo matemático que relaciona estas grandezas no dispositivo. Através do simulador pode-se determinar todas as correntes e tensões que seriam disponíveis através de medida direta no circuito real. O simulador do SOFTLAB dispensa o uso de complicados arquivos de descrição de circuitos. Ele é inteiramente integrado ao ambiente, permitindo aos projetistas trabalhar diretamente no diagrama esquemático do circuito a fim de definir e posicionar cargas e fontes, modificar o valor de dispositivos e definir os pontos a serem monitorados.

Tipos de análise

Pode-se efetuar a análise transiente de circuitos lineares e não lineares onde uma ou mais das excitações do circuito pode variar no tempo. As correntes e tensões são calculadas e os seus valores no tempo são apresentados em uma tela emulando um osciloscópio.

Editor de Circuitos

O projetista usa o editor para criar um diagrama esquemático do circuito. O esquemático é criado graficamente na tela do computador usando símbolos dos componentes eletrônicos selecionados através de ícones. Com o auxílio de pop-up menus o usuário pode ainda traçar fios, mover, copiar e remover elementos, alterar o valor de componentes, salvar esquemas ou recuperar esquemas desenhados anteriormente.

Biblioteca

Os modelos de transistores, diodos e fontes podem ser armazenados em uma biblioteca de forma que eles não tenham de ser redefinidos cada vez que referenciados. Por exemplo, os parâmetros do modelo de um transistor 2N2222 ou de um diodo BY126 poderiam ser armazenados na biblioteca e referenciados por vários outros circuitos. Versões futuras do SOFTLAB serão distribuídas

com os modelos de alguns dispositivos comerciais já inseridos na biblioteca.

Extrator de Circuitos

O extrator é o módulo que, a partir do diagrama esquemático do circuito, cria uma descrição do mesmo num formato próprio para o simulador. Opcionalmente podem ser gerados arquivos de texto na linguagem aceita pelo simulador SPICE, permitindo assim que circuitos editados no SOFTLAB sejam simulados no SPICE.

Módulo de apresentação de resultados

O módulo de apresentação de resultados pode ser visto como um osciloscópio implementado por software. As formas de onda dos nós selecionados são apresentadas na tela à medida em que a simulação prossegue. O ambiente de janelas do SOFTLAB permite que o projetista veja as formas de onda selecionadas lado a lado com o diagrama esquemático do circuito, possibilitando uma perfeita compreensão do funcionamento do mesmo.

Controle Interativo

O usuário é guiado através do processo de simulação no sentido de definir os parâmetros necessários à análise. Desta forma, o sistema pede ao usuário que defina os valores dos componentes, os parâmetros das fontes e dos dispositivos semicondutores usados, que marque os nós cujas formas de onda devem ser visualizadas, que proceda à extração do circuito e que defina o intervalo de simulação.

2 - Desenvolvimento Futuro

O SOFTLAB é um sistema inteiramente desenvolvido no Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ. Isto deu ao grupo um amplo domínio das técnicas envolvidas, de modo que as possibilidades de expansão do sistema são muito grandes. Algumas características que pretendemos incorporar às próximas versões do SOFTLAB são :

- Modelos de transformadores, FET's, MOSFET's, Fontes independentes de corrente e Fontes controladas.
- Análise em frequência.
- Incorporação de uma Biblioteca de Modelos contendo os parâmetros de alguns dispositivos comerciais.
- Inclusão de um simulador dedicado à análise de circuitos VLSI. Este simulador seria baseado no ONDAS [2] que foi integrado ao TEDMOS [1], um sistema de CAD para o projeto de circuitos VLSI desenvolvido também pelo NCE/UFRJ. Ao contrário do TEDMOS onde o usuário tem de projetar fisicamente o seu circuito antes de poder testá-lo, a inclusão do ONDAS no SOFTLAB permitiria ao projetista simular o funcionamento do circuito apenas com o diagrama esquemático do mesmo.
 - Uso de placa EGA e monitor colorido (opcional).
 - Possibilidade de efetuar medições diretamente sobre as formas de onda no osciloscópio.

3 - Referências

- [1] KNOPMAN, J.; SCHMITZ, E. A.; BORGES, J. A. S. "Tedmos - Um Sistema de CAD para Ensino de Projeto de Circuitos MicroEletrônicos de Alta Integração" Revista Brasileira de Computação, V. 5, N. 2, p. 45-62, Out/Dez 1989.
- [2] KNOPMAN, J.; YOSHIOKA, K.; MESQUITA, A. C. "Ondas: Um Simulador Elétrico para Circuitos VLSI Baseado no Método da Relaxação por Ondas" Rio de Janeiro, NCE/UFRJ, 1988, 29p. (Relatórios Técnicos, 08)