



SIMULAÇÃO EM HARDWARE

PROF. MAURÍCIO ACCONCIA DIAS

MICROS II

QUESTÕES PRINCIPAIS

- Simuladores possuem diversas desvantagens
- É necessário entendê-las para que seja possível utilizar os simuladores de forma consciente
- A execução real do que foi simulado vai apresentar diferenças

QUESTÕES PRINCIPAIS

- Normalmente se tem 2 opções com relação aos simuladores
 - A primeira é fazer com que o simulador não execute todas as funções perfeitamente o que irá poupar tempo de processamento
 - A outra é tentar fazer o simulador simular o mais próximo do hardware possível.

QUESTÕES PRINCIPAIS

- Como consequência, os resultados da simulação podem não estar prontamente disponíveis após o início da simulação - um evento que pode ocorrer instantaneamente no mundo real pode levar horas para ser reproduzido em um ambiente simulado
- Os atrasos podem ser devido a um número excessivamente grande de entidades sendo simuladas ou devido às complexas interações que ocorrem entre as entidades dentro do sistema que está sendo simulado.

QUESTÕES PRINCIPAIS

- Consequentemente, esses simuladores são restritos por plataformas de hardware limitadas que não podem atender às demandas computacionais do simulador.
- No entanto, à medida que plataformas mais poderosas e técnicas de simulação aprimoradas se tornam disponíveis, esse problema se torna menos preocupante.

QUESTÕES PRINCIPAIS

- Uma das formas de combater a complexidade mencionada é introduzir hipóteses simplificadoras ou heurísticas no motor do simulador.
- Embora essa técnica possa reduzir drasticamente o tempo de simulação, ela também pode dar aos usuários uma falsa sensação de segurança em relação à precisão dos resultados da simulação.

QUESTÕES PRINCIPAIS

- Por exemplo, considere um simulador de circuito que faz a suposição simplificada de que uma corrente passando por um fio não afeta adversamente a corrente que flui em um fio adjacente.
- Tal suposição pode de fato reduzir o tempo necessário para o simulador de circuito gerar resultados. No entanto, se o usuário colocar dois fios de um circuito muito próximos durante o projeto, o circuito, quando fabricado, pode não funcionar corretamente devido à interferência eletromagnética entre os dois fios.
- Mesmo que a simulação possa não ter mostrado anomalias em um projeto, o circuito ainda pode ter falhas.

QUESTÕES PRINCIPAIS

- Outro meio de lidar com a complexidade computacional é empregar a abordagem hierárquica de projeto e simulação de modo a permitir ao projetista operar em um nível superior de projeto.
- Ao operar em um nível de abstração muito alto, o designer pode tender a simplificar demais ou mesmo omitir alguns dos detalhes de nível inferior do sistema.
 - Se o nível de abstração for muito alto, pode ser impossível construir fisicamente o dispositivo devido à falta de informações suficientemente detalhadas no design.

QUESTÕES PRINCIPAIS

- A construção real do sistema não poderá ocorrer até que o usuário forneça informações de baixo nível sobre os subcomponentes do sistema.
- No que diz respeito ao projeto e fabricação de circuitos, o trabalho está em andamento no campo de compiladores de silício, que são capazes de converter projetos de alto nível de circuitos e traduzi-los com precisão e eficiência em projetos de baixo nível adequados para a fabricação.

QUESTÕES PRINCIPAIS

- É útil classificar o sistema que está sendo simulado em duas categorias distintas, dependendo do grau de aleatoriedade associado ao comportamento do sistema em seu ambiente simulado.
- O período de tempo necessário para um caixa processar a transação de um cliente geralmente não pode ser predeterminado antes do início da simulação. Consequentemente, tal sistema de simulação deve apresentar um comportamento aleatório para simular a duração de cada transação.

QUESTÕES PRINCIPAIS

- Por outro lado, um sistema de simulação determinística não incorpora absolutamente nenhum comportamento aleatório. Como tal, os resultados da simulação para um determinado conjunto de entradas serão sempre idênticos. Simulações envolvendo comportamento de circuito são exemplos de sistemas determinísticos.
- No contexto da simulação de circuito, a simulação determinística é usada para verificar se um projeto de circuito específico está se comportando conforme o esperado - quando o circuito é fornecido com um determinado conjunto de entradas, o circuito produz as saídas esperadas no tempo correto.



SIMULADOR EM NÍVEL DE CIRCUITO

- Simuladores em nível de circuito são usados para modelar o comportamento de um circuito em seu nível conceitual mais baixo. O circuito é descrito em termos de transistores, fios, capacitores e resistores e sua respectiva interconectividade.
- Os simuladores em nível de circuito manipulam muitos detalhes em relação à interação de todos os componentes do circuito e também levam em consideração sutilezas como a resistência do fio e as propriedades geométricas dos subcomponentes.
- O objetivo final da simulação do nível do circuito é produzir formas de onda analógicas muito detalhadas que modelem com precisão o comportamento dos dispositivos do circuito no mundo real.

SIMULADOR EM NÍVEL DE CIRCUITO

- As simulações em nível de circuito são normalmente realizadas em vários estágios.
 - Durante o primeiro estágio, conhecido como extração de nós, é realizada a análise estática da descrição do circuito.
 - A partir dessa análise, são obtidas informações sobre os dispositivos do circuito, seus respectivos atributos e sua conectividade. Essas informações são posteriormente combinadas com módulos conhecidos como modelos de dispositivos que descrevem o comportamento de cada dispositivo em um nível matemático.
 - Para modelar o comportamento do circuito, o simulador deve então resolver um sistema de equações diferenciais lineares que é derivado de todas as informações fornecidas a ele durante a fase de extração de nós.
- Embora esse método gere resultados muito precisos, a técnica é muito intensiva em termos computacionais, resultando em baixa velocidade de simulação.

SIMULADORES LÓGICOS

- Os simuladores de nível lógico tentam remediar a natureza computacionalmente intensiva dos simuladores de nível de circuito elevando o nível de abstração para o domínio de interruptores e componentes lógicos.
- Em vez de manipular dados analógicos contínuos, os simuladores de nível lógico simplesmente processam valores lógicos; ou seja, 0, 1 e X. Além disso, os simuladores de nível lógico tradicionalmente simplificam o processo de simulação, assumindo que os fios de conexão têm resistência desprezível.
- Os simuladores de nível lógico podem ser subdivididos em duas categorias adicionais, simuladores de nível de switch e de nível de porta.

SIMULADORES FUNCIONAIS E COMPORTAMENTAIS

- Simuladores e linguagens de descrição de nível funcional e comportamental representam os mais altos níveis de simulação disponíveis para projetistas de circuitos.
- Esses níveis permitem que os projetistas modelem circuitos em termos de unidades abstratas interativas que podem nem mesmo ser capazes de fabricar.
- Além disso, esses níveis também fornecem aos projetistas um meio viável de explorar alternativas rapidamente sem ficar sobrecarregado com o impacto que as decisões de projeto teriam no circuito em níveis inferiores.



SIMULAÇÃO DE CIRCUITOS

PROF. MAURÍCIO ACCONCIA DIAS

MICROS II

SIMULAÇÃO

- Digamos que você queira construir um circuito que faça algum tipo de processamento de sinal. Você desenha seu esquema em um papel, faz seus cálculos manuais, seleciona os componentes, constrói o circuito, liga-o e ele não faz o que você esperava
- ... ou pior ainda, danifica um ou mais componentes no processo .
- Encontrar a falha no circuito e até mesmo substituir os componentes perdidos pode ser complexo.

SIMULAÇÃO

- Da seleção dos componentes em diante, você poderia ter escolhido outro caminho. Você poderia ter simulado seu circuito em um software de simulação de circuito. Isso tem várias vantagens:
 - É muito mais rápido construir o circuito no simulador do que na vida real
 - Se não funcionar no início, nenhum dano foi feito. É fácil de ajustar e melhorar.
 - Você pode acessar qualquer nó do circuito com um clique do mouse, o que torna a depuração muito mais rápida.
 - Você pode experimentar componentes que não possui fisicamente.
- No entanto, tem as seguintes desvantagens:
 - Se funcionar, você ainda precisa construir o circuito real
 - Não simula os componentes com precisão total. Sempre há algumas diferenças entre a simulação e a realidade.
- Dito isso, os simuladores de circuito estão cada vez mais precisos e são uma ferramenta indispensável para engenheiros eletrônicos. Eles reduzem o tempo e o custo de desenvolvimento

TIPOS DE SIMULAÇÃO

- Analógico

- Esse tipo é o que geralmente é chamado de simulação de circuito. Um circuito, por sua natureza analógico, é simulado, enquanto registra e exibe as tensões nos nós e as correntes que fluem através dos componentes.

- Digital

- Os circuitos digitais são geralmente escritos em uma linguagem RTL (Register-Transfer Level), como Verilog ou VHDL. Essas linguagens descrevem o circuito por meio de links (por exemplo, o nó A está conectado ao nó B por alguma lógica combinatória) ou por meio de eventos (por exemplo, quando o relógio aumenta). De qualquer forma, a simulação desse tipo de linguagem busca apenas alterações nos sinais digitais e, portanto, é orientada a eventos.

TIPOS DE SIMULAÇÃO

- Sinal misto
 - O objetivo dos simuladores de modo misto é combinar os dois tipos anteriores de simulação. Eles integram sinais digitais com analógicos, mas mantêm os blocos digitais orientados a eventos (simulação mais rápida) e os blocos analógicos como de costume.
- Linear por partes
 - O tipo de simulação linear por partes, não tão conhecido, consiste em alternar entre modelos analógicos em certas condições. Na eletrônica de potência, onde hoje em dia os circuitos de chaveamento são dominantes, a chaveamento altera a topologia do circuito. A vantagem é que, dada a flexibilidade para alterar o modelo analógico, ele pode ser linear (portanto linear por partes), o que melhora a velocidade e a estabilidade

FUNCIONAMENTO DA SIMULAÇÃO

- Os simuladores de circuito são peças complexas de código que dependem muito de técnicas de otimização. Eles começam com modelos dos componentes, que imitam seu comportamento com um certo nível de precisão. O esquema desenhado fornece não apenas os componentes a serem usados, mas também como eles se conectam uns aos outros.
- O netlist descreve apenas os componentes que constituem o circuito e suas conexões. Também é necessária uma descrição de como cada componente funciona. Os modelos definem a relação entre tensões e correntes nos terminais de um dispositivo.



O FAZER COM?

- Ruído?
- Defeitos?
- Modificação de materiais devido a temperatura



OBRIGADO

PROF. MAURÍCIO ACCONCIA DIAS

MICROS II