

ЛЕКЦИЯ 1

доц. д-р Стела Стефанова

Същност и задачи на логическата симулация. Функционални възможности на системата за аналогова, цифрова и смесена симулация PSpice A/D в OrCAD 10x

1. Същност и задачи на логическата симулация

1.1. Начини за функционална проверка и тест

Съществуват два основни подхода за проверка и тест на функционалността и логиката на цифрови устройства:

- **Макетиране, breadboarding** - Построяване и изпитание на опитна схема – макет т.е. създаване на функционален прототип на цифровото устройство;
- **Логическа симулация, Logic (Digital) Simulation** - Инженерно проектиране с помощта на компютър и CAD-система за симулация за функционален и логически тест на цифрови устройства.

1.2. Същност на логическата симулация

- Получаване и анализ на логическото и времевото поведение на цифрово устройство чрез изследване на достатъчно правдоподобен модел при подходящи входни и управляващи въздействия.

1.3. Задачи на логическата симулация

- Проверка за правилното логическо функциониране на цифровата схема т.е. верността на логическите функции;
- Сравняване на възможностите на различни варианти на схемни решения;
- Изследване на схемата при типични и максимални закъснения на цифровите елементи;
- Проектиране и изследване на логическата схема при гранични условия (Worst Case Design) т.е. анализ на най-лошия случай.

1.4. Предимства и недостатъци на логическата симулация

- **Предимства:**
 - Избягва се създаването на функционално тествани прототипи;
 - Проектиране с помощта на компютър;
 - Получаване на пълна информация за времевото поведение на цифровата схема;
 - Анализ на най-лошия случай - Worst Case Design.
- **Недостатъци:**
 - Не могат да бъдат симулирани схеми с висока степен на интеграция (например микропроцесори). Моделите на логическите елементи описват елемента като множество от взимно свързани логически примитиви (AND, OR...) и техните времеви характеристики. Такъв подход на описание не е възможен за схеми с висока степен на интеграция, които обикновено се състоят от десетки до стотици хиляди ЛЕ (логически елементи).
 - Не могат да бъдат симулирани големи обеми памет с логическите симулатори за персонални компютри.

2. Функционални възможности на средствата за аналогова и смесена симулация в OrCAD

2.1. История на развитието на PSpice

- 70-те на 20 век – **SPICE (Simulation Program-width Integrated Circuit Emphasis)**, създадена в Калифорнийския университет в град Бъркли за големи ЕИМ IBM 360;

Версии за DOS:

- 1984 – Pspice 2.0 – DOS-версия от фирмата Microsim за персонален компютър, предназначена за моделиране само на аналогови устройства;
- 1986 – Pspice 3.0.5 – добавени възможности за моделиране на интерфейса между аналогови и цифрови устройства;
- 1989 – Pspice 4.0, 4.0.1, 4.0.2 – вградени ресурси за смесена симулация на схеми с аналогови и цифрови елементи;
- 1990 – Pspice 5.3 – последна версия под DOS.

Версии за Windows:

- 1994 – **Design Center 6.0** – първа версия за Windows. **Design Center 6.1** – включени средства за симулация на програмируема логика (PLD, CPLD) и модул за параметрична оптимизация;
- 1995 – **Design Center 6.2** – възможност за конструктивно проектиране на печатни платки (ПП) с алгоритъма за автоматично опроводяване SPECCTRA на фирмата Cadence;
- 1996 – **Design Lab 7.0, 7.1** – средства за проектиране на програмируеми логически матрици (FPGA);
- 1997 – **Design Lab 8.0** – последна под това име;
- 1998 – Фирмите OrCAD и Microsim се сливат;
- 1999 – **OrCAD release 9.0;**
- 2000-03 - **OrCAD release 9.1, 9.2;**
- 2004-06 – Фирмите Cadence и OrCAD се сливат в Cadence Design System Inc и излизат версии на **OrCAD release 10.0, 10.3, 10.5.**
- 2007-13 – излизат последните версии на Cadence Design System - **10.15, 10.16, 10.17.**

2.2. Функционално предназначение

- **PSpice A/D** – част от системата **OrCAD** за аналогова, цифрова и смесена симулация;
- **PSpice Advanced Analysis** – за извършване на статистически, параметрични и други анализи;
- **PSpice Accessories** => **Model Editor** – редактор на библиотеки и модели;
=> **Simulation Manager** – ресурс на системата за управление на симулациите;
=> **Stimulus Editor** – редактор за дефиниране на аналогови и цифрови стимул сигнали