

УДК 681.324

М.В. Голиков, А.М. Марченко

**АДАПТИВНАЯ РЕГРЕССИОННАЯ МОДЕЛЬ ИНВЕРТОРА**

Оптимизация цепей синхронизации СБИС методом вариации ширин проводников является актуальной задачей. Для ее решения необходимы модели источников синхросигнала, обладающие хорошей точностью и быстродействием. Кроме этого, эти модели должны работать с нагрузкой  $\Pi$ -типа.

В данном докладе рассматривается адаптивная регрессионная модель простейшего источника - инвертора. Предлагаемая модель учитывает следующие факторы: параметры  $\Pi$ -нагрузки ( $R$ ,  $C1$ ,  $C2$ ), геометрические характеристики инвертора (ширины каналов  $Wn$  и  $Wp$ ), а также фронт входного сигнала  $S$ . Параметром модели является задержка выходного сигнала инвертора, измеренная на определенном уровне. В качестве эталона измерений использовалась программа Spice.

Модель инвертора описывается набором регрессионных зависимостей следующего вида:

$$D = A_0 + \sum_i B_i X_i + \sum_{i \neq j} C_{ij} X_i X_j + \sum_{i \neq j \neq k} D_{ijk} X_i X_j X_k + \dots, \quad (1)$$

где  $A_i$ ,  $B_i$ ,  $C_i$ ,  $D_i$ , ... - коэффициенты регрессии, а  $X_i$  - значения факторов.

Каждая такая зависимость определена для некоторой локальной области пространства факторов методами планирования эксперимента. Для обеспечения непрерывности модели и ее частных производных в пограничных точках используется сплайн, построенный на основе нескольких уравнений (1). В случае, когда ни одно из уравнений не может быть выбрано для построения сплайна, автоматически запускается процедура динамической характеристики. Таким образом, реализуется самообучение модели в процессе работы оптимизатора.

Разработанная модель инвертора была интегрирована с системой оптимизации цепей синхронизации КМОП СБИС. Сравнение со Spice моделированием показало, что максимальная относительная ошибка модели не превышает 10%. При этом данная модель инвертора обладает более высоким быстродействием. Кроме того, необходимо отметить, что предложенная методика построения моделей может быть применена к любым типам источников сигнала в цепях синхронизации.

УДК 007:681.518.2

В.И.Городецкий, В.В. Самойлов\*

**ВИЗУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ИЗВЛЕЧЕНИЮ ЗНАНИЙ ИЗ ДАННЫХ**

Проблема извлечения знаний из данных вот уже более чем два десятилетия относится к числу ключевых в области разработки интеллектуальных систем (ИС). Сейчас она становится еще более актуальной как в связи расширением области

---

\* Данная работа поддерживается грантом РФФИ №99-01-00733