

AVOCAD + САПР СБИС КОМПАНИЙ CADENCE И SYNOPSYS

**ИНТЕГРАЦИЯ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ
МНОГОЯЗЫКОВЫХ ТРАНСЛЯТОРОВ И ОБЪЕКТНЫХ БАЗ ДАННЫХ**

Мы продолжаем следить за разработками компании UniqueC's* (www.uniqueics.ru), одна из которых – САПР схмотехнического проектирования AVOCAD. Система активно используется инженерами UniqueC's в собственных разработках аналоговых и аналого-цифровых СБИС и IP-блоков. Возможностями AVOCAD заинтересовались и некоторые зарубежные компании. Однако для успешного продвижения системы на рынке необходимо не только преуменьшить технические характеристики аналогичных продуктов, но и обеспечить интеграцию с существующими маршрутами проектирования СБИС.

САПР AVOCAD сегодня – это в первую очередь система схмотехнического моделирования СБИС на уровне транзисторов. Применяемые в рамках AVOCAD методы и алгоритмы позволили создать продукт, который превосходит другие аналогичные продукты (класса FastSPICE, SPICE) по соотношению точность/производительность [1]. В системе удалось добиться значительного сокращения времени моделирования аналоговых и аналого-цифровых КМОП-схем с сохранением точности, характерной для SPICE-систем. Последняя версия САПР AVOCAD 1.7.59 состоит из программы моделирования AVOSIM (работающей как в Windows, так и под управлением ОС UNIX) и среды разработчика (под управлением Windows). В среду разработчика включены полнофункциональный графический редактор схем, развитые средства просмотра, обработки и анализа результатов моделирования. Непосредственно средства САПР AVOCAD позволяют обеспечить полноценное рабочее место инженера-схмотехника. Предусмотрены также средства сопряжения системы с продуктами таких известных компаний как Cadence и Synopsys. В своих разработках, помимо САПР AVOCAD, компания UniqueC's использует маршрут проектирования компании Cadence, а также отдельные модули компании Synopsys. Применяются три схемы взаимодействия AVOCAD с этими САПР:

- использование автономного рабочего места на базе САПР AVOCAD для создания, отладки и верификации аналоговой или аналого-цифровой схемы с последующей передачей описания схемы в маршрут проектирования компании Cadence (рис. 1а);
- использование среды разработчика AVOCAD с возможностью применения как собственного моделирующего ядра AVOSIM, так и средств моделирования других компаний, в частности HSpice компании Synopsys и Spectre компании Cadence (рис. 1б);
- использование программы моделирования AVOSIM в маршруте Cadence (рис. 1в).

В каждом из этих вариантов взаимодействия необходимо провести интеграцию модулей AVOCAD и САПР других произво-

* ЭЛЕКТРОНИКА:НТБ, 2005, №1, с.4–7.



В.Перминов,
А.Жуков,
С.Дубровин,
С.Макаров

дителей, обеспечив корректную передачу и преобразование данных.

СРЕДСТВА ИНТЕГРАЦИИ В СИСТЕМЕ AVOCAD

По некоторым оценкам, до сорока процентов времени, затрачиваемого на разработку САПР, приходится на решение задачи интеграции различных модулей [2]. Возможные решения проблемы инте-

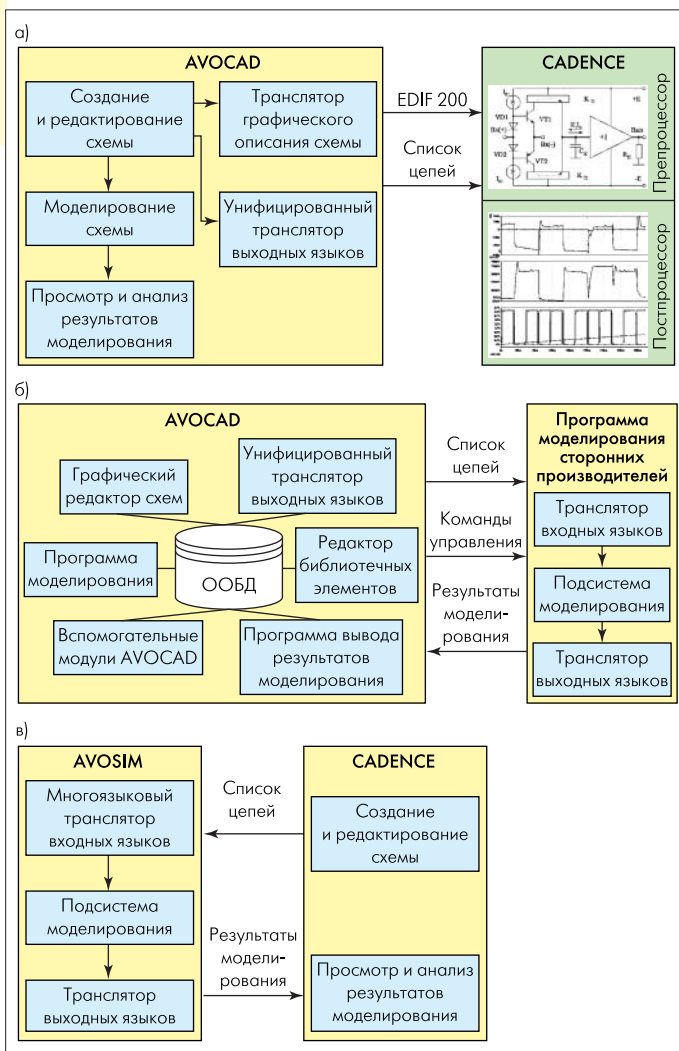


Рис. 1. Схемы взаимодействия САПР AVOCAD с другими САПР: а) разработка схемы в САПР AVOCAD. Передача результатов в маршрут проектирования СБИС компании Cadence; б) разработка схемы в САПР AVOCAD с использованием программы HSpice компании Synopsys и Spectre компании Cadence; в) использование программы моделирования AVOSIM в маршруте проектирования СБИС компании Cadence

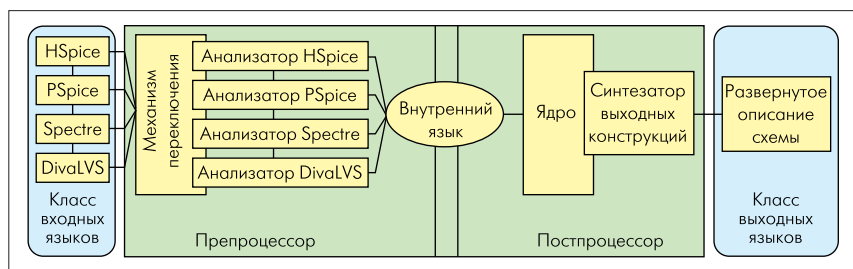


Рис.2. Структура многоязыкового транслятора САПР AVOCAD

рации крупные компании видят в создании открытых объектно-ориентированных баз данных, таких как OpenAccess компании Cadence или MilkyWay компании Synopsys. Хотя преимущества разработки системы проектирования, интегрированной на основе единой базы данных, вполне очевидны, процесс внедрения такого подхода на практике идет не очень быстро. Происходит это в основном из-за того, что многие удачные продукты, ориентированные на решение отдельных задач проектирования, разрабатываются небольшими компаниями, у которых изначально нет полного доступа к механизмам и коду этих баз данных. В результате стыковка в основном реализуется средствами трансляторов и конверторов. Наиболее распространенный сегодня способ внешней интеграции – интеграция на базе открытых языков. Для систем схмотехнического проектирования в качестве входной информации используются языки описания схем, такие как HSpice, PSpice, Spectre, DivalVS. В системе AVOCAD для облегчения внешней интеграции разработаны средства создания трансляторов для семантически близких языков на основе технологии многоязыковых трансляторов. Главная особенность этого подхода (рис.2) – разделение анализирующей и обрабатывающей части. Тем самым обеспечивается возможность наращивания анализирующих блоков для входных языков при использовании общего механизма обработки. Применение подобных средств имеет следующие преимущества:

- обеспечиваются: независимая разработка анализирующих частей и обрабатывающей части, расширение набора входных и выходных языков, трансляция любого входного языка в любой выходной;
- сокращается общее время разработки программы;
- возможно использование различных входных языков в рамках одного проекта.

Последнее особенно важно в тех случаях, когда информация, поставляемая полупроводниковой фабрикой, содержит описание моделей на языке, отличающемся от языка используемой САПР. Так, в разработках UniqueIC's использование многоязыковых трансляторов оказалось весьма удобным при необходимости использовать смешанное описание на языках HSpice и Spectre.

Выходная информация для систем схмотехнического проектирования – результаты моделирования и опять же описание разрабатываемой схемы на одном из открытых языков. Поддержка выходных языков – задача менее сложная. Это объясняется отсутствием фазы лексического и синтаксического анализа исходных данных. Несмотря на это, задача унификации трансляторов выходных данных также актуальна. В рамках системы AVOCAD для решения этой задачи используется подход, основанный на дополнительном файле синтаксических шаблонов. В зависимости от требуемого выходного языка унифицированный алгоритм программы выбирает необходимый набор синтаксических шаблонов. Используя эту информацию, а также свои внутренние данные, транслятор формирует требуемые конструкции выходного языка. В результате удается существенно сократить время разработки средств интеграции с другими САПР.

В процессе расширения любой системы проектирования встают вопросы внутренней интеграции. В рамках САПР AVOCAD разработаны средства управления объектно-ориентированной базой данных (ООБД), реализующие систему поддержки объектных преобразований. В результате применения такого подхода, предусматривающего создание дополнительного слоя преобразований, каждое приложение видит только ту часть данных, хранимых в ООБД, которая необходима именно

ему. Приложение может работать как с объектами, хранимыми в базе данных, так и с объектами, созданными в слое преобразований на основе данных, хранимых в ООБД. В отличие от других подходов, в AVOCAD для создания новых объектов применяются не элементарные преобразования данных, а задаваемые в приложении функции, что дает возможность определять преобразования любой сложности. Таким образом, необходимые приложению данные могут быть предоставлены ему в наиболее удобной для использования форме.

Такой подход в дальнейшем позволит упростить задачу создания единой базы данных, обеспечивающей весь маршрут проектирования интегральных схем, ведь известно, что объектно-ориентированные базы данных подходят для реализации единой базы данных САПР намного лучше, чем реляционные. Они позволяют гибко представлять многообразие данных САПР СБИС, иерархическую структуру и различные проектные представления, обеспечивают более высокое быстродействие, поскольку позволяют загружать только объекты, непосредственно необходимые для работы. Однако при интеграции всех средств, реализующих маршрут проектирования, структура базы данных, даже объектно-ориентированной, становится чрезмерно сложной. Вследствие этого затрудняется разработка средств проектирования, а из-за избыточных преобразований замедляется и доступ к проектным данным. Новый подход с дополнительным слоем объектных преобразований позволяет решить эту проблему. Его использование в рамках САПР AVOCAD позволило, например, разработать прозрачный интерфейс между модулями логического и схмотехнического моделирования при создании системы смешанного моделирования, построить гибкую систему управления доступом пользователей к проектным данным.

В заключение необходимо отметить, что САПР AVOCAD – динамично развивающийся продукт. Его совершенствование связано как с улучшением пользовательских характеристик базового модуля – системы схмотехнического моделирования, так и с разработкой новых подсистем логического и смешанного моделирования. В планах компании – также работы по созданию средств поддержки топологического проектирования. Разработанные средства интеграции на базе технологий многоязыковых трансляторов и объектных баз данных позволят сократить время разработки новых модулей благодаря более эффективной организации их взаимодействия внутри системы и упростить сопряжение с САПР сторонних производителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казеннов Г., Кокин С., Макаров С., Перминов В., Перминов Д. Система схмотехнического моделирования AVOCAD. Проектирование аналого-цифровых систем на кристалле. – ЭЛЕКТРОНИКА:НТБ, 2004, №3, с. 72–75.
2. Graham A. The CAD Framework Initiative Standards Progress Towards First Publication at Year End. – IEEE DATC Newsl. On Design Automation, Sp. 1992, p.13–21.