

«Конвертирование проектов схем из системы проектирования Max+Plus II в систему моделирования Невод»

Артемов С.А.

Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) представляют собой новую элементную базу, обладающую гибкостью заказных больших интегральных схем (БИС) и доступностью традиционной "жёсткой" логики. Главным отличительным свойством ПЛИС является возможность их настройки на выполнение заданных функций самим пользователем. Современные ПЛИС характеризуются высоким быстродействием, значительными функциональными возможностями, многократностью перепрограммирования, низкой потребляемой мощностью и др. При этом время разработки на основе ПЛИС в таких системах проектирования как Max+Plus II фирмы Altera и Libero фирмы Actel может составлять всего несколько дней. ПЛИС позволяет очень быстро создавать экспериментальные образцы аппаратуры, однако при необходимости крупных поставок микросхем, появляется необходимость перехода на отечественную элементную базу, в частности в базис базовых матричных кристаллов (БМК). Это связано с тем, что ПЛИС поставляемые в коммерческом исполнении имеют пониженный температурный диапазон и не высокие параметры, поэтому ПЛИС нельзя применять в аппаратуре работающей в суровых климатических условиях. К тому же поставщиками ПЛИС, как правило, выступают различные дилерские группы, которые практически ничего не гарантируют.

Для перевода проекта из базиса ПЛИС в базис БМК, требуется совмещение по функциональным возможностям нескольких систем автоматизированного проектирования (САПР), работающих в различных базисах. Решение данной проблемы состоит в написании конвертора, который переводил бы выходные файлы одного пакета программ во входные файлы другой системы проектирования. Рассматриваемый конвертор ConvChip позволяет переводить экспортные файлы проектов ПЛИС из системы проектирования Max+Plus II фирмы Altera, в импортные файлы проекта БМК системы моделирования Невод. Основная цель данного конвертора состоит в переводе схемы из языка EDIF на язык структур, конвертировании тестовых векторов и прочей технической информации, необходимой для изготовления схемы.

Процесс конвертирования разделяется на несколько этапов:

- а) формальный перевод схемы и тестов;
- б) автоматическая модификация схемы и тестов;
- в) ручная модификация схемы и тестов.

Остановимся по подробнее на каждом этапе.

а) Формальный перевод схемы состоит в переводе структуры схемы состоящей из списка цепей и элементов из формата EDIF в формат STR. При этом не производятся какие либо изменения в самой структуре.

Формальный перевод тестов состоит в переводе тестовых векторов полученных при моделировании ПЛИС в САПР Max+Plus II из формата TBL

в формат TES. При этом не производятся, какие либо изменения в самом тесте.

б) При автоматической модификации происходят стандартные изменения в проекте, которые необходимы практически для любого проекта ПЛИС экспортированного из САПР Max+Plus II.

При автоматической модификации структуры выполняются следующие функции:

1) устранения избыточности из схемы, т.е. удаление вентилях которые не влияют на логику работы схемы и связаны с особенностями архитектуры ПЛИС;

2) добавление в схему БМК цепь сброса триггеров;

3) ввод управляющих блоков, для каждого двунаправленного вывода.

4) устранение обрывов цепей, появляющихся из-за не правильного экспортирования структуры из Max+Plus II;

При автоматической модификации тестов выполняются следующие функции:

1) Тестовые вектора в Max+Plus II имеют разную длительность, а в Неведе одинаковую. Поэтому конвертор производит вычисление периода, одинакового для всего теста, который равен наиболее длительному переходному процессу, который появляется в тесте. На основе этого периода строится временная сетка для всех тестовых векторов;

2) Конвертор объединяет несколько тестов, при этом если в одном тесте существуют выводы, которых нет в другом, то выводы доопределяются;

3) Конвертор производит "чистку" проекта от переходных процессов, т.е. удаляет все вектора кроме последнего для каждого входного воздействия. Поэтому тест содержит вектора, в которых реакция схемы полностью определена;

4) Если входные сигналы в тесте изменились до момента окончания переходных процессов, то реакция схемы на некоторых выходах будет не определённой. Конвертор позволяет маскировать такие вектора.

в) При ручной модификации происходят не стандартные изменения в проекте, которые необходимы практически для любого проекта ПЛИС экспортированного из САПР Max+Plus II. Данные изменения разработчик производит самостоятельно методом анализа тестовых значений внутренних точек схемы в базисах ПЛИС и БМК. Данное средство необходимо, т.к. после конвертирования проекта ПЛИС, программа Невод выдаёт множество ошибок на этапе моделирования схемы в базисе БМК. Эти ошибки связаны с существенными различиями в архитектурах ПЛИС и БМК, а также специфическими требованиями контрольного и измерительного оборудования для микросхем на базе БМК.