

# Обзор системы сквозного проектирования электронных устройств Veribest

*В 1991-м году мне дали возможность поработать в P-CAD. Впечатление от него было огромное. Я часами просиживал за 286-м, разбираясь в его возможностях и ограничениях. Книжки Сучкова у меня не было, а поэтому первая плата прошла производственный цикл лишь спустя год.*

Зато я смог досконально изучить особенности P-CAD. В 1997-м году попробовал в работе автотрассировщик Specstra и, восхитившись его мощью, написал конвертер P2S (P-CAD to Specstra). Потом освоил пакет Design Lab, потому как плату развести — дело конечно важное, но ведь и схема должна быть спроектирована правильно. Правда, первое знакомство с продуктом фирмы Microsim состоялось намного раньше. PSpice открывал для широкого круга разработчиков доселе неведомые возможности. А появление в составе пакета редактора печатных плат и интерфейса с системой синтеза программируемой логики фактически поставило крест на использовании P-CAD. Некоторые недостатки Design Lab заставляют меня искать ему альтернативу, хотя уже в течение более чем двух лет я использую Design Lab как основной и единственный инструмент для разработки.

Вот в этих исканиях я совершенно случайно и наткнулся на диск с полным пакетом программ от Veribest. Приятное удивление посетило меня при первых же пробах. Особенно поразил Expedition PCB. Но об этом позднее.

## Состав пакета

Veribest-99 (именно об этой версии и пойдет речь в дальнейшем), в принципе, можно назвать полноценным пакетом сквозного проектирования. В нем есть все, что необходимо разработчику! Естественно, редактор схем и редактор печатных плат, Spice-подобный аналоговый симулятор, HDL-редактор, дизайнер машины состояний, SDL-редактор, HDL-code generator, FPGA, CPLD и ASIC интерфейсы и огромная библиотека. Если ставить все компоненты, как рекомендуют разработчики, то пакет займет что-то около 500 мегабайт дисковой памяти.

При умелом использовании общих ресурсов, можно, конечно, сэкономить мегабайт двести.

Остановимся теперь более подробно на наиболее важных в работе разработчика компонентах комплекса Veribest-99.

## Design Capture

В программе, а точнее комплексе программ и утилит под названием Design Capture сосредоточена почти половина всех функций пакета Veribest-99:

- редактор схем;
- HDL-редактор;
- дизайнер машины состояний;
- SDL-редактор.

Первое, что я попробовал, — нарисовать схему. Однако все оказалось не так то просто. Ввиду большого разнообразия способов первичного ввода информации, разработчиками было введено понятие проект. Так вот в начале работы необходимо этот проект создать. После этого в него можно добавлять уже существующие блоки схем, таблиц, машин состояний, HDL и SDL. Также появляется возможность создавать и редактировать новые блоки. Конструкторы, имеющие опыт работы с OrCad, найдут много общего у Capture от Veribest и Capture от OrCad.

Вторая проблема, с которой я столкнулся, — библиотека элементов. До сих пор остаются некоторые вопросы, на которые я не смог найти ответа. Например, на листе можно расположить символ элемента, а также поместить некий «Device». Это уже впоследствии я понял, что в Veribest методика моделирования и проектирования печатных плат различается и именно поэтому в программе существует двойное толкование одних и тех же понятий. Видимо, на разработку пакета Veribest оказал влияние стандарт де-факто, определенный концерном

Mentor Graphics. Он (Mentor Graphics) до сих пор является законодателем мод в области CAD на платформе UNIX, а ныне — и владельцем объекта нашего разбирательства. Подход Mentor достаточно специфичен. Он заключается в максимальной изоляции разнородных элементов. Этот подход я впервые ощутил, тренируясь с Integra Station. Например, компонент имеет следующие характеристики: резистор, 1,01 кОм, отклонение 1 %, мощность 0,125 Вт. Для него имеется точка входа в библиотеку, как и для другого элемента, со следующими характеристиками: резистор, 1,01 кОм, отклонение 0.5 %, мощность 0,125 Вт. Разница лишь в параметре «допуск», но этого уже достаточно, чтобы вводить новый объект. Это входит в противоречие с совершенно иной концепцией, использующей принципы наследования и механизм атрибутов. Правда, у такого подхода есть плюс — существенно увеличивается надежность обратной инженерной корректировки.

Схему я, в конце концов, нарисовал. Попробовал упаковать, чтобы впоследствии загрузить список цепей на плату для последующей разводки, но не тут то было. Выясняется, что в библиотеке есть символы, пригодные к упаковке, а есть непригодные. Если быть точным, то почти все символы, в отличие от Device, не пакуются. Зато Device непригодны для моделирования. Вот такие они, эти библиотечки!

Второе, что я сделал, это написал маленькую программку на VHDL и попытался записать ее в одну из микросхем от Altera, Vantis или Xilinx. Достаточно долго пришлось разбираться с методикой синтеза логики. Это мне удалось, но тут я хочу вас разочаровать. В Veribest задача синтеза из HDL-текста возложена на, дополнительно приобретаемый программный пакет FPGA-Express фирмы Synopsys. Design Capture здесь играет лишь роль CASE-системы, генерирующей код из введенных вами графов переходов, машин состояний и SDL-диаграмм. Аналогичным продуктом, выполняющим такие же функции, является Renoir (опять же от Mentor Graphics; Renoir использует для синтеза пакет Exemplar Logic). Полностью оценить возможности Design Capture я не смог по причине отсутствия документации. Этому также мешает некоторое недоверие к

генераторам HDL. При скудности ресурсов современных CPLD и FPGA, когда фактор цены играет решающую роль, доверять синтез CASE-машине нежелательно, если, конечно, вы не синтезируете DSP или микропроцессор. Возможно, я не прав, и так рассуждают программисты, отказывающиеся от компилятора C++, считая, что их мозг и компилятор ассемблера соорудит более надежный и оптимальный код. В качестве краткого итога по методике синтеза можно сказать, что процесс достаточно сложен и требует от пользователя огромного терпения. Также отсутствует возможность смешанного моделирования, но я не хочу относить это к недостаткам, так как на сегодняшний день мне неизвестны программы, в которых эта возможность реализована. Программа PSpice во внимание не принимается, так как после приобретения ее фирмой OrCad это свойство в продукте заблокировано. А жаль!

- Что не понравилось
- Работа с библиотекой показалась мне достаточно трудоемкой. В наших реалиях сегодняшнего дня эта проблема может оказать решающее влияние на принятие решения о выборе пакета для проектирования. Особый подход требует целевого капиталоложения разработчика пакета в поддержку обширной номенклатуры элементов, доступности глобальной библиотеки для всех, официально зарегистрированных пользователей, регулярное ее пополнение и исправление ошибок. Mentor Graphics имеет такую службу, и остается надеяться, что с приобретением Veribest влияние корпорации распространится и в этом направлении. Правда, эта служба вряд ли пригодится постсоветскому инженеру, работающему на ворованном программном обеспечении.
- Файл помощи не оказывает существенной помощи в освоении пакета. Возможно, что в фирменной документации многие вопросы освещены более глубоко.
- Что понравилось:
- Простота выполнения основных операций.
- Высокая степень интеграции различных программ в одной оболочке.
- Прекрасная работа с многолистовыми и иерархическими проектами. Возможность выбрать метод генерации списка цепей (плоский и иерархический).
- Мощный сервис.
- Кросс-проба с Expedition PCB.

#### Expedition PCB

Программа фактически состоит из четырех составных частей

- редактор топологии проводников;
- редактор размещения компонентов;
- графический редактор для неэлектрических объектов;
- модуль автоматической разводки.

Каждый модуль выполняет действия исходя из названия.

Редактор топологии имеет три уровня содействия.

На первом уровне (Gloss = Off) работа в редакторе не отличается от аналогичных программных продуктов. Действия пользователя беспрекословно выполняются, правда лишь до тех пор, пока не нарушаются правила (засоры). Допускается делать петли, правда, даже на этом уровне, программа следит за наложением сегментов друг на друга. Но в этом уровне редактор не расталкивает мешающие проводники и не меняет топологии окрестных трасс и переходных отверстий.

На третьем уровне (Gloss = On) редактор оказывает максимальное содействие при редактировании топологии платы. Осуществляется растаскивание мешающих проводников и переходных отверстий. Правила повторной разводки — наиболее оптимальные. Правда, в

некоторых случаях эта помощь может оказаться вредной.

Второй уровень (Gloss = Partial) является компромиссным. Топология близлежащих трасс изменяется по минимуму, только в пределах острой необходимости.

Наличие кнопки, позволяющей изменить уровень содействия, существенно облегчает ручную работу.

Редактор топологии имеет встроенный механизм перестановки логически эквивалентных вентиляей и выводов. Перестановка опять же допустима только при соблюдении зазоров, так как взаимная замена вентиляей и выводов инициирует процесс повторной разводки подключенных к ним трасс. Поэтому, если переставить выводы не удастся, необходимо удалить трассы, подведенные к ним.

Редактор топологии учитывает не только длину проводника, но и прохождение сигнала через толщину платы. Данное утверждение относится также и к модулю автоматической трассировки. Для некоторых проектов эта особенность может оказаться весьма полезной.

Модуль автоматической разводки достаточно эффективен. По принципу работы он относится к категории бесщеточных разводчиков. Его настройки позволяют выполнять выборочную разводку, задавать приоритеты цепям и классам цепей, а также исполнять разводку с использованием различных алгоритмов и по определенному сценарию. Встроенный в Expedition PCB модуль автоматической разводки соизмерим по возможностям и конкурентоспособен по производительности со всемирно известной программой Spectra.

Редактор размещения компонентов очень удобен. На начальном этапе все компоненты имеют статус «не размещен» и на плате отсутствуют. Установка таких компонентов осуществляется через диалог, имеющий окно предварительного просмотра. Автоматического размещения редактор не имеет, но возможности интерактивной части с лихвой покрывают этот недостаток.

Операция удаления компонента на любом этапе проекта не уничтожает ссылку на него в базе данных, а лишь присваивает ему статус «не размещен». Реальное удаление каких-либо объектов производится только через операции прямой или обратной инженерной корректировки.

Генерация файлов для производства плат осуществляется достаточно быстро. Большое внимание уделяется специфическим настройкам, при работе по негативной технологии (имеются в виду слои питания многослойных печатных плат). Программа для работы с gerber-файлами GerberTool, предлагаемая разработчиками, мне не нравится, но это не мешает использовать для обработки gerber-файлов другие инструменты, например мощный пакет CAM350.

Что не понравилось

Большие требования к памяти — необходимо не менее 48 мегабайт свободной оперативной памяти для нормальной работы с платой формата 6U (220 x 233.5 мм). На меньшем размере памяти работать, конечно, можно, но спустя некоторое время поведение системы начинает вызывать раздражение. Инерционность становится очень значительной, и реакция на действия оператора существенно замедляется. Плохо работать с трассами, проведенными под углом, отличным от 45 градусов. Провести трассу под таким углом, используя инструменты редактора, конечно, возможно, но документация настоятельно не рекомендует это делать, вплоть до окончания разводки. Неприятные эффекты возникают при работе с проектами, импортированными из Microsim PCBboards или P-CAD, так как

там нет ограничений на угол, за исключением формальных фильтров при вводе трассы. Дуги в трассах отсутствуют, при импорте они аппроксимируются в набор отрезков конечной длины.

- Что понравилось
  - Модуль автоматической трассировки прекрасно разводит плату, причем не только по ортогональным осям, но и под углами в 45 градусов, причем делает это очень быстро.
  - Редактор имеет удобный интерфейс. Для какого-либо действия не нужно нажимать десятки кнопок. Некоторые функции адаптируются под контекст текущей операции.
  - Интерактивное редактирование не вызывает отрицательных эмоций. Особенно мне понравилось, как редактор реагирует на действия пользователя при перемещении переходных отверстий и компонентов.
  - Большой интерес представляет механизм, обеспечивающий сужение трассы при подводе к контактной площадке компонентов с малым шагом и увеличение ширины трассы в местах, допускающих это. Есть процедура образования каплевидных подводов к выводам и скругления углов. Эти опции очень важны при проектировании высокочастотной техники.
- Мне хватило и десяти минут, чтобы понять, что Expedition PCB — один из лучших интерактивных трассировщиков печатных плат. Можно сказать, что все мечты воплотились в этом продукте. Да и автоматическая разводка вполне приличная.

#### Veribest Analog

Функционально работоспособный пакет аналогового моделирования узлов. Имеет достаточно большую библиотеку. Как утверждает разработчик, Veribest Analog имеет гораздо лучшую сходимость при решении уравнений переходных процессов, чем аналогичные программные продукты. Формат входного списка цепей и элементов библиотек сильно похож на формат PSpice. Скорость работы вполне удовлетворительная. Пример, входящий в состав поставки, дает наглядную демонстрацию возможностей пакета. В этом примере рассматривается довольно сложный электрохимический процесс зарядки аккумулятора, сочетающий в себе довольно противоречивые для симулятора условия — быстрые и медленные переходы в одном узле.

- Что не понравилось
- Чрезвычайно запутанная процедура предварительной настройки и последующей работы.
- Отсутствие маркеров в Design Capture.
- Засекреченность некоторых фирменных библиотек.

Что понравилось

- Хорошая сходимость, особенно заметная при решении задач с катушками индуктивности. Правда, у меня есть смутное подозрение, что дело все не в продвинутом алгоритме, а в ограничении минимальной величины проводимости.

#### Заключение

В настоящем обзоре я не коснулся проблем проверки целостности сигналов. Но несмотря на это, можно сделать определенные выводы.

Хорошо представляя сложность реализации такого проекта, хочется отметить, что выглядит он, по всем показателям, вполне прилично. А редактор PCB — целый шедевр в мире CAD. Это подтолкнуло меня к необходимости построить интерфейс к Veribest-99 в свою программу PCB Shell. Возможно, в следующих обзорах я постараюсь затронуть некоторые вопросы более подробно. Пишите!

Евгений Кнышев,  
Обнинск