

PCB Design Studio

Технология от Cadence – прорыв в проектировании

Организации, занятые проектированием печатных плат (ПП) и предъявляющие современные требования к их оформлению и производительности, давно оценили преимущества решений от компании Cadence Design Systems. Созданное Cadence семейство экспертных систем проектирования ПП имело до недавнего времени только один существенный недостаток – программы были дороги. Ситуацию изменила сама компания-разработ-

чик: технологии Cadence собраны в программных наборах Studio, стоимость которых доступна каждой заинтересованной компании.

Пакет PCB Design Studio не просто предлагает иной вариант решения – он предоставляет полный набор программных средств для сквозного проектирования ПП. Другими словами, на всех этапах (от создания схемы устройства до его выпуска в производство) вам понадобятся только инструменты Studio.

Полный комплект инструментов для проектирования печатных плат

Для проектирования печатных плат PCB Design Studio предлагает следующие средства:

- **PCB Librarian** – для создания библиотек компонентов и управления этими библиотеками.

Средства ввода проекта – на ваш выбор:

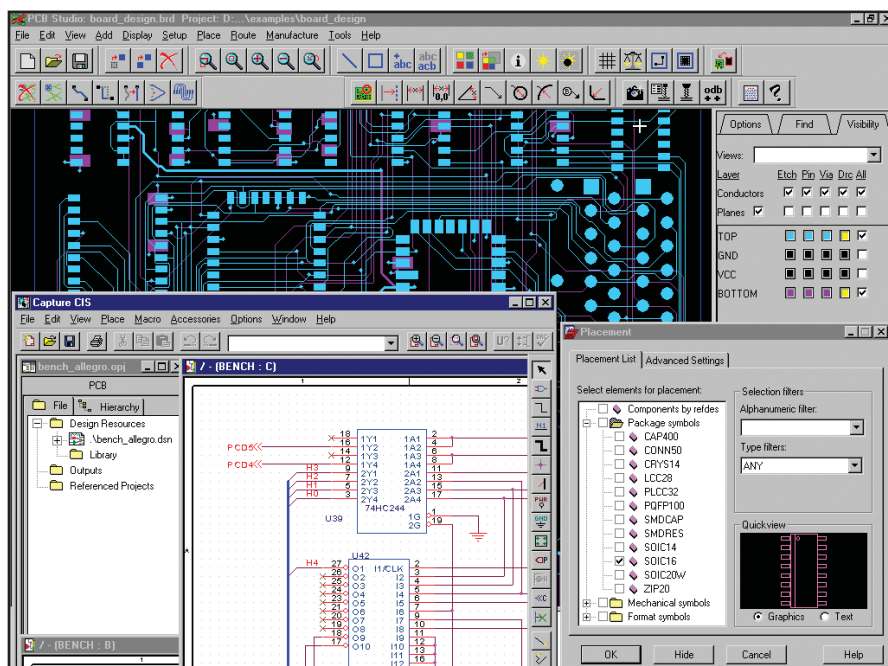
- **Concept[®] HDL** – для схемного ввода, повторного использования ранее созданного проекта и коллективной работы

или:

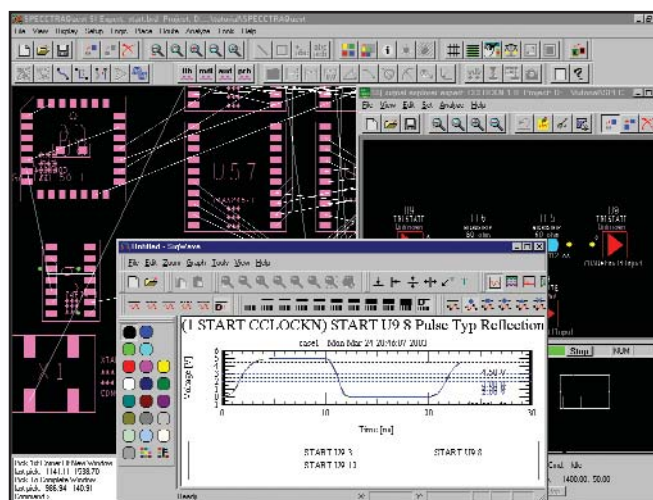
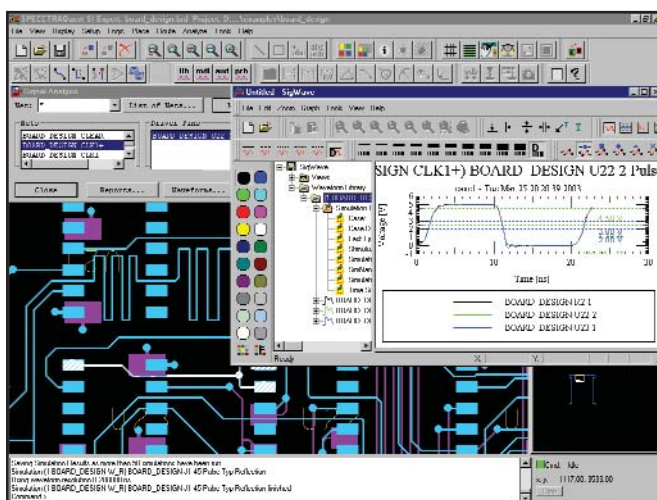
- **Orcad Capture CIS** – для схемного ввода с интегрированными средствами управления компонентами.

- **Allegro[®]** (редактор топологии ПП) – для размещения и редактирования на уровне платы отпечатков электронных компонентов и проводников, а также для вывода изделия на производство.

- **SPECCTRA[®]** – редактор размещения элементов *Placement Editor* и редактор трассировки *Route Editor* для управляемой полуавтоматической контурной трассировки проводников ПП (по бессеточной технологии проектирования с управлением ее ограничениями).



- ▲ PCB Design Studio предоставляет все инструменты, необходимые для проектирования и производства высококачественных печатных плат



↑ Нарращивание ресурсами SPECCTRAQuest позволит гарантировать целостность сигнала. Это делает PCB Design Studio полнофункциональным средством проектирования высокоскоростных ПП

- **SPECCTRA autorouter** — для контурной трассировки проводников ПП в автоматическом режиме (по бессеточной технологии проектирования с управлением ее ограничениями).

В дополнение к стандартному набору инструментов PCB Design Studio предложил ряд функций, обеспечивающих дополнительные возможности:

- **Allegro Performance Option** — для расширенного набора правил проектирования высокоскоростных печатных плат. Включает дополнительные языковые средства SKILL и анализ тестируемости.
- **SPECCTRA Perfomance Option** — для обеспечения передовых технологий производства ПП.
- **SPECCTRA upgrade** — для увеличения числа слоев ПП при автоматической трассировке (до 256).
- **PSpice® AD** — для моделирования аналоговых и смешанных сигналов.
- **Variant Design** — для поддержки множества вариантов конфигураций проекта ПП от единого оригинала (применяется только с Concept HDL и Allegro).
- **Checkplus** — для расширенного и заказного контроля правил создания схем (применяется только с Concept HDL).
- **SPECCTRAQuest Signal Explorer** — для исследования сигнала на этапах пре- и посттрассировки топологии, а также анализа целостности сигнала.

Управление компонентом с помощью с PCB Librarian

PCB Librarian объединяет в себе инструменты управления компонентом для операций создания, упаковки (корпусирования), контроля качества.

Создание. Инструмент *Part Developer* дает возможность создавать, редактировать и тестировать данные логического компонента (его графическое и позиционное обозначение, параметры его выводов — пинов и т.д.).

Упаковка (корпусирование). Средства инструмента *Allegro Librarian* предназначены для определения корпуса компонента, выполнения чертежа его проекции ("отпечатка") на плате и детального образмеривания его видов. Инструмент *Package Design Editor* быстро создает графическое изображение крупных и сложных компонентов с большим количеством выводов — таких как СБИС (BGA) и ПЛИС (FPGA). Описывая детали, вы можете устанавливать проектные ограничения: пересечение монтажных зон компонентов и другие параметры, существенные для вывода изделия на производство. *Allegro Padstack Editor* (редактор подстеков — многослойных контактных площадок под выводы компонентов) представляет собой полнофункциональную графическую среду для определения, просмотра и редактирования подстеков, а также переходных отверстий между слоями металлизации ПП. Инструмент позво-

ляет просматривать пересечение как секций, так и слоев металлизации в целом, помогает быстро и безошибочно создавать подстеки. При этом не потребуется выполнять временные тестовые проекты или анализировать текстовые отчеты.

Контроль качества осуществляется с помощью *Library Explorer*. Этот инструмент осуществляет проверку правильности создания компонентов с точки зрения систематизации и совместимости. Он устанавливает две области библиотеки: одну для компонентов, которые вы создаете или редактируете, а другую — для компонентов, полностью соответствующих требованиям производства. Компоненты, проверенные с помощью подпрограмм всестороннего тестирования, полностью пригодны для работы.

Лучшие средства ввода проекта

PCB Design Studio предлагает две программных среды для ввода данных проекта, каждая из которых реализует свои методы и обладает присущими только ей преимуществами. От пользователя требуется только выбрать, какая из них наилучшим образом соответствует его задачам и стилю работы.

Capture CIS: быстрая работа с компонентом базы и управление этим компонентом

Capture CIS — одно из лучших на сегодня решений для схемного ввода проекта на платформе Windows.

Интуитивно понятное и простое в работе, располагающее широкими возможностями поиска компонента, это программное средство оптимально для быстрого сбора данных о компоненте и создания проекта.

При создании блок-диаграммы, комплекта ПП, проектировании FPGA или CPLD программная среда Capture обеспечит вас всем необходимым для быстрой и качественной работы.

CIS (Component Information System — система информации о компоненте) является полнофункциональной средой управления базами данных электронных компонентов, а также автономной системой их создания, поддержки и квалификации. С помощью мощных инструментов запроса вы можете быстро находить компоненты, используя в качестве критерия поиска любую комбинацию значений параметров. После того как вы выбрали компонент, CIS извлекает все определяющие его данные — логические, физические, данные производителя, информацию для заказа — и поддерживает доступ к ним из вашей схемы. При изменении компонентов схема или база данных обновляются одним нажатием кнопки, а полный и точный список компонентов или цепей вы можете создать в любой момент. Тесная двунаправленная интеграция с редактором топологии в PCB Design Studio гарантирует соответствие между схемой и топологией ПП при изменении обозначения или величин параметров компонента, а также при любой перестановке его секции или пина.

Concept HDL: передовые методы и средства проектирования, полная адаптация к задачам пользователя

Вы готовы перейти от простого рисования схем к более мощным и эффективным методам проектирования, основанным на лингвистическом описании систем, а также на поддержке вариантов проекта и повторном его использовании? Вы заинтересованы в полной или частичной интеграции именно ваших средств проектирования в произ-

водственную инфраструктуру и их настройке на вашу специфику? Если да, то вы готовы к применению Concept HDL.

Программная среда для разнородных данных Concept HDL обеспечивает разработку проекта с использованием любой комбинации поведенческого и структурного описаний. Concept HDL, специально созданная под методику сквозного проектирования "сверху вниз", идеально подходит для коллективной работы над сложными проектами. Представление структуры проекта в графическом виде и управление его конфигурацией, а также возможность редактирования функциональных блоков делают простым разделение проекта на составные части и управление многоуровневыми и объемными проектами. Большие проекты можно разделять на логические управляемые модули с последующим распределением задач между проектировщиками.

Component Browser позволяет

Если вам когда-нибудь требовалось проследить компонент в большом проекте или трассировать сигнал через многостраничный или многослойный проект, вы оцените функцию *Global Find*: здесь эта утомительная проблема решается простым нажатием кнопки.

быстро находить требуемый компонент с использованием логического или физического критерия поиска.

Если вам когда-нибудь требовалось проследить компонент в большом проекте или трассировать сигнал через многостраничный или многослойный проект, вы оцените функцию *Global Find*: здесь эта утомительная проблема решается простым нажатием кнопки.

Поддержка модульного принципа проектирования

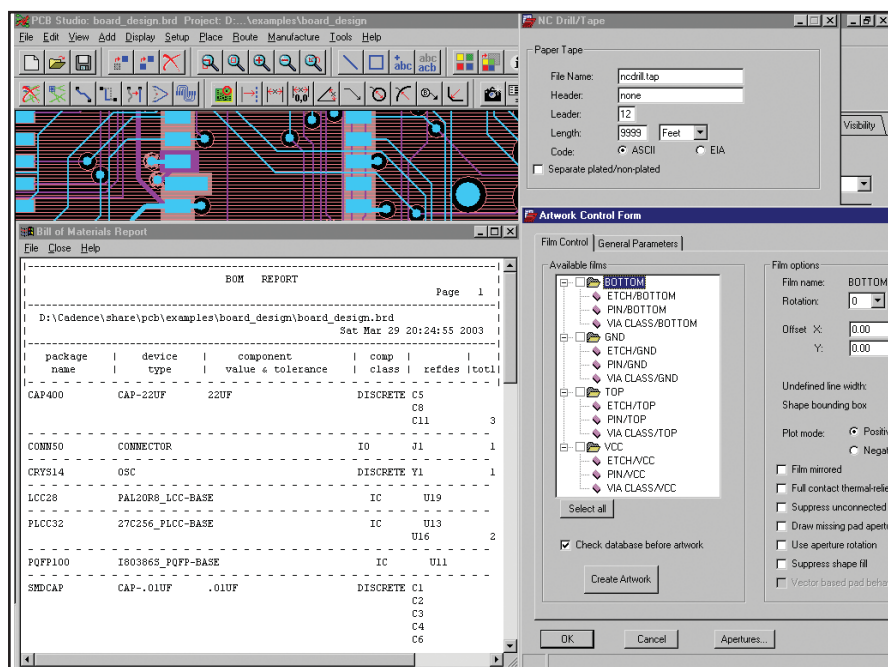
Требования рынка и современные тенденции проектирования привели к необходимости модульной реализации электронных приборов, классификации по их исполнению и вариантам реализации функционального ядра. Но поддержка множества версий одного и того же базового проекта съедает время и ресурсы ПК, может привести к появлению ошибок. Намного эффективнее выделить функциональные возможности ядра проекта в один проект, а затем по отдельности выделять и поддерживать различные его версии. Когда функциональные возможности ядра изменены в базовом проекте, эти изменения автоматически воспроизводятся во всех вариантах.

Опция *Variants* в PCB Design Studio позволяет определять различные версии проекта. Вы можете выбрать нужную версию на любом этапе проектирования: при моделировании, генерации перечня материалов или при выпуске изделия в производство. Произвести этот выбор можно как из программной среды для ввода схем, так и из редактора топологии ПП. Мощное средство синхронизации гарантирует соответствие схемного и топологического представления: оно сравнивает две формы проекта, фиксирует все изменения и дает возможность выбрать ту форму, которая является главной для каждого класса объектов проектирования, в котором прошли изменения.

Allegro PCB ± топологический редактор высокого уровня с непосредственным выводом ПП на производство

В основу PCB Design Studio положена одна из ведущих мировых систем разработки топологии ПП — Allegro PCB: интерактивный инструмент создания и редактирования сложных многослойных печатных плат, отвечающий самым современным требованиям разработки проектов электронных устройств.

В топологическом редакторе Allegro компания Cadence впервые использовала концепцию разработ-



▲ Allegro PCB делает простым получение любых необходимых выходных данных

ки под управлением правил. Ограничения на размещение компонентов, объединение их в группы, задание ширины проводников для критических цепей включаются в логическую часть проекта еще на этапе схемного ввода. Все эти данные передаются в топологический редактор для использования при размещении и трассировке.

Allegro PCB предоставляет мощный и гибкий набор средств размещения элементов топологии ПП. В автоматически-интерактивном режиме вычисляется и отображается оптимальный вариант размещения каждого компонента с учетом сохранения их соединений, но окончательное решение о размещении компонента пользователь может принять и опираясь на свой личный опыт. Средства сквозного поиска и выборки (cross-probing и cross-selection) между средой ввода проекта и Allegro PCB позволяют выбирать компоненты в схеме и размещать их в редакторе топологии ПП, соблюдая необходимые правила для критических компонентов. Другое достоинство Allegro PCB заключено в разделении ПП на области или "комнаты" с уникальными именами — с последующим обозначением компонентов или узлов схем этими именами для управления их собственными электрическими, термическими или механическими ограничениями. "Комнаты"

возможно даже импортировать в форматах DXF или IDF из машиностроительных систем проектирования — как области, содержащие или не содержащие компоненты определенной группы (например, определенной высоты).

Производство ПП все чаще требует применения очень сложных и мощных средств планирования слоев металлизации — чтобы свести число этих слоев к минимуму и уменьшить стоимость изделия. Здесь также необходимо наличие системы Allegro PCB, которая содержит высокоэффективные инструменты планирования и редактирования слоев ПП для создания на ней равномерного рассеивания мощности. Система включает инструменты выбора и разделения топологии ПП по слоям, негативного или позитивного представления внутренних слоев металлизации, а также различные опции, позволяющие пользователю определять фрагменты слоев питания.

Но вся функциональность и мощь системы мало что значили бы при ограниченном выходе на производство ПП. Система Allegro PCB оснащена всеми необходимыми средствами представления данных для производства. Пользователю предоставлен полный набор инструментов для изготовления фотошаблонов и печатных плат, а также их

тестирования (в том числе таблица апертур формата Gerber 274x; таблица NCDrill, содержащая сведения об общем количестве, координатах и размерах отверстий, а также шаблоны ПП различных форматов).

Возможна полная интеграция пакета с внутренними или специфическими внешними системами, применяемыми на том или ином производстве.

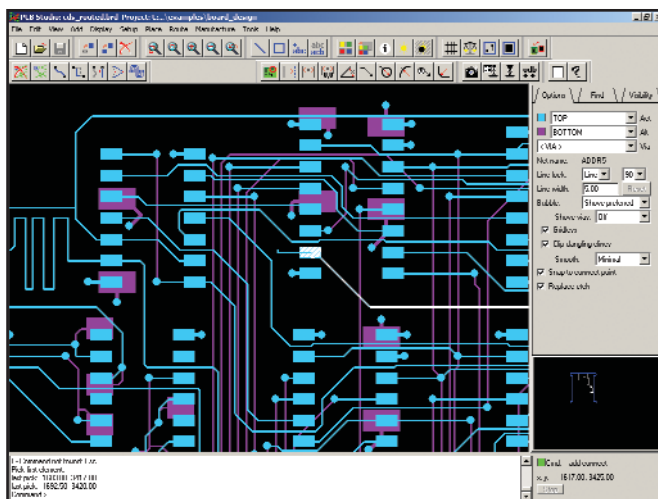
Allegro PCB поддерживает встроенный выходной формат ODB++, совместно разработанный компаниями Cadence и Valor Computerized Systems. ODB++ позволяет без использования Gerber-формата создавать точные и надежные данные для высококачественного производства. Производители, использующие разработки компании Valor, предпочитают формат ODB++ любому другому виду представления производственных данных.

Графический интерфейс системы подобен интерфейсу популярных продуктов Microsoft и включает настраиваемые пользователем инструментальные панели. Использование возможностей расширенного языка управления дает возможность настроить инструментальные средства Allegro PCB в соответствии с требованиями и персональным стилем работы пользователя.

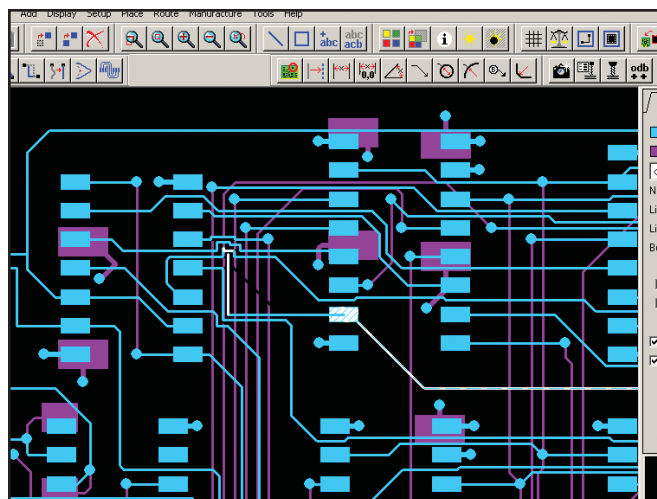
IntelliUSE: интерактивная трассировка

IntelliUSE обеспечивает в режиме реального времени трассировку проводников с любым углом поворота. Встроенный механизм, основанный на бессеточной технологии (Shape-Based), оптимизирует процесс трассировки. Проектировщику предоставлены на выбор опции *Shove-preferred* ("Проталкивание привилегированного") и *Hug-preferred* ("Огибание привилегированного"). Управляемый процесс непрерывного спрямления выступов и уступов проводников (для улучшения технологичности платы) автоматически настраивает маршрут трассы с учетом требований к производству изделия. Это происходит как в момент трассировки, так и при редактировании трассы.

Shove-preferred позволяет проектировщику создавать оптимальный путь межсоединения посредством автоматического проталкивания



↑ Выберите новую связь и начните трассировку



↑ Алгоритмы проталкивания и обгибания, динамическая проверка правил проектирования (DRC) реализуются в реальном времени

проводника, раздвигающего препятствия на ПП. Трассы будут автоматически "прыгать" над переходными отверстиями (ПО) ПП или пинами.

Hug-preferred — прекрасное решение для автоматического внесения изменений в принципиальную схему или ПП и их синхронизации, а также для создания шин данных. В режиме *hug-preferred* контур трассировщика следует вдоль других межсоединений или по контуру препятствия, что является его привилегией. Проводник отодвигает препятствия или "перепрыгивает" через них только при отсутствии других вариантов.

Технология SPECCTRA: высокоуровневая автоматическая интерактивная трассировка

Дополнительным средством создания топологии ПП в PCB Design Studio является программа SPECCTRA — мировой лидер в технологии трассирования ПП. SPECCTRA предоставляет мощные средства реализации межсоединений: редактор трасс (*Route Editor*) и автотрассировщик (*Autorouter*). Оба решения интегрируются с Allegro PCB, благодаря чему создается высокопродуктивная среда создания топологии печатных плат. Все ограничения и правила проектирования, даже если они определены на этапе ввода проекта, передаются из Allegro PCB в SPECCTRA. Стан-

дартный редактор трасс и автотрассировщик позволяют разводить до шести сигнальных слоев одновременно, без ограничения по числу пинов компонентов и цепей. Если же пользователь желает еще большего, то, обновив по доступной цене обе утилиты, он может расширить возможности трассировки на неограниченное количество слоев.

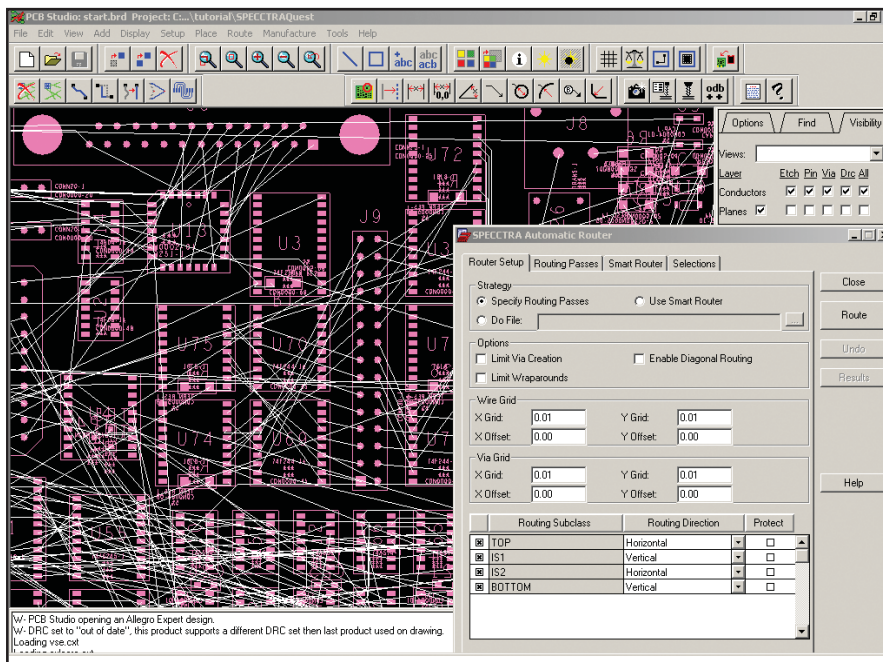
Редактор трасс SPECCTRA поз-

Используемые алгоритмы трассировки по диагонали, работающие в сеточном и бессеточном режимах, обрабатывают компоненты нестандартных размеров, которые ранее требовали трассировки вручную.

воляет реконструировать проводники, контактные площадки, отверстия и ПО на печатной плате, используя уникальные механизмы трассировки при динамическом отображении процесса. Так, если вы трассируете несколько проводников, функция *Plowing* автоматически раздвигает существующие трассы и производит соединение вокруг пинов. Используя функцию *Shoving*, вы можете сдвигать сегменты трасс

или ПО на фоне остальных проводников и продолжать трассировку поверх других пинов и ПО. Инструмент *Ghosting* позволяет создавать и оценивать ("что если") сценарии возможных результатов перемещения. Когда сегмент трассы или ПО перемещается вслед за курсором, окружающие трассы динамически отталкиваются и подсвечиваются. Перед тем как согласиться с новой конфигурацией, вы можете оценить все изменения. Кроме того, многоуровневая отмена действий позволяет в любой момент вернуться к любому варианту конфигурации.

На многослойной печатной плате с плотной компоновкой бывает непросто найти место расположения даже для ПО. Редактор трасс отображает ближайшие из подходящих мест, а также позволяет добавить ПО двойным щелчком на необходимом пользователю месте расположения. Редактор поддерживает ортогональную трассировку, а также трассировку под 45 градусов или под любым другим углом — с автоматической привязкой к выбранному вами углу наклона проводника. Для оптимизации изготовления ПП или при возникновении критических ситуаций инструмент *Critic* удаляет дополнительные изгибы, появившиеся во время трассировки. По вашему усмотрению инструмент настраивается как для работы в выбранной области, так и на всей плате.



- ✦ Полная интеграция автотрассировщика SPECCTRA и Allegro PCB создает уникальную среду проектирования печатных плат

Созданный для разработки печатных плат с высокой плотностью монтажа и сложными правилами проектирования, автотрассировщик SPECCTRA базируется на самой современной технологии бессеточного проектирования, при которой достигается наибольшая эффективность использования всей области трассирования печатной платы. SPECCTRA autorouter с легкостью обрабатывает компоненты с шахматным расположением пинов. Используемые алгоритмы трассировки по диагонали, работающие в сеточном и бессеточном режимах, обрабатывают компоненты нестандартных размеров, которые ранее требовали трассировки вручную. В результате достигается наивысшая скорость проектирования при максимальном использовании площади и минимальном числе слоев ПП.

Возможности PCB Design Studio

Capture CIS для ввода проекта

- ODBC-совместимая база данных компонентов, MRP/ERP/PDM-интеграция.
- Доступ к обширнейшему каталогу компонентов на www.SpinCircuit.com.
- Спецификации компонентов непосредственно от производителя.

- Централизованное обозначение компонента и система управления его данными.
- Запрос к базе для выбора компонента и аннотация параметров.
- Предварительный просмотр схемы и топологии.
- Связь "схема — база данных" для определения характеристик компонента и размещения его графического обозначения (ГО).
- Альтернативный выбор ГО и варианта "отпечатка" корпуса компонента.
- Утилита контроля при выборе подходящего ГО.
- Отчеты с операциями сортировки, подсчета и выбора формулы критерия.
- Централизованно и отдельно настраиваемые шаблоны (с целью стандартизации отчета).
- Версия проекта поддерживает возможность замещения компонента и установки "несуществующих" требований к нему.
- Графическое, плоское и иерархическое представление проекта схемы в редакторе.
- Архивация проекта, система сопровождения процесса управления проектом.
- Текстовый/VHDL-редактор.
- Проверка правил проектирования в режиме реального времени для информационного потока,

корпусирования и связности компонентов системы.

- Определяемый пользователем неограниченный список параметров для компонентов, цепей, пинов и названий блоков.
- Поддержка многосекционной логики, распределенных пинов и перепрограммируемых приборов.
- Библиотека, содержащая более 44000 компонентов, включая компоненты в стандартах IEEE и IEC.
- Графика и список цепей в EDIF-формате.
- Поддержка форматов и интерфейсы для описания на языках HDL/VHDL/Verilog и программ моделирования PSpice и Spice.
- Поддержка эмпирической и метрической систем.
- Автоматическое сохранение схемы и возможность ее восстановления.

Concept HDL для ввода проекта

- Обширная библиотека графических обозначений элементов схем.
- Поддержка проектирования от структурного к схемному уровню для проектов аналоговых или цифровых устройств.
- Поддержка сквозного маршрута проектирования с использованием любых комбинаций графического представления схем и описаний на языке HDL.
- Соединение "от точки к точке" и автообозначение пинов для быстрого проектирования на блочном уровне.
- Прямой HDL-вывод для моделирования на языках Verilog и VHDL.
- Простой ввод правил проектирования через редактор атрибутов (Attribute Editor).
- Глобальный поиск через все листы схемы и иерархические уровни.
- Непосредственная интеграция с Allegro PCB, включая передачу правил проектирования и аннотацию физических данных.
- Встроенный диспетчер графической иерархии, упрощающий структурирование и навигацию в сложном иерархическом проекте.
- Управление конфигурацией для упрощения общесистемного моделирования.

- Высокий уровень графического исполнения, динамическое панорамирование, дружелюбный пользовательский интерфейс, возможность управления посредством командной строки и комбинациями "горячих" клавиш.
- Трасса соединения "от точки к точке" для быстрого создания схемы.

Редактор топологии Allegro PCB

- Огромная библиотека "отпечатков" корпусов компонентов.
- Совместное или индивидуальное размещение компонентов.
- *QuickPlace* для быстрого предварительного размещения компонентов.
- Автоматическое размещение компонентов внутри области, определяемой пользователем.
- Автоматическая и интерактивная перестановка логически эквивалентных (swap) отпечатков корпусов, секций и пинов компонента.
- Выбор альтернативного типа корпуса.
- Автоматическая и интерактивная проверка правил проектирования.
- Контроль высоты компонента и ограничений на его размещение.
- Поворот компонента с угловым шагом 0,001 градуса.
- Отчет о размещенных и неразмещенных компонентах.
- Поддержка неограниченного числа слоев.
- Автоматическое завершение трассировки проводника ПП от текущего расположения до поступления команды *Finish*.
- Переименование текущего обозначения компонента в соответствии с критериями пользователя.
- Трассировка с применением механизмов проталкивания проводников и огибания препятствий по современной бессеточной технологии.
- Автоматическое появление проводника при добавлении переходного отверстия.
- Трассировка во время "прыжка" через вывод компонента или переходное отверстие.
- Прямой вывод данных в формате ODB++.

- Форматы управляющих файлов фотоплоттеров типа Gerber RS274-X, DPF, MDA.
- Поддержка стандартных форматов Gerber 4000/6000.
- Автоматическое создание списка материалов.
- Реализация связей схемы, чертежей сборки и данных на изготовление ПП.
- Автоматическое определение размеров (линейный, значение величины, угловой, радиальный, диаметральный, фаска) с соблюдением промышленных стандартов (ANSI, ISO, BSI, JIS, AFNOR, DIN).
- Интерфейс для данных в DXF- и IDF-форматах.
- Интеллектуальные инструменты преобразования Gerber-файлов и списков соединений в форматы для передачи в программы проектирования печатных плат PADS, P-CAD и Zuken.

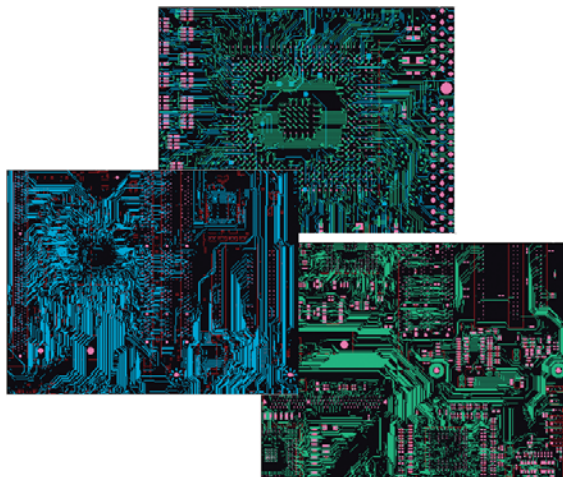
Дополнительные возможности Allegro Performance Option

- Поддержка длины, параллельности проводников на одном и спаренных слоях ПП.
- Контроль в реальном времени правил проектирования сложной ПП.
- Отчет по измерению паразитных связей.
- Поддержка расщепления слоев металлизации ПП.
- Расширенные возможности составления комментариев проводника.

- Копирование и вставка из буфера обмена для многократного использования в проекте.
- Возможность повторного использования технологических файлов.
- Контроль правил создания сборки.
- Поддержка сценариев, макросов и задания рабочего цикла при проектировании.
- *TestPrep* для доступа к контролю.

Модуль SPECCTRA для автоматической и интерактивной трассировки

- Контурный сеточный и бессеточный трассировщик.
- Поддержка трассировки одновременно до шести сигнальных слоев.
- Ручное и автоматическое присоединение цепей к пинам компонентов.
- Графическое прогнозирование трассировки.
- Реальная поддержка трассирования с углом под 45 градусов.
- Допуск автоматической перестановки пинов для улучшения возможности трассирования.
- Специализированный командный язык (DO-файл) для заказной трассировки и определения правил проектирования.
- Интерактивный редактор трассировки проводников с механизмами их проталкивания и огибания препятствий.
- Визуализация допустимого расположения переходных отверстий.
- Интерактивная трассировка шин или связей.
- Трассировка, "следующая за курсором".
- Поддержка проектирования однослойных плат с перемычками.
- Специальный сайт в Internet: www.specctra.com.
- Алгоритмы всесторонней проверки для реализации проектов с высоким процентом выхода изделия.



▲ Создание печатных плат в соответствии с современными требованиями к оформлению и производительности

Сергей Третьяков
Consistent Software
Тел.: (095) 913-2222
E-mail: tretiakov@csoft.ru
По материалам
Cadence Design System, Inc