

# Новые возможности САПР Cadence OrCAD и Allegro Venture 17.2

Александр Акулин (akulin@pcbsoft.ru)

САПР печатных плат Cadence Allegro PCB Designer и её «младшая» версия OrCAD PCB Designer завоевали заслуженную популярность у разработчиков, имеющих дело со сложными многослойными печатными платами. Функциональные возможности Allegro позволяют разработчикам задавать правила проектирования, размещать компоненты на плате, выполнять трассировку и верифицировать свои проекты как с точки зрения технологичности их изготовления и монтажа, так и в части целостности скоростных сигналов. В данной статье рассматриваются новые возможности САПР OrCAD, Allegro и Allegro Venture версии 17.2, выпущенной в августе 2017 года.

Пакет Allegro Venture – это флагманский продукт компании Cadence, содержащий в своём составе всё необходимое для разработки самых сложных и скоростных печатных плат. Он включает в себя следующие технологии и опции:

- редактор печатных плат Allegro PCB Designer;
- опцию High Speed для трассировки высокоскоростных сигналов;
- опцию Miniaturization для работы с платами высокой плотности с HDI-структурой;
- опцию Design Planning для планирования и авто-интерактивной трассировки;
- опцию PCB Routing для продвинутой автоматической трассировки;

- систему управления данными Allegro Data Manager;
- новую технологию DesignTrue DFM для анализа технологичности в реальном времени прямо внутри Allegro PCB Editor;
- технологию визуализации качества трассировки RouteVision.

Система Allegro является продвинутым и расширенным вариантом OrCAD PCB Designer, они полностью совместимы по графическому интерфейсу и файлам проектов. Лицензии сетевые, безлимитные или на 1 год. Это позволяет предприятиям получить как недорогие рабочие места базового пакета OrCAD Standard и OrCAD Professional, так и максимально мощные варианты Allegro и Allegro Venture, обеспечи-

вая нужное количество рабочих мест, а также их максимальную гибкость при минимальной общей стоимости использования САПР для предприятия. Рассмотрим подробнее новые возможности системы OrCAD/Allegro 17.2.

## ПРОВЕРКА ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ВНУТРИ ПРОЕКТА ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ – DesignTrue DFM

Ключ к увеличению прибыли любой компании лежит в ускорении цикла разработки и повышении качества, поэтому при проектировании печатных плат крайне важной становятся задачи обеспечения технологичности их производства и сокращения времени на технологические проверки. Раньше в других САПР цикл разработки был разделён на два этапа: сначала конструктор выполняет трассировку, потом технологи проверяют проект, сообщают о нетехнологичных местах и требуют выполнить корректировки для упрощения производства. Причём на начальном этапе замечания делают штатные технологи конструкторского отдела, потом технологи предприятия, на котором изготавливаются печатные платы, а затем технологи сборочного производства. В результате приходилось закладывать дополнительное время как на проверку, так и на внесение корректировок, вследствие чего длительность цикла проектирования становилась непредсказуемой (см. рис. 1).

Теперь же все производственные проверки, анализ технологичности печатной платы выполняются в Allegro онлайн, в процессе разработки платы. Инженеру не нужно ждать результатов проверки технологами после завершения трассировки и исправлять проект ещё несколько раз после их замечаний. Замечаний не будет, проект окажется технологичным и корректным изначально (см. рис. 2). За счёт таких онлайн-проверок на каждой итерации будет сэкономлен как минимум один рабочий день.

В САПР Allegro Venture добавлено более 2000 проверок на технологичность, в частности таких аспектов, как минимальное расстояние между окнами в полигонах, кислотные ловуш-



Рис. 1. Преимущества онлайн-проверки DFM

ки между проводниками под острым углом, зазор от меди до края платы и множество других необходимых проверок, которых ранее в САПР печатных плат не было. Правила можно задавать через знакомый всем разработчикам инструмент табличного задания правил Constraint Manager с графической иллюстрацией каждого правила, что очень удобно для понимания сути и нюансов. Можно группировать эти правила, разрешать или запрещать их выполнение, применять правила к отдельным слоям, геометриям, вырезам или целиком к плате.

Всего в технологии Allegro DesignTrue DFM имеется 7 категорий проверок DfX, следующие 5 из которых доступны в OrCAD/Allegro PCB Editor:

- контур;
  - маска;
  - гарантийный пояс;
  - зазоры в меди;
  - маркировка,
- а ещё два вида доступны в Allegro Venture:
- отверстия (включая aspect ratio);
  - элементы в медном рисунке (включая проверки для гибко-жестких плат).

С помощью такого набора технологических проверок, выполняемых прямо в процессе проектирования платы, можно существенно сократить сроки выпуска проектов печатных плат и повысить их технологичность, а значит и качество.

### Автоматизированная связь между САПР Allegro и САПР механики

Важным фактором повышения эффективности разработки РЭА является стыковка САПР электроники и САПР механики. Все изменения в конструктиве прибора, в расположении разъёмов, переключателей и светодиодов, а также габаритные ограничения нужно учитывать при проектировании печатной платы. Поскольку изменения могут параллельно вноситься разными инженерами как в механический конструктив, так в расположение компонентов на печатной плате, разработчикам нужен механизм онлайн-обмена информацией об изменениях. Необходимо иметь возможность сообщить о возникших изменениях, запросить их утверждение со стороны других инженеров, принять или отклонить эти изменения. Раньше процедура обмена информацией между конструкторами корпуса и разработчиками печатных

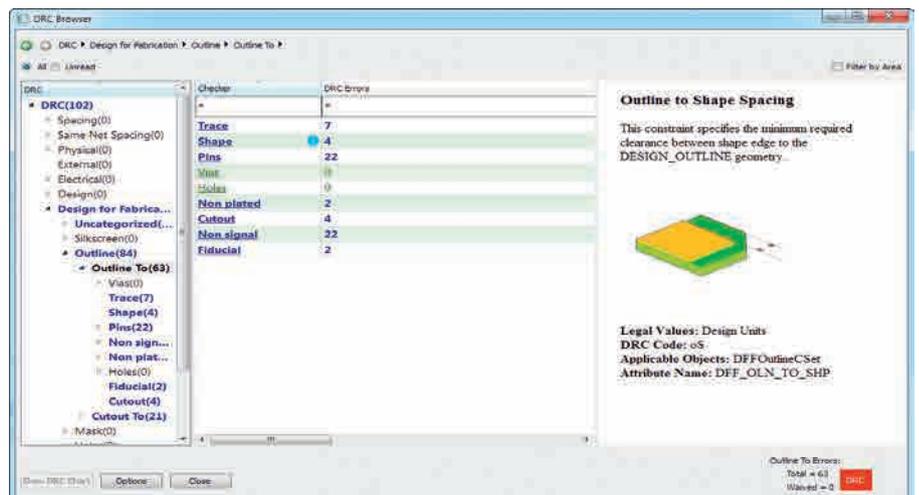


Рис. 2. Окно проверок на технологичность производства (DfX) – Tools/DRC Browser

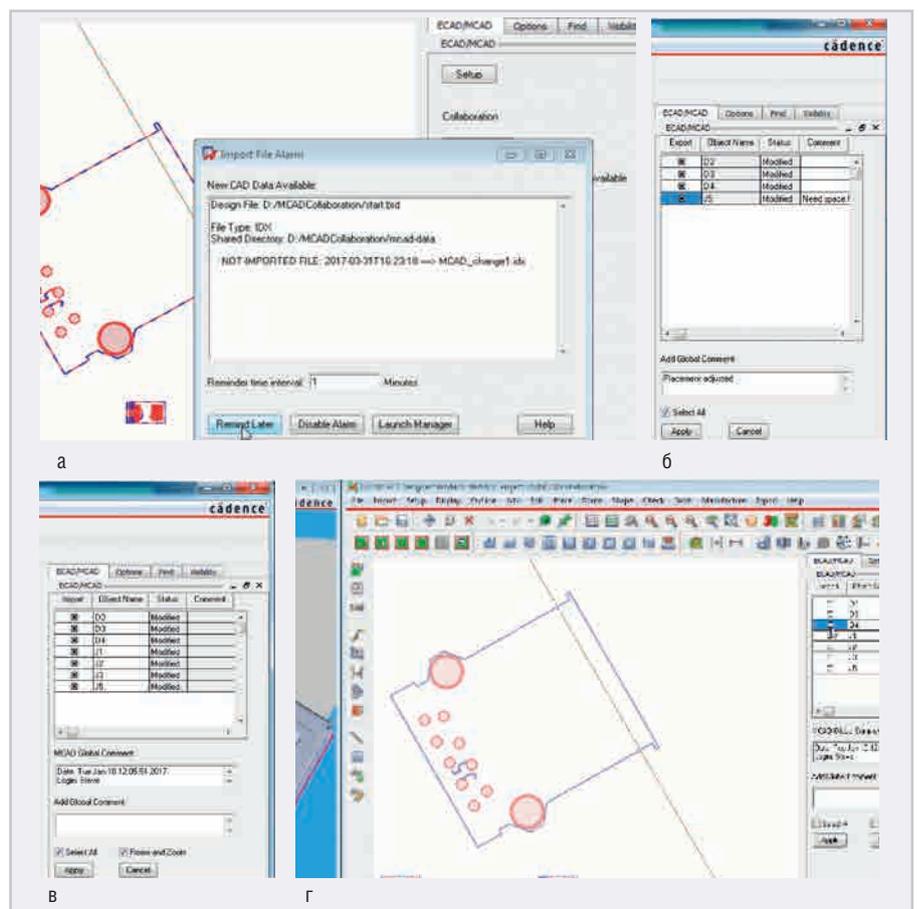


Рис. 3. Взаимодействие САПР печатных плат Allegro с механическими САПР: а) сообщение от механической САПР о возникновении изменений в конструкции платы; б) импорт изменений из САПР механики (местоположение некоторых компонентов изменено, есть «глобальный» комментарий от инженера-конструктора – дата и имя инженера); в) экспорт изменений в САПР механики (местоположение нескольких компонентов изменено, для компонента J5 есть локальный комментарий, имеется «глобальный» комментарий); г) изменения в расположении компонентов приняты автоматически

плат выполнялась вручную, была неудобной и порождала ошибки и несоответствия. Теперь взаимодействие САПР Allegro с механическими САПР, такими как SolidWorks, Creo, NX и другими, выполняется автоматически, с автоматическими уведомлениями об изменениях как с одной, так и с

другой стороны. Осуществляется двусторонняя передача информации между e-CAD и m-CAD об изменениях в конструктиве или в расположении компонентов с возможностью добавить локальный комментарий по каждому изменённому компоненту или общий глобальный комментарий (см. рис. 3).

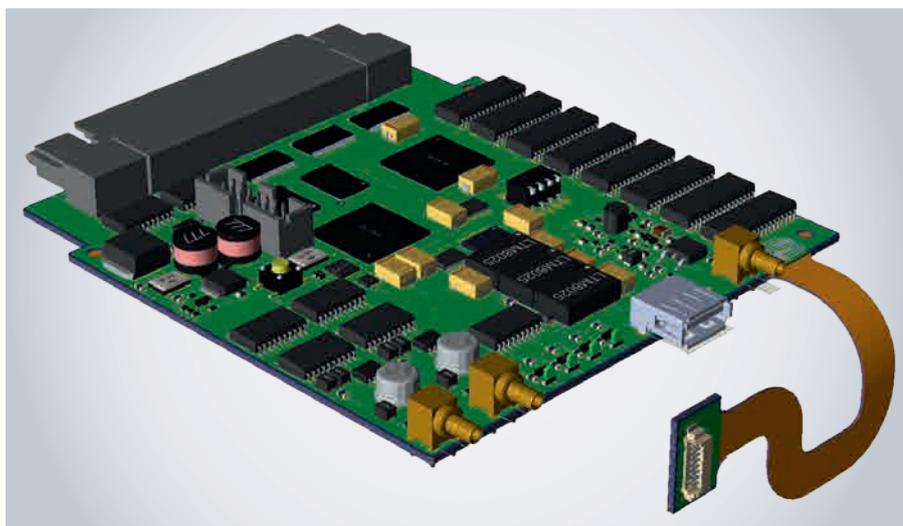


Рис. 4. Визуализация множественных перегибов гибко-жестких плат под разными углами

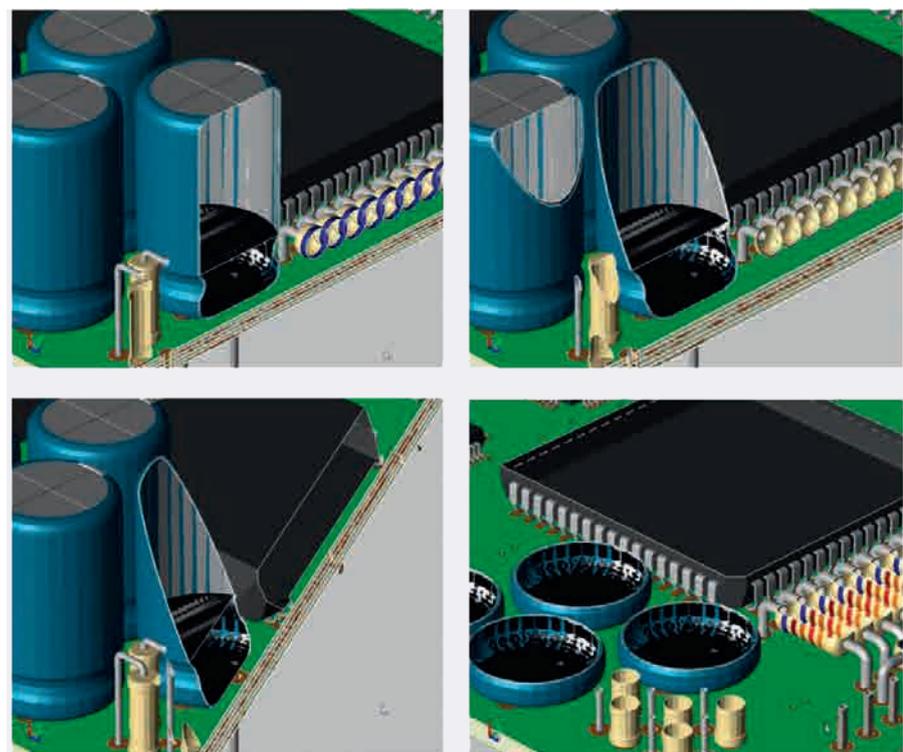


Рис. 5. Просмотр рассечения платы с компонентами и корпусом под любым углом

Между САПР Allegro и механическими САПР передаются следующие виды данных по конструктиву:

- контур платы и вырезы;
- области разрешения и запрета трассировки, размещения;
- зоны с изменёнными правилами трассировки;
- крепёжные отверстия;
- пользовательские слои;
- медные полигоны;
- размещение компонентов;
- области перегиба гибких участков платы.

Также из САПР Allegro в механические САПР может передаваться топология трассировки.

### ИНТЕРАКТИВНЫЙ 3D-РЕДАКТОР ALLEGRO

Новый интерактивный 3D-редактор OrCAD/Allegro по-прежнему находится в разделе *Unsupported Prototype*, и чтобы им воспользоваться, нужно поставить флажок *interactive\_3d\_canvas* в настройках *Setup / User Preferences...* Стоит отметить, что 3D-редактор активно развивается, уже сейчас его применение может принести большую пользу и позволяет решить множество задач, которые раньше были нереализуемы в САПР печатных плат.

Для гибко-жестких плат можно задать зоны и радиусы перегиба гибкой части, можно динамически управлять после-

довательностью перегибов и углом, на который сгибается каждый участок. Интересно, что появилась возможность задавать разные структуры слоёв и разную толщину для отдельных участков печатной платы – например, задать разные стеки для жёсткой части и для гибкого шлейфа в гибко-жесткой плате.

Можно выбирать цветовую палитру из стандартного набора вариантов или создать с нуля собственную палитру для раскраски объектов печатной платы. В 3D-редакторе можно не только автоматически обнаруживать коллизии и пересечения 3D-объектов (компонентов, механических деталей корпуса изделия, дополнительных вставных модулей и разъёмов), но и измерять расстояния между объектами. Можно делать рассечение платы и компонентов в любой точке и под любым углом, что предоставляет широкие возможности по контролю качества и корректности проекта. Компоненты в 3D-редакторе можно представлять либо в виде трёхмерных STEP-моделей, либо в виде упрощённых кубиков и цилиндров или же накладывать друг на друга оба варианта.

Новые возможности 3D-редактора (см. рис. 4 и 5) позволяют визуализировать проект, представить, как он будет выглядеть в реальном исполнении, и увидеть все нюансы как для гибко-жестких, так и для жестких многослойных плат.

### Анализ высокоскоростных сигналов в ALLEGRO на основе технологий SIGRITY

Если выполняется разработка печатной платы, имеющей прецизионные аналоговые цепи или обрабатывающей высокоскоростные цифровые сигналы, то одним из этапов верификации проекта является моделирование топологии печатной платы. Нужно убедиться в том, что соблюдены требования по импедансу проводников, что соседние проводники не имеют чрезмерной связи по высокой частоте и что возвратные токи протекают по полигонам «земли» корректным образом, не создавая дополнительных искажений для критических сигналов. Раньше в других САПР этап разработки и этап верификации проекта были разделены и выполнялись последовательно разными специалистами в разных системах проектирования. Зачастую возникали проблемы с качественной передачей файлов между разными САПР, и в

целом процесс проектирования существенно удлиняется из-за необходимости ожидания результатов моделирования и дальнейшей корректировки проекта платы.

Теперь прямо в окне редактора топологии печатной платы Allegro PCB Editor с опцией High Speed можно проанализировать качество трассировки с точки зрения целостности сигналов, используя в фоновом режиме систему моделирования Sigriety. Цветовая индикация проблемных участков трассировки позволяет быстро принять решение о допустимости обнаруженных отклонений, скорректировать неправильные участки, снова провести моделирование и немедленно убедиться в качестве проекта с точки зрения целостности скоростных сигналов (см. рис. 6).

Необходимо упомянуть, что анализ проводится с учётом неидеальности возвратных слоёв, ведь зачастую полигоны «земли» и питания представляют собой подобие швейцарского сыра: они пронизаны переходными отверстиями с отступами довольно большого диаметра, а кроме того, часто в одном слое присутствуют несколько полигонов, принадлежащих разным цепям, и прохождение сигнала над разрывами в полигонах и около отступов приводит к ухудшению качества сигнала. Моделирование в Sigriety позволяет обнаружить и проанализировать эти нюансы и оперативно скорректировать проект «на ходу».

Таким образом, суммарное время реализации проекта сокращается, при этом гарантируется целостность сигналов и питаний. Разумеется, после окончания трассировки можно при

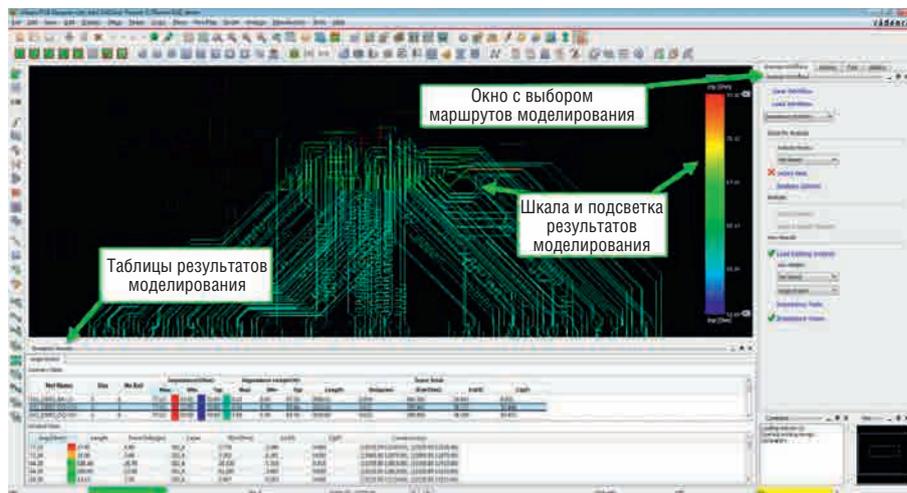


Рис. 6. Просмотр результатов моделирования Sigriety в окне редактора Allegro

необходимости выполнить «продвинутые» проверки и осуществить финальную верификацию целостности сигналов и питаний в Sigriety PowerSI/SystemSI или тепловое моделирование в Sigriety PowerDC и других инструментах, но к этому моменту большинство некорректных и проблемных мест в топологии печатной платы уже будут исправлены.

### Контроль выполнения правил по импедансу проводников

Вы можете задать в правилах DRC требуемый импеданс для определённых цепей, и система позволит промоделировать трассировку с учётом реальной структуры слоёв, выбора опорных полигонов «земли»/питания для возвратных токов с учётом всех нюансов реальной топологии, отступов и вырезов в полигонах и т.д. Любые отклонения импеданса будут отмечены в окне Allegro PCB Editor с помощью

цветовой индикации (см. рис. 7 и 8), здесь же можно разобраться в причинах отклонений и принять соответствующие решения для их исправления.

### Контроль перекрёстных помех из-за чрезмерной связи между трассами

Перекрёстные помехи между проходящими рядом трассами могут привести к искажению сигнала и сбоям. Чем ближе друг к другу проводники, принадлежащие разным цепям, и чем длиннее путь их параллельного следования, тем выше электромагнитная связь между этими цепями. Важно, чтобы САПР позволяла инженеру обнаружить участки трассировки, на которых есть повышенная опасность создания перекрёстных помех между разными цепями.

В Allegro происходит графическое выделение с помощью подсветки

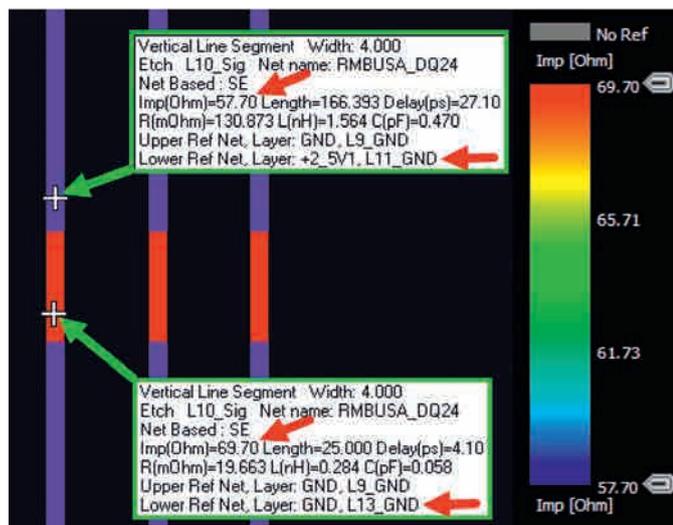


Рис. 7. Просмотр импеданса проводников с помощью цветовой шкалы, где определённый цвет соответствует определённому значению импеданса

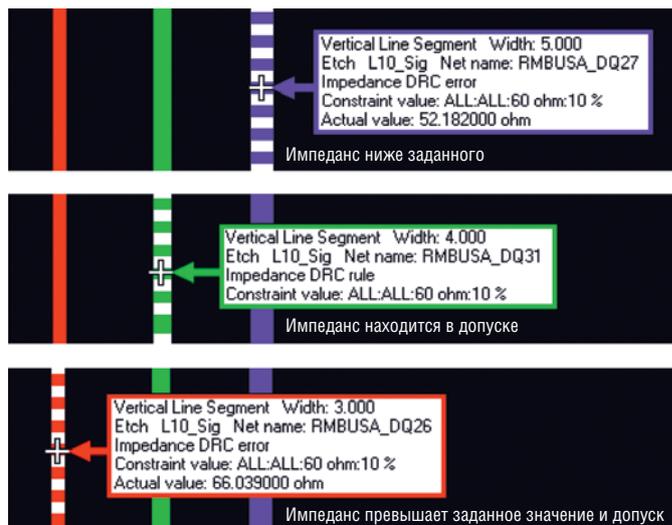


Рис. 8. Просмотр импеданса проводников с помощью индикатора выполнения DRC-правила по импедансу

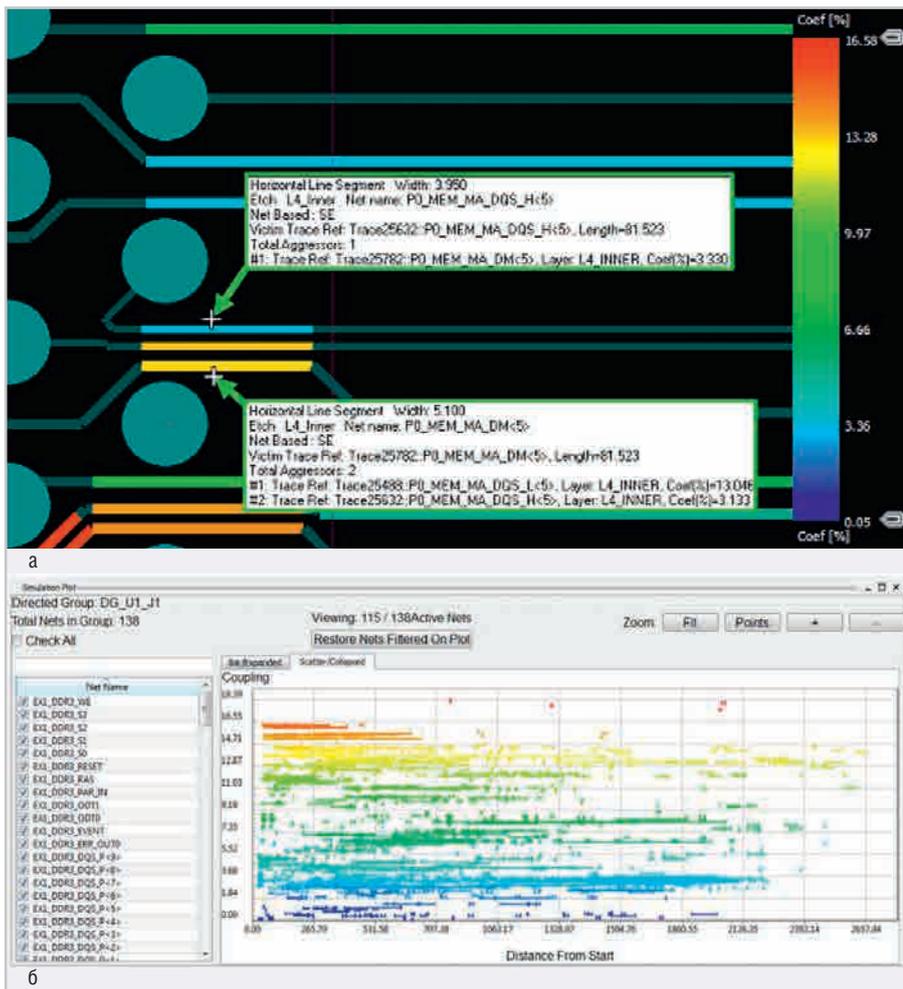


Рис. 9. Просмотр связи между трассами (перекрёстные помехи): а) цветовая индикация участков с повышенной связью; б) интерактивная диаграмма Coupling Plot, на которой представлены цепи и степень связи между ними в графическом виде

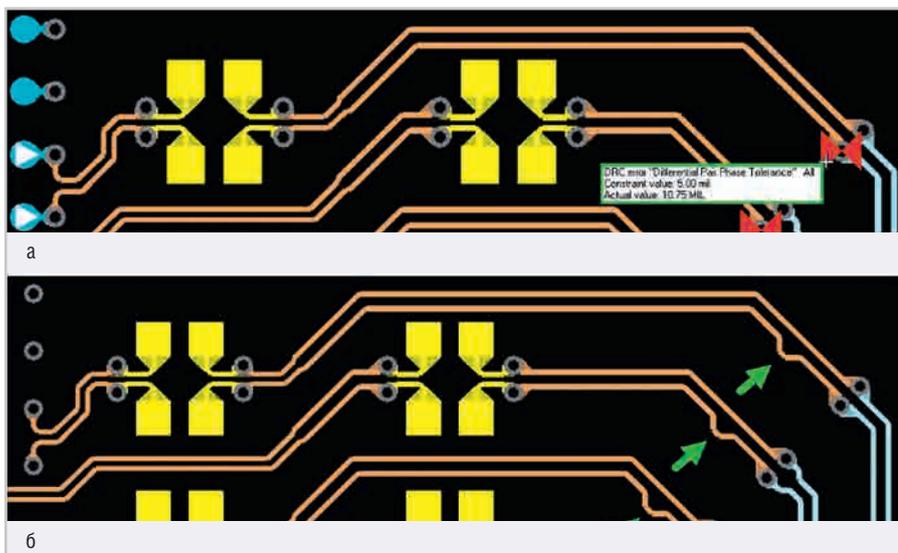


Рис. 10. Контроль фазы на дифференциальных парах на каждой паре переходных отверстий: а) индикация фазовой ошибки на промежуточных переходных отверстиях; б) корректное место для компенсации фазы

ки (см. рис. 9а) участков трассировки, на которых имеется риск чрезмерной связи между соседними проводниками, и топологических решений, кото-

рые могут привести к возникновению перекрёстных помех и к сбоям в работе аппаратуры. Также имеется возможность просмотра «карты»

перекрёстных помех в виде графической интерактивной диаграммы, на которой представлены все цепи проекта. Две оси графика – это расстояние от источника сигнала и величина связи. Наиболее сильно связанные участки цепей представлены точками красного цвета и находятся в верхней части диаграммы, а расстояние от вертикальной оси до точки соответствует расстоянию от начала трассы до данного участка. Отображение на диаграмме можно отфильтровать только по тем цепям, которые интересуют разработчика с точки зрения перекрёстных помех. Диаграмма является интерактивной: можно нажать интересующую точку на диаграмме, и в окне редактора печатной платы будет отображён, отмечен и смасштабирован тот участок трассировки, на котором обнаружена данная связь (см. рис. 9б).

### Контроль фазы дифференциальных пар на переходных отверстиях

Очень важно для скоростных дифференциальных пар обеспечить выравнивание фазы в корректной точке. Раньше в САПР можно было определить статический набег фазы только в целом по всей длине дифференциальной пары, от источника к приёмнику. При этом оставалось непонятным, в каком месте ставить компенсирующие элементы («бампы»), особенно если дифференциальная пара двунаправленная и источник с приёмником могут меняться местами. В Allegro можно проконтролировать отклонение фазы дифференциальной пары на таких объектах трассировки, как, например, переходные отверстия, и выполнить компенсацию фазового сдвига в корректном месте с точки зрения обеспечения наилучшей целостности сигнала (см. рис. 10).

Возможность мгновенного анализа фазовых отклонений и применение команд создания компенсирующих «бугорков» на проводниках в нужном месте позволяют обеспечить максимальное качество прокладки дифференциальных пар для скоростных сигналов.

### Контроль пути возвратного тока

При трассировке скоростных сигналов важно не только качественно проложить проводники с корректным импедансом, но и обеспечить целостный путь возвратного тока через полигоны «земли»/питания в соседних слоях

(опорные слои). Возвратный ток стремится протекать в опорных слоях прямо под сигнальным проводником или хотя бы как можно ближе к нему. Если путь возвратного тока отклоняется из-за наличия отступов в опорном слое, то возникают искажения сигнала, что может привести к сбоям аппаратуры. Раньше разработчик должен был сам визуально контролировать корректность путей возвратного тока. Теперь в Allegro этот контроль можно возложить на систему проектирования, которая с помощью простых правил DRC позволяет быстро найти проблемные места (см. рис. 11). Для этого в табличном виде для выбранных цепей указывается, какие слои являются опорными для данного сигнала, до какой длины можно игнорировать участок проводника, не имеющий опорного слоя под собой, и до какой ширины допустим отступ в опорном слое в том месте, где проводник подключается к площадке.

### Визуализация проблем трассировки – RouteVISION

В процессе трассировки и различных корректировок проекта могут возникнуть участки с некорректно выполненными трассами. Например такие, на которых:

- минимальный зазор между параллельными трассами меньше желаемого;
- имеются неоптимально проложенные сегменты;
- присутствует локальное нарушение правил связности для дифференциальных пар;
- выполнен неидеальный вход трассы в площадку;
- углы трасс не 45°, а 90°;
- слишком маленькие размеры 45-градусных сегментов;
- слишком маленькая длина сегмента трассы;
- слишком маленький радиус дуги в трассировке;
- недугообразные повороты для критических цепей.

Раньше на разработчике лежала ответственность за обнаружение и устранение этих недочётов в трассировке перед сдачей проекта. Теперь же в Allegro Venture версии 17.2 имеется проверка, которая выделит все такие участки подсветкой, а также выдаст их список с возможностью интерактивного масштабирования окна на каждом участке (см. рис. 12). Это даёт возможность более быстро и качественно скорректировать проект перед его передачей в производство.

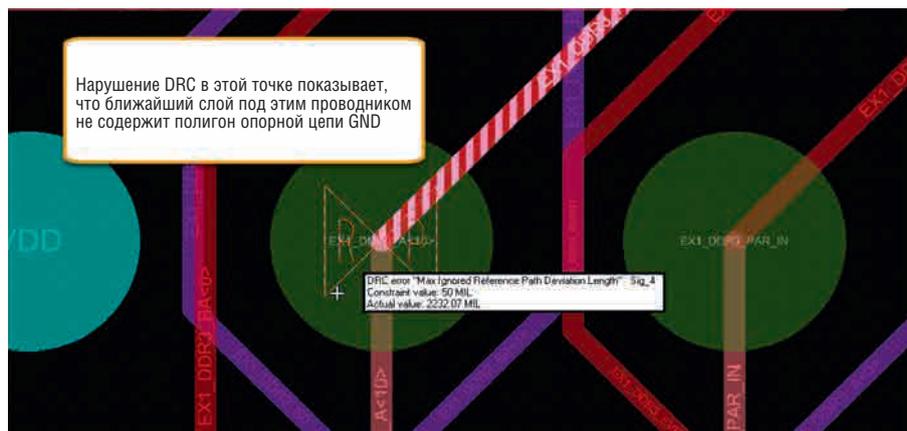


Рис. 11. Пример индикации ошибки Return Path на печатной плате

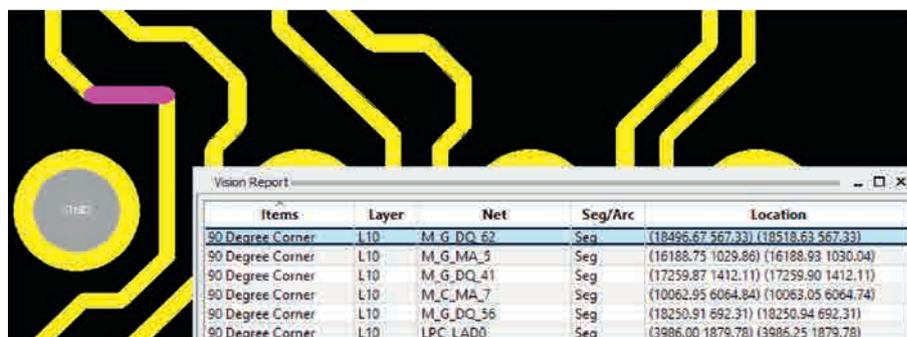


Рис. 12. Визуализация проблем трассировки: некорректные участки выделены подсветкой, приведён список проблемных мест

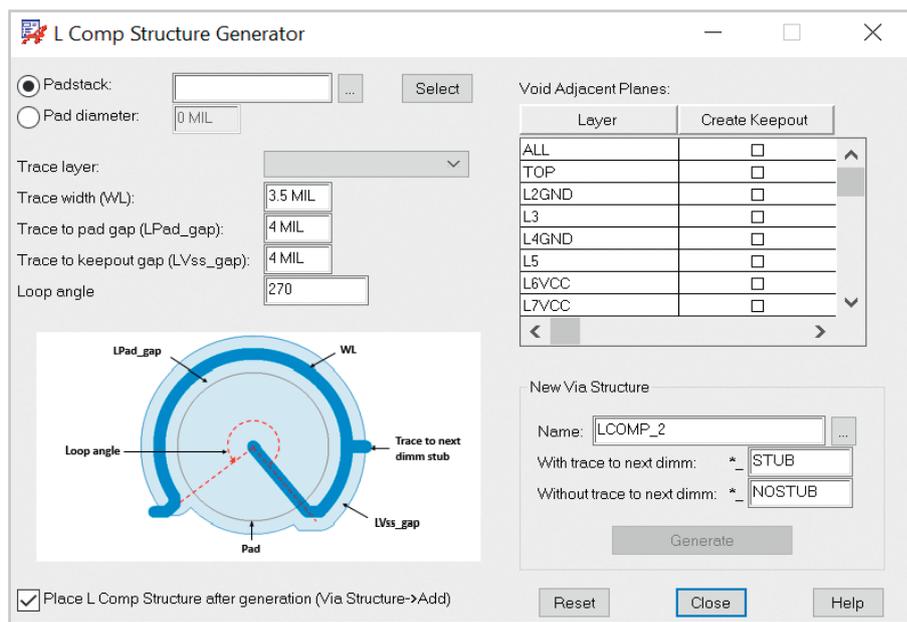


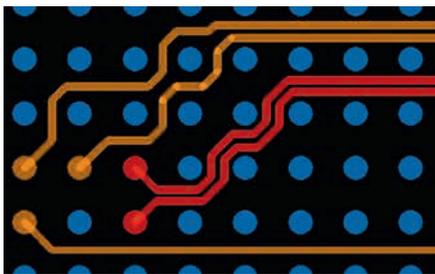
Рис. 13. Мастер-помощник для создания библиотечной структуры L-Comp

### Структуры L-Comp (индуктивные компенсаторы)

Высокоскоростные сигналы требуют особого внимания к обеспечению определённого импеданса на всём пути их прохождения. Структуры индуктивной компенсации помогают устранить влияние чрезмерной ёмкости коннекторов и сокетов путём добавления дополнительной индуктивности к площадке компо-

нента. Теперь в Allegro с опцией High Speed можно выбрать команду генератора новых структур и сформировать требуемую структуру L-Comp с использованием мастера-помощника (см. рис. 13).

В дальнейшем можно применять эту структуру, «натягивая» её на требуемые выводы как библиотечный топологический модуль. Этот механизм в чём-то схож с процедурой автоматического соз-



**Рис. 14.** Оптимизированная прокладка трасс в OrCAD по центру между площадками: коричневый – обычная трассировка, красный – оптимизированная трассировка

дания структур переходных отверстий для возвратных токов, с которой уже знакомы пользователи Allegro PCB Editor.

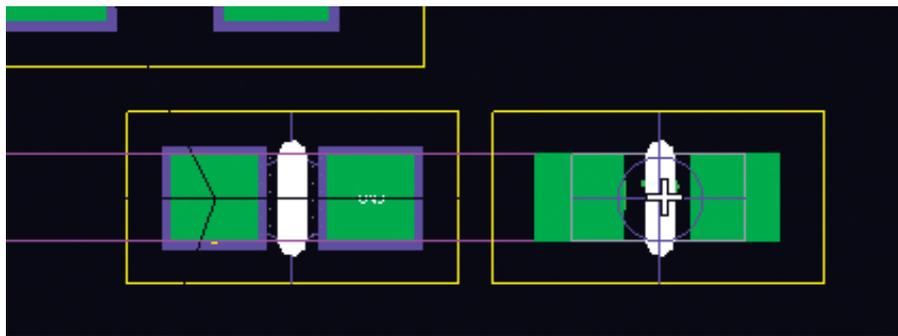
С помощью структур L-Comp разработчики имеют возможность создавать компенсирующие топологические элементы и тем самым выравнивать импеданс высокоскоростных цепей, обеспечивая наилучшее качество передачи скоростных сигналов. Применение таких структур оправдано начиная с частот, превышающих 5 ГГц.

### ОПТИМИЗИРОВАННАЯ (ЦЕНТРИРОВАННАЯ) ТРАССИРОВКА

В процессе трассировки печатной платы у разработчика обычно нет времени на подравнивание каждого сегмента трассы, хотя с точки зрения технологичности, надёжности и качества было бы правильно добиваться, чтобы все сегменты были отцентрированы относительно площадок переходных отверстий и контактов BGA, между которыми они проходят. Теперь САПР OrCAD и Allegro позволяет автоматически оптимизировать местоположение каждого сегмента (см. рис. 14).

### ПРОСМОТР ДОСТУПНОГО МЕСТА ДЛЯ ТРАССИРОВКИ

При ручной трассировке сложных и насыщенных проектов инженер зачастую не может визуально определить, есть ли место для прокладки трассы на некотором участке платы. Теперь в OrCAD и Allegro версии 17.2 есть режим просмотра доступного места для трассировки, с помощью которого благодаря подсветке областей зазоров легко можно определить, пройдёт ли трасса в данном месте. Если между областями зазоров виден хотя бы малейший просвет, значит, трассу провести можно. Функция очень полезна для разработчиков, которые занимаются трассировкой насыщенных многослойных проектов.



**Рис. 15.** Выравнивание компонента с помощью возникающих линий привязки к центрам соседних объектов

### ДИНАМИЧЕСКОЕ ВЫРАВНИВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ

Если раньше в САПР выравнивание компонентов по координатам было довольно трудоёмкой операцией, то теперь в OrCAD и Allegro это можно сделать так же просто, как выровнять картинку в офисных приложениях. Линии выравнивания по оси или по контурам компонента возникают на экране автоматически и позволяют быстро поставить компонент на нужное место (см. рис. 15). Это сокращает время на размещение компонентов на печатной плате и в то же время позволяет улучшить внешний вид проекта и обеспечить расстановку компонентов в регулярной сетке, что упрощает дальнейшую трассировку.

### РЕПЛИКАЦИЯ ФРАГМЕНТОВ БЕЗ НЕОБХОДИМОСТИ ЭКСПОРТА МОДУЛЯ В ОТДЕЛЬНЫЙ ФАЙЛ

В предыдущих версиях САПР Allegro для создания повторяющихся фрагментов топологии и их дальнейшего размножения требовалось сохранить образец топологии в отдельный файл. Теперь же в Allegro этого не требуется – образец топологии может храниться прямо в составе проекта, при этом он имеет тип Module и определённое имя модуля, которым можно пользоваться для размножения/копирования таких фрагментов. Таким образом, если в схеме есть несколько похожих каналов или фрагментов, даже если они не представлены в виде иерархической схемы, а просто скопированы, САПР Allegro позволит автоматически размножить образец трассировки такого канала без необходимости создания дополнительных файлов.

### МНОЖЕСТВЕННАЯ КОМАНДА COPY/PASTE

Существенно улучшилась в OrCAD и Allegro PCB Editor команда копирования и вставки групп элементов трассировки с

привязкой к объектам платы. Если раньше в САПР приходилось кликать мышкой на каждый объект, к которому мы хотим привязать вставляемую группу элементов трассировки (например, выполняя фан-аут), то теперь появилась возможность выбрать сразу все нужные объекты и сделать Paste один раз с размножением выбранной группы и привязкой к каждому из объектов. Такая возможность позволяет существенно ускорить этап подготовки проекта платы к трассировке и унифицировать выполнение фан-аута на всех компонентах платы.

### СОВМЕСТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ

Функция одновременного проектирования печатной платы Symphony Team Design обрела новые возможности, которые позволяют командам разработчиков ещё более удобно и быстро работать вдвоём, втроём или вчетвером над одним проектом в локальной сети. Один из разработчиков может открыть проект, а другие могут сделать это в дальнейшем и заниматься его размещением или трассировкой параллельно, все вместе. Ниже представлены новые возможности разных функций для совместной работы.

- **Размещение** – появилась поддержка копирования блоков трассировки, доступны функции выравнивания компонентов, появилась поддержка свапирования.
- **Интерактивная трассировка** – добавлено выравнивание фазы в дифференциальных парах, добавлена функция RouteVision (из набора Allegro Venture PCB Designer).
- **Интегрированный анализ и проверка** – поддержка анализа импеданса и проверки на ошибки, связанные с ним (Impedance Analysis and Vision, Impedance DRC Vision).

Также реализована поддержка команд по добавлению графических объектов

и работе с ними (Add Lines, Arc w/Radius, 3pt Arc, Circle, Text, Text Edit).

Для удобства совместной работы добавлена функция приостановки групповой работы над проектом, когда одному из разработчиков необходимо выполнить критические операции. Одному из пользователей в этот момент предоставляются эксклюзивные права по работе с проектом для осуществления взаимодействия с внешними источниками. Он может останавливать общую работу с получением полных возможностей работы с платой. Другие пользователи переключаются в режим просмотра.

Функция приостановки работает с такими командами как импорт списка цепей, импорт IDX, свапирование выводов, обратная аннотация и т.д.

Новые возможности командной работы над проектом позволяют реализовывать проект в 2–3 раза быстрее, чем это может сделать один разработчик.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом можно отметить, что развитие САПР Cadence Allegro и OrCAD идёт быстрыми темпами, добавляют-

ся новые возможности, каждая из которых нацелена на повышение эффективности работы инженеров, улучшение качества проектов и сокращение времени выполнения работ по трассировке печатных плат. В сочетании с возможностями моделирования печатных плат в системе Sigrity это открывает широчайшие перспективы для пользователей САПР Cadence. Радует и то, что даже небольшие компании могут позволить себе приобрести пакет начального уровня Cadence OrCAD PCB Designer, в котором присутствуют не только базовые функции Allegro, но и такие «продвинутые», как интерактивный 3D-редактор, обмен с механическими САПР, статический контроль фазы на дифференциальных парах и даже некоторая, наиболее критическая, часть технологических проверок DesignTrue DFM.

Базовый вариант OrCAD PCB Designer Professional содержит все необходимые инструменты для проектирования печатных плат:

1. Схемный редактор OrCAD Capture.
2. Редактор печатных плат с возможностями, эквивалентными пакету Allegro PCB Designer L.

3. Функции для выравнивания длин сигналов и дифференциальных пар.
4. Редакторы библиотек символов и посадочных мест.
5. Новый интерактивный 3D-редактор печатной платы.
6. Система управления правилами Constraint Manager.
7. Система анализа целостности сигналов Signal Explorer с возможностью анализа топологии платы.
8. Автотрассировщик Specstra.
9. Средство импорта из других САПР (OrCAD Layout, P-CAD®, PADS®, Altium® и др.).
10. Возможность оформления схем и вывода перечня элементов по ЕСКД.

В случае необходимости базовый вариант может быть легко модернизирован до Allegro с дополнительными функциональными возможностями и дополнен мощнейшей системой моделирования Sigrity. Всё это делает семейство САПР печатных плат Cadence оптимальным выбором для тех, кто собирается принимать решение о развитии конструкторского отдела и смене системы проектирования на более современную. ©

### НОВОСТИ МИРА