Метод минимизации задержек сигналов при топологическом проектировании библиотечных элементов с учетом технологической сетки.

Плеханов А.С.

В процессе топологического проектирования библиотечных элементов возникает задача переразмещения топологических объектов (портов, проводников, транзисторов) таким образом, чтобы сумма задержек распространения сигналов была минимальной. Обычно эта задача решается после этапа компактирования топологии библиотечного элемента, поэтому диапазон возможных значений координат каждого топологического объекта ограничен. Дополнительным ограничением служит требование размещения некоторых объектов (чаще всего портов) на технологической сетке.

Математически задача минимизации задержек решается в настоящее время методами линейного программирования, адаптированными к работе с графом ограничений. В случае дополнительных ограничений, накладываемых технологической сеткой, эти методы не могут быть использованы в силу нелинейной природы таких ограничений. Проблема заключается в определении координат топологических объектов таким образом, чтобы сумма задержек была минимальной, а координаты заданных объектов соответствовали технологической сетке.

Предлагаемый метод решения этой задачи состоит из двух этапов. На первом этапе ограничения, накладываемые технологической сеткой, не учитываются, и оптимальное решение находится известными способами. На втором этапе заданные топологические объекты размещаются на технологической сетке. Для каждого такого объекта определяется координата, в которую объект необходимо установить. На основе анализа графа ограничений и информации, полученной на первом этапе, выбирается группа объектов, содержащая данный объект, такая, что ее движение наименьшим образом ухудшает целевую функцию. Данная группа перемещается до тех пор, пока координата выбранного объекта не достигает требуемого значения либо будет найден объект, препятствующий дальнейшему движению группы. В первом случае задача для данного объекта решена, и следует переходить к следующему. Во втором случае необходимо выбрать новую группу объектов и вернуться на предыдущий шаг. Алгоритм выполняется до тех пор, пока все требуемые объекты не будут размещены на технологической сетке.

Данный метод позволил размещать топологические объекты не только на технологической сетке, но и в любые заданные координаты. Благодаря небольшой сложности и отсутствию перебора вариантов метод может быть использован для эффективной обработки топологий больших ячеек.