

УДК 621.372.061

ДВА МЕТОДА ДЕКОМПОЗИЦИОННОГО СИМВОЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СХЕМНЫХ ФУНКЦИЙ

ТАРАБАРОВ С. Б.

*Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»,
Украина, Киев, 03056, пр-т Победы 37*

Аннотация. Для символьного моделирования схемных функций предложены метод разложения суммарных алгебраических дополнений с «отсевом» и метод преобразования топологии. В их основе лежат декомпозиция моделируемой схемы и использование операций с индексами при вычислении определителя матрицы модели и алгебраических дополнений ее элементов

Ключевые слова: электронная схема; метод; автоматизированное проектирование

При численном и символьном моделировании электрических схем декомпозиция позволяет упростить расчеты и увеличить объем решаемых задач [1, 2]. Для преобразования моделируемой схемы в совокупность несвязанных подсхем возможно использовать разложение [3] определителя Δ матрицы модели схемы или алгебраических дополнений (АД) ее элементов относительно параметров некоторых пассивных компонентов y_1, y_2, \dots, y_m .

В основе последнего лежит дифференцирование Δ или АД по параметрам этих компонентов, что эквивалентно вычислению значений соответствующих им суммарных алгебраических дополнений (САД) [3]. При этом для расчетов используется матрица Y^0 модели схемы, в которой параметры компонентов разложения отсутствуют. При последовательной нумерации потенциальных узлов в рамках каждой подсхемы матрица Y^0 имеет блочно-диагональную структуру, что упрощает расчеты. При этом, моделирование составляющих разложения множественно-топологическим мето-

дом [4], основанным на преобразовании индексов, обеспечивает символьный вид конечного результата.

Для моделирования несимметричных алгебраических дополнений, используемых для формирования схемных функций, предлагается метод разложения САД с «отсевом». Последний основан на представлении САД в виде совокупности обычных АД [3] и использовании особенностей блочно-диагональной матрицы модели.

Поскольку элементы y_1, y_2, \dots, y_m разложения соединяют разные подсхемы, то индексы АД разложения САД принадлежат разным диагональным блокам матричной модели. Большинство из совокупности последних тождественно равны нулю и могут быть «отсеяны» в результате анализа индексов без попытки их непосредственных вычислений. Из структуры блочно-диагональной матрицы вытекает [5], что тождественно не равные нулю значения могут иметь (т.е. существовать) лишь АД элементов ее диагональных блоков. При этом ко-

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Филаретов В. В. Метод двоичных векторов для топологического анализа электронных схем по частям / В. В. Филаретов // Электричество. — 2001. — № 8. — С. 33–42.
2. Курганов С. А. Символьный анализ и диакоптика линейных электрических цепей / С. А. Курганов // Автореферат на соискание ученой степени доктора технических наук. — С.-Петербург, 2006.
3. Калниболотский Ю. М. Проектирование электронных схем / Ю. М. Калниболотский, В. С. Рысин. — К. : Техніка, 1976. — 144 с.
4. Трохименко Я. К. Алгоритм преобразования индексов для символьного анализа электронных схем / Я. К. Трохименко, С. Б. Тарабаров // Радиоэлектроника. — 1986. — Т. 29, № 12. — С. 61–62. — (Известия вузов МВССО СССР).
5. Гантмахер Ф. В. Теория матриц / Ф. В. Гантмахер. — 5-е изд. — М. : Физматлит, 2004. — 560 с.

Поступила в редакцию 24.04.2015

После переработки 26.11.2015