

Попов О.О.

ННК "ПСА" НТУУ "КПІ"

## Паралельний метод скорочення розмірності RLC-схем

Істотним недоліком методу скорочення RLC-схем [1], який ґрунтується на використанні  $Y - \Delta$  перетворень, є велика кількість нових елементів, які отримуються:  $k(k-1)/2$ , де  $k$  – кількість зв'язаних вузлів з вузлом, який видаляється. Для об'єктів з багатьма ступенями свободи та складною геометрією, кількість зв'язків вузла може становити  $10^2$  та більше. Причому, під час скорочення щільність схеми зростає і можуть бути отримані "сплески", які істотно збільшують кількість елементів і призводять до різкого зростання часу обчислень (на деяких прикладах видалення окремих вузлів призводило до появи декількох мільйонів нових елементів), що потребує для обчислень використання потужних МОС.

Для вирішення цих проблем розроблена паралельна реалізація алгоритму скорочення RLC-схем, яка полягає в розділенні початкової схеми (структурної матриці) на незалежні під схеми (блоки), які зв'язані між собою тільки фіксованою мінімальною кількістю вузлів (*keep*-вузлами), що не скорочуються при виконанні алгоритму, а надалі використовуються для "склейки" отриманих скорочених підсхем. Для цього запропоновано використання евристичного кластерного алгоритму [2], що дозволяє перетворювати початкову структурну матрицю схеми (рис. 1) до блочно-діагонального вигляду з обрамленням (рис. 2), причому вузли схеми, що потрапляють в обрамлення, є нескорочуваними, а вузли діагональних блоків – вузлами відповідних підсхем.

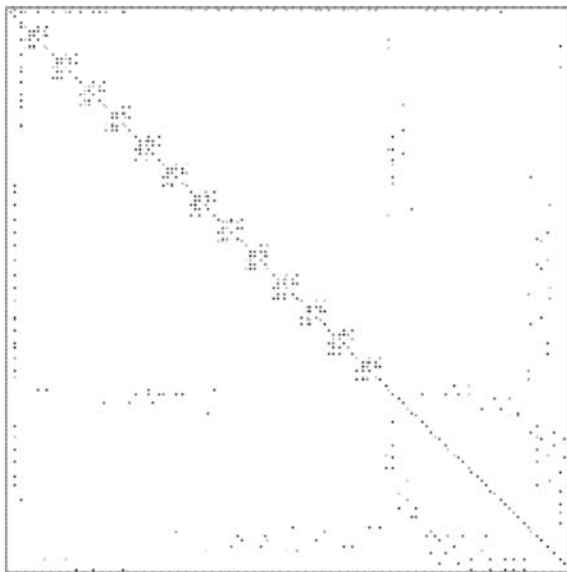


Рис. 1. Структурна матриця

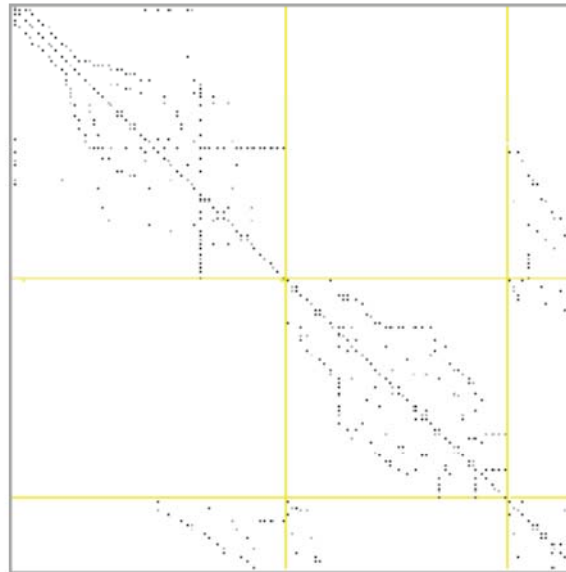


Рис. 2. Блочно-діагональна структурна матриця

**Висновки.** Застосування даного алгоритму дозволяє уникнути сплесків по кількості утворених нових елементів схеми, як наслідок уникнення катастрофічного накопичення інструментальної похибки і при розподіленні процесів значного (на складних прикладах становило до десятків разів) скорочення часу обчислень.

### Література

1. Руденко Ю.А., Ладогубец В.В., Ладогубец А.В. "Алгоритм уменьшения размерности RLC-цепей", Электроника и связь. – №21. – с. 72–74., Київ 2004.
2. Alberto Sangiovanni-Vincentelli, Li-Kuan Chen, and Leon O. Chua, An Efficient Heuristic Cluster Algorithm for Tearing Large Scale Networks, IEEE Transactions on Circuits and Systems, Vol. CAS24, No. 12, pp. 709–717, December 1977Cantu-Paz E.