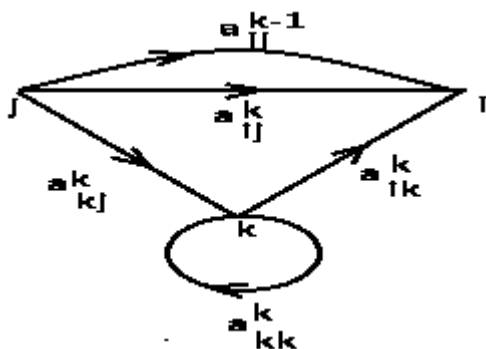


Индикаторы устойчивости неотрицательных матриц

Автор: Разжевайкин В.Н.

Предложен простой алгоритм построения индикатора, характеризующего локализацию спектра неотрицательной квадратной матрицы A в пределах единичного круга. Алгоритм основан на последовательном сокращении ее порядка с сохраняющим в случае положительных знаменателей указанную локализацию индуктивным пересчетом ее элементов по формуле $a_{ij}^{k-1} = a_{ij}^k + \frac{a_{ik}^k a_{kj}^k}{1 - a_{kk}^k}$ (на рисунке приведена схема пересчета для



графа матрицы). Здесь $A_k = (a_{ij}^k)$ -- $k \times k$ матрица, $i, j \in \{1, \dots, k-1\}$, $A_n = A$. По достижении матрицы $A_1 = (a_{11}^1)$ величина a_{11}^1 может служить индикатором устойчивости матрицы A . Доказаны теоремы, устанавливающие возможность использования в качестве подходящего индикатора максимума от $1 - \det(I - J)$ по всем возможным главным подматрицам J исходной матрицы A , а также условия, при которых такой максимум можно вычислять лишь по некоторой цепочке ведущих главных подматриц [1]. Приведены конкретные прикладные задачи из области математической биологии, вызывающие необходимость таких построений [2], и соотношение полученных результатов со сходными, установленными для ряда матриц специального вида. В частности, разобран пример использования построенного индикатора, для которого использование других известных показателей оказываются неподходящим. Приведены оценки эффективности предложенных алгоритмов в случае их применения для численно задаваемых матриц. Указаны оценки эффективности алгоритмов, основанных на предложенных методах, в случае систем, задаваемых разреженными матрицами [3].

Публикации:

1. Разжевайкин В.Н., Тыртышников Е.Е. О построении индикаторов устойчивости неотрицательных матриц // Математические заметки, 2021. Т. 109, № 3. С. 407-418. DOI: 10.4213/mzm12782.
2. D.O. Logofet, V.N. Razzhevaikin. Potential-Growth Indicators Revisited: Higher Generality and Wider Merit of Indication // Mathematics, 2021. Vol. 9, No. 14. Art. 1649. DOI: 10.3390/math9141649.
3. Разжевайкин В.Н. Индикаторы устойчивости неотрицательных матриц. Параметрический и разреженный случаи // Журнал Вычислительной Математики и Математической Физики. 2023. Т. 63, № 7. С. 1061-1072. DOI: 10/31857/S00444669230/013X.