УДК 519.87

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ НА МНОЖЕСТВАХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ МАТРИЦ

Воробьев Г.Н., Гальмак А.М., Решко К.А.
Могилёвский государственный университет продовольствия
г. Могилёв, Республика Беларусь

Данное сообщение посвящается применению системы Mathcad в практике моделирования алгебраических операций. Если P – поле, то множество $M_{m\times n\times p}(P)$ всех пространственных матриц размера $m \times n \times p$ над P относительно операций сложения пространственных матриц и умножения пространственных матриц на скаляры из P является [1] линейным пространством над P, размерность которого равна mnp. В системе Mathcad нами написаны и протестированы процедуры, моделирующие указанные операции.

Пространственные матрицы $(a_{ijk})_{m\times n\times p}$, $(b_{ijk})_{m\times n\times p} \in M_{m\times n\times p}(P)$ складывают по правилу $(a_{ijk})_{m\times n\times p} + (b_{ijk})_{m\times n\times p} = (c_{ijk} = a_{ijk} + b_{ijk})_{m\times n\times p}$. Матрицу $(c_{ijk})_{m\times n\times p} \in M_{m\times n\times p}(P)$ называют суммой пространственных матриц-слагаемых, r-ое сечение которой равно сумме r-ых сечений соответствующей ориентации пространственных матриц-слагаемых. Например, для сечений ориентации (i), если $(a_{ijk})_{m\times n\times p} + (b_{ijk})_{m\times n\times p} = (c_{ijk})_{m\times n\times p}$, то $(a_{rjk}) + (b_{rjk}) = (c_{rjk})$, $r = 1, \ldots, m$. Аналогичные утверждения справедливы для сечений ориентаций (j) и (k).

Алгоритм суммирования пространственных матриц.

1. Определить размеры пространственных матриц A и B $\in M_{m\times n\times p}(P)$. Если размеры не совпадают, то результат – ошибка.
2. Организовать цикл по параметру r ($r = 1, \ldots, m$): выделить матрицы-сечения A_r и B_r пространственных матриц A и B; вычислить сумму $C_r = A_r + B_r$ матриц-сечений A_r и B_r по правилам суммирования клеточных матриц.
3. Результат – трехмерная матрица C.
4. Конец алгоритма.

Операция умножения пространственной матрицы $(a_{ijk})_{m\times n\times p} \in M_{m\times n\times p}(P)$ на элемент $\lambda \in P$ выполняется по правилу $\lambda(a_{ijk})_{m\times n\times p} = (d_{ijk} = \lambda a_{ijk})_{m\times n\times p}$. Матрицу $(d_{ijk}) \in M_{m\times n\times p}(P)$ называют произведением элемента λ на пространственную матрицу $(a_{ijk})_{m\times n\times p}$, r-ое сечение которой равно произведению λ на r-ое сечение соответствующей ориентации пространственной матрицы $(a_{ijk})_{m\times n\times p}$. Например, для сечений ориентации (i), если $\lambda(a_{ijk})_{m\times n\times p} = (d_{ijk})_{m\times n\times p}$, то $(d_{rjk}) = \lambda(a_{rjk})$, $r = 1, \ldots, m$. Аналогичные утверждения справедливы для сечений ориентаций (j) и (k).

Алгоритм умножения пространственной матрицы на скаляр.

1. Определить: число сечений m пространственной матрицы $A \in M_{m\times n\times p}(P)$; значение элемента $\lambda \in P$.
2. Организовать цикл по параметру r ($r = 1, \ldots, m$): выделить матрицу-сечение A_r пространственной матрицы A; вычислить произведение $B_r = \lambda A_r$.
3. Результат – трехмерная матрица B.
4. Конец алгоритма.

Литература

1. Соколов, Н.П. Введение в теорию пространственных матриц / Н.П. Соколов. — Киев: Наукова думка, 1972. — 175 с.