



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
Дубна

113/83

3/1-83

11-82-627

В.Г.Одинцов

ПРОГРАММА ОБРАЩЕНИЯ
БЛОЧНЫХ КВАЗИДИАГОНАЛЬНЫХ
ОКАЙМЛЕННЫХ МАТРИЦ

1982

В /2/ и /3/ использованы обозначения:

$$\mu_k = W_k^{-1} V_k C, \quad \rho_k = V_k^T W_k^{-1},$$

$$C = - \left(\sum_{i=1}^{m+1} \beta_i^{-1} \right)^{-1}, \quad \beta_k = (V_k^T W_k^{-1} V_k)^{-1}, \quad \beta_{m+1} = -U_{m+1}^{-1}, \quad /4/$$

$$M_k = -W_k^{-1} V_k U_{m+1}^{-1}, \quad k = 1, \dots, m; \quad R = - \left(\sum_{i=1}^m \beta_i^{-1} \right) U_{m+1}^{-1},$$

$$D = U_{m+1}^{-1} + U_{m+1}^{-1} \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \beta_i^{-1} C \beta_j^{-1} + \sum_{i=1}^m \beta_i \right) U_{m+1}^{-1}.$$

Представления /2/-/3/ весьма удобно использовать при вычислении обратной к A матрицы высокого порядка. В этом случае необходимо хранить в памяти ЭВМ /оперативной или внешней/ только квазивекторы $\{W_k\}_{k=1}^m$, $\{V_k\}_{k=1}^m$ и матрицу U_{m+1} , по которым легко и эффективно в соответствии с /4/ восстанавливается любой элемент-блок матрицы A^{-1} .

Программа обращения квазидиагональных окаймленных матриц вида /1/ написана на языке Фортран и реализована в виде библиотечной подпрограммы на ЭВМ ЕС-1060 ОИЯИ.

ВЫЗОВ ПОДПРОГРАММЫ

CALL BMXINV(IND, G, MN, I, J, W, V, B, M, N, NERR, ICHECK).

ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

IND - определяет режим работы подпрограммы. В зависимости от значения параметра IND возможны следующие режимы работы.

IND = 0. Обращение матрицы A осуществляется в соответствии с представлением /2/ для A^{-1} .

Перед вызовом подпрограммы в массив G(MN, MN) помещается матрица A вида /1/;

G - двумерный массив размерностью [MN, MN],

MN = M * N - порядок матрицы A.

По окончании работы подпрограммы в G(MN, MN) находится результат-матрица A^{-1} .

I, J - не используются при IND = 0.

W, V, B - рабочие трехмерные массивы размерностью [MN, N, N],

$$\{W_k\}_{k=1}^m, U_{m+1} \rightarrow W(M, N, N), \quad \{V_k\}_{k=1}^m \rightarrow V(M, N, N),$$

$$\{\beta_k^{-1}\}_{k=1}^{m+1} \rightarrow B(M, N, N),$$

M - размерность квазивектора $\{W_k\}_{k=1}^m, U_{m+1}$, равная MN/N.

N - порядок матриц $\{W_k, V_k\}_{k=1}^m, U_{m+1}$.

В настоящем варианте подпрограммы N не должно превышать 10. NERR - индекс ошибки. Значения параметра NERR приведены в таблице. ICHECK = 0.

IND=1. Режим поблочного обращения матрицы A, соответствующий представлению /3/ для A^{-1} . В этом случае перед вызовом подпрограммы в массивы W(M, N, N) и V(M, N, N) пересылаются квазивекторы $\{W_k\}_{k=1}^m, U_{m+1}$ и $\{V_k\}_{k=1}^m$ соответственно.

Результат работы подпрограммы - элемент-блок A_{ij}^{-1} обратной к A матрицы помещается в массив G(N, N).

Здесь G(N, N) - двумерный массив размерности [N, N], I, J - индексы элемента-блока A_{ij} , I, J = 1, ..., M. Если оператор CALL BMXINV(IND, ..., ICHECK) находится в цикле по индексам I и J, то перед началом цикла следует объявить

ICHECK = 0. Тогда вычисление матрицы $C = - \left(\sum_{i=1}^{m+1} \beta_i^{-1} \right)^{-1}$ из /4/ осуществится единственный раз для всех обращений к подпрограмме.

ОБРАЩЕНИЕ К ВНЕШНИМ ПРОГРАММАМ

SMXINV (F107), MXMPY (F119), MXMPY (F110), MXMAD (F110),
MXADD (F111), MXSUB (F111), MXTRA (F111), MXNTR (F111),
MXTRP (F112), VZERO (F121), MXMLTR (F125)^{/2/},
MXTRPN, MXTRPI, MXTRSP.

Таблица

NERR	Причина ошибки
0	Нормальный выход из подпрограммы
I I = 1, ..., M-1	Либо все диагональные элементы матрицы $\{W_i\}_{i=1}^m$ равны нулю, либо существует линейная зависимость между ее элементами.
M	Либо все диагональные элементы матрицы U_{m+1} равны 0, либо существует линейная зависимость между ее элементами.

M + 1

Либо все диагональные элементы матрицы
 $C = - \left(\sum_{i=1}^{m+1} \beta_i^{-1} \right)^{-1}$ равны 0, либо существует
линейная зависимость между ее элементами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Одинцов В.Г. ОИЯИ, P5-82-544, Дубна, 1982.
2. CERN Program LIBRARY. Matrix Algebra Subroutine.

Рукопись поступила в издательский отдел
16 августа 1982 года.

Одинцов В.Г. 11-82-627
Программа обращения блочных квазидиагональных окаймленных матриц

Описана программа обращения блочных квазидиагональных окаймленных симметричных матриц. Созданная программа позволяет поблочно обращать матрицы указанного вида сколь угодно высокого порядка.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1982

Odintsov V.G. 11-82-627
Program of Inversion of Block Quasidiagonal Outlined Matrix

The program of inversion of block quasidiagonal outlined symmetric matrix are described. It allows one to inverse by blocks the matrix of the mentioned class of unlimited great dimension.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1982

Перевод О.С.Виноградовой.