ЭФФЕКТИВНЫЙ АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ МАТРИЦ СИЛЬВЕСТРА-АДАМАРА

Сорокин П.Н., Ченцова Н.Н.[1]

ФГУ ФНЦ НИИ Системных исследований РАН, s_p_n_1974@bk.ru
[1]МГУ им. М.В.Ломоносова, механико-математический ф-т, nataly.chentsova@gmail.com

Определение. Пусть заданы $p \in N^{+}$, $k = 2^{p}$, квадратная матрица $A^{(k)} \in R^{k \times k}$ порядка k с матричными элементами $\left(A^{(k)}\right)_{i,\,j} \in R$ с индексами $i, j = \overline{1,k}$. Пусть $A^{(1)} = 1$ и матрица $A^{(k)}$ – матрица Сильвестра-Адамара. Тогда матрица $A^{(2 \cdot k)}$ – матрица Сильвестра-Адамара, если

$$A^{(2 \cdot k)} = \begin{pmatrix} A^{(k)} & A^{(k)} \\ A^{(k)} & -A^{(k)} \end{pmatrix}.$$

Теорема. Пусть $i, j \in N^{+}$. Тогда для всех $k = 2^{p}$, где $p \in N^{+}$ и $p \geq q$:

$$\mathrm{q} = (\text{целое})(\log_2((\text{вещ})\max(\mathrm{i}, \mathrm{j}))),\ \text{причем если } 2^{\mathrm{q}} < \max(\mathrm{i}, \mathrm{j}), \text{ то } \mathrm{q} = \mathrm{q} + 1,$$

матричный элемент $\left(A^{(k)}\right)_{i,\,j}$ матрицы Сильвестра-Адамара $A^{(k)}$ может быть вычислен по следующему алгоритму:

```
алгоритм  матрица_Сильвестра-Адамара < вх: целые i, j, вых: целое s >
начало  алгоритма
        целые  k, s, r, i1, j1
        i1 = i,  j1 = j
        k = max ( i1,  j1)
        r = 1,  s = 1
        цикл пока ( r < k ) выполнять
              r = r · 2
        конец цикла
        r = r / 2
        цикл пока ( r > 0 ) выполнять
               выбор
               при ( (i1 > r) И (j1 > r) )
                    s = - s,    i1 = i1 – r,    j1 = j1 - r
               при ( (i1 > r) И (j1 < = r) )
                    i1 = i1 - r
               при ( (i1 < = r) И (j1 > r) )
                    j1 = j1 – r
               конец выбора
               r = r / 2
        конец цикла
конец алгоритма
```