Расчетная работа по курсу «Нелинейный динамический анализ систем»

8 факультет, 5 курс

Часть 3. Анализ стохастических систем управления

Решить задачу анализа одномерной стохастической системы управления, заданной уравнением Ито

$$dX(t) = -e^{-t}\sin(X(t)-1)\,dt + 0.5\,dW(t),$$

где $t \in T = [0, \frac{n+5}{5}]$, $X \in \Omega = [0,4]$, $X(0) = X_0$ – случайная величина, имеющая усеченное гауссовское распределение с параметрами $m_0 = \frac{3}{2} + \frac{n}{15}$ и $D_0 = 1$, при условиях поглощения и отражения на границе Ω; отдельно рассмотреть случай $\Omega = \mathbb{R}$.

Можно использовать любые допустимые базисные системы; размеры усечения не менее 4 по каждому измерению (лучше 8).

Указание: см. разд. 2.1.1, 2.1.2, 2.2.1, примеры 2.5–2.7.

Обращение многомерных гиперквадратных матриц производится так же, как и обращение плоских (двумерных) матриц. Например, четырехмерную гиперквадратную матрицу $A(2,2) = (a_{i_1 i_2 j_1 j_2})$ (с учетом усечения), представленную в виде

$$A(2,2) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{0000} & a_{0001} & a_{0002} & \cdots \\ a_{0100} & a_{0101} & a_{0102} & \cdots \\ a_{0200} & a_{0201} & a_{0202} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} a_{0010} & a_{0011} & a_{0012} & \cdots \\ a_{0110} & a_{0111} & a_{0112} & \cdots \\ a_{0210} & a_{0211} & a_{0212} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{bmatrix} & \cdots \\ \begin{bmatrix} a_{1000} & a_{1001} & a_{1002} & \cdots \\ a_{1100} & a_{1101} & a_{1102} & \cdots \\ a_{1200} & a_{1201} & a_{1202} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} a_{1010} & a_{1011} & a_{1012} & \cdots \\ a_{1110} & a_{1111} & a_{1112} & \cdots \\ a_{1210} & a_{1211} & a_{1212} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{bmatrix} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{bmatrix},$$

нужно записать как блочную:

$$A = \begin{bmatrix} \begin{matrix} a_{0000} & a_{0001} & a_{0002} & \cdots \\ a_{0100} & a_{0101} & a_{0102} & \cdots \\ a_{0200} & a_{0201} & a_{0202} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{matrix} & \begin{matrix} a_{0010} & a_{0011} & a_{0012} & \cdots \\ a_{0110} & a_{0111} & a_{0112} & \cdots \\ a_{0210} & a_{0211} & a_{0212} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{matrix} & \cdots \\ \begin{matrix} a_{1000} & a_{1001} & a_{1002} & \cdots \\ a_{1100} & a_{1101} & a_{1102} & \cdots \\ a_{1200} & a_{1201} & a_{1202} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{matrix} & \begin{matrix} a_{1010} & a_{1011} & a_{1012} & \cdots \\ a_{1110} & a_{1111} & a_{1112} & \cdots \\ a_{1210} & a_{1211} & a_{1212} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{matrix} & \cdots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{bmatrix}.$$

Затем результат обращения матрицы A представляется как четырехмерная гиперквадратная матрица $A^{-1}(2,2)$. Эта же методика применима к операциям сложения, умножения, транспонирования и т. п.