ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

Рассматривается задача оптимального управления непрерывной системой

$$\min_{\bar{u}(\cdot;t)} \int_t^{t+T} ||\bar{x}(\tau;t)||_Q^2 + ||\bar{u}(\tau;t)||_R^2 \, d\tau + ||\bar{x}(t+T;t)||_P^2$$

при условиях

$$\dot{\bar{x}} = f(\bar{x}, \bar{u}), \quad \bar{x}(t;t) = x(t)$$
$$\bar{u}(\tau;t) \in U, \quad \forall \tau \in [t, t+T]$$
$$\bar{x}(t+T;t) \in \Omega_\alpha$$

с нелинейной динамикой системы

$$\dot{x}_1 = x_2 + u(\mu + (1-\mu)x_1)$$

$$\dot{x}_2 = x_1 + u(\mu - 4(1-\mu)x_2)$$

и множеством ограничений

$$U := \{u \in \mathbb{R} : |u| \leq 2\}.$$

Предполагается $\mu = 0.5$, а весовые матрицы

$$Q = \begin{bmatrix} 0.5 & 0 \\ 0 & 0.5 \end{bmatrix}, \quad R = 1.0 \ .$$

Задание 1: Найти терминальное множество для задачи, используя файл `computeAlpha.m` в соответствии с алгоритмом, представленным на лекции по квази-бесконечному MPC. Параметр $\varkappa$ выбирается как 0.95. Вычислить параметр α для терминального множества

$$\Omega_\alpha = \{x \in \mathbb{R}^2 : x^T P x \leq \alpha\}.$$

Задание 2: Реализовать MPC алгоритм на основе файла `MPC_Exercise2.m`, используя функцию MATLAB `fmincon.m`. Длина шага выбирается как $\delta = 0.1$ временных единиц, а горизонт T берется как 1.5 временные единицы. Начальное состояние $x_0 = [-0.7, -0.8]^T$.