

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,
АВТОМАТИКА

ІМА :: 2016

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)



Суми
Сумський державний університет
2016

Об управляемости и наблюдаемости одного класса 3D - линейных модулярных динамических систем

Фейзиев Ф.Г.¹, профессор; Самедова З.А.², старший преподаватель

¹Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан

²Азербайджанский Университет Языков, г. Баку, Азербайджан

В докладе рассматривается вопрос исследования управляемости и наблюдаемости 3D – линейных модулярных динамических систем (3D – ЛМДС), которые описывается следующими уравнениями:

$$x[n+1, c] = \sum_{\rho \in P} A[\rho] x[n, c + \rho] + \sum_{q \in Q} B[q] u[n, c + q], \quad GF(p), \quad (1)$$

$$y[n, c] = \sum_{r \in R} C[r] x[n, c + r], \quad GF(p) \quad (2)$$

В (1), (2) $c \in C_0$ и $n \in T$, где C_0 и T - клеточное пространство и временное пространство и $C_0 = \{c = (c_1, c_2) \mid c_1, c_2 \in \{\dots, -1, 0, 1, \dots\}\}$, $T = \{n \mid n = 0, 1, \dots\}$; $x[n, c]$ - состояния, $u[n, c]$ - вход и $y[n, c]$ - выход ЛМДС. $x[n, c], u[n, c], y[n, c] \in [GF(p)]^m$. P, Q и R есть характеристические окрестности «состояние по состояниям», «состояние по входам» и «выход по состояниям» соответственно; $A[\rho], B[q]$ и $C[r]$ матрицы с размерностью $m \times m$.

Пусть для каждого $i \in \{1, \dots, n\}$ при изменении (ρ_1, \dots, ρ_i) в P^i и q в Q не существует таких $\rho'_1, \dots, \rho'_i, q'$ и $\rho''_1, \dots, \rho''_i, q''$, чтобы $\rho'_1 \neq \rho''_1, \dots, \rho'_i \neq \rho''_i, q' \neq q''$ и $\rho'_1 + \dots + \rho'_i + q' = \rho''_1 + \dots + \rho''_i + q''$.

Пусть $A = (A[\rho_1] \dots A[\rho_{|P|}])$, $B = (B[q_1] \dots B[q_{|Q|}])$,

$$V = (B \ A \otimes B \ \dots \ A^{\otimes(N-1)} \otimes B), \ U = \text{col}(C, C \otimes A, \dots, C \otimes A^{\otimes(N-1)}),$$

где \otimes - знак операции поэлементного умножения блочных матриц, а $A^{\otimes i}$ ($i = 0, 1, \dots, n$) является i -й степенью блочного матрицы A относительно операции \otimes .

Теорема. Для того, чтобы ЛМДС вида (1),(2) была полностью N - управляемой и N - наблюдаемой, необходимо и достаточно, чтобы выполнялось $\text{rang } V = m$ и $\text{rang } U = m$ соответственно.