

УПРАВЛЕНИЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА

УДК 512.624

Г.И. БЕЛЯВСКИЙ, А.В. ЧЕРНОВ

КОНТРОЛИРУЕМОСТЬ И УПРАВЛЯЕМОСТЬ В ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ НАД КОНЕЧНЫМИ ПОЛЯМИ

На основе линейного контрольного уравнения предложено свойство контролируемости детерминированных динамических систем над конечными полями. Установлена связь между контролируемостью и фундаментальным свойством управляемости системы. Построен пример синтеза контролируемой детерминированной динамической системы над конечным полем.

Ключевые слова: динамическая система, конечное поле, характеристический полином, поле разложения.

Введение. Целью статьи является исследование структуры динамических систем, обладающих свойствами, которые позволяют на основе простого контрольного уравнения обнаружить отказ системы в момент его возникновения. На основе исследования можно дать конкретные предложения по синтезу контролируемых систем.

В исследовании использована технология конечных полей. Поскольку основным инструментом исследования является характеристический многочлен над полем комплексных чисел, и, как и всякий многочлен, он вполне разложим, то требуется, чтобы характеристический многочлен приобрел аналогичное свойство над конечным полем. Поэтому, прежде всего, уделено внимание вопросу расширения исходного поля до поля, в котором характеристический многочлен становится вполне разложимым. Естественно, что расширение должно быть в некотором смысле минимальным.

Постановка и решение задачи синтеза контролируемой системы.

Пусть F_q – конечное поле порядка q . Линейной стационарной динамической системой (A, B, C) , функционирующей в дискретные моменты времени, будем называть систему, наблюдаемая последовательность которой – $w = Col(y, u)$ – удовлетворяет уравнениям [1,2]:

$$\begin{aligned} sx &= Ax + Bu; \\ y &= Cx, \end{aligned} \tag{1}$$