

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра математического моделирования и анализа данных

Аннотация к магистерской диссертации

**«Применение кластерного анализа в явных схемах управления с
прогнозирующей моделью»**

Косач Павел Андреевич

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук,
доцент Дмитрук Н.М.

Минск, 2020

Реферат

Магистерская диссертация, 70 страниц, 21 рисунок, 33 источника, 71 формула.

УПРАВЛЕНИЕ С ПРОГНОЗИРУЮЩЕЙ МОДЕЛЬЮ, ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ, ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ, СИНТЕЗ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ, МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ, КРИТИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ, КЛАССИФИКАЦИЯ, КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ

Объект исследования – линейные стационарные системы управления с ограничениями на фазовые и управляющие переменные и связанные с ними задачи оптимального управления и стабилизации.

Цель работы – объединить идеи подходов по оптимальному управлению в реальном времени и управлению с прогнозирующей моделью с методами анализа данных для построения субоптимальных и стабилизирующих обратных связей в классических постановках рассматриваемых проблем.

Методы исследования – методы управления с прогнозирующей моделью, методы оптимального управления, методы оптимизации, анализ данных.

Результат – алгоритм построения субоптимальных обратных связей для двух задач оптимального управления линейными системами с ограничениями и стабилизирующей обратной связи по методу управления с прогнозирующей моделью для линейной системы с ограничениями на основе метода опорных векторов, позволяющий получить кусочно-аффинную обратную связь в явном виде с указанием (приближенно) областей ее аффинности и насыщения.

Область применения – качественная и конструктивная теория управления, теория управления на основе данных, практические задачи управления производственными, экономическими, биологическими процессами, к которым применимы методы управления с прогнозирующей моделью, такими как химические производства, энергетические комплексы, механика полета, управление беспилотными транспортными средствами, оптимизация портфелей ценных бумаг, динамика эпидемий.

Abstract

Master's thesis, 70 pages, 21 pictures, 33 references, 71 formulas.

MODEL PREDICTIVE CONTROL, OPTIMAL CONTROL, OPTIMAL FEEDBACK, SYNTHESIS OF CONTROL SYSTEMS, MULTIPARAMETRIC PROGRAMMING, CRITICAL REGION, CLASSIFICATION, SUPPORT VECTOR MACHINE

Object of research – linear stationary control systems with restrictions on phase and control variables and related problems of optimal control and stabilization.

Research goal – combine the ideas of approaches for real-time optimal control and control with a predictive model with data analysis methods for constructing suboptimal and stabilizing feedbacks in classical formulations of the problems considered.

Research methods – model predictive control methods, methods of optimal control, optimization methods, data analysis.

Result – an algorithm for constructing suboptimal feedbacks for two problems of optimal control of linear systems with constraints and stabilizing feedback according to the control method with a predictive model for a linear system with constraints based on the support vector machine method, which allows obtaining piecewise-affine feedback in explicit form with an indication of (approximately) areas of affinity and saturation

Application field – high-quality and constructive control theory, data-based control theory, practical problems of managing production, economic, and biological processes, to which control methods with a predictive model are applicable, such as chemical production, energy systems, flight mechanics, control of unmanned vehicles, optimization of valuable portfolios papers, the dynamics of epidemics.