

Методи аналізу нечітких багатомірних динамічних систем.

Дисертація на здобуття ступеня доктора фізико–математичних наук за спеціальністю
01.05.04 – системний аналіз і теорія оптимальних рішень

Здобувач – кандидат технічних наук, доцент кафедри системного аналізу та теорії прийняття рішень факультету кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка Івохін Євген Вікторович.

Анотація

Наукова новизна одержаних результатів полягає у наступному: – для дослідження стійкості лінійних багатомірних диференціальних систем методом векторних функцій Ляпунова вперше запропоновано спосіб оптимізації параметрів лінійних систем порівняння, побудованих за схемою Фурасова В.Д.; – запропоновано нові умови стійкості багатомірних лінійних різницевих систем з запізненням і без запізнення, що дозволило отримати конструктивні підходи для якісного дослідження динаміки систем; – розроблено спосіб оцінювання міри узгодженості параметрів процесів в лінійних багатомірних диференціальних системах при структурному спрощенні, який дозволив визначити умови модифікації систем без втрат їх якісних характеристик; – отримано нові умови для аналізу спектральних властивостей додатних і позитивних матриць з використанням коефіцієнтів характеристичних рівнянь для створення ефективних способів аналізу стійкості систем порівняння; – запропоновано новий оригінальний підхід для знаходження розв'язків гібридної системи з часовим перемиканням, яка складається з підсистем лінійних диференціальних та різницевих рівнянь зі сталими коефіцієнтами; – вперше проведено дослідження розв'язків задачі спостереження в невизначених нечітких динамічних системах; – для ситуацій прийняття рішень в умовах невизначеності запропонований новий спосіб формалізації вхідних даних у вигляді введеного поняття складе–них нечітких множин; – розроблений метод оцінювання відстані між складеними нечіткими множинами на основі побудови множин рівня спеціального вигляду, що забезпечило можливість використання складених нечітких множин в різних практичних задачах; – в термінах складених нечітких множин вперше формалізовано опис ситуацій в прецедентних системах, розроблено методiku визначення ситуацій, близьких до заданої; – запропоновано нову структурну модель функціонування локальної комп'ютерної мережі з ресурсними обмеженнями, що дозволило дослідити задачу розподілу ресурсів у мережі. Запропоновано новий алгоритм управління розподілом ресурсів мережі з використанням схеми функціонування мережі Петрі; – на основі аналізу моделей динаміки процесів у нейронах запропоновано нову математичну модель функціонування розподіленої програмної системи в локальній комп'ютерній мережі. Проведено дослідження динаміки функціонування програмної системи, модель поведінки якої представлена гібридною системою з диференціальних та різницевих рівнянь; – запропоновано новий спосіб представлення нечітких баз даних, який надав можливість формувати нечіткі дані у вигляді таблиць–представлень з врахуванням суб'єктивного опису нечіткості.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що в дисертаційній роботі розроблено конструктивні підходи для дослідження та оптимізації динаміки лінійних диференціальних та різницевих систем великої розмірності, визначено новий спосіб формалізації невизначеності, досліджено та вирішено ряд практичних задач з нечіткими вхідними даними, розроблено нові конструктивні алгоритми кластеризації нечітко визначених даних та прийняття рішень в ситуаціях, що описуються сукупністю даних у вигляді складених нечітких множин. Результати були використані при розробці програмних систем для аналізу динаміки та управління багатомірними нечіткими об'єктами, для підтримки прийняття рішень при дослідженні процесів і систем, що функціонують в умовах невизначеності. Розроблені методи та підходи застосовувались для створення інформаційно–аналітичних комп'ютерних систем для підтримки процесів управління навчально–методичною та науково–дослідною роботою в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. Результати

дисертаційного дослідження використовувались у навчальному процесі на факультеті кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка.