**Лісовий Іван Павлович. Синтез радіотехнічних систем автоматичного керування на основі нечіткої логіки: дис... д-ра техн. наук: 05.12.02 / Одеська національна академія зв'язку ім. О.С.Попова. - О., 2005.**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **Лісовий І.П.** Синтез радіотехнічних систем автоматичного керування на основі нечіткої логіки. – Рукопис.Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.12.02 – телекомунікаційні системи та мережі. – Одеська національна академія зв’язкуім. О.С. Попова, Одеса, 2005.Дисертація присвячена питанням синтезу та дослідження цифрових регуляторів радіотехнічних систем автоматичного керування на основі нечіткої логіки. Захищається 24 наукових праці (4 монографії, 20 статей), в яких побудовано фізичні та математичні моделі цифрових регуляторів на основі нечіткої логіки і радіотехнічні системи автоматичного керування на їх основі. Описано функціональну схему цифрового регулятора на основі нечіткої логіки та розглянуто принцип його роботи в радіотехнічній системі автоматичного керування. Викладено процес прийняття рішення на основі нечіткої логіки, який є базою для функціонування нечіткого регулятора. Виконано синтез цифрового регулятора на основі нечіткої логіки для об’єктів, що містять нелінійності. Викладено важливі для проектування цифрових регуляторів на основі нечіткої логіки питання оптимізації їх параметрів (діапазонів зміни лінгвістичних змінних, форми та параметрів функцій належності лінгвістичних величин) шляхом мінімізації квадратичного критерію якості з метою одержання оптимальних перехідних процесів у радіотехнічних системах керування з цифровими регуляторами на основі нечіткої логіки. |

 |
|

|  |
| --- |
| Дисертаційна робота присвячена вирішенню важливої науково-технічної проблеми розробки принципів побудови та дослідження радіотехнічних систем автоматичного керування на основі апарата нечіткої логіки та їх застосування до задач проектування. У процесі вирішення проблеми вперше отримані такі основні наукові та практичні результати:1. У результаті проведеного системного аналізу функціонування САР та САК РТС інформаційних та телекомунікаційних мереж показано, що підвищення їх ефективності можливе за рахунок подальшого удосконалення методології проектування та впровадження САР та САК РТС на основі нечіткої логіки.2. Розроблено нові елементи конструктивної теорії та проблемно-орієнтованого інструментарію синтезу систем автоматичного керування та систем автоматичного регулювання радіотехнічних систем на основі нечіткої логіки.3. Доповнено метод лінгвістичної апроксимації експертних знань про керування та застосовано з метою формалізації лінгвістичних правил керування системою логічних рівнянь, у радіотехнічних системах автоматичного керування.4. Формалізовано лінгвістичну нечітку модель прийняття рішень у радіотехнічних системах автоматичного керування. Враховуючи зручність формалізування інформації про процедури та умови їх застосування при описуванні знань, у цифрових регуляторах на основі нечіткої логіки доцільно використовувати продукційну модель (сукупність нечітких продукційних правил). Кожне нечітке продукційне правило у нечіткому регуляторі дозволяє ставити у відповідність ситуації, що склалась, дію регулятора у виді значення керуючого впливу на об’єкт.5. Розроблено метод синтезу цифрових регуляторів для об’єктів радіотехнічних систем автоматичного керування, з нелінійною дискримінаційною характеристикою.6. Дістав подальшого розвитку спосіб параметричного синтезу та оптимізації цифрових регуляторів на основі нечіткої логіки. Розроблено важливі для проектування цифрових регуляторів на основі нечіткої логіки питання оптимізації їх основних параметрів налагодження (діапазону вимірювань лінгвістичних змінних, форми та параметрів функцій належності лінгвістичних величин) шляхом мінімізації квадратичного критерію якості, з метою одержання оптимальних перехідних процесів у радіотехнічних системах автоматичного керування з нечітким регулятором.7. Запропоновано у цифрових регуляторах на основі нечіткої логіки в якості вхідних змінних використовувати () похибку, швидкість її зміни та прискорення похибки, при цьому вектор-функція, що задана у просторі елементарних подій є найбільш інформативною.8. Запропоновано в радіотехнічних системах автоматичного керування використовувати функції належності, як вхідних, так і вихідних змінних з однаковою областю визначення, основи фігур яких охоплюють весь діапазон універсальної множини *Ui* = [0, *Li* – l], де *Li* – ціле число, що відповідає кількості термів лінгвістичної змінної . За таких функцій належності робочі правила виявляються найбільш простими. Використання таких функцій належності дозволяє оперувати лише з діагональними елементами матриці бази знань, що значно спрощує синтез цифрових регуляторів на основі нечіткої логіки.9. Показано доцільність застосовування методу нечіткого логічного висновку за мінімумом кореляції (“мінімаксний”), коли спочатку функції належності частки “ТОДІ” кожного з продукційних правил об’єднуються з величиною істинності частки “ЯКЩО” (при цьому функції належності частки “ТОДІ” обмежуються величиною істинності частки “ЯКЩО” – це операція “міні”), а потім з обмежених функцій належності частки “ТОДІ”, шляхом взаємного накладання вибирається результуюча функція належності з максимальною величиною істинності (“макси” – операція). Формування детермінованого значення керуючого впливу доцільно здійснювати за методом центра ваги.У сукупності отримані результати утворюють теоретико-методичну основу синтезу, аналізу та дослідження характеристик радіотехнічних систем автоматичного керування на основі нечіткої логіки. |

 |