Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0820U100609

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-12-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Вєдєрніков Дмитро Андрійович

2. Viediernikov Dmytro

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 122

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерні науки

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 22-12-2020

Спеціальність за освітою: 7.05090101 – «Радіотехніка»

Місце роботи здобувача: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, буд. 460, м. Черкаси, Черкаський р-н., Черкаська обл., 18006, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 73.052.004

Повне найменування юридичної особи: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, буд. 460, м. Черкаси, Черкаський р-н., Черкаська обл., 18006, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, буд. 460, м. Черкаси, Черкаський р-н., Черкаська обл., 18006, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 47.05.03

Тема дисертації:

1. Математичні моделі, методи та засоби оцінювання параметра постійного сигналу на фоні негаусових корельованих завад

2. Mathematical models, methods and tools of constant signal parameter estimation in non-Gaussian correlated noise

Реферат/анотація:

1. Застосування сучасної теорії обробки випадкових процесів є необхідною умовою побудови сучасних інформаційно-вимірювальних систем, систем діагностики, моніторингу, контролю, розвиток яких характеризується підвищеними вимогами до точності та якості обробки інформації. Удосконалення систем цього класу пов'язане як із технологічним оновленням, так і зі створенням досконалих методів оцінювання параметрів випадкових процесів, що відображають поведінку об'єкта дослідження. У дисертаційній роботі розглянута і вирішена науково-технічна задача використання і розвитку методів математичного та комп'ютерного моделювання процесів оцінювання параметра постійного сигналу при адитивній взаємодії з корельованими негаусовими завадами різних типів і видів на основі розробки моментно-кумулянтних

моделей досліджуваних процесів і поліноміальних методів оцінювання при застосуванні модифікованого методу максимізації полінома, що дозволило підвищити точність процесів оцінювання в системах прийому і обробки даних при врахуванні параметрів і характеристик негаусових процесів та створити алгоритмічні основи і комп'ютерні засоби їх реалізації. У тому числі отримані наступні результати. Аналіз задач оцінювання невідомих параметрів сигналів при впливі негаусових корельованих завад показав, що перспективним напрямком є підхід, який ґрунтується на застосуванні моментно-кумулянтних функцій вищих порядків для опису випадкових процесів та модифікованого методу максимізації полінома (методу Кунченка), що дозволяє створити алгоритмічні основи процесів моделювання та організації програмних моделюючих засобів. Запропоновані нові математичні моделі адитивної взаємодії корисного сигналу та корельованої негаусової завади на основі застосування одномоментних та двохмоментних кумулянтних функцій вищих порядків, що надало можливість описати не тільки параметри і характеристики негаусового розподілу досліджуваного випадкового процесу, але і врахувати кореляційні зв’язки для синтезу алгоритмів оцінювання невідомих параметрів. Отримані аналітичні вирази моментно-кумулянтних моделей для асиметричних, ексцесних, асиметрично-ексцесних корельованих негаусових процесів адитивної взаємодії корисного сигналу та завади, що дозволило розширити клас розв'язуваних завдань для синтезу алгоритмів обробки сигналів при статистично залежних вибіркових значеннях. Використання багатомоментних кумулянтних функцій для опису статистично залежних негаусових випадкових процесів розширило клас досліджуваних випадкових величин і можливості застосування методу максимізації поліному (методу Кунченко) для отримання оцінок невідомих параметрів сигналів. Для реалізації адаптивних алгоритмів оцінювання параметрів сигналів на фоні негаусових корельованих завад наведені способи апріорного визначення статистик вищих порядків за наявними вибірковими значеннями, що надає додаткові можливості реалізації гнучких поліноміальних алгоритмів оцінювання в залежності від завадової ситуації. Представлено модифікацію методу максимізації полінома (методу Кунченко) що дає можливість врахувати статистичні зв’язки вибіркових значень при заданих обмеженнях на їх складність та забезпечити адекватне представлення досліджуваного процесу. Застосування нового модифікованого методу дозволило розробити нові алгоритми оцінювання параметрів сигналів в інформаційно-вимірювальних системах, системах контролю, моніторингу та діагностики з кращими точністними характеристиками у порівнянні з відомими методами. На основі отриманих моментно-кумулянтних моделей опису випадкових корельованих негаусових процесів запропоновані поліноміальні стохастичні методи оцінювання невідомого параметра постійного сигналу при опрацюванні залежних вибіркових значень, що дозволило провести синтез обчислювальних алгоритмів для обробки негаусових асиметричних, ексцесних та асиметрично-ексцесних корельованих процесів. На основі запропонованих методів проведено синтез та наведений аналіз поліноміальних обчислювальних алгоритмів оцінювання постійного параметра корисного сигналу з кращими точністними характеристиками у вигляді зменшення дисперсії оцінки у порівнянні з відомими результатами за рахунок врахування додаткової інформації про досліджувані процеси у вигляді моментно-кумулянтних функцій вищих порядків. Запропонована структурна схема поліноміальної системи обробки досліджуваного корельованого негаусового процесу на основі модифікованого методу максимізації полінома, що дозволяє модернізувати існуючі технічні системи з кращими точністними характеристиками. Розроблений програмний комплекс, його структура та набір програмних модулів забезпечують проведення комп'ютерного моделювання процесів оцінювання параметра постійного сигналу при адитивній взаємодії з негаусовими корельованими завадами різних типів і видів. Шляхом проведення обчислювальних експериментів на модельних прикладах апробовані програмні модулі для різних типів негаусової завади і степеней оціночного стохастичного поліному.

2. The application of modern theory of random process processing is a necessary condition for the construction of modern information and measurement systems, diagnostic systems, monitoring, control, the development of which is characterized by increased requirements for accuracy and quality of information processing. The improvement of systems of this class is associated with both technological upgrades and the creation of advanced methods for estimating the parameters of random processes that reflect the behaviour of the object of study. The

scientific and technical problem of use and development of methods of mathematical and computer modelling of processes of estimation of parameter of a constant signal at additive interaction with correlated non-Gaussian noise of various types and kinds on the basis of development of moment-cumulative models of researched processes and polynomial estimation methods is considered in the dissertation work. Application of a modified method of maximization of a polynomial, which allowed to increase the accuracy of evaluation processes in data reception and processing systems taking into account the parameters and characteristics of non-Gaussian processes and to create algorithmic bases and computer tools for their implementation. In addition, the following results were obtained. It is shown that a promising direction is the approach based on the application of moment-cumulative functions of higher orders to describe random processes. It is proposed to use a modified method of maximizing the polynomial (Kunchenko's method), which allows to create an algorithmic basis for modelling processes and the organization of software modelling tools. New mathematical models of additive interaction of useful signal and correlated non-Gaussian noise on the basis of application of one-moment and two-moment cumulative functions of higher orders are offered. This made it possible to describe the parameters and characteristics of the correlations non-Gaussian noise of the studied random process. Analytical expressions of moment-cumulative models for asymmetric, excess, asymmetric-excess correlated non-Gaussian processes for additive interaction of useful signal and noise are obtained. This allowed to expand the class of solvable problems for the synthesis of signal processing algorithms for statistically dependent sample values. The use of multi-moment cumulative functions to describe statistically dependent non-Gaussian random processes has expanded the class of investigated random variables and the possibility of applying the polynomial maximization method (Kunchenko method) to obtain unknown signal parameters estimation. To implement adaptive algorithms for signal parameters estimation in non-Gaussian correlated noise, methods of a priori determination of higher-order statistics are presented. This provides additional opportunities for the implementation of flexible polynomial estimation algorithms depending on the noise situation. A modification of the polynomial maximization method (Kunchenko method) is based on the use of two-moment cumulative functions of higher orders, which make it possible to take into account the statistical relationships of sample values with given constraints on their complexity and to ensure adequate representation of the studied process. The application of a new modified method allowed to develop new algorithms for signal parameters estimation in information-measuring systems, control systems, monitoring and diagnostics with better accuracy characteristics in comparison with known methods. On the basis of the obtained moment-cumulative models of the description of random correlated non-Gaussian processes, polynomial stochastic methods for unknown signal parameters estimation for processing dependent sample values are proposed. This allowed the synthesis of computational algorithms for processing non-Gaussian asymmetric, excess and asymmetric-excess correlated processes. Based on the proposed methods, the synthesis and analysis of polynomial computational algorithms for constant parameter estimation of the useful signal with better accuracy characteristics in the form of reducing the variance of the estimation compared with the known results are proposed. The results were improved by taking into account additional information about the studied processes in the form of moment-cumulative functions of higher orders. The structural scheme of the polynomial processing system of the investigated correlated non-Gaussian process on the basis of the polynomial maximization method is offered, which allows to modernize the existing technical systems with the best characteristics. The developed software package, its structure and a set of software modules provide computer modelling of the processes of the constant signal parameter estimation in additive interaction with non-Gaussian correlated noise of different types and kinds.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Палагін Володимир Васильович

2. Palahin Volodymyr

Кваліфікація: д. т. н., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Положаєнко Сергій Анатолійович

2. Polozhaienko Serhii

Кваліфікація: д. т. н., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Берегун Віктор Сергійович

2. Berehun Viktor

Кваліфікація: к. т. н., 05.09.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гальченко Володимир Якович

2. Halchenko Volodymyr

Кваліфікація: д. т. н., 05.11.13

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ситник Олександр Олексійович

2. Sytnyk Oleksandr

Кваліфікація: д. т. н., 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Рудницький Володимир Миколайович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Рудницький Володимир Миколайович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.