

СТАНОВИЩЕ

за дисертационен труд на тема:

МЕТОДИ И АЛГОРИТМИ ЗА ОБРАБОТКА НА SAR И ISAR ИЗОБРАЖЕНИЯ

Автор: инж. Тодор Павлов Костадинов, докторант на ИИКТ, БАН, София

1. Актуалност на решавания в дисертационния труд проблем

Радиолокационните инструменти за наблюдаване на неподвижни, като земната повърхност и стационарни обекти върху нея и подвижни, като летателни апарати, морски мобилни средства, автотранспортни средства, са в процес на непрекъснато развитие. Разширяват се възможностите на системите, както по отношение на прецизността на откриване, така и по отношение възстановяване на геометричните форми на наблюдаваните обекти. Тези проблеми са предмет на изследване на водещи институти в САЩ и редица европейски и азиатски държави. Не следва да се пренебрегват и постиженията в областта на радиолокацията на държави като Австралия, Южна Африка и Бразилия. Тези проблеми са във фокуса на световни научни форуми, като RADAR и International Radar Symposium. Проблематиката намира място на страниците на престижни научни списания като IEEE AES, IEEE Signal processing, IEEE Geoscience and Remote Sensing Letter, както и националните форуми IRSSP и ISTRS под егидата на международния комитет по радио-науки URSI. Посочват се всички тези научни форуми, за това, защото резултатите от дисертационния труд с автор инж. Т. Костадинов, са докладвани именно на тези престижни конференции и симпозиуми, което подчертава актуалността на разработваните в него проблеми и интереса на световната научна общност към тях.

Дисертационният труд е сравнително добре структуриран и богато илюстриран с фигури, отразяващи резултатите от процеса на моделирането, обработката на сигналите и възстановяването на изображенията, с ясно дефинирани задачи и решения в отделните раздели

2. Съдържание на дисертационния труд

Дисертационният труд включва следните раздели: Обзор на съвременното състояние на изследвания проблем; Аналитично описание на топологията на наблюдение на обекти

чрез радиолокационни системи със синтезирана апертура; Математическо моделиране на радиолокационните сигнали, отразени от обекти със сложна конфигурация и програмно осигуряване на процеса на формиране на сигналите и изчислителни процедури за възстановяване на изображенията на обектите; Числено моделиране на процеса на получаване на комплексни сигнали при апертурния синтез и възстановяване на изображенията; Приложение с програмния код. Така озаглавените раздели на дисертационния труд са в съответствие с основните задачи, дефинирани в него, които са следствие от конкретно дефинираната цел, а именно: Разработване на математически модели на различни топологии на апертурния синтез и високо-информативни сигнали, отразени от обекти със сложна геометрия, синтез на алгоритми за реконструкция и фокусировка на изображенията, методи за определяне на кинематичните параметри на движещи се цели. Актуалният литературен обзор на съвременното състояние на изследвания проблем разкрива информираност и компетенции на автора в областта на Inverse Synthetic Aperture Radar (SAR) и Synthetic Aperture Radar (ISAR) технологиите и аналитичност и критичност.

Тук е мястото да се отбележи една особеност на дисертационния труд, неговата мулти-дисциплинарност. В него са намерили отражение такива области от науката като Физика на електромагнитното поле, Кинематика, Векторен анализ и Аналитична геометрия, Функционален анализ, Цифрова обработка на сигнали и образи, Математическо моделиране, Информатиката и Програмиране. Задачите, които се решават в дисертационния труд изискват висока подготовка и професионални качества в това многообразие на научни инструменти за изследване. Но, изграждайки софтуерните продукти в матричната лаборатория, програмна среда Matlab, структурно определяща част от дисертационния труд, авторът демонстрира своите професионални знания във важен клон на Математиката, Матричния анализ. Решавайки задачите в своята дисертация авторът демонстрира сериозна фундаментална подготовка в областта на посочените научни области.

3. Научни и научно-приложни приноси

Разработените геометрично-кинематични сценарии на бистатични и моностатични SAR и ISAR системи, сигналните модели, разработените софтуерни продукти и проведените числени експерименти дават основание да се посочат научните и научно-приложни приносни претенции на автора.

Доразвити са математическите модели на радиолокационните сигнали в системите със синтезирана апертура, обогатени са с нови теоретични и инженерни решения актуални раздели от кохерентната радиолокация, като моностатичните и бистатичните радиолокационни системи със синтезирана апертура и специален подклас на тези системи – радиолокационните системи с право разпространение на отразените от обекта сигнали. Изградени са алгоритми за математическото моделиране на процесите на синтез на сигналите и изчислителните процедури за възстановяване и обработка на изображенията на наблюдаваните обекти със сложна геометрична форма. Разработени са софтуерни продукти за програмното осигуряване на геометричните, кинематични и сигнални модели и алгоритми за обработка на изображенията.

4. Аprobация на резултатите от дисертационния труд

Резултатите от дисертационния труд са отразени в редица публикации, докладвани на престижни научни форуми, национални конференции и издателства. Тук е мястото да се отбележи, че в резултат на активната публицистична дейност на кандидата бяха получени специални покани за написване на статия за страниците на списания в САЩ, Китай и Гърция.

5. Критични бележки и препоръки

Критични бележки: Разработването на дисертационен труд е важен етап от професионалното развитие на всеки, който се посветил на науката и научните изследвания. Това е труден и дълъг процес. Дисертационният труд показва нивото на развитие на професионалните качества, степен на информираност, компетентност и способност на автора да поставя и намира решение на сложни задачи в областта на информационните науки. Разработените оригинални модели, методи и алгоритми за обработка на SAR и ISAR сигнали и изображения имат висока научна стойност, с което успешно се защитават претенциите към образователната и научна степен „доктор”. Независимо от подчертаните достойнства на дисертационния труд следва да се посочат някои, макар и не така съществени слабости, като правописни грешки и не достатъчна резолюция на някои от фигурите.

Препоръки: Дисертанта трябва да доразвие методика на анализ, синтез и моделиране на процесите формирането на сигнала и обработката на изображения, като допълни теорията и практиката на бистатичните SAR и ISAR системите с решения на актуалния

въпрос за оценка на прекия сигнал от преподавателя и проблемите със синхронизацията и кохерентността на обработка на радиолокационните сигнали и изображения.

Заклучение

Дисертационният труд има всички достойнства на научноизследователски труд и със своя теоретичен анализ, алгоритми и софтуерни решения представя автора като изграден специалист в областта на алгоритмизацията и софтуерната имплементация на синтеза и обработката на радиолокационните сигнали и изображения. На основание на ЗРАС и правилника на неговото прилагане може убедено да предложи да се присвои образователно-научната степен „доктор” на инж. Тодор Пандев Костадинов.

Член на Научното жури

/Проф. д-р Антон Д. Лазаров/

10.10.2013 г.

Бургас