

СТАНОВИЩЕ

по дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор” по специалност „Информатика”

Автор на дисертационния труд: **Тодор Павлов Костадинов**, докторант в Института по Информационни и Комуникационни Технологии (ИИКТ-БАН)

Тема на дисертационния труд: **МЕТОДИ И АЛГОРИТМИ ЗА ОБРАБОТКА НА SAR И ISAR ИЗОБРАЖЕНИЯ**”

Председател на научното жури: **доц. Вера Петрова Бехар, ИИКТ-БАН**

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение.

Напоследък за изследване на земната повърхност широко се използват данните, получени от спътници чрез дистанционно сондиране на Земята и обектите. Радиолокационните системи със синтезирана апертура (SAR) и обратна синтезирана апертура (ISAR) са мощен инструмент за изследване на земната повърхност и обекти, защото формират изображения с висока разделителна способност и независимо от климатичните условия и времето на наблюдение. Това обуславя широкото търсене и необходимостта от разработване на съвременни методи за наблюдение на обекти с помощта на SAR и ISAR технологии за нуждите на отбрана, охрана на гранични територии, реализация на космическите програми, геодезични изследвания и др.

Нарастващите ресурси на изчислителните системи дават възможност да се разработват сложни математически модели на сигнали и алгоритми за обработката им, което ще ускори процеса на проектиране, оптимизация и изпълнение на SAR и ISAR системи.

Големият научен интерес към тези технологии, предизвикан от разнообразните им възможности и приложения, обуславя актуалността на дисертацията.

Практическата ползност на дисертацията се изразява в пълно описание на математическия и геометричен модел на системите, и програмното осигуряване към тях.

2. Предмет и задачи на изследване, степен на познаване на състоянието на разработвания в дисертационния труд проблем

Методите и алгоритмите за математическо моделиране на комплексните сигнали, отразени от обекти със сложна конфигурация, методите и алгоритмите за обработка на комплексните сигнали с цел реконструкция на изображенията, определяне на кинематичните параметри на обектите, фокусировка на изображението са предмет на изследване в настоящата дисертация.

Дисертацията съдържа 4 глави и Приложение. В първа глава е направен обзор на съвременното състояние на проблема, разглеждан в дисертационния труд. Във втора

глава са описани различните топологии на SAR и ISAR системи. Разгледани са геометриите и кинематичните уравнения за различни топологии на апертурния синтез. Разгледани са математическите модели на излъчвани радиолокационни сигнали. В трета глава се развиват математическите модели на сигнали, отразени от цел със сложна конфигурация, изследват се методите за обработка на приетите сигнали и реконструкция на изображенията при синтеза на апертура. В четвърта глава са представени резултатите от численото моделиране на комплексните сигнали и обработката им в SAR и ISAR системи. Приложението съдържа програмното осигуряване на процеса моделирането на сигнали и обработката им.

На базата на анализа на 123 литературни източници, разискващи проблемите на системите със синтезирана апертура, е формулирана основната цел на дисертацията – разработване на математически модели на различни топологии на радиолокационни системи с апертурния синтез; математически модели на високоинформативни радиолокационни сигнали и процеса на реконструкция и фокусировка на радиолокационни изображения.

За постигане на тази цел са формулирани конкретни задачи, решавани в дисертацията, а именно: аналитично описание на радиолокационните системи със синтезирана апертура; математическо моделиране на радиолокационни сигнали, отразени от обекти със сложна форма и програмно осигуряване на процеса на моделиране на сигнали; разработване на алгоритми за реконструкция на изображения, фокусировка на изображения и програмно осигуряване на разработените модели и алгоритми.

3. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси.

За решаване на формулираните в дисертационния труд задачи авторът използва методите на математическото моделиране, корелационния анализ, численото моделиране и методите за обработка на комплексни изображения. Разработените математически и програмни модели на комплексни радиолокационни сигнали при апертурния синтез, алгоритмите и програмните им реализации за реконструкция и фокусировка на комплексни радиолокационни изображения напълно съответстват на методиката за изследване и целите и задачите, формулирани в дисертационния труд.

4. Научни и/или научно-приложни приноси на дисертационния труд:

Научни приноси:

- Изведени са аналитичните изрази, описващи основните геометрични и кинематични характеристики на топология на различни радиолокационни системи със синтезирана апертура-SAR, InSAR, ISAR, BSAR, BFISAR;
- Предложени са математически модели на сигналите, излъчвани от радиолокационни системи със синтезирана апертура;
- Предложени са математически модели на радиолокационни сигнали, отразени от обекти със сложна форма при обратния апертурния синтез;
- Направена е оценка на разделителната способност на различни сигнали, използвани в системите със синтезирана апертура.

Научно-приложни приноси:

- Разработени са алгоритми за възстановяване на комплексни радиолокационни изображения, получени при различни топологии на апертурния синтез;
- Доразвит е метод за фазова корекция на комплексните сигнали, отразени от обекти със сложна конфигурация чрез минимизация на ентропия на изображението на обекта.

Приложни приноси:

- Програмно осигуряване на процеса на моделиране на излъчваните радиолокационни сигнали, на приетите радиолокационни сигнали и обработката им в системите със синтезирана апертура.

5. Оценка на публикациите по дисертационния труд

Основните теоретични и експериментални резултати, постигнати в дисертацията, са описани в 7 научни публикации. Две от тях са статии, публикувани в Годишника на Бургаския Свободен Университет и най-вече в престижното списание "Magazine Advance Shipping and Ocean Engineering". Другите пет публикации са доклади, представени престижни научни конференции, една от които е проведена в София, останалите – в чужбина (Германия, Гърция, Китай). Всички тези 7 публикации са на английски език. Високото ниво на списанието и на научните форуми, където са публикувани получените научни резултати, характеризира стойността на научните, научно-приложните и приложните приноси на дисертационния труд.

1. Мнения, препоръки и забележки

Получените теоретични и експериментални резултати дават представа за докторанта като изследовател, притежаващ висока теоретична подготовка и практически опит. Като критични забележки към дисертацията могат да бъдат посочени наличието на печатни грешки в текста на дисертацията и някои неточности в интерпретация на отделните термини в дисертационния труд.

7. Заключение

Дисертационният труд напълно отговаря на изискванията на закона за развитие на академичния състав на Република България. Оценявам положително получените в дисертацията научни и научно-приложни и приложни резултати. Това ми дава основание да дам своето предложение за присвояване на образователна и научна степен „доктор“ по специалност 01.01.12 „Информатика“ на Тодор Павлов Костадинов.

29.10.2013

София