دراسة مقارنة لطرق محاذاة المدى والضبط التلقائي لرادار الفوهة الاصطناعية العكسي

سعيد عمر سعيد بامشموس

إشراف
د/ أحمد سعيد بالعمش

المستخلص

رادار الفوهة الاصطناعية العكسي (آي سار) هو تقنية ينتج عنها صورة للهدف من خلال الاستفادة من عرض النطاق الترددي العالي، وتستخدم أنظمة الـ(آي سار) في تصوير الأهداف المتحركة مثل السفن أو الطائرات.

تتكون الصور الناتجة من رادار الفوهة الاصطناعية العكسي (آي سار) عن طريق تحويل الإشارات الكهرومغناطيسية المنعكسة من الهدف الى صورة نقطية عالية الوضوح لعناصر الهدف المميزة على إحداثيين زمنيين (الإحداثي الزمني السريع و الإحداثي الزمني البطيء)، الإحداثي الزمني السريع هو الإحداثي الذي يحتوي الإشارات المستقبلة الخاصة بالهدف من نبضة مرسلة واحدة، أما الإحداثي الزمني البطيء فهو الإحداثي الذي يحتوي الإشارات المستقبلة الناتجة عن عدد متتالٍ من النبضات المرسلة.

تتم عملية معالجة الصورة باستخدام خوارزميات خاصة على عدة مراحل وهي: محاذاة المدى، والضبط التلقائي للصورة، وتشكيل التصوير باستخدام تحويل "فوريه."

تستخدم عملية محاذاة المدى في إزاحة النقاط المستقبلة الخاصة بكل عنصر من الهدف لتكون على نفس المدى. وتستخدم عملية الضبط التلقائي لمعالجة الحركة الدورانية. أما عملية تشكيل الصورة فهي تتم للإحداثي الزمني البطيء لإظهار الشكل النهائي للصورة .

في هذه الرسالة تمت دراسة ومقارنة عدد من الخوارزميات الخاصة بعمليات محاذاة المدى والضبط التلقائي للصورة وعمل دراسة وتحليل للنتائج المستخلصة لعدد من المدخلات.

A COMPARISON STUDY OF RANGE ALIGNMENT AND AUTOFOCUS METHODS FOR INVERSE SYNTHETIC APERTURE RADAR

SAEED OMAR BAMASHMOS

Supervised By

DR. AHMED S. BALAMESH

ABSTRACT

Inverse Synthetic Aperture Radar (ISAR) is a technique that produces an image of a target by making use of high bandwidth and transmissions rotational movement to obtain a high range resolution measurement and provide cross-range information. A typical ISAR image is two-dimensional (2-D) and it clarifies the scattering centers of the target along the down-range and cross-range dimensions.

The process of range alignment modifies the movement of the target in such a way that target now seems to move around a circular path and the radar is the center of the circle, thus maintaining a constant down-range between the radar and the target. Autofocus algorithms are used to correct the phase errors along the cross-range dimension so that the movement of each scatterer contributes towards a linear change in the received phase.

In this thesis, different types of ISAR Range Alignments and Autofocus represented and discussed mathematically and graphically. The Range Alignment and Autofocus algorithms performed in simulated as well as real data. The compared algorithms results performed numerically in addition to the visual appearance. The contrast measurement method is used to compare the implemented results from different types of algorithms.