تطوير إشارة كوستاس الرادارية بتطبيق الفواصل الزمنية المتغيرة باستخدام مصفوفة كوستاس النقطية ومسطرة غولومبو[1]

المهندسة خولة قصاص[2]

الأستاذ الدكتور حسن أبو النور[3] الدكتور أسامة قواص[4]

الملخص

إن الجزء الأساسي في تصميم الأنظمة الرادارية هو تصميم الإشارة الرادارية، ومع زيادة متطلبات الأنظمة الرادارية من حيث الدقة في قياس المدى والسرعة والمناعة للضجيج ومناعتها للتشويش المقصود وغير المقصود أدى إلى تطوير هذه الإشارة، وساعد على ذلك تطور نظم معالجة الإشارة، وبناء على ذلك ظهرت إشارات كثيرة منها المرمزة صفحياً مثال ترميز باركر، وترميز فرانك، وترميز P1,P2,P3,Px و-m sequence code وغولمبو كود. الخ والإشارات المزاحة زمنياً مثال Stagger, Jitter، وآخرها الإشارة المرمزة ترددياً أو ما يسمى إشارة كوستاس، ولكل من هذه الإشارات ميزاتها وعيوبها ولكن أفضلها هي الإشارة المرمزة ترددياً (إشارة كوستاس Costas Signal) ولكن مع هذا فهي ليست مثالية لذلك نقدم في هذا البحث دراسة تطوير هذه الإشارة لتقليل الالتباس في تحديد الأهداف ومن ثمَّ لتقليل الأهداف الكاذبة وذلك بمساعدة تابع الإعماء الذي يُعدُّ الأداة الأساسية في دراسة الإشارة الرادارية، وذلك بإضافة فواصل زمنية متغيرة بين كل جزء من أجزاء إشارة كوستاس لتقليل مستوى الفصوص الجانبية المتكررة لتابع إعماء إشارة كوستاس.

نقدم في هذه المقالة طريقتين لترتيب نبضات كوستاس الجزئية زمنياً، تعتمد الطريقة الأولى على مصفوفة كوستاس النقطية، وتعتمد الطريقة الثانية على مسطرة غولومبو.

تبين المقالة مبدأ هذه الطرائق، ونتائج تطبيق هذه الطرائق على إشارة كوستاس وإشارة كوستاس المعدلة ومقارنة هذه النتائج بمستوى الفصوص الجانبية لـــ AF لإشارة كوستاس دون فواصل زمنية، وإشارة كوستاس ذات الفواصل الزمنية الثابتة.

كلمات مفتاحية: تابع الاعماء Ambiguity Function، إشارة كوستاس: Costas Signal مصفوفة كوستاس: Costas Array، مسطرة غولومبو: Golomb Ruler، تعديل ترددي خطي: LFM Linear Frequency Modulation

[1] أعد البحث في سياق بحث دكتوراه للمهندسة خولة قصاص بإشراف الدكتور حسن أبو النور، والدكتور أسامة قواص

[2] قسم الهندسة الإلكترونية والاتصالات- كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية-جامعة دمشق.

[3] أستاذ قسم الهندسة الإلكترونية والاتصالات- كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية-جامعة دمشق

[4] مدير بحوث في المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا- دمشق

يرد هذا البحث باللغة الإنكليزية في الصفحات (21-32)