اسم الطالب: محمد خالد محمد الشوبكي
اسم المشرف: الدكتور عبيد محسن علوي السقاف

أمثلة شكل الموجة المشترك بين الإرسال والاستقبال عندما يكون الهدف عشوائيا مجهولا في الرادار متعدد المداخل متعدد المخارج

المستخلص

في العقود الماضية اكتسب الرادار متعدد المداخل متعدد المخارج (MIMO) اهتماما كبيرا لكونه يوفر درجات إضافية من الحرية ويحسين الأداء مقارنةً بأنظمة الرادار احادية الهوائي التقليدية. ويعد أمثلة شكل الموجة في الرادار متعدد المداخل متعدد المخارج (MIMO) أمرًا بالغ الأهمية ، حيث إنه يمكن أن يوفر تحسينًا ممتازًا في كشف الأهداف من خلال تقليل معدل الخطا في الترميز (SER) وتعزيز احتمال الكشف. في هذه الأطروحة ، قمنا بتطوير طريقة جديدة لأمثلة شكل الموجة المشترك بين الإرسال والاستقبال في الرادار متعدد المداخل متعدد المخارج (MIMO) و الطريقة المقترحة هي عمياء بمعنى أنها لا تتطلب أي معرفة بحالات الهدف اللحظية، و قد قمنا اولا باشتقاق معادلة احتمال الانقطاع في وجود هدف مجهول وبلبلة رادارية و ذلك بصياغة نسبة الإشارة إلى التداخل إلى الضوضاء (SINR) على هيئة نسبة أشكال تربيعية غير محددة ومن ثم استخدام طريقة توصيف الاحتمالية لهذه النسبة. و ثانياً قمنا بتصميم خوارزميات أمثلة مقيدة باستخدام أحدث الأساليب مثل النقطة الداخلية ، والبرمجة التسلسلية التربيعية (SQP) وSQP-legacy لأمثلة شكل الموجة المشترك بين الإرسال والاستقبال. و قد قمنا يعمل محاكاة واسعة النطاق للتحقق من الاشتقاقات النظرية. وأخيرًا ، قمنا بمقارنة أداء الخوارزمية المقترحة مع احدث التقنيات الحالية.

Student Name: Mohamed Khalid Mohamed Alshoubaki

Supervisor Name: Prof. Dr. Ubaid Muhsen Al-Saggaf

Joint Transmit and Receive Waveform Optimization with Unknown Random Target in MIMO Radar

Abstract

Multiple Input Multiple Output (MIMO) radar has gained tremendous attention in the past decades due to the fact that it offers additional degrees of freedom and performance improvement compared to the conventional single antenna radar systems. Waveform optimization in MIMO radar is crucial as it can provide excellent improvement in the target detection by minimizing the symbol error rate (SER) and by enhancing the probability of detection. In this thesis, we develop novel method for joint optimization of transmitter and receiver waveforms in MIMO colocated radar. The proposed method is blind in the sense that it does not require any knowledge of the instantaneous target states. First, we derive the closed form expression for the probability of outage in the presence of unknown target and clutter. For this purpose, we formulate the Signal to Interference plus Noise Ratio (SINR) in the form of the ratio of indefinite quadratic forms. Next, we employ the approach of characterizing the probability of the ratio of indefinite quadratic forms to obtain the expression for the probability of outage. Second, we design constrained optimization algorithms using the state of the art methods such as interior-point, sequential-quadratic programming (SQP) and SQP-legacy to jointly optimize the transmitter and receiver waveforms. We provide extensive simulations to validate our theoretical derivations. Finally, we compared the performance of the proposed algorithm with the existing state of the art techniques.