

## تشکیل تصویر در رادار دهانه مصنوعی بر پایه حسگری فشرده

حمید رضا هاشم پور<sup>۱\*</sup>، محمد علی مسندی شیرازی<sup>۲</sup>، علیرضا هوشمند سروستانی<sup>۳</sup>، بیژن عباسی آرنده<sup>۴</sup>

۱- دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه شیراز ۲- دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه شیراز ۳- دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه صنعتی شیراز ۴- دانشگاه تربیت مدرس

1- hrhashempour@shirazu.ac.ir 2- masnadi@shirazu.ac.ir 3- a.hooshmand@sutech.ac.ir 4- abbasi@modares.ac.ir

چکیده - تنک بودن ذاتی تصویر راداری (SAR) موجب شده است که بتوان از تئوری حسگری فشرده جهت تشکیل تصویر استفاده کرد. در این مقاله روشی جهت تشکیل تصویر راداری بر مبنای داده‌های خام تنک با استفاده از تئوری حسگری فشرده ارائه شده است. روش ارائه شده بر مبنای حل مسئله بهینه سازی محدب با استفاده از الگوریتم *basis pursuit* می باشد. شبیه سازی‌های انجام شده نشانگر کم شدن تعداد نمونه های مورد نیاز جهت تشکیل تصویر به مقداری کمتر از نرخ نایکوئیست و ارائه تصویر با حد تفکیک بسیار بالا نسبت به روش معمول تشکیل تصویر *SAR* می باشد.

کلیدواژه- حسگری فشرده، رادار دهانه مصنوعی، *basis pursuit*، سیگنال تنک، بهینه سازی محدب.

در سال های اخیر روش حسگری فشرده<sup>۱</sup> (CS) بطور گسترده ای توسعه یافته و با موفقیت در بازسازی سیگنال و تصویر بکار رفته است. تئوری CS بیان می کند که می توان یک سیگنال تنک مجهول با ابعاد بالا را بطور دقیق از مشاهداتی محدود با احتمال زیاد از طریق حل مسئله بهینه سازی با قید تنک باز سازی نمود [۳]. بدلیل تنک بودن توزیع اهداف نقطه ای، CS را می توان در تشکیل تصویر SAR با حد تفکیک بسیار بالا و مشاهدات محدود، بکار برد. اولین بار در [۴] از تنک بودن، جهت تشکیل تصویر SAR استفاده شد. اخیرا کاربردهای متنوعی از ایده CS در رادار مطرح شده است [۵-۷]. این مقاله در بخش های زیر تنظیم شده است: در بخش دوم

### ۱- مقدمه

بدلیل مزایای تشکیل تصویر راداری با حدتفکیک بالا در تمام شرایط آب و هوایی توسط رادار دهانه مصنوعی، این نوع رادار به یکی از اصلی ترین و پرکاربردترین ابزار سنسجش از راه دور تبدیل شده است [۱]. در روش مرسوم تشکیل تصویر راداری حد تفکیک برد توسط فشرده سازی پالس LFM و حد تفکیک سمت توسط حرکت نسبی رادار و هدف بدست می آید. تعداد نمونه های مورد نیاز جهت تشکیل تصویر با توجه به نرخ نایکوئیست باید حداقل دو برابر پهنای باند سیگنال باشد. روشهای مرسوم تشکیل تصویر راداری مثل RDA (Range Doppler Algorithm) و CSA (Chirp Scaling Algorithm) بر مبنای استفاده از فیلتر منطبق می باشد [۲]. اما این روشها دارای معایبی مثل محدود بودن حد تفکیک برد و سمت به پهنای باند سیگنال و طول آنتن، حجم حافظه زیاد جهت ذخیره سازی اطلاعات و تداخل گلبرگهای کناری در تصویر می باشند.

<sup>۱</sup> Compressed Sensing