

بررسی مزایا و معایب روش‌های سوپررزولوشن در دوربین‌های ماهواره

مریم سنقرزاده^۱، اسماعیل نیک ملکی^۲

^۱دانشگاه غیرانتفاعی شیخ بهایی اصفهان m.songhorzadeh@shbu.ac.ir

^۲دانشگاه غیرانتفاعی شیخ بهایی اصفهان، Nikmaleki@shbu.ac.ir

چکیده - ماهواره‌های امروزی قادرند تصاویری با رزولوشن مکانی بسیار بالا ثبت کنند که حتی به ۳۰ سانتی‌متر هم می‌رسد. در حال حاضر ماهواره‌های با ابعاد کوچکتر (نانو، میکرو و مینی) محبوبیت بسیاری پیدا کرده‌اند. هرچند که این ماهواره‌ها از دیدگاه پروسه ساخت و هزینه نسبت به ماهواره‌های با ابعاد بزرگ برتری دارند، اما با چالش اساسی وضوح مکانی کم مواجه هستند. دانشمندان برای سال‌های زیادی تلاش کردند تا رزولوشن مکانی تصاویر به دست آمده از این ماهواره‌ها را بهبود دهند. تاکنون روش‌های متعددی برای تهیه تصاویر با رزولوشن بالا با استفاده از تصاویر با رزولوشن پایین ارائه شده است که همه آنها تحت عنوان کلی تکنیک سوپرزولوشن قرار می‌گیرند. در این مقاله به بررسی مزایا و معایب این تکنیک پرداخته می‌شود.

کلیدواژه- سوپرزولوشن، شبکه‌های عصبی کانولوشنی، شبکه‌های متخاصم مولد، الگوریتم یادگیری عمیق،

مکانی بسیار بالا ثبت کنند که حتی به ۳۰ سانتی‌متر هم می‌رسد. با این وجود در حال حاضر ماهواره‌های با ابعاد کوچکتر (نانو، میکرو و مینی) محبوبیت بسیاری پیدا کرده‌اند. هرچند که این ماهواره‌ها از دیدگاه پروسه ساخت و هزینه نسبت به ماهواره‌های با ابعاد بزرگ برتری دارند، اما با چالش اساسی وضوح مکانی کم مواجه هستند. با توجه به محدودیت ابعاد و وزن این ماهواره‌ها، تجهیزات قابل حمل توسط آنها نیز با محدودیت مواجه است. اصلی‌ترین بخش یک ماهواره تصویربرداری، سیستم نوری آن می‌باشد که در مورد ماهواره‌های کوچک، تفاوت بسیار زیادی با سیستم‌های نصب شده بر روی ماهواره‌های تصویربرداری بزرگ مانند Worldview-3 و Quickbird دارد [۱].

یکی از راه‌های به دست آوردن تصاویر HR، استفاده از تجهیزات نوری پیشرفته می‌باشد. از آنجا که رزولوشن مکانی توسط آرایه سنسور و لنز نوری کنترل می‌شود، کاهش اندازه پیکسل یکی از اصلی‌ترین رویکردها برای افزایش رزولوشن مکانی است. با این وجود با کاهش اندازه پیکسل، مقدار نور دریافت شده

۱- مقدمه

در سال‌های اخیر، پیشرفت‌های فراوانی در حوزه فناوری اتفاق افتاده است که به نوبه خود به توسعه چشمگیر صنعت هوافضا کمک کرده است. بر طبق اطلاعات ارائه شده توسط UCS^۱، تا ابتدای ژانویه ۲۰۲۱ بیش از ۳۰۰۰ ماهواره عملیاتی به دور زمین در حال چرخش بوده‌اند. در طول پنج سال گذشته بیش از ۳۸۰ ماهواره تصویربرداری جدید در مدار قرار گرفته‌اند که در حدود ۳۰۰ عدد از آنها وزنی کمتر از ۵۰۰ کیلوگرم داشته‌اند. این تعداد بیش از چهار و نیم برابر ماهواره‌های قرار گرفته در مدار زمین در بازه زمانی ۲۰۱۱-۲۰۱۵ می‌باشد. تصویربرداری ماهواره‌ای با رزولوشن بالا^۲ (HR) در زمینه‌های تحقیقاتی متعددی همچون نقشه‌برداری شهری، تشخیص و ردیابی اشیاء، نظارت دریایی و طبقه‌بندی خودکار ساختمان‌ها به کار می‌روند. ماهواره‌های امروزی قادرند تصاویری با رزولوشن

¹ Union of Concerned Scientists

² High Resolution