

بررسی و مقایسه الگوریتم‌های استخراج اعضای خالص از تصاویر فراطیفی بدون دانش اولیه از صحنه تصویربرداری

نویسندگان: امید غفاری^۱، محمدجواد ولدان‌زوج^۲، حمید عبادی^۳، برات مجردی^۴

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد فتوگرامتری دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی omid7101@yahoo.com

^۲ دانشیار گروه سنجش از دور، دانشکده مهندسی نقشه برداری، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی valadanzouj@yahoo.com

^۳ استادیار گروه فتوگرامتری، دانشکده مهندسی نقشه برداری، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی ebadi@kntu.ac.ir

^۴ دانشجوی دکترای سنجش از دور، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی mojaradi@yahoo.com

چکیده: جداسازی طیفی^۱ یکی از روش‌های متداول برای طبقه‌بندی پیکسل‌های مختلط در تصاویر فراطیفی می‌باشد. این شیوه شامل دو مرحله است که در ابتدا می‌بایست مشخصه‌های طیفی مولفه‌های خالص زمینی که به عنوان اعضای-خالص منطقه تصویربرداری معروف می‌باشند بدست آیند و سپس هر پیکسل به عنوان ترکیب خطی از اعضای بدست آمده بازسازی گردد. در طی سالهای گذشته الگوریتم‌های فراوانی برای بدست آوردن اعضای خالص تصویر به صورت نظارت‌شده و اتوماتیک توسعه یافته‌اند. در این تحقیق بررسی و مقایسه‌ای بر روی الگوریتم‌های استخراج اعضای خالص که به صورت اتوماتیک این عمل را انجام می‌دهند صورت گرفته‌است. الگوریتم‌های معرفی شده در این تحقیق بر روی داده‌های شبیه‌سازی شده به منظور بررسی اثرات نویز، تغییرات طیفی مشخصه‌های طیفی و اثرات توپوگرافی مورد آزمایش قرار گرفته و در نهایت الگوریتم بهینه بر روی داده واقعی پیاده‌سازی شده‌است. آزمایش‌های انجام شده در این تحقیق نشان می‌دهند، الگوریتم‌هایی که بر مبنای مفاهیم هندسی پایه‌گذاری شده‌اند نتایج بهتری را در این زمینه ارائه می‌دهند.

کلمات کلیدی: مشخصه طیفی - جداسازی طیفی - استخراج اعضای خالص - شناسایی مواد - تصاویر فراطیفی.

۱ مقدمه

پیشرفت‌های اخیر در زمینه فن‌آوری سنجنده‌ها، علم سنجش از دور را متحول ساخته‌است. با پیدایش سنجنده‌های فراطیفی توانایی جمع‌آوری داده‌های زمین مرجع^۲ در زمینه‌های کشاورزی، نظامی، زمین‌شناسی و ... افزایش یافته و کاربردهای جدیدی به این عرصه معرفی شده‌است. این سنجنده‌ها مجموعه‌ای از تصاویر مکانی را در باندهای متعدد (بیش از ۱۰۰ باند)، با قدرت تفکیک طیفی بالا از یک منطقه جمع‌آوری می‌نمایند؛ که به پشتوانه اطلاعات موجود در صدها باند طیفی، امکان شناسایی مواد تشکیل‌دهنده صحنه تصویربرداری با استفاده از مشخصه-های طیفی آنها فراهم شده‌است. اما با توجه به قدرت تفکیک مکانی این سنجنده‌ها (به طور متوسط ۱۰ متر)، غالباً سهم مکانی اشغال شده توسط یک ماده، از اندازه پیکسل زمینی آن کوچکتر بوده و در نتیجه انرژی دریافت شده در سنجنده ترکیبی از اجزا مختلف تشکیل‌دهنده آن پیکسل می‌باشد. به چنین پیکسل‌هایی که بیش از یک شیء منفرد در تشکیل آنها حضور داشته‌اند، پیکسل‌های مختلط^۳ گفته می‌شود [۱-۲].

^۱ Spectral Unmixing

^۲ Ground-based

^۳ Mixed pixel