

مجله کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه ریزی، دوره ۱۰، شماره ۴، زمستان ۹۸
آشکارسازی سیل بر پایه اعوجاج طیفی در تکنیک های ادغام تصاویر چندزمانه

(مورد مطالعه: سیل دزفول)

محمدجواد ناطقی^۱، حسن حسنی مقدم^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۳

صفحات: ۶۳ تا ۷۴

چکیده

در فرآیند آشکارسازی تغییرات، انتخاب روش استخراج اطلاعات نقش مهمی در کیفیت آشکارسازی تغییرات نهایی دارد. در تحقیق حاضر به منظور آشکارسازی تغییرات و تعیین محدوده گستره سیل، از روش ادغام داده های چندزمانه لندست ۸، بر پایه اعوجاجات طیفی استفاده شده است. برای این منظور، ابتدا هر دو تصویر قبل و بعد از سیل با استفاده از روش Gram Schmitt، ادغام گردیدند تا قدرت تفکیک مکانی تصاویر افزایش پیدا کند. در ادامه به منظور آشکارسازی تغییرات و تعیین محدوده گستره سیل از سه الگوریتم Gram Schmitt، IHS، PCA استفاده گردید. در این تحقیق تصویر قبل از سیل به عنوان تصویر چندطیفی و تصویر باند مادون قرمز بعد از سیل به عنوان تصویر پانکروماتیک به هر یک از الگوریتم ها داده شد تا با استفاده از میزان اعوجاج طیفی به وجود آمده در هر یک از الگوریتم ها، محدوده گستره سیل مشخص شود. نتایج نشان داد که قابلیت روش ادغام داده ها بر پایه اعوجاج طیفی، در آشکارسازی تغییرات بسیار بالا می باشد. اعوجاج طیفی به وجود آمده در الگوریتم IHS، صحیح ترین اعوجاج بوده و خروجی این الگوریتم انطباق بالایی با داده مرجع دارد. همچنین خروجی الگوریتم Gram Schmitt، دارای اعوجاجات طیفی در محدوده های غیر تغییر می باشد. الگوریتم PCA، که نسبت به ورودی ها بسیار حساس است، اکثر مناطق تصویر را دارای اعوجاج کرده که استفاده از این الگوریتم در آشکارسازی تغییرات بر پایه اعوجاج طیفی پیشنهاد نمی گردد.

کلمات کلیدی: آشکارسازی تغییرات، ادغام داده ها، اعوجاج طیفی، محدوده گستره سیل.

۱- کارشناس ارشد مهندسی برق، گرایش الکترونیک، دانشکده فناوری اطلاعات و ارتباطات، دانشگاه جامع امام حسین(ع)، تهران، ایران kp Nateghi@ihu.ac.ir

۲- کارشناس ارشد سنجش از دور، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران h.h.moghaddam@iran.ir

مقدمه

۲۰۱۸، Makuti et al, ۲۰۱۴)، و ادغام داده های چندزمانه (Feng et al, ۲۰۱۸ & Wang et al, ۲۰۱۸). استفاده از روش ادغام داده های چند سنجنده ای به منظور آشکارسازی تغییرات بسیار کارآمد است (مقیمس و همکاران، ۱۳۹۵). یکی از روش هایی که به منظور آشکارسازی تغییرات بر پایه ادغام داده ها استفاده می شود، استفاده از اعوجاج طیفی هنگام ادغام داده های چند زمانه است (Wang et al, ۲۰۱۷). در این روش اعوجاج طیفی به دست آمده بعد از ادغام داده ها، به عنوان مناطق تغییر در نظر گرفته می شود (Han et al, ۲۰۱۷).

دیپسی و واسوکی (۲۰۱۳)، در تحقیقی به آشکارسازی تغییرات با استفاده از تکنیک های ادغام داده ها پرداخته اند. در این تحقیق از دو روش مولفه های اصلی و تبدیل موجک استفاده کردند. نتایج کار آن ها نشان داد که استفاده از روش مولفه های اصلی، باعث حفظ اجزای اصلی تصویر می شود و روش تبدیل موجک جزئیات ورودی از منابع مختلف را حفظ می کند. فراریس و همکاران (۲۰۱۶)، به منظور آشکارسازی تغییرات از دو داده مربوط به دو سنجنده با ویژگی های طیفی و مکانی مختلف (پانکروماتیک و فراطیفی)، استفاده نموده اند. در این تحقیق روش جدیدی به منظور آشکارسازی تغییرات بر پایه ادغام داده ها ارائه کرده اند. روش پیشنهادی این محققین دارای سه مرحله می باشد: ادغام داده، اعمال معکوس ادغام بر روی هر داده به صورت جداگانه و اعمال قواعد تصمیم گیری به هر جفت تصاویر. نتایج نشانگر قابلیت بالای روش پیشنهادی در آشکارسازی تغییرات می باشد. الحتب (۲۰۱۶)، تحقیقی با عنوان آشکارسازی تغییرات با استفاده از اعمال روش بعد از طبقه بندی به منظور پایش مناطق ساحلی مصر انجام داده

آشکارسازی تغییرات رخ داده در یک محیط، یکی از مهم ترین و چالش برانگیز ترین موضوعات در سنجش از دور است (Lv et al, ۲۰۱۷ & Lv et al, ۲۰۱۸). آشکارسازی تغییرات فرآیند مشخص کردن تغییرات رخ داده در اشیا یا پدیده ها با استفاده از مشاهدات چند زمانه می باشد (Onur et al, ۲۰۰۹ & Xiaodong et al, ۲۰۰۶). از جمله مهم ترین کاربرد های آشکارسازی تغییرات، پایش مخاطرات محیطی رخ داده در یک محیط بوده (توکلی صبور و حسنی مقدم، ۱۳۹۷)، که مدیران و برنامه ریزان محیطی سعی در کشف و شناسایی تغییرات حاصل از این مخاطرات و تعیین گستره آن ها دارند (Ayle et al, ۲۰۱۸). در میان انواع مخاطرات طبیعی، سیل شاید به عنوان ویرانگرترین عامل شناخته شود که خسارت زیادی را به جوامع انسانی تحمیل می کند. از این رو اهمیت برآورد خسارات ناشی از سیل و تعیین گستره آن در برنامه ریزی برای کاهش خسارات بعدی و تعیین نقاط با خطر بالا اهمیت زیادی دارد (فرج زاده، ۱۳۹۱). باوجود تحقیقات فراوان و روش های متعدد مهار و مدیریت سیلاب، هنوز تبیین روش هایی که با سرعت و دقت مناسب در خدمت مدیریت این پدیده دینامیکی قرار گیرند، بسیار ضروری می باشد، چراکه امروزه باوجود پیشرفت هایی که در عرصه های مختلف علم و صنعت صورت پذیرفته، هنوز بشر در مقابل این پدیده آسیب پذیر است (ضیایان فیوزآبادی و همکاران، ۱۳۸۲ و یخکشی و همکاران، ۱۳۹۳). روش های مختلفی جهت آشکارسازی تغییرات وجود دارد، تفریق تصاویر (Ramachandra et al, ۲۰۰۴)، اعمال ماسک باینری (Li et al, ۲۰۱۷)، طبقه بندی تصاویر (Kafi et

برای این منظور با استفاده از تصاویر قبل و بعد از سیل و بر اساس ادغام اقدام به آشکارسازی سیل گردیده است.

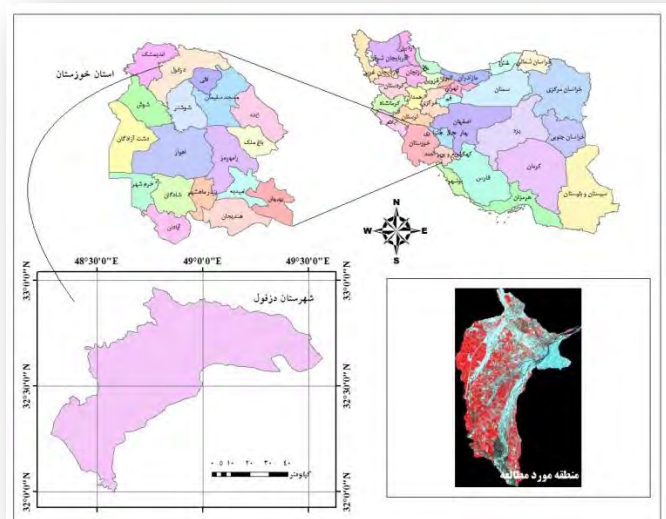
مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

شهرستان دزفول شامل ۳ بخش، مرکزی و چغامیش و سردشت می باشد که این سه بخش از ۵ شهر به نام های دزفول، صفی آباد، دزآب، میانرود، سردشت و از ۱۱ دهستان و ۷۱۷ آبادی تشکیل شده است. زمین های این شهرستان از لحاظ توپوگرافی به سه دسته ناحیه کوهستانی، ناحیه کوهپایه ای، ناحیه جلگه ای تقسیم می شوند. که ناحیه کوهستانی آن شامل نواحی شمال و شمال شرقی و ناحیه جلگه ای در ابتدای دشت وسیع و حاصل خیز خوزستان و ناحیه کوهپایه ای حدفاصل ناحیه کوهستانی و کوهپایه ای می باشند. منطقه مورد مطالعه در شهر دزفول دارای مختصات جغرافیایی "۲۴' ۱۳" ۳۲° تا "۴۴' ۲۷" ۳۲° عرض شمالی و "۲۶' ۳۰" ۴۸° تا "۴۶' ۱۵" ۴۸° طول شرقی با مساحت ۱۹۴۰۲.۵۶ هکتار می باشد. شکل (۱)، موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه را نشان می دهد.

است. وی در این تحقیق از روش های طبقه بندی مختلف به همراه اطلاعات اجتماعی اقتصادی منطقه و مدل EGSLR، به منظور کشف ارتباط بین تغییرات کاربری اراضی و پوشش اراضی استفاده کرده است. نتایج این تحقیق نشان داد که ارتباطی بین تغییرات کاربری اراضی و اشتغال در بعضی مناطق وجود دارد. همچنین بین سال های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۳ نرخ تغییرات کاربری اراضی افزایش پیدا کرده است. فرانکوئیس ماس و همکاران (۲۰۱۷)، از ترکیب روش های خودکار و تفسیر بصری به منظور آشکارسازی تغییرات استفاده کرده اند. در این تحقیق آن ها یک روش هیبرید به منظور طبقه بندی با استفاده از ترکیب قطعه بندی تصویر، آنالیزهای سیستم اطلاعات جغرافیایی و تفسیر بصری داده ها و کاربرد آن در دقیق سازی کارتوگرافیکی تهیه نقشه کاربری اراضی در ۲۳ کلاس کاربری از تصاویر اسپات ۵ ارائه داده اند. نتایج تحقیق آن ها نشان داد که استفاده از روش پیشنهادی، صحت آشکارسازی تغییرات را بین سال های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۴ را افزایش داده است.

هدف از تحقیق حاضر، آشکارسازی محدوده سیل با استفاده از اعوجاجات در تکنیک های ادغام تصاویر چند زمانه است.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

مکانی (متر)		
OLI ۱	۰.۴۳۳-۰.۴۵۳ (Coastal/aerosol)	۳۰
OLI ۲	۰.۴۵۰-۰.۵۱۵ (blue)	۳۰
OLI ۳	۰.۵۲۵-۰.۶۰۰ (green)	۳۰
OLI ۴	۰.۶۳۰-۰.۶۸۰ (green)	۳۰
OLI ۵	۰.۸۴۵-۰.۸۸۵ (Near-IR)	۳۰
OLI ۶	۱.۵۶۰-۱.۶۶۰ (SWIR-۱)	۳۰
OLI ۷	۲.۱۰۰-۲.۳۰۰ (SWIR-۲)	۳۰
OLI ۸	۰.۵۰۰-۰.۶۸۰ (Pan)	۱۵
OLI ۹	۱.۳۶۰-۱.۳۹۰ (Cirrus)	۳۰
TIRS ۱۰	۱۰.۳۰-۱۱.۳۰ (LWIR-۱)	۱۰۰
TIRS ۱۱	۱۱.۵۰-۱۲.۵۰ (LWIR-۲)	۱۰۰

پیش پردازش

ابتدا به منظور کنترل کیفیت داده‌ها و آگاهی از وجود خطاها، هیستوگرام داده‌ها مورد بررسی بصری قرار گرفت. به دلیل استفاده از Level ۱R که حاوی داده‌ای با تصحیحات هندسی می‌باشد، تصحیح هندسی بر روی تصویر انجام نشد. جهت انجام تصحیحات رادیومتریک، عمل کالیبراسیون سنجنده با استفاده از فرمول $L\lambda = MLQ_{cal} + AL$ انجام گرفت. اثرات اتمسفر معمولاً به صورت خطای جمع شونده، ظاهر و باعث روشنی بیش از حد تصویر و کاهش

داده های مورد استفاده

به منظور آشکارسازی تغییرات و مشخص کردن نواحی سیل گرفته و محدوده گستره سیل ۲۶ فروردین سال ۱۳۹۵ دزفول، پنجره‌ای از تصاویر سنجنده OLI ماهواره لندست ۸ به شماره گذر ۱۶۶ و ردیف ۳۷ مربوط به قبل و بعد از سیل انتخاب شد. ماهواره لندست ۸ دارای ۱۲ باند طیفی در محدوده مرئی تا مادون قرمز حرارتی می‌باشد. قدرت تفکیک این سنجنده ۳۰ متر برای باندهای چند طیفی و ۱۵ متر برای باند پانکروماتیک است. تصویر قبل از سیل به تاریخ ۱۰ فروردین سال ۱۳۹۵ و تصویر بعد از سیل به تاریخ ۲۶ فروردین سال ۱۳۹۵ انتخاب گردید. جدول (۱)، مشخصات باند های سنجنده OLI را نشان می دهد.

جدول ۱: طول موج و قدرت تفکیک مکانی سنجنده OLI.

قدرت تفکیک	طول موج (µm)	باند
------------	--------------	------

استفاده می شود (قاسمیان یزدی و مصلحی، ۱۳۸۹). اجزای تولید شده PCA، با چرخش در فضای ویژگی به دست می آیند. اولین جز اصلی، PC۱ دارای بیشترین اطلاعات در جزئیات سطح است. اگر همبستگی بین باندهای ورودی پایین باشد، PCA نمی تواند برای ادغام و به دست آوردن نتیجه مطلوب مورد استفاده قرار گیرد (کریمی و همکاران، ۱۳۹۲). این روش به صورت زیر عمل می کند:

۱. بر روی تصویر چند طیفی تبدیل PCA انجام می گیرد،

۲. تصاویر مولفه های مختلف حاصل از اعمال PCA محاسبه می گردد،

۳. تصویر پانکروماتیک به جای مولفه اول PCA قرار می گیرد،

۴. مراحل عکس اعمال PCA روی مولفه های جدید اعمال می شود،

۵. در نهایت تصویری به دست می آید که دارای کیفیت مکانی و طیفی همزمان داده های چندطیفی و پانکروماتیک است.

الگوریتم IHS

این روش یکی از متداول ترین روش های ادغام در سال های اخیر بوده است. این روش وقتی همبستگی بین مولفه های رنگی زیاد باشد، به بالا بردن کیفیت و تنظیم رنگ کمک می کند. در این روش از این خاصیت بهره برداری شده است که بخش قابل توجه اطلاعات مکانی از سایه روشن های درون تصویر و جاهایی ناشی می شود که تغییر شدت روشنایی در آن ها زیادتر قرار دارد (قاسمیان یزدی و مصلحی، ۱۳۸۹). به هر حال این روش در تقویت ویژگی های I است؛ یعنی این تغییرات در مولفه مکانی محدودیت دارد. برای ادغام با این

وضوح می شوند. از نرم افزار ENVI۵.۱ و روش Dark Subtract استفاده گردید تا اثرات اتمسفر بر روی تصویر کاهش یابد. این روش تصحیحات اتمسفری را بر اساس خاصیت اب زلال و عمیق انجام می دهد. میزان بازتاب آب زلال در باند قرمز در حد کمینه تصویر است. در صورت مشاهده مقادیر پیکسلی بالاتر از این مقدار، می توان این مقدار را به اثر روشنایی مسیر نسبت داد که بایستی از کل تصویر کسر گردد. جهت کاهش همبستگی داده ها و افزایش تفکیک پذیری اجزاء تصویر از یکدیگر از آنالیز مؤلفه اصلی استفاده گردید.

ادغام داده ها

الگوریتم گرام اشمیت

الگوریتم گرام اشمیت، یک الگوریتم آماری است که با استفاده از کوواریانس باندها، آن ها را غیر همبسته می کند. روش انجام این الگوریتم به این صورت است که ابتدا یک باند پانکروماتیک با استفاده از ترکیب α باند از داده های چند طیفی ورودی شبیه سازی می شود. در ادامه، این تبدیل بر روی باندهای تصویر چند طیفی و باند پانکروماتیک شبیه سازی شده ارائه می گردد. سپس باند پانکروماتیک جایگزین اولین باند Gram-Schmit شده و معکوس تبدیل اعمال می شود (Pohl and Van gender, ۲۰۱۶). در نهایت تصویر ادغام شده به صورت یک ماتریس خروجی برآورد می گردد (جوادیپور و همکاران، ۱۳۹۴).

الگوریتم مولفه های اصلی

این تبدیل بر پایه خواص آماری و استفاده از ماتریس کوواریانس استوار است. PCA، به طور وسیع در کدگذاری تصویر، فشرده سازی تصویر، بارزسازی تصویر و ادغام تصاویر

هیستوگرام مؤلفه شدت I هماهنگ می‌شود و تصویر تک رنگ اصلاح شده جایگزین مؤلفه شدت می‌شود. در پایان تصویر تک رنگ اصلاح شده به همراه مؤلفه‌های فام (H) و اشباع (S) با تبدیل معکوس IHS به RGB برگردانده می‌شود. تصویر به دست آمده دارای دقت مکانی تصویر تک رنگ و دقت طیفی تصاویر چند طیفی خواهد بود (Deepthy & Vasuki, ۲۰۱۳).

ورودی داده چندطیفی به الگوریتم‌ها داده شده و به جای باند I باندها تیک، باند $\sqrt{6}$ مادون قرمز، تصویر بعد از سیل به عنوان ورودی الگوریتم قرار می‌گیرد. با توجه به تاثیر پذیری بالا، باند مادون قرمز از آب و پدیده‌های در معرض آب، هنگام ادغام تصاویر مناطقی که بعد از سیل به زیر آب رفته و یا گل و لای حاصل از سیل در آن‌ها وجود دارد به صورت یک خطا و اعوجاج طیفی در تصویر نهایی ظاهر می‌شود که با جداسازی این مناطق خطا، تغییرات رخ داده و گستره سیل به دست می‌آید. برای این منظور سه الگوریتم Gram Schmitt, PCA, IHS مورد ارزیابی قرار گرفته و نتایج هر کدام از الگوریتم‌ها با استفاده از داده مرجع (توکلی صبور و حسنی مقدم، ۱۳۹۷)، مورد مقایسه و صحت سنجی قرار گرفت.

روش، ابتدا تصویر تک رنگ با تصاویر چند طیفی هم مختصات می‌شود و نمونه‌گیری مجدد برای قرار گرفتن ارزش‌های پیکسل تصاویر چند طیفی در مکان جدید خود در تصاویر هم مختصات شده، انجام می‌گیرد. در مرحله بعد سه باند از تصاویر چند طیفی از فضای RGB به فضای IHS تبدیل می‌شود. I شدت روشنایی، H میزان رنگ متناسب با طول موج روشنایی و S درجه اشباع میزان خلوص رنگ است. سپس هیستوگرام تصویر تک رنگ با

$$I = \frac{1}{3}(R+G+B) \\ H = \tan^{-1} \frac{v_1}{v_2} \\ S = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$$

$$\begin{bmatrix} I \\ H \\ S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{\sqrt{3}}{6} & -\frac{2}{6} & \frac{\sqrt{3}}{6} \\ \frac{1}{2\sqrt{2}} & \frac{1}{2\sqrt{2}} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

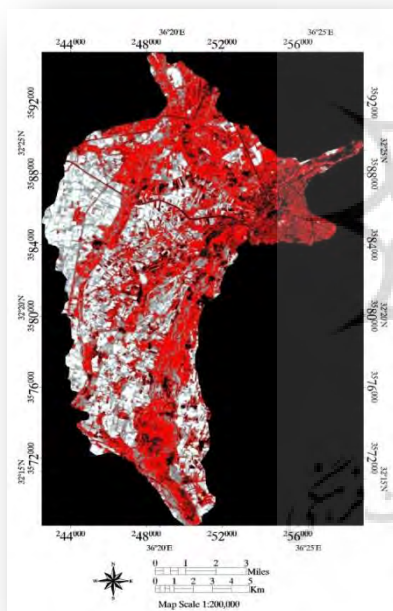
رابطه بالا، تبدیل RGB به IHS و معکوس این تبدیل است. در این رابطه v متغیرهای واسط هستند، که خصوصیات H و S را اعمال می‌کنند.

روش مورد استفاده در تحقیق

به منظور ارزیابی تغییرات ایجاد شده متأثر از سیل ۱۳۹۵ خوزستان، تصاویر سنجنده OLI، قبل و بعد از وقوع سیل از منطقه اخذ گردید. این داده‌ها ابتدا به روش Gram Schmitt، با یکدیگر ادغام گردیدند تا قدرت تفکیک مکانی داده‌های قبل و بعد از سیل به ۱۵ متر افزایش پیدا کند. شکل (۲)، تصاویر ادغام شده قبل و بعد از سیل را نشان می‌دهد. به منظور آشکارسازی محدوده گسترش سیل و زمین‌های متأثر از سیل، تکنیک‌های ادغام داده‌ها بر پایه اعوجاج طیفی هنگام فرآیند ادغام مورد استفاده قرار گرفت. به گونه‌ای که هنگام ادغام، تصویر قبل از سیل به عنوان

یافته های تحقیق

به منظور آشکارسازی تغییرات و تعیین گستره سیل، اعوجاج طیفی حاصل از ادغام داده های چند زمانه مورد ارزیابی قرار گرفت و میزان این اعوجاج در الگوریتم های مختلف ادغام تصاویر با یکدیگر مقایسه گردید تا بر اساس این اعوجاجات تغییرات و گستره سیل مشخص شود. شکل (۳)، نتایج حاصل از ادغام باند های چند طیفی قبل از سیل با باند مادون قرمز بعد از سیل را به روش گرم اشmitt نشان می دهد.



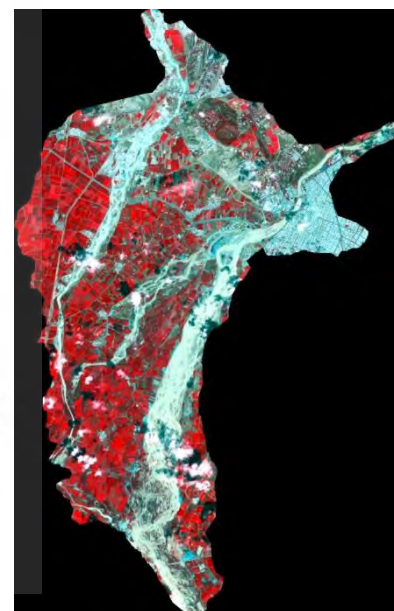
شکل ۳: اعوجاج طیفی حاصل از ادغام داده های قبل و بعد از سیل با

استفاده از الگوریتم **Gram Schmitt**

همان گونه که در شکل (۳)، نشان داده شده است، اعوجاج طیفی حاصل از ادغام (رنگ قرمز)، به دلیل اختلاف زمان ورودی های تصاویر و هم چنین محتوای اطلاعاتی متفاوت تصویر که به دلیل عدم یکسان بودن زمان تصاویر بوده، ایجاد شده است. این اعوجاجات در مناطقی ایجاد شده است



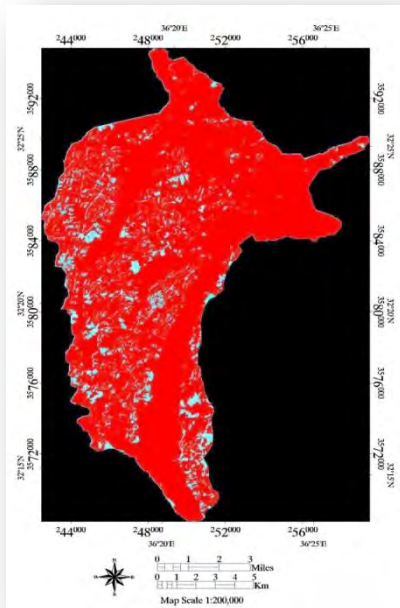
(الف)



(ب)

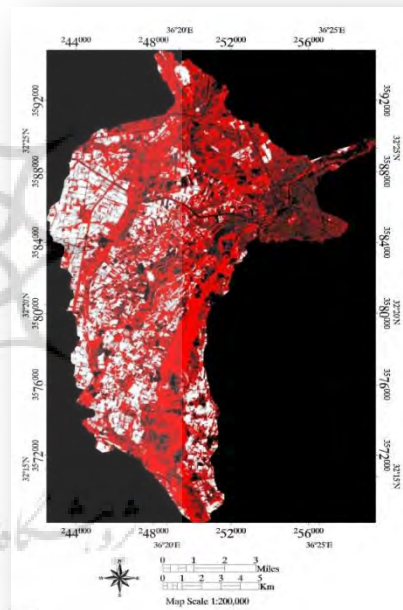
شکل ۴: ادغام داده ها با استفاده از روش **Gram Schmitt** را نشان می دهد. (الف)، تصویر ادغام شده قبل از سیل و (ب)، تصویر ادغام شده بعد از سیل.

که دو تصویر با یکدیگر اختلاف داشته و همپوشانی نداشته اند. برخی مناطق مانند مناطق شهری نیز در این ادغام با اعوجاج طیفی رو به رو شده اند که ناشی از وجود منابع آب بعد از بارندگی و سیل بوده است. الگوریتم IHS و PCA، به منظور مقایسه و ارزیابی میزان اعوجاج طیفی ایجاد شده طی عملیات ادغام تصاویر، مورد استفاده قرار گرفتند. شکل های (۴ و ۵)، نتایج حاصل از اعوجاجات طیفی در هنگام استفاده از این الگوریتم ها طی فرآیند ادغام را نشان می دهد.



شکل ۵: اعوجاج طیفی حاصل از ادغام داده های قبل و بعد از سیل با استفاده از الگوریتم PCA

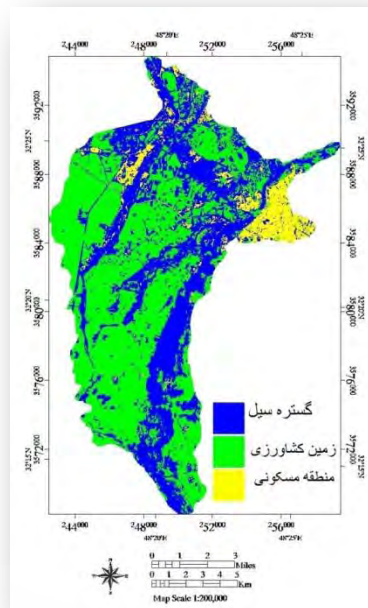
نتایج حاصل از آشکارسازی تغییرات و تعیین گستره سیل بر پایه الگوریتم های ادغام داده ها، در شکل های (۳-۵)، نشان داده شده است که میزان اعوجاجات طیفی ایجاد شده هر الگوریتم طی فرآیند ادغام، با رنگ قرمز مشخص شده است. به منظور ارزیابی صحت آشکارسازی تغییرات و تعیین گستره سیل، از یافته های توکلی صبور و حسنی مقدم (۱۳۹۷)، استفاده گردید که شکل (۶)، نتایج حاصل از تحقیق آن ها و گستره سیل را نشان می دهد.



شکل ۴: اعوجاج طیفی حاصل از ادغام داده های قبل و بعد از سیل با استفاده از الگوریتم IHS

نتیجه گیری

آشکارسازی تغییرات فرآیند مشخص کردن تغییرات رخ داده در اشیا یا پدیده ها با استفاده از مشاهدات چند زمانه می باشد. استفاده از تکنیک های ادغام داده های حاصل از زمان های متفاوت، قابلیت آشکارسازی تغییرات در یک محل را بالا برده و صحت نتایج خروجی را افزایش می دهد. هدف از این تحقیق استفاده از اعوجاج طیفی حاصل از ادغام داده های چندزمانه به منظور آشکارسازی تغییرات و تعیین گستره سیل است. نتایج حاصل از اعمال روش پیشنهادی بر روی داده های قبل و بعد از سیل نشانگر قابلیت بالای این روش در آشکارسازی تغییرات می باشد. الگوریتم PCA، دارای بیشترین میزان اعوجاج طیفی بوده و این نشانگر حساسیت بسیار بالای این الگوریتم به یکسانی داده های ورودی می باشد که در هنگام ادغام زمان و ویژگی های مکانی تصاویر به شدت بر روی خروجی این الگوریتم تاثیر می گذارد. الگوریتم Gram Scmitt، با توجه به ماهیت این روش که دارای خروجی با کمترین اعوجاج است، محدوده سیل را کمتر از حد واقعی گرفته و نواحی که دارای مقدار اندکی تغییرات بودند را با اعوجاج رو به رو نکرده است و این نشانگر عدم حساسیت الگوریتم به تغییرات جزئی در داده های ورودی است. بیشترین میزان اعوجاج نادرست این الگوریتم مربوط به مناطق شهری است که با توجه به تغییرات فرکانسی شدید این مناطق و شرایط خاص منطقه به وجود آمده است. الگوریتم IHS، دارای بیشترین میزان انطباق با داده مرجع بوده و گستره سیل با استفاده از اعوجاج طیفی حاصل از این روش با بالاترین میزان صحت قابل استخراج می باشد.



شکل ۶: داده مرجع جهت ارزیابی روش مورد استفاده (توکلی صبور و حسنی مقدم، ۱۳۹۷)

نتایج حاصل از تحقیق نشانگر عملکرد پایین الگوریتم PCA، و اعوجاج طیفی بالای این الگوریتم هنگام ادغام تصاویر می باشد. این الگوریتم تقریباً تمامی مناطق در تصاویر را به عنوان اعوجاج در نظر گرفته است. الگوریتم Gram Schmitt، در مناطق شهری ایجاد اعوجاج کرده و جداسازی محدوده سیل در خروجی این الگوریتم با خطاهایی همراه می باشد و همچنین در مقایسه با داده مرجع، مناطقی که کمتر از سیل متأثر شده اند را نتوانسته جدا کند و در این مناطق اعوجاج نشان نمی دهد. اعوجاج طیفی حاصل از ادغام به روش IHS، بیشترین میزان تطابق با داده مرجع را دارد و در آشکارسازی تغییرات و تعیین گستره سیل، بیشترین صحت را داشته است.

منابع

- [۹] Ayele. G. T, Tebeje. A. K, Demissie. S. S, Belete. M. A, Jemberrie. M. A, Teshome. W. M., ... and Teshale, E. Z. (۲۰۱۸). "Time Series Land Cover Mapping and Change Detection Analysis Using Geographic Information System and Remote Sensing, Northern Ethiopia", Air, Soil and Water Research, Vol (۱۱).
- [۱۰] Deepthy. R and Vasuki. A.(۲۰۱۳). "Fusion of different images for change detection", In ternational journal of computer application, pp. ۲۸-۳۷.
- [۱۱] EL Hattab. M. M.(۲۰۱۶). "Applying post classification change detection technique to monitor an Egyptian coastal zone", The Egyptian journal of remote sensing and space science, Vol(۱۹), pp. ۲۳-۳۶.
- [۱۲] Ferraris. V, Dobigeon. N, Wei. Q and Chabert. M.(۲۰۱۶). "Detecting changes between optical images of different spatial and spectral resolutions: a fusion based approach", Arxiv, pp. ۱- ۲۳.
- [۱۳] Francois Mas. J, Rodriguez. R. L, Lopez. R. G, Sanchez. J. L, Garduno. R. P and Flores. E. H.(۲۰۱۷). "land use land cover change detection combining automatic processing and visual interpretation", European journal of remote sensing , Vol(۵۰), pp. ۶۲۶-۶۳۵.
- [۱۴] Feng. W, Sui. H, Tu. J, Huang. W, Xu. Ch and Sun. K.(۲۰۱۸). "A novel change detection approach for multi temporal high resolution remote sensing images based on rotation forest and coarse to fine uncertainty analysis", Remote sensing, Vol(۱۰), pp. ۱-۲۲.
- [۱۵] Han. Y, Chang. A, Choi. S, Park. H and Choi. J.(۲۰۱۷). "An unsupervised algorithm for change detection in hyperspectral remote sensing data using synthetically fused image and derivative spectral profile", Sensors, Vol(۲۰۱۷), pp. ۱-۱۴.
- [۱۶] Kafi. K. M, Shafri. H. Z. M, and Shariff, A. B. M. (۲۰۱۴). "An analysis of LULC change detection using remotely sensed data; A Case study of Bauchi City", In IOP conference series: Earth and environmental science, Vol(۲۰).
- [۱۷] Li. X, Zhao. Sh and Yang. H.(۲۰۱۷). "A bi-band binary mask based land use change detection using Landsat ۸ OLI imagery", Sustainability, Vol, (۹), ۴۷۹.
- [۱] توکلی صبور. سید محمد و حسنی مقدم. حسن.(۱۳۹۷). ارزیابی داده‌های سنجش‌از‌دور چندزمانه در برآورد محدوده گستره سیل. اولین کنفرانس بین المللی فناوری های نوین سیستم اطلاعات مکانی و سنجش از دور در پایش تغییرات محیطی، تهران. ایران.
- [۲] جوادپور. نرجس سادات، شاد. روزبه، و قائمی. مرجان.(۱۳۹۴). بررسی چند روش Image fusion در آشکارسازی تغییرات خطوط ساحلی دریاچه ارومیه. سمپوزیوم پیشرفت‌های علوم و تکنولوژی. مشهد. ایران.
- [۳] ضیائیان فیروز آبادی. پرویز، آزاده موسوی، علیرضا شکبیا و حمیدرضا ناصری.(۱۳۸۲) شبیه سازی رخداد سیلاب با استفاده از داده های سنجش از دور و مدل سلول های خودکار. نشریه انجمن جغرافیایی ایران، ۱: ۱۲۹-۱۴۷.
- [۴] فرج زاده اصل. منوچهر(۱۳۹۱). بررسی خطر سیل خیزی در زیر حوضه های استان آذربایجان غربی. پژوهش های ژئومورفولوژی کمی، ۱: ۵۹-۶۸.
- [۵] مقیمی. آرمین، عبادی. حمید و صادقی. وحید(۱۳۹۵). مروری بر روش های شناسایی تغییرات از تصاویر ماهواره ای چندزمانه با رویکرد پیکسل پایه و شی پایه. علوم و فنون نقشه برداری، ۷: ۹۹-۱۱۰.
- [۶] قاسمیان یزدی. محمدحسن و مصلحی. الیاس(۱۳۸۹). ادغام اطلاعات مکانی تصویر آیکونوس و اطلاعات طیفی اسپات ۴. فصلنامه مدرس علوم انسانی، ۱۴: ۵۷-۸۱.
- [۷] کریمی. محسن، مهدوی نسب. همایون، پورقاسم. حسین و هارونی. مجید(۱۳۹۲). مقایسه الگوریتم های ادغام تصویر در سطح پیکسل برای تصاویر ماهواره ای، همایش سالانه داخلی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دولت آباد، تهران. ایران.
- [۸] یخکشی. محمود، مهدی مفتاح هلقی، عبدالرضا ظهیری، محمد ابراهیم یخکشی و محمودرضا مددی.(۱۳۹۳). نقش احداث سد مخزنی نرمآب بر کاهش پهنه سیل و خسارات وارده به اراضی پایین دست. فصلنامه علمی پژوهشی مهندسی آبیاری و آب، ۴: ۲۴-۳۶.

[۱۸] Lv. Zh, Liu. T, Zhang. P, Benediktsson. J. A and Chen. Y.(۲۰۱۸). "Land cover change detection based on adaptive contextual information using bi-temporal remote sensing image", Remote sensing, Vol(۱۰), pp. ۱-۱۴.

[۱۹] Lv. Z, Shi. W, Zhou. X and Benediktsson. J. A. (۲۰۱۷). "Semi-automatic system for land cover change detection using bi-temporal remote sensing images". Remote Sensing, Vol (۹), ۱۱۱۲.

[۲۰] Makuti. S, Nex. F and Yang. M. Y.(۲۰۱۸). "multi temporal classification and change detection using UAV images", ISPRS TC II Mid-term Symposium "Towards Photogrammetry ۲۰۲۰", ۴-۷ June ۲۰۱۸, Riva del Garda, Italy (pp. ۶۵۱-۶۵۸). International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS).

[۲۱] Onur. I, Maktav. D, Sari. M and Kemal Sönmez. N. (۲۰۰۹). "Change detection of land cover and land use using remote sensing and GIS: a case study in Kemer, Turkey", International Journal of Remote Sensing, Vol (۳۰), pp. ۱۷۴۹-۱۷۵۷.

[۲۲] Pohl. C and Van Genderen. J. (۲۰۱۶). "Remote sensing image fusion: A practical guide", Crc Press.

[۲۳] Ramachandra. T. V and Kumar. U.(۲۰۰۴). "Geographic resources decision support system for land use land cover dynamics analysis", FOSS/GRASS Users Conference - Bangkok, Thailand, ۱۲-۱۴ September. ISPRS, Vol(۲), pp. ۶۵۱-۶۵۸.

[۲۴] Wang. G, Wang. H, Fan. W. F, Liu. Y and Chen. Ch.(۲۰۱۸). "Change detection of high resolution remote sensing images based on adaptive fusion of multiple feature", ISPRS, Vol(۳), pp. ۱۶۸۹-۱۶۹۴.

[۲۵] Wang. B, Choi. J, Choi. S, Lee. S, Wu. P and Gao. Y.(۲۰۱۷). "Image fusion based land cover change detection using multi temporal high resolution images", Remote sensing, Vol(۹), pp. ۱-۱۹.

[۲۶] Xiaodong. Zh, Jian Ya. G and Deren. L.(۲۰۰۶). "A strategy of change detection based on remotely sensed imagery and GIS data", In Proc. of the ISPRS Commission. VII Symp. Remote Sensing: From Pixels to Processes.

Spectral distortion-based flood detection in multi-temporal images fusion techniques

(A Case Study: Dezful Flood)

Mohammad Javad Nateghi ^۱, Hassan Hassani Moghaddam ^۲

Abstract

In changes detection process, the choice of information extraction method plays an important role in the quality of final changes detecting. In this study, Landsat 8 multi-temporal data fusion method based on spectral distortion was used to detect changes and to determine the range of floods. For this reason, both pre and post flood images were fused using the Gram Schmitt algorithm to increase spatial resolution of images. In the following, three algorithms, Gram Schmitt, IHS, PCA, were used to detect changes and determine the extent of flood. In this study, input of each algorithm was pre-flooded as a multicolor image and post-flood infrared image as a panchromatic image selected to determine the extent of flood using the spectral distortion generated in each algorithm. The results showed that the capability of data fusion method based on spectral distortion is very high in detecting of changes. The spectral distortion generated in IHS is the most accurate distortion and the output of this algorithm is highly consistent with the reference data. Also, the output of the Gram Schmitt algorithm has spectral distortions in the unchanged regions. The PCA algorithm, which is highly sensitive to inputs, distorts most image regions, which is not recommended for detecting changes based on spectral distortion.

Keywords: Change detection, Data fusion, Spectral distortion, Flood extent.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی