Archive Of SID

تعیین موقعیت خط ساحلی سال ۱۳۹۱ خلیج فارس منطقه دیر با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست

بهنام شاهین ورنونسبادران[۱]، سید علی آزرم سا[۲]، کورش داوری پارسا[۳]

چکیده

اطلاع از موقعیت خط ساحلی و طراحی نقشه مربوطه برای اهداف ناوبری، مدیریت منابع ساحلی، حفاظت محیط زیست و توسعه پایدار سواحل بسیار حائز اهمیت است. در حال حاضر، جدیدترین و اقتصادی‌ترین روش برای این منظور، استفاده از داده‌های ماهواره‌ای است. در این تحقیق با به کارگیری تصاویر ماهواره‌ای و با استفاده از تکنیک طبقه بندی شی‌گرا، امکان بهره‌گیری از تصاویر ماهواره‌ای در زمینه‌ی تعیین موقعیت خط ساحلی و تهیه نقشه خط ساحلی فراهم شده است. با استفاده از تصویر ثبت شده توسط سنجنده تی- ام (Thematic Mapper) ماهواره لندست (Landsat) در سال ۹۱ خط ساحلی در محدوده‌ی بردخون در استان بوشهر استخراج، و نقشه‌ی آن تهیه شده است. در مرحله پیش پردازش تصحیحات هندسی و رادیومتری بر روی تصویر انجام شد سپس با استفاده از تکینک طبقه‌بندی شی‌گرا، منطقه مورد مطالعه طبقه‌بندی، و نقشه‌ی موقعیت خط ساحلی تهیه گردید. در مرحله پایانی از دو شاخص ضریب کاپا و دقت کلی برای ارزیابی صحت طبقه‌بندی استفاده گردید. نتایج ارزیابی دقت بالای این روش در تهیه‌ی نقشه خط ساحلی را نشان می‌دهد.

کلید واژگان: خط ساحلی، تکنیک شی گرا، لندست، دیر، خلیج فارس.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم دریایی، گروه فیزیک دریا، behnam.shahin@modares.ac.ir
۲- نویسنده مسئول: دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم دریایی، گروه فیزیک دریا، azarmsaa@modares.ac.ir
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم دریایی، گروه فیزیک دریا، korosh.davariparsa@modares.ac.ir

www.SID.ir

Archive Of SID

۱- مقدمه

واسط فیزیکی دریا و خشکی به عنوان تعریفی ایده‌آل برای خط ساحلی ارائه می‌شود (Li et al., 2001). خطوط ساحلی به عنوان یکی از مهم‌ترین عارضه‌های مهم و تأثیرگذار سطح زمین شناخته شده‌اند. موقعیت و ویژگی‌های طبیعی هر خط ساحلی به خصوص به دلیل تأثیر مستقیم آن‌ها بر روی توسعهٔ اقتصادی؛ جوامع ساکن را می‌تواند از هر نظر متأثر سازد، به ویژه در مواقعی که تغییرهای سریعی در طول زمان بر آن تحمیل گردد. اطلاع داشتن از رفتار خط ساحلی به مدیریت سواحل کمک غیرقابل انکاری می‌کند. رفتار خط ساحلی شامل نحوه‌ی پیشروی و پسروی خط ساحلی و میزان تغییرات آن می‌باشد. پایش و ارزیابی چنین مناطقی می‌تواند به عنوان یک امر مهم در توسعه ملی و مدیریت منابع طبیعی تلقّی گردد. تعیین موقعیت خط ساحلی از طریق اندازه-گیری‌های محلی، عکس برداری‌های هوایی و تفسیر تصاویر ماهواره‌ای امکان‌پذیر است. از آنجایی که روش‌های دستی و نقشه برداری میدانی در استخراج عوارض به ویژه در نواحی وسیع فرآیندی مشکل و زمان‌بر بوده، استفاده از فناوری سنجش از دور الزامی بوده و باعث صرفه جویی در هزینه و وقت می‌شود. مطالعات بسیاری برای آشکارسازی و استخراج خطوط ساحلی از تصاویر ماهواره‌ای انجام شده است.

آزرم سا و رزم‌خواه (۱۳۸۹) با استفاده از تصاویر (TM) ماهواره لندست موقعیت خط ساحلی در خلیج چابهار را استخراج و روند تغییرات آن را در یک دوره ۱۳ ساله مورد بررسی قرار دادند و موقعیت آن در سالهای ۲۰۰۵ و ۲۰۱۰ را نیز پیش بینی کردند.

چلبی و همکارن (Chalabi et al., 2006) با استفاده از عکس‌های هوایی و تصاویر آیکونوس، و به کمک روش قطعه‌بندی، خط ساحلی منطقه‌ی کولا ترینگانو در کشور مالزی را استخراج و تغییرات آن برای یک دوره‌ی ۳۸ ساله (۲۰۰۴-۱۹۶۶) مورد بررسی قرار دادند و در نهایت به تفسیر و تحلیل این تغییرات پرداختند.

یانگ و همکاران (Yang et al., 2008) خطوط ساحلی دریاچه نمک جیلان تای در شمال غربی صحرای چین را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۷ سنجنده‌ی +ETM تعیین کردند.

چن و چانگ (Chen and Chan, 2009) موقعیت خط ساحلی و تغییرات آن را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای بررسی کردند و نشان دادند که خط ساحلی از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۹ به سمت خشکی پیشروی داشته است.

رسولی و همکاران (۲۰۱۰) خطوط ساحلی در محدوده ساحلی بابلسر تا فریدون کنار در دریای خزر را از طریق پردازش تصاویر ماهواره‌ای MSS، TM و +ETM استخراج کردند.

www.SID.ir

Archive Of SID

لی و دمن (Li and Damen, 2010) تغییرات خط ساحلی و تأثیر آن بر محیط زیست دلتای رودخانه مروارید در استان گوانگ دونگ چین را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای بررسی کردند و در این بررسی عوامل عمده مؤثر بر تغییر خط ساحلی و تخریب زیست محیطی منطقه را شهرنشینی و صنعتی شدن سریع معرفی کردند.

محمدی و همکاران (۲۰۱۰) با استفاده از تصاویر آیکنوس و روش قطعه‌بندی فازی خطوط ساحلی منطقه کنارک در چابهار را استخراج کردند.

جهت استخراج خط ساحلی تصویر باید طبقه‌بندی شود. طبقه‌بندی با استفاده از آستانه‌گذاری طیفی انجام می‌گیرد. ولی در عمل یافتن آستانه مناسب که در تمام بخش‌های تصویر از دقت مناسبی برخوردار باشد دشوار است. به عنوان مثال خشکی‌های اشباع از آب در روی تصاویر ماهواره‌ای با توان تفکیک پایین و متوسط به شکل آب کم عمق ظاهر می‌شوند (Ghosh and Shankar, 2000).

تجارب کسب شده توسط سایر محققان نشان می‌دهد که بر اساس روش‌های پیکسل-پایه تفکیک خطوط ساحلی فرآیند ساده‌ای نیست و دارای مشکلات خاصی است که باید بر اساس روش‌های پیشرفته‌تری مانند روش شی‌گرا مورد پردازش قرار گیرد (Aplin, 2004).

۲- مواد و روش ها

۲-۱- موقعیت منطقه

منطقه مورد مطالعه در محدوده بردخون در استان بوشهر قرار دارد که در محدوده '۲۳ °۵۱ تا '۳۶ °۵۱ طول شرقی و '۴۳ °۲۷ تا '۵۳ °۲۷ عرض شمالی قرار دارد. این منطقه مطاف نام دارد که به عنوان مثلث برمودای خلیج فارس شناخته شده است. این منطقه خطراتی بسیاری را برای دریانوردان و شناورها ایجاد کرده است. اگر چه اداره بندر و کشتیرانی استان بوشهر نسبت به این پدیده حساس بوده و در طی سال‌های متمادی در حفاظت از جان و مال ملوانان، صیادان و دریانوردان در استقرار فانوس‌های دریایی در اطراف آن گام‌های مهمی برداشته است، اما به نظر می‌رسد انجام اقدامات تکمیلی ضروری بوده و متاسفانه گاهی از اوقات جان دریانوردان در این منطقه به خطر می‌افتد(خبرگزاری فارس، ۱۳۸۸). لذا انجام تحقیقات دریایی در این منطقه ضروری است. شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

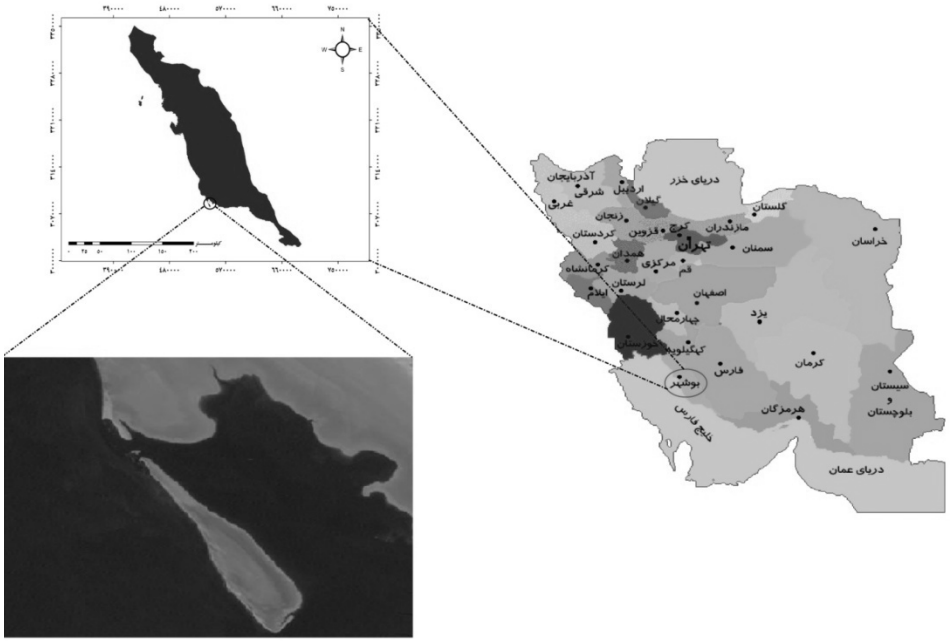
واحد اصلی پردازش تصویر در روش شی‌گرا، شکل‌ها یا قطعه‌ها[1] هستند. در این روش تصویر مناسب با نظر مفسر در قالب شی‌های تصویری جداسازی شده و بر اساس قطعه‌های حاصله طبقه-

1- Segments

www.SID.ir

Archive Of SID

بندی می‌شود. برای استخراج خط ساحلی تصاویر باید در دو کلاس (خشکی و دریا) طبقه‌بندی شوند. در این صورت مرز بین دو کاربری همان خط ساحلی خواهد بود.



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه

۲-۲- طبقه‌بندی شی‌گرا

در این تحقیق تصویر به روش شی‌گرا و با استفاده از نرم افزار IDRISI Taiga طبقه‌بندی شد. نرم‌افزار IDRISI تصویر را بر اساس چهار فاکتور پهنای پنجره[1]، تلرانس تشابه[2]، میانگین وزنی[3] و فاکتور واریانس وزنی[4] به قطعات همگن تقسیم می‌کند که معمولا بهترین میزان این فاکتورها با آزمون و خطا به دست می‌آید (Mori et al., 2003). در مرحله بعد بر مبنای تصویر قطعه‌بندی شده، و بر اساس نمونه تعلیمی انتخاب شده از میان آنها، تصویر با یکی از روش‌های طبقه‌بندی

1- Window width
2- Similarity tolerance
3- Weight mean factor
4- Weight variance factor

www.SID.ir

Archive Of SID

پیکسل-پایه، طبقه‌بندی می‌گردد، در مرحله آخر نرم‌افزار بر اساس تصویر قطعه‌بندی شده و طبقه‌بندی پیکسل-پایه، تصویر را به روش شی‌گرا طبقه‌بندی می‌کند.

۲-۳- ارزیابی دقت

در مرحله‌ی آخر برای اطمینان از نتایج طبقه‌بندی اقدام به ارزیابی دقت طبقه‌بندی می‌شود (Anderson et al., 1976). برآورد دقت برای درک نتایج بدست آمده و به کار بردن این نتایج برای تصمیم‌گیری حائز اهمیت است. معمول‌ترین پارامترهای برآورد دقت عبارتند از: دقت کل[1] و ضریب کاپا[2] (Lu et al., 2004). دقت کل (صحت کل) نسبت پیکسل‌های درست طبقه‌بندی شده بر تعداد کل پیکسل‌های طبقه‌بندی شده است (رسولی، ۱۳۸۷) که از رابطه ۱ محاسبه می‌شود (علوی پناه، ۱۳۹۰):

$$OA = \frac{1}{N}\sum P_{ii} \qquad (۱)$$

که در آن: OA دقت کل، N معرف تعداد کل پیکسل‌های آموزشی و $\sum P_{ii}$ جمع عناصر قطر اصلی ماتریس خطا می‌باشد. به دلیل ایرادات وارده بر روش مذکور غالبا در کارهای اجرایی که مقایسه دقت طبقه‌بندی مورد توجه است، از شاخص کاپا استفاده می‌شود. چون شاخص کاپا پیکسل‌های نادرست طبقه‌بندی شده را مورد توجه قرار می‌دهد و با استفاده از رابطه ۲ محاسبه می‌شود (رسولی، ۱۳۸۷) :

$$Kappa = \frac{P_o - P_c}{1 - P_c} \times 100 \qquad (۲)$$

که در آن: P_o درستی مشاهده شده، P_c توافق مورد انتظار است. حالت ایده آل برای مقدارضریب کاپا عدد یک می‌باشد و چنانچه این مقدار برابر صفر باشد طبقه‌بندی کاملا تصادفی و اگر مقدار منفی به دست بیاید نشان دهنده خطا در طبقه‌بندی است.

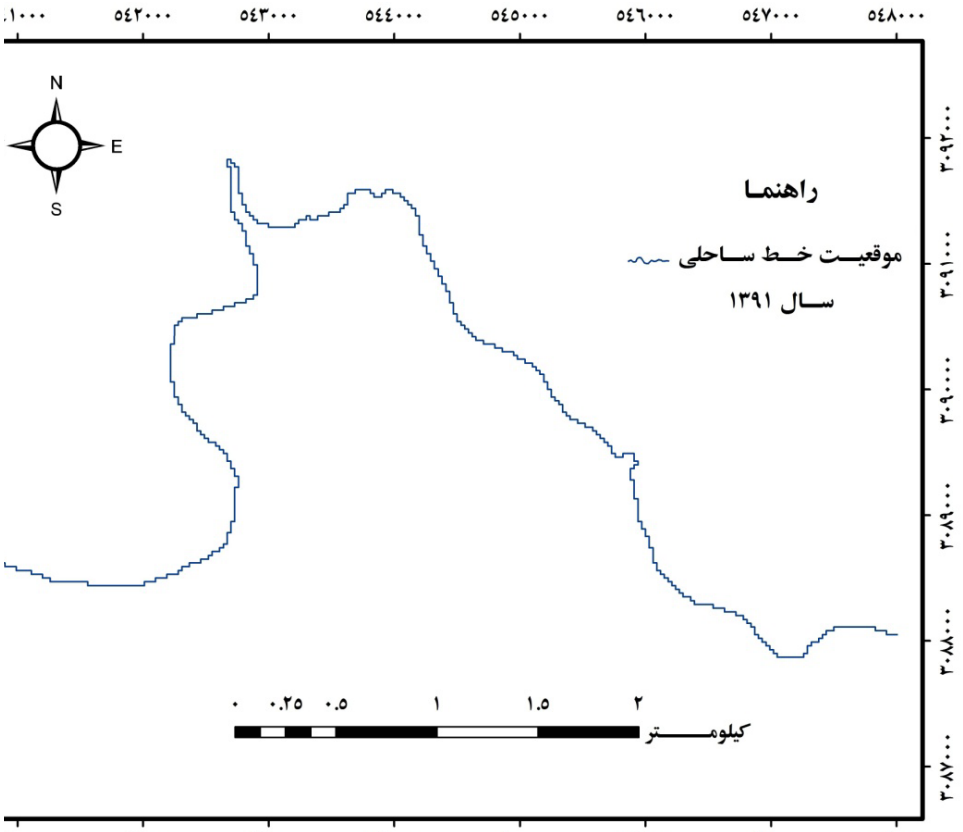
1- Overall accuracy
2- Kappa coefficient

www.SID.ir

Archive Of SID

۳- نتایج

پس از تهیه تصویر از منطقه‌ی مورد مطالعه، تصحیحات هندسی و اتمسفری بر روی تصویر انجام شد. سپس با استفاده از نرم افزار ERDAS محدوده‌ی مورد مطالعه جدا گردید. در مرحله‌ی بعد با استفاده از روش شی‌گرا در نرم افزار IDRISI تصویر به دو منطقه‌ی خشکی و دریا طبقه‌بندی گردید و برای استخراج خط ساحلی، تصویر به نرم افزار Arc GIS انتقال و خط ساحلی استخراج گردید. شکل ۲ خط ساحلی منطقه‌ی مورد مطالعه را نشان می‌دهد. در مرحله‌ی پایانی برای اطمینان از صحت طبقه‌بندی نقشه‌ی تولیده شده با استفاده از شاخص کاپا و صحت کلی مورد ارزیابی قرار گرفت. جدول ۱ نتایج حاصل از ارزیابی دقت طبقه‌بندی را نشان می‌دهد.



شکل ۲. نقشه موقعیت خط ساحلی استخراج شده در سال ۱۳۹۱

www.SID.ir

Archive Of SID

جدول ۱. ارزیابی دقت طبقه‌بندی

صحت کلی (٪)	شاخص کاپا
۹۹,۹۲	۰/۹۷

۴- نتیجه‌گیری

با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست موقعیت خط ساحلی در منطقه بردخون در محدوده دیر در خلیج فارس با دقت مناسب تهیه و ارائه شد. بدیهی است انجام این مهم به روش‌های سنتی یا با استفاده از عکس‌های هوائی با سختی انجام کار بیشتر و صرف هزینه و زمان همراه می‌باشد. ضمنا، استفاده از تصویر ماهواره‌ای موجب شد تا اطلاعات مورد نیاز در سطح وسیع‌تر و به طور همزمان تأمین گردد. این مزایا به هنگام نیاز به انجام کار در مناطق دور افتاده از اهمیت و ارزش بالاتری برخوردار می‌باشد. ضمنا، پیشنهاد می‌گردد از تصاویر با تفکیک مکانی بالاتر جهت استخراج خط ساحلی استفاده شود به طوری که دهانه‌های رودخانه و عوارض کوچکتر نیز در نقشه خط ساحلی نمایان شود.

www.SID.ir

Archive Of SID

منابع

– آزرم‌سا، سیدعلی، رزمخواه، فرهاد(۱۳۸۵)، «بررسی موقعیت خط ساحلی در خلیج چابهار با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای». *علوم زمین*. تابستان ۸۵، سال ۱۵، ش ۶۰، ص ۸۴.

– آزرم سا، سید علی، رزم خواه، فرهاد۱۳۸۹.«*پیش بینی موقعیت و نحوه تغییرات خط ساحلی در خلیج پُزم تا سال ۲۰۱۰». مجله فیزیک زمین و فضا.س ۳۶*، ش ۴. صص ۸۹-۹۸.

– بیناد، امیراسلام، حاجی قادری، طه۱۳۸۶.« *تهیه نقشه جنگل های طبیعی استان زنجان با استفاده از داده‌های سنجنده* +ETM *ماهواره لندست ۷». مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*، س ۴۲، ش ۱۱. صص ۶۲۷-۶۳۸.

– رسولی، علی اکبر۱۳۸۷. *مبانی سنجش از دور کاربردی با تاکید بر پردازش تصاویر ماهواره‌ای*، انتشارات دانشگاه تبریز، ۷۷۷ ص.

– علوی پناه، سید کاظم۱۳۹۰. *کاربرد سنجش از دور در علوم زمین (علوم خاک)*، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۳۸ ص.

– فارس نیوز، ۱۳۸۸، خبرگزاری فارس، (۱۳۹۱/۱۲/۱۳)، <www. Farsnews.com>.

– Anderson J.E., Hady H., Roach T., Wetter R. E., 1976. A Land Cover Classification System for with Remote Sensor Data. United States Government Printing Office, Washington.

– Aplin P., 2004. Remote Sensing Land covers. Progress in Physical Geography; 28: 283-293.

– Chalabi A., Mohd-Lokman H., Mohd-Suffian I., Karamali M., Karthigeyan V., Masita M., 2006. Monitoring Shoreline Change Using Ikonos Image and Aerial Photographs: A Case Study of Kuala Terengganu Area, Malasiya, Malaysia ISPRS Commission VII Mid-term Symposium Remote Sensing: From Pixels to Processes, Enschede, the Nertherlands, 8-11 May 2006.

– Chen Wei-Wei and Hsien-Kuo Chang, 2009. Estimation of shoreline position and change from satellite images considering tidal variation; Estuarine, Coastal and Shelf Science, 84: 54–60.

– Di K., Ma R., Wang J., Li R. 2004 .Coastal Mapping and Change Detection Using High-Resolution IKONOS Satellite Imagery, National Conference for Digital Government Research "dg.o 2003", Boston, MA, May 18-21, 2003, pp. 343-346.

– Ghosh S.K and Shankar B., 2000. Segmentation of Remotely Sensed Images with Fuzzy Thresholding, and Quantitative Evaluation. International Journal of Remote Sensing, 21 (11): 2269-2300

www.SID.ir

Archive Of SID

– Li X. and Damen M.C.J., 2010. Coastline Change Detection with Satellite Remote Sensing for Environmental Management of the Pearl River Estuary, China; Journal of Marine Systems, 82: S54–S61.

– Li, R. Di, K., & Ma, R., 2001. A Comparative Study on Shoreline Mapping Techniques. 4th International Symposium on Computer Mapping and GIS for Coastal Zone Management. Retrieved December 14, 2007 from http://shoreline.eng.ohio-state.edu/publications/coastalgis2001_li.pdf

– Lu, D., Mausel, P., Brondi´zio, E. and Moran, E., 2004. Change Detection Techniques . INT. J. REMOTE SENSING, 20 JUNE, 2004, VOL. 25, NO. 12, 2365–2407.

– Mori M., Hirose Y. and Akamatsu Y. L., 2003. Object- Nased Classification of Ikonos Data for Rural Land Use Mapping. Http://www.define.com. eCognition Applied Notes , Vol 5 , No. 1.

– Rasuly A., Naghdifar R., Rasoli M., 2010. Monitoring of Caspian Sea Coastline Changes Using Object-Oriented Techniques, Procedia Environmental Sciences, 2(0): 416-426.

– Yang L., Chen F., Chun X., Fan Y., Sun Y., Madsen D.B., Zhang X., 2008. The Jilantai Salt Lake Shorelines in Northwestern Arid China Revealed by Remote Sensing Images; Journal of Arid Environmenets, 72: 861-866.

www.SID.ir