کار عملی با نرم افزار ENVI

(کار روی تصاویر ماهوارهای و اجرای پردازش)

شامل:

۱-مراحل نصب نرم افزار (ENVI 5.3)
 ۲- طریقه دانلود تصاویر ماهوارهای
 ۳- اجرای عملیات پیش پردازش تصاویر، فیلترگذاری، بهبود و بارزسازی، تفریق، ترکیب و ...
 ۴- اجرای عملیات پردازش تصاویر شامل: آسـتانه گذاری، بخشبندی، نسبت گیری طیفی، PCA، انواع طبقه بندی تصاویر و ...

مراحل نصب نرم افزار : نرم افزار ENVI فوق العاده نرم افزار کاربر پسند میباشد. و آموزش کار با آن بسیار راحت میباشد.و تقریباً تمام دستورات و آنالیزهای موجود در این نرم افزار بر مبنای مقالات علمی تو سعه داده شده اند. در نسخه ۵٫۳ فضای بصری نرم افزار بسیار شبیه به نرم افزار SArcGIS میباشد.

قبل از اینکه شروع به نصب نرم افزار کنیم این نکته باید مورد توجه قرار بگیرد که نرم افزار ENVI یک نرم افزار قفل شکسته است و Crack نرم افزار در آنتی ویروس Node به عنوان یک ویروس شناخته می شود. به همین علت در صورتی که از آنتی ویروس Node32 استفاده می کنید. بایستی آدرسی که نرم افزار در آن قرار دارد و آدرسی را که نرم افزار در سیستم شما نصب می گردد را برای آنتی ویروس تعریف نمایید برای اینکار تنظیماتی مطابق مراحل زیر انجام دهید.

Computer scan \rightarrow computer scan setup \rightarrow Exclusion

NODSZ ANTIVIR	.03 8	
	Computer scan	
10me	O First scan	
🝳 Computer scan 🛛 🎡 🤇	▼ Inst scan	
🤣 Update 🔺	Threats found: 0 Objects cleaned: 0 Scanning: C:\Program Files (x86)\Nero\Nero 2014\Nero \ Open scan in a new window	/ision\NeroFileDialogCF.dll
Setup	④ After all scans computer takes no action ▼	
Tools	Custor	n scan 🛈 n of scan profile and targets
Help and support	to scan	in or seen prome and targets
	Removable media scan Scanning of USB, DVD, CD and other removable media	t last scan
	Scan logs	

شکل (۱-۹) : آنتی ویروس نود ۳۲

آدرسی که نرم افزار شما در آن قسمت قرار دارد و محلی که در بند اوّل ایجاد کرده اید را اضافه نمایید شکل (۲-۹) تا آنتی ویروس این مسیرها را به عنوان ویروس شناسایی نکند.

ESET NOD32 Antivirus Advanced setup		(1997) (1997) (1997)
Computer Antivirus and antispyware Antivirus and antispyware On-demand computer scan Document protection Startup scan Idle-state scanning Exclusions Removable media Device control HIPS Gamer mode Gamer mode Vodate Yools User interface	Exclusions Path C:\Program Files\ENVI*.* C:\Users\hassan\Desktop\ENVI_Software\ENVI 5.3*.*	Threat
Q, Search	е ок	Cancel <u>D</u> efault

شکل (۲-۹) معرفی مسیر نصب و محل قرارگیری نرم افزار ENVI در آنتی ویروس

یکی از فایل های بسته نرم افزاری را از حالت فشرده خارج کنید. بر روی پوشه Install کلیک نمایید و منتظر باشید تا فایل اجرایی برنامه از حالت فشرده خارج گردد شکل (۳–۹).



شکل (۳-۹) : خارج نمودن فایل اجرایی از حالت فشرده

در پنجره ظاهر شده بر روی دکمه Next کلیک نمایید شکل (۴-۹).



شکل (۴–۹) : نصب نرم افزار

در مرحله بعد گزینه I accept the terms of the licence agreement را پذیرفته و بر روی دکمه I accept the terms of the licence کلیک نمایید شکل (۵–۹).

IDL 8.5 and ENVI 5.3 - InstallShield Wizard
License Agreement Please read the following license agreement carefully.
EXELIS VISUAL INFORMATION SOLUTIONS, INC. END USER LICENSE AGREEMENT FOR IDL® 8.5, ENVI® 5.3, ENVI® LiDAR 5.3 & ENVI® PHOTOGRAMMETRY MODULE 5.3 IMPORTANT: PLEASE READ THIS END USER LICENSE AGREEMENT CAREFULLY. DOWNLOADING, INSTALLING OR USING THE SOFTWARE CONSTITUTES ACCEPTANCE OF THIS AGREEMENT.
EXELIS VISUAL INFORMATION SOLUTIONS, INC. ("VIS"), OR ITS AUTHORIZED LICENSOR, IS WILLING TO LICENSE THE SOFTWARE TO YOU OR THE BUSINESS ENTITY YOU REPRESENT ("LICENSEE") UPON +
I accept the terms of the license agreement Description I do not accept the terms of the license agreement I do not accept the terms of the license agreement
< Back Next > Cancel

شكل (۵-۹) : پذيرش قوانين مربوط به نرم افزار

در پنجره IDL 8.5 and ENVI 5.3-InstallShield-Wizard مسیر نصب نرم افزار مطابق با مسیری که قبلاً مشخص کردهاید را انتخاب و بر روی دکمه next کلیک نمایید شکل (۶–۹).

L 8.5 and ENVI 5.3 - InstallShield Wizard	
Choose Destination Location	
Select folder where setup will install files.	
Setup will install IDL 8.5 and ENVI 5.3 in the following folder.	
To install to this folder, click Next. To install to a different folder, click Browse and select another folder.	
Destination Folder	
C:\Program Files\ENVI	
stallShield	—
< <u>B</u> ack <u>Next</u> > Cancel	
شکل (۶-۹) : تعیین مسیر نصب نرم افزار	

مشابه شکل ماژول های مورد نیاز را انتخاب و بر روی دکمه next کلیک نمایید شکل (۷-۹).

IDL 8.5 and ENVI 5.3 - InstallShield Wizard	×
Select Products	HARRIS
Select the products you wish to install.	
	Description
	IDL is the trusted scientific programming language used across disciplines to extract meaningful information from complex numerical data.
3.50 GB of space required on the C drive	67.05 GB of space available on the C drive
InstallShield —	< <u>B</u> ack Next > Cancel
های مورد نیاز جهت نصب	شکل (۷-۹) : انتخاب ماژول

منتظر نصب نرم افزار بمانید شکل (۸-۹).



شکل (۸–۹) : نصب نرم افزار

در پنجره بعدی شکل (۹–۹) و بعد از اتمام فرآیند نصب پیغامی در ارتباط با License ظاهر می گردد. در این بخش بر روی دکمه NO کلیک و در مرحله بعدی شکل (۱۰–۹) از راه اندازی مجدد سیستم در حال حاضر خودداری نمایید.



شکل (۹-۹) : عدم پذیرش اجرایی شدن لایسنس نرم افزار

IDL 8.5 and ENVI 5.3 - InstallShield Wizard		
HARRIS	InstallShield Wizard Complete Setup has finished installing IDL 8.5 and ENVI 5.3 on your computer. Yes, I want to restart my computer now. No, I will restart my computer later. Remove any disks from their drives, and then click Finish to complete setup.	
< <u>B</u> ack Finish Cancel		

شکل (۱۰-۹) : خودداری از راه اندازی مجدد کامپیوتر

بعد از اتمام مراحل نصب بایستی فایل License را از پوشه patch کپی و در محل نصب نرم افزار در پوشه مشابه (License) قرار دهیم شکل (۱۱–۹).

	G) -[] « Program Files 🕨 ENVI 🕨 License	✓ 4y Sec	arch License		× P
	Organize 🔹	🗸 🔟 Open with Burn New folde	er	1		(?)
	*	Name	Date modified	Туре	Size	
į.		license.lic	8/23/2015 9:59 AM	License		6 KB
	Ţ	Type: License Size: 5.34 KB Date modified: 8/23/2015 9:59 /		Text Document		1 KB
	Ē	license.lic Date modified: 8/23/2015 9:59 AM License Size: 5.34 KB	Date created: 8/17	7/2020 11:52 PM		

شکل (۱۱–۹) : کپی فایل لایسنس و قرار دادن آن در محل نصب نرم افزار

http://www.learnandhomegis.ir/ مرحله قبل را عیناً برای فایل های dll تکرار و آنها را از مسیرهای مدّ نظر کپی و در محل نصب نرم افزار قرار دهید. در اینجا فایل های dll از مسیر زیر کپی می گردند.

C:\Users\hassan\Desktop\ENVI_Software\ENVI۵,۳\patch\IDL۸۵\bin\bin.x ۸۶ فایل dll کیی شده در مسیر زیر past میگردد.

C:\Program Files\ENVI\IDL85\bin\bin.x86

همچنین داریم

C:\Users\hassan\Desktop\ENVI_Software\ENVI5.3\patch\IDL85\bin\bin.x86_64 که در محل زیر past می گردد.

C:\Program Files\ENVI\IDL85\bin\bin.x86_64

اگر تمام مراحل نصب به درستی انجام شده باشد. در منوی استارت کامپیوتر و در قسمت All Programs پوشه ای به عنوان ENVI 5.3 ظاهر می شود شکل (۱۲–۹). که جهت اجرا نمودن محیط نرم افزار کافی است که بر روی (ENVI 5.3(64-bit کلیک نمایید.

	_		
Soroush	^		
💓 Windows DVD Maker			
🐖 Windows Fax and Scan		hassan	
🧐 Windows Media Center			
🖸 Windows Media Player		Documents	
I Windows Update			
🔍 WinZip		Pictures	
🛹 XPS Viewer			
Accessories		Music	
Agent Analyst			
ArcGIS	-	Games	
BehinVideoPlayer	-	Computer	
ByteFence Anti-Malware		Computer	
Eclipse		Control Panel	
🔟 ENVI 5.3		Control Panel	
🍑 64-bit		Devices and Printers	
💽 ENVI 5.3 (64-bit)			
💽 ENVI 5.3 + IDL 8.5 (64-bit)		Default Programs	
🌆 ENVI LiDAR 5.3 (64-bit)		_	
ENVI for ArcGIS®		Help and Support	
🐌 Help			
🔰 Tools			
J ESET			
FreeVPN			
🐌 Games			
퉬 Google Earth	-		
4 Back			
Search programs and files		Shut down 🕨	

شکل (۱۲-۹) : اجرا کردن نرم افزار

http://www.learnandhomegis.ir/ در شکل(۱۳–۹) محیط نرم افزار ENVI ارائه گردیده است. سمت چپ تصویر، بخشی به نام Layer Manager برای مدیریت دادهها وجود دارد. سمت راست Toolbox قرار دارد که دستورات و الگوریتم های مختلف پردازش تصاویر در آن قرار گرفته است. در قسمت بالای نرم افزار Toolbar قرار دارد.



شکل (۱۳–۹) : محیط نرم افزار

طريقه دانلود تصاوير ماهوارهاي

برای دانلود تصاویر ماهوارهای البته به صورت رایگان وب سایتهای مختلفی وجود دارد و یکی از مشهورترین وب سایت ها جهت دانلود تصاویر ماهوارهای وب سایتی با آدرس زیر میباشد.

/https://earthexplorer.usgs.gov

در گام نخست به منظور استفاده از امکانات وب سایت بایستی در این وب سایت حساب کاربری ایجاد نمایید. بنابراین نیاز است فرم های مرتبط را تکمیل نمائید. پس از تکمیل از طریق وب سایت لینک تائید به ایمیل معرفی شده شما فرستاده می شود. بعد از تائید لینک امکان دسترسی و ورود به وب سایت را دارید.

پس از ورود به وب سایت با استفاده از حساب کاربی جهت دانلود انواع تصاویر ماهوارهای موجود بایستی در کادر سمت چپ محدوده مکانی و منطقه مورد مطالعه خود را مشخص کنید شکل (۱۴–۹)که به روشهای زیر قابل انجام میباشد.

- بصری و حرکت موس و بزرگنمایی یا کوچک نمایی تصویر
- ۲. جستجوی منطقه در کادر تعبیه شده و فشردن دکمه show و متعاقباً کلیک بر روی مختصاتی که نمایش داده می شود.
 - ۳. تعیین موقعیت پهنه مورد نظر با فایل kml و shapefile با استفاده از نرم افزار و...



۴. معرفی شماره گذر و ردیف برای دانلود تصاویر ماهوارهای.

شکل (۱۴-۹) : مشخص کردن محدوده و منطقه مورد مطالعه

با استفاده از دکمه Use Map یک چارچوب برای منطقه مشخص می گردد که امکان تغییر این محدوده برای کاربر به آسانی مطابق شکل (۱۵–۹) فراهم میباشد.



شکل (۱۵-۹) : انتخاب محدوده با استفاده از Use Map

بعد از اتمام کار و انتخاب محدوده مکانی،امکان جستجوی داده (تصویر) در محدودههای زمانی خاص که تصویر برداشت شده است وجود دارد به منظور استفاده از این بخش بایستی تاریخ شروع و پایان تصویر برداری در کادر مورد نظر تکمیل گردد شکل (۱۶–۹).در واقع بازه زمانی مرتبط با تصاویر باید در کادر تکمیل گردد. در این راستا تاریخ فعال بودن سنجندههای مختلف برای کمک به دانلود تصاویر دارای اهمیت میباشد.

	Use Map	Add Coordinate	Clear C	oordinates	
Date Range C	loud Cover	Result Options			thendelb
Search from:	08/15/2013	to: 08/1	9/2020		
Search months	; (all)		•		1
D	ata Sets »	Additional Cri	iteria »	Results »	
-				-	The provided

شکل (۱۶–۹) : درج بازه زمانی تصویر برداری

بعد از انتخاب محدوده مکانی و بازه زمانی باید مجموعه داده مدّنظر برای دانلود را انتخاب کنیم در اینجا ما قصد داریم دادههای ماهواره لندست ۸ و سنجنده OLI را دانلود کنیم شکل (۹-۱۷).



شکل (۱۷-۹) : تعیین ماهواره و سنجده مورد نظر

در پایان با فشردن دکمه Results براساس محدوده مکانی، بازه زمانی و نوع سنجنده، تصاویر برداشت شده به صورت لیستی نمایش داده میشوند. همانطور که در شکل (۱۸–۹) مشاهده میکنید تعداد کل تصاویر پیدا شده در بازه زمانی و محدوده مکانی مورد نظر که توسط سنجنده http://www.learnandhomegis.ir/ اخذ شده است. نمایش داده می شوند که هر کدام از تصاویر دارای خصوصیات و ویژگی OLI های خاصی می باشد. بنابراین برای دانلود نهایی بایستی به نکات زیر توجه گردد.

 ۹. هر داده دارای ID و شناسه مخصوص به خود می باشد. تاریخ اخذ تصویر در مقابل Acquisition Date درج گشته است و ردیف و گذر تصویر برداری برای هر داده

مشخص شده است.



شکل (۱۸–۹) : انواع تصاویر موجود و خصوصیات آنها

۲. با کلیک بر روی گزینه Show Footprint پهنه تصویر برداری شده مشخص می گردد.که تقریبا برابر با ۱۸۵*۱۸۵ کیلومتر است. که به کاربر برای انتخاب تصویر مناسب برای منطقه مطالعاتی کمک می کند شکل (۱۹–۹).



شکل (۱۹-۹) : پهنه تصویر برداری

- ۳. با کلیک بر روی گزینه Show Metadta and Browse اطلاعاتی تکمیلی در مورد تصویر ارائه می گردد. از جمله این اطلاعات شامل تاریخ اخذ تصویر، شماره ردیف و گذر، زمان تصویر برداری (روز یا شب)، میزان ابری بودن تصویر، زاویه ارتفاعی و سمتی خور شید، شماره زون تصویر و ...
- ۴. با کلیک بر گزینه Download Options لیستی باز می گردد که با دانلود I-bownload Options. با کلیک بر گزینه GeoTIFF Data Product که بیش ترین حجم را نیز دارا می باشد تمام اطلاعات مورد نیاز از تصویر در اختیار ما قرار می گیرد شکل (۲۰–۹).



شکل (۲۰-۹) : دانلود تصویر

۳- اجرای عملیات پیش پردازش تصاویر، فیلتر گذاری، بهبود و بارزسازی،
 تفریق، ترکیب و ...

در سـنجش از دور در واقع ما به پردازش تصـاویر ماهوارهای می پردازیم که به صـورت کلی شامل ۳ مرحله میباشد.

- مرحله پیش پردازش تصاویر میبا شد که شامل تصحیح هند سی و رادیومتریک تصاویر میباشد.
- ۲. پردازش تصاویر ماهوارهای که به جهت استخراج اطلاعات از تصاویر پیش پردازش شده انجام می گیرد.
- ۳. مرحله پس پردازش که به اعتبار سنجی اطلاعات دریافت شده از مرحله پردازش می پردازد

عمليات پيش پردازش تصاوير ماهوارهاي :

اولین گام برای پردازش تصاویر ماهوارهای بازکردن تصاویر ماهوارهای دانلود شده در داخل نرم افزار ENVI میباشد. تصاویر دانلود شده معمولاً به صورت فرمت zip میباشند. با فشردن کلید F4 کیبورد، پنجره ای تحت عنوان Data Manager مشاهده می شود. از طریق گزینه Open به بخشی که دادهها در آن قرار دارد وارد می شویم شکل (۲۱–۹).

ile Edit Display Placemarks Views	Help P P R month + + + + + + + + + + + + + + + + + + +
	File Information Band Selection Load in New View

شكل (۲۱-۹) : پنجره Data Manager

در دادههای ماهواره لندست بعد از دانلود و خارج کردن فایل از فرمت zip با ساختاری مانند LC۸۱۶۵۰۳۹۲۰۱۴۲۰۵LGN۰۰.TIF

مواجه می شویم. که در واقع به مفهوم تصاویر لندست ۸ کالیبره شده از لحاظ هندسی می باشد. و عبارت ۱۶۵۰۳۹ به عنوان گذر و ردیف ماهواره می باشد. عدد۲۰۱۴ به معنای سال اخذ داده و ۲۰۵ به معنای این است که ۲۰۵ روز از سال ۲۰۱۴ گذشته است که این تصویر اخذ گردیده

است. کد LGN00 به معنای کد ایستگاه زمینی میباشدکه داده ماهوارهای را دریافت کرده است.

تصحيح راديومتريك

بهتر است دادههای ماهواره لندست را بر اساس متا دیتا در داخل نرم افزار ENVI باز کنید این کار سبب ایجاد دسته بندی و نظم خاص در باندهای مختلف دادهها می گردد شکل (۲۲-۹) . متا دیتا فایل متنی می باشد که اطلاعات زیادی در مورد دادهها در داخل آن وجود دارد. بعد از لود شدن تصویر با ابزار Zoom to Full Extent قابلیت نمایش کلی از تصویر وجود دارد.



شکل (۲۲-۹) : باز نمودن تصویر با استفاده از متا دیتا فایل

دادههای ماهواره لندست دادههای چند طیفی میباشند که دارای یکسری ویژگیها و مشخصات میباشند از قسمت file Information برخی از ویژگی های اصلی قابل مشاهده میباشد. هر عاملی که بر روی ویژگی های امواج الکترومغناطیسی رسیده به سنجنده موثر باشد باعث خطای رادیومتریکی میگردد. برای محاسبه پارامترهای رادیومتریکی در ToolBox عبارت File Selection را جستجو کنید. بعد از اعمال دستور، پنجره Spatial subset در اینجا داده ورودی را تصویر چند طیفی لندست انتخاب میکنیم. در قسمت Spatial subset بخشی از تصویر را جهت اعمال دستور انتخاب و سپس پنجره Spatial subset را کار می کنیم.



شکل (۲۳-۹) : دستور تصحیح رادیومتریک . انتخاب داده

در مرحله بعد پنجره جدیدی به نام Radiometric Calibration نمایش داده خوا هد شد.مطابق شکل (۲۴–۹) نوع کالیبراسیون، فرمت و مسیر خروجی را مشخص و Ok نمایید. (مطالعه Setting Apply FLASH به عنوان تحقیق داوطلبانه بر عهده خوانندگان محترم میباشد)

Radiometric Calibration
Calibration Type Radiance
Output Interleave BSQ -
Output Data Type Float 🔻
Scale Factor 1.00
Apply FLAASH Settings
Output Filename:
C:\Users\hassan\Desktop\Image_Process\MultiSpectral
💟 Display result
OK Cancel

شکل (۲۴-۹) : محاسبه تصحیح رادیومتریکی

لایه قبلی را حذف و لایه جدید را به صورت Full Extent قرار دهید.این تصویر در واقع نشان دهنده مقدار انرژی رسیده به سنجنده (Radiance) و تصویر تصحیح رادیومتریک شده میباشد شکل (۲۵–۹).



شکل (۲۵-۹) : تصویر تصحیح رادیومتریکی شده

تصحيح اتمسفرى

بعد از محاسبه پارامتر رادیانس به محاسبه تصحیح اتمسفری می پردازیم. در تصحیح اتمسفری می پردازیم. در تصحیح اتمسفری مدل های متعددی برای تعدیل امواج الکترومغناطیس وجود دارد. که ما در اینجا از تصویر رادیانس و الگوریتم Quick Atmospheric Correction استفاده می کنیم. بعد از جستجوی الگوریتم در قسمت ورودی، تصویر رادیانس و نوع سنسور انتخابی Landsat/OLI انتخاب می شود شکل (۲۶-۹).

QUAC	
Input Raster	MultiSpectral_Radiance.dat
Sensor Type	Landsat TM/ETM/OLI 🔹
Output Raster	\Image_Process\QUAC_Radiance.dat
😗 🔲 Previev	v 📝 Display result 🛛 OK Cancel
- حیح اتمسفر ی	۔ شکل (۲۶–۹) : یارامترهای ورودی جهت تص

تصویر تصحیحی اتمسفری شده نیاز به اعتبار سنجی دارد. برای اعتبار سنجی با استفاده از رفتارهای طیفی مرجع به مقایسه رفتار طیفی تصویر تصحیح شده با کتابخانههای طیفی پرداخته میشود. در واقع کتابخانههای طیفی شامل دادههای آزمایشگاهی هستند که در آنها نسبت جذب و بازتاب پدیده های مختلف در شرایط آزمایشگاهی و کنترل شده اندازه گیری شده و به عنوان مبنا مورد استفاده قرار می گیرند. در نرم افزار ENVI این کتابخانه ها از قسمت Display→Spectral Library Viewer برای عناصر مختلف من جمله آب، خاک و گیاه فراخوانی می گردند. در شکل (۲۷–۹) مشاهده

می شود طیف بدست آمده در نقطهای که دارای پوشش گیاهی است با طیف مرجع همخوانی



شکل (۲۷-۹) : مقایسه طیف تصویر تصحیح اتمسفری شده با طیف مرجع برای منطقه دارای پوشش گیاهی

فيلتر گذارى

در Toolbox نرم افزار وارد پوشه Filter می شویم و بر روی گزینه Toolbox بر روی Morphology کلیک می کنیم. در پنجره Convolutions and Morphology tools بر روی دکمه Convolutions کلیک می کنیم انواع فیلترهای بالا و پائین گذر نمایش داده می شود شکل (۲۸–۹).

Conv	Convolutions and Morphology Tool X	
File	Convolutions Morphology (Options Help
Convolu	High Pass Low Pass	
Image /	Laplacian Directional	
	Gaussian High Pass Gaussian Low Pass	
	Median	
	Sobel	
	Roberts	
Apply	User Defined	

همانطور که در فصل ۴ بیان شد فیلترها به صورت ماتریسی با ابعاد مشخص تعریف می شوند. بنابراین بعد از انتخاب نوع فیلتر با توجه به کاربرد مورد انتظار ابعاد کرنل را بایستی مشخص کرد.شکل (۲۹–۹).با توجه به اینکه روش پیاده سازی فیلترها در نرم افزار ENVI شبیه به یکدیگر میباشد. بنابراین در اینجا صرفاً یک نوع فیلتر بالاگذر و پایین گذر با ابعاد کرنل ۳در۳ و ۹ در ۹ را روی تصویر اجرا و مقایسه میکنیم.

شكل (۲۸-۹) : انواع فيلترها

Convo	lutions a	nd Morphology Tool		×
File	Convoluti	ons Morphology	Options	Help
Convolutio	on: High Pa	ass		
Kemel Siz	ze 3 🔶	х 3 🜩		
Image Add	d Back (0-	100)% 0 🗢		
		Editable Kernel:		
-1.0000	-1.0000	-1.0000		^
-1.0000	8.0000	-1.0000		
-1.0000	-1.0000	-1.0000		
				×
<				>
Apply To	File			

شکل (۲۹-۹) : تعیین سایز کرنل

در پنجره Convolution Inpute File تصویری که قصد داریم بر وری آن فیلتر را اعمال کنیم انتخاب سپس دکمه Ok را میفشاریم شکل (۳۰-۹).

Convolution Input File	×
Select Input File: QUAC_Atmosperic.dat	File Information: File: C:\Users\PC\Desktop\Image_Processing\QU/ Dims: 2079 x 1278 x 7 [BSQ] Size: [Unsigned Int] 37,197,468 bytes. File Type : ENVI Standard Sensor Type: Landsat OLI Byte Order : Host (Intel) Projection : UTM, Zone 40 North Pixel : 30 Meters Datum : WGS-84 Wavelength : 0.443 to 2.201 Micrometers Upper Left Comer: 1,1 Description: Calibrated Radiance from LC81610412015228LGN00_MTL_MultiSpectral, ENVI QUAC Result [Sun Aug 30
Spatial Subset Full Scene Spectral Subset 7/7 Bands OK Cancel Previous Open	Select By File

شکل (۳۰–۹) : تعیین تصویر

در پنجره Convolution Parameters مسیر خروجی را مشخص و کلید OK را می فشاریم شکل

.(9-77)

Convolution Parameters X
Kemel Type: Convolution: High Pass Kemel Size: 3 x 3
Output Result to File Memory
Enter Output Filename Choose Compress
C:\Users\PC\Desktop\Image_Processing\PC\High
OK Cancel

شکل (۳۱–۹) : تعیین مسیر و نام خروجی

در شکل (۳۲–۹) تصاویر بالا از کرنل ۹در ۹ و تصاویر پائین از کرنل ۳ در ۳ تشکیل شده اند. دو تصویر سمت چپ از فیلتر بالاگذر و تصاویر سمت راست از فیلتر پائین گذر استفاده شده است.



شکل (۳۲-۹) : اعمال فیلترهای بالاگذر و پایین گذر با کرنل سایز مختلف

همانطور که در شکل (۳۲–۹) مشخص میباشد فیلترهای بالاگذر مقدار پیکسلهایی که دارای تغییرات ناگهانی یا فرکانس بالاتری نسبت به مقادیر همسایگان خود دارند را تقویت میکند و بر عکس تغییرات با فرکانس کم از فیلترهای پائین گذر عبور میکند. در هر دو نوع فیلتر با افزایش سایز کرنل شدت عمل فیلتر نیز افزایش پیدا کرده است. http://www.learnandhomegis.ir/ ترکیب رنگی باندها و نسبت گیری طیفی (شاخص NDVI) برای تشخیص عوارض در تصاویر ماهواره ای لازم است تا آنها به نحو قابل تشخیص برای چشم انسان نمایش داده شوند . برای این منظور لازم است از ترکیب رنگی برای نمایش تصاویر استفاده نمود. از ترکیب ۳ باند مختلف و اختصاص هر رنگ از سه رنگ اصلی قرمز ، سبز و آبی به هر باند ، تصویر رنگی ساخته می شود. ترکیب رنگی حقیقی'که این ترکیب رنگی بسیار مشابه با آنچه بیننده به طور طبیعی می بیند ولی اطلاعات زیادی به کاربر نمی دهد. جهت تشکیل ترکیب رنگی کاذب گافی است در پنجره Data Manager در بخش Band در بخش Selection رنگی به باند مادون قرمز ، رنگ سبز به باند قرمز و رنگ آبی به باند سبز نسبت داده شود شکل (۳–۹).

True Color Composite

[']False color composite image

💽 Data Manager	_		\times	
🚊 🖂 💌 🗶 🔊 🖌 🥹				
Area.dat Coastal aerosol (0.443(Blue (0.4826) Green (0.5613) Red (0.6546) Near Infrared (NIR) (0.8 SWIR 1 (1.6090) SWIR 2 (2.2010)	3646)			
File Information				
Band Selection				
Near Infrared (NIR) (0.8646) [Area.dat]				
Red (0.6546) [Area.dat]				
Green (0.5613) [Area.dat]				
2				
		bad in New	View	
Icoad	Data	Load Gray	scale	

شکل (۳۳–۹) : ترکیب رنگی باندها

در نتیجه پوشش گیاهی که حداکثر بازتاب را در باند مادون قرمز دارد ، به رنگ قرمز، آب به رنگ آب ب



شکل (۳۴–۹) : ترکیب رنگی کاذب

استفاده از تکنیک های مختلف پردازش تصاویر ماهواره ای، به ویژه نسبت گیری های طیفی، یکی از متداول ترین روش های بارزسازی پدیده های سطح زمین است. در این راستا یکی از شاخص های مهم شاخص NDVI است. در Toolbox عبارت Band Math را جستجو کنید در پنجره ظاهر شده مطابق شکل (۳۵–۹) فرمول شاخص NDVI را در قسمت Enter an وارد نمایید و بر روی دکمه Add to list کلیک و سپس ok کنید.

http://www	.learnandh	omegis.ir/
------------	------------	------------

💽 Band Math	\times
Previous Band Math Expressions:	
(b1-b2)/(b1 + b2)	
Save Restore Clear Delete	
Enter an expression:	
(b1-b2)/(b1+b2)	
Add to List	
	\neg
OK Cancel Help	

شکل (۹-۳۵) : پنجره Band Math

در پنجره Variables to Bands Pairings متغییرهای تعریفی را که در اینجا B1 و B2 میباشند به ترتیب متناظر با باندهای NIR و RED تعیین و سپس مسیر و نام خروجی رامشخص و دکمه ok را بفشارید شکل (۳۶–۹).



شکل (۳۶-۹) : تعریف متغییرها به وسیله باندهای متناظر هر کدام

تصویر بدست آمده شکل (۳۷–۹) نقشه شاخص گیاهی NDVI می باشد که به منظور شناسایی پوشش گیاهی استفاده می گردد. شاخصNDVI ، نسبت گیری بین تفاضل و مجموع باندهای قرمز (۶,۰ تا ۰٫۷ میکرومتر) و مادون قرمز نزدیک (۰٫۷ تا ۱٫۵ میکرومتر) است که با توجه به اینکه پوشش گیاهی در باند مرئی قرمز بیشترین میزان جذب و طبیعتا کمترین میزان بازتابش http://www.learnandhomegis.ir/ و در باند مادون قرمز نزدیک، کمترین میزان جذب و به تبع آن بیشترین میزان بازتابش را دارد، شاخص پوشش گیاهی NDVI قادر است تا پوشش گیاهی را از سایر پدیده ها تفکیک نماید.



شکل (۳۷–۹) : نقشه شاخص گیاهی

تلفيق دادهها (Data Fusion)

در فاز بعدی در مورد برخی از الگوریتم ها و روش هایی بحث خواهیم کرد که اطلاعات را از تصاویر تصحیح هندسی و اتمسفری شده استخراج می کند. اولین مبحث کاربردی در این بخش تلفیق دادهها میباشد. در تلفیق دادهها و تصاویر ماهوارهای ما به اطلاعاتی از تصاویر دست پیدا خواهیم کرد که قبل از تلفیق و به صورت یکجا به آنها دسترسی نداشتیم.

http://www.learnandhomegis.ir/ همانطور که میدانیم هر محدودهای از طیف الکترومغناطیس یک ویژگی خاص را ارائه میدهد .ما در دادههای ماهوارهای عدم قطعیت داریم و برای کاهش این عدم قطعیت بهتر است از قسمتهای مختلف طیف الکترومغناطیس استفاده کنیم.برای تلفیق در نرم افزار ابتدا یک تصویر در محیط نرم افزار لود می کنیم. در قسمت Tool Box نرم افزار، پوشه ای به عنوان Image و کلیک بر Sharpening وجود دارد و یا اینکه با جستجوی عنوان SPEAR Pan Sharpening و کلیک بر روی آن ینجرهای مطابق شکل (۳۸–۹) نمایش داده می شود.



شکل (۹-۳۸) : پنجره Pan Sharpening جهت تلفیق داده ها

همانطور که در شکل (۳۸–۹) مشخص میباشد. برای تلفیق بیش از یک نوع دیتا نیاز میباشد. در اینجا ما به تلفیق باندهای مولتی اسپکترال با باند پانکروماتیک می پردازیم. باند پانکروماتیک قدرت تفکیک مکانی بیش تری نسبت به مولتی اسپکترال دارد. در حالیکه مولتی اسپکترال دارای جزئیات طیفی بهتری نسبت به پانکروماتیک میباشد. نتیجتاً ما به تصاویری خواهیم رسید که علاوه بر قدرت تفکیک طیفی دارای قدرت تفکیک مکانی بالا نیز باشد. در بخش Select High Res File تصویر پانکروماتیک را انتخاب میکنیم شکل (۹–۹)

Select Input Band from High Res File	×
Select Input Band: Image: Colspan="2">CC81610412015228LGN00_MTL.txt Image: Colspan="2">Panchromatic (0.5917) Image: Colspan="2">Map Info Image: Colspan="2">CC81610412015228LGN00_MTL.txt Image: Colspan="2">CC81610412015228LGN00_MTL.txt Image: Colspan="2">CC81610412015228LGN00_MTL.txt Image: Colspan="2">CC81610412015228LGN00_MTL.txt Image: Colspan="2">CC81610412015228LGN00_MTL.txt Image: Colspan="2">MultiSpectral_Radiance.dat Image: Colspan="2">QUAC_Atmosperic.dat	Band Information: File: LC81610412015228LGN00_MTL.bd Dims: 15521 x 15821 x 1 [BSQ] Size: [Unsigned Int] 7,865 bytes. File Type : ENVI Object (TIFF) Sensor Type: Landsat OLI Byte Order : Host (Intel) Projection : UTM, Zone 40 North Pixel : 15 Meters Datum : WGS-84 Wavelength : 0.5917 to 0.5917 Micrometers Upper Left Comer: 1.1 Description: Zoom File Imported into ENVI [Sun Aug 30 20:14:51 2020]
OK Cancel Previous Open -	
دارای قدرت تفکیک مکانی بالا	شکل (۳۹-۹) : انتخاب تصویر

و در قسمت Select Low Res File تصویر پانکروماتیک تصحیح شده را انتخاب می کنیم. سپس یکی از باندها را به عنوان باندی که مبنای هندسی بین باند پانکروماتیک و مولتی اسپکترال باشد. بایستی انتخاب کنیم. باتوجه به اینکه باند پانکروماتیک از لحاظ ویژگی های تن و ظاهری، شبیه به باندهای مرئی میباشد بنابراین بهتر است یکی از باندهای مرئی را در این قسمت انتخاب نماییم شکل (۴۰–۹).

💽 Low Res Band Matching Choice	×
Select low res band to use for matching	
Coastal aerosol	~
Blue	
Green	
Red	
Near Infrared (NIR)	
SWIR 1	~
OK Cancel	

شکل (۴۰-۹) : انتخاب باند درای تشابهات طیفی با باند پانکروماتیک

در بخش SubSet Source تصویر Low Res را انتخاب می کنیم. سپس مسیر خروجی را مشخص و دکمه Next را می زنیم.

در پنجره بعدی با توجه به اینکه تصویر پانکروماتیک و مولتی اسپکترال انتخاب شده از یک سنسور میباشند. بنابراین گزینه Images already co-registred را انتخاب و دکمه Next را میفشاریم. در تصاویری که نمایش داده میشود شکل (۴۱–۹). به صورت بصری دو تصویر پانکروماتیک در سمت چپ و مولتی اسپکترال در سمت راست قابل مقایسه میباشند. همانطور که در شکل مشاهده میشود قدرت تفکیک مکانی و وضوح تصویر در پانکروماتیک به مراتب بهتر از مولتی اسپکترال میباشد.



شکل (۴۱-۹) : مقایسه تصویر پانکروماتیک و مولتی اسپکترال

در مرحله بعد مهمترین الگوریتم های تلفیق تصاویر مشاهده می گردد. یکی از بهترین این الگوریتم ها الگوریتم Gram-Shmidt می باشد. این الگوریتم را انتخاب و دکمه Next را

می فشاریم. تصویر بدست آمده یک تصویر مولتی اسپکترال است که قدرت تفکیک مکانی آن ارتقا داده شده است.

یکی از روش های اعتبار سنجی در پنجره بعدی شکل (۴۲–۹) ظاهر می شود که در واقع شاخصی است برای کیفیت طیفی باندها که این شاخص عددی بین ۰ تا ۱ دارد و هرچه به ۱ نزدیک تر باشد. آن باند از لحاظ طیفی کیفیت مطلوب تری را دارد.

0	Pan Sharpening				—	\times
	Pan S	har	rpe	mīr	ŋg	
		PROCES	SSING COMPL	ETED		^
		Ехро	ort Image to NI	TF		
		Spec	tral Quality Indi	ces		
		Band 1	0.9238		<u> </u>	
		Band 2	0.9244			
		Band 3	0.9238			
		Band 4	0.9248			
		Band 5	0.9308			
			0.0040		1	
			× • • •		_	
		Ca	ompute Indices	•		
						~
	<					>
	E					?

شکل (۴۲-۹) : شاخص کیفیت طیفی باندها

یکی دیگر از روش های اعتبار سنجی لود نمودن تصویر تصحیح اتمسفری شده و تصویر تلفیق شده به صورت تصاویر کاذب و نمایش بصری دو تصویر میباشد که اختلافات مکانی به وضوح در دو تصویر قابل مشاهده هستند شکل (۴۳–۹) و شکل (۴۴–۹).



شکل (۴۳-۹) : تصویر مرجع تصحیح اتمسفری شده



شکل (۴۴-۹) : تصویر تلفیق شده با باند پانکروماتیک

آنالیز مولفه های اصلی (PCA)

در Tool Box پوشه Transform دستورات و الگوریتم های مختلفی برای تبدیل از یک فضای طیفی به فضای دیگر فراهم آمده است. هدف از این تبدیلات این است که بتوان تفاوت ها و

Principal Component Analysis

آنومالی های تصویر برای ما بهتر نمایان گردد. که نتیجتاً طبقه بندی بهتری را با توجه به این تبدیل به دست بیاوریم.

بر روی پوشه PCA Rotation New Statistic and کلیک و گزینه PCA Rotation New Statistic and را انتخاب نماییم پنجره ای مطابق باشکل (۴۵–۹) نمایان خواهد شد. در پنجره ظاهر شده داده (تصویر) که تصمیم به اجرای الگوریتم PCA بر آن را داریم انتخاب می کنیم. سپس دکمه OK را می فشاریم. در اینجا این نکته نیز حائز اهمیت می باشد که برای انجام تبدیلات طیفی، تصحیح هندسی و اتمسفری تصویر ضروری نمی باشد.

Principal Components Input File	×
Select Input File: LC81610412015228LGN00_MTL.txt LC81610412015228LGN00_MTL.txt LC81610412015228LGN00_MTL.txt LC81610412015228LGN00_MTL.txt LC81610412015228LGN00_MTL.txt Radiance_multisprct.dat QUAC.dat	File Information: File: C:\Users\PC\Desktop\Image_Processing\PC\ Dims: 1366 x 1108 x 7 [BSQ] Size: [Unsigned Int] 21,189,392 bytes. File Type : ENVI Standard Sensor Type: Landsat OLI Byte Order : Host (Intel) Projection : UTM, Zone 40 North Pixel : 30 Meters Datum : WGS-84 Wavelength : 0.443 to 2.201 Micrometers Upper Left Comer: 1,1 Description: Calibrated Radiance from LC81610412015228LGN00_MTL_MultiSpectral, ENVI QUAC Result [Tue Sep 01
Spatial Subset Full Scene	
Spectral Subset 7/7 Bands]
Select Mask Band	Mask Options -
OK Cancel Previous Open -	

شكل (۴۵-۹) : انتخاب تصوير براي اجراي الگوريتم PCA

در پنجره بعدی شکل (۴۶–۹) مسیر خروجی و تعداد باندهای خروجی را مشخص و سپس دکمه OK را میفشاریم.

Sorward PC Parameters X
Input Statistics Information
Stats Subset Full Scene
Stats X Resize Factor 1.000000
Stats Y Resize Factor 1.000000
Output Stats Filename [.sta] Choose
Calculate using Covariance Matrix
Output Result to File Memory
Enter Output Filename Choose
C:\Users\PC\Desktop\Image_Processing\PC\PCA
Output Data Type Floating Point \checkmark
Select Subset from Eigenvalues No
Number of Output PC Bands 7
OK Cancel

شکل (۴۶-۹) : انتخاب نام، مسیر و تعداد مولفه خروجی

اولین خروجی مشاهده شده در یک پنجره تحت عنوان PC Eigenvalues نمایش داده می شود در پنجره نمایش داده شده محور افقی شامل تعداد مقادیر ویژه و محور عمودی نشان دهنده ارزش هر مقدار ویژه می باشد. در واقع محور افقی تعداد مولفه ها و محور عمودی میزان اطلاعات هر مولفه را نمایش می دهد. همانطور که در شکل (۴۷–۹) مشخص است مولفه اول بیش ترین اطلاعات را دارا می باشد.



http://www.learnandhomegis.ir/

شکل (۴۷-۹) : نمایش تعداد مقادیر ویژه و مقادیر مرتبط با آنها

با توجه به نمودار ارائه شده اگر یک ترکیب باندی از سه مولفه اول ایجاد کنیم. تصویر بدست آمده، تصویری خواهد بود که بیش ترین اطلاعات را در دارا خواهد بود شکل (۴۸–۹).



شکل (۴۸-۹) : ترکیب باندی از سه مولفه اول

همانطور که می دانیم بیش ترین اطلاعات مکانی در PC1 قرار دارد و بیش ترین میزان نویز در PC7 که در شکل (۴۹-۹) مشاهده میشود.



شکل (۴۹-۹) : بیش ترین اطلاعات در PC1 و بیش ترین نویز در PC7

طبقه بندى تصاوير

طبقه بندی نظارت نشده :

همانطور که در فصل ششم بیان گردید. روشهای طبقهبندی که فقط متکی بر اطلاعات تصویر و کاربر در کل فرآیند آن دخالتی ندارد را روشهای طبقهبندی نظارتنشده گویند. **در نرم افزار** ENVI بخش Toolbox روی پوشه Classification کلیک نمایید. بر روی پوشه

Unsupervised Classification کلیک و الگوریتم IsoData Classification را انتخاب نمایید. در پنجره Classification Inpute File تصویر مدّ نظر را انتخاب و دکمه را کلیک نمایید شکل (۵۰–۹).

Classification Input File	X
Select Input File: LC81680362015229LGN00_MTL.txt LC81680362015229LGN00_MTL.txt LC81680362015229LGN00_MTL.txt LC81680362015229LGN00_MTL.txt LC81680362015229LGN00_MTL.txt LC81680362015229LGN00_MTL.txt LC81680362015229LGN00_MTL.txt LC81680362015229LGN00_MTL.txt LC81680362015229LGN00_MTL.txt	File Information: File Information: File Information: File Information: Disze: [Unsigned Int] 7,865 bytes. File Type : ENVI Object (TIFF) Sensor Type: Landsat OLI Byte Order : Host (Intel) Projection : UTM, Zone 38 North Pixel : 30 Meters Datum : WGS-84 Wavelength : 0.443 to 2.201 Micrometers Upper Left Comer: 1,1 Description: Zoom File Imported into ENVI [Fri Sep 04 13:30:36 2020]
Spatial Subset Full Scene	
Spectral Subset 7/7 Bands]
Select Mask Band <none selected=""></none>	Mask Options -
OK Cancel Previous Open -	

شكل (۵۰-۹) : انتخاب تصوير جهت طبقه بندى

در پنجره ISODATA parameters تعداد کلاس ها، مسیر، نام خروجی و ماکزیمم تکرار الگوریتم را تعیین و Ok کنید شکل (۵۱-۹).

ISODATA Parameters	×
Number of Classes: Min 2 Max 3 Maximum Iterations 9 Change Threshold % (0-100) 5.00 Minimum # Pixel in Class Maximum Class Stdv Minimum Class Distance 5.000 Maximum # Merge Pairs OK Cancel	Maximum Stdev From Mean Maximum Distance Error Output Result to File Output Result to File Memory Enter Output Filename Choose C:\Users\PC\Desktop\Image_Processing\PC\ISOI

شکل (۵۱-۹) : پارامترهای روش طبقه بندی نظارت نشده ISO Data

نتیجه طبقه بندی نظارت نشده با سه کلاس مطابق به شکل (۵۲-۹) مشخص گردیده است.



شكل (۵۲-۹) : نتيجه طبقه بندى نظارت نشده با الگوريتم ISO Data

طبقه بندى نظارت شده

همانطور که در فصل ششم بیان گردید. در طبقهبندی نظارت شده برای ردهبندی پیکسلها از نمونههای آموزشی استفاده می گردد. برای این منظور هر یک از پیکسلهای تصویر یا مجموعه اطلاعاتی که طبقهبندی می شوند با نشانههای طیفی نمونهها که در مرحله انتخاب نمونههای آموزشی توسط مفسر مشخص شدهاند مقایسه گردیده و هر گروه از پیکسلها به یکی از طبقات نمونه گیری نسبت داده می شود. در این راستا با استفاده از ابزار Region of Interest به انتخاب نمونههای آموزشی می پردازیم در اینجا سه کلاس گیاه، آب و خاک با رنگ های سبز، آبی و قهوهای انتخاب می گردند شکل (۵۳–۹).

A State of the sta	the second second
and the second	Region of Interest (ROI) Tool X File Options Help
	ROI Name: water
	Geometry Pixel Grow Threshold
	Multi Part Vertex Snap
	Area
	alter is
LAN NON	
CON WAY ON	C Alexander

شکل (۵۳-۹) : انتخاب نمونه های آموزشی با استفاده از ابزار Region of Interest

در نرم افزار ENVI بخش Toolbox روی پوشه Classification کلیک نمایید. بر روی پوشه Maximum Likelihood Classification و الگوریتم Supervised Classification را انتخاب نمائید. در پنجره Classification Inpute File تصویر مدّ نظر را انتخاب و دکمه Ok را کلیک نمایید. در پنجره Maximum Likelihood Parametres کلاس های معرفی شده را انتخاب، نام و مسیر خروجی را مشخص سپس دکمه Ok را میفشاریم. تصویر طبقه بندی نظارت شده با سه کلاس در شکل (۹۴–۹) مشخص میباشد.



شكل (۴-۵۴) : نتيجه طبقه بندى نظارت شده با الكوريتم Maximum Likelihood