



کاربرد کوانتوم GIS در علوم و مهندسی آب

با رویکرد کاربرد در مدلسازی هیدرولوژیکی، منابع آب و سنجش از دور



تالیف:

دکتر اصغر عزیزیان

عضو هیأت علمی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

سرشناسه:	عزیزیان، اصغر، ۱۳۶۵ -
عنوان و نام پدیدآور:	کاربرد کوانتوم GIS در علوم و مهندسی آب با رویکرد کاربرد در مدلسازی هیدرولوژیکی، منابع آب و سنجش از دور/ تالیف اصغر عزیزیان.
مشخصات نشر:	تهران: پارسیا، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری:	۲۲۰ ص.
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۷۰۱۰-۹۷-۶
وضعیت فهرست نویسی:	فیا
یادداشت:	کتابنامه.
موضوع:	سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی
موضوع:	Geographic information systems
موضوع:	آب‌شناسی -- سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی
موضوع:	-- Geographic information systems Hydrology
موضوع:	آب‌شناسی -- سنجش از دور
موضوع:	Hydrology -- Remote application
موضوع:	آب‌شناسی -- داده‌پردازی
موضوع:	Hydrology -- Data processing
موضوع:	آب -- مهندسی -- نرم‌افزار
موضوع:	Hydraulic engineering -- Software
موضوع:	آب -- مهندسی -- داده‌پردازی
موضوع:	Hydraulic engineering -- Data processing
موضوع:	نرم‌افزار متن‌باز
موضوع:	Open source software
رده بندی کنگره:	G ۷۰/۲۱۲/ع۴۶ک ۱۳۹۶
رده بندی دیویی:	۲۸۵/۹۱۰
شماره کتابشناسی ملی:	۴۵۴۴۰۸۸

کاربرد کوانتوم GIS در علوم و مهندسی آب



تألیف: دکتر اصغر عزیزیان

ناشر: پارسیا

شمارگان: ۳۰۰ نسخه

مدیر فنی: محمدرضا نصیرنیا

نوبت چاپ:

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۱۰-۹۷-۶

قیمت:

مرکز پخش:

تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای
ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸
طبقه دوم، واحد ۶ تلفن: ۹۲-۶۶۴۴۸۱۹۱ www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر پارسیا می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر پارسیا ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فهرست مطالب

فصل اول: آشنائی مقدماتی با کوانتوم GIS

۱-۱- مقدمه

۲-۱- امکانات QGIS

۳-۱- محیط QGIS

۱-۳-۱- منوی Layer

۲-۳-۱- منوی Settings

۳-۳-۱- منوی Plugins

۴-۳-۱- منوی Vector

۵-۳-۱- منوی Raster

۶-۳-۱- منوی Processing

۷-۳-۱- نوار وضعیت

۴-۱- نوار ابزار Attribute

۵-۱- عملیات پایه‌ای GIS

۱-۵-۱- کار با لایه‌های برداری

۶-۱- محاسبه طول عوارض (خطی و پلیگونی)

۱-۶-۱- روند انجام کار

۷-۱- کار با داده‌های رستری

۱-۷-۱- روند انجام کار

۸-۱- برش دادن و چسباندن لایه‌های رستری

۱-۸-۱- روند انجام کار

۹-۱- کار با داده‌های ارتفاعی

۱-۹-۱- روند انجام کار

۱۰-۱- زمین مرجع کردن تصاویر

۱-۱۰-۱- روند انجام کار

۱۱-۱- تغییر سیستم مختصات تصویر

۱-۱۱-۱- روند انجام کار

۱۲-۱- ساخت نقشه در محیط QGIS

۱-۱۲-۱- روند انجام کار

فصل دوم: کار با جداول و جستجو در آنها

۱-۲- مقدمه

۲-۲- اتصال بین جداول مختلف

۱-۲-۲- روند انجام کار

۳-۲- نحوه کار با خصوصیات یک لایه

۱-۳-۲- روند انجام کار

۴-۲- وارد کردن داده‌های متنی و اکسلی

۱-۴-۲- روند انجام کار

فصل سوم: برنامه نویسی با Python در محیط کوانتوم GIS

۱-۳- مقدمه

۲-۳- استخراج مشخصات یک لایه با استفاده از زبان برنامه نویسی Python

۱-۲-۳- روند انجام کار

۳-۳- پیدا نمودن پلی‌گون‌های مجاور هم در یک لایه با استفاده از Python

۱-۳-۳- روند انجام کار

۲-۳-۳- ساختار برنامه نوشته شده به زبان پایتون برای محاسبه عوارض مجاور هم

فصل چهارم: مباحث پیشرفته در کوانتوم GIS

۱-۴- مقدمه

۲-۴- درون‌یابی با استفاده از داده‌های نقطه‌ای

- ۴-۲-۱- روند انجام کار
- ۴-۳- نمونه برداری نقطه‌ای و پلیگونی از داده‌های رستری
- ۴-۳-۱- روند انجام کار
- ۴-۴- انجام خودکار کارهای پیچیده با استفاده از Processing Modeler
- ۴-۴-۱- روند انجام کار
- ۴-۵- پردازش دسته‌ای یک فرآیند در محیط QGIS
- ۴-۵-۱- روند انجام کار
- ۴-۶- دانلود داده (نقطه‌ای، خطی و پلیگونی) از منبع OpenStreetMap
- ۴-۶-۱- روند انجام کار
- ۴-۷- ساخت نقشه‌های تحت وب
- ۴-۷-۱- روند انجام کار
- ۴-۸- نحوه فراخوانی فایل‌های با پسوند BIP، BIL یا BSQ در محیط QGIS
- ۴-۸-۱- روند انجام کار

فصل پنجم: کاربرد کوانتوم GIS در مدلسازی هیدرولوژیکی

- ۵-۱- مقدمه
- ۵-۲- ساختار مدل SWAT
- ۵-۳- ابزارها و نرم‌افزارهای موردنیاز
- ۵-۴- نحوه نصب برنامه QSWAT
- ۵-۵- ساختار و مکان ذخیره داده‌های اصلی
- ۵-۶- ساختار و مکان داده‌های خروجی
- ۵-۷- مدلسازی هیدرولوژیکی حوضه‌های آبریز با پلاگین QSWAT
 - ۵-۷-۱- استخراج زیرحوضه‌ها
 - ۵-۷-۲- استخراج HRU
 - ۵-۷-۳- انجام تنظیمات موردنیاز و اجرای مدل SWAT

۴-۷-۵- ایجاد خروجی‌های گرافیکی در محیط QGIS

۵-۷-۵- نمایش خروجی‌های مدل SWAT با ابزار SWAT Error Checker

۸-۵- استخراج خصوصیات فیزیوگرافی حوضه‌های آبریز

۱-۸-۵- فرآیند استخراج شبکه آبراهه‌ها

۲-۸-۵- استخراج پروفیل طولی آبراهه‌ها

۳-۸-۵- محاسبه مرکز ثقل زیرحوضه‌ها

۴-۸-۵- استخراج خودکار خصوصیات فیزیوگرافی با استفاده از Processing Modeler

پیوست ۱: نحوه تهیه DEM از منابع مختلف

پ ۱-۱- مقدمه

پ ۲-۱- DEM‌های ۹۰ متری SRTM

پ ۳-۱- DEM‌های ۳۰ متری ASTER

پ ۴-۱- بانک اطلاعاتی HydroSHEDS

پ ۵-۱- DEM‌های ۱ کیلومتری GTOPO30

پ ۶-۱- بانک اطلاعاتی HYDRO1K

منابع و مأخذ

توجه

جهت دانلود نرم‌افزار کوانتوم GIS به لینکی که در سایت انتشارات نوآور (www.noavarpub.com) گذاشته شده است، مراجعه فرمایید.

نشر پارسیا ضمن ارج نهادن و قدردانی از اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنا به تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنا به اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش‌شده خود را با هزینه انتشارات پارسیا، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات پارسیا ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث هرچه پربارتر شدن محتوای کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر پارسیا، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به‌منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به رسم ادب و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح‌شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به‌عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید، و در صورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود.

همچنین نشر پارسیا و پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.



تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

www.noavarpub.com

info@noavarpub.com

با افزایش روزافزون استفاده مدیران، مسئولان و محققین از داده‌های مکانی در جهت تصمیم‌گیری‌های مناسب و کارآمد، توسعه نرم‌افزارهای مکانی نیز رو به گسترش است. از آنجا که استفاده از این بسته‌های نرم‌افزاری کمک فراوانی در پردازش، تجزیه و تحلیل داده‌های مکانی و در نهایت تصمیم‌گیری‌های بهینه در مسائل مدیریتی می‌نماید، لذا شرکت‌های بزرگ نرم‌افزاری را بر آن داشته است که برنامه‌های کامل و جامعی در این زمینه ارائه دهند. اما دلایلی همچون هزینه بالای خریداری این بسته‌های نرم‌افزاری، عدم امکان دسترسی به کد برنامه‌ها و تغییر آنها و برخی دلایل دیگر، بسیاری از متخصصان و برنامه‌نویسان را به توسعه نرم‌افزارهای متن باز (Open Source) در حوزه سیستم‌های اطلاعات مکانی تشویق نموده تا دنیای جدیدی را فرا روی کاربران عرصه GIS باز نمایند. توسعه بسته‌های نرم‌افزاری متن باز در تحلیل‌های مربوط به اطلاعات مکانی، دارای سابقه طولانی می‌باشد به طوریکه اولین نسل این چنین سیستم‌هایی در سال ۱۹۸۷، ارائه گردید. امروزه نرم‌افزارهای متن باز بیشماری وجود دارد که تمامی جنبه‌های کار با داده‌های مکانی را پوشش می‌دهند و استفاده از آنها بسیاری از نیازهای کاربران را در سراسر جهان، برآورده می‌نماید. در حال حاضر یکی از معروف‌ترین و پرکاربردترین بسته‌های نرم‌افزاری متن باز در زمینه تحلیل‌های مکانی، نرم‌افزار QGIS یا Quantum GIS می‌باشد. یکی از ویژگی‌های بارز این برنامه، امکان دسترسی به توابع موجود در نرم‌افزارهای GRASS و SAGAGIS می‌باشد که همین مساله موجب افزایش کارایی آن شده است. جداسازی داده‌ها به صورت لایه‌های مجزا، انجام عملیات ریاضی گوناگون بر روی لایه‌های برداری و رستری، دسترسی به انواع نقشه‌ها و داده‌های موجود در بانک‌های جهانی، از دیگر خصوصیات این نرم‌افزار می‌باشد. همچنین در این نرم‌افزار امکان شخصی‌سازی و بهبود قابلیت‌ها با استفاده از زبان قدرتمند Python نیز وجود دارد. یکی از ویژگی‌های مهم این بسته نرم‌افزاری برای بسیاری از کشورهای در حال توسعه به ویژه کشور ایران، رایگان بودن آن می‌باشد. وابستگی به نرم‌افزارهای خارجی مانند ArcGIS و همچنین عدم پشتیبانی آن در کشور ایران می‌تواند در دوران تحریم و حتی پساً تحریم بسیاری از سازمان‌ها، نهادها و محققین را با مشکلی اساسی روبرو نماید. به همین منظور بسته نرم‌افزاری QGIS می‌تواند جایگزین بسیار مناسبی برای کاربران حوزه GIS باشد.

کتاب حاضر سعی بر این دارد تا با ارائه پروژه‌های کاربردی و نیز آموزش گام به گام QGIS، نیازهای جامعه محققین و مهندسين در زمینه GIS را تا حدود بسیار

زیادی برطرف نماید. هر چند همانند هر فعالیت حرفه‌ای، ضامن موفقیت هر شخص تلاش، پشتکار و البته کنجکاوی در زوایای مختلف علمی و کاربردی یک زمینه تخصصی است. نویسنده این کتاب تلاش نموده است تا با در نظر داشتن ویژگی‌ها و نکات زیر، ویژگی‌های بارز کتاب حاضر را افزایش دهد:

- ✓ وحدت رویه در ارائه مطالب
 - ✓ بیان اهمیت موضوع و کاربردی بودن آن
 - ✓ تشریح اهمیت دسترسی به بانک‌های اطلاعاتی آنلاین در مطالعات مهندسی
 - ✓ استفاده از زبان‌های برنامه‌نویسی در انجام امور پیچیده
- در هر حال امید است این مجموعه که برای تهیه آن زحمات فراوانی کشیده شده، توانسته باشد گامی مفید در راستای ارتقا سطح علمی جامعه محققین، اساتید، دانشجویان و مهندسیین برداشته باشد. بدیهی است هیچ اثری نمی‌تواند مصون از اشتباهاتی اعم از ویرایشی و یا فنی باشد، لذا نویسنده این کتاب مشتاقانه انتظار دارد تا نظرات کارشناسی شما خواننده گرامی را همچون هدیه‌ای گرانبها دریافت نموده تا در چاپ‌های بعدی کتاب، مدنظر خویش قرار دهد. پشاپیش از هرگونه پیشنهاد و یا نظر نقادانه شما صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایم.
- به منظور برقراری تعامل پایدار، آدرس پست الکترونیکی زیر در نظر گرفته شده است که در هر زمان پذیرای سوال‌ها و نظرات خوانندگان گرامی می‌باشد.
- در ضمن جهت دانلود نرم‌افزار کوانتوم GIS به لینکی که در سایت انتشارات نوآور (www.noavarpub.com) گذاشته شده است، مراجعه فرمایید.

اصغر عزیزیان

عضو هیأت علمی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین

Info@noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر پارسیا است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول، تصاویر این کتاب در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از کتاب به هر شکل از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از کتاب، تهیه پی دی اف از کتاب، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر پارسیا ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر پارسیا به صورت فایل ورد یا پی دی اف و موارد این چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر پارسیا را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هرگونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیرمجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام به مسدود نمودن سایت متخلف کرده و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات از متخلف اخذ می‌گردد.

همچنین در صورتی که هر کتابفروشی، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، اُفست از کتب انتشارات پارسیا نموده و اقدام به فروش آن نماید، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤذعین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از کتابفروشی متخلف می‌نماید.

خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،

از نظر قانونی غیرمجاز و شرعاً نیز حرام است.

انتشارات پارسیا از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات پارسیا به شماره‌های ۰۲۱ ۶۶۴۸۴۱۹۱-۲ و ۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸ و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس info@noavarpub.com و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از توضیح حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و نیز به‌عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات پارسیا نیز هدیه دریافت نمایند.

فصل اول

آشنایی مقدماتی با کوانتوم GIS

۱-۱- مقدمه

دلایلی همچون هزینه بالای خریداری نرم‌افزاری مبتنی بر GIS، عدم دسترسی به کدهای برنامه‌ها و همچنین عدم امکان تغییر آن، بسیاری از محققین و برنامه‌نویسان را به توسعه بسته‌های نرم‌افزاری متن باز^۱ در حوزه سیستم اطلاعات جغرافیایی^۲، ترغیب نموده تا دنیای جدیدی را برای کاربران عرصه GIS، ارائه نمایند. بسته‌های نرم‌افزاری متن باز امکانات و مزایای گسترده‌ای را در اختیار کاربران قرار می‌دهند. این مزایا طیف مختلفی از کاهش هزینه‌های اقتصادی تا دسترسی به فناوری به ویژه در کشورهای در حال توسعه یافته را شامل می‌شود (چن و همکاران^۳، ۲۰۱۴). از دلایل رویکرد به بسته‌های نرم‌افزاری مذکور می‌توان به موارد مهمی همچون: امنیت، استانداردهای باز و استقلال از مرجع توسعه دهنده اشاره نمود. توسعه بسته‌های نرم‌افزار متن باز در تحلیل‌های مربوط به اطلاعات مکانی، دارای سابقه طولانی می‌باشد به طوریکه اولین نسل این چنین سیستم‌هایی در سال ۱۹۸۷، ارائه گردید (استینگر و هانتز^۴، ۲۰۱۳). امروزه نرم‌افزارهای متن باز بیشماری وجود دارد که تمامی جنبه‌های کار با داده‌های مکانی را پوشش می‌دهند و استفاده از آنها بسیاری از نیازهای کاربران را در سراسر جهان، برآورده می‌نماید.

در حال حاضر یکی از معروف‌ترین و پرکاربردترین بسته‌های نرم‌افزاری متن باز در زمینه تحلیل‌های مکانی، نرم‌افزار QGIS یا Quantum GIS می‌باشد. یکی از ویژگی‌های بارز این برنامه، امکان دسترسی به توابع موجود در نرم‌افزارهایی GRASS و SAGAGIS می‌باشد که همین

۱. Open Source

۲. Geographic Information System

۳. Chen et al., 2014

۴. Steiniger and Hunter, 2013

مساله موجب افزایش کارائی آن شده است. جداسازی داده‌ها به صورت لایه‌های مجزا، انجام عملیات ریاضی گوناگون بر روی لایه‌های برداری و رستری، دسترسی به انواع نقشه‌ها و داده‌های موجود در بانک‌های جهانی، از دیگر خصوصیات این نرم‌افزار می‌باشد. همچنین در این نرم‌افزار امکان شخصی‌سازی و بهبود قابلیت‌ها با استفاده از زبان قدرتمند پایتون نیز وجود دارد. توسعه QGIS در سال ۲۰۰۲ توسط یک گروه داوطلب از برنامه‌نویسان در حوزه GIS، شروع گردید که هدف اصلی آنها استفاده سریع و آسان از داده‌های مکانی برای سیستم‌های مبتنی بر لینوکس، بوده است (هوگن توبلر^۱، ۲۰۰۸).

از ویژگی‌های بارز این بسته نرم‌افزاری می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

رایگان: یکی از ویژگی‌های مهم این بسته نرم‌افزاری برای بسیاری از کشورهای در حال توسعه، رایگان بودن آن می‌باشد. با توجه به تحریم‌های موجود و عدم امکان خرید نرم‌افزارهای خارجی مانند ArcGIS و همچنین عدم پشتیبانی آن در کشور ایران، QGIS می‌تواند جایگزین بسیار مناسبی باشد.

کم حجم بودن: حجم آخرین نسخه QGIS.2.16.3 در حدود ۳۵۰ مگابایت (۱۰ برابر کمتر از نسخه ۹/۳ نرم افزار ArcGIS) می‌باشد.

پشتیبانی از زبان فارسی: از ویژگی‌های مهم بسته نرم‌افزاری QGIS، پشتیبانی از زبان فارسی است. بسته نرم‌افزاری ArcGIS در ایران به صورت کرک شده مورد استفاده قرار می‌گیرد و به همین علت دارای مشکلات متعددی می‌باشد که از مهم‌ترین آنها می‌توان به عدم پشتیبانی از زبان فارسی اشاره نمود.

محیط کاربرپسند: محیط این برنامه نسبت به برنامه‌هایی مانند: ArcGIS، ILWIS و ... کاربر پسندتر بوده و از معماری زیباتری برخوردار می‌باشد.

پشتیبانی از سیستم عامل‌های مختلف: این برنامه بر روی سیستم عامل‌هایی همچون مکینتاش، یونیکس، لینوکس و ویندوز قابل اجرا می‌باشد اما ArcGIS تنها بر روی سیستم عامل ویندوز اجرا می‌شود.

پلاگین: ویژگی منحصر به فردی که در این بسته نرم‌افزاری تعبیه شده، وجود پلاگین‌های بسیار زیاد و متنوعی است که بر روی آن نصب شده و موجب افزایش کارائی آن می‌شود. پلاگین‌های موجود در محیط QGIS همانند الحاقیه در محیط ArcGIS می‌باشند. در حال حاضر بیش از ۶۰۰ پلاگین برای این برنامه توسعه داده شده که دسترسی به همه آنها به راحتی و بدون پرداخت هیچ هزینه‌ای، میسر می‌باشد.


۱. Hugentobler, 2008

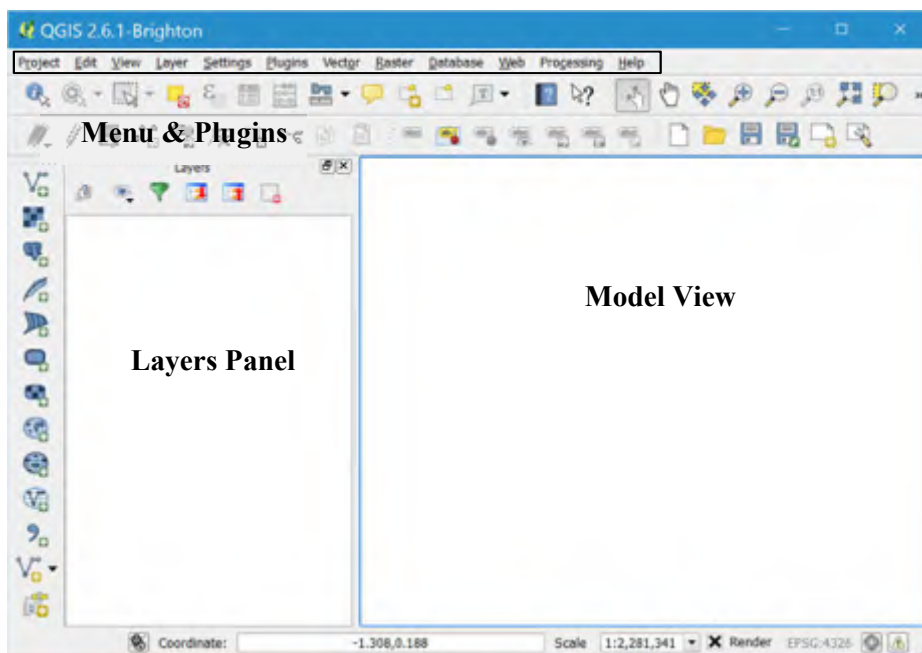
۱-۲- امکانات QGIS

- قابلیت نمایش، ویرایش و تجزیه و تحلیل اطلاعات
- پشتیبانی از داده‌های با فرمت‌های مختلف (اعم از برداری و رستری)
- قابلیت انتخاب داده‌ها بر اساس اطلاعات مکانی و توصیفی
- ارائه اطلاعات آماری از عوارض رستری و برداری موجود در نقشه
- انجام پیش پردازش‌های زمینی مانند: برش و یا یکپارچه کردن لایه‌ها با یکدیگر، اتصال جداول دو لایه به یکدیگر و ...
- تغییر نحوه رنگ‌بندی عوارض موجود در نقشه
- پشتیبانی از توابع موجود در نرم‌افزار GRASS و SAGAGIS
- پشتیبانی از منابع اطلاعاتی آنلاین مانند Google earth, OpenStreetMap
- قابلیت اسکریپت نویسی در محیط QGIS با زبان پایتون
- قابلیت ساخت نقشه‌های تحت وب

برای تهیه این بسته نرم‌افزاری به وبسایت رسمی QGIS به نشانی www.qgis.org مراجعه نموده و متناسب با سیستم عامل موردنظر، نسخه بروز آن را دانلود کنید. در این کتاب از نسخه‌های QGIS 2.12، QGIS 2.16.3، و QGIS 2.6.1 استفاده شده است. در ادامه ابتدا به بررسی ساختار کلی و منوهای QGIS پرداخته شده و پس از آشنائی با محیط QGIS، پروژه‌های کاربردی مطرح خواهند گردید.

۱-۳- محیط QGIS

برای وارد شدن به محیط QGIS، ابتدا بر روی آیکن  کلیک نمایید تا پنجره QGIS 2.6.1 Brighton ظاهر شود (شکل ۱-۱). پنجره مزبور از سه چهار بخش اصلی به نام‌های Model View (محیط کاری)، Layers Panel (پنل مربوط به لایه‌ها)، منوها و پلاگین‌ها تشکیل شده است. این برنامه نیز همانند ArcGIS از الحاقیه‌هایی به نام پلاگین برای افزایش کارائی خود استفاده می‌نماید. پلاگین‌های QGIS عمدتاً توسط زبان برنامه نویسی پایتون و C++ توسعه داده شده‌اند. با مراجعه به وبسایت رسمی QGIS می‌توان به لیست عظیمی از پلاگین‌های موجود دسترسی پیدا نمود. همچنین در محیط برنامه نیز منویی تحت عنوان Plugins وجود دارد که به واسطه آن کاربر می‌تواند، پلاگین موردنظر را خود را شناسائی و بر روی برنامه نصب کند. برای آشنائی هرچه بهتر با محیط و کارائی برنامه QGIS ابتدا منوها و ابزارهای موجود تشریح می‌گردند و سپس به ارزیابی برخی از پلاگین‌های کاربردی پرداخته خواهد شد.



شکل ۱-۱- محیط برنامه QGIS

۱-۳-۱- منوی Layer

این منو یکی از بخش‌های مهم و کاربردی برنامه QGIS می‌باشد. با استفاده از این منو می‌توان، به ایجاد یک لایه جدید اقدام نمود و یا لایه‌های برداری و رستری مختلف را در محیط QGIS بارگذاری نمود. همچنین دسترسی به جدول اطلاعاتی لایه‌ها، تغییر سیستم مختصات تصویر لایه‌ها، ذخیره و حذف لایه‌ها از دیگر امکانات این منو می‌باشد. در جدول (۱-۱)، شرح مختصری از مهم‌ترین بخش‌های این منو نشان داده شده است. لازم به ذکر است که جزئیات بیشتر ابزارهای موجود در فصل‌های بعدی و در قالب پروژه‌ها ارائه شده است.

جدول ۱-۱- بخش‌های مختلف منوی Layer

نحوه عملکرد	آیکن	نام
وارد نمودن یک فایل برداری به محیط QGIS		Add Vector Layer
وارد نمودن یک فایل رستری به محیط QGIS		Add Raster Layer
وارد نمودن لایه‌های مبتنی بر دیتابیس PostgreSQL		Add PostGIS Layers
وارد نمودن لایه‌های مکانی مبتنی بر دیتابیس SQL		Add SpatialLite Layer
وارد نمودن لایه‌های مکانی مبتنی بر دیتابیس MSSQL		Add MSSQL Spatial Layer

ادامه جدول ۱-۱

نحوه عملکرد	آیکن	نام
وارد نمودن لایه‌های مکانی مبتنی بر دیتابیس Oracle		Add Oracle Spatial Layer
وارد نمودن لایه‌های رستری مبتنی بر دیتابیس Oracle		Add Oracle GeoRaster Layer
دسترسی به لایه‌ها و نقشه‌های تحت وب از نوع WMS		Add WMS/WMTS Layer
دسترسی به لایه‌ها و نقشه‌های تحت وب از نوع WCS		Add WCS Layer
دسترسی به لایه‌ها و نقشه‌های تحت وب از نوع WFS		Add WFS Layer
وارد نمودن لایه‌های جدولی به محیط QGIS (مانند فایل‌های نقطه‌ای موجود در اکسل)		Add Delimited Text Layer
ساخت یک لایه برداری جدید (نقطه، خط و پلیگون)		New Shapefile Layer
ساخت لایه جدید برای داده‌های ذخیره داده‌های GPS		Create New GPX Layer

۱-۳-۲- منوی Settings

با استفاده از امکانات موجود در این منو نیز می‌توان تنظیمات مربوط به سیستم مختصات تصویر پروژه، نحوه رنگ‌بندی لایه‌ها، علائم مورد استفاده برای نمایش لایه‌ها در نقشه، تغییر کلیدهای میانبر بسیاری از ابزارهای برنامه و ... را انجام داد. در جدول (۱-۲)، شرح مختصری از بخش‌های مختلف این منو نشان داده شده است. جزئیات بیشتر در فصل‌های بعدی ارائه شده است. همچنین در شکل (۱-۲) نیز به عنوان نمونه پنجره مربوط به تغییر کلید میانبر ابزارهای موجود در محیط QGIS، نشان داده شده است.

جدول ۱-۲- بخش‌های مختلف منوی Settings

نحوه عملکرد	آیکن	نام
تغییر سیستم مختصات تصویر پروژه		Custom CRS
تغییر نحوه رنگ‌بندی و نمادگذاری لایه‌ها		Style Manager
تغییر کلیدهای میانبر هر ابزار		Configure Shortcuts
سفارشی‌سازی محیط QGIS		Customization
تنظیمات مربوط به موارد پیش فرض		Options