

عنوان:

ارزیابی برخی از نرم افزار های متن باز GIS با بررسی معیار های تجربی و رتبه بندی نرم افزارها

(با تاکید بر نرم افزار های متن باز gvSIG, GRASS, QGIS)



فهرست

1. مقدمه 2
2. معرفی استاندارد های متن باز در سیستم اطلاعات مکانی (WFS و WMS) 3
3. معرفی نرم افزار های متن باز در سیستم اطلاعات مکانی 6
4. معرفی نرم افزار متن باز gvSIG 7
5. معرفی نرم افزار متن باز GRASS 8
6. معرفی نرم افزار متن باز QGIS 11
7. معرفی نرم افزار 13
8. ارزیابی نرم افزار های gvSIG, GRASS, QGIS 15
9. نتیجه گیری 20

نرم افزار متن باز (Open Source Software) به نرم افزارهایی میگویند که افراد میتوانند در کد منبع آنها تغییر ایجاد کرده و یا اشکالات (باگ) احتمالی آنها را رفع کنند. این یک شیوه توسعه نرم افزار است که میتواند هم برای نرم افزارهای آزاد و هم برای نرم افزارهای با مالکیت انحصاری و تجاری به کار رود. با افزایش روز افزون استفاده مدیران، مسئولان و تصمیم گیران از داده های مکانی در جهت تصمیم گیری های مناسب و کارآمد، توسعه نرم افزارهای مکانی نیز رو به افزایش است. از آنجا که استفاده از این نرم افزارها کمک فراوانی در پردازش، تجزیه و تحلیل داده های مکانی و در نهایت تصمیم گیری های بهینه در مسائل مدیریتی می کند لذا شرکت های بزرگ نرم افزاری را برآن داشت که نرم افزارهای کامل و جامعی در این زمینه ارائه دهند. اما دلیل هایی همچون هزینه بالای خریداری این نرم افزارها، عدم امکان دسترسی به کد برنامه ها و امکان دستکاری آنها و برخی دلیل های دیگر، بسیاری از متخصصان و برنامه نویسان را به توسعه نرم افزارهای متن باز در حوزه سیستم های اطلاعات مکانی تشویق نمود تا دنیای جدیدی فراروی استفاده کنندگان از این نرم افزارها باز شود. توسعه نرم افزارهای سیستم اطلاعات مکانی متن باز با توجه به تاریخچه نرم افزارها، سابقه طولانی دارد به طوری که اولین سیستم در سال 1978 بوجود آمد. امروزه سیستم های متن باز بی شماری وجود دارد که تمامی جنبه های کار با داده های مکانی را پوشش می دهند و استفاده از آنها بسیاری از نیازهای کاربران آنها در سراسر جهان را برآورده می سازد. فعالیت در زمینه متن باز مستلزم شناخت و همکاری با جامعه هایی می باشد که در زمینه های مختلف فعالیت دارند. وجود این جامعه ها در دنیای متن باز تضمین کننده استفاده و توسعه جمعی نرم افزارهای متن باز میباشد. جامعه مکانی متن باز با نام اختصاری OSGeo و نشانی اینترنتی <http://www.osgeo.org> با هدف حمایت و توسعه نرم افزارهای متن باز در حوزه مدیریت اطلاعات مکانی ایجاد شده است. این سایت آخرین اطلاعات مربوط به حوزه مدیریت اطلاعات مکانی در زمینه متن باز را در اختیار کاربران قرار میدهد. همچنین معرفی انواع نرم افزارهای موجود در زمینه های مختلف (Desktop و Web) از دیگر خروجی های این

سایت میباشد. این جمعیت مسئولیت گسترش نرم افزارها و همچنین حفظ کیفیت آنها را نیز بر عهده دارد.

2. معرفی استانداردهای متن باز در سیستم اطلاعات مکانی (WFS و WMS)

ارتباط به معنای (انتقال یا تبادل از طریق یک سیستم مشترک نمادها، علائم و یا رفتار) می باشد. استاندارد ها پیش شرطی برای ارتباط هستند، زیرا استاندارد سازی به معنای (توافق در مورد یک سیستم مشترک) می باشد. فروشندگان نرم افزار مکانی، توسعه دهندگان و کاربران، به منظور ایجاد استانداردها و توافق در مورد آنها که سیستم های اطلاعاتی را به تبادل اطلاعات و دستورالعمل های مکانی برای geoprocessing قادر می سازند، در روند اجماع OGC همکاری می کنند. نتیجه این تلاش ها، استانداردهای متن باز می باشند. OGC، ویژگی های استانداردهای متن باز را به شرح زیر تعریف می کند:

1. آزادانه و بطور عمومی در دسترس – آنها بطور رایگان و بدون مانع کپی رایت و سایر حقوق معنوی، در دسترس می باشند.

2. غیر تبعیض آمیز – آنها در هر زمانی و در هر جایی، بدون هیچ محدودیتی، در دسترس هر فردی یا هر سازمانی می باشند.

3. لیسانس بدون هزینه – در ازای استفاده آنها، هیچ هزینه ای در هیچ زمانی در نظر گرفته نمی شود.

4. بی طرف نسبت به فروشنده – آنها از نظر محتوا و مفهوم پیاده سازی، نسبت به فروشنده ها، بی طرف هستند و بین هیچ فروشنده ای با دیگری تبعیض قائل نمی شوند.

5. بی طرف نسبت به داده ها – استانداردها مستقل از هر مدل و یا فرمت ذخیره سازی داده ها می باشند.

6. تعریف، مستند سازی و تایید شده توسط یک فرایند اجماع رسمی عضو محور. گروه اجماع، مسئول تغییرات بوده و هیچ نهاد واحدی استاندارد را کنترل نمی کند.

الف) استاندارد WMS

هدف از این سرویس تهیه خروجی بصری از داده های مکانی و قابل دسترس ساختن آن بر روی وب می باشد. این سرویس در پاسخ به درخواستی که توسط متد های HTTP ساخته شده، نقشه ای بر مبنای پارامتر های مشخص شده در درخواست تهیه کرده و آن را به عنوان پاسخ باز می گرداند. این نقشه ها در فرمت های JPEG، GIF، PNG و همچنین در فرمت های برداری مانند Webcgm و SVG قابل تولید می باشند. دو عملگر ضروری در WMS وجود دارد: GetMap و GetCapabilities و یک عملگر اختیاری GetFeatureInfo.

از GetCapabilities به منظور درخواست فراداده سرویس مورد نظر استفاده میشود. از GetMap جهت درخواست نقشه از سرویس دهنده WMS استفاده میشود. این عملگر بر مبنای پارامتر های مجاز در درخواست، عملیات ارائه نقشه را انجام میدهد. بر مبنای قابلیت پشتیبانی از استایل ها دو نوع WMS وجود دارد: Basic WMS و SLD WMS. نوع SLD علاوه بر قابلیت هایی که توسط WMS پایه فراهم میشود، قادر است بر مبنای استایل های تعریف شده و معرفی شده توسط کاربران، نقشه های خروجی را تولید کند. (با استفاده از عملگر DescribeLayer).

ب) استاندارد WFS

این سرویس دسترسی به داده های مکانی را در سطح پایین تری نسبت به Service های ماشین فراهم می کند. WFS امکان دسترسی به داده های مکانی را به صورت برداری و در فرمت GML را برای کاربران فراهم می سازد. خصوصیات WFS عبارتند از:

1. واسط آن توسط XML تعریف می شود.

2. GML می بایست به منظور توصیف روابط WFS مورد استفاده قرار بگیرد.

3. این سرویس می بایست حداقل قابلیت ارائه اطلاعات مکانی در فرمت GML را داشته باشد.

4. منبع ذخیره سازی داده های مکانی می بایست کاملاً مستقل از سیستم WFS باشد و تنها روش دسترسی کاربران به داده های مکانی موجود در منبع داده مکانی می بایست از طریق رابط WFS صورت گیرد.

5. دسترسی به WFS از طریق متدهای HTTP صورت می گیرد. پاسخ درخواست ها به صورت GML و از طریق پروتکل HTTP داده می شود و به دلیل حجم بالای GML می بایست بهینه باشد.

به طور کلی سه نوع WFS وجود دارد:

1. Basic WFS

2. Transaction WFS

3. XLink WFS

Basic WFS در واقع یک سرویس WFS فقط خواندنی است که قادر به ارائه سه عملگر GetCapabilities و DescribeFeatureType و GetFeature است.

با عملگر GetCapabilities فراداده سرویس در قالب XML به سرویس گیرنده ارسال می شود. در عملگر DescribeFeatureType ساختار یا الگوی داده های مکانی که WFS ارائه میدهد، از سرویس درخواست می شود که با فرمت GML پاسخ داده میشود. از GetFeature نیز جهت دریافت عوارض مورد نظر از سرویس استفاده می شود. در Transaction WFS علاوه بر عملگر های بالا، از عملگرهای LockFeature و Transaction نیز برای ایجاد، به هنگام سازی و حذف عوارض و داده های مکانی به صورت تراکنشی پشتیبانی می شود. در XLink WFS نیز علاوه بر عملگر های Basic WFS از عملگر GetGMLObject که جهت بازیابی داده های مکانی با استفاده از XLink به کار می رود نیز پشتیبانی میشود.

3. معرفی نرم افزار های متن باز در سیستم اطلاعات مکانی

نرم افزارهای سیستم اطلاعات مکانی شامل محدوده وسیعی از برنامه های کاربردی می باشند که مجموعه ای از داده های زمین مرجع و نقشه های رقومی را در بر می گیرند. دسته بندی های متفاوتی برای نرم افزارهای GIS وجود دارد که یکی از آنها عبارت است از:

1. Desktop GIS : به منظور ایجاد، ویرایش، مدیریت، تجزیه و تحلیل و نمایش داده های جغرافیایی استفاده می شود.

2. Spatial DBMS (Spatial Data base Management Systems) : به منظور ذخیره سازی داده استفاده میشود اما گاهی امکان تجزیه و تحلیل و دست کاری داده را نیز فراهم می کند.

3. WebMap Servers : به منظور قرار دادن نقشه ها در اینترنت کاربرد دارد.

4. Server GIS : همان توابع Desktop GIS را فراهم می کند ولی امکان دسترسی به آنها را از طریق شبکه ها می دهد.

5. WebGIS Clients : برای نمایش داده و دسترسی به توابع پرسش و پاسخ و تجزیه و تحلیل از جستجوگر GIS در سطح اینترنت و یا اینترنت استفاده می شود.

6. Libraries : کتابخانه ها قابلیت های اضافی را فراهم می کنند که در واقع این قابلیت ها اساس نرم افزارهای GIS نمی باشند.

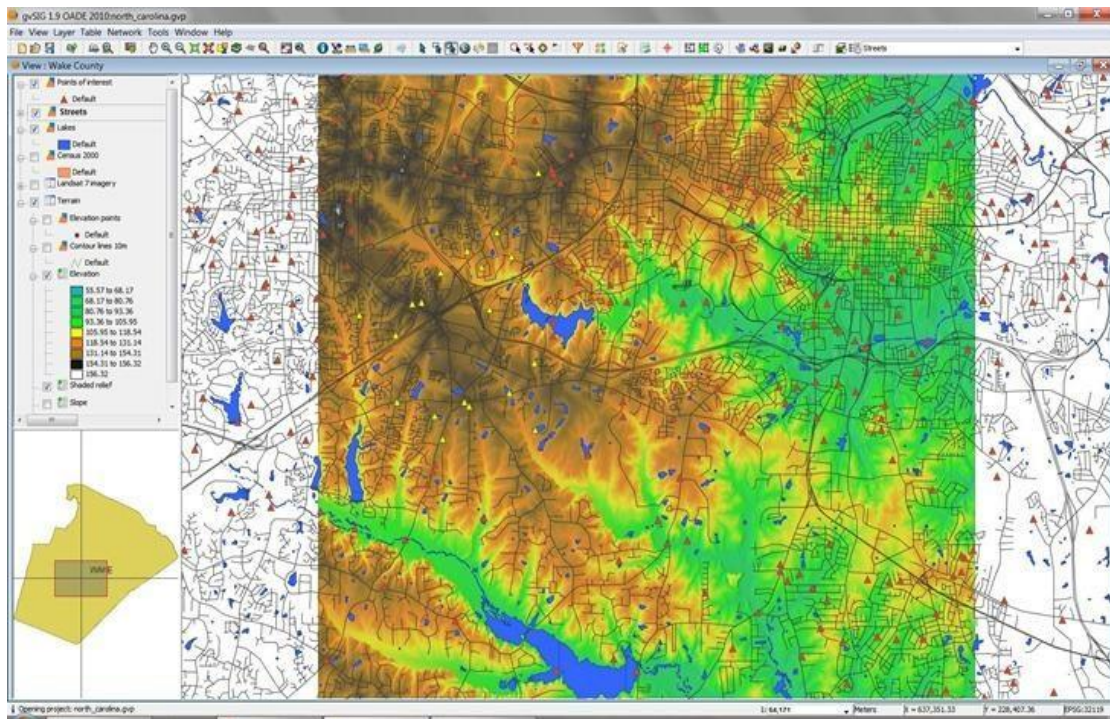
7. Mobile GIS : برای جمع آوری داده در میدان استفاده می شود.

فعالیت در زمینه نرم افزارهای متن باز در ارتباط با سیستم های اطلاعات مکانی بسیار وسیع بوده و معرفی تمامی نرم افزارهای موجود امکان پذیر نمی باشد لذا در این بخش سعی شده است چند نرم افزار متن باز نرم افزارهای Desktop به عنوان نمونه جهت آشنایی بیشتر با قابلیت ها و توانایی های آنها، معرفی گردد.

4. معرفی نرم افزار متن باز gvSIG

نرم افزار gvSIG در سال 2009 و به زبان جاوا نوشته شده و تحت سیستم عاملهای ویندوز، لینوکس و MacOS قابل اجراست. از نرم افزار GIS Desktop به منظور اخذ داده، ذخیره سازی، دست کاری، تجزیه و تحلیل و گسترش هر نوع سیستم جغرافیایی، استفاده می شود. همچنین این نرم افزار مرجعی به منظور رفع مشکلات مدیریتی پیچیده به حساب می آید. از مهمترین ویژگی های آن داشتن واسط کاربر ساده و توانایی کار با بیشتر قالب های معمولی داده از قبیل داده های برداری و رستری می باشد.

شرح مختصر خصوصیات این نرم افزار:



نمایی از نرم افزار gvSIG 1.5

شرح مختصر خصوصیات این نرم افزار:

آدرس اینترنتی : <http://www.gvsig.org>

1. امکان نمایش داده های برداری و رستری

2. دارا بودن ابزارهای پرس و جو ، ایجاد لایه، امکان انجام پردازش های مکانی ، شبکه ها و غیره

3. توانایی ترکیب و یک پارچه سازی داده های حاصل از پایگاه داده ها MySQL، PostGIS

WMS، ArcSDE،Oracle JDBC، CSV و داده های به دست آمده از سرویس های دور نظیر

OGC تحت استانداردهای WFS WCS، ArcIMS، Ecwp.

4. به گونه ای طراحی شده که به آسانی قابل توسعه بوده و می توان برنامه های کاربردی دیگری به

منظور افزایش کارایی سیستم به آن اضافه نمود.

5. نسخه های مختلف آن به زبانهای مختلف دنیا از قبیل اسپانیایی، انگلیسی، آلمانی، فرانسوی،

ایتالیایی، ترکی، چینی، روسی و ... موجود است.

5. معرفی نرم افزار متن باز GRASS

نرم افزار GRASS مخفف Geographic Resource Analysis Support System به عنوان

یکی از قدیمی ترین نرم افزارهای GIS از سال 1984 منتشر شد.

این نرم افزار در ابتدا توسط ارتش آمریکا بکار گرفته شد. قابلیت های متنوع آن در زمینه کار با داده

های رستر و برداری، تجزیه و تحلیل های رستری، برداری، سه بعدی و شبکه، آن را به یکی از

مهمترین نرم افزارهای Desktop GIS تبدیل کرده است.

توانایی آن در اتصال به نرم افزارهایی همچون MapServer و Matlab عملکرد نرم افزار را به نحو

چشمگیری افزایش داده است.

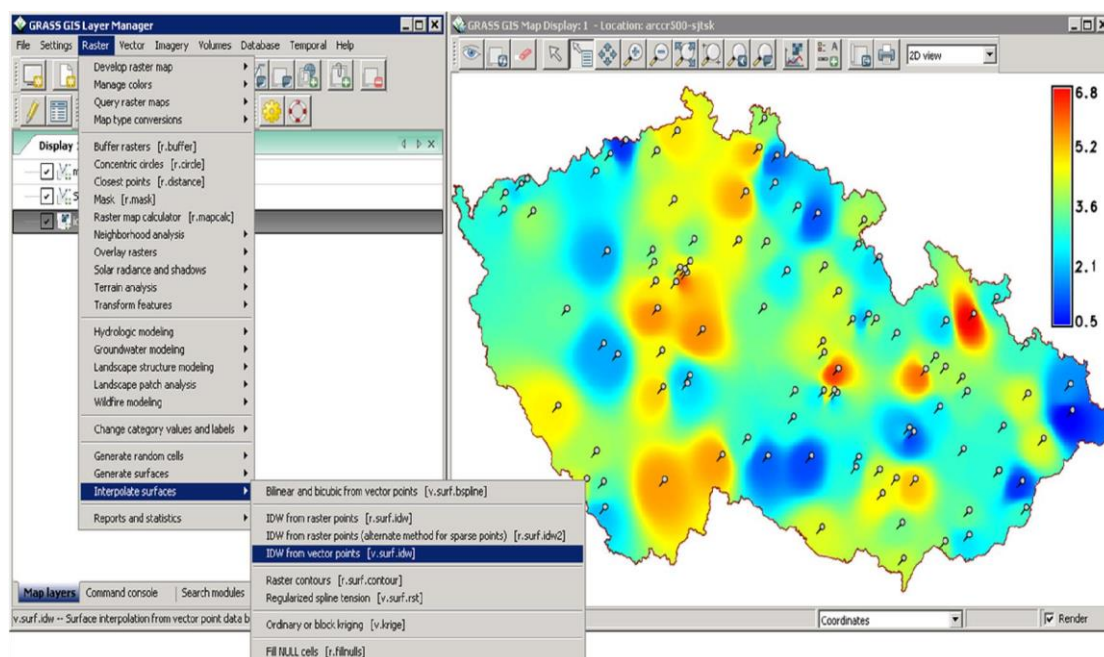
فرمت های ساپورت کننده این نرم افزار در جدول زیر آورده شده است.

Type of command	Function class	Prefix
graphical output	display	*.d
database management	database	*.db
general file operations	general	*.g
image processing	imagery	*.i
miscellaneous commands	misc	*.m
map creation in Postscript format	postscript	*.ps
raster data processing	raster 2D	*.r
3D raster data processing	3D raster	*.r3
vector data processing	vector 2D and 3D	*.v

در جدول زیر به برخی از کاربرد ها و ابزار های مهم و اساسی نرم افزار GRASS پرداخته شده است.

Functionality	Functionality Class
<ul style="list-style-type: none">• import and export of data in various formats• coordinate systems transformations and projections• transformations between raster and vector data• 2D/3D spatial interpolation and approximation	<p style="text-align: center;">Geospatial data integration</p>
<ul style="list-style-type: none">• 2D and 3D map algebra• surface and volume geometry analysis• topographic parameters and landforms• flow routing and watershed analysis• line of sight, insolation• cost surfaces, shortest path, buffers• landscape ecology measures• correlation, covariant analysis• expert system (Bayes logic)	<p style="text-align: center;">3D/3D raster data processing</p>

شکل 2 نمایی از نرم افزار GRASS را به تصویر کشیده است.



6. معرفی نرم افزار متن باز QGIS

این نرم افزار، از جمله نرم افزارهای بسیار جذاب و تا اندازه ای هم ساده جهت کار با قالبهای داده های برداری و رستری می باشد. دسترسی به قطعه برنامه های کوچک مهم و کاربردی (Grass) در یک محیط ساده و جذاب، از دیگر ویژگی های این نرم افزار است. جداسازی داده ها به صورت لایه هایی و انجام عملیات های گوناگون مانند ویرایش بر روی اطلاعات و همچنین تعریف Style جهت نمایش و دسته بندی نمایشی از جمله مشخصات این نرم افزار می باشد.

شرح مختصری از خصوصیات این نرم افزار:

1. پشتیبانی نمایش لایه ای داده ها
2. امکان نمایش داده های برداری و رستری
3. امکان اتصال و نمایش داده ها از دو منبع داده ای

1. MapServer با استفاده از پروتکل WMS در QGIS MapServe و امکان اتصال با استفاده از

اساسنامه WMS

توضیح: WMS یک اساسنامه استاندارد از سری استانداردهای OGC جهت سرویس دهی نقشه های اطلاعات جغرافیایی بر روی شبکه اینترنت می باشد.

2. PostGIS و امکان اتصال به پایگاه داده PostgreSQL و مدیریت اطلاعات GIS موجود

توضیح: PostGIS اشیاء ویژه ای را به پایگاه داده متن باز PostgreSQL اضافه می کند و این قابلیت را به PostgreSQL می دهد تا بتواند به عنوان پایگاه داده فعالیتهای GIS مورد استفاده قرار گیرد.

4. امکان ویرایش اطلاعات

5. امکان تعریف لایه داده برداری و تعریف پارامترهای داده ای مورد نظر

6. امکان تعریف Style و کلاسه بندی نمایشی داده ها

7. ساختار: Plugin Base به عبارتی با اضافه کردن افزونه های موجود و یا توسعه افزونه های مورد نیاز می توان قابلیتهای این نرم افزار را افزایش داد. از جمله افزونه های مفید آن GPS می باشد که امکان اتصال به GPS ها و یا بارگذاری اطلاعات با قالب GPX را در اختیار کاربر قرار می دهد.

این نرم افزار کدینگش به طور رسمی در ماه می 2002 آغاز شد. ایده آن مربوط به فوریه 2002 است، زمانی که گری شرمین شروع به جستجوی یک نمایشگر GIS کرد در آغاز این نرم افزار به صورت یک پروژه در سایت Source Forge در June 2002 تعریف شد اولین ورژن آن مربوط به July 2002 است که فقط لایه های Post GIS را ساپورت می کرد.

7. معرفی نرم افزار

• رایگان: یکی ویژگی خیلی ممتاز این نرم افزار برای ما ایرانی ها رایگان بودن آن است. با توجه به تحریم ایران و عدم امکان خرید نرم افزارهای خارجی و بویژه عدم ساپورت نرم افزار ArcGIS به عنوان برترین نرم افزار جی آی اسی ، میتواند جایگزین خوبی برای نرم افزار ArcGIS باشد.

• کم حجم : حجم آخرین ویرایش این برنامه در حدود 30 مگابایت بیشتر نیست، که حجمی در حدود 30 برابر کمتر از ArcGIS دارد، شما راحتی میتوانید به سایت این برنامه بروید و آن را دانلود کنید.

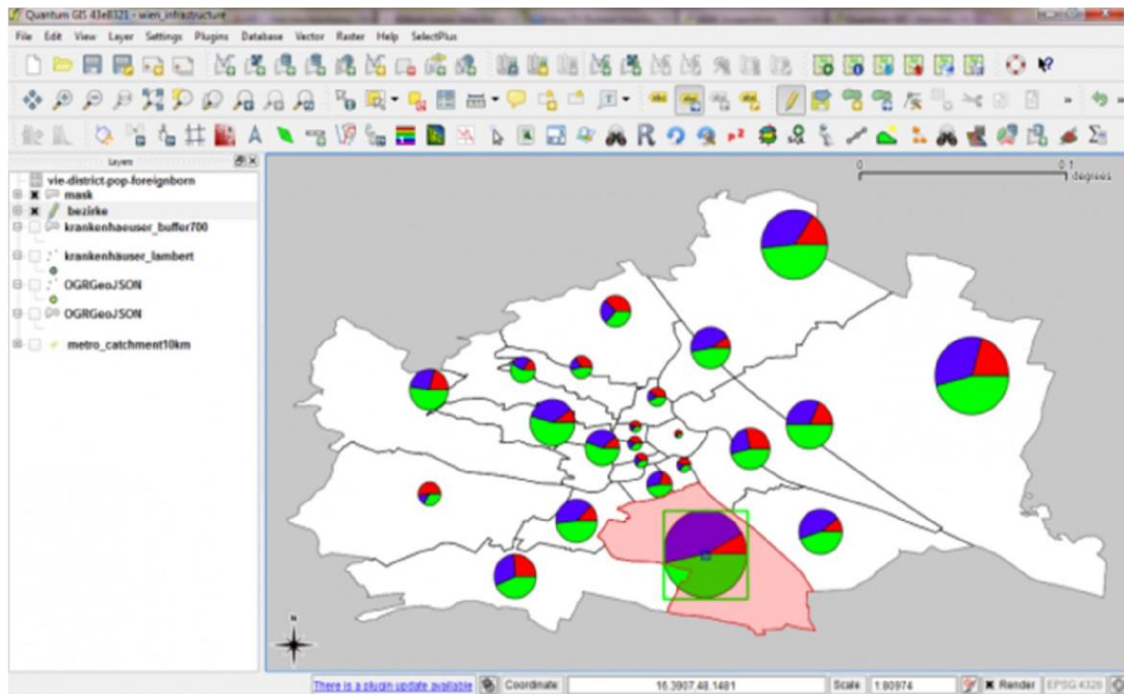
• پشتیبانی از زبان فارسی : از ویژگی های خوب دیگر QGIS پشتیبانی از زبان فارسی است، همانطور که میدانید نرم افزار ArcGIS به صورت کرک شده در ایران استفاده میشود، بخاطر همین هم دارای ایرادات بسیاری هست و میشود مهمترین مشکل آن را عدم ساپورت زبان فارسی دانست. QGIS میتواند بخوبی نیازهایتان در برابر زبان فارسی را پاسخ بدهد.

• محیط کاربر پسند و آسان: محیط این برنامه نسبت به ArcGIS کاربرپسندتر و آسان تر بوده و از محیط زیباتری برخوردار است.

• پشتیبانی از انواع سیستم عامل : این برنامه قابلیت کار با Windows ,Linux ,Unix ,Mac Os را داراست، در صورتی که ArcGIS تنها با سیستم عامل ویندوز کار میکند.

• پلاگین : ویژگی منحصر به فردی که در این برنامه وجود دارد، پلاگین های بسیار زیاد و متنوعی است که بر روی آن نصب میشود و بدین صورت به امکاناتش افزوده می شود (همانند Xtools در ArcGIS) در تاریخ نگارش این مطلب در حدود 100 پلاگین برای این نرم افزار وجود دارد که علاوه بر امکانات موجود در برنامه امکانات جدیدی را به آن اضافه می کند.

در شکل 3 نمایشی از اطلاعات در محیط نرم افزار QGIS نشان داده شده است.



پلاگین ها QGIS با معماری Plugins طراحی شده است. برای نوشتن آن از یکی از دو زبان برنامه نویسی C++ و python استفاده شده است.

بارگذاری هسته پلاگین از منو اصلی برنامه: لیستی از تمام پلاگین های موجود و وضعیتشان را به ما می دهد

برای بارگذاری این پلاگین ها:

Plugins > Fetch Python Plugins < Manage Plugins منو اصلی برنامه

شامل 3 سربرگ است:

- Plugins : شامل لیستی از تمامی پلاگین هایی که لود شده اند.
- Repositories : شامل لیستی از تمامی پلاگین های موجود است.
- Options : کلید تنظیمات مربوط به نصب پلاگین ها در این قسمت انجام می شود.

امکانات نرم افزار

- قابلیت نمایش اطلاعات، ویرایش اطلاعات و تجزیه و تحلیل اطلاعات
- کار با انواع فرمت داده اعم از برداری و رستری.

- قابلیت انتخاب داده ها بر اساس اطلاعات مکانی و توصیفی.
- قابلیت ارایه اطلاعات آماری از عوارض.
- قابلیت بافر زدن، کلیپ کردن، یونیون کردن، جویین کردن عوارض، جویین کردن جداول
- تغییرسیمبولوژی عوارض به صورت های مختلف.
- ایجاد لچند و خروجی گرفتن از نقشه با انواع فرمت ها
- یک نمایشگر برای فرمتهای وکتوری و رستری
- یک ویرایشگر برای فرمتهای وکتوری همراه با Shape file و لایه های Post GIS
- یک نمایشگر برای داده های Grass و نمونه های آن
- توسعه یافته در C++ و Python

8. ارزیابی نرم افزار های gvSIG, GRASS, QGIS

در سراسر دنیا انجمن هایی وجود دارند که مطالبی را در حوزه نرم افزار های متن باز GIS با دیگر کاربران به اشتراک می گذارند، مهمترین ویژگی این انجمن ها که باعث می شود تا اعتبار آن انجمن افزایش یابد میزان مشارکت افراد می باشد، در جدول زیر مجموعه ای از انجمن های مهم در این حوزه می باشند.

نرم افزارهای تحت پوشش انجمن									آدرس اینترنتی انجمن	انجمن
Open-JUMP	uDig	SAGA	ILWLS	MapWindow	deegree	gvSIG	GRASS	QGIS		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	www.gis.stackexchange.com	stackexchange
						<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	www.cyberbia.org/forums	cyberbia
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	www.OSgeo-org.1560.x6.nabble.com	OSgeo
		<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	www.gisforums.com	gisforums
							<input checked="" type="checkbox"/>		www.malaysiagis.com/forum	malaysiagis
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	www.forum.grass-gis.pl	forum.grass
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	www.forum.qgis.org	forum.qgis
								<input checked="" type="checkbox"/>	www.qgisforum.org/forum	qgisforum

براساس جدول بالا نرم افزار های gvSIG، GRASS، QGIS از سایر نرم افزار ها بیشتر مورد توجه انجمن ها بوده است و این نرم افزار از دیگر نرم افزار ها کاربر پسند تر بوده است.

در زیر به برخی از مهمترین قابلیت های انجمن های فعال در حوزه نرم افزار های متن باز GIS پرداخته شده است.

forum	قابلیت‌ها
stackexchange	رأی دادن کاربران به پاسخ‌های مناسب؛ قابلیت برچسب‌گذاری برای پیدا کردن راحت سؤالات؛ به دست آوردن امتیاز بر اساس میزان رأی کسب‌شده؛ ویرایش و بهبود پاسخ‌ها بر اساس میزان امتیاز کسب‌شده.
OSgeo	محیط پرسش و پاسخ برای گروه‌های مختلف؛ محیط پرسش و پاسخ برای موضوعات مختلف در یک نرم‌افزار؛ دسترسی به انجمن‌های مختلف OSgeo؛ قابلیت پرسش از خود توسعه‌دهندگان نرم‌افزار؛ شرکت در بحث‌های مختلف OSgeo.
cyburbia	بررسی حیطة وسیعی از موضوعات؛ تعداد اعضای بالا.
gisforum	پروفایل شخصی برای اعضا؛ لحاظ کردن تعداد تکرار سؤالات.

حال به مقایسه سه نرم افزار gvSIG، GRASS، QGIS از لحاظ نوع داده های ورودی و خروجی، فرمت های پشتیبان، سیستم های عامل، کاربرد های اساسی هریک می پردازیم، در جدول زیر به طور خلاصه به برخی از این ویژگی ها پرداخته شده است.

نرم افزار	نوع داده قابل نمایش	اتصال و نمایش داده ها از منابع	فرمت های پشتیبانی	سیستم عامل	پایگاه داده	برخی از کاربردهای نرم افزار
gvSIG	vector, raster formats	PostGIS, MySQL, Oracle JDBC, CSV	Shp, gml, dxf, dwg, dgn, geoBD, WFS, WMS, WCS, ArcIMS	Windows, Mac, Linux, OS	Yes	Terrain analysis, geostatistics,
QGIS	vector, raster, and database formats	MapServer, PostGis	Shp, mapinfo (mif), cadd, ddf, gml, tif, img, dem, asc, dt0, GPX	Windows, Linux, Mac OSX, Unix	PostgreSQL/PostGIS	Event visualisation, animal movement analysis
GRASS	2D raster data, 3D raster data (voxels), Topological vector data (2D and 3D)	Database, MapServer	ASCII, ARC/INFO ungenerate, ArcView SHAPE, DXF, DXF3D, GMT, GPS ASCII, USGS-DEM, IDRISI, MOSS, MapInfo MIF, TIGER, VRML	GNU/Linux, Mac OSX, UNIX, MSWindows	MySQL, PostgreSQL/PostGIS, SQLite	Landscape metrics, terrain analysis, hydrologic analysis, geostatistics, solar radiation modelling, flood management, LiDAR data processing, habitat analysis

از نگاه انجمن ها هر یک از این سه نرم افزار دارای معایب و مزایایی هستند که در زیر به بررسی هریک خواهیم پرداخت.

انجمن	مزایا	معایب	سوالات عمده کاربران
QGIS			
stackexchange	رابط گرافیکی بسیار انعطاف پذیر (به راحتی می توان نوار ابزارها را جابجا کرد، می توان آیکن ها را تغییر داد و غیره)؛ شامل محدوده ی وسیعی از پلاگین ها؛ دارای پس زمینه ی Python (برای کسانی که مبتدی هستند، ساختن پلاگین جدید بسیار راحت می باشد)؛ تمام مستندات به زبان انگلیسی؛ باز کردن و ویرایش داده های GRASS؛ نرم افزار بسیار سبک و کم حجم.	بخش موبایل ضعیف؛ مشکل در پیدا کردن پلاگین مناسب؛ کم بودن مستندات لازم برای پشتیبانی؛ مشکل در اجرای عملیات های سنگین؛ مشکل در کار کردن با حجم عظیمی از داده ها؛ کند بودن رندر کردن رستر.	خروجی گرفتن در mapcomposer نصب بر روی اندروید؛ آنالیز همسایگی با استفاده از ماژول های GRASS؛ کپی کردن shapefile های برداری.
OSgeo	پلاگین Geoprocessing. پلاگین بررسی توپولوژی.	سرعت کند؛ مشکل در رستر کردن؛ ظاهر نشدن پلاگین های GRASS در بخش سازماندهی پلاگین ها.	وارد کردن لایه ی رستری از فایل متنی؛ تبدیل داده از Google map به QGIS؛ مشکل نصب نسخه ی QGIS 2؛ مشکل در خروجی گرفتن به mapserver پیدا کردن مقادیر رستر.

مزایا و معایب QGIS

انجمن	مزایا	معایب	سوالات عمده کاربران
QGIS			
stackexchange	رابط گرافیکی بسیار انعطاف پذیر (به راحتی می توان نوار ابزارها را جابجا کرد، می توان آیکن ها را تغییر داد و غیره)؛ شامل محدوده ی وسیعی از پلاگین ها؛ دارای پس زمینه ی Python (برای کسانی که مبتدی هستند، ساختن پلاگین جدید بسیار راحت می باشد)؛ تمام مستندات به زبان انگلیسی؛ باز کردن و ویرایش داده های GRASS، نرم افزار بسیار سبک و کم حجم.	بخش موبایل ضعیف؛ مشکل در پیدا کردن پلاگین مناسب؛ کم بودن مستندات لازم برای پشتیبانی؛ مشکل در اجرای عملیات های سنگین؛ مشکل در کار کردن با حجم عظیمی از داده ها؛ کند بودن رندر کردن رستر.	خروجی گرفتن در mapcomposer نصب بر روی اندروید؛ آنالیز همسایگی با استفاده از ماژول های GRASS، کلیلپ کردن shapefile های برداری.
OSgeo	پلاگین Geoprocessing، پلاگین بررسی توپولوژی.	سرعت کند؛ مشکل در رستر کردن؛ ظاهر نشدن پلاگین های GRASS در بخش سازماندهی پلاگین ها.	وارد کردن لایه ی رستری از فایل متنی؛ تبدیل داده از Google map به QGIS؛ مشکل نصب نسخه ی QGIS 2؛ مشکل در خروجی گرفتن به mapserver پیدا کردن مقادیر رستر.

مزایا و معایب GRASS

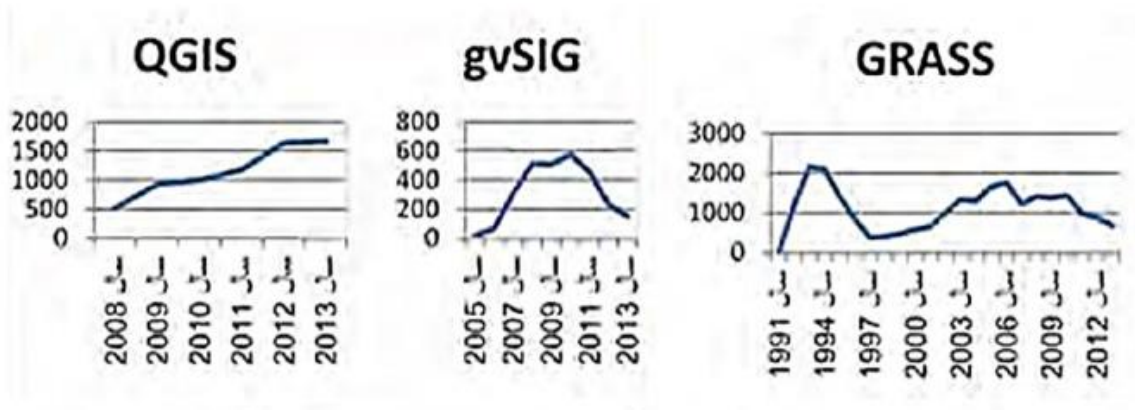
انجمن	مزایا	معایب	سوالات عمده کاربران
GRASS			
stackexchange	بصری سازی سه بعدی؛ آنالیز دید؛ برجسته سازی ناهمواری ها.	رابط گرافیکی ضعیف؛ درون یابی نقاط سه بعدی.	آنالیز همسایگی؛ مشکل با رابط گرافیکی؛ مشکل با آنالیزهای حوزه آبریز؛ محاسبه قله در یک DEM؛ نحوه ی ایجاد DEM از shapefile منحنی میزان ها؛ توپولوژی؛
OSgeo	ماژول های هیدرولوژی؛ کاربردهای اندروید GRASS؛ مدل سازی پیچیده سه بعدی؛ ایجاد مدل سیل.	مشخص کردن رستر در فازی؛ دسترسی نداشتن به mapset در linux.	خروجی گرفتن از رستر در text ایجاد DEM از عکس هوایی؛ پلات گرفتن فیلد برداری؛ چگونگی به دست آوردن مقادیر پیکسل همسایه؛ مشکل با تفسیر عکس؛ پردازش داده لیدار در GRASS

انجمن	مزایا	معایب	سوالات عمده کاربران
gvSIG			
stackexchange	بخش موبایل قوی؛ افزونه‌ی ابزار cad قوی؛ تلفیق با SAGA؛ بسیار پایدار (به طوری که در محیط ویندوز کمتر آسیب می‌بیند)؛ شامل محدودده‌ی وسیعی از سبیل‌ها؛ دسترسی به توابع GRASS.	زبان اول اسپانیایی؛ تعداد توسعه‌دهندگان کم در Mac؛ مشکل در نصب انگلیسی؛ عدم اتصال به SQL SERVER؛ عدم وجود ابزار زمین مرجع کردن.	ایجاد صحیح سیستم مختصات کارنرین؛ نصب انگلیسی؛ ایجاد ستون جدول ویژگی‌ها.
OSgeo	دراپور SQL SERVER؛ پشتیبانی توپولوژی.	ابزار geoprocessing ضعیف؛ افزونه CRS ضعیف.	بازیابی دیتاست‌ها از پایگاه داده مکانی oracle؛ خروجی گرفتن از رستر به geotiff؛ مشکل نصب؛ اتصال به postgres؛ خروجی PDF از یک نقشه؛ ویرایش توصیفات جدول.

بر اساس آمار های انجمن های مختلف برای هر یک از نرم افزار ها یکسری فاکتور انتخاب شده است برای مثال در انجمن stackexchange، تعداد سوالات کاربران از نرم افزار های مختلف از موارد اساسی در امتیاز دهی به نرم افزار های می باشد. در شکل زیر آمار این انجمن در مورد سه نرم افزار یاد شده به تصویر کشیده شده است.



به همین ترتیب در انجمن OS GIS نتایج زیر حاصل شده است.



درستکار (1392) در پژوهشی به عنوان ((ارزیابی نرم افزار های متن باز برای استفاده در پروژه های سیستم اطلاعات مکانی و سنجش از دور)) برای نرم افزار های متن باز بر اساس یکسری معیار امتیازدهی نموده است که جدول زیر، این موضوع را نشان داده است.

نام نرم افزار	رتبه	امتیاز
Quantum GIS	1	79.2
MapWindow GIS	1	79.2
OpenJUMP	2	75.6
gvSIG	3	72
uDig	4	64.8
GRASS GIS	5	50.4
SAGA GIS	6	39.6
ILWIS	7	20.2

9. نتیجه گیری

به این ترتیب بر اساس اطلاعات بدست آمده می توان نتیجه گرفت که از میان سه نرم افزار gvSIG، QGIS و GRASS، با توجه به روند امتیاز دهی انجمن ها و کاربران در حوزه GIS نرم افزار QGIS به مراتب توانسته است تا نیاز های کاربران را برآورده سازد.

در پژوهشی دیگر (سعیدیان، 1394) سه نرم افزار QGIS، GRASS، gvSIG مورد مقایسه قرار گرفتند که در این پژوهش نیز معیار اصلی کاربر پسند بودن نرم افزارها بوده است، جدول زیر ترتیب امتیازدهی این سه نرم افزار را نشان داده است.

نرم افزار	امتیاز
QGIS	۹۳
GRASS	۶۹
gvSIG	۶۶

بر اساس نتایج نرم افزار QGIS از نظر کاربران و از لحاظ فنی مورد توجه تر بوده است.

منابع

- [1] سعیدیان، بهرام؛ صادقی نیارکی، ابوالقاسم؛ قدوسی، مصطفی؛ آراسته، رضا (1394)، ارزیابی برخی از نرم افزار های متن باز مکانی با استفاده از نظرات کاربران در انجمن های اینترنتی GIS، نشریه علمی-ترویجی مهندسی نقشه برداری و اطلاعات مکانی، دوره ششم، شماره 2، خرداد ماه 1394.
- [2] خیاط درستکار، رضا؛ وفایی نژاد، علیرضا؛ فرشته خو، مجید(1392)، ارزیابی نرم افزار های متن باز برای استفاده در پروژه های سیستم اطلاعات مکانی و سنجش از دور، همایش ملی ژئوماتیک، تهران، ایران.
- [3] رادپی، حمیدرضا(1388)، آشنایی با سامانه های اطلاعات جغرافیایی متن باز، همایش ملی ژئوماتیک، تهران، ایران.
- [4] نظامی، سمیه، نرم افزارهای متن باز در دنیای سیستم های اطلاعات مکانی، نشریه نقشه برداری، شماره 110، مرداد ماه 1390.
- [5] Ming-Hsiang Tsou & Jennifer Smith, (2011). Free and Open Source Software for GIS education. Department of Geography, San Diego State University.