

ارزیابی برخی از نرم افزارهای متن باز مکانی با استفاده از نظرات کاربران در انجمن های اینترنتی GIS (فرومها)

بهرام سعیدیان^{۱*}، ابوالقاسم صادقی نیارکی^۲، مصطفی قدوسی^۱، رضا آراسته^۱

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سیستم های اطلاعات مکانی - دانشکده مهندسی نقشه برداری - دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

bahram_saeidian@yahoo.com

mostafaghodosi1@gmail.com

arasteh@mail.kntu.ac.ir

^۲ استادیار گروه سیستم های اطلاعات مکانی - دانشکده مهندسی نقشه برداری - دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

(قطب علمی فناوری اطلاعات مکانی)

a.sadeghi@kntu.ac.ir

(تاریخ دریافت دی ۱۳۹۳، تاریخ تصویب فروردین ۱۳۹۴)

چکیده

مزایای بسیار نرم افزارهای متن باز، موجب افزایش استفاده از این نرم افزارها شده است. امروزه نرم افزارهای متن باز بی شماری وجود دارد که قابلیت های مختلفی به منظور کار با داده های مکانی در اختیار استفاده کنندگان قرار می دهند. انتخاب یک نرم افزار متن باز با قابلیت های مورد نیاز برای پروژه ای خاص و از طرفی مسئول نبودن شرکت یا سازمانی در قبال مشکلات پیش روی این نرم افزارها، استفاده کننده های آن ها را مجبور می کند که از تجربه های همدیگر استفاده کنند. محیط های مجازی گفت و گو یا انجمن ها این فرصت را به کاربران برای انتقال تجربیات همدیگر در سطح جهانی با استفاده از محیط اینترنت، می دهند. در این مقاله سه نرم افزار متن باز برتر QGIS، GRASS و gvSIG، با استفاده از سؤال ها و جواب ها در انجمن های مهم GIS، مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است. همچنین مقایسه ای بین این سه نرم افزار در انجمن ها و قابلیت های خود انجام شده است. نتایج تحقیق حاکی از آن است که نرم افزار QGIS بیشتر از دو نرم افزار دیگر استفاده می شود. همچنین انجمن stackexchange مناسب برای کاربران عادی GIS و انجمن OSgeo مناسب برای کاربران تخصصی GIS است.

واژگان کلیدی: نرم افزارهای متن باز، انجمن های GIS، GRASS، QGIS، gvSIG

* نویسنده رابط

۱- مقدمه

دلایلی همچون هزینه‌ی بالای خریداری نرم‌افزارهای مکانی، دسترسی نداشتن به کد برنامه‌ها و امکان دست‌کاری آن‌ها و برخی دلایل دیگر، بسیاری از متخصصان و برنامه‌نویسان را به توسعه‌ی نرم‌افزارهای متن‌باز^۱ در حوزه‌ی سیستم‌های اطلاعات مکانی تشویق نمود تا دنیای جدیدی فراروی استفاده‌کنندگان از این نرم‌افزارها باز شود [۱]. نرم‌افزارهای متن‌باز، مزایای گسترده‌ای را در اختیار قرار می‌دهند. این مزایا طیف مختلفی از کاهش هزینه‌های اقتصادی تا دسترسی به فناوری و به‌ویژه رشد فن‌آوری برای کشورهای کمتر توسعه‌یافته را شامل می‌شود [۲]. از دلایل رویکرد به نرم‌افزارهای متن‌باز می‌توان به موارد امنیت، استانداردهای باز و استقلال از فروشندگان، کاهش وابستگی به واردات و غیره اشاره کرد [۳]. توسعه‌ی نرم‌افزارهای سیستم اطلاعات مکانی متن‌باز با توجه به تاریخچه‌ی نرم‌افزارها، سابقه‌ی طولانی دارد؛ به‌طوری‌که اولین سیستم در سال ۱۹۸۷ به وجود آمد [۲]. امروزه نرم‌افزارهای متن‌باز بی‌شماری وجود دارد که تمامی جنبه‌های کار با داده‌های مکانی را پوشش می‌دهند و استفاده از آن‌ها بسیاری از نیازهای کاربران آن‌ها در سراسر جهان را برآورده می‌سازد [۱].

در زمینه‌ی مقایسه‌ی قابلیت‌های این نرم‌افزارها، تحقیقاتی انجام‌گرفته است. در تحقیقی توسط چن و همکارانش در سال ۲۰۱۰، نرم‌افزارهای متن‌باز GIS و قابلیت‌های آن‌ها به‌منظور تعیین مناسب‌ترین، کاراترین و کاربرپسندترین نرم‌افزار برای انجام آنالیزهای مربوط به مدیریت منابع آب در کشورهای درحال توسعه، مقایسه شده‌اند. در این مطالعه ویژگی‌های اصلی هر نرم‌افزار ارائه‌شده است و بر اساس معیارها و وزن دهی، مقایسه‌ی دوبه‌دو بین نرم‌افزارها، صورت گرفته است. پس از ارزیابی، QGIS به‌عنوان بهترین نرم‌افزار در این زمینه انتخاب‌شده است [۴]. در تحقیق دیگری توسط استینگر و های در سال ۲۰۰۹، به بررسی استفاده‌ی GIS و ابزارهای آن در اکولوژی منظر طبیعی پرداخته‌شده است. در این تحقیق هشت نرم‌افزار متن‌باز GRASS، QGIS، ILWIS، uDig، SAGA، OpenJUMP، MapWindow و gvSIG به‌عنوان

نرم‌افزارهای مناسب در حوزه‌ی اکولوژی انتخاب‌شده و بررسی‌شده‌اند. این نرم‌افزارها همچنین با نرم‌افزارهای تجاری مقایسه شده‌اند و محققان به این نتیجه رسیده‌اند که برخی از این نرم‌افزارهای متن‌باز در برخی عملکردها، با نرم‌افزارهای تجاری برابری می‌کنند؛ زیرا نرم‌افزارهای متن‌باز در جهت عملکردهای خاصی توسعه داده‌شده‌اند [۵]. استینگر و هانت در سال ۲۰۱۲ در تحقیق دیگری، هشت نرم‌افزار GRASS، QGIS، ILWIS، SAGA، uDig، OpenJump، MapWindowGIS را ارزیابی کرده‌اند. محققان سؤال‌هایی که به کاربران در انتخاب نرم‌افزارهای GIS کمک می‌کند، از جمله سؤالاتی در مورد عملکرد، پلتفرم و پشتیبانی، مطرح کرده‌اند [۶]. در تحقیق دیگری توسط الدراندلی در سال ۲۰۰۷، از تصمیم‌گیری چندمعیاره در انتخاب نرم‌افزار GIS مناسب و ارزیابی آن-ها، استفاده‌شده است. در این تحقیق روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) برای ارزیابی نرم‌افزارها انتخاب‌شده است و معیارهای شامل هزینه، عملکرد، قابلیت اطمینان و فروشنده است [۷].

در تحقیقات اشاره‌شده، به برخی از پارامترهای خاص به‌منظور مقایسه اکتفا شده است؛ همچنین نقش کاربر در مقایسه‌ها کمتر مورد توجه بوده است. مسئله‌ی مهمی که نباید فراموش کرد، اهمیت این نقش در ارزیابی نرم‌افزارها است. اگر این امکان وجود داشته باشد که در مورد یک نرم‌افزار از طیف وسیعی از استفاده‌کنندگان آن، مزایا و معایب نرم‌افزار را جستجو کرد، می‌توان ارزیابی بهتری از نرم‌افزار داشت و مقایسه‌ی کامل‌تری بین نرم‌افزارها انجام داد. استفاده‌کنندگان هر نرم‌افزار که به اسم کاربر نهایی^۲ شناخته می‌شوند، طیف گسترده‌ای از کاربران تخصصی تا کاربران غیرتخصصی را شامل می‌شوند و هر یک نرم‌افزارها را در پروژه‌ها و حوزه‌های مختلف استفاده می‌کنند. بنابراین با تحلیل نظرات آن‌ها در انجمن‌ها، پارامترها و قابلیت‌های مختلفی را می‌توان به‌عنوان پارامترهای مقایسه در نظر گرفت.

از طرف دیگر، مسئله مهمی که در مورد نرم‌افزارهای متن‌باز وجود دارد این است که این دسته نرم‌افزارها متولی خاصی ندارند؛ لذا فرد یا سازمانی هم مسئولیت نحوه‌ی کارکرد این نرم‌افزارها را برعهده نمی‌گیرد [۳]. استفاده از

^۱ Open Source

^۲ End-users

از تحقیقات نیز از اطلاعات ارائه شده در انجمن‌ها استفاده کرده‌اند. در تحقیقی در سال ۲۰۱۴ توسط چیانگ و همکارانش، متن کاوی در انجمن‌ها به منظور خوشه‌بندی کلمات اصلی در نظرات افراد بر مبنای فراوانی آن‌ها، انجام و روند آن‌ها در بازه‌ی زمانی خاص، بررسی شده است. از این اطلاعات می‌توان در صنعت فیلم‌سازی استفاده کرد. در این تحقیق از تکنیک K-means برای خوشه‌بندی استفاده شده است. این کار می‌تواند به فیلم‌سازان کمک کند تا سرمایه‌گذاری بهتری داشته باشند [۱۰]. در تحقیق دیگری توسط کراس و همکارانش در سال ۲۰۰۸، موفقیت فیلم در برنده شدن جایزه اسکار تحلیل شده است. این کار با وب‌کاوی در انجمن‌ها، انجام شده است. در واقع از نظرات بسیاری از مردم در پیش‌بینی موفقیت یک فیلم استفاده می‌شود و روند آن‌ها بررسی می‌شوند. در این مقاله از تعداد نظرات و میزان مثبت بودن آن‌ها در پیش‌بینی بردن جایزه اسکار برای یک فیلم استفاده شده است. همچنین فرضیاتی همچون ارتباط بین میزان فروش و تعداد نظرات در انجمن‌ها و شانس بردن جایزه اسکار، در نظر گرفته شده است [۱۱]. در تحقیق دیگری در سال ۲۰۰۵، پیتا و فولر به دنبال کشف محیط‌های جدید در اینترنت برای مشتریان و فروشندگان بودند. آن‌ها در این تحقیق، اطلاعات و روش‌هایی را برای مصرف‌کنندگان و فروشندگان به منظور افزایش موفقیت و رضایت، ارائه داده‌اند. همچنین مزایای پایش و شرکت کردن در انجمن‌ها را مطرح کرده و پیشنهادهایی برای افزایش ارزش انجمن‌های اینترنتی برای سازمان‌ها ارائه داده‌اند. آن‌ها این نکته را مطرح کرده‌اند که مصرف‌کنندگان می‌توانند در طراحی محصولی، همکاری داشته باشند و این در موفقیت فروش بسیار تأثیر دارد. فروشندگان نیز می‌توانند رضایت مصرف‌کنندگان از خدمات و محصولات را در گروه‌های مختلف، بررسی کنند. همچنین ویژگی‌های مورد پسند و غیرقابل پسند، قیمت‌ها و تغییرات گرایش مصرف‌کنندگان را در بازه‌های زمانی مختلف، تحلیل کنند [۹].

با توجه به اهمیت انتخاب نرم‌افزار متن‌باز GIS مناسب، در این پژوهش سعی می‌شود تا از اطلاعات غنی در انجمن‌ها برای رسیدن به این مهم استفاده شود. در این مقاله سه نرم‌افزار متن‌باز در سه انجمن مورد بررسی قرار می‌گیرد. در بخش بعدی، یک مقایسه‌ی اولیه به منظور انتخاب سه نرم‌افزار متن‌باز و چند انجمن با تکیه بر تعداد

انجمن‌های مجازی پرسش و پاسخ، از جمله راه‌هایی است که می‌توان از نحوه‌ی عملکرد نرم‌افزارهای متن‌باز، اطلاعات کسب کرد و مشکلات احتمالی نرم‌افزار که در پروژه‌ها پیش آمده را مطرح کرد تا با جواب‌های دیگران سعی در حل آن‌ها کرد.

انجمن‌ها محیطی خوبی برای توسعه‌ی نرم‌افزارهای متن‌باز و به دست آوردن اطلاعات ارزشمند می‌باشند [۵]. این انجمن‌ها که به اسم فروم^۱ شناخته شده‌اند، به طور اختصاصی به مسائل و مشکلات، پیشنهادات و انتقادات، پرسش و پاسخ درباره تنظیمات و امکانات و قابلیت‌های یک نرم‌افزار می‌پردازند. فروم در زبان انگلیسی به معنی "محل اجتماع عمومی" است و به یک مجمع عمومی بزرگ در اینترنت گفته می‌شود که هر کاربر از هر جای جهان می‌تواند در آن عضو شود و با اعضای دیگر در زمینه‌های مختلف بحث و گفت‌وگو کند.

اینترنت افراد را در سراسر دنیا قادر می‌سازد تا تجارب، افکار و نظرات خود را به راحتی در اختیار همگان قرار دهند. این امر موجب ایجاد انجمن‌های آنلاین شده است که افراد می‌توانند نظرات و تجارب خود را در موضوعات مختلفی از کالاها و سرویس‌ها گرفته تا نرم‌افزارها و موضوعات مختلف به اشتراک بگذارند. کاربران پیش از خرید کالا، در انجمن‌ها تحت تأثیر نظرات مختلف قرار می‌گیرند. این انجمن‌ها اطلاعاتی را در اختیار قرار می‌دهند که به جای اتکای سنتی به نظر متخصصین از نظرهای بسیاری از افراد استفاده شود [۸]. انجمن‌ها ارتباطی متداوم، مستقل از زمان و آنی را فراهم می‌سازند [۹].

انجمن‌ها عموماً به دو دسته تقسیم می‌شوند که شامل انجمن‌های عمومی و تخصصی هستند. انجمن‌های تخصصی شامل انجمن‌هایی در زمینه‌ی خاص هستند مثل اکثر انجمن‌هایی که در این مقاله بررسی شده‌اند؛ ولی انجمن‌های عمومی شامل مباحثی از همه‌ی زمینه‌ها هستند از جمله کامپیوتر، هنر، موسیقی، ورزش و اینترنت.

انجمن‌ها و اطلاعات ارائه شده در آن‌ها در برخی از تحقیقات، مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. به عنوان مثال در تحقیقی توسط دلاروکاس در سال ۲۰۰۶، در مورد میزان صحیح بودن اطلاعات انجمن‌ها بحث می‌شود [۸]. برخی

^۱ Forum

جدول ۱- برخی از انجمن‌های مهم GIS به همراه نرم‌افزارهایی که پوشش می‌دهند.

نرم‌افزارهای 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

نرم‌افزارها، توسط انجمن‌ها پوشش داده شده‌اند؛ از این رو در ادامه این سه نرم‌افزار به منظور مقایسه‌ی تخصصی‌تر با استفاده از سؤال‌ها و جواب‌ها انتخاب شده‌اند. همچنین فقط stackexchange و OSgeo تمام نرم‌افزارهای ذکر شده را پوشش می‌دهند و به نظر می‌رسد که انجمن‌های نسبتاً خوبی باشند. از این رو این دو انجمن به منظور بررسی مزایا و معایب مطرح شده‌ی سه نرم‌افزار منتخب در آن‌ها (بخش ۴) و بررسی تعداد سؤالات مطرح شده‌ی کاربران در مورد سه نرم‌افزار در بازه‌های زمانی یک‌ساله (بخش ۵-۴) انتخاب شده‌اند.

با توجه به این که تقریباً تمام انجمن‌ها، نرم‌افزارهای GRASS و QGIS را پوشش می‌دهند، همچنین هر کدام نیز دارای انجمن تخصصی مربوط به خود می‌باشند، می‌توان نتیجه گرفت که پشتیبانی بیشتری از این دو نرم‌افزار در جهت رفع مشکلات می‌شود و همچنین کاربران بیشتری از این دو نرم‌افزار استفاده می‌کنند و بعد از آن‌ها، نرم‌افزارهای gvSIG، uDig و OpenJUMP، بیشترین پوشش در انجمن‌های ذکر شده را دارند.

در میان انجمن‌های معرفی شده در جدول ۱، چهار انجمن با توجه به تعداد نرم‌افزارهای تحت پوشش و توجه به انتخاب از هر دو نوع انجمن‌های تخصصی و عمومی، انتخاب و در جدول ۲ قابلیت‌هایی که برای کاربران دارند، گردآوری شده است.

کاربران و استقبال از آن‌ها در محیط اینترنت، انجام خواهد گرفت؛ سپس در بخش سوم، سه نرم‌افزار انتخابی، معرفی و برخی از ویژگی‌های آن‌ها ارائه خواهد شد. در بخش چهارم، برخی از مزایا، معایب و مشکلات نرم‌افزارهای متن‌باز که در انجمن‌ها مطرح شده است، ارائه خواهد شد. در بخش پنجم نیز به ارزیابی انجمن‌ها و نرم‌افزارهای عنوان شده، پرداخته می‌شود که این ارزیابی در چهار مرحله صورت می‌گیرد؛ در مرحله‌ی اول انجمن‌های انتخابی، در مرحله‌ی دوم انجمن‌ها در قالب سه نرم‌افزار، در مرحله‌ی بعد سه نرم‌افزار و در مرحله‌ی آخر تعداد سؤالات مطرح شده‌ی کاربران در مورد سه نرم‌افزار در بازه‌های زمانی یک‌ساله، مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. در بخش بعدی به نتیجه‌گیری و در بخش آخر به مشکلات و کاستی‌های تحقیق حاضر و پیشنهادات برای تحقیق‌های آینده، پرداخته خواهد شد.

لازم به توضیح است که این تحقیق تا اسفند سال ۹۲ انجام گرفته است و بالطبع آمارهای موجود در آن تا این تاریخ است.

۲- ارزیابی اولیه به منظور انتخاب نرم‌افزارها و انجمن‌ها

در این بخش یک مقایسه‌ی اولیه به منظور انتخاب سه نرم‌افزار متن‌باز و چند انجمن، با تکیه بر تعداد کاربران و استقبال از آن‌ها در محیط اینترنت، انجام می‌گیرد.

در جدول ۱، آدرس اینترنتی برخی از انجمن‌های مهم GIS به همراه نرم‌افزارهایی که پوشش می‌دهند، ارائه شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، نرم‌افزارهای متن‌باز QGIS، GRASS و gvSIG بیشتر از سایر

جدول ۲- قابلیت‌های برخی از انجمن‌های مهم GIS

forum	قابلیت‌ها
stackexchange	رأی دادن کاربران به پاسخ‌های مناسب؛ قابلیت برجسب‌گذاری 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 حیطه‌ی وسیعی از موضوعات؛ تعداد اعضای بالا.
gisforum	پروفایل شخصی برای اعضا؛ لحاظ کردن تعداد تکرار سؤالات.

این نرم‌افزار یک واسط بسیار مؤثر برای کاربر فراهم می‌کند. همچنین امکان شخصی‌سازی و بهبود را می‌دهد (به‌عنوان مثال با استفاده از پایتون به‌عنوان زبان اسکریپتی می‌توان این کار را انجام داد). توسعه‌ی این نرم‌افزار در سال ۲۰۰۲ توسط یک گروه داوطلب شروع شد [۱۳]. هدف اصلی، استفاده سریع و آسان از داده‌های مکانی برای سیستم‌های مبتنی بر linux بوده است [۱۲].

۳-۲- نرم‌افزار GRASS

GRASS به علت سابقه‌ی طولانی‌اش، یکی از شناخته‌شده‌ترین نرم‌افزارهای GIS است [۱۴] و می‌توان آن را یکی از کامل‌ترین نرم‌افزار انجام پردازش‌های GIS در دنیای متن‌باز برشمرد به‌گونه‌ای که نرم‌افزارهای گوناگونی از کتابخانه‌های آن برای انجام فعالیت‌های خود استفاده می‌کنند. به عبارتی این نرم‌افزار مجموعه کاملی از تمامی خصوصیت‌های یک نرم‌افزار کامل مدیریت اطلاعات مکانی محسوب می‌شود. پشتیبانی از انواع قالب‌های داده-ای (برداری و رستری)، انجام انواع تحلیل‌ها از جمله ویژگی‌های اولیه آن است. یکی از ویژگی‌های این نرم‌افزار دارا بودن رابط دستوری^۱ است که به کاربران این امکان را می‌دهد تا با صدور فرمان‌های موردنظر، به کار با داده‌های خود بپردازند. این نرم‌افزار می‌تواند به‌عنوان یک نرم‌افزار رومیزی و همچنین به‌عنوان یک راه‌حل کامل جهت سامانه اطلاعات مکانی مطرح گردد. شاید بتوان این نرم‌افزار را هم‌ردیف ArcMap در نظر گرفت [۱]. از جمله قابلیت مهم و کاربردی GRASS امکان اتصال به نرم‌افزار آماری R است [۱۵،۱۶].

GRASS یا به عبارتی Geographic Analysis Support System توسط ارتش آمریکا با قیمت پایین در سال ۱۹۸۲ [۱۷] برای کاربردهای مدیریت منابع ایجاد شد [۱۸]. پروژه با همکاری سایر کشورها ادامه یافت و در سال ۱۹۹۰، به‌عنوان یک نرم‌افزار تجاری توسعه یافت.

در سال ۱۹۹۹، GRASS دوباره به‌عنوان یک نرم‌افزار متن‌باز انتشار یافت [۱۸،۱۹]. کتابخانه‌ها و ماژول‌های اصلی GRASS در زبان C نوشته شده است [۲۰].

^۱ Command Interface

با توجه به جدول ۲ یکی از دلایل استقبال از stackexchange قابلیت‌های بالا و در کنار مسائل تخصصی، صفحه‌ی کاربرپسند آن است. OSgeo سعی در افزایش قابلیت‌های تخصصی خود داشته است و در این کار نیز موفق بوده است؛ درحالی‌که cyburbia قابلیت‌هایی عمومی برای کاربران ارائه نموده است.

۳- معرفی نرم‌افزارها

در این بخش سه نرم‌افزار انتخاب‌شده در بخش دوم معرفی می‌شوند و برخی از ویژگی‌ها و قابلیت‌های مهم آن‌ها که در تحقیقات اشاره شده‌اند، ذکر می‌گردد.

۳-۱- نرم‌افزار QGIS

gis یا Quantum GIS [۱۲]، از جمله نرم‌افزارهای جذاب و ساده جهت کار با قالب‌های داده‌های برداری و رستری است. دسترسی به قطعه برنامه‌های کوچک مهم و کاربردی (از جمله توابع نرم‌افزار GRASS)، از دیگر ویژگی‌های این نرم‌افزار است. جداسازی داده‌ها به‌صورت لایه‌هایی و انجام عملیات گوناگون مانند ویرایش بر روی اطلاعات و همچنین تعریف استایل جهت نمایش و دسته‌بندی نمایشی از جمله مشخصات این نرم‌افزار است [۱].

جدول ۳- ویزگی‌های سه نرم‌افزار متن‌باز gvSIG, QGIS و GRASS [۱، ۴، ۵، ۱۴، ۱۵، ۲۲، ۲۷-۲۳]

نرم‌افزار	نوع داده قابل نمایش	اتصال و نمایش داده‌ها از منابع	فرمت‌های پشتیبانی	سیستم‌عامل	پایگاه داده	برخی از کاربردهای نرم‌افزار
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

۳-۳- نرم‌افزار gvSIG

نرم‌افزار gvSIG در سال ۲۰۰۹ و به زبان جاوا نوشته شده است [۱]. از این نرم‌افزار به منظور اخذ داده، ذخیره‌سازی، دست‌کاری، تجزیه و تحلیل و گسترش هر نوع سیستم مکانی، استفاده می‌شود. همچنین این نرم‌افزار مرجعی به منظور رفع مشکلات مدیریتی پیچیده به حساب می‌آید. از مهم‌ترین ویژگی‌های آن داشتن واسط کاربری ساده و توانایی کار با بیشتر قالب‌های رایج داده از قبیل داده‌های برداری و رستری است [۲۰].

gvSIG مخفف کلمه‌ی Generalitat Valenciana, Sistema d'Informació Geogràfica است. این نرم‌افزار دارای ماژول‌های فراوانی است و همچنین بسیاری از زبان‌ها را نیز پشتیبانی می‌کند. توسعه gvSIG توسط دولت محلی والنسیا (اسپانیا) به منظور جایگزین نرم‌افزار GIS-ای ArcView در ادارات، ایجاد شده است [۲۱] که به این هدف دست پیدا کرده و از چندین جهت از آن نیز پیشی گرفته است [۱۳]. این توسعه با همکاری دانشگاه‌ها صورت گرفته است و توسعه‌هایی به منظور اتصال به کتابخانه‌ها و انجام آنالیزهای GIS و توابع آماری، هم‌اکنون انجام گرفته است [۲۲].

جدول ۳ اطلاعاتی در مورد سه نرم‌افزار متن‌بازی که در این مقاله بررسی شده‌اند، ارائه می‌دهد.

۴- مزایا، معایب و مشکلات نرم‌افزارهای متن‌باز مطرح شده در انجمن‌ها

هر نرم‌افزار یکسری مزایا و معایب و همچنین یکسری مشکلات دارد که کاربران در هنگام اجرای این نرم‌افزارها با آن مواجه می‌شوند و اگر نرم‌افزاری بخواهد بیشتر مورد مقبولیت قرار بگیرد و کاربران بیشتری از آن استفاده کنند، باید بتواند این مشکلات را رفع کند. حال بهتر که این مشکلات، مزایا و معایب را از دیدگاه کاربران مورد بررسی قرار داد تا توسعه‌دهندگان آن متوجه شوند که کدام موارد را کاربران به‌عنوان مزیت در نظر گرفته‌اند تا تمرکز بیشتری روی آن داشته باشند و یا کدام موارد به‌عنوان معایب ذکر شده‌اند تا با یک سازمان‌دهی بهتر، معایب و مشکلات را رفع کرده و بتوانند خود را به‌عنوان بهترین نرم‌افزار در این زمینه معرفی کنند.

در بخش سوم نرم‌افزارها از نظر تحقیقات صورت گرفته، بررسی شد، اما در این قسمت مزایا و معایب و مشکلات آن‌ها از دید کاربران مورد بررسی قرار می‌گیرد. در جدول ۴ برای دو انجمن stackexchange و OSgeo، مزایا و معایب مطرح شده در مورد سه نرم‌افزار QGIS، GRASS و gvSIG توسط کاربران و همچنین مشکلات عمده‌ای که کاربران در مورد نرم‌افزار در انجمن ذکر کرده‌اند، گردآوری شده است که برای ارزیابی نرم‌افزارها و همچنین دو انجمن ذکر شده، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

جدول ۴- مزایا و معایب سه نرم‌افزار در انجمن‌ها

انجمن	مزایا	معایب	سوالات عمده کاربران
QGIS			
stackexchange	رابط گرافیکی بسیار انعطاف‌پذیر (به راحتی می‌توان نوار ابزارها را جایجا کرد، می‌توان آیکن‌ها را تغییر داد و غیره)؛ شامل محدوده‌ی وسیعی از پلاگین‌ها؛ دارای پس‌زمینه‌ی Python (برای کسانی که مبتدی هستند، ساختن پلاگین جدید بسیار راحت می‌باشد)؛ تمام مستندات به زبان انگلیسی؛ باز کردن و ویرایش داده‌های GRASS؛ نرم‌افزار 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 داده‌ها؛ کند بودن رندر کردن رستر.	خروجی گرفتن در mapcomposer؛ نصب بر روی اندروید؛ آنالیز همسایگی با استفاده از ماژول‌های GRASS؛ کلیپ کردن shapefile‌های برداری.
OSGeo	پلاگین Geoprocessing؛ پلاگین بررسی توپولوژی.	سرعت کند؛ مشکل در رستر کردن؛ ظاهر نشدن پلاگین‌های GRASS در بخش سازماندهی پلاگین‌ها.	وارد کردن لایه‌ی رستری از فایل متنی؛ تبدیل داده از Google map به QGIS؛ مشکل نصب نسخه‌ی QGIS 2؛ مشکل در خروجی گرفتن به mapserver؛ پیدا کردن مقادیر رستر.
GRASS			
stackexchange	بصری‌سازی سه بعدی؛ آنالیز دید؛ برجسته‌سازی ناهمواری‌ها.	رابط گرافیکی ضعیف؛ درون‌یابی نقاط سه بعدی.	آنالیز همسایگی؛ مشکل با رابط گرافیکی؛ مشکل با آنالیزهای حوضه‌آبریز؛ محاسبه قله در یک DEM؛ نحوه‌ی ایجاد DEM از shapefile منحنی میزان‌ها؛ توپولوژی؛ 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؛
OSGeo	ماژول‌های هیدرولوژی؛ کاربردهای اندروید GRASS؛ مدل‌سازی پیچیده سه‌بعدی؛ ایجاد مدل سیل.	مشخص کردن رستر در فاز؛ دسترسی نداشتن به mapset در linux.	
gvSIG			
stackexchange	بخش موبایل قوی؛ افزونه‌ی ابزار cad قوی؛ تلفیق با SAGA؛ بسیار پایدار (به طوری که در محیط ویندوز کمتر آسیب می‌بیند)؛ شامل محدوده‌ی وسیعی از سمبل‌ها؛ دسترسی به توابع GRASS.	زبان اول اسپانیایی؛ تعداد توسعه‌دهندگان کم در Mac؛ مشکل در نصب انگلیسی؛ عدم اتصال به SQL SERVER؛ عدم وجود ابزار زمین‌مرجع کردن.	ایجاد صحیح سیستم مختصات کارترین؛ نصب انگلیسی؛ ایجاد ستون جدول ویژگی‌ها.
OSGeo	درایور 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 postGIS؛ خروجی PDF از یک نقشه؛ ویرایش توصیفات جدول.

سوالات به‌صورت عمومی است ولی در OSGeo به‌صورت تخصصی‌تر به مباحث پرداخته‌شده است.

۵- ارزیابی نرم‌افزارهای متن‌باز و انجمن‌ها

در این بخش به بررسی آماری نرم‌افزارها و انجمن‌ها پرداخته می‌شود و با توجه به اعداد محاسبه‌شده برای پارامترهای موردنظر، انجمن‌ها و نرم‌افزارهای انتخابی در چهار قسمت، شامل ارزیابی انجمن‌ها، ارزیابی انجمن‌ها در قالب سه نرم‌افزار، ارزیابی کلی سه نرم‌افزار و درنهایت

با بررسی جدول ۴ می‌توان این ارزیابی را داشت که مزایای QGIS که توسط کاربران ذکر شده است، مربوط به رابط گرافیکی قوی و پلاگین‌های آن و معایب مرتبط با سرعت کند آن و کار با داده‌های رستر است؛ مزایای GRASS مربوط به بخش سه‌بعدی قوی و معایب نیز مرتبط با رابط گرافیکی ضعیف آن است. در مورد gvSIG نیز مزایای آن مرتبط با بخش قوی موبایل آن و تلفیق آن با سایر نرم‌افزارها و معایب مرتبط با انگلیسی نبودن زبان آن و نداشتن برخی از ابزارها است. همچنین مباحث مطرح‌شده توسط stackexchange بیشتر مزایا و معایب و

ارزیابی تعداد سؤالات مطرح‌شده کاربران در مورد سه نرم-افزار در بازه‌های زمانی یک‌ساله (به‌منظور بررسی روند توسعه نرم‌افزارها و میزان استقبال از نسخه‌های جدید نرم-افزارها در مقایسه با نسخه‌های قبلی)، مورد بررسی و مقایسه قرار می‌گیرند.

در جدول ۵ برای سه نرم‌افزار QGIS، GRASS و gvSIG در چهار انجمن، چهار پارامتر تعداد سؤالات پرسش شده توسط کاربران، میانگین تعداد جواب به هر سؤال توسط کاربران، تعداد صفحات مربوط به نرم‌افزار ذکرشده و میانگین تعداد مشاهده‌ی هر سؤال توسط کاربران در نظر گرفته‌شده است که از اعداد به‌دست‌آمده در جهت ارزیابی کلی این چهار انجمن، ارزیابی کلی سه نرم‌افزار و همچنین ارزیابی انجمن‌ها در قالب این سه نرم-افزار، استفاده‌شده است.

جدول ۵- سه نرم‌افزار در انجمن‌های مختلف

انجمن	تعداد سؤال‌ها	میانگین تعداد جواب به هر سؤال	تعداد صفحه‌ها	میانگین تعداد مشاهده‌ی هر سؤال
QGIS				
stackexchange	۵۲۰۹	۱/۸۶	۳۴۸	۴۴۲
OSGeo	۷۰۹۱	۱/۹۶	۲۰۳	۲۵
cyburbia	۱۳	۱۱/۷۶	۱	۴۸۳۹
gisforum	۵	۱/۶	۱	۲۶۶
GRASS				
stackexchange	۵۴۳	۱/۲۹	۳۷	۳۳۱
OSGeo-org	۲۵۲۲۶	۱/۹۵	۷۲۱	۱۷
cyburbia	۰	۰	۰	۰
gisforum	۲	۴/۵	۱	۲۸۳
gvSIG				
stackexchange	۱۳۹	۰/۴۹	۱۰	۲۰۴
OSGeo	۹۰۵۵	۱/۶	۷۸	۱۵
cyburbia	۱	۱۹	۱	۵۳۰۵
gisforum	۰	۰	۰	۰

QGIS اختلاف زیادی مشاهده نمی‌شود. شاید یکی از دلایل اصلی استقبال کاربران عادی از QGIS رابط گرافیکی قوی‌تر آن نسبت به GRASS باشد درحالی‌که با توجه به جدول اطلاعات عمومی نرم‌افزارها در بخش سوم به نظر قابلیت‌های GRASS بیشتر از QGIS است (به‌خصوص در زمینه‌های سه‌بعدی). تعداد سؤال‌ها و جواب‌ها و تعداد مشاهده‌ی هر سؤال برای هر انجمن در جدول ۵، نشان می‌دهد که در OSGeo تعداد سؤال‌ها و میانگین جواب به سؤال‌ها، نسبت به سه انجمن دیگر بیشتر است، درحالی‌که تعداد مشاهده‌ی سؤال‌ها در این انجمن کمتر از سه انجمن دیگر است و این حاکی از آن است که OSGeo تخصصی‌تر است و سؤال‌های مطرح‌شده در آن نیز تخصصی‌تر است و کاربران آن، بیشتر توسعه‌دهندگان خود نرم‌افزارها هستند؛ به همین دلیل میزان پاسخ به هر سؤال افزایش یافته و تعداد مشاهده‌ی هر سؤال کاهش یافته است (چون کاربران عادی بیشتر تمایل به مشاهده‌ی سؤال‌های عمومی نرم‌افزار دارند). در جدول ۶ تعداد کل کاربران برای هر انجمن آورده شده است.

جدول ۶- تعداد کاربران هر انجمن

انجمن	تعداد کاربران
stackexchange	۱۸۱۶۰
OSGeo	۸۷۸۱
cyburbia	۲۵۳۹۵
gisforum	۱۴۰

با توجه به نتایج جدول ۶، cyburbia به دلیل این‌که از دسته‌ی انجمن‌های عمومی است، تعداد کاربران زیادی دارد و اکثر آن‌ها کاربران تخصصی نیستند. به همین دلیل تعداد سؤال‌ها و جواب‌ها در این انجمن کم و تعداد مشاهده‌ها زیاد است. stackexchange کاربران GIS بیشتری نسبت به انجمن‌های دیگر دارد اما اکثر کاربران آن توسعه‌دهندگان نرم‌افزارها نیستند و صرفاً به‌عنوان استفاده‌کننده‌ی نرم‌افزار وارد انجمن می‌شوند. OSGeo بیش‌ترین تعداد کاربران تخصصی که در زمینه‌ی توسعه‌ی نرم‌افزارها فعالیت دارند را دارد. gisforum با این‌که یک انجمن تخصصی است اما به دلیل این‌که تازه شکل‌گرفته است، تعداد کاربر کمتری دارد.

به‌منظور ارزیابی آماری انجمن‌ها، از جدول‌های ۲، ۵ و ۶، پنج پارامتر تعداد سؤال‌ها، میانگین میزان جواب‌ها به

با توجه به نتایج جدول ۵، نرم‌افزار QGIS بیشتر توسط کاربران مورد پرسش و پاسخ قرارگرفته است. پس‌از آن GRASS و در آخر gvSIG است که این نتایج می‌تواند حاکی از این باشد که نرم‌افزار QGIS بیشتر از دو نرم‌افزار دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به جدول ۵ نرم‌افزار GRASS در OSGeo نسبت به انجمن‌های دیگر بیشتر مورد بحث قرارگرفته است که این نشان از استقبال کاربران تخصصی از این نرم‌افزار است درحالی‌که برای

کاربران با توسعه‌دهندگان و توسعه‌دهندگان با توسعه‌دهندگان می‌باشند، جدول ۸ به‌نوعی اعتبارسنجی برای انجمن‌های مختلف که توسط خود کاربران صورت گرفته است، می‌باشد تا کاربران بتوانند انجمنی بهتر را برای رفع مشکلات خود و همچنین فعالیت در آن انتخاب کنند تا با صرف زمان کمتر و به‌صورت کارآمدتری به نتیجه‌ی موردنظر خود برسند.

جدول ۸- مجموع امتیازهای انجمن‌ها

انجمن	مجموع امتیازها (از ۱۱۰)
stackexchange	۹۶
OSGeo	۸۲
cyberbia	۵۹
gisforum	۴۶

نتایج این جدول نشان می‌دهد، stackexchange با اختلاف کمی نسبت به OSGeo، بیش‌ترین امتیاز را دارد ولی اختلاف انجمن‌های stackexchange و OSGeo با انجمن‌های cyberbia و gisforum زیاد است. از جدول ۸ می‌توان این برداشت را داشت که در صورت تمایل به فعالیت در زمینه‌های مکانی در دنیای مجازی، بهتر است از stackexchange استفاده شود.

۵-۲- ارزیابی انجمن‌ها در قالب سه نرم‌افزار

ممکن است که کاربر نرم‌افزار موردنظر خود را انتخاب کرده باشد و حال بخواهد بررسی کند که کدام انجمن در کدام نرم‌افزار فعال‌تر است تا از آن استفاده کند. هدف از این بخش، مطالعه‌ی این موضوع است. بدین منظور مجموع تمام ضرایب برای سه نرم‌افزار در سه انجمن محاسبه می‌شود؛ بدین‌صورت که برای QGIS مجموع امتیازات هر انجمن در ستون اول، برای GRASS مجموع امتیازات هر انجمن در ستون دوم و برای gvSIG مجموع امتیازات هر انجمن در ستون سوم در جدول محاسبه می‌شود که وزن تمام ضرایب یک گرفته‌شده است. جدول ۹ نتایج این محاسبات را نشان می‌دهد.

هر سؤال، میانگین تعداد مشاهده‌ی هر سؤال، قابلیت‌های انجمن و تعداد کاربران در نظر گرفته می‌شود و به هرکدام مطابق جدول ۷ امتیازی بین ۱ تا ۱۰ داده می‌شود.

جدول ۷- امتیازدهی پنج پارامتر (علامت - به این معنا است که آن رکورد در آن پارامتر تأثیری ندارد).

انجمن	پارامتر				
	پارامتر تعداد سؤال‌ها				
stackexchange	۹	۸	۷	-	-
OSGeo	۱۰	۱۰	۱۰	-	-
cyberbia	۳	۰	۱	-	-
gisforum	۲	۱	۰	-	-
پارامتر میانگین جواب‌ها به هر سؤال					
stackexchange	۹	۹	۷	-	-
OSGeo	۹	۹	۹	-	-
cyberbia	۱۰	۰	۱۰	-	-
gisforum	۹	۱۰	۰	-	-
پارامتر تعداد مشاهده‌ی هر سؤال					
stackexchange	۹	۱۰	۹	-	-
OSGeo	۳	۳	۳	-	-
cyberbia	۱۰	۰	۱۰	-	-
gisforum	۹	۹	۰	-	-
پارامتر قابلیت‌های انجمن					
stackexchange	-	-	-	۱۰	-
OSGeo	-	-	-	۸	-
cyberbia	-	-	-	۵	-
gisforum	-	-	-	۵	-
پارامتر تعداد کاربران					
stackexchange	-	-	-	-	۹
OSGeo	-	-	-	-	۸
cyberbia	-	-	-	-	۱۰
gisforum	-	-	-	-	۱

در این جدول، ستون اول مربوط به QGIS در جدول ۵، ستون ۲ مربوط به GRASS در جدول ۵، ستون ۳ مربوط به gvSIG در جدول ۵، ستون ۴ مربوط به جدول ۲ و ستون پنجم مربوط به جدول ۶ است که تمام ضرایب برای تمام پارامترها به‌صورت نسبی به‌دست‌آمده است.

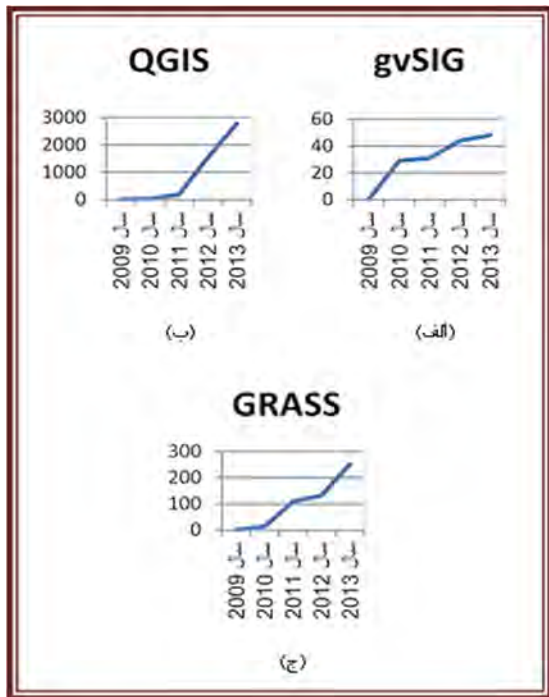
۵-۱- ارزیابی انجمن‌ها

امتیازدهی به انجمن‌ها، از جمع ۵ پارامتر ذکرشده در جدول ۷ با وزن یکسان، به دست می‌آید (جدول ۸). از آنجاکه انجمن‌ها پلی ارتباطی بین کاربران با کاربران،

جدول ۹- مجموع امتیازات سه پارامتر

انجمن	QGIS	GRASS	gvSIG
stackexchange	۲۷	۲۷	۲۳
OSgeo	۲۲	۲۲	۲۲
cyburbia	۲۳	۰	۲۱
gisforum	۲۰	۲۰	۰

میزان استقبال از نسخه‌های جدید نرم‌افزارها در مقایسه با نسخه‌های قبلی و همچنین ضعف و قوت نسخه‌های مختلف نرم‌افزار استفاده کرد. در شکل ۱ به بررسی تعداد سؤالات در بازه‌های زمانی یک‌ساله برای stackexchange پرداخته شده است.



شکل ۱- تعداد سؤال‌ها در stackexchange در بازه‌های زمانی یک‌ساله؛ (الف) gvSIG، (ب) QGIS، (ج) GRASS

نتایج جدول ۹ حاکی از آن است که stackexchange در هر سه نرم‌افزار QGIS، GRASS و gvSIG امتیاز بیشتری به دست آورده است و کارایی بالاتری دارد. OSgeo در هر سه نرم‌افزار امتیاز نسبتاً مناسبی داشته است. cyburbia در نرم‌افزار GRASS و gisforum در نرم‌افزار gvSIG امتیازی را کسب نکرده‌اند.

۵-۳- ارزیابی کلی سه نرم‌افزار

حال به بررسی نرم‌افزارها پرداخته می‌شود که در تمام انجمن‌ها برای تمام پارامترها چه امتیازی کسب کرده‌اند. به این منظور از مجموع تمام ضرایب در ستون اول، امتیاز نرم‌افزار QGIS، از مجموع تمام ضرایب در ستون دوم، امتیاز نرم‌افزار GRASS و از مجموع تمام ضرایب در ستون سوم، امتیاز نرم‌افزار gvSIG محاسبه می‌شود. جدول ۱۰ امتیازات کسب‌شده توسط هر نرم‌افزار را نشان می‌دهد.

جدول ۱۰- مجموع امتیازات هر نرم‌افزار

نرم‌افزار	امتیاز
QGIS	۹۳
GRASS	۶۹
gvSIG	۶۶

این ارزیابی نشانگر این است که نرم‌افزار QGIS بیش‌ترین استفاده را توسط کاربران داشته است و gvSIG نسبت به سایر نرم‌افزارهای بررسی‌شده استقبال کمتری داشته است.

۵-۴- ارزیابی تعداد سؤال‌های مطرح‌شده توسط کاربران در مورد سه نرم‌افزار در بازه‌های زمانی مختلف

هدف از این بخش مطالعه‌ی روند تعداد سؤالات مطرح‌شده توسط کاربران در بازه‌های زمانی یک‌ساله است تا بتوان از آن در جهت بررسی روند توسعه نرم‌افزارها و

همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود هر سه نرم‌افزار دارای روندی صعودی می‌باشند ولی QGIS و سپس GRASS دارای شیب بیشتر هستند و gvSIG دارای شیب ملایم‌تری است که نشان از آن دارد که تمایل کاربران به استفاده از QGIS به‌صورت فزاینده‌ای در حال افزایش است. از اواسط ۲۰۱۱ تعداد سؤالات پرسیده شده در مورد QGIS از GRASS پیشی گرفته است.

تعداد سؤالات gvSIG پس از ۲۰۱۰ همواره از این دو نرم‌افزار کمتر بوده است. در سال ۲۰۱۰ با انتشار نسخه‌ی ۱٫۹ نرم‌افزار gvSIG از سیر صعودی نمودار مربوط به آن کم شده است؛ با انتشار نسخه‌ی ۱٫۱۰ آن در سال ۲۰۱۱ نمودار دوباره سیر صعودی گرفته است و با انتشار نسخه ۱٫۱۲ آن در ۲۰۱۲ نمودار دوباره سیر صعودی داشته است. با انتشار نسخه ۲٫۰ این نرم‌افزار در نیمه اول سال ۲۰۱۳ نمودار مربوط به آن تقریباً سیر نزولی داشته است. برای نرم‌افزار GRASS نیز با انتشار نسخه ۶٫۴٫۰ در نیمه

روند صعودی نمودار بالا است و البته ایجاد وبسایت که توسعه‌دهندگان مختلف را از جاهای مختلف دور هم گردآورد نیز بی‌تأثیر نبوده است؛ در بین سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۶ نمودار سیر صعودی داشته است به‌غیر از نیمه اول ۲۰۰۴ که نسخه ۵,۳,۰ انتشار یافته است و پس‌از آن در نیمه دوم ۲۰۰۴ با انتشار نسخه ۵,۴,۰ نمودار به روند صعودی خود ادامه داده است و در سال ۲۰۰۶ و قبل از ایجاد OSGeo تعداد سؤالات به بیش‌ترین تعداد، نسبت به سال‌های گذشته رسیده است اما پس از سال ۲۰۰۶ و ایجاد OSGeo که هدف آن توسعه تکنولوژی‌های مکانی متن‌باز است نمودار روند نزولی در پیش گرفت که هم‌زمان با انتشار نسخه‌ی ۶,۰,۲ بود. در نیمه دوم سال ۲۰۰۶ با انتشار نسخه‌ی ۶,۱,۰ نمودار مقداری سیر صعودی در پیش گرفته است و پس‌از آن تا سال ۲۰۱۰ نمودار به‌صورت نوسانی است که در سال‌های مختلف با انتشار نسخه‌های مختلف نمودار روند صعودی و نزولی بسیار اندکی را داشته است. با بررسی نمودار QGIS مشاهده می‌کنیم که نمودار همواره روند صعودی زیادی داشته است به‌غیر از نیمه دوم ۲۰۱۱ که نسخه ۱,۷,۰ انتشار یافته و سرعت صعودی کم شده است از نیمه دوم ۲۰۱۲ با انتشار نسخه‌ی ۱,۸,۰ نمودار دوباره روند صعودی افزایش پیدا کرده است. با بررسی نمودار gvSIG مشاهده می‌شود که نمودار تا نیمه اول ۲۰۰۸ روند صعودی داشته است و پس از آن با انتشار نسخه‌ی ۱,۱ روند نسبتاً ثابت تا نیمه اول ۲۰۱۰ داشته و در ادامه با انتشار نسخه ۱,۹ روندی نزولی را در پیش گرفته است.

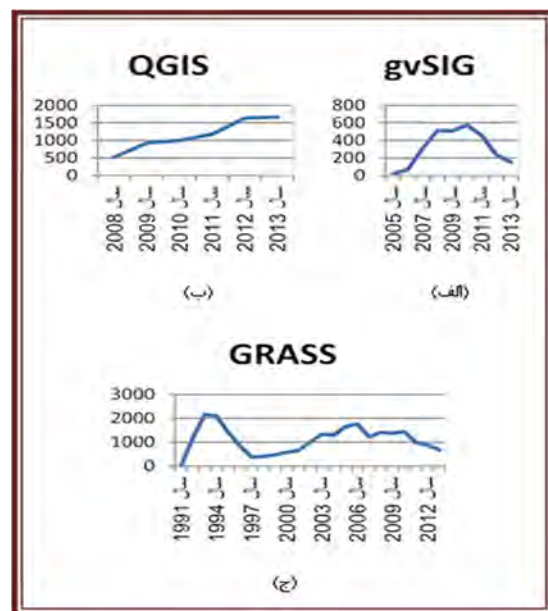
۶- نتیجه‌گیری

در این پژوهش مزایا، معایب و مشکلات سه نرم‌افزار متن‌باز با توجه به نظرات کاربران در چهار انجمن بررسی شد. با توجه به بخش دوم، ویژگی‌ها و قابلیت‌های ذکر شده برای نرم‌افزار QGIS، از دلایل کاربران، برای استقبال و انتخاب این نرم‌افزار است.

کسانی که می‌خواهند به‌صورت تخصصی با نرم‌افزار کار کنند و با توسعه‌دهندگان نرم‌افزارها در ارتباط باشند، همچنین در جریان پروژه‌های OSGeo قرار بگیرند، بهتر است از OSGeo استفاده کنند. درحالی‌که stackexchange با توجه به جدول ۳، امتیازاتی را برای کاربران در نظر

اول ۲۰۱۰ نمودار سیر صعودی داشته است و در نیمه دوم ۲۰۱۱ با انتشار نسخه ۶,۴,۰ سیر صعودی آن کند شده است. با انتشار نسخه ۶,۴,۲ در ۲۰۱۲ نمودار روندی صعودی گرفته است.

در شکل ۲ به بررسی تعداد سؤالات در بازه‌های زمانی یک‌ساله برای OSGeo پرداخته شده است.



شکل ۲- تعداد سؤالات در OSGeo در بازه‌های زمانی یک‌ساله؛ (الف) gvSIG، (ب) QGIS، (ج) GRASS

با بررسی شکل QGIS مشاهده می‌شود که نمودار آن همواره سیر صعودی داشته است. نمودار gvSIG تا سال ۲۰۱۰ روند صعودی داشته و پس‌از آن روند نزولی در پیش گرفته است که بیش‌ترین تعداد سؤالات نیز مربوط به همان زمان است.

بعد از سال ۲۰۱۰ تعداد سؤالات QGIS از GRASS بیشتر شده است و این نتیجه تقریباً مشابه شکل ۱ است. تعداد سؤالات gvSIG در تمام سال‌ها کمتر از سایر نرم‌افزارها است.

با بررسی نمودار GRASS می‌توان مشاهده کرد که با انتشار نسخه ۴,۱ این نرم‌افزار و به‌روزرسانی‌های این نسخه که پس‌از آن صورت گرفته است، نمودار به‌صورت صعودی است و در بازه‌ی زمانی ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۷ به علت بلا تکلیف بودن این نرم‌افزار (در رابطه با سازمان پوشش‌دهنده و توسعه‌دهنده) نمودار به‌صورت نزولی است اما بعد از ۱۹۹۷ گروه توسعه‌دهنده بین‌المللی GRASS، شروع به مدیریت مستندات، نسخه‌ها و کدها کرد و همین موضوع، دلیل

مختلفی از جمله تعداد سؤال‌ها و تعداد جواب‌ها، عضویت در تالارهای انجمن و مدت‌زمان عضویت در انجمن، دارای رتبه‌بندی هستند. از طرفی خود اعضا هم از نظر علمی و کار با نرم‌افزار در سطح‌های مختلفی هستند. هرکدام از این عوامل می‌تواند امتیازی بگیرد و بررسی‌ها با توجه به این امتیازها انجام شود. در انجمن‌های بررسی‌شده، هر انجمن قواعد و آیکن‌های اختصاصی برای خود دارد و استاندارد واحدی بین آن‌ها نیست. همین عامل می‌تواند به‌عنوان پارامتری مؤثر در محبوبیت یک انجمن نسبت به انجمن‌های دیگر شود. در تحقیق‌های بعدی می‌توان این عامل را نیز به‌عنوان یک معیار وارد کرد. در این پژوهش فرض بر این بوده است که تعداد سؤال‌های زیاد از یک نرم‌افزار در یک انجمن به معنی استقبال بیشتر کاربران از این نرم‌افزار است درحالی‌که می‌توان این مسئله را مربوط به زیاد بودن مشکلات نرم‌افزار و یا نسخه‌ی جدید منتشرشده‌ی آن دانست. می‌توان یک تحقیق اولیه به‌منظور تأیید یا رد این فرضیه‌ی تحقیق انجام داد.

گرفته است که آن‌ها را راغب به فعالیت بیشتر می‌کند. از طرفی در صورت داشتن سؤال‌ها و وارد شدن به مباحث نه‌چندان تخصصی نرم‌افزار، بهتر است از stackexchange استفاده شود.

با بررسی شکل‌های ۱ و ۲ می‌توان روند رو به رشد QGIS را به‌صورت واضح مشاهده کرد. همچنین نسخه‌های مختلف این نرم‌افزار نیز در بازه‌های زمانی بهتر شده‌اند و کاربران توانسته‌اند ارتباط خوبی با این نرم‌افزار پیدا کنند. شرکت‌های مختلف برای تجهیز سیستم‌های خود و کاهش هزینه‌های خود از این نرم‌افزار می‌توانند به‌عنوان جایگزین نرم‌افزارهای تجاری استفاده کنند.

۷- مشکلات و کاستی‌های تحقیق و پیشنهادات

در این پژوهش ارزش سؤال‌ها و جواب‌های تمام اعضای انجمن‌ها یکسان در نظر گرفته شد؛ درحالی‌که در بسیاری از انجمن‌ها، اعضای آن‌ها، با توجه به عوامل

مراجع

- [۱] نظامی، سمیه، نرم‌افزارهای متن‌باز در دنیای سیستم اطلاعات مکانی، نشریه نقشه‌برداری، شماره ۱۱۰، مردادماه ۱۳۹۰، صفحه ۴۵-۴۰.
- [2] Open Source GIS History, Webpage, 2014. [Online]. Available from: http://wiki.OSgeo.org/wiki/Open_Source_GIS_History.
- [۳] اکبری، محمد، ارزیابی Open Source های مهم 3D GIS، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، ۱۳۸۸.
- [4] Chen, D., Shams, S., Carmona-Moreno, C., & Leone, A. (2010). Assessment of open source GIS software for water resources management in developing countries. *Journal of Hydro-environment Research*, 4(3), 253-264.
- [5] Steiniger, S., & Hay, G. J. (2009). Free and open source geographic information tools for landscape ecology. *Ecological Informatics*, 4(4), 183-195.
- [6] Steiniger, S., & Hunter, A. J. (2013). The 2012 free and open source GIS software map—A guide to facilitate research, development, and adoption. *Computers, Environment and Urban Systems*, 39, 136-150.
- [7] Eldrandaly, K. (2007). GIS software selection: a multicriteria decision making approach. *Applied GIS*, 3(5), 1-17.
- [8] Dellarocas, C. (2006). Strategic manipulation of internet opinion forums: Implications for consumers and firms. *Management Science*, 52(10), 1577-1593.
- [9] Pitta, D. A., & Fowler, D. (2005). Internet community forums: an untapped resource for consumer marketers. *Journal of Consumer Marketing*, 22(5), 265-274.

- [10] Chiang, I., & Wen, Y., Luo, Y., & Li, M., Hsu, Ch. (2014). Using text mining techniques to analyze how movie forums affect the box office. *International Journal of Electronic Commerce Studies*, 5(1), 91-96.
- [11] Krauss, J., Nann, S., Simon, D., Fischbach, K., & Gloor, P. (2008). Predicting movie success and academy awards through sentiment and social network analysis.
- [12] Hugentobler, M. (2008). Quantum GIS. In: Shekhar, S., Xiong, H. (Eds.), *Encyclopedia of GIS*. Springer, New York, pp. 935–939.
- [13] Steiniger, S., & Bocher, E. (2009). An overview on current free and open source desktop GIS developments. *International Journal of Geographical Information Science*, 23(10), 1345-1370.
- [14] Neteler, M., & Mitasova, H. (2008). *Open source GIS: a GRASS GIS approach* (3rd ed). Springer, Berlin.
- [15] Baker, W.L. (2001). *The r.le programs: a set of GRASS programs for the quantitative analysis of landscape structure*. Department of Geography. University of Wyoming.
- [16] Baker, W. L., & Cai, Y. (1992). The r.le programs for multiscale analysis of landscape structure using the GRASS geographical information system. *Landscape Ecology*, 7(4), 291-302.
- [17] Ramsey, P. (2007). *The State of Open Source GIS, Last Revised: September 15, 2007*.
- [18] Mitasova, H., & Neteler, M. (2004). GRASS as open source free software GIS: accomplishments and perspectives. *Transactions in GIS*, 8(2), 145-154.
- [19] Donnelly, F. P. (2010). Evaluating open source GIS for libraries. *Library Hi Tech*, 28(1), 131-151.
- [20] Schröder, D. (2010). *Applied Geoinformatics for Society and Environment 2010*, Department of Geography, Workshop on Open Source Desktop GIS, University of Applied Sciences.
- [21] Alfaro, A. A. A., & Rico, G. C. (2005). gvSIG: Open source solutions in spatial technologies. *Proceedings of GISPLANET*.
- [22] a free platform for geospatial analysis, 2014. [Online]. Available from: <https://forge.osor.eu/docman/view.php/13/74/ArticleForOsGEOJournal.pdf>.
- [23] Ersts, P., Koy, K., Horning, N. (2007). QGIS to support protected area monitoring: lessons learned in Vietnam and Lao PDR. Poster presented at FOSS4G 2007, Vancouver.
- [24] Šúri, M., & Hofierka, J. (2004). A new GIS-based solar radiation model and its application to photovoltaic assessments. *Transactions in GIS*, 8(2), 175-190.
- [25] García, S. G. (2004). GRASS GIS-embedded Decision Support Framework for Flood Simulation and Forecasting. *Transactions in GIS*, 8(2), 245-254.
- [26] Brovelli, M. A., Cannata, M., & Longoni, U. M. (2004). LIDAR data filtering and DTM interpolation within GRASS. *Transactions in GIS*, 8(2), 155-174.
- [27] Tucker, K., Rushton, S. P., Sanderson, R. A., Martin, E. B., & Blaiklock, J. (1997). Modelling bird distributions—a combined GIS and Bayesian rule-based approach. *Landscape Ecology*, 12(2), 77-93.
- [28] cyburbia forum, Webpage, 2014. [Online]. Available from: <http://www.cyburbia.org/forums>.
- [29] gisforums forum, Webpage, 2014. [Online]. Available from: <http://www.gisforums.com>.
- [30] gis.stackexchange forum, Webpage, 2014. [Online]. Available from: <http://gis.stackexchange.com>.
- [31] grass forum, WebPage, 2014. [Online]. Available from: <http://forum.grass-gis.pl>.

- [32] malaysiagis forum, Webpage, 2014. [Online]. Available from: <http://www.malaysiagis.com/forum>.
- [33] nabble forum, Webpage, 2014. [Online]. Available from: <http://osgeo-org.1560.x6.nabble.com>.
- [34] QGIS forum, WebPage, 2014. [Online]. Available from: <http://forum.qgis.org>.