

استفاده از سیستم GIS در جمع آوری اطلاعات ، تحلیل و مدیریت شبکه توزیع

حامد ایران نژادپاریزی

hamedirannejad@yahoo.com

دانشگاه شهید باهنر کرمان-دانشکده مهندسی برق

چکیده:

همانطور که می‌دانیم یکی از مشکلات عمده در شبکه های توزیع عدم وجود اطلاعات صحیح و به روز است به طوری که بهره برداری از آنها را دچار مشکل نموده است. لذا ارائه راهکارهای کاربردی جمع آوری و به روز رسانی اطلاعات این شبکه ها بسیار مفید می باشد. لذا ایجاد ارتباط بین اطلاعات مکانی و توصیفی ضروری است این اطلاعات بایستی جهت پردازش و استفاده کاربران ساماندهی شوند. یکی از سیستم‌های مطرح در ساماندهی اطلاعات سیستم GIS می‌باشد.

کلمات کلیدی

سیستم GIS ، دستگاه GPS ، نرم افزار Autodesk Map ، شبکه توزیع

۱ مقدمه:

با پیشرفت علوم و استفاده از تکنولوژی نوین هر روز شاهد تحولات عظیمی در صنایع مختلف می باشیم چنانکه با گذشت کمتر از یک دهه شاهد ارائه محصولات نرم افزاری و راهکارهای متعددی در این راستا می‌باشیم. وجود منابع اطلاعاتی مطمئن و به روز از ارکان اصلی سیستم های مکانیزه می‌باشد. همانطور که می‌دانیم یکی از مشکلات عمده در شبکه های توزیع عدم وجود اطلاعات صحیح و به روز است به طوری که بهره برداری از آنها را دچار مشکل نموده است. لذا ارائه راهکارهای کاربردی جمع آوری و به روز رسانی اطلاعات این شبکه ها بسیار مفید می باشد. به منظور جمع آوری اطلاعات شبکه های توزیع به روش مطمئن و کارا برای اولین بار در شرکت توزیع نیروی برق استان کرمان از دستگاه GPS در جمع آوری اطلاعات شبکه های 20 KV استفاده شده است، این روش علاوه بر سادگی و سرعت بالای عملیات دارای خطای کمی می باشد. از جمله مزایای این روش نیمه مکانیزه بودن عملیات و نیز کاربرد وسیع اطلاعات جمع آوری شده می باشد.

۲ معرفی دستگاه GPS :

به منظور تعیین مختصات نقاط از دستگاه (GPS (GLOBAL POSITION SYSTEM استفاده می شود . همچنین این دستگاه در مسیر یابی ، ثبت اطلاعات نقاط مسیره و انجام محاسبات مختلف ژئوماتیک کاربرد دارد . این دستگاه در صنایع نظامی ، زمین شناسی ، کشتیرانی و صنعت گردشگری و بطور کلی کلیه علوم و صناعی که با مختصات ، نقشه و تغییر مکان مرتبط می باشند قابل استفاده می باشد دستگاه GPS بر اساس دقت و نوع کاربرد تقسیم بندی می شود این تقسیمات بر اساس دقت دستگاه می باشد بطوری که دستگاهها با دقت بالا دارای خطایی در حد میلی متر، دستگاهها با دقت متوسط دارای خطایی در حد دسیمتر و دستگاههایی با دقت کم دارای خطایی در حد متر می باشند . بر اساس کاربرد نیز تقسیم بندی مختلفی برای این دستگاهها در نظر گرفته است . در حقیقت دستگاه GPS یک نوع گیرنده امواج رادیویی ماهواره ها می باشد .

قمرهای مصنوعی که بهمین منظور در مدار زمین قرار داده شده اند ، بوسیله امواج رادیویی سیگنالهای اطلاعاتی را به زمین مخابره می کنند .دستگاه GPS با دریافت این سیگنالها و تجزیه و تحلیل اطلاعات و انجام محاسبات مختلف، موقعیت گیرنده را تعیین می نماید . با توجه به امکانات در نظر گرفته شده در دستگاه، انجام عملیات پردازشی مختلف بر روی اطلاعات حاصله امکان پذیر می باشد . بنابراین با افزایش قدرت گیرندگی دستگاه و تعداد سیگنالهای قابل دریافت بطور همزمان دقت اندازه گیری افزایش یافته و در نتیجه خطا کاهش می یابد .اغلب دستگاههای GPS دستی قابلیت دریافت همزمان سیگنال را دارا می باشند ولی با توجه به شرایط جوی و جغرافیایی مکانهای کمی یافت می شود که به صورت همزمان بتوان کلیه سیگنال ها را دریافت نمود لذا این دستگاه عموماً دارای دقتی در حدود ۵ متر می باشد البته دقت آن را می توان به کمک فرستنده ها و یا ساکن شدن کامل دستگاه افزایش داد .

۳ جمع آوری ، طبقه بندی و ماهیت اطلاعات :

با توجه به نیاز و توقعاتی که کاربر از سیستم دارد می بایست ابتدا اطلاعات مورد نیاز طبقه بندی شود در این روش اطلاعات به دو دسته کلی تقسیم شده اند :

الف) اطلاعات مکانی و جغرافیایی

ب) اطلاعات توصیفی و تشریحی

جهت تهیه اطلاعات جغرافیایی از دستگاه GPS استفاده می شود و بطور همزمان اطلاعات توصیفی در فرمهای جانبی یا دستگاههای ثبات ثبت می شود .ماهیت اطلاعات توصیفی با توجه به نوع نیاز قابل تعریف و تغییر می باشند اما اجزای اطلاعات جغرافیایی ثابت بوده و به مختصات نقاط محدود می گردد.

۴ ایجاد سیستم GIS :

پس از انتقال اطلاعات ، به کامپیوتر و ایجاد ارتباط بین اطلاعات مکانی و توصیفی لازم است این اطلاعات جهت پردازش و استفاده کاربران ساماندهی شوند. یکی از سیستمهای مطرح در ساماندهی اطلاعات سیستم GIS می باشد با توجه به کاربرد و عملیات مورد نیاز در این زمینه نرم افزارهای متعددی طراحی و تولید شده است. کلیه این نرم افزارها دارای قابلیت ویژه جهت نمایش اطلاعات مکانی و پردازش اطلاعات توصیفی می باشند همچنین این نرم افزارها به امکانات متعدد جهت انجام پردازشها و عملیات مختلف مجهز شده و مهمتر آنکه تمامی آنها قابلیت افزایش و توسعه امکانات را با استفاده

از زبانهای متداول برنامه‌نویسی در اختیار کاربران قرار داده‌اند. در صورتیکه نرم‌افزار سیستم GIS و امکانات و فرمت نهایی قبل از عملیات جمع‌آوری شده باشد، امکان ورود مستقیم اطلاعات به این محیط نیز وجود دارد.

پس از انتقال اطلاعات به محیط GIS با توجه به کاربرد و کاربری سیستم‌ها، اطلاعات سازماندهی شده و در اختیار کاربران قرار داده می‌شود.

عدم موفقیت بسیاری از سیستم‌های GIS اشکال در رفع نیاز کاربران با توجه به هزینه‌های سنگین این گونه طرح‌ها می‌باشد. لذا یکی از مسایل مهم در بهره‌برداری از این سیستم‌ها وجود ابزاری‌ها و امکاناتی است که نیاز و خواسته‌های کاربران مختلف بواسطه آنها برطرف شود. لذا بایستی در طرح GIS برنامه ریزی بسیار دقیقی صورت پذیرد. چرا که دوباره کاری در این موضوع تقریباً امکان پذیر نیست و بایستی تا سالیان سال با اساس نادرست کار نمود. البته اگر برنامه ریزی به درستی در این خصوص صورت پذیرد باعث می‌گردد که تا حد بسیار زیادی مشکلات بهره‌برداری مرتفع گردد و تحلیل شبکه براحتی امکان پذیر باشد.

نرم‌افزار GIS شرکت Auto Desk با عنوان Auto Desk Map 6 با هسته قدرتمند Auto Cad 2002 به عنوان یک محیط قدرتمند مطرح می‌باشد به طوری که با استفاده از زبان برنامه نویسی visual basic امکان دسترسی به کلیه لایه‌های اطلاعاتی و امکانات داخلی سیستم وجود داشته و افزودن هر گونه ابزار مورد نیاز کاربران به محیط امکان پذیر می‌باشد.

۵ استفاده از اطلاعات GIS در مدیریت، طراحی و بهره‌برداری از شبکه توزیع:

برای نیل به هدف این مقاله، نیاز به طی مراحل ذیل می‌باشد:

۵-۱ جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از GPS

با استفاده از دستگاه GPS می‌توان مختصات جغرافیایی تجهیزات شبکه را برداشت نمود و بطور همزمان اطلاعات توصیفی در فرم مربوطه یادداشت می‌گردند. هرچند دستگاه‌های GPS دارای دقت بسیار خوبی هستند، اما جهت بالا بردن دقت و کاهش خطا بهتر است در هنگام ثبت اطلاعات در GPS تقریباً دستگاه ثابت شده و خطای اندازه‌گیری دستگاه به زیر ۵ متر کاهش یابد و این زمان مناسبی جهت ثبت مختصات تجهیز می‌باشد. باید گفت جهت ثبت بهتر است حتی المقدور در یک جهت جغرافیایی دستگاه را نگاه داشت. و همزمان با ثبت اطلاعات مکانی، اطلاعات توصیفی تجهیز در فرم مربوطه تکمیل می‌گردد.

۵-۲ تخلیه اطلاعات به کامپیوتر

برای تخلیه این اطلاعات به کامپیوتر بایستی از نرم‌افزار MAP SOURCE استفاده نمود قبل از هر کاری بایستی تمامی تنظیمات نرم‌افزار با تنظیمات دستگاه GPS یکسان شود با تخلیه اطلاعات به کامپیوتر و تبدیل این اطلاعات به فرمت DXF می‌توان مختصات تمامی تجهیزات را در قویترین نرم‌افزار گرافیکی (CAD) داشت.

۵-۳ ایجاد سیستم GIS

جهت ایجاد ارتباط بانک اطلاعاتی و محیط گرافیکی از نرم‌افزار Autodesk Map استفاده می‌کنیم. این نرم‌افزار دارای بانک‌های اطلاعاتی خصوصی داخلی بوده و همچنین به امکانات استفاده از ODBC و نیز موتور سرویس بانک اطلاعاتی اوراکل (Oracle) مجهز گردیده است. با امکانات تعبیه شده در این نرم‌افزار قوی‌ترین ابزارهای ویرایش اطلاعات مکانی (Cad) در کنار ابزارهای ویرایش بانک‌های اطلاعاتی (Data Base) جمع شده‌اند. امکانات منحصر به فرد سیستم GIS نظیر ایجاد نقشه‌های ترکیبی، ایجاد Topology بصورت نقطه‌ای، خطی و چند ضلعی و ارتباط با کلیه نرم‌افزارهای GIS به

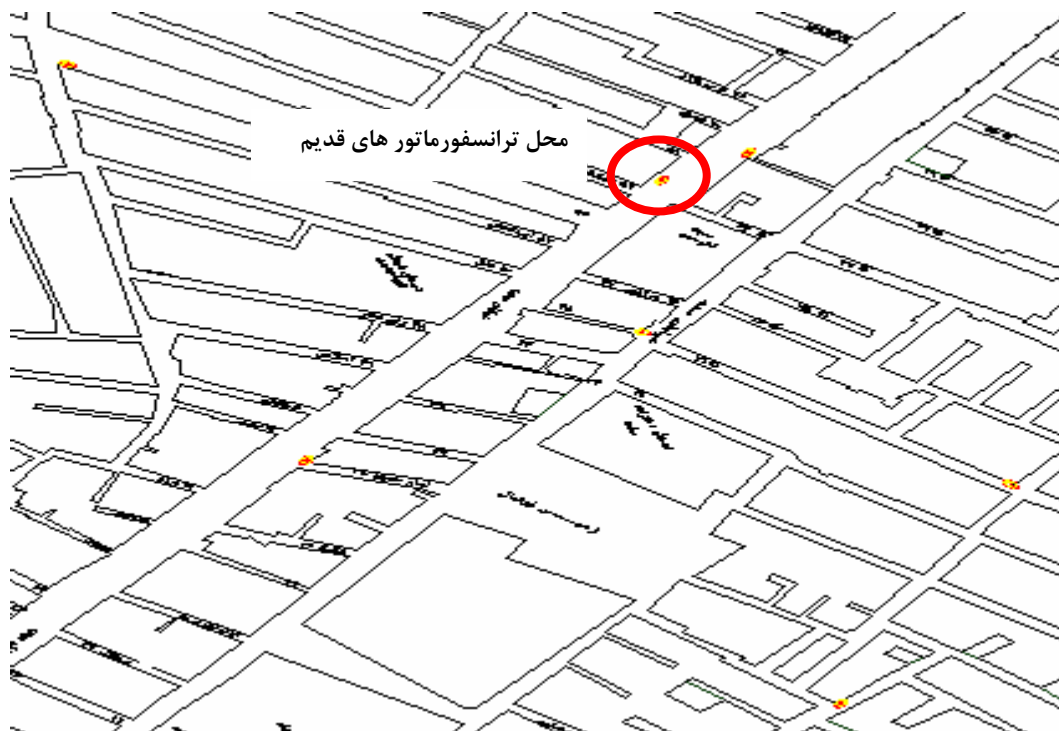
صورت ایجاد فایل‌های استاندارد بگونه ای بسیار کاربردی در این سیستم پیش بینی شده اند از جمله ویژگی های این نرم افزار آشنایی کاربران با محیط cad بسیار قدرتمند آن و نیز پشتیبانی کامل کلیه نرم افزارهای تحت ویندوز به صورت activex می باشد به طوری که با استفاده از زبان برنامه نویسی visual basic امکان دسترسی به کلیه لایه های اطلاعاتی و امکانات داخلی سیستم وجود داشته و افزودن هر گونه ابزار مورد نیاز کاربران به محیط امکان پذیر می باشد .

۵-۴ کاربرد GIS در طراحی ، مدیریت و بهره برداری شبکه توزیع

با استفاده از اطلاعات برداشت شده می توان جهت طراحی شبکه جدید کمک گرفت، به عنوان مثال می خواهیم مناطق دارای افت ولتاژ ناشی از کمبود ظرفیت را در شهر کرمان مشخص نماییم. در این حالت با استفاده از اطلاعات برداشت شده، محل واقعی و دقیق ترانسفورماتور را مشخص می کنیم و پس از آن با استفاده از نرم افزار Auto desk map شعاع عملکرد هر ترانس را مشخص می کنیم. روند بصورت ذیل می باشد.

۱- مشخص نمودن محل ترانسفورماتور در روی نقشه جغرافیایی

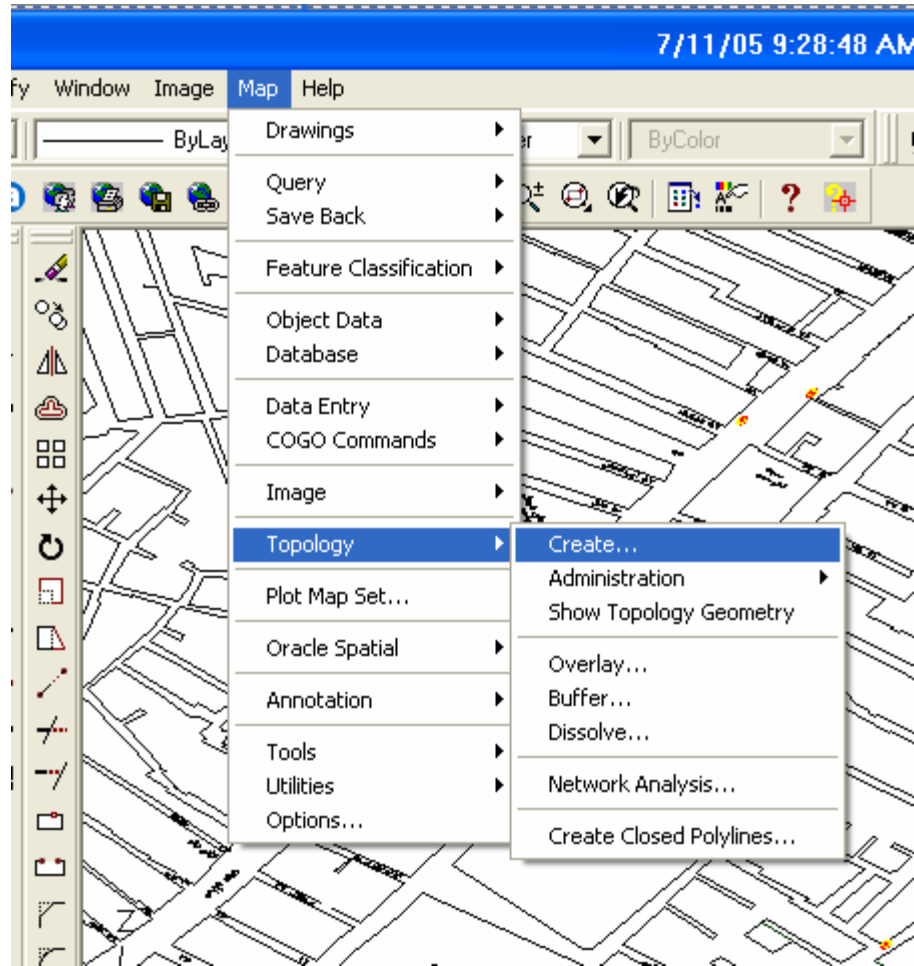
شکل (۱) : مشخص نمودن محل ترانسفورماتور در روی نقشه ۱-۲۰۰۰ شهر کرمان



۲- ایجاد توپولوژی

برای انجام و تعیین نقاط افت ولتاژ نیاز به تعریف توپولوژی ضروری است که مراحل انجام شده بصورت گرافیکی در شکل (۲) آمده است.

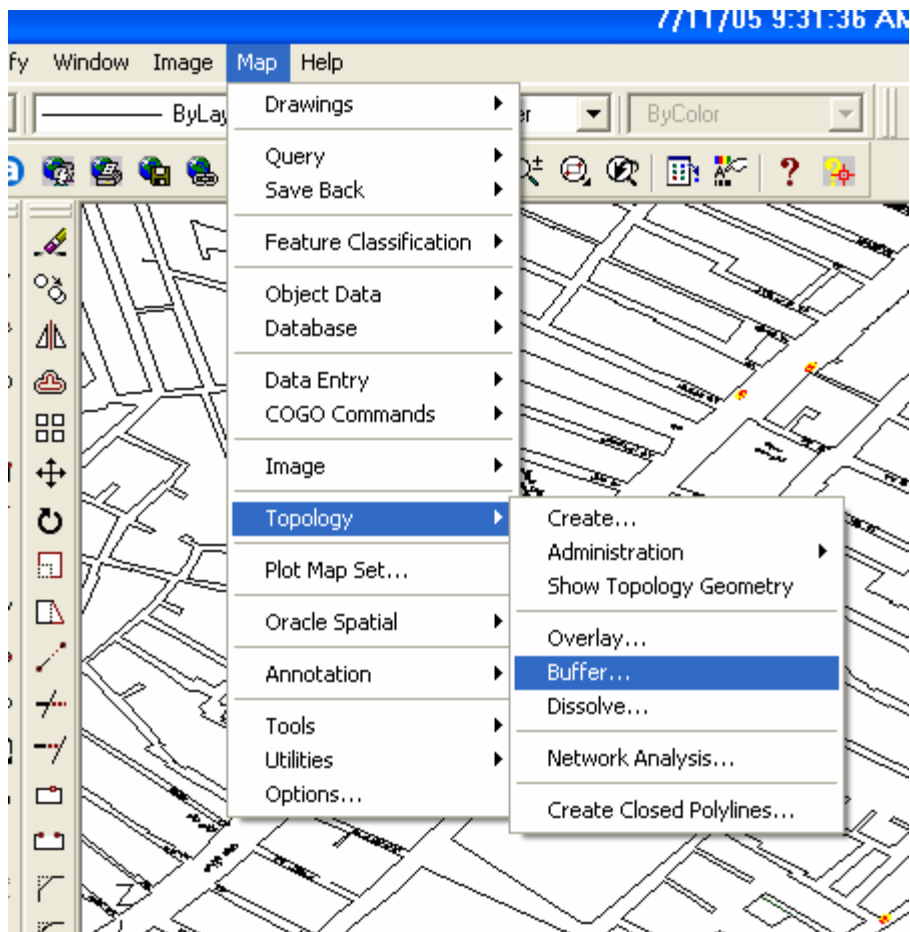
شکل (۲) : ایجاد توپولوژی جهت مشخص نمودن مناطق دارای افت ولتاژ



۳- ایجاد شعاع عملکرد

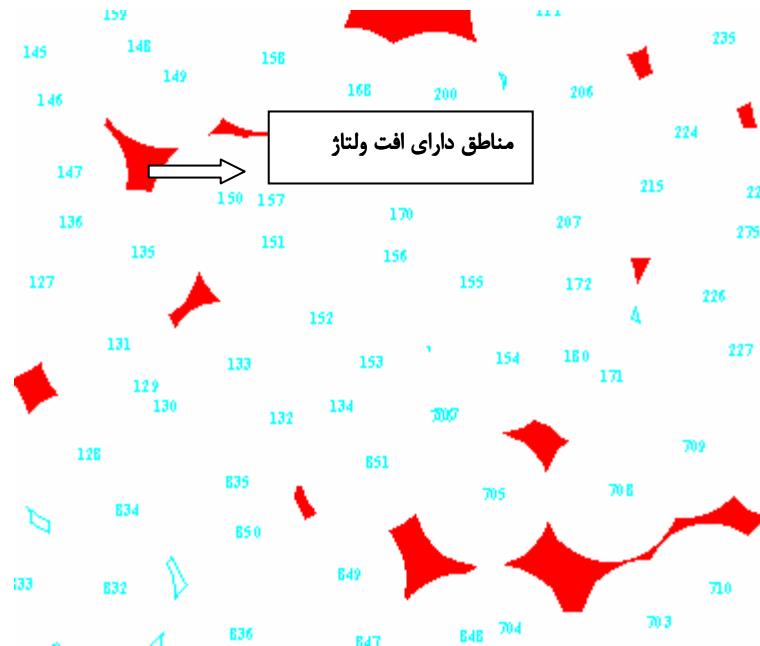
جهت تعیین شعاع تغذیه هر ترانس بایستی چگالی بار آن منطقه استخراج گردد ولی با استفاده از تجربه هم می توان به این مهم بطور تقریبی رسید.

شکل (۳) : ایجاد توپولوژی جهت مشخص نمودن شعاع تغذیه ترانسفورماتور



۴- تعیین نقاط دارای افت ولتاژ با داشتن اطلاعات بالا، می توان براحتی نقاط دارای افت ولتاژ را در شهر کرمان مشخص و برای نصب ترانسفورماتور برنامه ریزی نمود. شکل(۴)

شکل (۴) : تعیین مناطق دارای افت ولتاژ



۶ نتیجه گیری:

اولین قدم برای تحلیل مناسب استفاده از اطلاعات صحیح و بروز می باشد که سیستم های GIS همراه با بانکهای اطلاعاتی را ه حل مناسبی برای جمع آوری اطلاعات می باشند .
از طرفی با موجود بودن اطلاعات شبکه مورد بحث، براحتی می توانیم عمل تجزیه و تحلیل مشکلات موجود در شبکه را بطور دقیق ، ریزبینانه تر و با محاسبات دقیق مهندسی همراه سازیم . با داشتن شبکه ها در محیط GIS تقریباً میتوان در اتاق کنترل تمامی فرمان ها را با درک صحیح و مهندسی از شبکه صادر نمود.

تقدیر و تشکر:

در انتها جا دارد از مسئولین شرکت مهندسی کارا رعد نیرو و شرکت نیرو مشاور جهت راهنمایی های ارزشمندشان تقدیر و تشکر نمایم.

۷- مراجع:

- ۱- پروژه برداشت اطلاعات شبکه فشار ضعیف-شرکت توزیع نیروی برق شمال استان کرمان، شرکت مهندسی کارا رعد نیرو
- ۲- پروژه برداشت اطلاعات شبکه فشار متوسط- شرکت توزیع نیروی برق شمال استان کرمان، شرکت مهندسی کارا رعد نیرو
- 3-Auto desk Map-september 2002
- 4- Gonen,T.and Vaziri,M."Distribution Expansion Problem: Formulation and Practicality for a Multistage Globally Optimal Solution" ,IEEE Transactions on Power Systems,Vol 8,No.3, August 1993.