

مدیریت اطلاعات شبکه توزیع نیروی برق در محیط GIS با استفاده از ابزار مدیریت دستورکار

علی یکتای

شرکت توزیع نیروی برق

قاسم درخشان

کارشناسی ارشد مهندسی برق

محمدرضا فتحعلی

شرکت فنی و مهندسی

چکیده: استفاده از نرم افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) برای تهیه یک بانک اطلاعاتی کامل جغرافیایی در شبکه های توزیع نیروی برق در سال های اخیر به صورت گسترده در کشورهای مختلف دنیا مورد استفاده قرار گرفته است. اطلاعات با صرف هزینه زیاد و زمان طولانی برداشت و در نرم افزار قرار داده می شوند. شبکه توزیع نیروی برق همواره دستخوش تغییرات می باشد و نیاز است که اطلاعات تغییر یافته در نرم افزار به روزرسانی شوند به همین دلیل بزرگترین دغدغه شرکت های توزیع نیروی برق به روز نگه داشتن اطلاعات این نرم افزار می باشد. این مقاله با توجه به نیاز شرکت های توزیع جهت مدیریت دستورکار که یکی از اصلی ترین خدماتی است که منجر به تغییرات در شبکه می گردد، به معرفی ابزار مدیریت دستورکار پرداخته است و نحوه استفاده از این ابزار در شبکه توزیع نیروی برق شهرستان مشهد به عنوان نمونه ارائه شده است.

کلمات کلیدی: سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS، دستورکار، به روزرسانی

مقدمه

فرم های به روزرسانی است که عموماً براساس گزارش نویسی پرسنل شرکت توزیع طراحی می شوند. از مشکلات اصلی فرم ها، کنترل تکمیل شدن فرم ها، همچنین نحوه تکمیل دقیق این فرم ها می باشد. به وجود آوردن ابزاری که بتوان به وسیله آن سیستم یک سیستم کنترلی برای به روزرسانی اطلاعات در نظر گرفت، از نیازهای اصلی یک شرکت توزیع برق می باشد. همچنین می دانیم اصلی ترین مواردی که در شبکه های توزیع برق منجر به تغییرات می شود، صدور دستورکارهای مختلف می باشد که نتیجه آن در بیشتر موارد تغییر در اطلاعات شبکه می باشد.

در این مقاله ابزار توسعه یافته ای که بتواند روند مدیریت صدور دستورکار و به روزرسانی اطلاعات را بصورت نرم افزاری هدایت کند ارائه شده است. درحال حاضر این

امروزه سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در شبکه های توزیع برق دنیا بصورت گسترده مورد استفاده قرار گرفته است [۱و۲] و ابزارهای توسعه یافته ای جهت بهبود عملکرد و ساده نمودن استفاده از این نرم افزار برای عموم کاربران در نظر گرفته شده است [۳و۴]. هر شرکت با توجه به حجم شبکه تحت نظارت خود با هزینه نمودن مقدار زیادی از سرمایه خود به جمع آوری اطلاعات می پردازد. از آنجایی که مهمترین دغدغه شرکت های مختلف توزیع استفاده کننده از سامانه GIS، به روزرسانی اطلاعات می باشد [۵]، جهت رفع این مشکل روش های مختلفی ارائه شده است. از جمله این روش ها، استفاده از

1- Geographic Information Systems

2- Power Distribution Systems

ابزار در شرکت توزیع برق شهرستان مشهد به عنوان یک ابزار مدیریتی مورد استفاده قرار گرفته است.

طرح مساله و نیاز به داشتن ابزار مدیریت دستورکار

عموماً در شرکت‌های توزیع برق صدور دستور کار از جمله مهمترین مواردی می‌باشد که منجر به تغییرات در شبکه توزیع شده و جهت به روزرسانی لازم می‌باشد که اطلاعات جدید شبکه در اختیار مسئول به‌روزرسانی سیستم GIS قرار گیرد. به همین منظور فرم‌هایی با عنوان فرم به روزرسانی برای گروه‌های مختلف طراحی می‌گردد. هر گروه پس از ایجاد تغییر در شبکه موظف به تکمیل فرم‌های مربوط به عملیات خود می‌باشند. در شرکت‌هایی که تعداد تغییرات و تعداد دستورکارها زیاد باشد، نظارت بر نحوه تکمیل این فرم‌ها دارای اهمیت زیادی خواهد بود. لذا ابزار مدیریت دستور کار جهت کنترل و نظارت بر عملیات انجام دستورکارهای صادر شده، تکمیل فرم‌ها و ورود اطلاعات به محیط نرم افزار دارای اهمیت می‌باشد.

ابزار صدور و کنترل دستورکار

با استفاده از ابزار طراحی شده برای مشخص شدن تغییرات و اعمال این تغییرات در سامانه GIS با حداقل زمان و کمترین خطا سه بخش کلی برای این ابزار در نظر گرفته شده است، که این سه بخش عبارتند از:

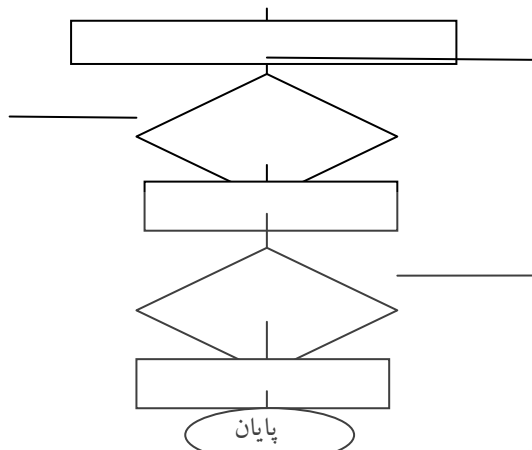
۱. صدور دستورکار
۲. کنترل فرم‌های تکمیل‌شده
۳. ورود اطلاعات تغییریافته و به‌روزرسانی نرم افزار GIS

۱- صدور دستورکار

این بخش از ابزار، به عنوان شروع مدیریت چرخه تغییرات، در شبکه توزیع می‌باشد. با نیازسنجی از شرکت‌های توزیع مورد نظر، بخش‌های اصلی که صادرکننده دستورکار تغییرات در شبکه می‌باشند، شناسایی شده و به عنوان لایه هدف در نظر گرفته خواهند شد و در جداول طراحی شده مشخصات هر گروه صادر کننده دستور کار مشخص می‌گردد. این عملیات به این شکل انجام می‌شود که در محدوده جغرافیایی مورد نظر شخص صادرکننده دستورکار، نقطه‌ای درج خواهد شد و برای این نقطه جدول اطلاعاتی شامل رکوردهای اطلاعاتی جهت صدور دستورکار متناسب می‌شود. در این جدول گروه انجام دهنده، شرح خدمات مورد نظر، تاریخ صدور دستورکار و سایر اطلاعات مورد نظر در نظر گرفته شده است، توسط فرد صادرکننده تکمیل می‌گردد. این نقطه به شکل یک دایره کوچک قرمز رنگ بر روی نقشه GIS مشخص خواهد شد. فرم تکمیل شده به صورت یک نسخه دستورکار همراه با تصویر تهیه شده از منطقه مورد نظر در اختیار مجری دستورکار شبکه، قرار داده خواهد شد و گروه با راهنمایی فرم دستورکار صادر شده، اقدام به عملیات خواهد نمود.

۲- کنترل فرم‌های تکمیل‌شده

هر تیم مراجعه‌کننده به محل جهت انجام تغییرات در شبکه با توجه به نوع کار خود، یک سری فرم به روزرسانی همراه خود خواهد داشت. در این فرم‌ها به‌صورت کاملاً دقیق هرگونه تغییر ایجادشده در شبکه درج خواهد شد. سپس این فرم‌ها در اختیار مسئول به روزرسانی اطلاعات که مستقر در امورهای مختلف می‌باشند، قرار داده خواهند شد. در صورتی که تکمیل فرم‌ها به‌صورت کامل و مدنظر فرد به روزرسان جهت تکمیل اطلاعات باشد نقطه قرمز ایجاد



با استفاده از فرآیند مراحل مختلف مدیریت فلوچارت بیان شده، الگوریتم به روزرسانی در یک شبکه توزیع بصورت دقیق بیان نمایش داده شده است. با توجه به نیاز هر شرکت توزیع برق، صدور دستورکار می‌تواند توسط بخش‌های مختلف انجام شود و هرکدام از بخش‌های نرم‌افزار می‌توانند توسط افراد مختلف انجام شوند، که این موضوع بستگی به سطح دسترسی در نظر گرفته شده به هر کاربر سیستم خواهد داشت.

نحوه استفاده از ابزار دستورکار در نرم‌افزار GIS شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد

شبکه توزیع برق شهرستان مشهد با داشتن بیش از نهمصد هزار مشترک جزء گسترده‌ترین شبکه‌های توزیع برق در کشور می‌باشد. همچنین این شبکه با داشتن حجم گسترده تغییرات در شبکه در طول سال، از جمله شبکه‌هایی است که تغییر اطلاعات در بانک نرم‌افزاری آن زیاد می‌باشد. لذا در این شبکه مدیریت سیستم به روزرسانی از اهمیت بالایی برخوردار خواهد بود.

در شکل (۲) تصویری از محیط نرم‌افزار GIS شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد مشاهده می‌شود که کلیه عوارض در این شبکه از پست فوق توزیع تا مشترک در این نرم‌افزار قرار داده شده‌اند.

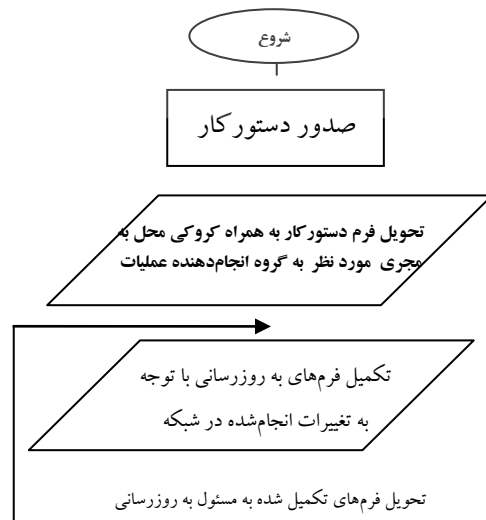
شده در مرحله قبل به رنگ زرد تغییر وضعیت خواهد یافت و تاریخ تحویل و تغییر رنگ در فرم مذکور درج خواهد شد، در غیر این صورت فرم به گروه انجام‌دهنده جهت تکمیل نمودن برگشت داده خواهد شد.

۳- ورود اطلاعات تغییر یافته و به روزرسانی اطلاعات در محیط نرم‌افزار GIS

با انجام عملیات مطرح شده در مرحله دوم، هر نقطه زرد ایجاد شده در محیط نرم‌افزار GIS به معنی انجام یک سری تغییرات در شبکه می‌باشد که فرم‌های مربوط به این عملیات به صورت کامل، تکمیل شده‌اند. بنابراین فرد به روزرسان می‌تواند با استفاده از این فرم‌ها اطلاعات شبکه را در نرم‌افزار به شکل واقعی تغییر داده و عملیات به روزرسانی را انجام دهد. هر کدام از نقاط که اطلاعات آنها در نرم‌افزار GIS وارد شده باشد، نقطه زرد مربوط به آن تبدیل به نقطه سبز خواهد شد و تاریخ به روزرسانی نیز در این جدول درج خواهد شد.

فلوچارت مربوط به بخش‌های مختلف ابزار صدور و مدیریت دستورکار

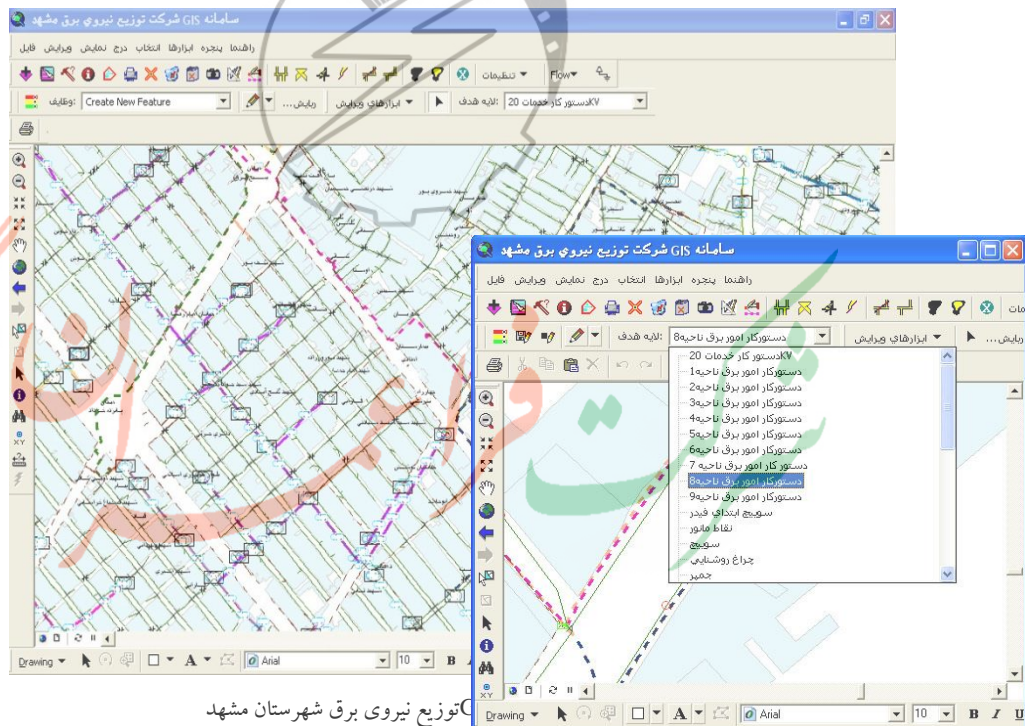
با توجه به شناخت کافی از بخش‌های مختلف ابزار مدیریت دستورکار، فلوچارت عملیاتی آن در یک شرکت توزیع مطابق شکل (۱) نمایش داده می‌شود. همچنین در این فلوچارت نحوه ارتباط بین افراد جهت انجام مراحل مختلف مدیریت دستورکار نمایش داده شده است.



ابزار مدیریت دستورکار

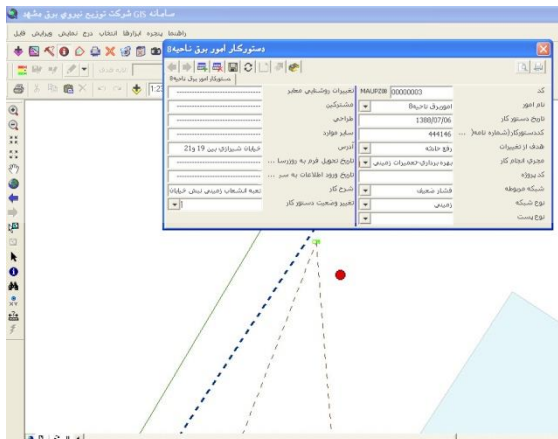
تصویر تهیه شده از محدوده جغرافیایی موردنظر، فرم دستورکار جهت ارجاع به نیروهای بهره‌بردار صادر می‌گردد. مسئول بهره‌برداري و تغییرات در شبکه پس از اقدام به تعویض جعبه انشعاب در شبکه، فرم به‌روزرسانی مربوط به تغییرات شبکه زمینی فشار ضعیف تهیه شده را تکمیل می‌نمایند. سپس این فرم تحویل مسئول به‌روز رسانی مستقر در امور برق ناحیه ۸ می‌گردد و مطابق شکل (۵) توصیفی مربوط به آن نقطه، تاریخ تحویل و تغییر وضعیت تکمیل می‌گردد. سپس این فرم‌ها در امور برق ناحیه ۸

در شکل (۳) ابزار دستورکار مورد استفاده در شبکه توزیع برق نمایش داده شده است که لایه هدف در نظر گرفته شده برای این شبکه شامل دستورکار خدمات ۲۰ کیلوولت و دستورکار امور برق ناحیه ۱ تا ۹ می‌باشد. برای صدور دستورکار در هر محدوده با انتخاب لایه هدف موردنظر این عملیات شروع می‌گردد. به عنوان نمونه در این مقاله دستورکاري صادر می‌گردد که شرح خدمات آن مربوط به تعویض يك جعبه انشعاب زمینی می باشد که آمپراژ



توزیع نیروی برق شهرستان مشهد

جمع شده و به همراه فرم‌های



شکل ۴- صدور دستور کار خدمات فشار ضعیف زمینی در نرم‌افزار GIS

تابلوي آن از $3 \times 250 \times A - 6 \times 250$ به $18 \times 250 \times A$ تبدیل می‌شود. که این موضوع در شکل شماره (۴) نمایش داده شده است.

به همین منظور مدیر بهره‌برداري امور برق ناحیه ۸ با انتخاب لایه هدف مذکور، با استفاده از ابزار صدور دستورکار نقطه‌ای قرمز رنگ بر روی نقشه درج می‌نماید و اطلاعات مربوط به فرم آن را تکمیل نموده و با استفاده از

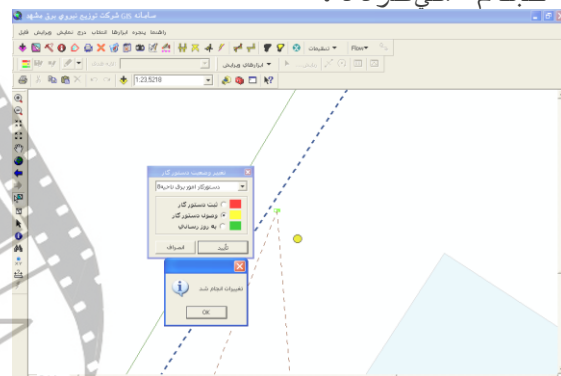
شکل ۳- لایه‌های هدف ابزار مدیریت دستورکار در نرم‌افزار

شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد

شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد

تعداد دستورکارهایی که در زمان قبل یا برابر سی و یک شهریور ماه هشتاد و هشت صادر شده است گزارش‌گیری شده است. به این ترتیب مشاهده می‌شود در امور برق ناحیه ۸ شهر مشهد تا تاریخ ذکر شده، تعداد نه دستورکار صادر شده است. همچنین در اموره‌ای دیگر، همچنین در کل شهرستان نیز گزارشات مربوط به تعداد دستورکارهای صادر شده نیز قابل گزارش‌گیری خواهد بود.

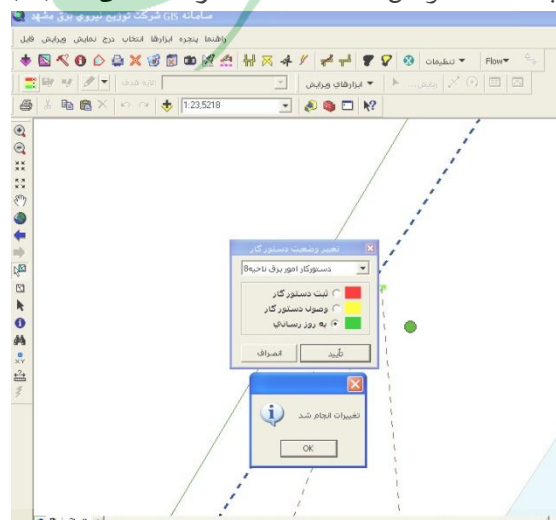
سایر امورها تحویل مسئول به‌روز رسان نرم‌افزار GIS در محل ستاد شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد قرار داده می‌شود و در صورت اعمال تغییرات و ورود اطلاعات نهایی به محیط نرم‌افزار، برای نقطه موردنظر مطابق شکل (۶) تغییر وضعیت از رنگ زرد به رنگ سبز انجام می‌گردد.



شکل ۵ - تغییر وضعیت از رنگ قرمز به رنگ زرد محل

صدور دستورکار و تکمیل فرم‌های به‌روزرسانی

برای گزارش‌گیری از کل دستورکارهای صادر شده در شبکه در وضعیت‌های مختلف می‌توان با استفاده از ابزار پرس‌وجوی اطلاعات توصیفی اقدام به گزارش‌گیری نمود. به عنوان مثال در شکل (۷)



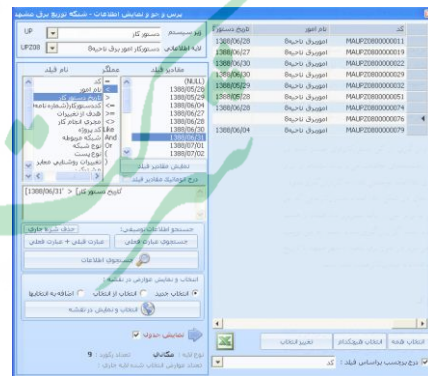
شکل ۶ - تغییر وضعیت از رنگ زرد به رنگ سبز محل

صدور دستورکار و انمام به روزرسانی

فرا عمده این کار

- [۱] <http://www.gis.com/>
- [۲] N. Giiveii, N. Ozay and E. Tunah "Gis Based Outage Analaysis System for Electrical Distribution Networks" , IEEE ۱۹۹۶
- [۳] Q.Wu J. Shan "Power Distribution Planning Based on GIS and Artificial Intelligence Technique" Geomatics Engineering School of Civil Engineering Purdue University West Lafayette, IN ۴۷۹۰۰۷-۱۲۸۴ U.S.A
- [۴] J. Zhang, G.Li "Integration and Application of Geographic Information System (GIS) and Spatial Analysis Model--A Case Study of Simulation for Soil Environment" Vienna, Austria. December ۱۰-December ۱۲. ISBN: ۹۷۸-۰-۷۶۹۵-۳۵۱۴-۲
- [۵] Philip Hartley Smith , "Electrical Distribution Modeling: An Integration of Engineering Analysis and Geographic Information Systems" Blacksburg, Virginia ,December ۱۵, ۲۰۰۵

با توجه به اینکه حجم اطلاعات ثبت شده در نرم افزار GIS طراحی شده برای شبکه توزیع برق، بسیار زیاد می باشد، و هزینه زیادی جهت جمع آوری اطلاعات و ورود این اطلاعات به نرم افزار انجام می شود، حفظ و به روز نگه داشتن این اطلاعات دارای اهمیت زیادی می باشد. با استفاده از ابزار مدیریت دستورکار می توان بخش عمده ای از تغییرات شبکه (مخصوصاً تغییرات گسترده شبکه) را ثبت نموده و در نرم افزار قرار داد. همچنین گزارش گیری های لازم از این تغییرات را فراهم نموده و در تصمیم گیری های آینده سیستم مورد ارزیابی قرار داده و باعث افزایش کارایی و قدرت نرم افزار GIS تهیه شده برای شبکه های توزیع نیروی برق شد.



شکل ۷- گزارش گیری از تعداد دستورکارهای صادر شده

در امور برق ناحیه ۸ شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد