



« ویرایشگر گرافیکی پایگاه اطلاعاتی شبکه‌های قدرت »

مهدی احسان ، غلامرضا صفاریپور ، فریدون عزیزی شالست
دانشگاه صنعتی شریف

چکیده

شبکه‌های الکتریکی یکی از وسیع‌ترین و پرهزینه‌ترین شبکه‌های انتقال و توزیع انرژی است. این شبکه طبعاً " حجم اطلاعات وسیع و گسترده‌ای را در بر دارد. حجم ، گستردگی و تنوع در اطلاعات این سیستم ، از یک طرف و پیچیدگی محاسباتی مربوط به بررسی و بهینه‌سازی در طراحی ، بهره‌برداری و گسترش سیستم از طرف دیگر از مشکلات است.

هدف اصلی کار تحقیقاتی انجام شده ، که در این مقاله شرح داده می‌شود ، مقایسه روشهای معمول در ایجاد پایگاه اطلاعاتی گرافیکی - جغرافیایی شبکه‌های الکتریکی ، است. نرم افزار مربوط باید ضمن اینکه قادر باشد تمام عناصر اصلی شبکه‌های قدرت را با دقت نشان دهد و آنها را به صورت محاوره‌ای روی نقشه‌های جغرافیایی در فایل‌های قابل دسترسی جا بدهد ، امکان انجام مطالعات معمول را برای طراحی و بهینه‌سازی فراهم نماید. برنامه تهیه شده ، CAPGED ، انجام مطالعات معمول نظیر پخش بار ، خطاهای مختلف ، پایداری گذرا و غیره را در کنار موقعیتهای جغرافیایی برای بررسی کننده فراهم کرده ، همچنین با افزودن برنامه‌های بهینه‌سازی می‌تواند به سهولت کمک موشری در طراحی شبکه‌های توزیع و فوق توزیع ، گسترش شبکه ، پیش‌بینی و برآورد بار و توزیع جغرافیایی آن و بالاخره عکار یابی میدهد پسندنی نماید.

این برنامه به زبان Quick BASIC نوشته شده است و با کمک کامپایلر ۷.۷ کامپایل شده است و هر گونه تغییر در سورس آن متناسب شرایط مورد نیاز امکان پذیر است.

مقدمه

انجام مطالعات دقیق در شبکه‌های الکتریکی به دلیل پیچیدگی و گستردگی این شبکه‌ها در قدم اول نیاز به برنامه‌های محاسباتی مفصلی دارد که توانایی تجزیه و تحلیل شبکه‌های بزرگ را داشته باشند که این برنامه‌ها طی سالیان دراز توسط متخصصان به منظورهای مختلف و هدفهای لازم تدوین شده و در اشل صنعتی قابل دسترسی است. لیکن استفاده موثر از این برنامه‌ها اغلب با مسئله عدم دسترسی به اطلاعات دقیق و همراه است و حتی در مواردی که این اطلاعات بطور جمع و کامل در دسترس باشد مشکل اطلاعات گذاری داخل برنامه برای مطالعه مورد نظر به قوت خود باقی است. لذا در مرحله دوم جمع آوری و مجتمع کردن اطلاعات دینامیکی و استاتیکی و محاسبات نیولوزی است که به نحو موثری مستند Man - Machine Interfacing را به حداقل خود برساند مورد نیاز است.

اشکال اساسی این مورد را در سیستم‌های توزیع می‌توان به دو بخش تقسیم کرد: اول این که جمع شدن اطلاعات در یک مکان به صورت مجتمع معلول پراکندگی جغرافیایی و توسعه زمانی است و دوم این که جمع آوری اطلاعات باید به نحو مناسب انجام شده، سرعت و سهولت دسترسی به اطلاعات تامین شود.

پراکندگی اطلاعات، توسعه مداوم و عدم دسترسی آسان به اطلاعات فنی دقیق در شبکه‌های توزیع در بعضی موارد باعث اتلافات، افت ولتاژهای غیر مجاز، قابلیت اطمینان پایین، هزینه‌های بالا و غیر ضروری که عمدتاً ناشی از عدم رعایت استانداردها و انجام ندادن مطالعات فنی در طراحی، توسعه و سرویس دهی می‌شود. سرویس دهی نامطلوب در بعضی موارد باعث تحریک ساختار اقتصادی

مستقیم به صورت خرابی تجهیزات و غیر مستقیم به صورت اختلال در کار واحدهای صنعتی و تولیدی می‌شود.

روشهای سنتی در این مورد عمدتاً "تهیه و توزیع نقشه‌های فنی مستمر و اصلاح نقشه‌های قدیمی، تهیه، چاپ و توزیع مشخصات فنی است و بعضاً" اتکاء به اطلاعات ذهنی متخصصان و دست‌اندرکاران و برنامه‌ریزان شبکه دارد.

قابلیتهای یک برنامه گرافیکی محاوره‌ای ویرایشگر پایگاه

اطلاعاتی شبکه‌های قدرت

هر برنامه محاوره‌ای باید شامل فهرست کارها به نحوی گویا باشد. برنامه گرافیکی شبکه باید بتواند هر قسمتی از شبکه را به اندازه کافی بزرگ کند تا جزئیات دیده شود، یا آنقدری کوچک کند که دید کلی به تمام شبکه امکان پذیر شود. اگر برنامه بتواند مکانهای مهم جغرافیایی را بیابد، کمک مهمی به ورود اطلاعات می‌شود.

در مرحله ویرایش، برنامه باید قدرت حذف و اضافه کردن عناصر الکتریکی را داشته باشد. ولی یک برنامه ویرایشگر خوب، اضافه بر این دو قابلیت، باید بتواند هر عنصر را ببیند، اطلاعات فنی هر عنصر را روی صفحه نمایش، یا آنها را تغییر دهد.

برنامه گرافیکی محاوره‌ای ویرایشگر، باید برای حفظ کارآیی در مرحله کار گرافیکی، اطلاعات و داده‌ها به نحوی مناسب تبادل کنند، نه پس از اتمام کار گرافیکی. به این ترتیب احتمال اشتباه در وارد کردن اطلاعات بسیار کم خواهد شد.

برای کامپیوتری کردن نقشه‌های جغرافیایی راد باید . استفاده از اسکنر (Scanner) است. متأسفانه وارد کردن نقشه‌ها به کامپیوتر با اسکنر محتاج حافظه زیاد برای ذخیره‌سازی است. اگر این کار به صورت رنگی انجام شود، حافظه باز هم زیادتری مورد نیاز خواهد بود. اشغال حافظه زیاد به این دلیل است که به ازای هر نقطه از نقشه، باید مکانی در حافظه در نظر گرفته شود که اطلاعات آن را در بر بگیرد.

راه دیگری برای وارد کردن نقشه به کامپیوتر استفاده از برنامه‌های گرافیکی نظیر Auto CAD است. در این روش می‌توان نقشه را با صرف زمان بسیار به کامپیوتر وارد کرد. ولی پس از آن، استفاده این نقشه در یک برنامه پایگاه اطلاعاتی تمویری اینتراکتیو محتاج تغییراتی در برنامه است که باید با برنامه نویسی به زبان Auto LISP انجام شود. این کار به دلیل Overlay بودن برنامه اتوکد که نشانگر حجم زیاد برنامه است، مشکلات زیادی را در زمینه استفاده مناسب از حافظه تحمیل می‌کند که در نهایت به کمبود آن و کم شدن سرعت خواهد انجامید.

علاوه بر اینها دقت هر دو نقشه جغرافیایی و الکتریکی برای تطبیق باید مساوی هم باشد. معمولاً در نقشه‌های الکتریکی دقت جغرافیایی چندان مورد نظر نیست. عملاً نمی‌توان نقشه الکتریکی دقیقاً منطبق بر واقعیت جغرافیایی یافت.

برای تطبیق دقیق نقشه الکتریکی و جغرافیایی به اطلاعات سومی هم نیاز است و آن هم محل دقیق قرارگیری تجهیزات الکتریکی است. برای تطبیق محل دقیق یک پست توزیع یا خط انتقال نیرو با عناصر دیگر با نقشه جغرافیایی، لازم است حتماً محل دقیق آن را به صورت فاصله از یک یا چند عارضه جغرافیایی مشخص، یا مختصات مطلق نسبت به مبدايي در نقشه، بدانیم.

مجموعه عوامل ذکر شده نشان می‌دهد که راه مناسب برای وارد کردن نقشه‌ها به منظور ایجاد پایگاه اطلاعاتی گرافیکی ، تدوین برنامه‌ای خاص و هماهنگ با نیاز سیستم‌های قدرت است. نرم‌افزار ارائه شده ، برای صرفه جویی در حافظه ، فقط نقاط با ارزش اطلاعاتی را ذخیره می‌کند. این نقاط شامل خطوط مرزی، محدوده شهرها، دریاها و دریاچه‌ها می‌شود.

برای وارد کردن نقشه جغرافیایی به فایل‌های برنامه ، بیشترین حد بزرگنمایی ۵ متر بر پیکسل (pixel) در نظر گرفته شده است. بنابراین در حداکثر بزرگنمایی ، صفحه تمویر کامپیوتر می‌تواند مستطیلی را به ابعاد تقریبی ۲۵۰۰ در ۱۶۰۰ متر نشان دهد. دقت نقشه‌های برنامه بستگی به دقت نقشه مادر دارد که نقشه مورد استفاده نرم‌افزار از آن تهیه می‌شود.

محدوده شهرها و بدون توجه به شکل دقیق محدوده شهری در نظر گرفته شده‌اند. مرزها در نقشه جغرافیایی خطوطی به هم پیوسته و منحنی هستند. در نقشه نرم‌افزار حاضر برای کمتر کردن مکان ذخیره نقشه در حافظه ، از مختصات نقاط خمش یا نقاط شکست خطوط شکسته استفاده شده است.

حرکت روی نقشه و ساختار برنامه مانیتور

برای آن که عناصر تشکیل دهنده شبکه در موقعیت جغرافیایی خود دیده شوند ، احتیاج به استفاده از نقشه‌های بامقیاس بزرگ است و از طرفی برای دیدن کل شبکه استانی یا کشوری باید به ترتیب از مقیاسهای متوسط و کوچک استفاده کرد. برای تغییر مقیاس از دو دستور Zoom و ZoomBack در منوی کارهای اصلی استفاده می‌شود. با دستور اول می‌توان هر منطقه کوچکتر از صفحه تمویر را انتخاب کرد و آن را به طور کامل دید . با دستور دوم مقیاس به طور دلخواه کوچک، و منطقه دید بزرگتر می‌شود. برای بالا بردن سرعت تغییر مقیاس یا حرکت روی نقشه ،

باید عناصری که هر بار در صفحه نمایش قرار می‌گیرند ، مشخص و فقط همانها مورد استفاده قرار گیرند .

برای سهولت کار بایرنامه و در معرض دید بودن اطلاعات لازم ، صفحه نمایش به پنج ناحیه تقسیم شده است . حاشیه‌ای در سمت راست به نوشته‌های فهرستهای کار اختصاص داده شده است . در گوشه سمت راست - پایین صفحه تصویر مستطیلی متشابه با مستطیل تصویر اصلی ، قرار دارد که در آن همیشه کل نقشه جغرافیایی موجود رسم شده است. از این نقشه کامل کوچک می‌توان برای یافتن مکان نسبی قسمت نمایش داده شده نسبت به کل نقشه استفاده کرد. محدوده قسمت موردنمایش، همواره به صورتی مشخص در نقشه کوچک سمت راست - پایین ، قابل رویت است.

دو حاشیه نیز در پایین صفحه نمایش یکی برای وارد کردن اطلاعات الکتریکی و دیگری برای نمایش کلیدهای مورد استفاده توسط برنامه در هر مرحله به عنوان راهنما در نظر گرفته شده است . پنجمین ناحیه که بیشتر مساحت صفحه را اشغال می‌کند ، برای کار با نقشه در نظر گرفته شده است.

در مقیاسهای بزرگ و کوچک دو تفاوت عمده در کار وجود دارد. در مقیاسهای کوچک فقط قصد دیدن کل شبکه و نگرش کلی بر آن است ولی در مقیاسهای بزرگ قصد دیدن جزئیات و احتمالاً اضافه و کم کردن اطلاعات موجود در پایگاه اطلاعاتی یا تغییر عناصر است.

در کوچکترین مقیاس برنامه فقط مرزها ، شهرها و خطوط انتقال نیرو را رسم می‌کند. به مرحله کاری در نرم افزار پایگاه اطلاعات گرافیکی شبکه‌های قدرت قرار دارد. مرحله اول در بالا شرح داده شد، در مرحله بعدی که بزرگنمایی متوسط است نام شهرها روی نقشه می‌آیند و در مرحله آخر که با بیشترین بزرگنمایی است ، نام پستها نیز علاوه بر نام شهرها روی نقشه خواهند آمد .

در زیر خلاصه منوهای اصلی و فرعی آمده است.

MAIN MENU

=====

- 0) Exit
- 1) Begin a new network
- 2) Edit an existing network
- 3) Set file paths

Enter Selection:

Zoom
Zoom Back
Network
Redraw
City
Exit

در انتخاب اول مکان نمایی به شکل بعلاوه (+) ظاهر می‌شود
که برای شروع انتخاب مستطیل زوم کردن است . پس از انتخاب
مستطیل زوم کار بزرگنمایی انجام می‌شود .
در انتخاب دوم با پرسیدن نسبت مورد نظر استفاده
کننده (پیش فرض ۳) ، کار کوچکنمایی انجام می‌شود . در قسمت
Network تمام عملیات پایگاه اطلاعات و ویرایش گرافیکی انجام
می‌شود که بعداً " بیشتر توضیح داده خواهد شد . قسمت City با
آوردن نام تمامی شهرهای موجود در نقشه محدوده شهری ، شهر
مورد نظر استفاده کننده را روی صفحه تمویز می‌آورد .
پس از انتخاب Network در فهرست کارهای اصلی تمام
عناصر الکتریکی شبکه که قصد ویرایش یا ایجاد پایگاه اطلاعاتی
آن را داریم فهرست می‌شوند (فهرست الف) . اگر عناصر این منو
انتخاب شوند فهرست (ب) ظاهر می‌شود (در مورد خط انتقال نیرو
عنوان Add نیز اضافه می‌شود) . چند نمونه از نقشه‌ها و منوهای
برنامه ضمیمه می‌باشند .

| | |
|-------------|-----------------|
| Generator | |
| Transformer | 1 - Insert |
| C.breaker | 2 - Delete |
| Reactor | 3 - See data |
| Busbar | 4 - Change data |
| Line | 5 - Find |
| Load | 6 - Exit |
| Switchyard | |
| Connector | |
| Exit | (فهرست ب) |

(فهرست الف)

استفاده از پایگاه اطلاعاتی گرافیکی کامپیوتری نظیر برنامه حاضر ، با قرار دادن اطلاعات جغرافیایی و الکترونیکی بصورت گرافیکی در کنار هم به نحو موثری می‌تواند جمع‌آوری ، تصحیح و دسترسی به اطلاعات مورد نیاز را در شبکه‌های توزیع تسهیل نماید . امکان انجام بررسی‌های فنی معمول در شبکه به نحو ساده‌تری فراهم شده و استفاده از الگوریتم‌های پیچیده‌تری برای طراحی و گسترش و بهینه سازی شبکه فراهم خواهد کرد . در این رابطه کار روی برنامه موجود ادامه دارد .

برنامه تدوین شده به زبان Q.B. 4.5 از مفرآغاز شده و توسط کامپایلر ۷.7 کامپایل شده است. از این نظر که به راحتی قابل گسترش و تطبیق با نیازهای استفاده کننده است بر کاربرد Package های تجارتي موجود در این رابطه ارجح است. در این رابطه مقایسه با چند برنامه نوشته شده و با استفاده کردن از برنامه‌هایی نظیر ACAD انجام شده است.

در مقایسه با استفاده کردن از اسکنر و نقشه‌های جغرافیایی موجود به صورت Background با نسبتی حدود ۱ / ۲۰ به حافظه کمتری نیاز دارد و از سرعت بالایی برای دسترسی به اطلاعات برخوردار است.

فهرست مراجع

- تهیه نرم افزار کامپیوتری برای ویرایش گرافیکی و ایجاد پایگاه اطلاعاتی سیستمهای قدرت . غلامرضا صفارپور ، فریدون عزیزی شالٹ ، دانشگاه صنعتی شریف ، ۱۳۷۰ .