

نگرشی واقع بینانه به کاربرد کامپیوتر در شبکه‌های توزیع

مریم ساعی - مسعود مهری - رسول خلیلی

شرکت توزیع نیروی برق استان ایلام - شرکت توزیع نیروی برق تهران

چکیده:

شرکتهای توزیع نیروی برق بطور اعم از لحاظ کادر فنی طراحی - اجرا - نظارت بهره‌برداری در سطح قابل قبولی نمی‌باشند. طراحی غیر فنی و اجرای ضعیف و بدون نظارت و توأم با اقدامات خلاف استاندارد و با کیفیت اجرایی نامطلوب نه تنها تعدد حوادث و قطع برق و تحمیل هزینه‌های سنگین به این شرکت‌ها و ضرر و زیان به مشترکین را سبب گردیده، بلکه اصول اولیه در طراحی و برنامه‌ریزی شبکه‌های توزیع که در ذیل آمده به فراموشی سپرده است.

۱ - مطابقت طرح با اصول فنی و استاندارد.

۲ - بهینه‌سازی اقتصادی.

۳ - آینده نگری و بهره‌برداری سالم بدور از حوادث در شبکه.

با ورود کامپیوتر و جو ایجاد مکانیزه کردن شبکه‌های توزیع، شرکتها راه حل مسائل و معضلات سیستم توزیع اعم از اداری و فنی را در آن جستجو کرده و اقداماتی نیز در تهیه برنامه‌های نرم‌افزاری مناسب صورت داده‌اند.

برنامه‌های نرم‌افزاری متنوع در داخل و خارج با قابلیت‌های محاسباتی ارزشمند تهیه گردید ولی با وجود این هیچیک اطلاعات کاربردی شبکه توزیع سیستم شهری در مناطق مختلف ایران که مورد نیاز کارشناسان و عوامل دست‌اندرکار خصوصاً در واحدهای فنی می‌باشد ارائه نمی‌دهند، چرا که واقعیتی بنام شبکه غیر فنی و غیر استاندارد موجود کنار رفته و با یک پیش فرض شبکه ایده‌آل الگوریتم این نرم‌افزارها پایه‌گذاری گردیده است.

این مقاله در حقیقت انعکاس تلاشی واقع بینانه در کاربرد کامپیوتر در جهت اصلاح شبکه، کاهش تلفات و رجعت به اصول اولیه طراحی و برنامه‌ریزی شبکه می‌باشد.

شرح مقاله:

در جایگزینی استراتژی و برنامه‌ریزی جدید سیستم توزیع نخست باید دید منظور از مکانیزه کردن سیستم توزیع چه می‌باشد. بدین لحاظ می‌توان با تبادل افکار و نظر سنجی از تمام دست‌اندرکاران در واحدهای مختلف اجرائی، طراحی و برنامه‌ریزی و بهره‌برداری انتظاراتشان از مکانیزاسیون را بدست آورد، سپس از طریق انطباق نظرات فوق با تواناییهای نرم‌افزاری کشور و نزدیک کردن الگوریتم کار به واقعیتهای موجود شبکه به تعریف جامع از مکانیزاسیون دست یافت و با استفاده از تعریف فوق و با تلفیق دو گروه از برنامه‌نویسان کامپیوتر و متخصصین واحدهای اجرائی توزیع نرم‌افزارهایی مناسب طراحی نمود، بدین ترتیب برخی از موارد و مسائلی که در مناطق و واحدهای مختلف بهره‌برداری و مهندسی و نظارت شرکت توزیع نیاز به مکانیزه کردن دارند در سه شاخه فنی، اداری و مالی به شرح ذیل مطرح می‌گردد.

الف: اداری

شامل خدمات مشترکین و متقاضیان برق، خدمات کامپیوتری دبیرخانه، اطلاعات پرسنلی و سرعت بخشیدن به مکاتبات و ارتباطات ادارات داخلی از طریق سهل‌الوصول بودن اطلاعات مکانیزه شده.

ب: مالی

شامل محاسبات حسابداری و برنامه‌ریزی بودجه، دستورکارها و سفارشات خرید، اطلاعات کامل انبار و گردش کار خرید تا مصرف کالا و برنامه‌ریزی برای لوازم مورد نیاز سالیانه.

ج: فنی

این شاخه بحث اصلی مقاله را بخود اختصاص می‌دهد. نظر به اینکه مکانیزه کردن موارد مذکور نیاز به شناخت و مطالعه دقیق موضوع دارد، در خصوص تغییر روشهای جاری یا سیستمهای دستی در شاخه‌های اداری و مالی به صورت خلاصه روش کار توضیح و با ذکر مثالی ارتباط زیر مجموعه‌ای آنها به شاخه فنی بیان می‌گردد.

روش تبدیل سیستمهای دستی به سیستمهای کامپیوتری:

۱- روشهای عملکرد دستی به دقت مطالعه گردیده و کلیه اجزای سیستمهای دستی و روابط بین آنها شناسایی و ثبت می‌گردند، سپس حجم کار در حال و آینده مورد بررسی قرار گرفته و کلیه تغییرات احتمالی قابل پیش‌بینی که ممکن است در آینده بوجود آید در نظر گرفته شوند.

مشخص و شناسایی می‌شوند. در این مثال نیز مشاهده می‌گردد واگذاری اصولی انشعاب برق در حداقل زمان با حفظ ضوابط و شرایط فنی و استاندارد به وضعیت و مشخصات شبکه بستگی مستقیم دارد. در حقیقت نه تنها در این مورد بلکه کلیه شاخه‌های اداری و مالی از لحاظ گردش کار علاوه بر پشتوانه‌های اعتباری و تدارکاتی بطور فزاینده‌ای متأثر از شاخه فنی می‌باشند.

متأسفانه در روند مکانیزاسیون سیستم توزیع تاکنون به صورت اصولی برخورد نگردیده و با روشها و مدیریت غلط نتیجه‌ای جز صرف هزینه، اتلاف وقت و عدم کارایی برنامه‌های نرم‌افزاری در زمینه تغییر و تبدیل به سیستم کامپیوتری حاصل نشده است.

مکانیزاسیون در شاخه فنی :

قبل از ادامه این مطلب به این نکته اشاره باید کرد، به نظر می‌رسد در صنعت برق برنامه‌ریزی خاصی برای استراتژی دراز مدت (۱۵ تا ۲۰ سال) در زمینه توزیع صورت نگرفته است. در حقیقت تدوین این برنامه در گرو داشتن طرح جامع شهرها برای سالهای فوق می‌باشد که بر اساس آن طراحان توزیع بتوانند الگویی مناسب که از جهات اقتصادی و فنی نیز جوابگو باشد پایه‌ریزی نمایند. پس از تهیه طرح برای هر شهر می‌توان برنامه‌ای کوتاه مدت با توجه به الگوی فوق و وضعیت اقتصادی و ساختار محلی شهرها تعیین و اجرا نمود.

حال با توجه به خلاء ناشی از وجود این طرح جامع از یک طرف و روند پیچیدگی توزیع و تشدید معضلات از طرف دیگر ضروری است فعالیتهای مؤثر پراکنده در مناطق در زمینه رفع معضلات در سیستم توزیع به صورت یکسان و هماهنگ انجام پذیرد که در این میان فعالیتهای کامپیوتری کمک مؤثری در این مسیر می‌باشد.

علی‌احمال برخی از انتظارات و برداشتهایی که تاکنون از مکانیزاسیون در شاخه فنی بدست آمده به شرح ذیل می‌باشد:

۱- بایگانی کامل از اطلاعات شبکه و ارائه مراحل بهینه‌سازی و اصلاح شبکه در کوتاه‌ترین زمان.

۲- بایگانی کامل از اطلاعات شبکه بر روی نقشه و بانک اطلاعاتی و امکان پردازش آسان روی آنها.

۳- دریافت اطلاعات و آمار برای نگهداری و پیشگیری جهت کاربران اجرائی.

۴- بکارگیری کامپیوتر در جهت مطالعات مختلف شبکه از قبیل اتصال کوتاه پخش بار... فعالیتهایی که تاکنون با الهام از این انتظارات انجام گرفته در حقیقت تهیه نرم‌افزارهایی در

داخل و خارج به دو گروه کلی ذیل یا تلفیقی از این دو می‌باشد:

۱- نرم‌افزارهایی مخصوص طراحی و مطالعات سیستم.

۲- نرم‌افزارهایی در خصوص ایجاد بانکهای اطلاعاتی و نقشه جغرافیایی.

اما تاکنون این برنامه‌ها در سیستم توزیع به صورت جدی بکار گرفته نشده‌اند و علت آن را شاید بتوان در دلایل زیر جستجو کرد.

– برنامه‌های نرم‌افزاری تهیه شده در خارج مسائل و مشکلات و نیازهای شبکه‌های توزیع سیستم خود را به عنوان الگو برگزیده‌اند و برنامه را بر اساس آن طرح‌ریزی نموده‌اند. هر یک از این برنامه‌ها انواع اطلاعات و محاسبات را در خود گنجانده‌اند و بسیار ارزشمند می‌باشد، با وجود این هیچکدام در خصوص نیازهای شبکه سیستم توزیع ایران مثمر ثمر نمی‌باشد.

– اکثر تهیه‌کنندگان برنامه‌های داخل سابقه کار در واحدهای اجرایی توزیع را نداشته و غالباً در شبکه‌های فوق توزیع و انتقال تجربیاتی دارند. بالطبع با دیدی محقرانه به توزیع همان نسخه فوق توزیع و انتقال را در سطحی ضعیف‌تر برای توزیع تجویز می‌کنند.

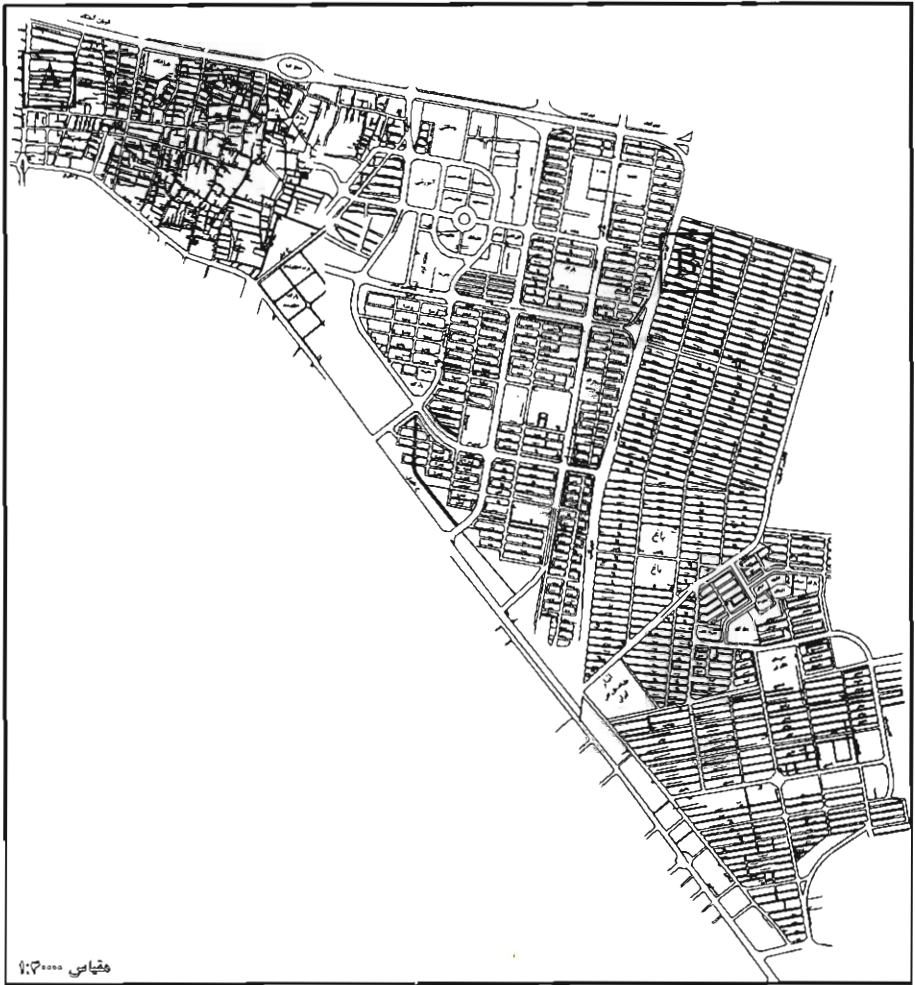
– حلقه کیفیت این برنامه‌ها متصل به اطلاعات می‌باشد، اما در کنار روند رو به رشد تشدید معضلات و پیچیدگی شبکه‌های توزیع، و به موازات تهیه این نرم‌افزارها روش و برنامه مدونی در خصوص جمع‌آوری داده‌ها و به روز رساندن تغییرات شبکه مطرح نگردیده است.

نتیجتاً بر اساس مطالب و تجارب مطرح شده زیر بنایی ترین اصل در برنامه مکانیزاسیون در شبکه توزیع به موازات تهیه برنامه نرم‌افزار مناسب، دستیابی به مشخصات شبکه و جمع‌آوری اطلاعات و مشخص کردن نقاط ضعف می‌باشد و این حاصل نمی‌گردد مگر آنکه با برنامه‌ریزی مدون و عملی به این ابزار حیاتی دست یافت.

برنامه‌ریزی در خصوص مکانیزه کردن اطلاعات :

۱- تهیه نقشه جغرافیایی و انعکاس به کامپیوتر :

نقشه‌های تهیه شده از سازمان نقشه‌برداری و یا شیت‌های موجود در هر محدوده از طریق برنامه گرافیکی اتوکد وارد کامپیوتر می‌شوند. هر چند این روش زمان زیادی را می‌طلبد معذالک این حسن را دارد که پرسنل واحد مربوطه تحت آموزش قرار گرفته و با ریزه‌کاری‌های مختلف این نرم‌افزار برای انتقال و تغییرات بعدی شبکه آشنا می‌گردند.



« شکل (۱) - انتقال نقشه خام جغرافیائی به کامپیوتر »

۲- تهیه فرمهای جمع آوری اطلاعات :

بر اساس دستورالعملهای سازمان برق ایران و با توجه به شرایط هر منطقه فرمهای مخصوص جمع آوری اطلاعات تهیه می شود. البته لازم به ذکر است که اشکالاتی به فرمهای سازمان برق ایران وارد می باشد از جمله حجیم بودن و غیر ملموس بودن مقداری از اطلاعات که نتیجه منفی آن عدم ایجاد انگیزه در جمع آوری اطلاعات را موجب می گردد، لذا

- شاخص‌های مهم در تهیه این فرمها به شرح زیر می‌باشد.
- حاوی مشخصات کامل از تأسیسات شبکه.
- سرعت و راحتی ثبت اطلاعات و ملموس بودن آن برای پرسنل اجرایی.
- نشانگر نقاط ضعف شبکه.
- سادگی انتقال اطلاعات جمع‌آوری شده به بانکهای اطلاعاتی.

۳- تشکیل بانکهای اطلاعاتی لازم :

با توجه به اهداف بایستی در ایجاد بانکهای اطلاعاتی واقعیتهای موجود شبکه‌های توزیع مد نظر باشد، بدین جهت اطلاعات فوق در ۵ گروه از پست ۶۳ KV تا مشترکین تقسیم‌بندی شده است که هر یک بنا به نیاز واحدهای مختلف از قبیل برنامه‌ریزی، مدیریت، نوسازی بهره‌برداری و تعمیرات و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد. نمای کلی بانک مطابق نمودار ذیل می‌باشد. بانکهای فوق با استفاده از نرم‌افزار FOX 2.5 تهیه گردید که نیازهای این مجموعه را به راحتی برآورده می‌سازد.

۳-۱- پستهای ۶۳ KV :

- اطلاعات فنی داخلی پست.
- اطلاعات فیدرهای خروجی پست.
- میزان قدرت منصوبه و بار پست و فیدرها.
- لیست‌گیری و دریافت اطلاعات آماری.

۳-۲- خطوط ۲۰ KV :

- مشخصات فیدرهای ۲۰ کیلوولت.
- اطلاعات دینامیکی هر فیدر.
- اطلاعات تعمیراتی و پیشگیری حوادث.
- لیست‌گیری و دریافت اطلاعات تعمیراتی و آماری.

۳-۳- پستهای ۲۰ KV :

- اطلاعات پستهای زمینی.
- اطلاعات تعمیراتی پستهای زمینی.

- اطلاعات پستهای هوایی.
- اطلاعاتی تعمیراتی پستهای هوایی.
- بارگیری پستهای ۲۰ کیلوولت.
- دریافت اطلاعات آماری و تعمیراتی پستها.
- اطلاعات عملکرد اکیپهای مختلف.
- اطلاعات پستهای جدیدالاحداث.

۴-۳- شبکه فشار ضعیف :

- اطلاعات شبکه فشار ضعیف هوایی.
- اطلاعات شبکه فشار ضعیف زمینی.
- اطلاعات تعمیراتی شبکه فشار ضعیف.
- لیست‌گیری و دریافت اطلاعات تعمیراتی و آماری.
- اطلاعات عملکرد اکیپهای مختلف.

۵-۳- مشترکین :

- ثبت اطلاعات مشترکین.
- لیست‌گیری و اطلاعات آماری مشترکین از مشترک تا پست ۶۳ تغذیه کننده.

۴- جمع‌آوری اطلاعات و انتقال آن به بانکهای اطلاعاتی :

همانطور که می‌دانیم تا زمانی که اطلاعات شبکه را در اختیار نداشته باشیم بحث از کامپیوتر و کاربرد آن موردی ندارد. لذا جمع‌آوری اطلاعات و چگونگی به روز نگاه داشتن آنها بررسی بیشتری را می‌طلبد. ایجاد انگیزه در پرسنل مهم‌ترین عامل می‌باشد و این انگیزه نمی‌تواند فقط مادی باشد چه بسا در پروژه‌های مشابه که از نظر مالی نیز پشتوانه خوبی داشته نتایج مؤثرتری گرفته نشده است. از نظر ما ایجاد انگیزه معنوی و ایجاد احساس نیاز پرسنل اجرائی به اطلاعات فوق بسیار حائز اهمیت است. اگر تکنسین مسئول یا مسئول واحد جمع‌آوری کننده اطلاعات، مشاهده نماید که نتیجه کار و در نهایت انتقال آن به کامپیوتر در راحتی کارهای روزمره آنها مؤثر بوده و فقط ابزاری جهت تبلیغات نمی‌باشد علاقه‌مندی بیشتری در جهت تهیه و به روز نگاه داشتن اطلاعات نشان خواهد داد، در غیر این صورت بایستی به صحت و دقت اطلاعات جمع‌آوری شده شک کنیم. از طرفی پیشنهاد می‌شود

اکیپهای مخصوص جمع‌آوری اطلاعات که احتمالاً شامل تکنسین، استاد کار و کارگران با تجربه می‌باشد همزمان با شروع کار تحت آموزش لازم در جهت مکانیزه کردن شبکه قرار گیرند. وظایف اکیپ فوق به شرح زیر می‌باشد.

– جمع‌آوری اطلاعات بر اساس فرم‌ها و دستورالعملهای تهیه شده.

– تطبیق محل‌های مورد بازدید با نقشه خام موجود.

– انتقال مشخصات شبکه به نقشه‌های با مقیاس ۱/۱۰۰۰.

– بررسی و شناخت عوامل ایجاد تلفات در شبکه و انتقال به مسئول مربوطه.

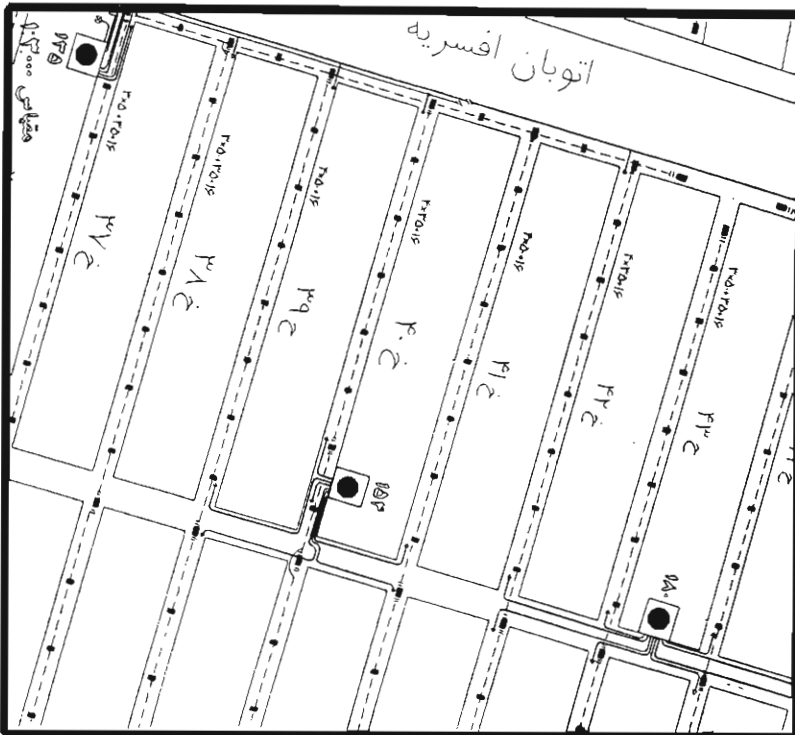
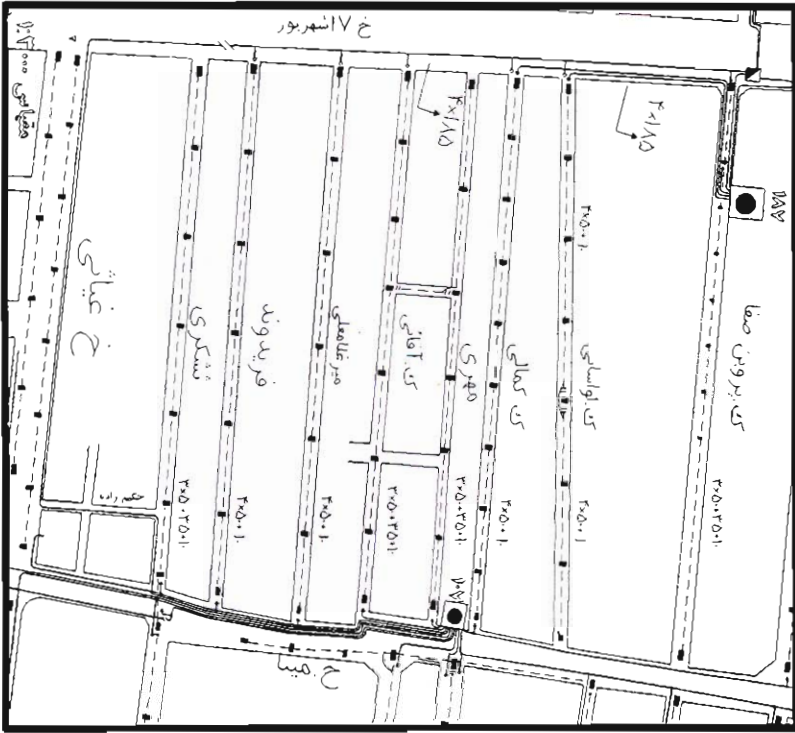
۵- انتقال اطلاعات جمع‌آوری شده به کامپیوتر (نقشه و بانکهای اطلاعاتی):

با توجه به اینکه مسئله آموزش پرسنل نیز به موازات اجرای طرح صورت پذیرفته و از

طرفی در تهیه بانکهای فوق سهولت کاربرد برای افراد مختلف در نظر گرفته شده نتیجتاً انتقال

اطلاعات به کامپیوتر را می‌توان همزمان با جمع‌آوری اطلاعات انجام داد.

شکل (۳) - انتقال شبکه به کامپیوتر (A/B) Detail از نقشه جغرافیایی (



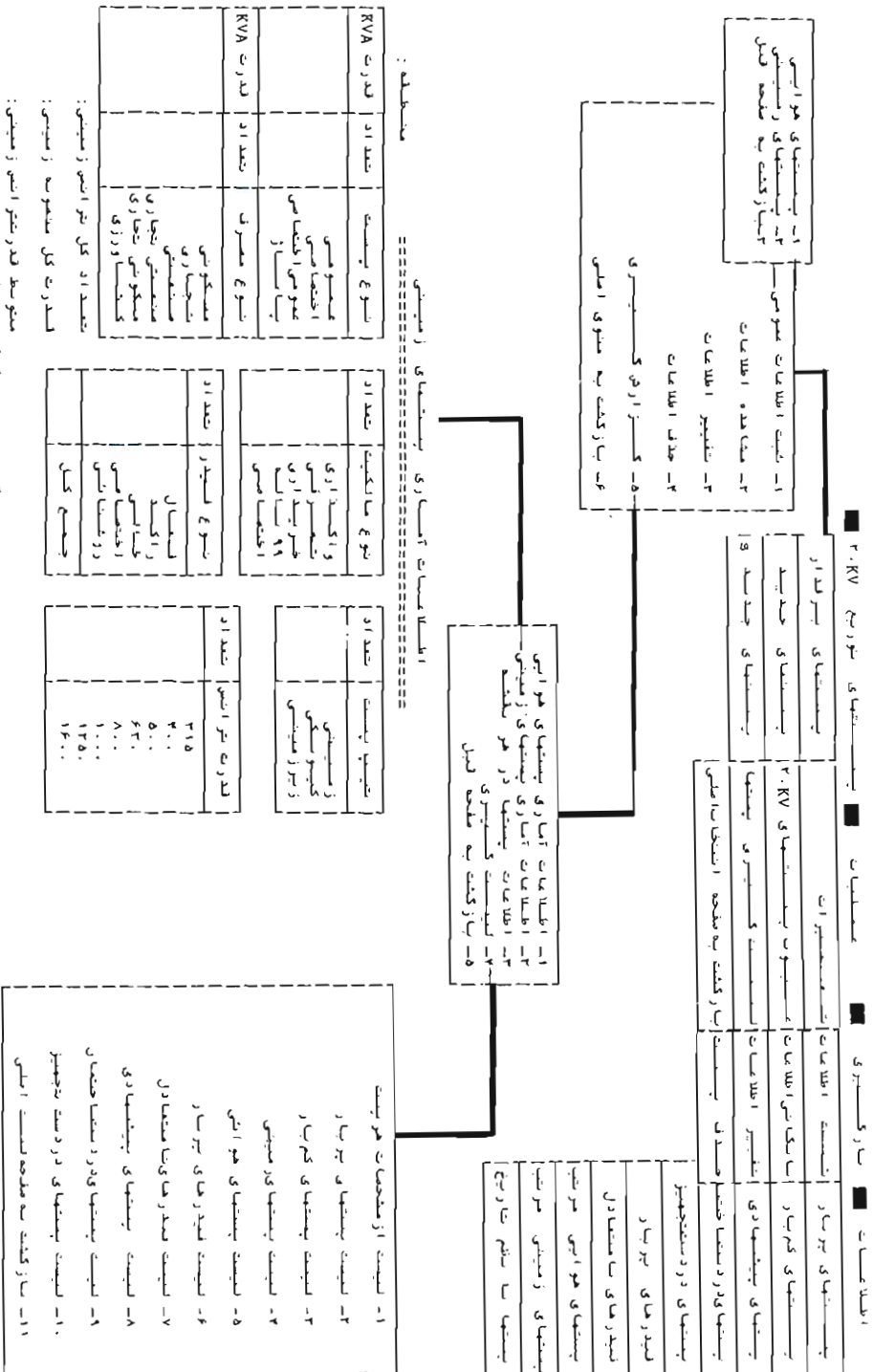
استفاده‌های کاربردی از مجموعه نرم‌افزاری فوق :

- توانایی و استفاده‌ای که در نهایت می‌توان از مجموعه نرم‌افزاری فوق به عمل آورد به سه قسمت کلی تقسیم می‌شود:
- ۱- کمک به مسئولان واحدهای اجرائی و تعمیراتی به برنامه‌ریزی و کنترل بیشتر اکیپها و پیشگیری از حوادث.
 - ۲- کمک به طراحان شبکه توزیع با استفاده از اطلاعات سهل الوصول و اطلاعات خروجی در طراحی‌های علمی و عملی.
 - ۳- شناسایی عوامل ایجاد تلفات و برنامه‌ریزی جهت بهینه‌سازی شبکه.
 - ۴- کمک به مدیران و برنامه‌ریزان سیستم جهت ارائه آمار و اطلاعات و برنامه‌ریزی برای سالهای آینده.
- خلاصه‌ای از ریز توانمندیهای استخراج شده و در دست استخراج از پروژه فوق ارائه می‌گردد:

توانمندیهای نرم‌افزار فوق :

- ۱- کمک به پیش‌بینی چگالی بار محدوده هر پست و نقاط مختلف شهری.
- ۲- کمک به ایجاد تعادل و تعدیل بار کابلها و خطوط.
- ۳- کمک به تعدیل و تعادل بار بین پستهای هم‌جوار و جابجایی پستها در این جهت.
- ۴- کمک به برنامه‌ریزی برای تعمیرات سالیانه و پیشگیری از سوختن ترانس‌ها.
- ۵- برقراری گردش کار منظم در آمارگیری.
- ۶- دریافت آمار و اطلاعات پستها از جنبه‌های مختلف مانند نوع مصرف - تیپ پست و کل قدرت هر یک در منطقه خاص.
- ۷- ارائه آمار بارگیری پستها و رشد بار سالیانه هر پست و منطقه برای برنامه‌ریزی آینده.
- ۸- ایجاد گردش ثبت اطلاعات منظم و در نتیجه به روز بودن اطلاعات.
- ۹- تعیین سریع محل تغذیه متقاضیان جدید روی فیدرها و فازهای مختلف.
- ۱۰- تعیین سریع محل تغذیه مشترکین با ارائه شماره اشتراک در جهت رفع عیب.
- ۱۱- ثبت آمار کل خطوط هوایی با مشخصات کامل.
- ۱۲- کنترل ماهیانه عملکرد اکیپهای تعمیراتی.

شکل (۴) - منو مشخصات بیست ها و زیر منوهای مربوط به آن از برنامه نرم افزاری



- ۱۳ - میزان مصرف لوازم از طرف هر اکیپ از دستورکارهای مختلف.
- ۱۴ - دریافت آمار تعداد و نوع کنتور و مصرف کننده روی هر فیدر و هر پست در هر بلوک جغرافیایی.
- ۱۵ - ارائه آمار خاموشی‌های طولانی روی هر پست بطور مجزا و دلیل خاموشی و تعمیرات انجام شده روی آن پست.
- ۱۶ - ارائه سیستم کدبندی جهت استفاده در کامپیوتر.
- ۱۷ - تعیین محل تغذیه هر مشترک تا پست ۲۰ کیلوولت و فیدر ۶۳.
- ۱۸ - ثبت عیوب پستهای هوایی و زمینی جهت برنامه‌ریزی تعمیراتی در طی سال.
- ۱۹ - در تکمیل طرح می‌توان محاسبات افت ولتاژ روی هر فیدر برآورد بار و غیره را نیز اضافه کرد.
- ۲۰ - ثبت تغییرات انجام شده روی نقشه و بانک در اسرع وقت.
- ۲۱ - انجام مانورهای مختلف روی شبکه با استفاده از نقشه موجود.
- ۲۲ - واگذاری انشعابهای جدید با رعایت اصول فنی در اسرع وقت.
- ۲۳ - کنترل پروژه‌های اجرائی در کوتاه‌ترین زمان.
- ۲۴ - شناسایی عوامل ایجاد تلفات در شبکه و ایجاد گردش کار مناسب در جهت رفع آن.

نتیجه :

نتایج بدست آمده از بکارگیری این نرم‌افزار موید این می‌باشد که:

- ۱ - بر اساس واقعیتهای موجود شبکه، برنامه‌ریزان می‌بایست نرم‌افزارهایی طراحی نمایند که کاربردی تر بوده تا به عنوان ابزاری در خصوص شناسایی عوامل تلفات کاهش آنها و بهینه‌سازی شبکه توزیع، در دست عوامل اجرائی و طراحی شرکت‌های توزیع قرار گیرد.
- ۲ - تکیه بر روی پرسنل داخلی اعم از کارشناسان و تکنسین‌ها و نیروهای جوان و کار آزموده کاردان موجبات دلگرمی و عاملی می‌گردد که ایشان بطور خود جوش در جهت رفع معضلات گام بردارند.

مراجع مورد استفاده :

- ۱ - سیستم توزیع نیرو معضل همیشگی و عنصر فراموش شده شرکت‌های برق منطقه‌ای احمد علی بهمن پور.
- ۲ - مجموعه مقالات کنفرانس‌های شبکه‌های توزیع نیرو.