افزایش توان اجرایی مامورین قرائت لوازم اندازه گیری مشترک با استفاده از داده های سیستم اطلاعات مکانی

مسلم بحرینی نژاد[1] ، کارشناسی ارشد
۱- شرکت توزیع نیروی برق جنوب استان کرمان- کرمان- ایران
Moslem_bahreininezhad@yahoo.com

چکیده:

چرخه صنعت برق با تحویل انرژی تولیدی در محل نصب لوازم اندازه گیری و مصرف انرژی تحویلی توسط مشترک تکمیل می گردد. برداشت اطلاعات و محاسبه میزان انرژی برق مصرفی مشترکین نقش مهمی در اتخاذ تصمیمات و سیاست های کلی عملیاتی شرکت های توزیع نیروی برق دارد. برداشت اطلاعات میزان مصرف مشترکین با قدرت زیر سی کیلووات در دوره های زمانی حداکثر شصت روزه و با مراجعه حضوری مامورین قرائت به محل نصب لوازم اندازه گیری مشترکین صورت می پذیرد.

با توجه به اینکه انجام فرآیند قرائت لوازم اندازه گیری مشترک یک فعالیت کاملا فیزیکی و در ارتباط مستقیم با اطلاعات داده های مکانی محل نصب لوازم اندازه گیری می باشد و از طرفی نحوه نگهداری و مرتب سازی آدرس واقعی مشترکین در سیستم های داده ای مشترکین براساس روش سنتی می باشد در این مقاله بر آن شدیم تا با استفاده از داده های سیستم اطلاعات جغرافیایی در یک الگوریتم فراابتکاری مبتنی بر الگوریتم کلونی زنبور عسل نسبت به بهینه سازی مسیر حرکتی مامورین قرائت اقدام تا با افزایش توان اجرایی ایشان نهایتا به تعداد قرائت بیشتر در یک روزکاری ایشان برسیم.

کلمات کلیدی: توان اجرایی، بهینه سازی، توزیع، داده های مکانی، قرائت لوازم اندازه گیری.

1.مقدمه

با پیشرفت علم و امکان دسترسی به فناوری های کامپیوتری و تکنولوژیهای لازم در دهه ۱۹۷۰ امکان کار با داده های مکانی، سیستم اطلاعات جغرافیایی یا (GIS)، به وجود آمد[۱] اما گسترش این فناوری هم در زمینه تکنولوژی های نوین و هم کاربرد در زندگی امروزین انسان، در دهه‌ی اخیر برجسته تر گردیده است.سیستم های اطلاعات جغرافیایی ابزار قدرتمندی برای جمع آوری و تحلیل داده های مختلف مکانی هستند[۲]، این سیستم ها در هر زمینه‌ای که نیاز به آمیختن اطلاعات کاری با اطلاعات مکانی باشد پا به عرصه میگذارند و در نهایت می توانند پیچیدگی های مسائل مربوط به کمیابی منابع را مرتفع کرده و امکان بهینه کردن استفاده از آنها را فراهم می آورند.

احساس نیاز صنعت برق کشورمان به استفاده از GIS به‌عنوان یک ابزار قدرتمند در سالهای اخیر به صورت چشمگیری افزایش یافته است[۳]، به گونه ای که تاکنون در حوزه های مختلف صنعت برق از ظرفیت‌های GIS استفاده شده[۴]، که منجر به بهبود فرایندهایی همچون کاهش تلفات بهبود در انجام فعالیت های بهره برداری، و کاهش بسیاری از هزینه ها شده است. اما تاکنون روند برداشت اطلاعات مصرفی در محل مشترکین بر اساس روش سنتی ایجاد شناسایی انشعاب، مبتنی بر یک کد چهار بخشی شامل منطقه ،مامور، روزکار و سریال می باشد که پس از تخصیص کد مذکور نسبت به بهینه و منطبق بودن کد اختصاصی بر اطلاعات مکانی واقعی مشترک هیچ بررسی و نظارتی صورت نمی گیرد.

با توجه به اینکه در روش سنتی تنها عامل تعیین کننده به منظور تخصیص کد چهار بخشی شناسایی اشتراک همجوار مشترک کنونی می باشد در بسیاری از موارد اشتراک مشترک همجوار با اطلاعات واقعی در محل مغایرت دارد و با توجه به عدم دید کامل و جامع مامورین نسبت به وضعیت شناسایی کلی، شناسایی ثبت شده اشتباه بوده و مامور به منظور انجام قرائت مجبور به طی مسیرهای تکراری می گردد.

از طرفی طی سالیان در زمان فروش انشعاب جدید به مشترک شناسایی اشتراک جدید براساس اشتراک همجوار توسط کارشناس مربوطه تعیین گردیده است و با توجه به اینکه افزودن هر اشتراک جدید منجر به تغییر در شناسایی تمامی اشترک های بعد می گردد در مرور زمان شناسایی اولیه از نظم و ترتیب خارج گردیده و در عمل کارایی خود را از دست داده است.موارد

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-04-17]

مذکور بالا مشکلاتی مانند اتلاف هزینه،نارضایتی مشترک به دلیل عدم قرائت لوازم اندازه گیری،نارضایتی مامورین به دلیل حرکت در مسیرهای تکراری و اتلاف وقت و... را به وجوده آورده است و با توجه به عدم وجود سیستم بررسی میزان کارآمدی و بهینه بودن مسیر حرکتی مامورین قرائت ایجاد راهکاری برای اصلاح و بهینه سازی روند مذکور ضروری می باشد.

۲. روش پیشنهادی:

روش پیشنهادی این مقاله براساس استفاده از اطلاعات ثبت شده مشترکین در سیستم GIS شرکت توزیع نیروی برق جنوب استان کرمان در الگوریتم بهینه ساز کلونی زنبور عسل می باشد. در این مقاله به منظور بهینه سازی مسیر حرکتی مامورین قرائت از یک سیستم فراابتکاری بر مبنای کمینه کردن یک تابع هدف استفاده گردیده است.تابع هدف ارائه شده دارای متغیرهای متفاوتی است که هر یک از این متغیرها وابسته به عوامل تاثیرگذار در فرآیند قرائت مامور می باشد.

تابع هدف این روش ابتکاری به شرح ذیل تعریف می گردد:

$$Cost f = A_1 AVGRout + A_2 AVGSwork + A_3 AVGCost$$

شرایط جریمه:

$$\begin{aligned} &\text{If} \\ &\text{Max } Cost A_n < Par_1 \\ &\text{And Max } Rout A_n < Par_2 \\ &\text{And Min } Rout A_n < Par_3 \\ &\text{And Min } Cost A_n < Par_4 \\ &\text{And Sum } Cost A_n < Par_5 \\ &\text{Then} \\ &Cost f = Cost f \times Pen f_n \end{aligned}$$

در روابط بالا متغیرها به شرح ذیل تعیین می گردد:

$AVGRout$ ← میانگین مسیر طی شده توسط مامور

$AVGSwork$ ← میانگین سطح پوششی توسط مامور

$AVGCost$ ← میانگین مشترک قرائت شده توسط مامور

$Cost A_n$ ← تعداد اشتراک قرائت شده توسط مامور قرائت n

$Rout A_n$ ← مسیر پیمایش شده توسط مامور قرائت n

Par_1 ← حداکثر تعداد مشترک در نظر گرفته شده برای هر مامور

Par_2 ← حداکثر مسیر در نظر گرفته شده برای هر مامور

Par_3 ← حداقل مسیر در نظر گرفته شده برای هر مامور

Par_4 ← حداقل تعداد مشترک در نظر گرفته شده

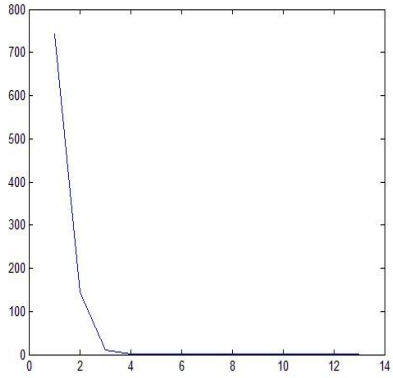
Par_5 ← تعداد کل مشترکین در نظر گرفته شده در محدوده مورد نظر

$Pen f$ ← میزان جریمه در نظر گرفته شده در تابع

A_1, A_2, A_3 ← مقادیر نرمال سازی و تغییر تاثیرپذیری پارامترهای فرمول

۳. نتیجه گیری:

برای اجرای روش پیشنهادی اطلاعات مربوط به مشترکین از طریق یک تابع به محیط محاسباتی متلب وارد شده است همچنین تابع مسیر یابی گوگل به صورت یک تابع داخلی مطلب آماده سازی شده است.



شکل ۱-تابع همگرایی الگوریتم

الگوریتم با پارامترهای جدول ذیل و بر اساس مقداردهی پارامترها حسب جدول ۱ انجام شده است و همانگونه که در شکل ۱ مشخص شده است تابع هدف همگرایی بسیار سریعی دارد که در تعداد بالای اجرا نتایج بدست آمده مشابهت بسیار زیادی داشته است.

جدول۱-مقدار پارامتر های تابع

نام پارامتر	مقدار پارامتر
Par_1	۲۵۰
Par_2	۳.۵
Par_3	۳.۵
Par_4	۲۰۰
Par_5	بر اساس تعداد مشترکین مقدار دهی می گردد.
$Pen f$	۲۰۰
A_1	۰.۰۱
A_2	۰.۷
A_3	۰.۲۹

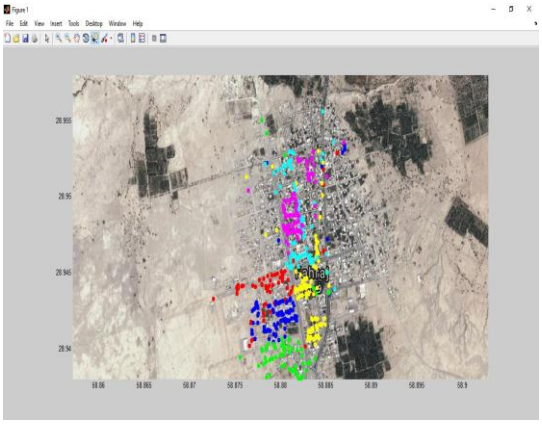
[Downloaded from nqpc.ir on 2024-04-17]

روش پیشنهاد شده در محدوده شهری شهرستان فهرج پیاده سازی گردیده است و با توجه به حجم بالای داده ها و به منظور کاهش حجم داده های مربوطه داده های بیانگر اطلاعات کاری چهار روزکار یک مامور مورد بررسی قرار گرفته و به نمایش گذاشته شده است. مقادیر تعداد مشترکین بر اساس روزکارهای مامور مورد نظر در جدول ۲ آورده شده است .

جدول ۲- مشخصات روزکار ها

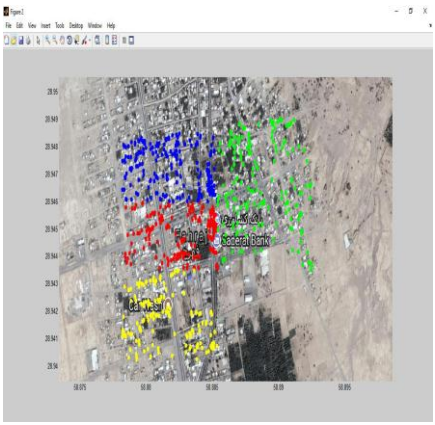
مامور۱ شهر فهرج	تعداد مشترک لیست قرائت		رنگ
	قبل از بهینه سازی	بعد از بهینه سازی	
روزکار ۱	۹۵	۲۳۵	قرمز
روزکار ۲	۱۱۲	۲۴۳	آبی
روزکار۳	۹۶	۲۰۷	زرد
روزکار ۴	۱۱۶	۲۲۱	سبز

همانگونه که در جدول شماره ۲ مشخص شده است این مامور برای هر روزکار به صورت میانگین ۱۰۵ مشترک را قرائت می کند که برای یک منطقه شهری رقم تعداد بسیار کمی می باشد. این مقادیر بعد از انجام فرایند بهینه سازی پیشنهاد به میانگین ۲۲۷ مشترک رسیده است که رقم بسیار خوب و مقبولی برای ناحیه کاری مورد نظر می باشد. در شکل ۲ نحوه پراکندگی مشترکین در حالت اولیه و قبل از بهینه سازی آورده شده است که بیانگر بهم ریختگی شناسایی اشتراک ها بعد از گسترش ناگهانی شهر به دلیل تبدیل آن به شهرستان می باشد.



شکل ۲- وضعیت فعلی شناسایی اشتراک های مامور در روزکارهای ۱ تا ۴- مدیریت برق فهرج

پس از انجام بهینه سازی پراکندگی مشترکین براساس تابع هدف پیشنهاد شده و ضعیت تخصیص شناسایی مشترکین در روزکارهای یک تا چهار مامور قرائت مذکور از لحاظ پراکندگی، دسترسی، تعداد و همچنین مسافت طی شده بهینه گردیده است که نتایج حاصله در شکل سه مشخص گردیده است.



شکل ۳- وضعیت شناسایی پیشنهادی اشتراک های مامور در روزکارهای ۱ تا ۴- مدیریت برق فهرج

با توجه به نتایج فوق مشخص می گردد که روش پیشنهادی در بهینه نمودن مسیر حرکتی مامورین کارا بوده و می تواند در مواردی مانند افزایش کارایی و راندمان مامورین،کمینه کردن زمان و هزینه قرائت تاثیر مثبت داشته باشد.

۴. منابع

[1] Chang, K.T., *Geographic information system*. 2006: Wiley Online Library.

[2] Antenucci, J.C., et al., *Geographic Information Systems: a guide to the technology*. 1991.

[3] جهانی, س.ب.ف.م.ر.ب.ع., تهیه سندراهبردی و نقش ه در *GIS*راه جهت استقرارسیستم اطلاعات مکانی شرکتهای توزیع برق ۱۳۹۱.

[4] Kakumoto, Y., et al., *Application of Geographic Information System to Power Distribution System Analysis*. Energy Procedia, 2016. **100**: p. 360-365.

[5] Karaboga, D. and B. Basturk, *A powerful and efficient algorithm for numerical function optimization: artificial bee colony (ABC) algorithm*. Journal of global optimization, 2007. **39**(3): p. 459-471.

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-04-17]