طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم بافت آگاه در مدیریت امداد شبکه‌های توزیع برق

فرزاد فروزانی[1] محمدرضا ملک[2]

علی اسماعیلی[3]

تاریخ دریافت مقاله: ۹٤/۰۲/۱۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۰۱/۰۸

****

چکیده

شبکه‌های توزیع از مهمترین بخش‌های خدمات بوده و اصلی‌ترین وظیفه این بخش، تأمین برق مطمئن و پایدار است. مشکلاتی که در خصوص اطلاعات مکان مرجع، مانند عدم دقت، عدم امکان کنترل اطلاعات و عدم دسترسی سریع به اطلاعات وجود دارد، جزء مشکلات فنی به شمار می‌آیند. پیچیدگی بهنگام‌سازی اطلاعات، پیچیدگی‌های مرتبط با ذخیره‌سازی اطلاعات و فرسودگی آنها، از این قاعده مستثنی نیستند. مشکلات فنی موجود و بکار نگرفتن سیستم‌های نوین در بحث امدادرسانی، باعث طولانی شدن مدت زمان خاموشی می‌شوند.

هدف این تحقیق طراحی و پیاده‌سازی سیستم اطلاعات مکانی بافت آگاه برای ارائه یک سری خدمات مانند مسیریابی، نمایش نقشه و ارائه اطلاعات شبکه‌های توزیع در حوزه اتفاقات توزیع برق شهری است. شبکه‌های توزیع برق شهری، از بخش‌های مختلف و تجهیزات فراوانی تشکیل شده است. امدادگر با توجه به اطلاعات موجود و در دسترس شبکه، نوع خرابی را تعیین می‌نماید. نوع خرابی به عنوان بافت محیطی کاربر و موقعیت مکانی خودروی امداد به عنوان بافت موقعیت درنظر گرفته می‌شوند. بنابراین بافت‌ها در این تحقیق به دو دسته کلی بافت موقعیت و بافت شبکه تقسیم‌بندی می‌شوند. در نهایت پیاده‌سازی و آزمون سیستم بافت آگاه طراحی شده، مورد بررسی قرار گرفت که رضایت ۸۰ درصدی را به همراه داشته است.

واژه‌های کلیدی: بافت، بافت آگاه، سامانه اطلاعات مکانی، مدیریت امداد.

****

۱- کارشناس ارشد دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان farzad.ba69@gmail.com

۲- دانشیار گروه مهندسی سیستم اطلاعات مکانی، دانشکده مهندسی نقشه‌برداری، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی mrmalek@kntu.ac.ir

۳- استادیار گروه مهندسی سنجش از دور، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان aliesmaeily@kgut.ac.ir

۱- مقدمه

شبکه‌های توزیع از مهمترین بخش‌های سیستم برق قدرت هستند که انرژی الکتریکی را در بین مصرف‌کنندگان توزیع می‌کنند. مهمترین وظیفه این بخش تأمین برق مطمئن و پایدار است که بایستی با حداقل خاموشی و با ولتاژ استاندارد بین مصرف‌کنندگان توزیع شود. عوامل فنی و غیرفنی متعددی بر کاهش زمان خاموشی‌های اتفاقی تأثیرگذار است و تفکر و بررسی روی این مسائل منتهی به ارائه‌ی راهکارهایی خواهد شد که اجرای آنها کاهش مدت زمان خاموشی‌ها، رضایتمندی مشتریان و تداوم تأمین و افزایش سطح رفاه عمومی را به دنبال خواهد داشت.

مشکلاتی که در خصوص اطلاعات مکان مرجع، مانند عدم دقت، عدم امکان کنترل اطلاعات و عدم دسترسی سریع به اطلاعات وجود دارد، جزء مشکلات فنی به شمار می‌آیند. پیچیدگی بهنگام‌سازی اطلاعات، پیچیدگی‌های مرتبط با ذخیره‌سازی اطلاعات و فرسودگی آنها، از این قاعده مستثنی نیستند. همچنین حجم بالا، هزینه نگهداری و جدا بودن اطلاعات مکانی و توصیفی جزء مشکلات اطلاعاتی هستند که در اختیار شرکت توزیع برق قرار دارد. مشکلات فنی موجود و بکار نگرفتن سیستم‌های نوین در بحث امدادرسانی، باعث طولانی شدن مدت زمان خاموشی می‌شوند. گزارش‌گیری و هدایت مستمر عملیات یکی از شیوه‌های مدیریت در بحث امدادرسانی و تعمیرات است که سال‌ها در سازمان‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد و به گونه‌ای است که باید در کمترین زمان با حداقل هزینه بهترین پاسخ ممکن را ارائه دهد. امدادرسانی توسط خودروهای تعمیرات شرکت توزیع برق یکی از الزامات در بحث مدیریت خاموشی در مواقع بروز آسیب‌ها خواهد بود. چرا که خاموشی‌های بلند مدت به خاطر کند بودن عملیات امدادرسانی، باعث بروز مشکلات اساسی در سطح شهر می‌شود. یکی از دلایل اصلی خاموشی‌های بلند مدت، عملکرد ضعیف امدادرسانان هنگام بروز اتفاقات و طولانی شدن زمان تعمیر و امداد است. اطلاعات شبکه توزیع برق شهری، همواره در اختیار امدادرسانان قرار ندارد و در بسیاری از موارد بهنگام نیست که این خود دلیل مهمی برای خاموشی بلند مدت می‌باشد. همچنین بخش عمده‌ای از مدیریت عملیات توسط نیروی انسانی و با استفاده از تجربه وی صورت می‌گیرد و استفاده از تکنولوژی‌های روز از جمله فن‌آوری اطلاعات مکانی[1] بافت آگاه[2] و پردازشگری همراه[3] کمتر دخالت دارند. به همین علت ارائه خدمات در بخش امدادرسانی با کیفیت مطلوب، در کمترین زمان و با حداقل هزینه، صورت نمی‌گیرد.

در حال حاضر مؤسسات و سازمان‌ها نیازمند خدماتی هستند که اطلاعات مکانی با توجه به شرایط محیطی که دارند به ایشان عرضه شود. از اکثر سیستم‌هایی که خدمات مکانی را ارائه می‌دهند، انتظار می‌رود که نیازمند اطلاعات مکانی بافت آگاه جهت بهبود عملکردشان باشند. در واقع سیستم‌هایی که این نیازها را برآورده می‌کنند و براساس موقعیت و شرایط کاربر به وی اطلاعاتی را ارائه می‌کنند، سیستم‌های بافت آگاه هستند. بافت آگاهی امکان درک شرایط فعلی کاربر را برای ارائه‌ی سرویس‌ها، منابع یا اطلاعات مرتبط با آن شرایط را فراهم می‌سازد. سیستم‌های بافت آگاه با جمع‌آوری اطلاعات بافتی و استفاده از این اطلاعات جهت تطبیق رفتار برنامه‌های نرم‌افزاری، فرصت‌ها و امکانات جدیدی را در اختیار توسعه‌دهندگان و کاربران برنامه‌های کاربردی همراه قرار داده است. سیستم‌های بافت آگاه، کارکردها و صورت‌های مختلفی دارد. این سیستم خدمات متنوعی به کاربران ارائه می‌دهد که این خدمات می‌توانند به طور خودکار و یا با درخواست کاربر به وی ارائه شوند. در تحقیق حاضر، از این سیستم‌ها برای ارائه خدماتی به امدادرسانان شبکه توزیع برق استفاده می‌شود. این خدمات شامل دسترسی سریع اطلاعات شبکه به امدادگر و آنالیز و ویرایش آسان نقشه شبکه توزیع برق می‌باشند. چنانچه بخش امدادرسانی در شبکه‌های شهری را

1-Geospatial Information System
2-Context aware
3- Mobile computing

در نظر بگیریم متوجه نقش کم رنگ‌تر این علم یعنی استفاده از سیستم‌های اطلاعات مکانی بافت آگاه و به‌کارگیری در هر زمان و هرجا می‌شویم، چرا که با به کارگیری یک سیستم بافت آگاه می‌توان سرعت عملیات را بالا برده و مدیریتی مناسب در امدادرسانی داشت. این امر باعث تشویق پژوهشگران در مطالعات بیشتر این زمینه شده است.

چنانچه مروری بر مطالعات گذشته داشته باشیم، پی می‌بریم که پردازشگری بافت‌آگاه یکی از جنبه‌های اصلی پردازشگری فراگیر بوده که اولین بار در سال ۱۹۹۲ و با محصولی از مؤسسه تحقیقاتی Olivetti به منصه‌ی ظهور رسید. محصول "1Active Badge LocationSystem" که یک سیستم بافت‌آگاه بوده، با تلاش‌های وانت و همکارانش طراحی و پیاده‌سازی شد***(Malek, 2013)*** . در این سیستم با تعیین موقعیت جاری کاربران به وسیله‌ی استفاده از امواج فروسرخ[1]، تلفن‌های مربوطه را به نزدیک‌ترین گوشی اطراف آنها وصل می‌کند. Davor Skrlec و همکارانش در سال ۱۹۹٤، برای بهینه‌سازی شبکه‌های توزیع برق از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی استفاده کردند. این کار با دسته‌بندی و طبقه‌بندی رفتار مصرفی انرژی مشترکین که از گذشته دارند، انجام شد و باعث ایجاد پایگاه داده‌های اولیه و آزمایشی و همچنین روش‌های اجرایی گسترده‌تر شده است ***(Fazli & Malek, 2011)***.

Jin-Ho Shin و همکارانش در سال ۲۰۰۵، سیستمی به نام Location-Driven معرفی کردند که با شبکه ارتباطی بی‌سیم کار می‌کند و می‌تواند وضعیت خرابی و تعمیرات تأسیسات شرکت توزیع برق را در هر زمانی با ستاد کنترل خود به اشتراک بگذارد. این سیستم می‌تواند اطلاعات محل خرابی را از تکنسین‌ها دریافت کند و با ردیابی وسایل و خودروهای امدادی خود آنها را به محل خرابی اعزام کند ***(Want & et al, 1992)***. شلیبی و همکارانش در سال ۲۰۰۸، پردازشگری بافت آگاه را به عنوان روشی برای ارائه اطلاعات مکانی مناسب و مرتبط با بافت جاری کاربران در سیستم‌های اطلاعات مکانی همراه و نیز هوشمند نمودن نقشه‌ها در جهت بالا بردن قابلیت‌های سیستم معرفی کردند. همچنین با در نظر گرفتن سیستم‌های ناوبری خودرو به عنوان مطالعه موردی، نیازمندی‌های مختلف طراحی نقشه‌های بافت آگاه در اینگونه سیستم‌ها بررسی شده است و با شناسایی بافت‌های مؤثر در اینگونه سیستم‌ها، یک سیستم ناوبری خودرو نمونه که از نقشه‌های بافت آگاه استفاده می‌کند توسعه داده شده است***(Skrlec & et al: 1994)*** .

Ahmad Hafifi Yosuf در سال ۲۰۱۲، اظهار داشت که از تکنولوژی سیستم اطلاعات مکانی همراه[2] برای بروزرسانی اطلاعات شبکه‌های برق در یک شرکت کنترل و توزیع برق در مالزی استفاده می‌شود. آنها با پیاده‌سازی یک سیستم MGIS به نام DUDE[3] اطلاعات شبکه‌های خود را بروزرسانی می‌کنند. این کار باعث صرفه‌جویی در وقت و هزینه و کاهش نیروی انسانی شده است. همچنین در بهبود بازدهی و راندمان کار، جمع‌آوری سریع و یکپارچه داده‌ها بسیار مؤثر بوده و قابلیت اطمینان از صحت داده‌ها را افزایش داده است ***(Shin & et al , 2005)***.

Rodriguez Sunchez و همکارانش در سال ۲۰۱۳ سیستمی به نام GAT[4] معرفی کردند که می‌تواند این مشکلات را برطرف کند. در GAT کاربران می‌توانند، کاربردهای مسیریابی و دیگر اطلاعات گردشگری را از سیستم‌های خود به کارگیرند؛ بدون آنکه به مهارت‌های برنامه‌نویسی نیاز داشته باشند. علاوه بر این سیستم با توجه به علایق کاربر به صورت خودکار بروزرسانی می‌شود ***(Sheleiby & etal, 2008)***.

۲- پردازشگری بافت آگاه

پردازشگری بافت‌آگاه یکی از مفاهیمی است که در نخستین کارهای انجام شده در زمینه‌های پردازشگری در هرجا و هرزمان، مورد توجه قرار گرفت. در سال‌های اخیر

1- Infrared

2- Mobile Geospatial Information System

3- Data Update Device

4- General Automatic Transfer

بافت‌آگاهی توسط بسیاری از محققان تعریف شده است. این محققان جنبه‌های مختلف سیستم‌های بافت‌آگاه را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و آنها را بر اساس دیدگاه‌های خود به دسته‌های مختلفی تقسیم کرده‌اند. در این قسمت نگاهی به مهمترین تعریف‌های ارائه شده برای سیستم‌های بافت‌آگاه خواهیم داشت.

پردازشگری بافت‌آگاه اولین بار توسط Schilit& Thimer مطرح گردید *(Yusof, 2013)*. آنها پردازشگری بافت‌آگاه را "بخشی از نرم‌افزار که قادر است خود را بر اساس موقعیت مکانی محلی که در آنجا مورد استفاده قرار می‌گیرد، مجموعه افراد و اشیاء نزدیک و نیز تغییرات آنها در طول زمان، وفق دهد" تعریف کرده‌اند. همچنین طبق گفته‌ی Moran& Dourish، یکی از اهداف پردازشگری بافت‌آگاه اخذ و استفاده از اطلاعات بافتی دستگاه به منظور فراهم آوردن سرویس‌هایی است که مناسب فرد، مکان، زمان، رویداد و غیره مشخصی باشد*(Rodriguez-Sanchez & etal, 2013)* . طبق تعریف Pascoe و همکاران، پردازشگری بافت‌آگاه، توانایی دستگاه‌های پردازشگر برای پیداکردن و سنجیدن، تفسیر و واکنش نسبت به وضعیت‌های مختلف محیط کاربر و نیز خود دستگاه‌هاست *(Schilit & Theimer, 1994)*. تعریف دیگری نیز توسط Dey و همکاران در *(Moran & Dourish, pp. 87-95, 2001)* ارائه گردید. طبق این تعریف برنامه‌های کاربردی بافت‌آگاه، برنامه‌هایی هستند که به صورت دینامیک رفتارشان را بر اساس بافت کاربر تغییر داده و منطبق می‌کنند. در تمامی تعاریف ذکر شده در بالا، تنها بخشی از توانایی سسیستم‌های بافت‌آگاه که همان سازواری رفتار برنامه‌ها بر اساس بافت‌های جاری است، در نظر گرفته شده است و قابلیت‌های دیگر اینگونه سیستم‌ها مانند نمایش اطلاعات بافتی به کاربر و دیگران را پوشش نمی‌دهد. بنابراین شاید بتوان گفت که جامع‌ترین و کامل‌ترین تعریف سیستم‌های بافت‌آگاه توسط Dey و همکاران*(Pascoe, 1998)* ، ارائه شده است. طبق این تعریف: "یک سیستم بافت‌آگاه است اگر از بافت‌ها برای فراهم آوردن اطلاعات و یا سرویس‌های مرتبط برای کاربر استفاده کند، که در اینجا مرتبط بودن بر اساس نوع کار کاربران است".

۳- معماری و طراحی سیستم

پردازشگری بافت‌آگاه یکی از مفاهیمی است که در نخستین کارهای انجام شده در زمینه‌های پردازشگری در هرجا و هرزمان، مورد توجه قرار گرفت. در سال‌های اخیر بافت‌آگاهی توسط بسیاری از محققان تعریف شده است. این محققان جنبه‌های مختلف سیستم‌های بافت‌آگاه را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و آنها را بر اساس دیدگاه‌های خود به دسته‌های مختلفی تقسیم کرده‌اند. در این قسمت نگاهی به مهمترین تعریف‌های ارائه شده برای سیستم‌های بافت‌آگاه خواهیم داشت.

هدف از این تحقیق طراحی یک سیستم بافت آگاه می‌باشد. در هر سیستم یا برنامه کاربردی بافت آگاه، نیاز به معرفی و تهیه بافت‌ها است. شبکه‌های توزیع برق شهری، از بخش‌های مختلف و تجهیزات فراوانی تشکیل شده است. با توجه به اطلاعات موجود و در دسترس شبکه، کاربر نوع خرابی را به عنوان بافت محیطی خود تعیین می‌کند و همچنین موقعیت مکانی خودروی امداد به عنوان بافت موقعیت درنظر گرفته می‌شود. بنابراین بافت‌ها در این تحقیق به دو دسته کلی بافت موقعیت و بافت شبکه تقسیم‌بندی می‌شوند. در مدل طراحی شده، بخشی از سیستم مانند موقعیت مکانی خودروی امداد، که در هر لحظه تغییر می‌کند، درون دسته متحرک قرار می‌گیرد و بخش‌های دیگر مانند بافت شبکه، موقعیت مکانی تجهیزات و اطلاعات شبکه توزیع، به علت اینکه تغییر لحظه‌ای ندارند، درون دسته ثابت قرار خواهند گرفت. در این میان بافت موقعیت و به دنبال آن داده‌ها و اطلاعات مکانی قسمت‌های مختلف، نقش بسزایی را در طراحی سیستم مورد نظر ایفا می‌کنند.

۳-۱- بافت موقعیت

تمامی سیستم‌های بافت‌آگاه طراحی شده، با توجه

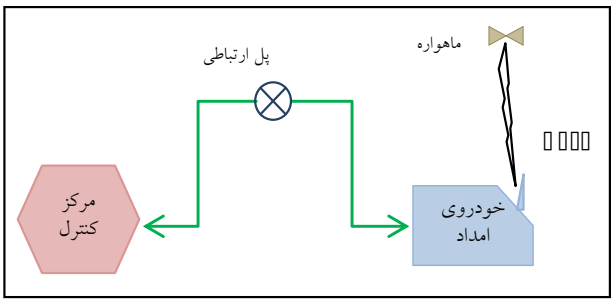
به هدف و خدمات مورد نظر، به بافت محیط پیرامون خودآگاهی دارند و بر مبنای آنها سرویس‌دهی خواهند کرد. موقعیت مکانی خودروی امدادی و کاربر، مهمترین و تأثیرگذارترین بافت، روی سیستم بافت‌آگاه طراحی شده خواهد بود. استفاده از این موقعیت مکانی به سرویس‌دهنده کمک می‌کند تا از ارائه پاسخ‌های نامرتبط جلوگیری کند و خدمات ارائه شده، متناسب با وضعیت مکانی کاربر صورت گیرد. داده‌های GPS گزینه مناسبی برای تعین موقعیت کاربر می‌باشد *(Dey & etal, 2001)*.

در این تحقیق خدماتی که سیستم بافت‌آگاه طراحی شده از بافت موقعیتی ارائه می‌کند، به منظور تسریع در کار امدادرسان و تسهیل نمودن فعالیت‌های بعد از عملیات مانند تکمیل اطلاعات و فرم‌های تعمیر، خواهد بود. استفاده از بافت موقعیت کاربر، خدماتی مانند مسیریابی و نمایش اطلاعات شبکه توزیع را برای امدادگر به همراه خواهد داشت.

اطلاعات موقعیتی خودروهای امدادی در هر لحظه، تنها زیردسته متحرک در مدل پیشنهادی است و همراه با موقعیت مکانی تجهیزات و بخش‌های مختلف شبکه توزیع برق شهری، داده‌های مکانی را در سیستم بافت‌آگاه پیشنهادی، تشکیل می‌دهند. خودروهای امداد گیرنده GPS داشته و در هر لحظه مختصات جغرافیایی خودروی مورد نظر را به همراه تاریخ و زمان قرارگیری در آن موقعیت، بدست می‌آورند.

این اطلاعات با استفاده از یک بستر مناسب همانند شبکه مخابرات سیار GSM[1] و یا شبکه رادیویی به مرکز ارسال می‌شود. نگاره ۱ نشاندهنده نحوه کار این سیستم‌ها می‌باشد. داده‌های GPS بخش مهمی از سیستم بافت‌آگاه پیشنهادی را تشکیل می‌دهد.

موقعیت مکانی محل حاثه و تجهیزات موجود در شبکه به همراه دیگر اطلاعات شبکه توزیع شهری، در دسته ثابت مدل پیشنهادی جای می‌گیرند. علاوه بر اینکه خودروهای امدادی با سیستم GPS ردیابی می‌شوند، موقعیت مکانی تجهیزات و قسمت‌های مختلف شبکه برق شهری نیز توسط دستگاه‌های GPS برداشت شده و در پایگاه داده ثبت می‌شوند. این اطلاعات، جزئی از اطلاعات مکانی در سیستم طراحی شده به شمار می‌روند.



نگاره ۱: نحوه کار GPS خودروی امداد

نگاره ۲: ارائه اطلاعات براساس بافت موقعیت

با در اختیار داشتن داده‌های GPS و بافت موقعیتی، سیستم بافت‌آگاه طراحی شده قابلیت خود را بهتر نشان خواهد داد و خدماتی که برای امدادگر ارائه می‌کند، متناسب با موقعیت مکانی وی، خودروی امدادی و همچنین موقعیت مکانی تجهیزات و بخش‌های مختلف شبکه خواهد بود. همانطور که در نگاره مشاهده می‌شود، از جمله خدماتی که ارائه می‌گردد، مسیریابی و ارائه نقشه تجهیزات شبکه توزیع است. این نقشه که با توجه به موقعیت مکانی خودروی در حال حرکت، نمایش داده می‌شود؛ نشان دهنده نقشه

1-Global System for Mobile Communication

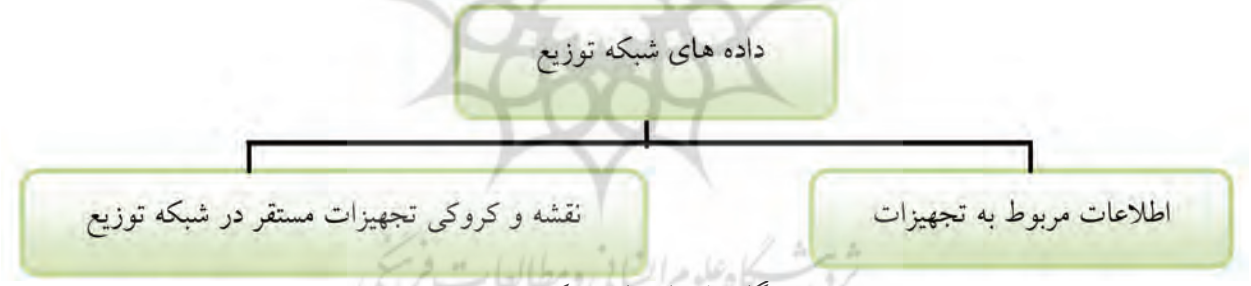
سیم‌کشی هوایی شبکه برق فشار متوسط، فشار ضعیف و ترانسفورماتور هوایی می‌باشد.

۳-۲- بافت شبکه توزیع برق

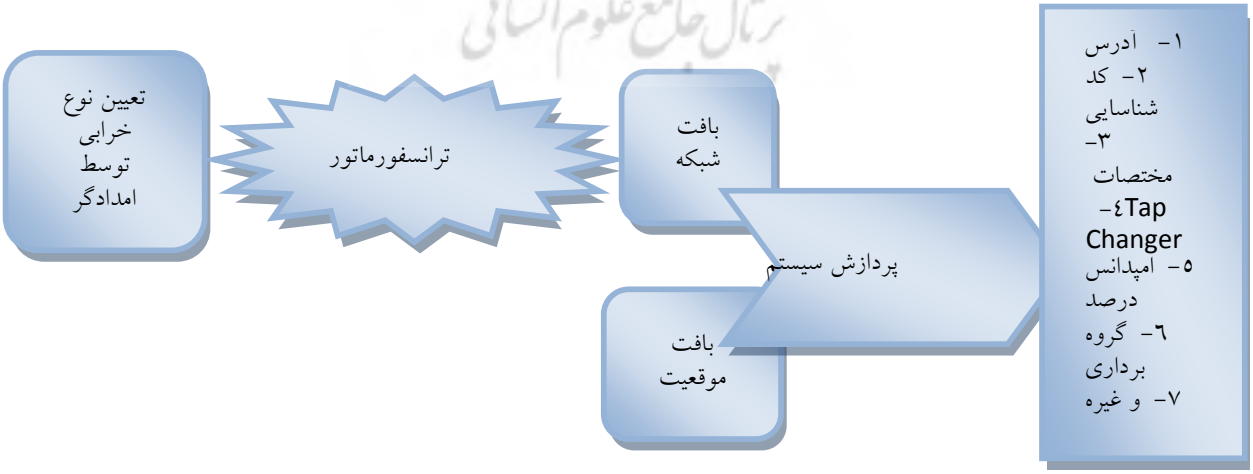
برای معرفی بافت شبکه به سیستم، امدادگر نوع حادثه و قسمت آسیب دیده را تعیین می‌کند. سیستم با توجه به موقعیت مکانی کاربر و همچنین موقعیت مکانی تجهیز مورد نیاز امدادگر، اطلاعاتی را برای وی نمایش می‌دهد که این اطلاعات متناسب با نوع خرابی و حادثه رخ داده شده خواهد بود (نگاره ۳).

۳-۳- تعیین نوع خرابی به عنوان بافت شبکه

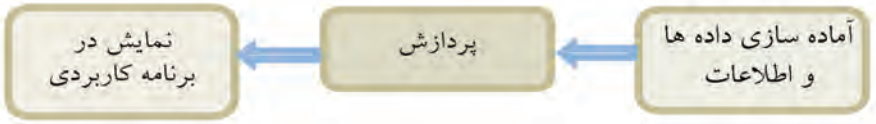
با توجه به مدل پیشنهادی قبل از اینکه امدادگر به محل حادثه برسد اطلاعات و نقشه‌های تجهیزات شبکه توزیع تنها بر اساس موقعیت مکانی خودروی بخش عملیات و موقعیت مکانی تجهیزاتی که در نزدیک آن قرار دارد، به امدادگر ارائه می‌شود. این فاصله نزدیک، دایره‌ای به شعاع ۱۰۰ متر در نظر گرفته شده است. تا این زمان که نوع خرابی مشخص نشده است، اطلاعات و نقشه ارائه شده برای مأمورین نمی‌تواند کاملاً مفید باشد. در مرحله بعد یعنی وقتی خودروی امداد به مقصد و محل حادثه می‌رسد، علت و نوع خرابی مشخص خواهد شد. اولین اقدامی که توسط مأمورین بخش اتفاقات و عملیات صورت می‌گیرد، کوچکتر کردن محدوده و منطقه خاموشی است. بعد از آن با تشخیص قسمتی که مورد حادثه قرار گرفته است، به تعمیر می‌پردازند. بنابراین امدادگر برای تسریع در عملیات و اخذ صحیح‌ترین تصمیم نیاز به اطلاعات و نقشه‌های مربوط به نوع خرابی دارد. به همین خاطر این امکان برای مأمورین در نظر گرفته شده که بعد از بررسی میدانی، نوع حادثه را به سیستم معرفی کنند. این امر باعث می‌شود که خدمات



نگاره ۳: داده‌های شبکه توزیع



نگاره ٤: ترانسفورماتور در بافت شبکه



نگاره ۵: نمای کلی از معماری سیستم بافت آگاه پیاده‌سازی شده

بعدی سیستم، علاوه بر در نظر داشتن بافت موقعیت، مطابق با بافت جدید یعنی بافت شبکه، ارائه شود. پاسخ این سؤال ضروری است که تعیین نوع خرابی توسط مأمورین چه نقشی را در مدل پیشنهادی ایفا می‌کند و چگونه تعیین نوع خرابی می‌تواند به عنوان بافت در مدل پیشنهادی قرار گیرد؟

به عنوان مثال در صورتی که با تشخیص مأمورین بخش اتفاقات و عملیات، نوع خرابی ترانسفورماتور تعیین شود، سیستم با توجه به موقعیت مکانی و نوع تراسفورماتور، اطلاعات مورد نیاز را در اختیار کاربر قرار می‌دهد. اطلاعاتی از قبیل آدرس، کد شناسایی، مختصات،Tap Changer، امپدانس درصد، گروه برداری و غیره (نگاره ٤). هدف از ارائه این اطلاعات، کمک به تسریع عملیات امدادگر و یا تکمیل و بهنگام‌سازی آنها می‌باشد.

۳-٤- آماده‌سازی داده‌ها

داده‌هایی که در سیستم طراحی شده مورد استفاده قرار می‌گیرند، به دو دسته داده‌های مکانی و غیرمکانی تقسیم‌بندی می‌شوند. داده‌های مکانی شامل داده‌های موقعیتی GPS و موقعیت مکانی تجهیزات شبکه توزیع، می‌باشد و داده‌های غیرمکانی شامل اطلاعات شبکه توزیع برق هستند. مسیریابی نیازمند ارائه نقشه مسیر به کاربر است که به همین منظور با توجه به نقشه راه‌های شهر یزد و با توجه به مدل برداری، یک گراف متشکل از خیابان‌های اصلی، فرعی و کوچه‌ها تهیه گردیده و به صورت یک نقشه درآمده است. این نقشه با فرمت Shapefile برای برنامه کاربردی مورد نظر ذخیره می‌گردد. گراف مورد نظر بایستی از نقاط به عنوان تقاطع‌ها و از خطوط اتصال برای نشان دادن خیابان‌ها، استفاده کند.

حجم عمده‌ای از داده‌های بکارگرفته شده را اطلاعات مربوط به تجهیزات شبکه توزیع برق تشکیل می‌دهند. تجهیزات و بخش‌های مختلف شبکه‌های توزیع، توسط GPS تعیین موقعیت شده‌اند. از این رو به نقشه تبدیل می‌شوند و در فرمت Shapefile ذخیره خواهند شد. جداولی در کنار این نقشه‌ها طراحی و اطلاعات مربوط به تجهیزات در آنها نگهداری می‌شوند. طراحی این جداول به گونه‌ای است که در هر لحظه قابلیت نمایش و یا تغییر محتوی هر خانه از آن، برای کاربر وجود داشته باشد. نام هر ستون از جدول بیانگر یک ویژگی و هر سطر از آن بیانگر یک عارضه از شبکه توزیع خواهد بود.امدادگر توسط قابلیت بروزرسانی سیستم توسط کاربر، تغییری در داده‌ها و اطلاعات مربوط به تجهیزات شبکه توزیع ایجاد می‌کند که این بروزرسانی باعث ایجاد یک زمینه مناسب برای آماده‌سازی داده‌ها و تولید بافت توسط کاربر خواهد شد.

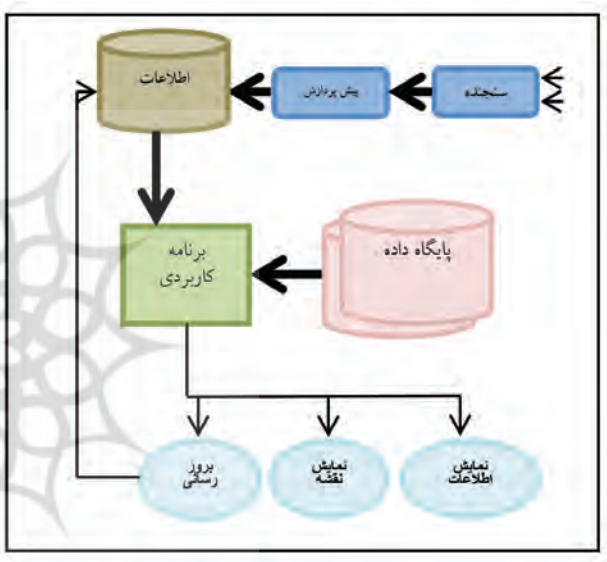
۳-۵- معماری مورد استفاده

بافت‌های مؤثر در سیستم بافت‌آگاه پیشنهادی و داده‌های مورد استفاده در این برنامه کاربردی در قسمت‌های قبل توضیح داده شده‌اند. موقعیت مکانی، بافت شبکه توزیع، اطلاعات و نقشه‌های تجهیزات شبکه توزیع برق از جمله مواردی هستند که نقش اساسی را در سیستم پیشنهادی ایفا می‌کنند. همانطور که گفته شد معماری لایه‌ای برای طراحی سیستم بافت‌آگاه مورد نظر در نظر گرفته شده است که نمای کلی آن در نگاره ۵ مشاهده می‌شود.

بعد از آماده‌سازی داده‌ها و ذخیره اطلاعات، سیستم با توجه به بافت‌های در نظر گرفته شده، عملیات پردازش و تحلیل را انجام می‌دهد و در نهایت نمایش اطلاعات و ارائه فرم‌های مربوطه نتیجه تحلیل سیستم خواهد بود.

محدودیت‌هایی مانند در دسترس نبودن همیشگی

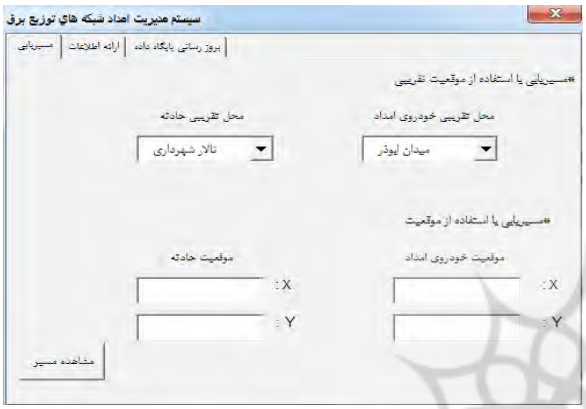
شبکه‌های اینترنت، پایین بودن پهنای باند، هزینه بالای آنها، حافظه کم اکثر دستگاه‌های همراه و قدرت پردازشگری پایین آنها، وجود دارد که باعث طراحی و ایجاد یک معماری برون‌خط یا به عبارتی معماری مستقل خواهند شد. در این معماری داده‌های خام، بافت و پایگاه داده، بخش پردازش و تحلیل سیستم و همچنین نمایش اطلاعات، در دستگاه همراه امدادگر قرار می‌گیرد. در نگاره ٦ معماری برنامه کاربردی نشان داده شده است.



نگاره ٦: معماری برنامه کاربردی طراحی شده

٤- سخت‌افزار و نرم‌افزارهای مورد نیاز

GPS از مهمترین تجهیزاتی است که در این دستگاه‌های همراه قرار داده می‌شود و در برنامه کاربردی مورد نظر نقش اساسی را ایفا می‌کند و به عنوان یک سنجنده برای کشف بافت موقعیت در این تحقیق به کار گرفته می‌شود. تبلت‌ها به دلیل حمل و نصب آسان داخل خودروی امداد، سخت‌افزار مناسبی برای این برنامه کاربردی هستند. سخت‌افزار انتخابی بایستی دارای یک حداقل مشخصات سیستمی باشد که عبارتنداز: پردازنده ۱GHz، ۵۱۲ MB RAM و ۱۰GB حافظه داخلی. مؤلفه‌های نرم‌افزاری مورد نیازی که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته‌اند، شامل سیستم عامل ویندوز، ArcGIS 9.3 و Windows Installer 3.1 می‌باشد. برای توسعه برنامه کاربردی مورد نظر، از زبان برنامه‌نویسی ArcObject استفاده شده است. ArcObject مبنای توسعه برنامه ArcGIS، ArcGIS Engineو ArcGIS Server خواهد بود و بر مبنای فناوری COM[1] از مایکروسافت ایجاد شده است***(Abowd & et al, 1999)***.



نگاره ۷: انتخاب مبدأ و مقصد توسط امدادگر

۵- معرفی قسمت‌های برنامه کاربردی

برنامه کاربردی مورد نظر قابل نصب روی اکثر سیستم‌های ویندوز می‌باشد و روی نسخه‌های هفتم و هشتم نصب و آزمایش شده است. در این برنامه، کاربر از طریق ورود مختصات و یا تعیین محل تقریبی حادثه، کوتاه‌ترین مسیر را پیدا می‌کند. همانطور که در نگاره‌های ۷ و ۸ مشاهده می‌شود، با انتخاب منوی مسیریابی توسط کاربر، این امر صورت می‌گیرد.

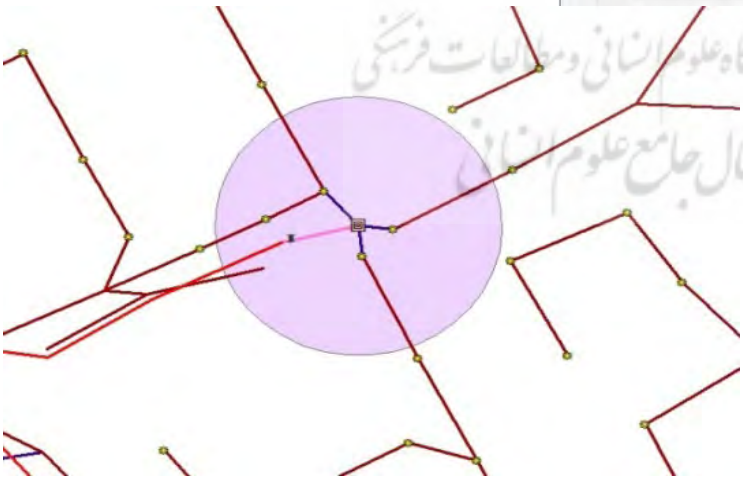
در ادامه، معرفی بخش ارائه اطلاعات برای امدادگر، به صورت بافت‌آگاه صورت می‌گیرد. با توجه به بافت مکانی که همان موقعیت مکانی خودروی امداد و محل حادثه خواهد بود، همچنین بافت شبکه که همان نوع حادثه است، اطلاعات مربوطه به امدادگر نمایش داده می‌شود (نگاره‌های ۹ و ۱۰).

همانطور که در نگاره ۱۱ نشان داده شده است، امدادگر با انتخاب منوی بروزرسانی پایگاه داده عمل بهنگام‌سازی

1- Component Object Model

نگاره ۸: مسیر نمایش داده شده برای کاربر

نگاره ۹: تعیین نوع حادثه توسط امدادگر



نگاره ۱۰: ارائه نقشه به صورت مکان آگاه

اطلاعات را با تکمیل فرم نمایش داده شده انجام می‌دهد (نگاره ۱۲). باید توجه داشت که فاکتورهای مهم در این سیستم بافت‌آگاه یعنی بافت شبکه و بافت موقعیت، مورد توجه تمامی بخش‌های این برنامه کاربردی قرار دارند.

٦- نمونه عملی رفع خاموشی یک شبکه بهره‌برداری ۲۰ کیلوولت با بکارگیری سیستم بافت آگاه پیشنهادی

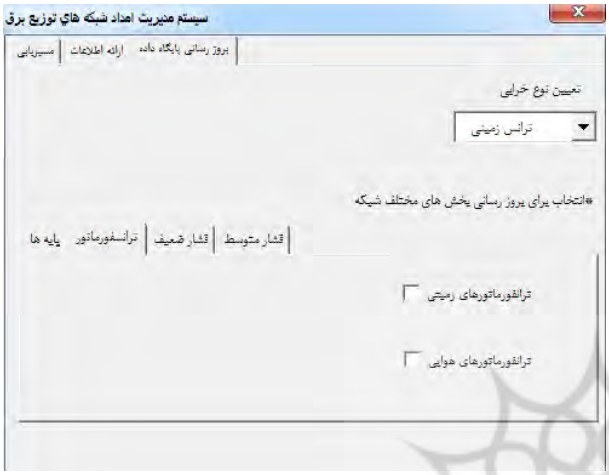
زمانی که بر اثر بروز یکی از عوامل خاموشی، شبکه تحت پوشش آن قطع می‌شود، توسط اپراتور خط و یا

مشترکین به اطلاع واحد عملیات رسانیده می‌شود. در نتیجه اکیپ عملیات به محل و محدوده خط قطع شده اعزام می‌شود.

جدول ۱: گزارش حاصل از عملیات

علت خاموشی	شکستگی تیر
نوع شبکه	فشار متوسط
مدت زمان این عملیات	٤ ساعت
مدت زمان عملیات مشابه بدون سیستم پیشنهادی	٥ ساعت
مسیریابی	بدرستی صورت گرفت
اطلاعات ارائه شده	کات اوت، تیغه‌های قطع کننده و هادی‌های هوایی و زمینی
نقشه تجهیزات	به صورت مکان‌آگاه ارائه شد
بروزرسانی	موقعیت مکانی تیر

در ابتدای عملیات، بحث مسیریابی به منطقه صورت می‌گیرد که با اجرای برنامه کاربردی این امر محقق شده و سیستم بافت‌آگاه طراحی شده، شروع به کار خواهد کرد. بعد از بازدید میدانی محل حادثه توسط مأمورین عملیات علت حادثه شکستگی تیر و قطع سیم فشار متوسط هوایی اعلام می‌شود. بعد از ایزوله نمودن[1] محل حادثه و قسمت آسیب دیده، منطقه خاموشی تا حد ممکن کوچک می‌شود. جهت تسریع در تصمیم‌گیری نحوه کوچک کردن منطقه خاموشی، امدادگر نوع خرابی را برای سیستم مشخص می‌کند. با این کار بافت شبکه مورد نیاز سیستم تأمین می‌شود. بافت موقعیت نیز توسط GPS دستگاه شناسایی شده و اطلاعات و نقشه‌ی پایه‌ها و تجهیزات شبکه فشار متوسط آن محدوده در اختیار امدادگر قرار می‌گیرد. این امر باعث می‌شود که امدادگر بدون اتلاف وقت، تصمیم صحیح‌تری را اخذ کند. بعد از رفع عیب و برطرف شدن خاموشی اطلاعات بروز می‌شوند. تعویض تیر شکسته شده باعث کمی جابه‌جایی در محل آن شده است. بنابراین سیستم که به صورت مکان‌آگاه عمل می‌کند این اجازه را به امدادگر خواهد داد تا در همان لحظه موقعیت مکانی تیر را با تکمیل فرم مربوطه بروزرسانی کند. جدول ۱ نشان دهنده گزارشی از نتیجه حاصل از بکارگیری سیستم بافت‌آگاه پیشنهادی در طی و بعد از عملیات می‌باشد.



نگاره ۱۱: بروز رسانی اطلاعات توسط امدادگر

۷- نتیجه‌گیری

عوامل افزایش زمان خاموشی‌های برق در بخش توزیع می‌توانند از زوایای مختلف مورد تحلیل و بررسی قرارگیرند. از این رو در راستای تحقیق پیش رو عامل مهمی مانند سرعت و دقت در بخش اتفاقات و عملیات شرکت توزیع مورد بررسی قرار گرفت. بدون شک زمان پائین خاموشی برای هر شرکت برق یک امتیاز مثبت می‌شود وبرخی شرکت‌ها، رقابت در کاهش زمان خاموشی را یکی از اهداف اصلی، تعریف و تعقیب می‌نمایند. در این مقاله از پردازشگری بافت آگاه به منظور افزایش کارایی سیستم طراحی شده برای مدیریت امداد شبکه‌های توزیع برق، استفاده گردید. بکارگیری بافت آگاهی در نمایش اطلاعات و نقشه‌های تجهیزات شبکه توزیع برق به امدادگران این عرصه، مد نظر بوده است که بایستی این امر مطابق با بافت جاری صورت گیرد. بافت‌ها به دو دسته کلی تقسیم‌بندی شده بودند. بافت موقعیت که از طریق GPS تأمین شده و تعیین نوع خرابی توسط کاربر به عنوان بافت شبکه به

1- Isolation

نگاره ۱۲: ارائه فرم به امدادگر جهت بروز رسانی پایگاه داده

سیستم معرفی خواهد شد. سیستم طراحی شده، یک نوع سیستم همه جاگاه در نظر گرفته می‌شود. با استفاده از این سیستم برای مدیریت امداد شبکه‌های توزیع برق، داده‌های موقعیتی و اطلاعات توصیفی تجهیزات شبکه برق، همواره به صورت رقومی در اختیار امدادگر قرار دارد. این مهم باعث انتقال سریع، آسان و کم‌هزینه داده‌های جمع‌آوری شده از میدان عملیات به پایگاه داده خواهد شد.

سیستم طراحی شده در این مقاله این امکان را به کاربر می‌دهد تا با توجه به محل تقریبی حادثه، موقعیت مکانی تجهیز مورد نظر را شناسایی کند و همچنین بعد از ارائه اطلاعات و اتمام عملیات، فرآیند بروزرسانی با تکمیل فرم‌های مربوطه توسط امدادگر، صورت پذیرد. بکارگیری این فرآیند در طراحی سیستم، علاوه بر کاربر پسند کردن برنامه کاربردی، از خطاها و اشتباهات انسانی جلوگیری می‌کند.

منابع و مآخذ

1- G. D. Abowd, A. K. Dey, P. J. Brown, N. Davies, M. Smith, and P. Steggles, “Towards a better understanding of context and context-awareness,” in Handheld and ubiquitous computing, 1999, pp. 304-307.

2- M. Baldauf, S. Dustdar, and F. Rosenberg, “A survey on context-aware systems,” International Journal of Ad Hoc and Ubiquitous Computing, vol. 2, pp. 263-277, 2007.

3- K.-T. Chang, Programming ArcObjects with VBA: A task-orientedapproach: CRC Press, 2012.

4- A. K. Dey, G. D. Abowd, and D. Salber, “A conceptual framework and a toolkit for supporting the rapid prototyping of context-awareapplications,” Human-computer interaction, vol. 16, pp. 97-166, 2001.

5- Z. Fazli a, M. R. D. b., M. R. Malek, Context-Aware Mobile GIS for Acquisition and Updating of Spatial Data, Use Case: Urban Property Survey, International conference of ISPRS (WGII/4,7) “Data Handling and Modeling of Geospatial Information for Management of Resources, 2011.

6- Malek, M. R., Context-Aware GeoInformation and Ubiquitous Computing,K.N.Toosi University,tehran, 2013.

7- T. P. Moran and P. Dourish, “Introduction to this special issue on context-aware computing,” Human–Computer Interaction, vol. 16, pp. 87-95, 2001.

8- J. Pascoe, “Adding generic contextual capabilities to wearable computers,” in Wearable Computers, 1998. Digest of Papers. Second International Symposium on, 1998, pp. 92-99.

9- M. Rodriguez-Sanchez, J. Martinez-Romo, S. Borromeo, and J. Hernandez-Tamames, “GAT: Platform for automatic context-aware mobile services for m-tourism,” Expert Systems with Applications, vol. 40, pp. 4154-4163, 2013.

10- B. N. Schilit and M. M. Theimer, “Disseminating active map information to mobile hosts,” Network, IEEE, vol. 8, pp. 22-32, 1994.

11- M. Sheleiby, M. Malek, A. Alesheikh, and P. Amirian, “Automatic map scaling in car navigation systemsusing context-aware computing,” World Applied Sciences Journal, vol. 3, pp. 101-106, 2008.

12- J.-H. Shin, B.-J. Yi, J.-J. Song, J.-Y. Kang, J.-I. Lee, and S.-K. Cho, “A development of the mobile computing system for repair andpatrol of electric power facilities,” in Computer and Information Science, 2005. Fourth Annual ACIS International Conference on, 2005, pp. 622-627.

13- D. Skrlec, S. Krajcar, and S. Blagajac, “Application of GIS technology in electrical distribution network optimization,” Online, (http:www.odysscy.ursus.maine.edu/giseb/spatdb/gis/eg94210. html), 1994.

14- R. Want, A. Hopper, V. Falcao, and J. Gibbons, “The active badge location system,” ACM Transactions on Information Systems (TOIS), vol. 10, pp. 91-102, 1992.

15- A. H. Yusof, “GIS mobile solution to power distribution data in Malaysia,” Asia Geospatial Digest, 2013.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی