

طراحی و پیاده‌سازی

یک سیستم اطلاعات مکانی همراه بافت آگاه برای گردشگران

مطالعه موردی: شهر مراغه

اکبر مرادی^۱

محمد رضا ملک^۲

تاریخ دریافت مقاله: ۹۵/۰۲/۱۴

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۱۰/۱۷

چکیده

امروزه صنعت گردشگری و جذب گردشگر به‌عنوان یکی از منابع اقتصادی در کشورهایی با سابقه‌ی فرهنگی و تاریخی از جمله ایران، مورد توجه بسیار قرار گرفته است. گردشگران نیاز به اطلاعات ساختار یافته‌ای دارند که در هر لحظه و هر مکان در دسترسشان باشد. این اطلاعات به آن‌ها کمک می‌کند که موقعیت خود را نسبت به مکانی که به احتمال زیاد برای آن‌ها جدید و ناآشنا باشد، توجیه کنند. هم‌چنین آن‌ها سرویس‌های اطلاعات مکانی از قبیل مکان‌های مورد نظرشان و بهترین مسیری که به آن‌ها ختم می‌شود نیز می‌باشند. در سیستم‌های بافت آگاه با بررسی بافت‌های جاری کاربر رفتار خود را بر اساس این بافت‌ها منطبق می‌کنند. در این مقاله نحوه پیاده‌سازی یک سیستم بافت آگاه گردشگری برای شهر مراغه شرح داده شده است. سیستمی که علاوه بر موقعیت مکانی گردشگر، از یک سری بافت‌های دیگر مانند بافت جهت حرکت، بافت سرعت حرکت، مسیر و بافت زمان نیز برای استنباط شرایط گردشگران و تطبیق سیستم با این شرایط استفاده می‌کند. نتایج حاصل از ارزیابی سیستم نشان می‌دهد حدود ۸۳/۳۳ درصد از کارشناسان گردشگری و گردشگران از سیستم پیاده‌سازی شده راضی بودند و آن را برای استفاده سایر گردشگران پیشنهاد می‌دادند.

واژه‌های کلیدی: بافت، سیستم اطلاعات مکانی بافت آگاه، گردشگری، مراغه.

۱- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد مقمآن، دانشگاه آزاد اسلامی، ممقان (نویسنده مسئول) Akbarmoradi1366@yahoo.com

۲- دانشیار گروه سیستم‌های اطلاعات مکانی - دانشکده مهندسی نقشه‌برداری - دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی mmalek@kntu.ac.ir

۱- مقدمه

برنامه‌ریزی گردشگری به صورت شخصی برای هر کاربر انجام شود. «زمان» و «مکان» در طراحی یک سیستم گردشگری اهمیت دارد. گردشگر با توجه به محدودیت زمانی سفر، تمایل دارد تا در حد امکان از بیشترین مکان‌های دیدنی مطابق باعلاقه و اولویت‌های خود بازدید کند. از سوی دیگر سیستم باید انعطاف و پویایی لازم را برای طیف وسیعی از کاربران با نیازهای مختلف، داشته باشد. به همین منظور در این مقاله نحوه پیاده‌سازی یک سیستم بافت‌آگاه گردشگری برای شهر مراغه شرح داده شده است.

ساختار این مقاله بدین شرح است: بعد از مقدمه ابتدا کارهای پیشین و سیستم‌های بافت‌آگاه در بخش‌های دوم و سوم مورد بررسی قرار گرفته است، بخش چهارم مربوط به روند کلی کار و انتخاب بافت‌های مؤثر است. مدل‌سازی و معماری سیستم در بخش‌های پنجم و ششم آمده است. در بخش هفت منطقه مورد مطالعه و در بخش هشت و نه پیاده‌سازی سیستم و لایه کاربری سیستم توضیح داده شده است؛ و در نهایت ارزیابی سیستم و نتیجه‌گیری سیستم در بخش‌های دهم و یازدهم آمده است؛ و بخش پایانی مربوط به مراجع مورد استفاده در این مقاله می‌باشد.

۲- بررسی کارهای پیشین

لونی و همکاران سیستمی را در سال ۲۰۱۳ با استفاده از بافت‌هایی مانند زمان، موقعیت کنونی کاربر و شرایط آب‌وهوایی برای ارائه اطلاعات نقاط جاذب گردشگری طراحی کردند که در این سیستم از Wi-Fi، GPS، GSM برای به دست آوردن موقعیت کاربر و مسیریابی استفاده کردند (Meehan et al.2013).

بارانکو و همکاران یک سیستم بافت‌آگاهی برای محیط‌های همراه با استفاده از بافت‌های تأثیرگذار مانند موقعیت کاربر، موقعیت نقاط مورد علاقه، مسیر حرکت و سرعت حرکت را در سال ۲۰۱۲ پیاده‌سازی کردند (Barranco et al.2012).

رستمی و همکاران در سال ۱۳۹۲ یک راهنمای گردشگری برای شهر کرمان طراحی کردند که این سیستم

ترکیب تحلیل‌های مکانی، روش‌های مختلف تعیین موقعیت و پردازشگری همراه، فناوری‌های تعیین موقعیت مانند سیستم‌های تعیین موقعیت جهانی^۱ و بخشی از تحلیل‌های مکانی و امکانات GIS، منجر به پیدایش گرایش نوینی با عنوان سیستم‌های اطلاعات مکانی همراه^۲ و بافت آگاه شده‌اند (Malek, 2012). "بافت هرگونه اطلاعاتی است که بتوان از آن برای مشخص کردن وضعیت یک موجودیت^۳ استفاده کرد. یک موجودیت؛ یک شخص، مکان و یا شیء است که در تعامل میان کاربر و برنامه کاربردی موردتوجه است و می‌تواند شامل خود کاربر و یا برنامه کاربردی باشد؛" و یک سیستم بافت آگاه است اگر از اطلاعات بافت برای ارائه اطلاعات مرتبط و خدماتی به کاربر استفاده کند (Dey et al.2001). یکی از انواع خدمات بافت آگاهی که مورد استقبال بسیاری از افراد قرار گرفته است خدمات مکان‌مینا^۴ است. خدمات مکان مینا با استفاده از موقعیت کاربر خدماتی را به کاربر ارائه می‌دهند. تلفیق بافت مکان با سایر اطلاعات بافت به آن‌ها در ارائه اطلاعات مفید و شخصی‌سازی شده به کاربر کمک می‌کند. با توسعه کاربردهای بافت آگاهی در محیط‌های همراه، گردشگری یک از زمینه‌هایی است که می‌توان بر اساس این کاربردها روی آن متمرکز شد (Malek, 2012).

گردشگران نیاز به اطلاعات ساختاریافته‌ای دارند که در هر لحظه و هر مکان در دسترس آن‌ها باشد. این اطلاعات به آن‌ها کمک می‌کند که موقعیت خودشان را نسبت به مکانی که شاید برای آن‌ها جدید و ناآشنا باشد، توجیه کنند. همچنین به آن‌ها دریافتن مکان‌های موردنظرشان و بهترین مسیری که به آن مکان‌ها ختم می‌شود نیز یاری می‌رساند. سیستم‌های بافت آگاه با بررسی بافت‌های جاری کاربر رفتار خود را بر اساس این بافت‌ها منطبق می‌کنند.

طراحی این سامانه باید به گونه‌ای انجام شود که

- 1- Mobile Computing
- 2- Global Positioning System(GPS)
- 3- Mobile GIS
- 4-Entity
- 5-Location-Based services

موجودیت استفاده کرد. یک موجودیت؛ یک شخص، مکان و یا یک شی است که در تعامل بین کاربر و برنامه در نظر گرفته می‌شود و می‌تواند شامل خود کاربر و یا برنامه باشد" تعریف کرده‌اند (Dey et al.2001). این تعریف به‌طور گسترده در حوزه‌های کاربردی مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. دووریش^۷ نشان می‌دهد که بافت دارای منشأ دوگانه (۱) فنی و (۲) مبتنی بر علوم اجتماعی است (Dourish et al.2004). از دیدگاه اجتماعی، دووریش استدلال می‌کند که بافت چیزی که یک محیط یا یک وضعیت را توصیف می‌کند، نیست بلکه یکی از ویژگی‌های تعامل است. از دیدگاه فنی، نیاز به تعریف بافت به‌گونه‌ای خاص، بیشتر به‌عنوان یک اصطلاح عملیاتی وجود دارد (Winograd et al.2001). برای بافت عملیاتی، محققان تلاش کردند که تعریف بافت را دسته‌بندی کنند. در اوایل کار شیلیتو همکارانش بافت را در سه دسته

تقسیم‌بندی کردند (Schilit et al.1994).

دسته اول بافت‌های حسابگری، مانند اتصال به شبکه، هزینه‌های ارتباطی، پهنای باند اینترنتی ایستگاه‌های کاری و منابع نزدیک مانند پرینتر و صفحه‌نمایش دسته دوم بافت‌های کاربر، مانند مشخصات کاربر، موقعیت مکانی کاربر، افراد نزدیک به کاربر و موقعیت اجتماعی کاربر

دسته سوم بافت فیزیکی، مانند روشنایی، میزان سروصدا، شرایط ترافیکی و درجه حرارت است.

چن^۸ و کوتز^۹ دسته چهارمی بنام بافت زمان را به مجموعه بالا اضافه کردند (Chen et al.2000). اشمیت^{۱۰} و همکاران یک دسته دیگری با ابعاد کاربر، محیط‌های اجتماعی از کاربران، وظایف، محل، زیرساخت، شرایط فیزیکی و زمان را اضافه نمودند (Schmidt et al.1999). زیمرمن^{۱۱} و همکارانش لیست فردیت، فعالیت، محل، زمان و روابط را به‌عنوان بافت اساسی دسته‌بندی کرد؛ که فردیت به چهار عنصر؛ موجودیت طبیعی،

با توجه به بافت‌های جهت حرکت، سرعت حرکت و زمان، خدماتی را به گردشگران ارائه می‌دهند (Rostami et al.2013).

اسمیرنوف و همکاران در سال ۲۰۱۵ یک سیستم را برای هدایت گردشگران طراحی کردند که این سیستم جاذبه‌های گردشگری موردعلاقه کاربران را بر اساس اولویت‌های گردشگری آن‌ها و وضعیت کنونی کاربران، توضیحات و راهنمایی‌های لازم را همراه با تصاویر به گردشگران ارائه می‌دهد (Smirnov et al.2015).

در سال ۲۰۱۵ یانگ و همکاران سیستمی را جهت هدایت گردشگران در سطح شهر طراحی کردند؛ که این سیستم با دریافت موقعیت کاربر از طریق GPS اطلاعات لازم را از طریق نقشه‌های گوگل به کاربر ارائه می‌دهد (Yang et al.2015).

۳- بافت^۱ و بافت آگاهی^۲

بافت در فرهنگ لغت وبستر^۳، "وضعیت‌های وابسته به هم است که چیزی در آن‌ها وجود دارد و یا اتفاق می‌افتد" تعریف شده است؛ و همچنین در فرهنگ لغت لانگمن^۴ با تعریف تقریباً مشابهی، بافت را "وضعیت‌های محیطی که در آن چیزی اتفاق می‌افتد" تعریف کرده‌اند (Malek, 2012).

اصطلاح "بافت آگاه" اولین بار توسط شیلیت^۵ و همکارانش ارائه شد. آن‌ها ضمن اینکه بافت را موقعیت، مشخصات افراد و اشیاء مجاور و تغییرات آن‌ها تعریف کرده‌اند؛ سیستم بافت آگاه را نیز "سیستمی که بتواند خود را با موقعیت مکانی که در آن مورد استفاده قرار می‌گیرد، مجموعه افراد و اشیاء مجاور و نیز با تغییراتشان در طول زمان، منطبق کند" معرفی نموده‌اند (Malek, 2012).

یکی از بیشترین تعاریف ذکرشده در مورد بافت مربوط به دی^۶ و همکارانش می‌شود؛ که بافت را به‌عنوان "هرگونه اطلاعاتی که می‌تواند برای توصیف وضعیت یک

- 1- Context
- 2- Context-aware
- 3- Merriam- Webster context
- 4- Longman
- 5- Schilit
- 6- Dey

- 7- Dourish
- 8- Chen
- 9- Kotz
- 10- Schmidt
- 11- Zimmermann



نگاره ۱: چرخه حیات بافت پیشنهاد شده توسط پررا و همکاران

۴- روند کلی کار

برای طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم بافت آگاه گردشگری، نخست باید بافت‌های مؤثر و موردنظر را شناسایی کرده و نحوه‌ی تأثیر هرکدام از این بافت‌ها را مشخص و مدل‌سازی کنیم. در این پژوهش ابتدابه معرفی بافت‌های مؤثر خواهیم پرداخت سپس به نحوه مدل‌سازی آن‌ها در سیستم پیشنهادی می‌پردازیم و در مرحله بعدی یک معماری پیشنهادی برای سیستم موردنظر را ارائه می‌دهیم. روند کلی کار در نگاره (۲) نشان داده شده است.



نگاره ۲: روند کلی کار

موجودیت انسان، موجودیت مصنوعی و موجودیت گروه تقسیم‌بندی شده است (Zimmermann et al.2007)؛ و این یکی از جامع‌ترین تعاریف به‌روز بافت است. لی^۱ و همکارانش بافت را در چهار بعد چه کسی (کاربر)، چه چیزی (شیء)، چگونه (فعالیت) کجا (مکان) و چه وقتی (زمان) تعریف کردند (Li et al.2004).

۳-۱- چرخه حیات بافت در سیستم‌های بافت آگاهی

چرخه حیات نشان می‌دهد که چگونه داده‌ها از یک فاز به فاز دیگر در سیستم‌های نرم‌افزاری مانند برنامه‌های کاربردی و یا میان‌افزارها حرکت می‌کنند؛ یعنی آن، جایی که داده‌ها تولید شده و جایی که این داده‌ها به مصرف رسیده را توضیح می‌دهد.

پروا^۲ پس از بررسی چرخه حیات‌های مختلف بافت، چرخه حیات بافت خود را که شامل تعدادی از مراحل ضروری است، پیشنهاد می‌کند (Perera et al.2014). این از چهار مرحله تشکیل شده است (نگاره ۱). اولاً **اقتساب بافت**، یعنی چگونه بافت از منابع مختلف بدست می‌آید. فرایند اکتساب بافت می‌تواند بر اساس عوامل مختلف، متفاوت باشد. یکی از این عوامل بر اساس تعداد دفعات رویدادها است. جایی که بین دو نوع رویداد (رویدادهای با فاصله زمانی و رویدادهای پشت سر هم) تمایز است. دوم **مدل‌سازی بافت**، یعنی جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز برای مدل‌سازی و بازنمایی با توجه به شیوه معنی‌داری که در مدل‌سازی است.

انواع مختلف مدل‌سازی بافت وجود دارد که شامل مدل‌هایی مانند مدل ارزش کلیدی، مدل‌های طرح نشانه‌گذاری، مدل‌های گرافیکی، مدل‌های شیء‌گرا، مدل‌های مبتنی بر منطق و مدل‌های مبتنی بر هستی‌شناسی می‌باشند. سوم **استدلال بافت**، یعنی داده‌های مدل شده مورد نیاز برای استخراج اطلاعات بافتی سطح بالا از سطح پایین پردازش می‌شوند. چهارم **انتشار بافت**، در آخرین مرحله اطلاعات بافتی باید بین استفاده‌کنندگان علاقمند توزیع شود.

1- Le
 2- perera

منطقه موردنظر هیچ شناختی نداشته باشد و جهت حرکت او کاملاً اتفاقی باشد پس بهتر است که سایر مکان‌هایی که در پشت سر او و یا سایر جهات او قرار دارند نیز روی نقشه نمایش داده شوند اما فقط اطلاعات مکان‌هایی که در جهت حرکت او قرار دارند برای او فرستاده شود.

بافت زمان یکی دیگر از بافت‌های مهم در ارائه اطلاعات به گردشگر است. این بافت را می‌توان به صورت نقطه‌ای در طول شبانه روز و یا یک بازه زمانی در نظر گرفت. یکی از کاربردهای زمان در ارائه اطلاعات، زمان کاری مکان‌های مختلف است که در صورتی که کاربر در زمانی غیر از زمان کاری هر مکان از سیستم استفاده کند، اطلاعات آن مکان برای او فرستاده نمی‌شود. کاربرد دیگر بافت زمان ارسال اطلاعاتی از رویدادهایی که در زمان و فصول خاصی از سال اتفاق می‌افتند، به کاربر است.

۵- مدل‌سازی سیستم

طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم اطلاعات بافت آگاه بسیار پیچیده است. به‌خوبی روشن می‌باشد که متحرک بودن باعث ایجاد یکسری چالش‌ها در این سیستم‌ها شده است، پس بنابراین نیاز به یک سیستم عاملی هست که قادر باشد در یک محیط پویا به خواسته‌های کاربران و گردشگران توجه کند. هدف برنامه‌های کاربردی بافت آگاه برای پاسخگویی به این نیازها و جهت انتخاب جنبه‌های مختلف بافتی مانند مکان فعلی کاربر و گردشگر، زمان و سایر فعالیت گردشگران می‌باشد. علاوه بر این، افزایش میزان اطلاعات باعث سخت‌تر شدن دسترسی به این اطلاعات از طریق تجهیزات همراه توسط گردشگر می‌شود. برای گردشگران دسترسی و پیدا کردن اطلاعات مورد نیاز در یک زمان مناسب و با سطح مناسبی از جزئیات بسیار مهم است.

در طراحی و مدل‌سازی یک نرم‌افزار بافت آگاه کارآمد باید یک سری اولویت‌ها و مشخصات را در نظر بگیریم که در نگاره (۳) یک مدل کلی از نرم‌افزار را می‌توانید مشاهده کنید.

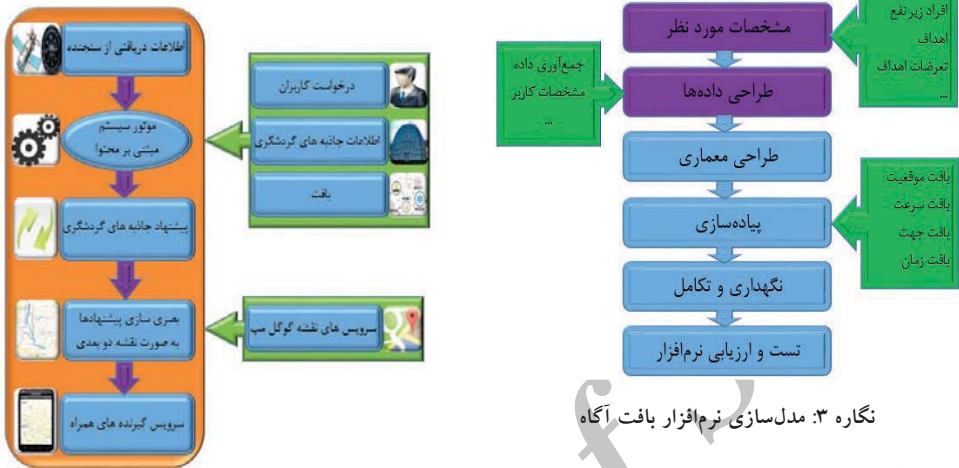
۴-۱- انتخاب بافت‌های مؤثر در سیستم

چنانچه در فصل گذشته نیز اشاره شد انواع مختلفی از بافت‌ها وجود دارد که توسعه‌دهندگان برنامه‌های کاربردی با توجه به اهداف خود از طراحی یک سیستم، تعدادی از آن‌ها را در جهت بهبود کارایی سیستم استفاده می‌کنند. بافت‌های موقعیت کاربر، سرعت حرکت، جهت حرکت و بافت زمان در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفتند.

در این پژوهش از بافت موقعیت کاربر به منظور ارائه خدماتی مانند یافتن عوارض مناسب مثل نقاط گردشگری، نقاط تاریخی، پمپ‌بنزین‌ها، رستوران‌ها، هتل‌ها، بیمارستان‌ها و غیره که به موقعیت کاربر نزدیک هستند، نمایش گرافیکی نقشه و بهینه‌سازی برنامه تور استفاده می‌شود. سرعت حرکت کاربر یکی دیگر از بافت‌های مؤثر در سیستم‌های بافت آگاه است. برای کاربران با سرعت‌های حرکت مختلف، نحوه ارائه اطلاعات تفاوت می‌کند. از آنجایی که سرعت حرکت می‌تواند بیان‌کننده نوع حرکت

باشد (Rostami et al. 2013)، بنابراین در ارائه سرویس به گردشگر پارامتر مهمی محسوب می‌شود. منظور از نوع حرکت، کاربران پیاده و یا کاربرانی که سوار بر وسایل نقلیه هستند، می‌باشد. برای تشخیص نوع حرکت می‌توان از سرعت حرکت کاربر و همچنین شتاب حرکت او استفاده نمود؛ و برای تشخیص سواره و یا پیاده بودن کاربر از پارامتر سرعت حرکت کاربر می‌توان استفاده کرد و سرعت حرکت کاربر را می‌توان از طریق GPS به دست آورد.

یکی دیگر از بافت‌های مؤثر در ارائه خدمات به گردشگران جهت حرکت کاربر است. جهت حرکت می‌تواند کاربردهای مختلفی در ارائه اطلاعات به گردشگران داشته باشد. به‌عنوان مثال در جهت حرکت کاربر جزئیات روی نقشه بیشتر شود یا به عبارتی با توجه به جهت حرکت بزرگنمایی نقشه تغییر کند. به‌عنوان مثال اندازه نمادهای مربوط به مکان‌های مختلف روی نقشه می‌تواند با توجه به جهت حرکت کاربر تغییر کند. از یک دیدگاه دیگر هم می‌توان جهت حرکت را مورد ارزیابی قرار داد. مثلاً می‌توان مکان‌هایی که در جهت حرکت کاربر قرار دارند را به او پیشنهاد داد اما از آنجایی که ممکن است گردشگر نسبت به



نگاره ۳: مدل‌سازی نرم‌افزار بافت آگاه

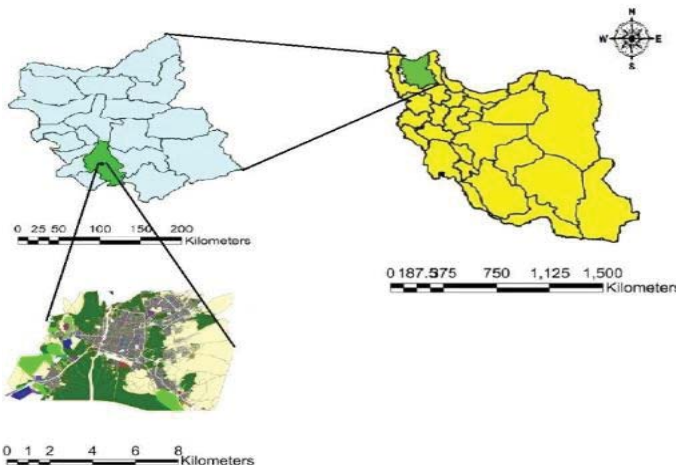
۶- معماری سیستم پیشنهادی

معماری سیستم پیشنهادی در نگاره (۴) آمده است. این سیستم دارای معماری چندلایه است. لایه اول شامل اطلاعات مکان‌های گردشگری، اطلاعات زمانی، موقعیت مکان‌های مختلف و اطلاعات به‌دست‌آمده از سنجنده‌ها است؛ که این اطلاعات همراه با درخواست کاربران وارد لایه دوم یعنی موتور سیستم می‌شود. در این لایه محاسبات مربوط به ارائه سرویس با توجه به بافت‌های موجود مانند سرعت، جهت حرکت و غیره استخراج می‌شود.

نگاره ۴: معماری سیستم پیشنهادی

۷- منطقه مورد مطالعه

مراغه یکی از قدیمی‌ترین شهرهای ایران و دومین شهر بزرگ استان آذربایجان شرقی می‌باشد که در کنار رودخانه زیبای صافی و در مشرق دریاچه ارومیه و بر دامنه جنوبی کوه سهند قرار گرفته است. این شهر با ۲۵۰۰۰۰ نفر جمعیت و ۲۵ کیلومترمربع



نگاره ۵: منطقه مورد مطالعه

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (ص ۳۳)
طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم اطلاعات مکانی ... / ۷۷

مساحت، بزرگ‌ترین و پرجمعیت‌ترین شهر استان آذربایجان شرقی پس از کلان‌شهر تبریز است. این شهر از نظر مختصات جغرافیایی در عرض شمالی ۳۷ درجه و ۱ دقیقه الی ۳۷ درجه و ۴۵ دقیقه و در طول شرقی ۴۶ درجه و ۹ دقیقه الی ۴۶ درجه و ۴۴ دقیقه قرار گرفته است (نگاره ۵).

۸- پیاده‌سازی سیستم

برای پیاده‌سازی سیستم از معماری سه لایه شامل لایه داده، لایه منطقی و لایه واسط کاربری استفاده شده است.

۸-۱- لایه داده

لایه داده حاوی اطلاعات نقشه، اطلاعات مکان‌های گردشگری، عوارض و داده‌های مربوط به نقشه گوگل، اطلاعات زمانی و رویدادها می‌باشد. اطلاعات و مختصات مربوط به مکان‌های مختلف مانند جاذبه‌های گردشگری، رستوران‌ها، پمپ‌بنزین‌ها و غیر از نقشه گوگل مپ شهر مراغه استخراج و وارد پایگاه داده شد. علاوه بر آن اطلاعاتی در مورد جاذبه‌های تاریخی با مراجعه به سازمان میراث فرهنگی و گردشگری مراغه و همچنین شهرداری این شهر جمع‌آوری و وارد پایگاه داده شد. همچنین برای رویدادها و مراسم مختلف که در طول سال در شهر مراغه برگزار

جدول ۱: متغیرهای پایگاه داده

شماره	متغیر	توضیحات
۱	Lat	عرض جغرافیایی عوارض
۲	Long	طول جغرافیایی عوارض
۳	TitlePersian	عنوان فارسی عوارض
۴	TitleEnglish	عنوان انگلیسی عوارض
۵	DscPersian	توضیحات فارسی در مورد عوارض
۶	DscEnglish	توضیحات انگلیسی در مورد عوارض
۷	PicName	نام تصویر عوارض
۸	Gp	گروه عوارض (جاذبه، رستوران، پمپ‌بنزین، ...)
۹	marker	نوع مارکر بر اساس نوع عارضه
۱۰	time	تاریخ و زمان رویدادها

Id	Lat	Long	TitlePersian	TitleEnglish	DscPersian	DscEnglish	PicName	Gp	marker	time
Filter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter
1	37.402691	46.229137	هتل آلیانس	hotel-alliance	هتل بزرگ آلیانس	Grand Hotel All...	alliance.png	hotel	hotel.png	NULL
2	37.384349	46.220510	هتل بزرگ دریا	hotel darya	هتل بزرگ مراغه	Grand Hotel M...	darya.png	hotel	hotel.png	NULL
3	37.390111	46.229754	رستوران اوبا	Oba Restaurant	رستوران اوبا دارا	restaurants, caf...	Restaurant.png	restaurant	restaurant.png	NULL
4	37.406000	46.227505	رستوران معلق	Restaurant Moll...	رستوران کافه ش...	Restaurant-coff...	Restaurant.png	restaurant	restaurant.png	NULL
5	37.399664	46.270844	پمپ بنزین ویستمر	Gas station Wali...	پمپ بنزین ویستمر	Gas station: Gas...	Gas.jpg	gasstation	gas.png	NULL
6	37.380234	46.248842	پمپ بنزین کریم	Gas station Kari...	پمپ بنزین کریم	Gas station Kari...	Gas.jpg	gasstation	gas.png	NULL
7	37.379613	46.239901	پمپ بنزین ارجمند	Gas station Arjo...	پمپ بنزین ارجمند	Gas stationi Arj...	Gas.jpg	gasstation	gas.png	NULL
8	37.385100	46.224790	پمپ بنزین	Gas station	پمپ بنزین CNG	Gas stationi: Ga...	Gas.jpg	gasstation	gas.png	NULL
9	37.366843	46.194424	پمپ بنزین	Gas station	پمپ بنزین CNG	Gas stationi: Ga...	Gas.jpg	gasstation	gas.png	NULL
10	37.381463	46.240409	گنبد سرخ	Red Dome Mar...	گنبد سرخ از قدیم	Red Dome is on...	sorkh.jpg	tourism	tourism.png	NULL
11	37.390047	46.239152	گنبد کیبود	Blue Dome Ma...	گنبد کیبود یا قطره	Blue dome tom...	kabood.jpg	tourism	tourism.png	NULL
12	37.390328	46.239261	برج هنور	Round Tower	برج هنور گنبد اس	Cylindrical do...	borjeModavarj...	tourism	tourism.png	NULL
13	37.394885	46.231371	گنبد قفاریه	Ghaffariye Dom...	گنبد قفاریه بناک	Ghlfaryi dome...	qaffarie.jpg	tourism	tourism.png	NULL
14	37.395758	46.209165	رصدخانه	Maragheh obse...	رصدخانه مراغه کی	Maragheh obse...	rasadKhaneMar...	tourism	tourism.png	NULL
15	37.332660	46.240335	معبده مهر	Verjuy Mitra T...	مهد در 6 کیلومتر	Mehr Temple, i...	mehrij.jpg	tourism	tourism.png	NULL

نگاره ۶: بخشی از پایگاه داده جمع‌آوری شده

۲-۸- لایه منطقی

با ۲۵۶*۲۵۶ پیکسل تا ۲۰۰ متر برابر با ۱۲۸*۱۲۸ پیکسل و تا ۳۰۰ متر برابر با ۶۴*۶۴ پیکسل انتخاب شده‌اند؛ که در نگاره (۷) انواع مارکرها و در نگاره (۸) کد مربوط به نحوه انتخاب مارکرها را می‌توان مشاهده نمود.

محاسبات مربوط به سرویس در لایه منطقی صورت می‌گیرد. در این لایه بافت‌هایی مانند موقعیت کاربر و جاذبه‌های گردشگری، بافت سرعت، جهت حرکت، نوع مسیر و رویدادها و موارد دیگر استخراج می‌شوند و سرویس‌های لازم برای ارائه خدمات به کاربران، طراحی و پیاده‌سازی می‌شوند. کد نویسی این لایه در پلت فرم Basic4android نگارش ۵/۲۰ صورت گرفته است که در ادامه به توضیح و کد نویسی برخی از بافت‌های مورد استفاده در این پژوهش می‌پردازیم.

۲-۲-۸- بافت سرعت حرکت

بافت سرعت حرکت می‌تواند نقش مهمی در ارائه اطلاعات نقشه به کاربر داشته باشد. با افزایش سرعت حرکت متحرک، امکان تعامل کاربر بر برنامه کاهش می‌یابد بنابراین نقشه باید به گونه‌ای هوشمند گردد که کاربر در کمترین زمان بتواند تصمیم‌گیری لازم را انجام دهد. در این پژوهش از ۶ فرم نمایشی استفاده شده است.

۱-۲-۸- بافت موقعیت

بدین صورت که سرعت کاربر را در ۶ حالت متفاوت، کمتر از ۵km/h، بین ۵ تا ۲۰، ۲۰ تا ۴۰، ۴۰ تا ۶۰، ۶۰ تا ۸۰ و بیشتر از 80km/h در نظر گرفته و میزان بزرگ‌نمایی نقشه بر این اساس تنظیم شده است؛ یعنی هرچقدر سرعت کاربر افزایش یابد میزان زوم و بزرگ‌نمایی نقشه کاهش می‌یابد (نگاره ۹). پس بنابراین تعداد و اندازه نمایش عوارض بر روی نقشه بر اساس میزان سرعت و بزرگ‌نمایی تغییر خواهد کرد که در نهایت این کار باعث می‌شود تا کاربر در شرایط متفاوت بتواند تصمیمات صحیحی را اتخاذ نماید.

با توجه به اینکه بافت موقعیت کاربر و موقعیت جاذبه‌ها یکی از مؤثرترین بافت‌ها در محیط‌های بافت آگاهی است. در این پژوهش برای ارائه خدماتی مانند پیدا کردن عوارض مناسب مثل نقاط گردشگری و غیره که به موقعیت کاربر نزدیک هستند از سه نوع مارکر با اندازه‌های مختلف و بر اساس میزان فاصله‌ای که موقعیت کاربر از موقعیت جاذبه‌ها دارد استفاده شده است؛ یعنی میزان فاصله کاربر تا عوارض نسبت معکوسی با اندازه مارکرها دارد. بدین صورت که اندازه مارکرها تا فاصله ۱۰۰ متر برابر



نگاره ۷: انواع مارکرها

```
If locarg.DistanceTo(markerLocation) < 300 And locarg.DistanceTo(markerLocation) > 200 Then
    gmap.AddMarker3(markerLocation.Latitude, markerLocation.Longitude, "name: " & title, LoadBitmap(File.DirAssets, "1" &
curser.GetString("marker")))
Else If locarg.DistanceTo(markerLocation) < 200 And locarg.DistanceTo(markerLocation) > 100 Then
    gmap.AddMarker3(markerLocation.Latitude, markerLocation.Longitude, "name: " & title, LoadBitmap(File.DirAssets, "2" &
curser.GetString("marker")))
else If locarg.DistanceTo(markerLocation) < 100 Then
    gmap.AddMarker3(markerLocation.Latitude, markerLocation.Longitude, "name: " & title, LoadBitmap(File.DirAssets, "3" &
curser.GetString("marker")))
End If
```

نگاره ۸: انتخاب نوع مارکر بر اساس میزان فاصله

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (ص ۷۹) / ... / ۷۹
طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم اطلاعات مکانی ... / ... / ۷۹

```

If locarg.SpeedValid Then
  Dim situation As String
  If locarg.Speed<1.39 Then situation = 1
  If 1.39<=locarg.Speed And locarg.Speed<5.56 Then situation = 2
  If 5.56<=locarg.Speed And locarg.Speed<11.11 Then situation = 3
  If 11.11<=locarg.Speed And locarg.Speed<16.67 Then situation = 4
  If 16.67<=locarg.Speed And locarg.Speed<22.22 Then situation = 5
  If 22.22<=locarg.Speed Then situation = 6

  Log(situation)
  Select Case situation
    Case 1
      SetCamera(18, 0, locarg)
      Exit
    Case 2
      SetCamera(16, 45, locarg)
      Exit
    Case 3
      SetCamera(14, 60, locarg)
      Exit
    Case 4
      SetCamera(12, 75, locarg)
      Exit
    Case 5
      SetCamera(10, 80, locarg)
      Exit
    Case 6
      SetCamera(9, 90, locarg)
      Exit
  End Select
  
```

نگاره ۹: انتخاب نوع مارکر بر اساس سرعت گردشگر

30	30	37.393176	46.245123	تجمع علمندان محرم(محله دروازه)	Muharram	این یستی کلم بندی به صورت کامل استی در استان آذربایجان شرقی در سومین روز محرم در شهر مرغه واقع در محله دروازه مرغه بریا می بشود که هفه سانه یازدیه کنندگان مخصوص خ	N.	alam.jpg	event	marker.png	01/23/2016
31	31	37.384703	46.235977	تجمع روز عاشورا(میدان مصفا)	Ashura	روز عاشورا عزاداران در مرغه با عابین گن بر سر و روی خود ویا گفتن نیک نیک یا حسین در خیابانهاک شهر به عزاداری و سینه زنی هی پردازند و هفه خیابانهاک شهر هفر از چماتنی است که در مراسم عاشورا شرکت می کنند	N.	aashvra.jpg	event	ashura.png	01/23/2016

نگاره ۱۰: پایگاه داده رویدادها

۸-۲-۳- بافت جهت حرکت
با توجه به کدهایی که در نگاره‌های (۸) و (۹) آمده است در این پژوهش بر مبنای جهت حرکت علاوه بر اینکه اندازه مارکرها در جهت حرکت افزایش می‌یابد بلکه زاویه دید در راستای جهت حرکت با توجه به میزان سرعت کاربر از صفر تا ۹۰ درجه نیز تغییر خواهد کرد.

۸-۲-۴- بافت زمان
بافت زمان یکی دیگر از بافت‌های مهم در ارائه اطلاعات به گردشگر است. زمان را می‌توان به صورت نقطه‌ای از زمان در طول شبانه‌روز و یا یک بازه زمانی در نظر گرفت. با استفاده از بافت زمان می‌توان اطلاعات مهمی مانند زمان کاری مکان‌های مختلف را به کاربر ارائه داد. در این پژوهش با استفاده از این بافت اطلاعاتی از رویدادهایی که در زمان و فصول خاصی از سال مانند مراسم عزاداری، جشن‌های محلی و غیره که در شهر مراغه برگزار می‌شود به کاربر ارائه داده شده است. برای این کار رویدادها در پایگاه داده و در

۹-۱- لایه واسط کاربری
لایه واسط کاربری در حقیقت درجه ارتباطی بین کاربر با برنامه است که از طریق آن اطلاعات نقشه به کاربر نمایش داده می‌شود. از آنجا که رابط کاربری نقش کلیدی در استفاده از برنامه‌های کاربردی دارد برای پیاده‌سازی برنامه کاربردی سعی بر این شده است که تا حد امکان محیط این برنامه ساده و کاربرپسند باشد.

۹-۱- محیط برنامه کاربری
محیط برنامه کاربردی به‌طور کلی از سه قسمت اصلی

```

Dim cursor1 As Cursor
cursor1 = Bank.ExecQuery2("SELECT * FROM locations WHERE Gp = 7", Array As String("event"))
If cursor1.RowCount > 0 Then
    If Not(File.Exists(File.DirInternal, "timeFlag.txt")) Then
        For i = 0 To cursor1.RowCount - 1
            cursor1.Position = i
            If cursor1.GetString("Time") <> Null And cursor1.GetString("Time") <> "" Then
                Dim eventDate As Long = DateTime.Parse(cursor1.GetString("Time"))
                Dim eventDate As Long = DateTime.Parse(cursor1.GetString("Time"))
                If DateTime.GetYear(eventDate) = DateTime.GetYear(DateTime.Now) Then
                    If DateTime.GetMonth(eventDate) = DateTime.GetMonth(DateTime.Now) Then
                        If DateTime.GetDayOfMonth(eventDate) = DateTime.GetDayOfMonth(DateTime.Now) Then
                            Dim title As String
                            If Starter.IsEnglish Then
                                title = "name: " & cursor1.GetString("TitleEnglish")
                            Else
                                title = "name: " & cursor1.GetString("TitlePersian")
                            End If
                            emp.AddMarker(cursor1.GetString("Lat"), cursor1.GetString("Long"), title)
                        End If
                    End If
                End If
            Next
            File.WriteString(File.DirInternal, "timeFlag.txt", DateTime.GetDayOfYear(DateTime.Now))
        End If
    End If

```

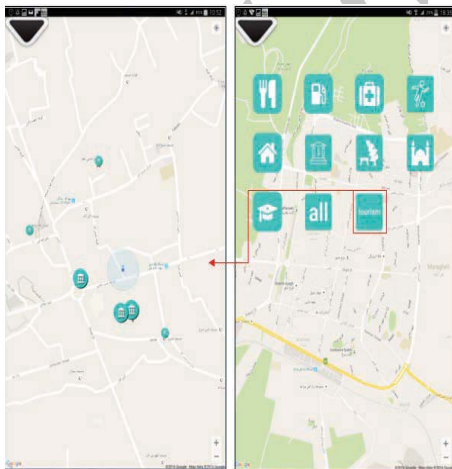
نگاره ۱۱: بخشی از کد برنامه برای نمایش رویدادها بر اساس بافت زمان

درمانگاه‌ها، پمپ‌بنزین‌ها و غیره را انتخاب نماید و همچنین گردشگر می‌تواند هم‌زمان همه این عوارض را انتخاب کند تا برنامه کاربردی موقعیت این عوارض را تا فاصله ۳۰۰ متری گردشگر نمایش دهد که هرچقدر فاصله آن‌ها نسبت به موقعیت گردشگر کم‌تر باشد اندازه مارکر این عارضه‌ها بزرگ‌تر خواهد شد (نگاره ۱۳)؛ و در صورتی که گردشگر به‌طرف هر یک از این جاذبه‌ها شروع به حرکت کند بزرگ‌نمایی عارضه‌ها و همچنین زاویه دید با توجه به بافت جهت حرکت گردشگر تغییر خواهد کرد.

نمایش نقشه و مکان‌ها، ایجاد تور گردشگری و انتخاب مکان گردشگری و همچنین راهنمای استفاده از برنامه کاربردی تشکیل شده است که این محیط به دو صورت انگلیسی و فارسی قابل نمایش می‌باشد (نگاره ۱۲).



نگاره ۱۲: صفحه اصلی برنامه کاربردی با دو زبان فارسی و انگلیسی

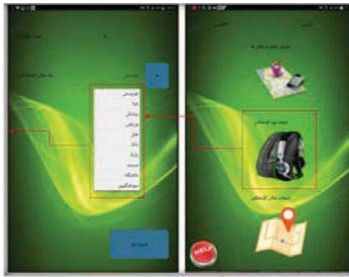


نگاره ۱۳: نمایش موقعیت عوارض با توجه به بافت موقعیت

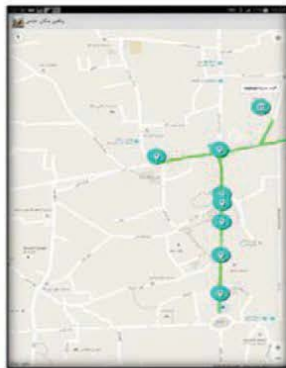
۹-۲- تعامل گردشگر با برنامه کاربردی

با اجرای برنامه کاربردی بر روی تجهیزات همراه، صفحه‌ای مطابق با نگاره (۱۲) برای کاربر بازمی‌گردد اگر کاربر گزینه اول یعنی نمایش نقشه و مکان‌ها را انتخاب کند سیستم وارد نقشه بر اساس بافت می‌شود در صفحه باز شده کاربر می‌تواند بر اساس نیاز خود نوع مکان‌های دلخواه مانند جاذبه‌های گردشگری، رستوران‌ها،

گردشگر در صورت تمایل می‌تواند با انتخاب تعدادی از جاذبه‌های دیدنی یک تور گردشگری ایجاد نماید تا برنامه کاربردی مناسب‌ترین مسیر را بر اساس ترجیحات گردشگر مانند مسیر کوتاه، مسیر عبور از مراکز خرید، مسیر عبور از مناطق دیدنی راه، به او پیشنهاد دهد (نگاره الف، ب، ج (۱۶).



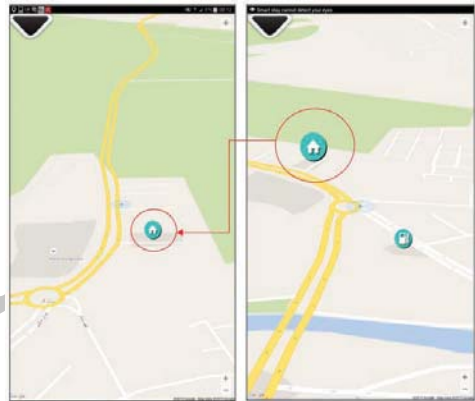
ب



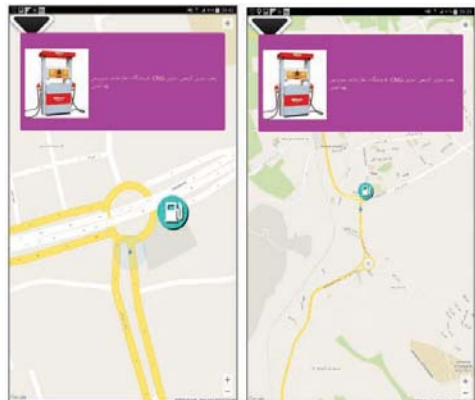
ج

نگاره ۱۶: ایجاد تور گردشگری بر اساس مسیر ترجیحات کاربر

به این صورت عارضه‌هایی که در جهت حرکت گردشگر هستند بزرگ‌تر از عوارضی می‌باشند که گردشگر آن‌ها را پشت سر گذاشته است (نگاره ۱۴)؛ و همچنین نمایش عوارض و میزان بزرگ‌نمایی نقشه بر اساس بافت سرعت حرکت تغییر خواهد کرد به این صورت که هرچقدر سرعت گردشگر بیشتر باشد بزرگ‌نمایی نقشه کمتر خواهد شد (تصویر سمت راست نگاره ۱۵) و برعکس هرچقدر سرعت گردشگر کمتر باشد بزرگ‌نمایی نقشه بیشتر خواهد شد (تصویر سمت چپ نگاره ۱۵).

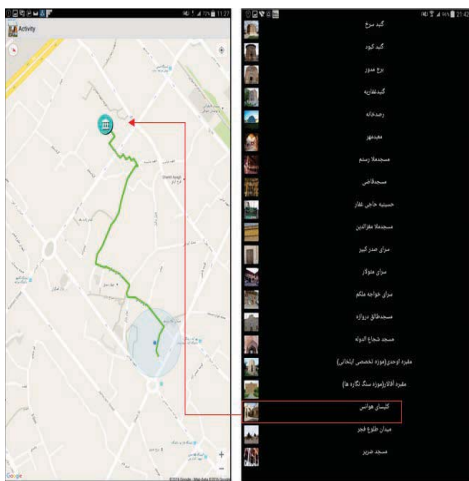


نگاره ۱۴: نمایش عوارض با استفاده از بافت جهت حرکت



نگاره ۱۵: نمایش عوارض با استفاده از بافت سرعت

چنانچه جاذبه خاصی مدنظر گردشگر باشد، می تواند از صفحه اصلی گزینه "انتخاب مکان گردشگری" را انتخاب کند تا برنامه کاربردی لیستی از عوارض را نمایش دهد و با انتخاب هر کدام از عوارض، برنامه کاربردی مسیر رسیدن به آن عارضه را به گردشگر پیشنهاد می دهد (نگاره ۱۹).

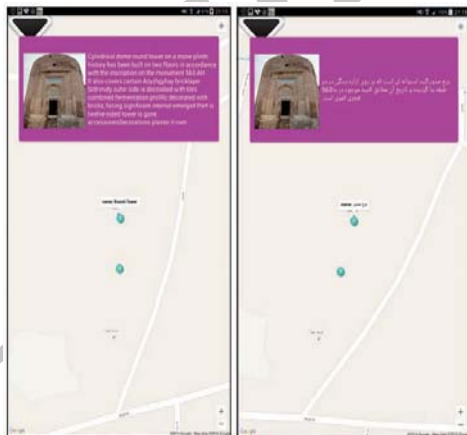


نگاره ۱۹: نمایش لیست جاذبه‌ها

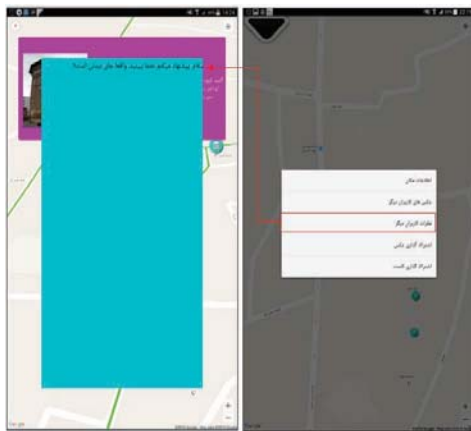
یکی دیگر از سرویس‌های ارائه شده به گردشگر ارائه رویدادها و مناسبت‌ها است. تنها بافت تأثیرگذار در ارائه رویداد زمان است. زمان در اینجا به صورت تاریخ به معنای یک روز از سال برای ارسال اطلاعات از رویدادهایی که در زمان و فصول خاصی از سال اتفاق می افتد، به گردشگر در نظر گرفته می شود.

این رویدادها با توجه به آداب و رسوم مردم در منطقه مورد مطالعاتی در نظر گرفته می شود. به عنوان مثال می تواند به مراسم‌ها، نمایشگاه‌ها، اعیاد خاص و جشن‌هایی که در این منطقه برگزار می شود اشاره نماید. مانند برخی مراسم‌هایی که در ماه محرم در شهر مراغه برگزار می شود که ممکن است این مراسم‌ها برای گردشگر جالب توجه باشد.

زمانی که گردشگر به جاذبه موردنظر رسید می تواند بر روی جاذبه‌های اطراف خود کلیک کند تا برنامه متن و اطلاعات مربوط به توضیحات جاذبه موردنظر را به گردشگر نمایش دهد (نگاره ۱۷)؛ و همچنین گردشگر می تواند به صورت آنلاین متنی در مورد جاذبه و تصاویر یادگاری از خود در سیستم آپلود کند و یا تصاویر و متن‌های سایر گردشگرانی که قبلاً این جاذبه را بازدید کردند را مشاهده نماید (نگاره ۱۸).



نگاره ۱۷: نمایش اطلاعات عوارض با دو زبان



نگاره ۱۸: اشتراک گذاری تصاویر و نظرات

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (۳۳)
 طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم اطلاعات مکانی ... / ۸۳

۹-۳- خدمات و امکانات برنامه کاربر
 راهنمای گردشگری بافت آگاه همراه باهدف ارائه اطلاعات به گردشگران به‌خصوص در طول سفر طراحی شده است. از این‌رو گردشگر می‌تواند اطلاعاتی در مورد نقاط موردعلاقه، جاذبه‌های گردشگری، مسیرهای رسیدن به جاذبه‌ها بر اساس ترجیحات خود، رویدادها، اطلاعاتی بافتی از منطقه بازدید و غیره را از طریق نرم‌افزار به دست بیاورد. برخی از خدمات ارائه‌شده در نرم‌افزار در نگاره (۲۱) بیان شده است.

با توجه به تاریخ مندرج در دستگاہ همراه گردشگر در صورت ثبت رویدادی مربوط به این روز در پایگاه داده، آن رویداد به کاربر نمایش داده می‌شود (نگاره ۲۰).



نگاره ۲۰: نمایش بافت رویدادها و مناسبت‌ها

۱۰- ارزیابی سیستم
 برای ارزیابی سیستم پرسشنامه‌ای طراحی شد (نگاره ۲۲) و از تعدادی کارشناسان گردشگری، شهرداری و گردشگران عادی خواسته شد تا از برنامه کاربردی استفاده کنند و سپس نظر خود را مطابق با پرسشنامه اعلام نمایند. در مجموع نتایج ارزیابی سیستم از ۲۰ نفر در نگاره‌های (۲۳) آمده است.

پرسشنامه میزان رضایتی کارشناسان و گردشگران از سیستم جامع راهشایی گردشگری همراه نهرستان مراغه

نام خانوادگی: _____ میزان سن: _____ شهره نام: _____

نوع کاربر: کارشناس شهرداری کارشناس گردشگری گردشگر مرد زن جنسیت

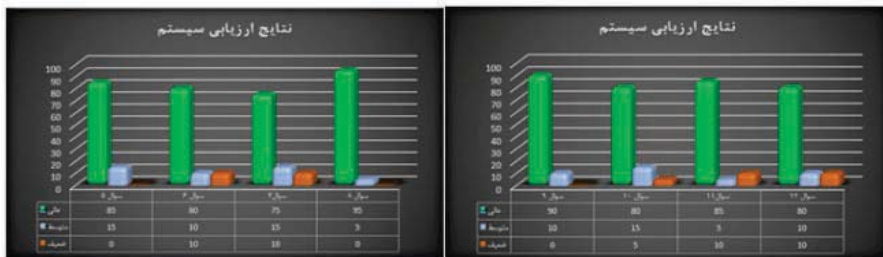
میزان تحصیلات: زیر دیپلم دیپلم لیسانس فوق لیسانس دکتری

ردیف	سوال	پاسخ		
		خالی	متوسط	کاملاً
۱	میزان رضایت مندی از محیط کلی برنامه کاربردی؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲	میزان رضایت مندی از کاربری مندی سیستم؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳	میزان رضایت مندی از نمایش به گونه مناسبت گردشگر و جاذبه‌ها؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴	میزان رضایت مندی از تحلیل گردشگر با سیستم با توجه به بافت سرعت حرکت؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵	میزان رضایت مندی از تحلیل گردشگر با سیستم با توجه به بافت جهت حرکت؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶	میزان رضایت مندی از نوع مسیریابی پیشنهادی به گردشگر؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷	میزان رضایت مندی از اطلاعات ارائه شده در مورد جاذبه‌ها؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸	میزان نظریه بودن سیستم برای گردشگران؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹	میزان صحت بودن پاسخ سیستم فر زمانی که پاسخ مشخص است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰	پیشنهاد استفاده از سیستم برای سایر گردشگران؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱	میزان تأثیر بافت‌های استفاده شده در حمایت گردشگران؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲	میزان رضایت مندی از این سیستم بر مقایسه با سیستم‌های موجود	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

نگاره ۲۲: فرم پرسشنامه

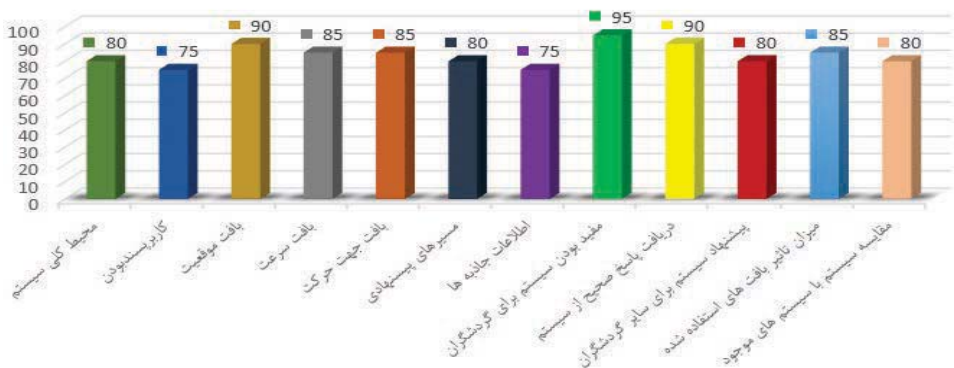


نگاره ۲۱: امکانات و خدمات نرم‌افزار



نگاره ۲۳: ارزیابی سیستم

نتایج کلی



نگاره ۲۴: نتایج کلی سیستم پیاده سازی شده از نگاه کاربران

conceptual framework and a toolkit for supporting the rapid prototyping of context-aware applications. *Human-computer interaction*, 16(2), 97-166.

6- FS2014, U. C. S., & Lombardi, S. (2014). Context-awareness and context model.

7- Dourish, P. (2004). What we talk about when we talk about context. *Personal and ubiquitous computing*, 8(1), 19-30.

8- Li, L., Zheng, Y., Ogata, H., & Yano, Y. (2004, September). A framework of ubiquitous learning environment. In null (pp. 345-350). IEEE.

9- Meehan, K., Lunney, T., Curran, K., & McCaughey, A. (2013, March). Context-aware intelligent recommendation system for tourism. In *Pervasive Computing and Communications Workshops (PERCOM Workshops)*, 2013 IEEE International Conference on (pp. 328-331). IEEE.

10- Perera, C., Zaslavsky, A., Christen, P., & Georgakopoulos, D. (2014). Context aware computing for the internet of things: A survey. *Communications Surveys & Tutorials*, IEEE, 16(1), 414-454.

11- Schilit, B., Adams, N., & Want, R. (1994, December). Context-aware computing applications. In *Mobile Computing Systems and Applications*, 1994. WMCSA 1994. First Workshop on (pp. 85-90). IEEE.

12- Schmidt, A., Beigl, M., & Gellersen, H. W. (1999). There is more to context than location. *Computers & Graphics*, 23(6), 893-901.

13- Smirnov, A., Kashevnik, A., Ponomarev, A., Shechekotov, M., & Kulakov, K. (2015, July). Application for e-Tourism: Intelligent Mobile Tourist Guide. In *Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI)*, 2015 IIAI 4th International Congress on (pp. 40-45). IEEE.

14- Winograd, T. (2001). Architectures for context. *Human-Computer Interaction*, 16(2), 401-419.

15- Yang, S. Y., & Hsu, C. L. (2015). A location-based services and Google maps-based information master system for tour guiding. *Computers & Electrical Engineering*.

16- Zimmermann, A., Lorenz, A., & Oppermann, R. (2007). An operational definition of context. In *Modeling and using context* (pp. 558-571). Springer Berlin Heidelberg.

۱۱- نتیجه‌گیری

در این پژوهش یک سیستم بافت آگاه برای ارائه اطلاعات به گردشگران شهر مراغه طراحی و پیاده‌سازی شد. سیستم موردنظر بر اساس بافت‌هایی مانند بافت موقعیت، سرعت، حرکت، جهت حرکت، نوع مسیر و بافت زمان اطلاعات مرتبط را به گردشگر ارائه می‌دهد. از جمله خدماتی که این سیستم به گردشگران ارائه می‌دهد، ایجاد برنامه تور گردشگری بر اساس نوع جاذبه‌ها مانند اماکن تاریخی، ورزشی و غیره می‌باشد. همچنین گردشگر می‌تواند نوع مسیر را بر اساس ترجیحات خود، همچون کوتاه‌ترین مسیر، زیباترین مسیر و مسیر عبور از مراکز خرید را انتخاب نماید.

سیستم پیاده‌سازی شده برای ارزیابی در اختیار ۲۰ نفر از کاربران شامل ۱۷ نفر گردشگر، ۲ نفر کارشناس شهرداری و یک نفر کارشناس گردشگری قرار گرفت که نتایج حاصل از آن نشان می‌دهد (نگاره ۲۴) به‌طور متوسط حدود ۸۳/۳۳ درصد کاربران از سیستم پیاده‌سازی شده راضی بودند و آن را برای استفاده سایر گردشگران پیشنهاد می‌دادند.

۱۲- منابع و مآخذ

۱- رستمی، ف، ملک، م. ناصر، ف، "طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم بافت آگاه برای ارائه اطلاعات به گردشگر"، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری‌های پیشرفته، کرمان ۱۳۹۲.

۲- ملک، م. ر. (۱۳۹۱). اطلاعات مکانی بافت آگاه و حسابگری هر جاگاه. تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی چاپ اول

3- Barranco, M. J., Noguera, J. M., Castro, J., & Martínez, L. (2012). A context-aware mobile recommender system based on location and trajectory. In *Management intelligent systems* (pp. 153-162). Springer Berlin Heidelberg.

4- Chen, G., & Kotz, D. (2000). A survey of context-aware mobile computing research (Vol. 1, No. 2.1, pp. 2-1). Technical Report TR2000-381, Dept. of Computer Science, Dartmouth College.

5- Dey, A. K., Abowd, G. D., & Salber, D. (2001). A