

طراحی و توسعه سیستم ارسال تبلیغات شهروندمحور مبتنی بر مفهوم حصار جغرافیایی (Geofence)

نورالدین میثاق - دانشجوی دکتری سنجش‌ازدور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
محمدرضا جلوخانی نیارکی* - دانشیار سنجش‌ازدور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۲/۰۸ تأیید مقاله: ۱۳۹۸/۰۵/۲۶

چکیده

تبلیغات رسانه‌ای و محیطی مرسوم (رادیو و تلویزیون، وبسایت‌ها، بیلبوردها و نوشته‌های روی ساختمان‌ها) علاوه بر محدودیت، در مواردی از قبیل مکان و زمان ثابت آن‌ها، هزینه بالا و اثر مخرب آن‌ها در منظر و سیمای شهری، مکان محور نیست یا به عبارتی براساس موقعیت مکانی افراد ارائه نمی‌شود. تبلیغات و بازاریابی مبتنی بر مکان و موقعیت کاربر، از جمله روش‌های نوین و کاربردی در مدیریت تبلیغات شهری به‌شمار می‌آید. در این پژوهش، با استفاده از مفهوم حصار جغرافیایی و ابزارهای GIS، سرویس تبلیغاتی مکان-مبنای شهروند-محور به نام مشتری‌یاب به‌منظور نمایش تبلیغات در تلفن همراه مشتریان براساس موقعیت جغرافیایی و زمانی آن‌ها در محیط شهری فراهم شده است. به کمک این سیستم، صاحبان کسب‌وکار می‌توانند تبلیغات لازم را به مشتریان بالقوه خود در یک مکان و زمان مشخص ارائه دهند. سیستم مذکور به سه بخش مدیریت سایت، صاحبان کسب‌وکار (فروشگاه‌ها) و کاربران (مشتریان) تقسیم شده است. در مدیریت سایت، ایجاد، به‌روزرسانی و تغییر وضعیت حصار جغرافیایی و کاربران فروشگاه‌ها صورت می‌گیرد. صاحبان کسب‌وکار می‌توانند آگهی‌های مورد نیاز خود را در یک حصار جغرافیایی و زمان مشخص در سیستم وارد کنند. مشتری‌ها نیز زمانی که وارد محدوده مدنظر می‌شوند، پیام‌ها و اعلان‌هایی از قبیل آگهی و تخفیف را براساس موقعیت خود در محدوده دریافت خواهند کرد. آزمایش سیستم مورد نظر در منطقه ۶ تهران با شعاع ۴۰۰ متر حصار جغرافیایی صورت گرفت و تبلیغات چندین فروشگاه دریافت شد. میزان کاربردپذیری و رضایتمندی از سیستم به روش مقیاس کاربردپذیری سیستم (SUS)^۱ اندازه‌گیری شد؛ در نتیجه مشتریان بیش از ۷۰ درصد از سیستم رضایت داشتند.

واژه‌های کلیدی: تبلیغات هدفمند، حصار جغرافیایی، خدمات مکان‌مبنا، GIS شهروندمحور.

مقدمه

امروزه تبلیغات شهری بخش جدانشدنی از کسب‌وکارهای شهری هستند که صاحبان آن‌ها سعی می‌کنند به کمک ابزارهای گوناگون، حداکثر تأثیر را بر مخاطبان خود داشته باشند. این تبلیغات شاخه‌ای از تبلیغات محیطی است که نقش مهمی در ارتقای فرهنگ و اقتصاد هر جامعه دارد و یکی از منابع درآمد شهری است (اسداللهی، ۱۳۸۹: ۶۸)، اما نکته مهم تأثیر مخرب عناصر بصری تبلیغات، به‌ویژه تبلیغات فیزیکی بر سیمای شهری است. تبلیغات فیزیکی مانند نصب و چسباندن انواع پرچسب، تراکت، اطلاعیه، دیوارنویسی، چاپ شابلون بر دیوارها، نماها، پلاک‌های منازل مسکونی، همچنین مبلمان شهری و دولتی از قبیل پایه چراغ‌های روشنایی، راهنمایی شهری و ترافیکی، ایستگاه‌های اتوبوس و کیوسک تلفن چهره و سیمای شهری را مخدوش کرده و روح شهروندانی را که بیشتر زمان خود را در سفرهای شهری می‌گذرانند، خسته، بیمار و ناتوان کرده است (زاهدی، ۱۳۹۲: ۲۶). همچنین علاوه بر مکان و زمان ثابت، این نوع از تبلیغات مکان محور نیست و براساس موقعیت مکانی افراد ارائه نمی‌شود؛ بنابراین اثربخشی و انعطاف‌پذیری کمتری دارد. استفاده از فناوری‌های مبتنی بر اینترنت، از قبیل شبکه‌های اجتماعی، بازاریابی دیجیتال (Barnes, 2001: 405)، بازاریابی مکان محور (Hopkins and Turner, 2012: 15) و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) (Azaz, 2011: 302) به افزایش تأثیر تبلیغات بر فروش و کاهش تأثیرات منفی تبلیغات فیزیکی شهری منجر می‌شود. تبلیغات هدفمند مبتنی بر مکان و موقعیت کاربر از جمله خدمات مکان محور و GIS شهروندمحور است که روشی برای پرکردن شکاف محیط مجازی و آنلاین با محیط فیزیکی مشتری محسوب می‌شود. جلوگیری نیارکی (۱۳۹۵) به منظور بسترسازی برای ارائه خدمات اطلاعاتی مکان‌مبنا به شهروندان، GIS شهروندمحور را به‌عنوان نسل جدید GIS در مدیریت شهری معرفی کرد. این ابزار به دنبال مفاهیم، مکانیسم‌ها، فناوری‌ها، سیاست‌گذاری‌ها و استانداردهای ساختاریافته مکان‌مبنایی است تا بتوان امکان مشارکت و ارائه خدمات اطلاعاتی مکان محور به شهروندان را در مدیریت، برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری‌های شهری، تولید داده‌ها و اطلاعات به منظور بهبود توسعه و حل مشکلات شهری به‌خوبی فراهم کرد. امروزه شهروندان در زندگی روزمره خود با ابزارهای مکانی مختلفی (مانند نقشه‌های گوگل) سروکار دارند. ابزارها و فناوری‌های GIS شهروندمحور به‌گونه‌ای طراحی می‌شوند که افراد عادی نیز بتوانند بدون تفاوت در قابلیت‌ها از آن‌ها استفاده کنند؛ برای مثال ابزارهای بازاریابی مکان محور (LMS) نوعی از GIS شهروندمحور محسوب می‌شود که از موقعیت مکانی تلفن همراه شهروندان برای اطلاع‌رسانی درباره کسب‌وکارهایی که در محدوده موقعیت آن‌ها قرار دارند، استفاده می‌کنند (Buczowski, 2012: 72). در حال حاضر سرویس‌های خدمات مکان‌مبنا از روش‌های تبلیغاتی مهم و کاربردی بازاریابی مکان محور به‌شمار می‌روند که به کمک آن‌ها می‌توان پیام‌های صوتی و متنی برای معرفی، تبلیغ و تخفیف محصولات به افراد مختلف ارسال کرد. حصار جغرافیایی^۳ از جمله خدمات مکان‌مبناست که معمولاً هدف آن اطلاع‌رسانی وقوع یک رخداد به فرد در زمانی است که وارد منطقه‌ای مشخص می‌شود. حصار جغرافیایی نقش مهمی در

1. Geographic Information System (GIS)
 2. Location-based Marketing (LMS)
 3. Geofence

ارائه اطلاعات مکان‌مبنا به شهروندان در حوزه‌های مختلف دارد؛ برای نمونه به منظور حفظ امنیت عمومی، حصار جغرافیایی امنیت‌خاطر را برای والدین به‌دنبال دارد؛ به این صورت که اگر فرزندان محدوده معین شده را ترک کنند، حصار جغرافیایی با ارسال هشدار به والدین آن‌ها را مطلع می‌کند (Gupta and Harit, 2016: 684). در حمل‌ونقل نیز وقتی کامیون محموله، به حصار جغرافیایی وارد یا از آن خارج می‌شود، با ارسال پیامی به مسئول مربوط، زمان لازم برای امضاکردن برگه‌ها و خالی‌کردن بار کامیون‌ها کاهش می‌یابد. همچنین در مراقبت‌های بهداشتی، حصار جغرافیایی برای نظارت بیماران آزیامری و بیماری‌هایی که موجب کاهش شناختی و حافظه می‌شود کاربرد دارد (Yüce, 2012: 1010; Koldrack, 2013: 39). حصار جغرافیایی در حوزه کسب‌وکار نیز نقش مهمی در تبلیغات هدفمند و دقیق دارد؛ به‌گونه‌ای که وقتی مشتری‌ها وارد فاصله معینی از یک رستوران، فروشگاه و مکان‌های دیگر می‌شوند، تبلیغات هدفمند و دقیقی درخور علایق و نیازهایشان دریافت می‌کنند. در ادامه برخی برنامه‌هایی که از حصار جغرافیایی برای اطلاع‌رسانی به شهروندان استفاده کرده‌اند بیان می‌شود.

برنامه PlaceCast^۱ از حصار جغرافیایی برای ارسال پیام و اعلان به مشتریان بالقوه استفاده می‌کند. هزینه این سرویس به تعداد اعلان‌هایی بستگی دارد که به مشتریان ارسال می‌کند. ShopKick^۲ نیز برنامه‌ای مشابه قبلی است که تخفیف و پاداش‌های ویژه را هنگام ورود مشتریان به محدوده حصار جغرافیایی فروشگاه اطلاع می‌دهد و از ترکیب GPS^۳، WiFi و حسگرهای دیگر برای مکان‌یابی دقیق استفاده می‌کند. CellSafety^۴ برنامه‌ای است که به کمک آن والدین می‌توانند از ورود و خروج فرزندان خود به محدوده مکانی خاص آگاهی داشته باشند؛ برای مثال این نرم‌افزار هنگام خارج‌شدن فرزندان از محدوده مدرسه و سرعت زیاد در رانندگی، با پیامک یا تماس تلفنی به والدین اطلاع‌رسانی می‌کند. نرم‌افزار Geotracking^۵ نیز برای مراقبت و نظارت بیمار در مواقع سرگردانی کاربرد دارد (Berrocal et al., 2017: 106). بارث^۶ و همکاران (۲۰۱۰) سیستمی با عنوان GeoXmart را با استفاده از قابلیت‌های حصار جغرافیایی در فعالیتهایی از قبیل ارسال تبلیغات، سیستم‌های اطلاعات گردشگری و پرداخت الکترونیکی عوارض^۷ در جاده‌ها به منظور برقراری ارتباط میان مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان طراحی کردند. براساس نتایج آن‌ها، سیستم پیشنهادی به‌دلیل سهولت استفاده و معماری ساده آن می‌تواند در زندگی روزمره شهروندان کاربرد بسیاری داشته باشد. لی و دو (۲۰۱۲) یک سیستم هدفمند تبلیغاتی همراه (TMAS^۸) برای تبلیغات موبایل براساس راهبرد بازاریابی کششی^۹ پیشنهاد کردند. براین اساس نه‌تنها مشتریان می‌توانند به تبلیغات هدفمند دسترسی داشته باشند، بلکه تبلیغ‌کنندگان نیز می‌توانند تبلیغات مدنظر و محیط‌آگاه را طراحی و ارائه کنند. پاتریک و همکاران (۲۰۱۰) سیستمی مبتنی بر عامل با هدف شناسایی

1. www.PlaceCast.net
2. www.ShopKick.com
3. Global Positioning System (GPS)
4. www.websafety.com
5. www.geotrackglobal.com
6. Bareth
7. Electronic Toll collection (ETC)
8. Targeted Mobile Advertising System (TMAS)
9. Push marketing

نیازهای گردشگران و ارسال تبلیغات هدفمند به آن‌ها ارائه کردند. در این سیستم، با توجه به اطلاعات شخصی گردشگران و داده‌های مکانی و موقعیت فروشگاه، اطلاعات جدیدی از داده‌های قبلی به روش استنتاج به دست می‌آید. عزیزخانی و ملک (۱۳۹۷) نیز سیستمی برای تبلیغات هدفمند با استفاده از داده‌های مکانی و خط سیر حرکتی^۱ مشتریان ارائه کردند. این سیستم از سه قسمت شرکت‌های تبلیغاتی، مشتریان و سیستم مدیریت تبلیغاتی تشکیل شده است و می‌تواند تبلیغات شرکت‌ها را دریافت کند. همچنین در این سیستم، با توجه به علایق و سیر حرکتی مشتریان، تبلیغات هدفمند شناسایی و ارسال می‌شود.

در این پژوهش، به کمک مفهوم حصار جغرافیایی و ابزارهای GIS، سرویس تبلیغاتی مکان‌مبنا، به منظور ارائه تبلیغات در تلفن همراه مشتریان براساس موقعیت جغرافیایی و زمانی آن‌ها در محیط شهری فراهم می‌شود. صاحبان کسب‌وکار با استفاده از این سیستم می‌توانند با مشتریان بالقوه خود ارتباط لحظه‌ای و مکانی برقرار کنند. همچنین به کمک مفهوم حصار جغرافیایی می‌توان محیط فیزیکی و مجازی شهروندان را با یکدیگر پیوند داد.

مبانی نظری

کسب‌وکار مبتنی بر مکان (ژئوبیزینس^۲ و ژئومارکتینگ^۳)

حدود ۸۰ درصد اطلاعات کسب‌وکار، بعد مکانی و جغرافیایی دارند (Bossler, 2010). در تلاش برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌های کسب‌وکار و بازاریابی از بعد مکانی، مفهوم جدیدی به نام ژئوبیزینس و ژئومارکتینگ به وجود آمده است که املاک، خرده‌فروشی، گردشگری، حمل‌ونقل و توزیع و... را شامل می‌شود. بازاریابی مبتنی بر مکانی یا ژئومارکتینگ، یک راهبرد و مکانیسمی است که اطلاعات ارزشمندی را در تصمیم‌گیری‌های تجاری با استفاده از اطلاعات جغرافیایی فراهم می‌کند؛ از این رو برای جست‌وجو و ارزیابی فرصت‌های بازاریابی، تجزیه و تحلیل اطلاعات جغرافیایی، مانند مناطق مسکونی، توپوگرافی، تجزیه و تحلیل اطلاعات جمعیت‌شناختی، از قبیل سن، سبک زندگی، درآمد سالانه و شیوه زندگی کاربرد دارد. علاوه بر این به کمک آن می‌توان کمپین‌های موفق تبلیغاتی را متناسب با اهداف بازاریابی ایجاد کرد و به ارسال پیام یا تبلیغ درست در زمان و مکان مناسب پرداخت. ژئوتارگتینگ^۴ نیز نوعی بازاریابی مبتنی بر مکان و بازاریابی اینترنتی است که موقعیت جغرافیایی بازدیدکننده وب‌سایت را تعیین و محتوای متناسب با مکان بازدیدکننده را ارائه می‌دهد. در این میان، مکان شامل کشور، منطقه، شهر، کدپستی، سازمان، آدرس IP^۵، ISP^۶ یا معیارهای دیگر است که در تبلیغات آنلاین و تلویزیون اینترنتی با سایت‌هایی مانند iPlayer^۷ و Hulu^۸ یافت می‌شود. در این شرایط، محتوا یا تبلیغات بیشتر به کاربران با موقعیت جغرافیایی مشخص و کشورهای خاص محدود می‌شود (Young, 2010: 141).

1. Trajectory

2. Geobusiness

3. Geomarketing

4. Geotargeting

5. Internet Protocol address (IP)

6. Internet Service Provider (ISP)

7. <https://www.bbc.co.uk/iplayer>

8. <https://www.hulu.com/>

سیستم اطلاعات جغرافیایی، مفاهیم به نسبت جدیدی از سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری فضایی (SDSS^۱)، هوش تجاری فضایی و ژئومارکتینگ را به وجود آورده است؛ برای مثال می‌توان به مدل‌ها و داده‌هایی اشاره کرد که به مدیران بانک کمک می‌کند تا شبکه شعب بانکی خود را گسترش دهند و درباره تعیین محل شعب، بستن، ادغام یا انتقال به سایر مکان‌ها تصمیم‌گیری بهتری داشته باشند. این امر بر تجزیه و تحلیل داده‌های مکانی مشتری، تجزیه و تحلیل منطقه تجاری برای شعبه‌ها و دستگاه‌های خودپرداز (ATM)، جمعیت‌شناسی بازار و تجزیه و تحلیل رقبا، مدیریت کمپین‌ها، تخصیص محل و پیش‌بینی پتانسیل بازار مبتنی است (Kuah, 2002: 209). همچنین بعد مکانی به سیستم‌های یکپارچه اطلاعاتی مرسوم کسب‌وکار، از قبیل برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP^۲)، مدیریت ارتباط با مشتری (CRM^۳) و مدیریت زنجیره تأمین (SCM^۴) که برای پشتیبانی از فعالیت‌های کسب‌وکار به وجود آمده‌اند، اضافه شده است.

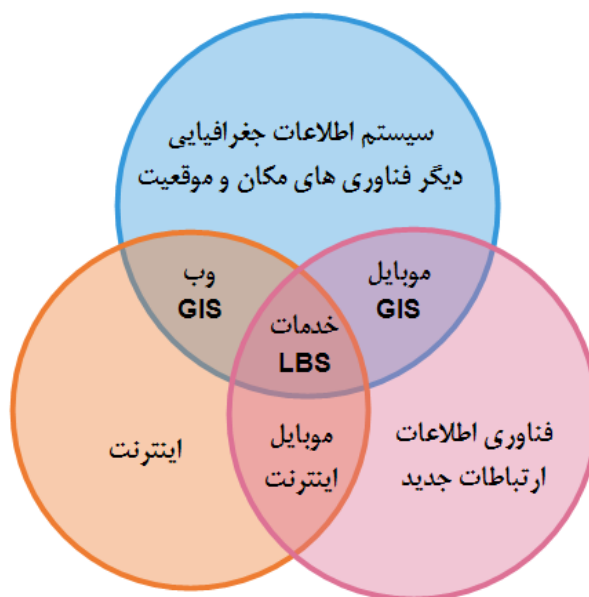
ERP از سیستم‌های پردازش تراکنش یکپارچه در حوزه‌های کاربردی وسیع مانند حسابداری، مالی، بازاریابی، فروش، تولید، منابع انسانی و فهرست اموال پشتیبانی می‌کند. در سیستم‌های CRM، از مدیریت روابط بلندمدت با مشتریان شرکت پشتیبانی می‌شود تا مشتریان موجود حفظ شود و روابط با آن‌ها بهبود یابد. مدیریت زنجیره تأمین (SCM) به نظارت و مدیریت پروژه‌های جریان مواد خام، اجزا و محصولات تمام‌شده در سراسر فرایند تولید، توزیع و تحویل پروژه‌ها مربوط است که نه تنها آیتم‌های فیزیکی، بلکه جریان‌های اطلاعاتی را نیز شامل می‌شود (Gary and Jaramillo, 2006: 48). اگر مواد، اجزا و محصولات تأمین حرکت می‌کنند شامل بعد مکانی نیز باشند، زنجیره تأمین می‌تواند بهتر درک شود و مورد استفاده قرار بگیرد. مشتریان منبع تقاضای زنجیره عرضه هستند. پیش‌بینی موقعیت‌های فعلی و آینده مشتریان نهایی که کالاهای لازم را دریافت می‌کنند، جنبه‌ای حیاتی در مدیریت تقاضا به‌شمار می‌رود؛ برای مثال شغل جغرافیایی مشتریان در مناطق فروش کمک می‌کند تخصیص و زمان‌بندی مسیرهای عرضه نهایی به مکان‌های فروش به صورت مناسبی صورت بگیرد. اقلام یا محصولات و دارایی‌های شرکت‌ها با استفاده از روش‌هایی مانند GPS یا RFID^۵ برچسب مکانی دارند و به اطلاعات زمین مرجع تبدیل می‌شوند تا با سایر اطلاعات شرکت‌ها و اطلاعات مکانی ترکیب شوند و همراه با سیستم‌های یکپارچه اطلاعاتی (زنجیره تأمین و مدیریت روابط با مشتری) برای تصمیم‌گیری‌های مناسب کاربرد داشته باشند.

خدمات مکان‌مبنا^۶

بازاریابی مکان‌محور پیوند ویژه‌ای با خدمات مبتنی بر موقعیت مکانی دارد و یکی از خدمات مکان‌مبنا (LBS) محسوب می‌شود. درحقیقت، خدمات مکان‌مبنا با استفاده از قابلیت‌های دستگاه‌های مدرن موبایل، فناوری‌های تعیین موقعیت و شبکه‌های تلفن همراه، اطلاعات و خدمات مبتنی بر مکان کاربر را ارائه می‌دهند. ارزش اصلی خدمات مکان‌مبنا برای

1. Spatial Decision Support System (SDSS)
2. Enterprise Resource Planning (ERP)
3. Customer Relationship Management (CRM)
4. Supply Chain Management (SCM)
5. Radio Frequency Identification (RFID)
6. Location-Based Services (LBS)

کاربران آن است که پس از تعیین خودکار موقعیت آن‌ها، خدمات مکان‌مبنا ارائه می‌شود (Küpper, 2005: 19). به عبارت دیگر، خدمات مکان‌مبنا نوعی خدمات تحویل داده و اطلاعات است که محتوای آن‌ها با توجه به مکان فعلی و محیط کاربر تلفن همراه تعیین می‌شود (Brimicombe and Li, 2009: 21). با نگاهی به فناوری‌های مکان‌مبنا می‌توان آن را نقطه اشتراک فناوری‌های GIS و فناوری‌های تعیین موقعیت^۱، اینترنت و وب و فناوری اطلاعات و ارتباطات جدید (NICTs)^۲ معرفی کرد (Brimicombe, 2002: 29) (شکل ۱).



شکل ۱. ارتباط فناوری خدمات مکان‌مبنا با سایر فناوری‌ها
منبع: Brimicombe, 2002

خدمات مکان‌مبنا در بیشتر موارد بخشی از خدمات محیط‌آگاه نیز در نظر گرفته می‌شود. یک سیستم محیط‌آگاه از پارامترهای محیطی مربوط به کاربر برای ارائه اطلاعات و خدمات شخصی به او استفاده می‌کند. این پارامترها ممکن است به مشخصات فردی، مکانی، اجتماعی و فیزیکی کاربر تقسیم شوند (Küpper, 2005: 22). یکی از محدودیت‌های اصلی خدمات محیط‌آگاه، مدل‌سازی و یافتن این پارامترها به شکلی قابل‌سنجش و محاسبه است. به‌طور کلی میان دو دسته از خدمات مکان‌مبنا برحسب اینکه اطلاعات در پاسخ به تعامل کاربر با سیستم ارائه می‌شود یا نه می‌توان تمایز قائل شد: سرویس‌های کششی (Pull) و فشاری (Push). سرویس‌های کششی، اطلاعات را مستقیماً در پاسخ به درخواست کاربر به وی ارسال می‌کنند. این عمل مشابه دیدن صفحه‌ای وب در اینترنت با وارد کردن آدرس آن در کاوشگر اینترنت است. این خدمات به دو دسته تقسیم می‌شوند: خدمات تابعی^۳ مانند سفارش یک تاکسی یا آمبولانس

1. Global Positioning System (GPS)
2. National Information Communication Technology Strategy
3. Functional Services

تنها با فشار یک دکمه یا خدمات اطلاعاتی^۱ مانند یافتن نزدیکترین بانک و هتل. سرویس‌های فشاری، اطلاعاتی را برای کاربر فراهم می‌کنند که او درخواست نکرده یا غیرمستقیم درخواست شده است. این خدمات در بیشتر موارد به کمک رویدادی فعال می‌شوند که رسیدن به زمانی معین یا ورود کاربر به محدوده جغرافیایی مشخص است؛ برای مثال می‌توان به خدمات اخبار اشاره کرد که اطلاعاتی درباره رخدادهای مورد علاقه کاربر به محض وقوع به او ارائه می‌شود (Gupta and Harit, 2016: 686). نمونه‌ای از خدمات درخواست‌نشده، پیام‌های تبلیغاتی هستند که با ورود کاربر به منطقه خاصی (حصار جغرافیایی) به او ارسال می‌شوند. این خدمات از نوع قبلی پیچیده‌تر هستند؛ از این رو سیستم باید علاوه بر اطلاعات مکانی کاربر، اطلاعاتی مانند ترجیحات، علایق و شرایط محیطی کاربر را نیز در اختیار داشته باشد. اطلاع‌رسانی و پیام‌های مبتنی بر مکان را نیز می‌توان در سه گروه اعلان استاتیک، دینامیک یا پویا و نظیر به نظیر یا P2P^۲ تقسیم‌بندی کرد. اعلان و ارائه اطلاعات به‌طور استاتیک بر پایه موقعیت مکانی و جغرافیایی یک کاربر تلفن همراه با توجه به یک منطقه ثابت است؛ برای مثال با ورود کاربر به محدوده مکانی یا حصار جغرافیایی به او اطلاع‌رسانی می‌شود (مانند زمانی که وقتی دانش‌آموزی وارد محیط مدرسه می‌شود). اطلاع‌رسانی دینامیک و پویا بر پایه موقعیت مکانی و جغرافیایی یک کاربر تلفن همراه کاملاً متغیر است؛ برای مثال، اعلان «فضای پارکینگ آزاد» به کاربرانی که در حوالی و نزدیکی آن‌ها رانندگی می‌کنند، براساس فضای موجود پارک خودرو متغیر است و به‌صورت پویا ارسال می‌شود. اعلان نظیر به نظیر مکانی، براساس موقعیت جغرافیایی یک کاربر تلفن همراه در مقایسه با سایر کاربران است؛ برای مثال اعلان موقعیت به کمک دوستان در محیط اطراف با استفاده از شبکه‌های اجتماعی مانند فیس‌بوک یا فوراسکوئر^۳ جزو این دسته از خدمات مکان‌مبتنی تلقی می‌شود (Hristova and O'Hare, 2004: 8).

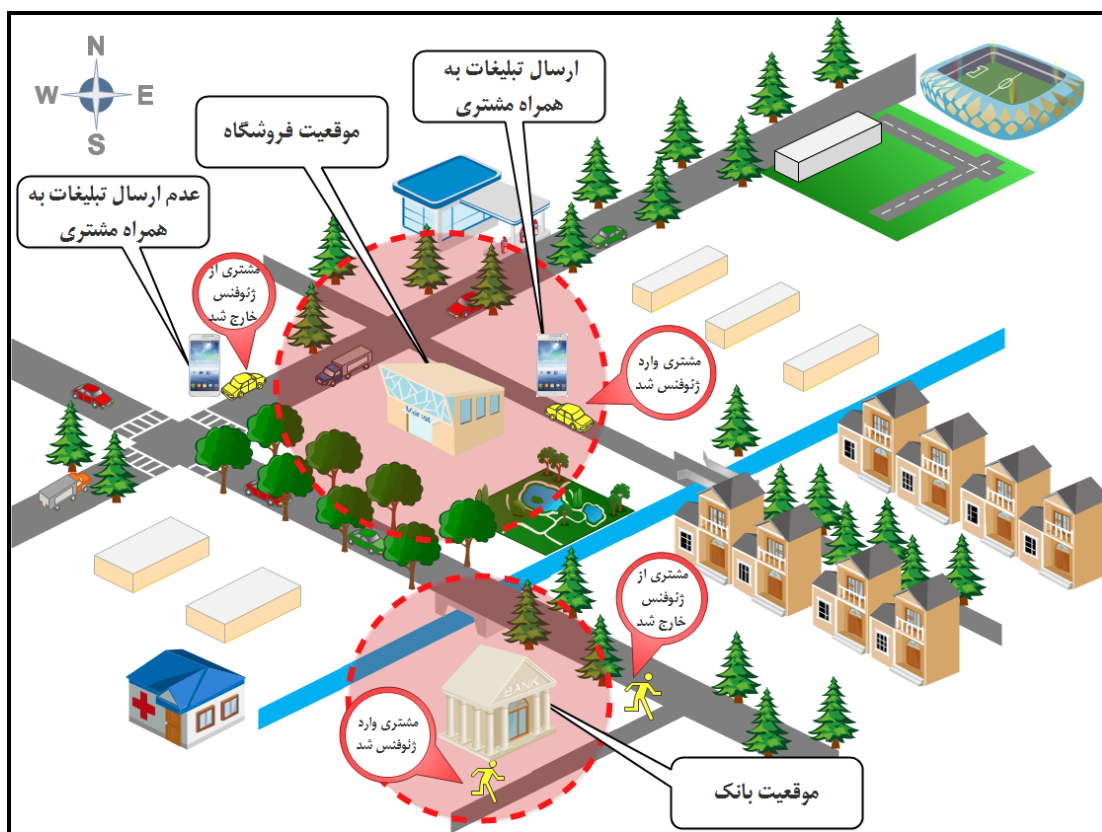
حصار جغرافیایی

حصار جغرافیایی به‌منزله محدوده جغرافیایی مجازی در گستره وسیعی از خدمات مکان‌مبتنی کاربرد دارد و یکی از ابزارهای مهم و کاربردی ارائه اطلاعات هدفمند و کاربرمحور به کاربران است. براین اساس ابتدا موقعیت لحظه‌ای کاربر به کمک سیستم دریافت و با توجه به انطباق آن با محدوده حصار جغرافیایی تعریف می‌شود، سپس خدمات اطلاع‌رسانی صورت می‌گیرد؛ برای مثال می‌توان یک حصار جغرافیایی را به کمک دایره‌ای با شعاع مشخص که اطراف یک فروشگاه ایجاد می‌شود یا محدوده‌ای از پیش تعریف‌شده مانند محدوده‌های تعریف‌شده برای مدارس یا مرزهای محله تعریف کرد. این مرز و حصار جغرافیایی چه به‌منظور امنیت، فروش یا توزیع کالا باشد، با فراهم کردن شرایط مکانی مناسب برای ارسال پیام‌های متنی، تماس تلفنی یا هشدارهای ایمیلی و مشابه آن‌ها، میزان آگاهی کاربران را در آن محدوده بیشتر می‌کند و نشان می‌دهد در محدوده آن‌ها چه کاربری‌های خاصی متناسب با نیاز کاربران قرار دارد (Hadjioannou et al., 2016: 5).

به‌طور کلی می‌توان سناریوهای حصار جغرافیایی را براساس پویایی، تحویل و محدودیت زمان طبقه‌بندی کرد. هر گروه مفاهیم مختلفی را در طراحی معماری سیستم حصار جغرافیایی دارند. این حصار براساس پویایی به‌صورت ثابت یا

1. Information Services
2. Peer-to-peer
3. Foursquare

متحرک در نظر گرفته می‌شود. حصار جغرافیایی ثابت حصاری است که موقعیت آن در طول زمان تغییر نمی‌کند (برای مثال موقعیت فروشگاه). حصار جغرافیایی متحرک نوع خاصی از حصار جغرافیایی است که موقعیت آن در طول زمان تغییر می‌کند (برای مثال برنامه اعلان دوستان نزدیک یا مناطق خطر در مدیریت بحران شهری). اعلان‌های جغرافیایی می‌توانند تنها یک‌بار تحویل داده شوند، یا در هر ورود یا خروج به محدوده حصار جغرافیایی ارائه شوند (شکل ۲)؛ برای مثال به منظور حمایت از خرده‌فروشان محلی برای انتشار کوپن‌های مبتنی بر مکان، سیستم حصار جغرافیایی باید از مناطق اختصاصی و استاتیک مانند مناطق تجاری پشتیبانی کند و تنها یک‌بار یا چندین بار کوپن تخفیف را که مشتری بالقوه در حصار جغرافیایی داده است ارائه کند (Ververidis and Polyzos, 2008: 2156). در سیستم مبتنی بر حصار جغرافیایی برای یک محیط خرده‌فروشی هوشمند، باید بتوان زمان تأخیر یا ساکن‌بودن مشتری‌ها را در ناحیه حصار جغرافیایی نظارت کرد و در صورتی که پیش‌شرط‌های زمانی و مکانی تخفیف‌های مورد نظر نقض شود، تحویل تخفیف‌های مورد نظر را لغو کرد (Dhamodaran et al., 2016: 792; Rahimi et al., 2014: 6).



شکل ۲. حصار جغرافیایی فروشگاه و بانک (مشتری می‌تواند به صورت پیاده یا سواره باشد)

از نظر تئوری هیچ محدودیتی برای تعیین محدوده حصار جغرافیایی وجود ندارد. وقتی اندازه حصار جغرافیایی خیلی کوچک باشد، مسائلی با توجه به دقت طول و عرض جغرافیایی ناشی از خطاهای دستگاه GPS به وجود می‌آید. زمانی که اندازه این حصار بیش از حد بزرگ باشد، ممکن است انحنای زمین مشکلاتی را ایجاد کند (Steiniger et al., 2008:)

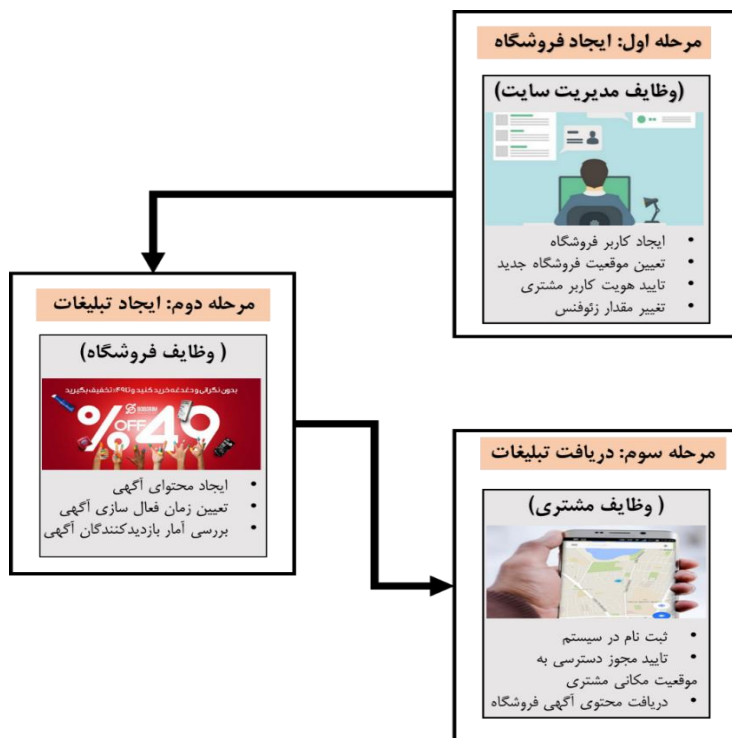
21). به منظور تعیین محدوده فروشگاه از روش‌های اندازه‌گیری فاصله استفاده می‌شود. به‌طور کلی دو رویکرد فاصله اقلیدسی و فاصله شبکه برای تعیین فاصله محدود حصار جغرافیایی وجود دارد. فاصله اقلیدسی کوتاه‌ترین فاصله میان کاربر و نقطه هدف، مانند فروشگاه را در نظر می‌گیرد. در صورتی که مسیر مشتریان تا فروشگاه مجموعه‌ای از شبکه خیابان‌ها و کوچه‌ها باشد، بهتر است از فاصله شبکه‌ای استفاده شود. در شکل ۳، چهار فروشگاه به همراه حصار جغرافیایی با دو روش مذکور آمده است.



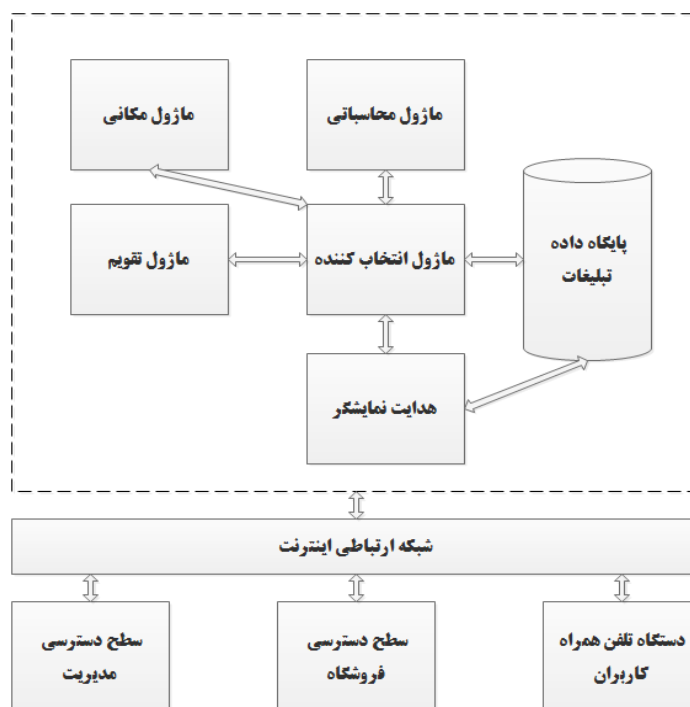
شکل ۳. نمایش حصار جغرافیایی فروشگاه‌ها در دو حالت اقلیدسی و شبکه‌ای (فاصله ۸۰۰ متری)

روش پژوهش

هدف پژوهش حاضر ارائه سیستم مبتنی بر حصار جغرافیایی به منظور ارسال تبلیغات مبتنی بر مکان و زمان است؛ بدین منظور سیستم پیشنهادی در قالب صفحات وب و یک برنامه اندروید توسعه یافته است. فعالیت در سیستم به سه بخش مدیریت سایت، صاحبان کسب‌وکار (فروشگاه‌ها) و کاربران (مشتریان) تقسیم شده است. در مدیریت سایت ایجاد، به‌روزرسانی و تغییر وضعیت حصار جغرافیایی و کاربران فروشگاه‌ها صورت می‌گیرد. صاحبان کسب‌وکار می‌توانند آگهی‌های مورد نظر خود را با یک حصار جغرافیایی و زمان مشخص وارد سیستم کنند. مشتریان نیز زمانی که وارد محدوده مدنظر می‌شوند، پیام‌ها و اعلان‌هایی مانند آگهی و تخفیف‌ها را براساس موقعیت خود در محدوده دریافت خواهند کرد. در شکل ۴، فعالیت سه بخش مورد نظر و مراحل پژوهش آمده است. سیستم تبلیغات مبتنی بر حصار جغرافیایی مدنظر، به روش پیمان‌های و ماژولار برنامه‌نویسی شده و از یک پایگاه داده، برنامه اندروید و برنامه وب تشکیل شده است. سیستم شامل ماژول‌های انتخاب، مکان، تقویم، محاسبات، هدایت نمایشگر و پایگاه داده است. سیستم تبلیغات محتویات پایگاه داده را می‌گیرد و براساس ماژول انتخاب تحت شبکه ارتباطی، تبلیغات را در تلفن همراه مشتری نشان می‌دهد (شکل ۵).

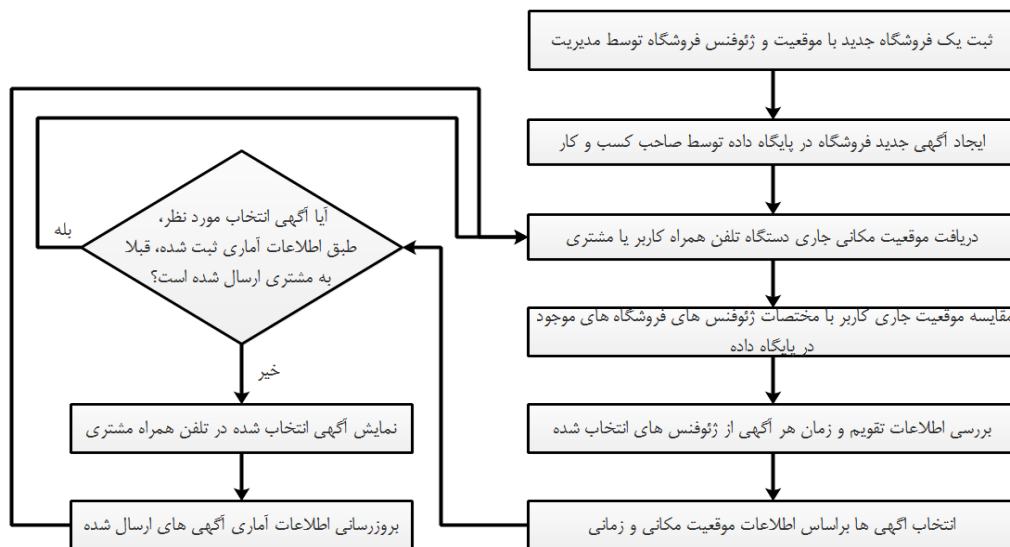


شکل ۴. فعالیت سیستم شامل مدیریت سایت، صاحبان کسب‌وکار (فروشگاه‌ها) و کاربران (مشتریان)



شکل ۵. دیاگرام بلوکی از سیستم تبلیغات مکان‌مبنای پیشنهادی

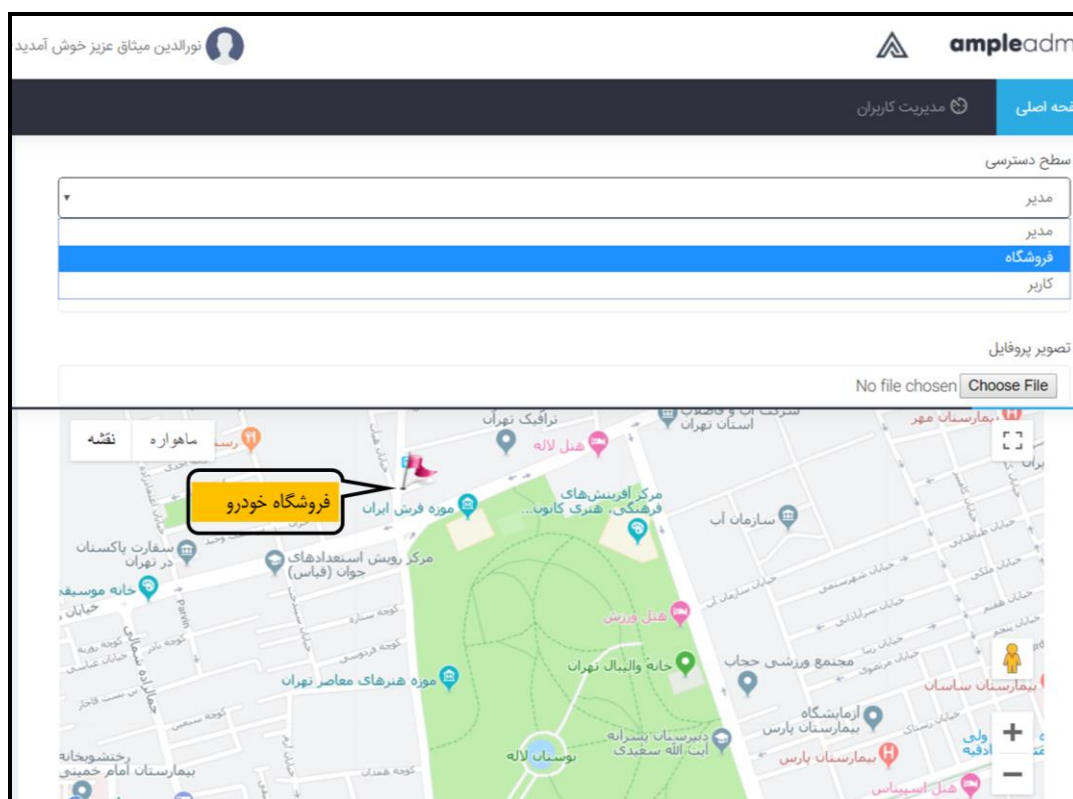
در ماژول انتخاب مشخص می‌شود کدامیک از تبلیغات در پایگاه داده باید انتخاب شوند و براساس مکان و زمان تعریف شده در صفحه نمایش کاربر نمایش داده شوند. در واقع ماژول انتخاب بخشی از شرطهایی را از پایگاه داده بررسی می‌کند تا آگهی‌هایی که شرایط مکانی و زمانی داشته باشند انتخاب شوند. بعد مکانی براساس موقعیت فیزیکی کاربر و محدوده حصار جغرافیایی فروشگاه مشخص می‌شود. ماژول مکانی مختصات موقعیت فیزیکی کاربر را به کمک GPS گوشی دریافت می‌کند. به روزرسانی مختصات مکانی کاربر به صورت پیش فرض و با استفاده از برنامه سمت کاربر یا تلفن همراه مدنظر تعیین می‌شود؛ برای مثال ممکن است در هر ۱۰ ثانیه یا هر ۵ متر جابه‌جایی، موقعیت مکانی کاربر به سرور فرستاده می‌شود و ماژول مکانی آن را دریافت می‌کند. بهتر است برای به روزرسانی از فاصله استفاده شود تا زمانی که کاربر ثابت است و حرکت نمی‌کند از ارسال آگهی جلوگیری شود. محدوده حصار جغرافیایی در سمت سرور توسط مدیریت سایت برای هر فروشگاه تعیین می‌گردد. پارامترهای تعیین محدوده حصار جغرافیایی شامل موقعیت فروشگاه و یک شعاع یا محدوده (فاصله از فروشگاه‌ها) است که به صورت پیش فرض با واحد متر به کمک مدیریت سایت مشخص می‌شود. در این میان، بعد زمان می‌تواند شامل همه ابعاد زمانی از قبیل تاریخ، روز یا شب، ماه و سال و حتی تعطیلات و... باشد. در واقع این بعد زمان مشخص می‌کند آگهی هر فروشگاه در چه تاریخی می‌تواند فعال و در تاریخ‌های دیگر غیرفعال باشد. بعد زمان برعکس حصار جغرافیایی به کمک مالک کسب و کار برای مثال فروشگاه تعیین می‌شود. در ماژول محاسباتی تعداد تبلیغات ارسال شده برای هر کاربر ثبت می‌شود. نکته مهم این است که باید هر آگهی برای هر کاربر تنها یک بار ارسال شود؛ بدین منظور برای نمایش آگهی به کمک هدایت نمایشگر، بعد از اینکه آگهی مدنظر با استفاده از ماژول انتخاب تعیین شد، باید در ماژول محاسباتی تأیید شود تا آگهی تکراری برای کاربر ارسال نشود. مراحل گفته شده در شکل ۶ آمده است. می‌توان گفت ماژول محاسباتی که اطلاعات آماری و تاریخچه پیام‌های ارسال شده را ذخیره می‌کند، نقش اساسی دارد و در صورتی که پیام و آگهی با زمان تعیین شده، پیش از این به کاربر یا مشتری ارسال شده باشد از ارسال مجدد پیام جلوگیری می‌کند.



شکل ۶. الگوریتم سیستم تبلیغات مکان مبنای پیشنهادی

یافته‌ها

به‌منظور توسعه صفحات وب برای فعالیت مدیریت و صاحبان کسب‌وکار یا فروشگاه‌ها، از زبان‌ها و ابزارهای برنامه‌نویسی PHP، HTML، و بسته‌های JQuery و Openlayers از JavaScript استفاده شد. آدرس وب‌سایت طراحی شده با دامنه <http://www.geoadv.xyz> در اینترنت قابل دسترسی است. همان‌طور که بیان شد، وظیفه مدیریت سایت شامل ایجاد، حذف یا تغییر کاربر و موقعیت مکانی فروشگاه‌ها روی نقشه و وظیفه صاحبان کسب‌وکار یا فروشگاه‌ها شامل ایجاد، حذف یا ویرایش آگهی‌های مورد نظر به‌همراه تعیین زمان فعال‌شدن آن است. صفحه فروشگاه‌ها با استفاده از نقشه‌های گوگل، اطلاعات و جزئیات مکانی فروشگاه‌ها را ارائه می‌دهند. در شکل‌های ۷-۹ مراحل و صفحات سمت وب مدیریت و فروشگاه‌ها آمده است. مدیریت سایت علاوه بر ایجاد صفحه هر فروشگاه و نام کاربر، موقعیت مکانی فروشگاه را نیز روی نقشه مشخص می‌کند؛ برای مثال، با توجه به شکل ۷، فروشگاه خودرو را مدیریت سایت ایجاد کرده است. از آنجا که به‌صورت پیش‌فرض برای همه فروشگاه‌های ایجادشده، شعاع ۴۰۰ متری به‌عنوان حصار جغرافیایی در نظر گرفته شده است، همه مشتریانی که در شعاع ۴۰۰ متری از دو فروشگاه قرار دارند یا افرادی که وارد شعاع حصار جغرافیایی این دو فروشگاه می‌شوند، تبلیغات مربوط به این فروشگاه را دریافت خواهند کرد. در شکل ۹، تبلیغات فروشگاه مدنظر و زمان فعال‌سازی آن به تاریخ ۱۳۹۷/۰۶/۱۲ آمده است. همچنین در شکل ۱۰ تعداد افرادی که آگهی مورد نظر فروشگاه‌ها را دریافت کرده‌اند، مشخص شده است (۱ نفر). امکان حذف و تغییر آگهی نیز در صفحه مربوط به فروشگاه قرار دارد.



شکل ۷. ایجاد کاربر جدید با سطح دسترسی فروشگاه به کمک مدیریت سایت



شکل ۸. نمایش کاربران ثبت شده در سایت و امکان ایجاد کاربر جدید به کمک مدیریت سایت



شکل ۹. ایجاد آگهی جدید فروشگاه به همراه امکان انتخاب زمان فعال سازی آگهی از سوی صاحب فروشگاه



شکل ۱۰. تعداد مشاهده کنندگان آگهی و امکان حذف آگهی

از پایگاه داده MySQL برای مدیریت داده‌ها استفاده شده است که از زبان‌های مختلفی مانند PHP نیز پشتیبانی می‌کند. دو جدول اصلی در پایگاه داده شامل کاربران و تبلیغات است. جدول کاربران شامل ستون‌هایی از قبیل نام، رمز ورود و موقعیت مکانی (طول و عرض جغرافیایی) کاربران و فروشگاه‌هاست. جدول تبلیغات، شامل اطلاعات ثبت شده مرتبط با تبلیغات فروشگاه‌ها در قالب ستون‌هایی از قبیل عنوان و متن آگهی، تاریخ ایجاد یا فعال سازی و کد فروشگاه (مالک آگهی) است (شکل ۱۱ و ۱۲). به منظور ایجاد حصار جغرافیایی هر فروشگاه، از موقعیت مکانی ثبت شده آن در جدول کاربران و یک شعاع حصار جغرافیایی (به صورت پیش فرض ۴۰۰ متر) استفاده شده است.

| id | name | email | lat | long | created_at | password |
|----|----------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| 2 | نورالدین میناق | info@nmmisagh.ir | 32.84717333732644 | 55.27007104375002 | 2018-05-17 01:31:23 | \$2y\$10\$7tyEA8t |
| 3 | vahid | vahid@gmail.com | | | 2018-05-18 02:31:06 | \$2y\$10\$MRZnhZ |
| 4 | بانک ملی | bmi@gmail.com | 30.269960068092008 | 57.072129249572754 | 2018-06-02 02:20:38 | \$2y\$10\$5NjxtzZ |
| 5 | فرکت اسپرئوس | info@esperos.ir | 30.282591452901108 | 57.08306992784492 | 2018-06-02 02:44:44 | \$2y\$10\$YarUXlF |
| 6 | فروشگاه 4 | info@user4.ir | 38.47302773603047 | 45.51854012665274 | 2018-06-04 11:02:48 | \$2y\$10\$9xoB4L |
| 7 | فروشگاه 5 | info@user5.ir | 37.93109218376954 | 45.99761010625002 | 2018-06-04 11:12:45 | \$2y\$10\$dfm0A |
| 8 | کاربر 4 | info@karbar4.ir | 37.72282684708216 | 46.34917260625002 | 2018-06-04 11:35:31 | \$2y\$10\$JWxqA7 |
| 9 | ali | ag2mplex2@gmail.com | | | 2018-08-17 01:28:03 | \$2y\$10\$JlXbRm |
| 10 | me02 | nmmisagh@gmail.com | 35.70376313182273 | 51.39890034040138 | 2018-08-23 11:05:40 | \$2y\$10\$20PTCS |
| 11 | me2 | nmmisagh2@gmail.com | 35.970884619936605 | 51.31173122233622 | 2018-08-23 19:17:49 | \$2y\$10\$ly0hQl5 |
| 12 | دانشکده | nmmisagh3@gmail.com | 35.70376939112847 | 51.3989890446037 | 2018-08-24 13:53:29 | \$2y\$10\$JlXbRm |
| 13 | خورشید میناق | nmmisagh@gmail.com | 35.321736415369465 | 52.10600854375002 | 2018-08-24 13:57:08 | \$2y\$10\$oxXIDQ8 |
| 14 | جوهریا | nmmisagh4@gmail.com | 35.70377163973875 | 51.39903258771142 | 2018-08-25 01:59:21 | \$2y\$10\$SQRlU9U |
| 15 | کلاس GIS | nmmisagh5@gmail.com | 35.703756211155664 | 51.398942111239876 | 2018-08-25 13:10:32 | \$2y\$10\$TLGK6K |
| 16 | geoadv | info2@gmail.com | | | 2018-09-03 13:09:55 | \$2y\$10\$XNrdZw |
| 17 | خورشید | nmmisagh7@gmail.com | 35.72651178631682 | 51.38783780348808 | 2018-09-03 13:21:04 | \$2y\$10\$MY8v85 |

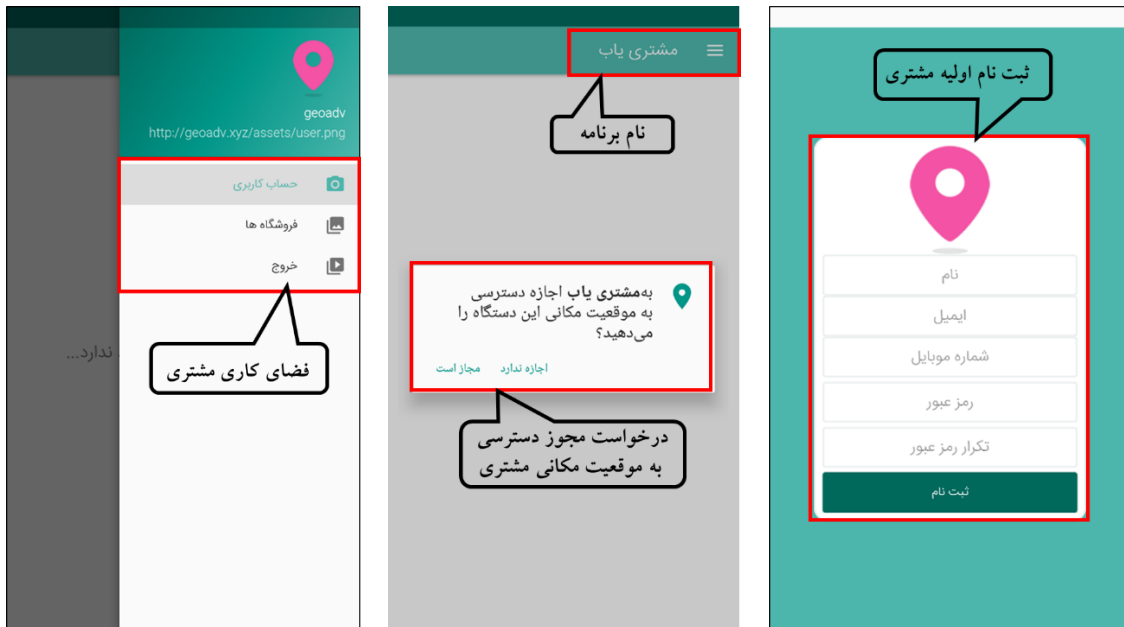
شکل ۱۱. جدول کاربران تعریف شده در پایگاه داده به همراه موقعیت مکانی فروشگاه‌ها به کمک مدیریت

| id | title | text | date | user_id | created_at |
|----|-------------------------|--|------------|---------|---------------------|
| 1 | وام کم بهره | وام کم بهره 4 درصد - بانک ملی شعبه امیر آباد ... | 2018-06-02 | 4 | 2018-06-02 02:21:18 |
| 2 | سوپر مارکت امیرآباد | خرید خوراکی و اجناس ضروری با حایزه | 2018-06-02 | 4 | 2018-06-02 02:42:54 |
| 3 | فروشگاه موبایل | فروش لوازم موبایل با کیفیت عالی و قیمت مناسب | 2018-06-03 | 5 | 2018-06-02 02:45:20 |
| 5 | سوپر مارکت محله | فروش انواع خوراکی تازه یک با قیمت مناسب | 2018-06-04 | 4 | 2018-06-04 17:46:57 |
| 4 | روسری 5 هزار تومان | روسری ترکیه ای ایرانی | 2018-06-05 | 6 | 2018-06-04 11:20:42 |
| 6 | روسری 5 هزار تومان | فروش انواع روسری ترکیه ای با کیفیت | 2018-06-05 | 6 | 2018-06-05 23:08:05 |
| 7 | لباس مردانه | انواع لباس مردانه شیک با کیفیت دانشجویی | 2018-06-05 | 6 | 2018-06-05 23:11:14 |
| 8 | لباس مردانه | فروش لباس مردانه - جراح با کیفیت | 2018-06-05 | 6 | 2018-06-05 23:12:15 |
| 9 | خدمات تکثیر | خدمات تکثیر دانشجویی با مدیریت جدید | 2018-06-05 | 6 | 2018-06-05 23:54:44 |
| 11 | کپی ارزان قیمت دانشجویی | خدمات تکثیر دانشجویی با بهترین قیمت امکان | 2018-08-24 | 12 | 2018-08-24 13:55:58 |
| 12 | تدریس خصوصی | تدریس خصوصی در منزل توسط دانشجویان دانشگاه تهران | 2018-08-25 | 14 | 2018-08-25 11:43:31 |
| 13 | تکثیر دانشجویی | تکثیر دانشجویی با قیمت پایین | 2018-08-25 | 14 | 2018-08-25 11:44:49 |
| 14 | تدریس خصوصی در منزل | در منزل توسط دانشجویان دانشگاه تهران | 2018-08-26 | 12 | 2018-08-25 11:46:56 |
| 15 | تدریس خصوصی | در منزل توسط GIS تدریس خصوصی دانشجویان دانشگاه تهران | 2018-08-25 | 15 | 2018-08-25 13:11:57 |

شکل ۱۲. قسمتی از جدول آگهی‌های ثبت شده در پایگاه داده به کمک صاحبان فروشگاه‌ها

در طراحی برنامه سمت کاربر (مشتریان) از ابزارها و کتابخانه‌های توسعه برنامه اندروید مانند Java SDK، Android SDK، Notepad++ و شبیه‌ساز Genymotion که به صورت رایگان موجود است، استفاده شد. واسط گرافیکی برنامه مورد نظر موبایل شامل صفحه منو، صفحه ثبت کاربر (اگر کاربر برای اولین بار برنامه را در گوشی خود نصب کند، باید اطلاعات اولیه شامل ایمیل، شماره تماس، نام کاربری و رمز عبور خود را در سیستم ثبت کند)، صفحه آگهی‌های جدید و مشاهده شده و مدیریت حساب کاربری است. مراحل و صفحات برنامه موبایل در شکل ۱۳ آمده است. باید توجه داشت که به منظور رعایت حریم شخصی کاربر، مجوز دریافت موقعیت مکانی از کاربر دریافت می‌شود (شکل ۱۳-ب). با ورود مشتری به محدوده حصار جغرافیایی، دو مورد آگهی یا تبلیغ جدید اطلاع‌رسانی شده است و کاربر با ورود به سیستم می‌تواند به محتوای تبلیغ‌های مورد نظر دسترسی پیدا کند. پس از اطلاع‌رسانی آگهی به صورت اعلان^۱

مشتری می‌تواند عنوان کوتاه و محتوای متن آگهی را مشاهده کند. به منظور اطلاع‌رسانی بهتر، فاصله تقریبی مشتری تا فروشگاه نیز به صورت «۴۰۰ متر فاصله شما تا فروشگاه» در متن آگهی آمده است. همچنین زمان دریافت آگهی از سوی کاربر (۱۳۹۷/۰۶/۱۲) که همان زمان فعال‌سازی آگهی از سوی فروشگاه است، در شکل ۱۳-۱ = آمده است.



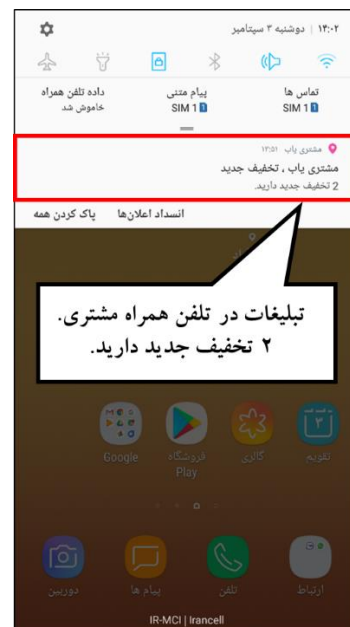
(ج)

(ب)

(الف)



(ر)



(د)

شکل ۱۳. مراحل دریافت آگهی در سمت کاربر، (الف) ثبت مشخصات کاربر، (ب) مجوز دسترسی به موقعیت مکانی مشتری، (ج) فضای کاری برنامه، (د) پیام، اعلان آگهی و تعداد تخفیف در دسترس، (ر) آگهی‌های دریافتی

به‌منظور سنجش میزان رضایتمندی کاربران و کاربردپذیری سیستم از روش مقیاس کاربردپذیری سیستم یا SUS استفاده شد که جان بروک در سال ۱۹۹۶ معرفی کرد و پژوهشگران بسیاری برای کاربردپذیری انواع محصولات فناوری و وب‌سایت از آن استفاده کرده‌اند (Şengel, 2013: 3248). در این روش یک پرسشنامه سریع و آسان متشکل از ده پرسش و عبارت وجود دارد که هرکدام بیان‌کننده میزان کاربردپذیری سیستم از ابعاد مختلف، از قبیل نحوه کارکرد، تعامل مناسب با کاربر، میزان پیچیدگی سیستم و... هستند که کاربران سیستم با مقیاس لیکرت از ۱ (کاملاً مخالف) تا ۵ (کاملاً موافق) امتیازگذاری کرده‌اند (جدول ۱). به‌منظور محاسبه میانگین کلی هر پرسشنامه SUS، از گزینه مقداردهی شده به کمک کاربر (برای مثال مقدار ۵ به پرسش ۱) در پرسش‌های فرد (۱، ۳، ۵، ۷، ۹) که مثبت محسوب می‌شوند، یک واحد کم می‌شود. برای پرسش‌های زوج (۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰) نیز که معنای منفی دارند، مقدار امتیازدهی از عدد ۵ کم می‌شود. مجموع نمره همه پرسش‌های ده‌گانه محاسبه و در عدد ۲/۵ ضرب می‌شود تا امتیاز کلی هر پرسشنامه برای هر نفر به دست آید. مطابق نظر بروک، روایی پرسشنامه SUS تأیید و پایایی آن به روش محاسبه آلفای کرونباخ با مقدار ۰/۷۲ تعیین شد که سطحی قابل قبول است. ۱۸ مشتری به‌عنوان دریافت‌کنندگان تبلیغات برای ارزیابی کاربردپذیری و سنجش رضایتمندی انتخاب شدند. مشتریان با تحصیلات کارشناسی ارشد و حدود سنی یکسان که از دانشجویان دانشگاه تهران بودند و فروشگاه‌ها نیز در مسیر تردد مشتریان (پارک لاله تا کوی دانشگاه) انتخاب شدند. هر فروشگاه چهار تبلیغ در هر روز با اقلام متفاوت از قبیل خوراک، پوشاک، فناوری و... را طی ۴ روز در سیستم ثبت کردند. به‌طور کلی میانگین امتیاز SUS برای مشتریان ۷۰ درصد محاسبه شد که میزان رضایتمندی بالایی را نشان می‌دهد، اما امتیازگذاری کاربران در پرسش‌های زوج (منفی) کمتر از پرسش‌های فرد (مثبت) بوده است. با توجه به نظر بنگور و همکاران، امتیاز کمتر از ۵۰ نشان‌دهنده نبود رضایتمندی و امتیاز بالاتر از ۷۰ نیز بیان‌کننده رضایتمندی قابل قبول است. امتیاز بین ۵۰-۷۰ نیز نشانگر نیاز سیستم به بهبود است (Bangor et al., 2009: 14).

جدول ۱. پرسش‌های ده‌گانه پرسشنامه مقیاس کاربردپذیری SUS

| شماره | پرسش | کاملاً موافق | کاملاً مخالف |
|-------|---|--------------|--------------|
| ۱ | فکر می‌کنم دوست دارم بارها از این سیستم استفاده کنم. | ۵ | ۱ |
| ۲ | تشخیص می‌دهم این سیستم بیش از حد لازم پیچیده است. | ۵ | ۱ |
| ۳ | فکر می‌کنم استفاده از این سیستم آسان است. | ۵ | ۱ |
| ۴ | فکر می‌کنم برای استفاده از این سیستم به کمک شخصی فنی نیاز دارم. | ۵ | ۱ |
| ۵ | به نظر من عملکردهای متنوع این سیستم به‌خوبی در کنار هم قرار گرفته‌اند. | ۵ | ۱ |
| ۶ | من فکر می‌کنم در این سیستم ناهماهنگی‌های زیادی وجود داشت. | ۵ | ۱ |
| ۷ | فکر می‌کنم بیشتر افراد می‌توانند خیلی سریع، طرز استفاده از این سیستم را یاد بگیرند. | ۵ | ۱ |
| ۸ | به نظر من این سیستم برای استفاده نامناسب است. | ۵ | ۱ |
| ۹ | هنگام استفاده از این سیستم خیلی مطمئن هستم. | ۵ | ۱ |
| ۱۰ | قبل از استفاده از این سیستم نیاز داشتم چیزهای زیادی یاد بگیرم. | ۵ | ۱ |

بحث

صاحبان کسب و کار با استفاده از فناوری‌های جدید تلاش می‌کنند با بهترین روش، به مشتریان خود دست یابند و سهم بیشتری از بازار را در مقایسه با رقبای خود کسب کنند. ادغام تکنیک‌های بازاریابی، دستگاه‌های تلفن همراه و خدمات مکان‌مبنا، زمینه جدیدی به نام بازاریابی مبتنی بر مکان را به وجود آورده است که با افزودن بعد مکان، محیط آنلاین را به دنیای فیزیکی متصل می‌کند و به مردم اجازه می‌دهد تجربه‌های واقعی زندگی خود را در واقعیت مجازی به اشتراک بگذارند (Lindqvist et al., 2011: 2415). بازاریابی مبتنی بر مکان، نه تنها پیام بازاریابی یا خدمات را به مشتری ارائه می‌کند، بلکه اجازه می‌دهد بازخورد مشتری جمع‌آوری شود و ارزش افزوده بالایی را در هر مرحله از روند بازاریابی به ارمغان بیاورد. با توجه به میزان رضایتمندی بسیار از سیستم پیشنهادی ارسال تبلیغات مبتنی بر حصار جغرافیایی مشخص شد سیستم می‌تواند ارتباط مناسبی میان مشتریان با شرکت‌ها یا فروشگاه‌ها برقرار کند و ارزش افزوده بسیاری را کسب کند. به منظور بهبود عملکرد سیستم و کسب رضایتمندی بیشتر می‌توان سیستم پیشنهادی را با بازاریابی بافت آگاه^۱ که تبلیغات شخصی‌سازی شده را با توجه به مشخصات مشتری (سن، جنس و حتی شرایط محیطی از قبیل ترافیک و آب‌وهوا ارسال می‌کند) ترکیب کرد؛ برای مثال آگهی‌هایی در قسمت مازول انتخاب فعال می‌شوند که بر جنسیت و سواد و حتی تاریخچه خرید کاربر مبتنی هستند. بعد زمان یا تقویم که برای فعال شدن پیام‌ها استفاده می‌شود، می‌تواند ابعاد مختلفی از زمان را پوشش دهد و ساعات اولیه صبح، یا شب، تعطیلات یا... را نیز شامل شود؛ برای مثال آگهی مربوط به منوی غذای صبح بهتر است در ساعات اولیه صبح فعال شود و در ساعات دیگر شاید چندان مؤثر نباشد. از دید مکانی نیز می‌توان به پارامترهای دیگر مکانی توجه کرد؛ برای نمونه اگر موقعیت فروشگاه در نزدیک بیمارستان و مراکز درمانی باشد، افرادی که با هدف درمانی در محدوده ژئوفنس آن قرار دارند شناسایی و آگهی مبتنی بر اهداف درمانی انتخاب می‌شوند. مازول محاسباتی که آمار مربوط به سیستم تبلیغات را ذخیره می‌کند، می‌تواند متریک‌های مختلفی را اندازه‌گیری کند و با محاسبه تعداد تبلیغات فرستاده شده برای هر کاربر، تعرفه‌هایی را برای میزان هزینه هر تبلیغ ارسال شده تعیین کند.

علاوه بر سیستم حصار جغرافیایی پیشنهادی، بازاریابی مجاورتی یا محلی^۲ نیز تبلیغات را به تلفن همراه و تبلت‌های هوشمند مشتریان با استفاده از فناوری بی‌سیم با برد کوتاه از جمله بلوتوث، WiFi، NFC^۳، RFID و بیکان^۴ ارسال می‌کند. مزیت این روش‌ها این است که سیستم نیاز به ردیابی موقعیت دائمی مشتریان ندارد و زمانی که مشتریان در شعاع برد کوتاه آن‌ها قرار می‌گیرند، تبلیغات را ارسال می‌کنند، اما در مقایسه با سیستم پیشنهادی، هزینه زیادی دارند و ارتباط مؤثر میان مشتری و صاحبان کسب و کار را برقرار نمی‌کنند. هرچند سیستم پیشنهادی به ردیابی مشتری در هر لحظه نیاز دارد، می‌توان سیستم را با استفاده از روش‌های هوش مصنوعی و ایجاد خط سیرهای حرکتی مشتریان ارتقا داد تا در مواقعی که مشتری تمایلی به روشن کردن برنامه حصار جغرافیایی نداشته باشد، سیستم بتواند موقعیت مکانی و

1. Context-Aware Marketing
 2. Proximity Marketing
 3. Near-field communication (NFC)
 4. Beacon

زمانی مشتری را پیش‌بینی کند. خط سیر حرکتی، مسیرهای حرکتی مشتریان طی مدت مشخصی است که با پایش موقعیت مکانی-زمانی مشتری و با استفاده از روش‌هایی از قبیل خوشه‌بندی و هوش مصنوعی به دست می‌آیند؛ مانند اینکه مشتری طی این هفته، بیشتر از چه مسیرهایی حرکت کرده و در چه زمان‌هایی از نزدیکی کدام فروشگاه‌ها عبور کرده است؛ بنابراین بهتر است مفهوم حصار جغرافیایی با مفاهیم مدل‌سازی خط سیر حرکتی مشتریان ترکیب شود تا سیستم انعطاف‌پذیری و اثربخشی بیشتری داشته باشد و تبلیغات در زمان و مکان تقریبی به دست آمده از خط سیر حرکتی نیز به مشتری ارسال شود.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش، سیستم ارسال تبلیغات شهروندمحور مبتنی بر مفهوم حصار جغرافیایی و ابزارهای GIS ارائه شد. این سیستم، با هدف نمایش تبلیغات در تلفن همراه مشتریان براساس موقعیت جغرافیایی و زمانی آن‌ها (به صورت هدفمند) در محیط شهری (منطقه ۶ تهران) اجرا شد. با توجه به اینکه شهروندان دستگاه‌های موبایل خود را همیشه همراه دارند، تبلیغات موبایلی در موقعیت خاص جغرافیایی به سادگی امکان‌پذیر است. با ردیابی مشتریان به کمک دستگاه‌های موبایل، صاحبان کسب‌وکار می‌توانند براساس زمان‌بندی دقیق و قرارگیری کاربر در محدوده جغرافیایی معین، تبلیغات هدفمندی را ارسال و مشتریان را به سمت محل کسب‌وکار خود هدایت کنند. این امر یکی از ارکان مهم بازاریابی الکترونیکی به شمار می‌آید.

برای مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود قابلیت بافت و محیط آگاهی (تشخیص مشخصات فردی و شرایط محیطی) در سیستم مذکور گنجانده شود. سیستم محیط‌آگاه قادر خواهد بود انواع تبلیغات متناسب با نیازها و مشخصات افراد مانند زنان، مردان، سالخوردگان و خردسالان را تشخیص دهد و به صورت هدفمند پیام‌ها را ارسال کند. همچنین پیشنهاد می‌شود از اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه^۱ و شهروندمحور برای ارتباط دوطرفه مشتریان و صاحبان کسب‌وکار استفاده شود. از ویژگی‌های بارز اطلاعات جغرافیایی داوطلبانه، مشارکت دادن فعالان مشتریان در معرفی محل‌های مناسب خرید، تخفیف‌ها و دیدگاه‌ها درباره میزان رضایت از محصولات و بازخورد آن‌ها درباره نحوه سرویس‌دهی فروشگاه‌ها روی نقشه است. سیستم ارسال تبلیغات شهروندمحور می‌تواند از داده‌های داوطلبانه استفاده کند و به معرفی بهترین فروشگاه براساس این داده‌ها در حصارهای جغرافیایی تعریف شده به مشتری بپردازد.

منابع

- اسداللهی، مصطفی، ۱۳۸۹، «بررسی نقش عناصر محیطی در کیفیت بصری فضا»، مجله منظر، شماره ۷، صص ۶۷-۷۰.
- جلوخوانی نیارکی، محمدرضا، ۱۳۹۵، «سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی شهروندمحور: نسل جدید GIS در مدیریت شهری»، مجله شهرنگار، شماره ۸۱، صص ۷۲-۷۹.
- عزیزخانی، مصطفی، ملک، محمدرضا، ۱۳۹۷، «طراحی و پیاده سازی سیستم مکان مبنا برای تبلیغات هدفمند»، نشریه علمی ترویجی مهندسی نقشه برداری و اطلاعات مکانی، شماره ۹، صص ۱۱-۱۶.
- زاهدی، عارفه، ۱۳۹۲، **بررسی نقش تابلوهای تبلیغاتی بر منظر شهری شیراز**، همایش ملی معماری، فرهنگ و مدیریت شهری، صص ۲۲-۳۱.
- Azaz, L., 2011, *The Use of Geographic Information Systems (GIS) in Business*. in Int. Conf. Humanit, 299-303.
- Bangor, A., Kortum, P., and Miller, J., 2009, *Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale*, Journal of Usability Studies, Vol. 4, No. 3, PP. 114-123.
- Bareth, U., Kupper, A., and Ruppel, P., 2010, *Geoxmart-A Marketplace for Geofence-Based Mobile Services*, IN 2010 IEEE 34th Annual Computer Software and Applications Conference (PP. 101-106). IEEE.
- Barnes, S. J., 2002, *Wireless Digital Advertising: Nature and Implications*, International Journal of Advertising, Vol. 21, No. 3, PP. 399-420.
- Berrocal, J., Garcia-Alonso, J., Murillo, J. M., and Canal, C., 2017, *Rich Contextual Information for Monitoring the Elderly in an Early Stage of Cognitive Impairment*, Pervasive And Mobile Computing, No. 34, PP. 106-125.
- Bossler, J. D., Campbell, J. B., McMaster, R. B., and Rizos, C., 2010, *Manual of Geospatial Science and Technology*, CRC Press.
- Brimicombe, A. J., 2002, *GIS-Where Are the Frontiers Now*, in Proceedings GIS 2002 (PP. 33-45).
- Brimicombe, A., and Li, C., 2009, *Location-Based Services and Geo-Information Engineering* (Vol. 21). John Wiley and Sons.
- Brooke, J., 1996, *System Usability Scale (SUS), Usability Evaluation in Industry*. Taylor and Francis, London.
- Buczowski, A., 2012, *Location-Based Marketing: The Academic Framework (Doctoral Dissertation)*.
- Dhamodaran, S., Mahesh, J. V. S., and Saiswaroop, M., 2016, *Optimised Keyword Search with Proximity Location Based Services*, In 2016 International Conference on Computation of Power, Energy Information and Commuincation (ICCPEIC) (PP. 790-795). IEEE.
- Gary Teng, S., and Jaramillo, H., 2006, *Integrating the US Textile and Apparel Supply Chain with Small Companies in South America*, Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 11, No. 1, PP. 44-55.
- Gupta, A., and Harit, V., 2016, *Child Safety and Tracking Management System by Using GPS, Geofencing and Android Application: An Analysis*, Second International Conference on Computational Intelligence and Communication Technology (CICT) (PP. 683-686). IEEE.
- Hadjioannou, V., Mavromoustakis, C. X., Mastorakis, G., Markakis, E. K., Valavani, D., and Pallis, E., 2016, *Context Awareness Location-Based Android Application for Tracking Purposes in Assisted*

- Living, In 2016 International Conference on Telecommunications and Multimedia (TEMU) (PP. 1-7). IEEE.
- Hopkins, J., and Turner, J., 2012, *Go Mobile: Location-Based Marketing, Apps, Mobile Optimized Ad Campaigns, 2D Codes and Other Mobile Strategies to Grow Your Business*, John Wiley and Sons.
- Hristova, N., and O'Hare, G. M., 2004, *Ad-Me: Wireless Advertising Adapted to the User Location, Device and Emotions*, In 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2004, Proceedings of the (PP. 10). IEEE. <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>.
- Koldrack, P., Luplow, M., Kirste, T., and Teipel, S., 2013, *Cognitive Assistance to Support Social Integration in Alzheimer's Disease*. Geriatric Mental Health Care, Vol. 1, No. 2, PP. 39-45.
- Kuah, A. T., 2002, *Cluster Theory and Practice: Advantages for the Small Business Locating in a Vibrant Cluster*, Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship, Vol. 4, No. 3, PP. 206-228.
- Küpper, A., 2005, *Location-Based Services: Fundamentals and Operation*, John Wiley and Sons.
- Li, K., and Du, T. C., 2012, *Building a Targeted Mobile Advertising System for Location-Based Services*, Decision Support Systems, Vol. 54, No. 1, PP. 1-8.
- Patrick, A., Aaron, G., Garry, T., 2010, *Systems and Methods for a Graphical Personal Assistant with Context-Sensitive Advertising*, U.S. Patent Application 12/477,864, 4.
- Rahimi, H., Maimaiti, T., and Zincir-Heywood, A. N., 2014, *A Case Study for a Secure and Robust Geo-Fencing and Access Control Framework*, In 2014 IEEE Network Operations and Management Symposium (NOMS) (PP. 1-8). IEEE.
- Rosenkrans, G., and Myers, K., 2018, *Optimizing Location-Based Mobile Advertising Using Predictive Analytics*, Journal of Interactive Advertising, Vol. 18, No. 1, PP. 43-54.
- Sengel, E., 2013, *Usability Level of a University Web Site*, Procedia-Social and Behavioral Sciences, No. 106, PP. 3246-3252.
- Steiniger, S., Neun, M., Edwardes, A., and Lenz, B., 2008, *Foundations of LBS, Cartouche-Cartography for Swiss Higher Education*, Obtido Em, 20, 2010.
- Ververidis, C., and Polyzos, G. C., 2008, *Location-Based Services in Mobile Communications Industry*, In Electronic Commerce: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications (PP. 2150-2157). IGI Global.
- Young, S., 2010, *There Is an App for That: Television and the Internet*, Communication, Politics and Culture, Vol. 43, No. 2, P. 144.
- Yüce, Y. K., Gülkesen, K. H., and Barçın, E. N., 2012, *Balancing Autonomy and Security Over Geotracking Patients with Alzheimer Is Using a Personalized Geotracking System with Social Support Network*, Procedia Computer Science, No. 10, PP. 1064-1072.
- Lindqvist, J., Cranshaw, J., Wiese, J., Hong, J., and Zimmerman, J., 2011, *I Am the Mayor of My House: Examining Why People Use Foursquare-A Social-Driven Location Sharing Application*, In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, PP. 2409-2418.
- Asadollahi, M., 2010, *Investigating the Role of Environmental Elements in Visual Quality of Space*, Journal of Landscape, No. 7, PP. 70-67. (In Persian)
- Jelokhani-Niaraki, M., 2016, *Citizen-Centered Geographic Information Systems: The New Generation of GIS in Urban Management*, Shahrnegar Journal, No. 81, PP. 79- 72. (In Persian)
- Zahedi, A., 2013, *Investigating the Role of Advertising Boards on Shiraz Urban Perspective*, National Conference on Architecture, Culture and Urban Management, PP. 22-31. (In Persian)