



دانشگاه قم

دانشکده فنی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد فن آوری اطلاعات گرایش تجارت الکترونیکی

عنوان:

حفظ حریم خصوصی در سرویس های مبتنی بر مکان

استاد راهنما:

دکتر مهدی خرازی

استاد مشاور:

دکتر رسول جلیلی

نگارنده:

امیر سالار آملی

پاییز ۱۳۸۸

"صورت جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد"

با تاییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عجل الله تعالی فرجه الشریف)

جلسه دفاع پایان نامه کارشناسی ارشد آقای امیر سالارآملی رشته: فن آوری اطلاعات

تحت عنوان : **حفظ حریم خصوصی در سرویس های مبتنی بر مکان**

با حضور هیات داوران در محل دانشگاه قم در تاریخ / / تشکیل گردید.

در این جلسه پایان نامه با نمره (به عدد به حروف) و با درجه زیر مورد دفاع

قرار گرفت.

عالی ___ بسیار خوب _ خوب ___ قابل قبول ___

نام و نام خانوادگی	سمت	مرتبه علمی	امضا
دکتر مهدی خرازی	استاد راهنما		
دکتر رسول جلیلی	استاد مشاور		
دکتر یعقوب فرجامی	استاد ناظر		
مهندس حسن هانی	استاد ناظر		
	نماینده کمیته تحصیلات تکمیلی		

معاون آموزشی و پژوهشی دانشکده

مدیر امور آموزش و تحصیلات تکمیلی

نام و امضا

نام و امضا

تشکر و قدردانی

با سپاس بیکران به درگاه یگانه معبود هستی که این توفیق را نصیبم کرد تا در مرحله‌ای دیگر، گامی هر چند کوچک در تحقق اهداف خویش بردارم. هر چند که در این گفتار یارای آن را ندارم که از همه کسانی که در طول این پایان‌نامه به نوعی یار و مددکارم بوده‌اند تشکر کنم، ولی بر خود لازم می‌دانم که مراتب تقدیر و تشکر خود را به تک‌تک این عزیزان تقدیم کنم.

استاد راهنمای ارجمندم جناب **دکتر مهدی خرازی** و استاد مشاور بزرگووارم آقای **دکتر رسول جلیلی** را به پاس محبت‌ها و علم آموزشیشان و فراهم آوردن محیط مناسب پژوهشی می‌ستایم و نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

از سایر همکاران و دوستانم بالاخص دوست عزیزم مهندس موسی احسان در مرکز امنیت شبکه شریف برای تعاملات و پیشنهادهای ارزشمندشان، سپاسگزاری می‌نمایم.

به پاس تعبیر عظیم و انسانی‌شان از کلمه ایثار و از خودگذشتگی،
به پاس عاطفه سرشار و گرمای امیدبخش وجودشان که در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان
است،
به پاس قلب‌های بزرگشان که فریادرس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت می‌گراید،
و به پاس محبت‌های بی‌دریغشان که هرگز فروکش نمی‌کند.

این مجموعه را تقدیم می‌کنم به

پدر عزیزم که صبورانه در تمامی مراحل مرا یاری کردند
و مادر گرامیم که رهنمودهایش همواره چراغ راه زندگیم هست.... روحش شاد
و با تشکر از حمایت‌های معنوی خواهر و برادرم سحر و هومن

چکیده

رشد روزافزون تجارت سیار، باعث به وجود آمدن سرویس‌های مبتنی بر مکان برای کاربران سیار شده است. اغلب کاربران ترجیح می‌دهند موقعیت مکانی خود را از دید عوامل خارجی پنهان نگه دارند زیرا آشکار بودن فعالیت‌های کاربران در مکان‌های معین می‌تواند مخاطراتی برای آنها داشته باشد. در این پایان نامه یک روش جدید برای کنترل حریم شخصی کاربر در سرویس‌های مبتنی بر مکان با نام *تویی‌لوک*¹ پیشنهاد شده است. روش ارایه شده بر اساس پنهان‌سازی هویت کاربر و اعلام دقیق موقعیت مکانی کاربر می‌باشد. اعلام دقیق موقعیت باعث سرویس‌دهی مناسب و با کیفیت به کاربر می‌شود. برای پنهان‌سازی هویت کاربر از قطعه‌ای داده به نام *بلیط بی‌نام* استفاده شده است. *بلیط بی‌نام* برای سرویس‌دهنده به معنای این است که کاربر قبلاً مکانیزم‌های احراز هویت را به درستی طی کرده است و اکنون اجازه استفاده از سرویس را دارد. در روش *تویی‌لوک* هیچ عامل قابل اعتمادی در نظر گرفته نشده است و فرض بر این است که در تبادل داده‌ها بدون استفاده از عوامل مورد اعتماد انجام می‌شود. همچنین با این احتمال که، عامل‌های شرکت کننده می‌توانند با هم تبانی کرده و با همکاری یکدیگر به اطلاعات کاربران دسترسی پیدا کنند، حریم خصوصی را حفظ می‌کند. همچنین مکانیزمی برای عدم امکان جعل و سوء استفاده از *بلیط بی‌نام* وجود دارد. در نهایت در *تویی‌لوک* امکان تقلب کاربر در استفاده چندباره از *بلیط بی‌نام* گرفته شده است به این ترتیب که در صورت انجام چنین کاری نه تنها جلوی کاربر گرفته می‌شود بلکه هویت وی نیز برای سیستم فاش و در تاریخچه فعالیت کاربر ثبت می‌شود. مزیت این روش نسبت به روش‌های موجود این است که تمامی خصوصیات یک *بلیط بی‌نام*، مانند غیر قابل جعل بودن، غیرقابل استفاده مجدد، ناشناسی، ابطال ناشناسی و جلوگیری از تبانی را بدون استفاده از عوامل مورد اعتماد و با کمترین بار محاسباتی روی کاربر سیار دارا می‌باشد.

کلمات کلیدی: امنیت - حریم خصوصی - تجارت سیار - سرویس‌های مبتنی بر مکان

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	فصل ۱ مقدمه
۶	فصل ۲ مفاهیم پایه
۶	۱-۲ تجارت سیار
۷	۲-۲ سرویسهای مبتنی بر مکان
۱۱	۳-۲ حریم خصوصی
۱۲	۱-۳-۲ حفظ حریم خصوصی در سرویسهای مبتنی بر مکان
۱۳	۴-۲ آشکار سازی حریم خصوصی
۱۴	۵-۲ مکان یابی
۱۶	۶-۲ مفاهیم ریاضی و رمزنگاری
۱۶	۱-۶-۲ خم بیضوی و خصوصیات آن
۱۹	۲-۶-۲ مسئله لگاریتم گسسته
۲۲	۳-۶-۲ رمزنگاری کلید عمومی
۲۵	۴-۶-۲ امضای کور
۲۸	۵-۶-۲ پنهان سازی داده در خم بیضوی و آشکار سازی آن
۳۱	فصل ۳ کارهای مرتبط در زمینه حفظ حریم خصوصی در سرویسهای مبتنی بر مکان
۳۲	۱-۳ دسته بندی روشهای ناشناسی مکان
۳۲	۱-۱-۳ روشهای مبتنی بر خط مشی
۳۲	۲-۱-۳ روشهای مبتنی بر پنهان سازی موقعیت قبل از ارسال به LBS
۳۸	۲-۳ بررسی مشکلات روشهای ناشناسی مکان
۳۸	۱-۲-۳ بررسی موردی
۴۰	۳-۳ روشهای مبتنی بر بلیط
۴۷	۴-۳ جمع بندی از کارهای مروری مرتبط

فصل ۴ پروتکل پیشنهادی برای حفظ حریم خصوصی در سرویسهای مبتنی بر مکان	۵۰
۱-۴ معرفی کلی پروتکل پیشنهادی	۵۰
۱-۱-۴ فرضیات پروتکل توپیلوک	۵۴
۲-۱-۴ بیان پروتکل با رمزنگاری کلید عمومی RSA	۵۶
۳-۱-۴ بیان پروتکل در قالب رمزنگاری کلید عمومی مبتنی بر خم بیضوی	۶۱
۲-۴ گسترش توپی لوک	۶۵
۳-۴ خصوصیات و نتایج پروتکل توپی لوک	۶۵
فصل ۵ ارزیابی پروتکل پیشنهادی	۶۹
۱-۵ ارزیابی زمانی	۶۹
۲-۵ ارزیابی کارایی	۷۳
۳-۵ حملات روی پروتکل	۷۴
۱-۳-۵ حملات مهاجم خارجی	۷۴
۲-۳-۵ حملات روش رمزنگاری	۷۶
فصل ۶ نتیجه‌گیری و کارهای آتی	۷۸
منابع و مراجع	۸۱
واژه نامه انگلیسی به فارسی	۸۵

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۵	شکل ۱-۲: روش‌های تعیین موقعیت
۱۸	شکل ۲-۲: جمع هندسی یک نقطه با خودش روی خم بیضوی
۲۵	شکل ۴-۲: امضای کور مبتنی بر <i>RSA</i>
۲۷	شکل ۵-۲: روش امضای کور مبتنی بر خم بیضوی (جنا ۲۰۰۸)
۲۷	شکل ۶-۲: بررسی صحت امضای کور جنا
۲۸	شکل ۷-۲: پنهان سازی داده روی نقاط خم بیضوی
۲۹	شکل ۸-۲: آشکار سازی داده پنهان شده در خم بیضوی
۳۴	شکل ۱-۳: روش <i>K</i> -ناشناسی
۳۴	شکل ۲-۳: توزیع نامناسب کاربران در روش استفاده از درخت دسته بندی ۴ تایی
۵۱	شکل ۱-۴: شمای کلی پروتکل پیشنهادی (تویی لوک)
۵۸	شکل ۲-۴: فاز صدور بلیط بی‌نام در پروتکل تویی لوک به روش امضای کور مبتنی بر <i>RSA</i>
۶۰	شکل ۳-۴: فاز استفاده از بلیط بی‌نام در پروتکل تویی لوک به روش امضای کور مبتنی بر <i>RSA</i>
۶۳	شکل ۴-۴: فاز صدور بلیط بی‌نام در پروتکل تویی لوک به روش امضای کور مبتنی بر <i>ECC</i>
۶۴	شکل ۵-۴: استفاده بلیط بی‌نام در پروتکل تویی لوک به روش امضای کور مبتنی بر <i>ECC</i>

فهرست جداول

صفحه

عنوان

جدول ۱-۲: توان محاسباتی برای حل مساله لگاریتم گسسته روی خم بیضوی	۲۱
جدول ۲-۲: توان محاسباتی لازم برای تجزیه اعداد صحیح بسیار بزرگ	۲۱
جدول ۳-۲: مقایسه طول کلید و زمان شکست کلید در دو روش رمزنگاری <i>ECC</i> و <i>RSA</i>	۲۳
جدول ۴-۲: مقایسه کارایی در دو روش رمزنگاری <i>ECC</i> و <i>RSA</i>	۲۴
جدول ۵-۲: فضای مورد نیاز برای نگهداری کلید در دو روش رمزنگاری <i>ECC</i> و <i>RSA</i>	۲۴
جدول ۶-۲: فضای مورد نیاز برای نگهداری پیام رمز شده به دو روش رمزنگاری <i>ECC</i> و <i>RSA</i>	۲۴
جدول ۷-۲: نمادهای استفاده شده در امضای کور مبتنی بر خم بیضوی (جنا ۲۰۰۸)	۲۶
جدول ۱-۳: انواع مختلف بلیط	۴۳
جدول ۲-۳: مقایسه روشهای مختلف پنهان سازی موقعیت مکانی	۴۸
جدول ۳-۳: مقایسه مکانیزمهای مختلف مبتنی بر مفهوم بلیط الکترونیکی	۴۸
جدول ۱-۴: نمادهای به کار رفته در پروتکل توپی لوک به روش امضای کور مبتنی بر <i>RSA</i>	۵۷
جدول ۲-۴: نمادهای به کار رفته در پروتکل توپی لوک به روش امضای کور مبتنی بر <i>ECC</i>	۶۲
جدول ۱-۵: نمادهای به کار رفته برای ارزیابی زمانی پروتکل توپی لوک	۷۰
جدول ۲-۵: ارزیابی زمانی روش توپی لوک	۷۱
جدول ۳-۵: مقایسه پروتکل توپی لوک با کارهای مشابه از نظر بار محاسباتی	۷۲
جدول ۱-۶: مقایسه پروتکل توپی لوک با کارهای مشابه	۷۹

فهرست علائم و اختصارات (*Abbreviations*)

<i>2PLoc</i>	<i>Privacy Preserving Location</i>
<i>ECC</i>	<i>Elliptic Curve Cryptography</i>
<i>EC</i>	<i>Elliptic Curve</i>
<i>ECDLP</i>	<i>Elliptic Curve Discrete Logarithm Problem</i>
<i>LBS</i>	<i>Location Based Services</i>
<i>RSA</i>	<i>Public Key Cryptography (Rivest, Shamir and Adleman)</i>
<i>TI</i>	<i>Ticket Issuer</i>
<i>TTP</i>	<i>Trusted Third Party</i>

فصل اول :

مقدمه

فصل ۱ مقدمه

امروزه استفاده از ابزارها و فن‌آوریهای پیشرفته ارتباطی، شبکه‌های مخابراتی، ماهواره‌ها و شبکه‌های بی‌سیم یکی از نیازمندی‌های مهم انسان‌ها شده است. وجود چنین فن‌آوری‌هایی امکان تبادل اطلاعات را در کمترین زمان ممکن فراهم ساخته است. ترکیب این فن‌آوری‌های ارتباطی با فن‌آوریهای دیگر مانند روش‌های مختلف مکان‌یابی، نوید دسترسی به اطلاعات جدیدتر آن‌هم در هر زمانی را می‌دهد.

تبادلات سرویس‌ها در بستر شبکه‌های مخابراتی نوع جدیدی از تجارت را با عنوان تجارت سیار شکل داده است. مشکل دستگاه‌هایی که در بستر مخابراتی سیار در حال استفاده هستند کم بودن قدرت محاسباتی، کوچک بودن صفحه نمایش و پایین بودن پهنای باند می‌باشد. با این حال به علت اینکه این دستگاه‌ها در هر زمانی و در هر مکانی توسط مشخص دارنده آن قابل استفاده است، روز به روز در حال گسترش می‌باشند. سیار بودن کاربران در کنار فن‌آوریهای تشخیص موقعیت این امکان را فراهم کرده است که سرویس‌های خاصی برای استفاده از این مزیت دستگاه‌های سیار نسبت به سرویس‌های تجارت الکترونیک تعریف و ارائه شود.

وجود چنین سرویس‌هایی در بستر شبکه‌های سیار می‌تواند باعث از بین رفتن بخشی از حریم خصوصی کاربران شود. زیرا حتی اگر با روش‌های رمزنگاری جلوی شنود اطلاعات در

مسیرهای تبادل گرفته شود، معمولاً این اطلاعات را از دید عوامل دخیل در تراکنش نمی‌توان مخفی کرد و این خود باعث از بین رفتن حریم خصوصی کاربر می‌شود.

حریم خصوصی در این نوع سرویس‌های مبتنی بر مکان به معنای فاش نشدن موقعیت مکانی کاربران در هنگام دریافت سرویس می‌باشد. این عملیات به موقعیت مکانی کاربر برای ارائه سرویس احتیاج دارد و این مغایر با حفظ حریم خصوصی کاربران می‌باشد. لذا توجه به مکانیزم‌هایی که حریم خصوصی کاربران را در سرویس‌های مبتنی بر مکان حفظ می‌کنند، دو چندان احساس می‌شود.

برخی از سرویس‌دهندگان با وضع قوانین برای کنترل سیاست‌های امنیتی سعی در حفظ حریم خصوصی کاربران دارند با این حال هیچ التزامی برای آن‌ها در اجرای درست این سیاست‌ها وجود ندارد. برخی روش‌ها، روی داده‌های (اطلاعات) مکانی تمرکز دارند و سعی می‌کنند به نوعی این داده‌ها را مخفی کنند یا دقت آن‌ها را کاهش دهند.

روش‌هایی که با دستکاری روی داده مکانی سعی در حفظ حریم خصوصی کاربر دارند، باعث پایین آمدن کیفیت سرویس‌دهی به کاربران یا بالا رفتن بار محاسباتی می‌شود. البته در برخی کاربردها حتی با بالا رفتن بار محاسباتی به اهداف امنیتی مورد نیاز کاربر نمی‌توان رسید. لذا برای کنترل حریم خصوصی از روش‌های حفظ ناشناسی هویت کاربر استفاده می‌شود. روش‌های ناشناسی از طرفی می‌توانند کاربران را احراز هویت کنند و از طرفی می‌توانند هویت کاربر را از سایر اطلاعاتی که برای سرویس‌دهنده ارسال می‌شوند جدا نگه دارند.

بحث ارتباطات ناشناس در تجارت الکترونیکی و به طور خاص در بستر شبکه اینترنت جزئی از مبحث ناشناسی است. روش‌هایی مانند تور^۲، مسیریابی پیازی^۳، *Mix net* و ... برای برقراری ارتباط ناشناس در بستر اینترنت مطرح شده‌اند ولی برای کاربردهایی که افراد مستقیماً اطلاعات خود را در اختیار یکدیگر قرار می‌دهند به هیچ‌گونه قابل استفاده نمی‌باشند زیرا در این روش‌ها فرستنده اطلاعات را از گیرنده اطلاعات یا هر دو را از دید هم مخفی می‌کند. ناشناسی در اینگونه روش‌ها در صورتی است که فرستنده به طور آگاهانه اطلاعات خود را در اختیار گیرنده قرار ندهد. از آنجایی که در یک تراکنش تجاری فرستنده آگاهانه اطلاعات شخصی و اطلاعات سرویس مورد نظر را در اختیار گیرنده می‌گذارد این روش‌ها قابل استفاده نیست و مکانیزم‌های دیگری را طلب می‌کند.

² TOR

³ Onion Routing

حریم خصوصی چیست؟ چگونه از طریق ناشناسی به کنترل حریم خصوصی پرداخته می‌شود؟ تجارت سیار و سرویس‌های خاص این تجارت کدام‌ها هستند؟ این‌ها سئوالاتی است که سعی شده در این پایان‌نامه جواب‌های مناسبی به آن‌ها داده شود. در نهایت هدف این پایان‌نامه ارایه روش جدیدی برای حفظ حریم خصوصی کاربران در سرویس‌های مبتنی بر مکان است که نسبت به روش‌های قبلی ویژگی‌های جامع‌تر و بهتری داشته باشد. روش‌های مختلفی برای رسیدن به هدف حفظ حریم خصوصی پیشنهاد شده است. ولی اکثر آن‌ها دارای مشکلاتی است. یا برای بستر شبکه سیار قابل استفاده نیست یا ویژگی‌های کامل و جامعی ندارند یا با ضعف‌هایی از قبیل استفاده از عوامل قابل اعتماد، حریم خصوصی کاربر را به مخاطره می‌اندازند. بنابراین در عمل مناسب نمی‌باشند. لذا روشی پیشنهاد شده که علاوه بر پوشش نقاط ضعف روش‌های پیشین، در عمل نیز برای کاربران مناسب باشد.

در ادامه این پایان‌نامه ابتدا مفاهیم پایه‌ای لازم از قبیل تجارت سیار، سرویس‌های مبتنی بر مکان، و نحوه نگرش به حریم خصوصی توضیح داده شده است. در ادامه این فصل مفاهیم امنیتی و رمزنگاری که در توضیح روش پیشنهادی به آن احتیاج داریم را معرفی کرده‌ایم. در فصل سه پژوهش‌های مرتبط با حفظ حریم خصوصی را در دو دسته روش‌های ناشناسی مکان و روش‌های ناشناسی کاربر که مبتنی بر بلیط بی‌نام است مرور شده است. روش پیشنهادی پایان‌نامه در فصل چهارم معرفی شده است. این روش را به دو صورت مبتنی بر رمزنگاری *RSA* و مبتنی بر رمزنگاری *ECC* تشریح شده است. فصل پنجم به ارزیابی زمانی و حملات روی روش پیشنهادی اختصاص داده شده و در نهایت در فصل ششم روی نتیجه‌گیری و بررسی کارهای آتی می‌پردازیم.

فصل دوم:

مفاهیم پایه

فصل ۲ مفاهیم پایه

۲-۱ تجارت سیار

با پیشرفت فن‌آوری‌های اطلاعاتی و توسعه ابزارهای مرتبط شاهد فراگیر شدن تجارت الکترونیکی در زندگی روزانه انسان‌ها هستیم. با ظهور شبکه‌های بی‌سیم، امروزه نسل جدیدی از کاربردهای تجارت الکترونیکی تحت نام تجارت سیار پدیدار شده است. هر چند توسعه تجارت سیار با محدودیت‌هایی مانند کم بودن باند ارتباطی، پایین بودن قدرت محاسباتی و پایین بودن قدرت ذخیره سازی دستگاه‌های سیار همراه است، لیکن به توجه به مزیت‌های بسیار آن، در حال رشد است.

سادگی، سرعت استفاده، شخصی بودن دستگاه‌ها، قابلیت استفاده در همه جا و هر زمانی [۱، ۲] خصوصیات بارزی هستند که باعث افزایش تمایل به استفاده از این نوع از مبادلات تجاری می‌شوند.

تعاریف گوناگونی برای تجارت سیار ذکر شده است. یکی از جامع‌ترین آنها که در [۳] بیان شده، تجارت سیار را اینگونه تعریف می‌کند:

"به هر گونه نقل و انتقال الکترونیکی یا تبادل اطلاعات که به وسیله یک ابزار سیار انجام می‌شود و طی آن ارزش حقیقی یا پیش‌پرداخت پولی در تبادل کالا، خدمات یا اطلاعات منتقل می‌شود."

چشم‌انداز توسعه ارتباطات بی‌سیم حاکی از آن است که تجارت سیار یکی از مهمترین روشهای تجاری در جهان خواهد بود. کاربردها و امکانات زیادی برای تبادلات تجاری از طریق شبکه‌های بی‌سیم قابل تصور است و با تکنولوژی‌های جدید محصولات و خدمات جدیدی در این حوزه تعریف می‌شود. برای برخی از کاربردهای تجارت سیار می‌توان به حراج‌های سیار، بانکداری سیار، بازی‌های سیار، آموزش، و تبلیغات اشاره کرد [۴].

تجارت سیار نوع خاصی از تجارت الکترونیکی محسوب می‌شود. مهم‌ترین مزیت تجارت سیار نسبت به تجارت الکترونیکی استفاده آن در هر مکان و هر زمان می‌باشد. کاربران مدل عمومی تجارت سیار را می‌توان در قالب سه عنصر اصلی کاربر، سرویس‌دهنده و زیرساخت شبکه بی‌سیم تعریف کرد [۴]. البته با توجه به سناریوهای مختلف اجزای دیگری هم می‌تواند به این گروه اضافه شود.

۲-۲ سرویس‌های مبتنی بر مکان

ایده اصلی در تولد سرویس‌های مبتنی بر مکان^۴ (*LBS*) پاسخ به سوال‌هایی از قبیل "من کجا هستم؟ چه کسی یا چه چیزی نزدیک من است؟ چگونه می‌توانم مسیر خود را پیدا کنم؟ دوستان من کجا هستند؟" می‌باشد. کاربران در تجارت سیار موقعیت مکانی ثابتی ندارند و در شبکه در حال حرکت و جابجایی هستند. این جابجایی مهم‌ترین تفاوت تجارت سیار و تجارت الکترونیکی است. با نگاه به این خصوصیت تحرک‌پذیری کاربران در شبکه، گروهی از سرویس‌هایی که بتوانند از این مزیت در راستای خدمات دهی بهتر و دقیق‌تر به کاربران کمک کنند، ایجاد شده است. به این گروه از سرویس‌ها، سرویس‌های مبتنی بر مکان گفته می‌شود.

⁴ Location Based Services

سرویس‌های قابل دسترسی با دستگاه‌های قابل حمل در شبکه بی‌سیم که از موقعیت مکانی دستگاه سیار برای ارائه سرویس مورد نظر استفاده می‌کنند [۵] را سرویس مبتنی بر مکان می‌گوییم. در تعریفی دیگر که در [۶] آمده است سرویس مبتنی بر مکان را، سرویس-هایی مبتنی بر پروتکل شناسایی بی‌سیم که از اطلاعات جغرافیایی^۵ برای سرویس‌دهی به کاربر سیار استفاده می‌کنند، تعریف کرده است.

کاربر برای رفع نیاز خود مانند اطلاعات یا خدماتی را که احتیاج دارد با سرویس‌دهنده، ارتباط برقرار می‌کند. سپس نیاز، اولویتها و موقعیت مکانی خود را اعلام می‌کند. این اطلاعات به سرویس‌دهنده کمک می‌کند نیاز کاربر را برطرف کرده یا خدماتی را که درخواست کرده ارائه دهد. دو پارامتر سرویس داده شده و موقعیت اعلام شده از طرف کاربر در این نوع سرویسها اهمیت دارند.

GIS به سیستم‌های اطلاعاتی گفته می‌شود که داده‌های جغرافیایی را پردازش می‌کند. از این دید سرویس‌های مبتنی بر مکان نوع خاصی از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی می‌باشند. با این حال *GIS* منشا ظهور و کاربران متفاوتی دارد. برنامه‌های حرفه‌ای جغرافیایی و کاربران با تجربه از *GIS* استفاده می‌کنند ولی *LBS* اخیراً و برای کاربران عمومی متولد شده است. برنامه‌های *GIS* قدرت محاسباتی زیاد و منابع بالایی احتیاج دارند ولی *LBS* برای دستگاه‌های با ظرفیت محاسباتی پایین طراحی شده است. از نرم‌افزارهای تجاری *GIS* که در ده ۱۹۸۰ معرفی شده‌اند می‌توان به *ArcGIS* اشاره کرد. با این حال روشها و متدولوژیهای *GIS* می‌توانند پشتیبان *LBS* باشند. به عنوان مثال پایگاه داده‌های جغرافیایی بزرگی که توسط روش‌های *GIS* تهیه شده است برای کاربردهای *LBS* استفاده می‌شود.

اجزایی تشکیل دهنده یک سیستم سرویس‌دهی مبتنی بر مکان شامل موارد زیر می‌-

باشد:

- دستگاه موبایل (سیار) : وسیله‌ای در دستان کاربر است که برای درخواست و ارائه اطلاعات لازم به کار می‌رود. نتیجه درخواست شده به صورت صوت، عکس یا متن روی صفحه دستگاه نمایش داده می‌شود. این دستگاه سیار دارای قدرت محاسباتی و ظرفیت نگهداری اطلاعات محدودی است.
- شبکه ارتباطی یا زیر ساخت ارتباطی شبکه بی‌سیم که برای انتقال داده بین دستگاه سیار کاربر و سرویس‌دهنده مورد نیاز است.

⁵ *Geographic Information*

- اجزای موقعیت‌یاب: برای شروع درخواست در سیستم مبتنی بر مکان لازم است کاربر موقعیت مکانی خود را تعیین کند. کاربر موقعیت خود را می‌تواند از طریق زیر ساخت شبکه ارتباطی یا از طریق سیستم موقعیت‌یابی جهانی⁶ (GPS) به دست بیاورد. یا اگر در محیط بسته قرار دارد از روش‌های دیگر که در مبحث مکان‌یابی شرح داده می‌شود.
- سرویس‌دهنده: سرویس‌دهنده، تعداد مختلفی از سرویس‌هایی که مبتنی بر موقعیت کاربر می‌باشد را به او پیشنهاد می‌دهد.

انواع مختلفی برای سرویس مبتنی بر مکان وجود دارد. اولین و پایه‌ای‌ترین سرویس

مبتنی بر مکان سرویس‌هایی هستند که اطلاعات مشخصی به کاربر می‌دهند. مانند:

- سیستم‌های اطلاعاتی: پایگاه داده این سیستم‌های اطلاعاتی مملو از مراکز خدماتی به همراه موقعیت مکانی آنها می‌باشد که برای معرفی به کاربران تهیه شده است. مثلاً اگر کاربری احتیاج به بانکی داشته باشد ولی اطلاعی از آدرس و مکان بانک‌ها نداشته باشد، با رجوع به این سیستم‌های اطلاعاتی و اعلان موقعیت مکانی خود از بانک‌هایی که در مجاورت وی هستند مطلع می‌شود. این سیستم‌های اطلاعاتی معمولاً در ترکیب با سیستم‌های ناوبری کارایی بالاتری خواهند داشت.
 - نمایش موقعیت کنونی کاربر: این سرویس با استفاده از نقشه‌های موجود موقعیت کاربر که معمولاً به صورت مختصات جغرافیایی است را روی نقشه نشان می‌دهند.
 - سرویس راهنمای توریست: ارائه خدمات و توضیحات و معرفی مراکز توریستی به مسافران و توریست‌ها همواره یکی از دغدغه‌های مسئولین گردشگری در کشورها بوده است. به همین دلیل سیستم‌های راهنمای توریستی که بر اساس موقعیت مکانی مسافران طراحی شده‌اند برای راهنمایی و ارائه خدمات گردشگری بسیار کمک می‌کنند.
- دسته‌ای دیگر به جای دادن اطلاعات، موجب شروع عملیاتی می‌شوند. مانند سرویس‌هایی که در زیر به آنها اشاره می‌کنیم.

- سیستم‌های ناوبری⁷: زمانی که در شهر غریبی قرار گرفته‌ایم و آشنایی چندانی با خیابان‌ها و نقشه شهر نداریم نیاز به سیستمی که با آن بتوان آدرس مورد نظر را پیدا کرد احساس می‌شود. برای این منظور سیستم‌های ناوبری به کمک ما می‌آیند. در برنامه‌ها که ترکیبی از نقشه‌های از پیش تهیه شده و تکنولوژی‌های موقعیت‌یابی هستند علاوه بر اینکه موقعیت فعلی کاربر را روی نقشه شهر نمایش می‌دهند، برای پیدا کردن آدرس نقطه‌ای در شهر نیز کاربرد دارند. برای این کار کافی است مکان مورد نظر را روی نقشه جستجو کرد، سپس سیستم بهترین مسیری که برای رسیدن به مکان مورد نظر وجود دارد را

⁶ Global Positioning System

⁷ Navigation

پیشنهاد می‌کند. همچنین با کمک از گزارشات ترافیکی مسیر پیشنهادی از دقت بالاتری برخوردار خواهد بود.

- سیستم‌های ردیابی^۸: موسسات اداری و تجاری که نیاز دارند کارمندان آنها در سطح وسیعی به ارائه خدمات پردازند (مانند آتش‌نشانی، مراکز اورژانس، مراکز حمل و نقل)، برای ارائه خدمات بهتر احتیاج به کنترل و ردیابی کارمندان خود دارند. در سیستم‌های ردیابی کارمندان با وسیله که در اختیار دارند که معمولاً ترکیبی از یکی از تکنولوژی‌های موقعیت‌یابی و یک دستگاه فرستنده است در زمان‌های مشخصی اطلاعات مکانی خود را برای یک کارگزار مرکزی ارسال می‌کند.

- بازی^۹: رشد بازیهای رایانه‌ای و تحت شبکه و هیجان این بازیهای مجازی طراحان را به سوی ارائه بازی‌ها در سطوح بزرگتر و واقعی‌تر همانند بازیهای گروهی در سطح یک شهر یا کشور سوق داده است. این بازی‌ها با موقعیت مکانی بازی‌کنان آنها هیجان غیر قابل وصفی به استفاده‌کنندگان هدیه می‌دهند. بازی *Turf Wars* که یک بازی مافیایی مبتنی بر *GPS* برای کاربران *iPhone* طراحی شده است. همچنین بازی *GeoCaching* برای پیدا کردن اهداف پنهان شده توسط برخی نشانه‌ها و سر نخهایی که محیط در اختیار کاربر قرار می‌دهد، یک مثال از بازیهای مبتنی بر مکان می‌باشد.

- سیستم‌های تبلیغاتی^{۱۰}: یکی از اهداف کارشناسان تبلیغاتی برای کاهش هزینه و افزایش تاثیر تبلیغات، ارائه تبلیغات به مشتریان هدف می‌باشد. برای تعریف و شناسایی مشتریان هدف معیارهای بسیاری وجود دارد. یکی از این معیارها نزدیکی مشتریان به مراکز ارائه خدمات است. زیرا هر چه مشتری به مرکز خرید نزدیک باشد احتمال خرید بیشتر است. لذا کارشناسان تبلیغاتی با شناختن موقعیت مکانی مشتریان و مراکز خرید، می‌توانند تبلیغات موثرتری داشته باشند.

- سیستم‌های پرداخت بیمه بر اساس نحوه استفاده: به عنوان مثال پرداخت حق بیمه برای بیمه بدنه اتومبیل را می‌توان در نظر گرفت. در این نوع از پرداخت حق بیمه، محاسبه حق بیمه بر اساس مقدار حرکت ماشین و نوع مکانی که اتومبیل در آنجا هست از نظر پرحادثه یا کم حادثه بودن انجام می‌شود.

- سرویسهای ضروری^{۱۱}: مهمترین کاربرد *LBS* استفاده از آن در شناسایی موقعیت افراد تماس گیرنده با مراکز اورژانس، آتش‌نشانی و یا موارد مشابه دیگر می‌باشد.

- کاربردهای تجاری^{۱۲}: تکنولوژی *LBS* در موارد مختلف درآمد بسیار بالایی دارد. مواردی مانند تبلیغات و بازاریابی برای مشتری که در محدوده خاصی باشد و یا راهنمایی مسیر^{۱۳} به نزدیکترین فروشگاه، رستوران، نزدیکترین تاکسی و موارد دیگر

⁸ Tracking

⁹ Game

¹⁰ ADs

¹¹ Emergency Services

¹² Commercial Applications

¹³ Destination Guide