

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



۱۳۰۷

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

دانشکده مهندسی ژئودزی و ژئوماتیک

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد مهندسی نقشه برداری – سامانه اطلاعات مکانی (GIS)

بررسی و توسعه توابع کاربردی سه بعدی Web-GIS در Google

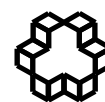
توسط:

مینا مهران فر

استاد راهنما:

دکتر علی اصغر آل شیخ

زمستان ۱۳۹۱



تاسیس ۱۳۰۷  
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

بسمه تعالی

## تاییدیه هیات داوران

شماره:

تاریخ:

هیات داوران پس از مطالعه پایان نامه و شرکت در جلسه دفاع از پایان نامه تهیه شده تحت عنوان:

### "بررسی و توسعه توابع کاربردی سه بعدی Web-GIS در Google"

توسط خانم مینا مهران فر، صحت و کفایت تحقیق انجام شده را برای اخذ درجه کارشناسی ارشد، رشته مهندسی نقشه برداری، گرایش سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، در تاریخ ۱۳۹۱/۱۰/۲۴ مورد تایید قرار می دهند.

اعضای هیئت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر علی اصغر آل شیخ	دانشیار	
۲- استاد ممتحن داخلی			
۳- استاد ممتحن خارجی			
۴- نماینده تحصیلات تکمیلی			



تاسیس ۱۳۰۷

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

بسمه تعالی

اظهارنامه دانشجو

شماره:

تاریخ:

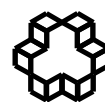
اینجانب **مینا مهران فر** دانشجوی کارشناسی ارشد رشته **مهندسی نقشه برداری**، گرایش سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، دانشکده مهندسی ژئودزی و ژئوماتیک دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، گواهی می‌نمایم که تحقیقات ارائه شده در پایان‌نامه با عنوان

### "بررسی و توسعه توابع کاربردی سه‌بعدی Web-GIS در Google"

با راهنمایی استاد محترم، جناب آقای **دکتر علی اصغر آل‌شیخ**، توسط شخص اینجانب انجام شده و صحت و اصالت مطالب نگارش شده در این پایان‌نامه مورد تایید می‌باشد، و در مورد استفاده از کار دیگر محققان به مرجع مورد استفاده اشاره شده است. بعلاوه گواهی می‌نمایم که مطالب مندرج در پایان‌نامه تا کنون برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی توسط اینجانب با فرد دیگری در هیچ جا ارائه نشده است و در تدوین متن پایان‌نامه چارچوب (فرمت) مصوب دانشگاه را بطور کامل رعایت کرده‌ام.

امضاء دانشجو:

تاریخ: ۱۳۹۱/۱۱/۲۴



تاسیس ۱۳۰۷

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

بسمه تعالی

## حق طبع و نشر و مالکیت نتایج

شماره:

تاریخ:

- ۱- حق چاپ و تکثیر این پایان نامه متعلق به نویسنده آن می باشد. هر گونه کپی برداری بصورت کل پایان نامه یا بخشی از آن تنها با موافقت نویسنده یا کتابخانه دانشکده مهندسی ژئودزی و ژئوماتیک، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی مجاز می باشد.  
ضمنا متن این صفحه نیز باید در نسخه تکثیر شده وجود داشته باشد.
- ۲- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی می باشد و بدون اجازه کتبی دانشگاه به شخص ثالث قابل واگذاری نیست.  
همچنین استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مراجع مجاز نمی باشد.

تقدیم بہ داستان پر مہر پدر و مادر عزیزم

## تشر و قدر دانی

ذلک فضل من الله و کفی بالله علیما (۷۰ نسا)

شکر شایان نثار ایزد منان که توفیق را رفیق راهم ساخت تا این پایان نامه را به پایان برسانم. در این راه از استاد فرهیخته‌ام، جناب آقای دکتر علی اصغر آل شیخ که همواره نظرات ارزشمندشان برایم گره‌گشا بود و در همه حال پشتیبان اینجانب بودند، صمیمانه سپاسگزارم. از استاد فاضل و اندیشمند، آقای دکتر حسین هلالی که در تمامی مراحل یار و یاور من بوده و از هیچ تلاشی در راه آموزش آموختن دریغی نداشته‌اند، تشکر فراوان دارم و امیدوارم همواره کامیاب باشند.

از همکلاسی‌های عزیزم، خانم‌ها مهدیه قدسی‌نژاد و رها بهره‌دار و تمام کسانی که در مراحل مختلف همراه و مشوقم بودند صمیمانه تشکر می‌کنم و آرزوی موفقیت و سربلندی‌شان را دارم.

سپاس بیکران بر همدلی و همراهی و همگامی پدر و مادر دلسوز و مهربانم که سجده ی ایثارشان گل محبت را در وجودم پروراند و کریمانه از کنار غفلت‌هایم گذشته و در تمام عرصه‌های زندگی یار و یآوری بی چشم داشت برای من بوده‌اند که هیچ‌گاه نمی‌توانم تلاش‌های بی‌دریغ‌شان را جبران نمایم. از خواهر و برادر دلسوزم که دلگرمی آن‌ها پیمودن این راه را برایم آسان می‌نمود صمیمانه سپاسگزارم.

## چکیده

با افزایش دسترسی به اینترنت، استفاده از سیستم‌های اطلاعات مکانی تحت وب<sup>۱</sup> نیز گسترش چشمگیری یافته و در این راستا خدمات مکانمند متنوعی، مانند گوگل مپس<sup>۲</sup>، توسعه داده شده‌اند. از آنجاییکه خدمات مکانی ارائه شده اغلب با دید استفاده جهانی گسترش یافته‌اند، ابزارهای توسعه برای کاربردهای محلی و اختصاصی را نیز در اختیار کاربران قرار می‌دهند.

تحقیق حاضر، ابتدا به بررسی و تحلیل ویژگی‌های علمی و فنی سرویس‌های نقشه‌ای اینترنتی پرداخته و با مقایسه خدمات شش سرویس‌دهنده بزرگ و متداول جهانی (گوگل<sup>۳</sup>، مایکروسافت بینگ<sup>۴</sup>، یاهو<sup>۵</sup>، نوکیا<sup>۶</sup>، مپ کوئست<sup>۷</sup>، اپن‌استریت مپ<sup>۸</sup>)، محیط گوگل مپس را از سرویس‌های گوگل، به لحاظ برتری امتیازات در تنوع داده، ابزار توسعه و استفاده گسترده جهت توسعه توابع انتخاب می‌کند.

در راستای پاسخگویی به سوالات و نیازهای مکانمند کاربران، توابع نمایش قبله و اوقات شرعی در محیط اینترنت در هدف کار قرار گرفت. توابع مذکور در بستر گوگل مپس و با استفاده از واسط‌های برنامه‌نویسی کاربردی<sup>۹</sup> آن توسعه داده شدند. نمایش اطلاعات این توابع در کنار اطلاعات سه‌بعدی خادم گوگل، موجب درک بهتر کاربر از هدف نقشه می‌شود. اگر چه توابع توسعه داده شده در این تحقیق، در هر مش‌آپ<sup>۱۰</sup> مکانمند دیگری به صورت مستقل قابل استفاده می‌باشند، با این وجود تمامی آنها به همراه بیش از ده لایه‌ی اطلاعاتی پرکاربرد دیگر، در یک محیط کاربردی تجمیع شدند. سرویس مکانی این تحقیق، داده‌ها و اطلاعات مکانمند را از منابع دیگر فراخوانی و بر روی نقشه‌های پویا نمایش می‌دهد.

با پیاده‌سازی اهداف فوق در طول این تحقیق، یک مش‌آپ شامل اطلاعات کاربردی و توابع پردازشی دقیق مکانمند، با زبان فارسی و تعامل گرافیکی مناسب ایجاد گردید. در گام‌های آتی، برای بهبود کارایی برنامه کاربردی توسعه داده شده، می‌توان از پایگاه داده‌های اینترنتی محلی نیز بهره گرفت.

**کلید واژه:** سیستم‌های اطلاعات مکانی تحت وب، قبله‌نما، اوقات شرعی، گوگل مپس، مش‌آپ مکانی.

---

<sup>۱</sup> WebGIS

<sup>۲</sup> Google Maps

<sup>۳</sup> Google

<sup>۴</sup> Microsoft Bing

<sup>۵</sup> Yahoo

<sup>۶</sup> Nokia

<sup>۷</sup> Map Quest

<sup>۸</sup> OpenStreet Map

<sup>۹</sup> Application Programming Interface (API)

<sup>۱۰</sup> Mashup



## فهرست

عنوان	صفحه
فهرست	ط
لیست اشکال	ک
لیست جداول	م
لیست اختصارات	ن
<b>فصل ۱ کلیات</b>	۱
۱-۱- مقدمه	۲
۲-۱- بیان مسئله	۲
۳-۱- اهداف و سوالات تحقیق	۴
۴-۱- پیشینه تحقیق	۵
۵-۱- روش تحقیق	۱۰
۶-۱- ساختار تحقیق	۱۱
<b>فصل ۲ پشتوانه علمی سرویس های مکانی اینترنتی</b>	۱۳
۱-۲- مقدمه	۱۴
۲-۲- GIS تحت وب	۱۴
۱-۲-۲- معماری خادم/مخدوم	۱۶
۳-۲- سرویس های اطلاعات مکانی تحت وب	۱۷
۱-۳-۲- نقشه های اینترنتی	۲۰
۲-۳-۲- بزرگترین سرویس های نقشه ای اینترنتی	۲۲
۴-۲- توابع کاربردی سرویس های گوگل	۲۵
۱-۴-۲- گوگل مپس	۲۵
۲-۴-۲- نمای خیابانی گوگل	۳۰
۳-۴-۲- گوگل ارث	۳۳
۵-۲- ویژگی های برنامه های کاربردی وب مکانی	۳۶
۱-۵-۲- ویژگی های فنی	۳۶
۲-۵-۲- ویژگی های فرهنگی اجتماعی	۳۷
<b>فصل ۳ توسعه برنامه کاربردی با گوگل مپس</b>	۴۳
۱-۳- مقدمه	۴۴

۴۵	نقشه مبنا	۲-۳
۴۶	توابع کاربردی	۳-۳
۴۶	قبله نما روی نقشه	۱-۳-۳
۴۸	اوقات شرعی روی نقشه	۲-۳-۳
۵۰	لایه‌های نمایشی سه بعدی	۴-۳
۵۱	همزمان سازی گوگل ارث و گوگل مپس	۱-۴-۳
۵۲	نمای خیابان	۲-۴-۳
۵۳	ساختمان های سه بعدی	۳-۴-۳
۵۵	لایه های اطلاعاتی	۵-۳
۵۵	ویکی پدیا	۱-۵-۳
۵۵	پانورامیو	۲-۵-۳
۵۶	ویدئوهای محلی	۳-۵-۳
۵۶	ترافیک	۴-۵-۳
۵۶	شرایط آب و هوا	۵-۵-۳
۵۷	اطلاعات عمومی	۶-۵-۳
۵۸	زمین لرزه‌ها	۷-۵-۳

#### فصل ۴ نتیجه گیری و پیشنهادات ..... ۶۰

۶۱	جمع بندی	۱-۴
۶۱	نتیجه گیری	۲-۴
۶۲	پاسخ به سوالات تحقیق	۱-۲-۴
۶۳	دستاوردها و نوآوریهای تحقیق	۲-۲-۴
۶۴	پیشنهادات	۳-۴

#### ضمایم ..... ۶۵

۶۶	ضمیمه أ : تصویری از برنامه کاربردی ایجاد شده
۶۷	ضمیمه ب: تصاویری از لایه های اطلاعاتی بر روی نقشه

#### فهرست مراجع ..... ۷۳

۷۸	واژه نامه انگلیسی به فارسی
----	----------------------------

## لیست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱: نمایی از سرویس قبله یاب سایت Qibla Locator	۶
شکل ۲-۱: نمایی از سرویس قبله یاب سایت بهراه	۷
شکل ۳-۱: نمایی از سرویس قبله یاب سایت نجومی	۸
شکل ۴-۱: نمایی از سرویس اعلام اوقات شرعی در سایت صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران	۸
شکل ۵-۱: نمایی از سرویس اعلام اوقات شرعی سایت آوینی	۹
شکل ۶-۱: نمودار مراحل انجام تحقیقات پایان نامه	۱۱
شکل ۱-۲: نحوه عملکرد Web GIS در حالت متداول	۱۵
شکل ۲-۲: معماری مخدوم ضعیف	۱۶
شکل ۳-۲: معماری مخدوم قوی	۱۷
شکل ۴-۲: اجزای اصلی معماری سرویس گرا	۱۸
شکل ۵-۲: نمایی از سرویس های اینترنتی OGC	۱۹
شکل ۶-۲: مدل Open GIS در حالت نقشه های تعاملی	۲۱
شکل ۷-۲: نمایی از گوگل مپس با امکانات پیش فرض	۲۶
شکل ۸-۲: مقایسه تعداد استفاده کنندگان API های متداول [۴۳]	۲۹
شکل ۹-۲: نمونه نمایش نمای خیابان در گوگل ارث	۳۱
شکل ۱۰-۲: روش های مختلف عکسبرداری نمای خیابانی گوگل [۵۰]	۳۲
شکل ۱۱-۲: مناطق دارای نمای خیابان گوگل	۳۳
شکل ۱۲-۲: نمایی از خیابان با ۹ درجه متفاوت زاویه دید	۳۳
شکل ۱۳-۲: تاریخچه گسترش امکانات گوگل ارث [۴۸]	۳۴
شکل ۱۴-۲: نمایی قبله هشت منطقه مختلف جهان اسلام در اوایل قرن ۱۵ [۲]	۳۸
شکل ۱۵-۲: نمایی از نقشه تقسیم بندی جهان به قطعه های حول خانه کعبه متعلق به قرن ۱۶ [۲]	۳۸
شکل ۱-۳: نمایی از نقشه تعبیه شده در صفحه وب	۴۶
شکل ۲-۳: نمایی از خروجی تابع قبله نما- قرمز: نقطه مرکز نقشه، سیاه: نقطه دلخواه	۴۷
شکل ۳-۳: نمایی از خروجی تابع اوقات شرعی بر روی نقشه	۴۹
شکل ۴-۳: اوقات شرعی اعلام شده از سوی صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران	۴۹
شکل ۵-۳: نمایی از لایه های همزمان سازی شده گوگل مپس و گوگل ارث در یک صفحه وب	۵۲
شکل ۶-۳: نمایی از لایه تصاویر پانوراما (نمای خیابان گوگل) برای محل کلیک شده	۵۳

- شکل ۳-۷: نمایش مدل سه‌بعدی مسجد دانشگاه تبریز در پنجره اطلاعاتی نقطه‌ای در گوگل مپس..... ۵۴
- شکل ضمیمه أ- ۱: نمای کلی مش آپ توسعه داده شده ..... ۶۶
- شکل ضمیمه ب- ۱: نمایی از لایه ویکی پدیا بر روی نقشه ..... ۶۷
- شکل ضمیمه ب- ۲: نمایی از لایه پانورامیو بر روی نقشه ..... ۶۷
- شکل ضمیمه ب- ۳: نمایی از لایه وب کم بر روی نقشه ..... ۶۸
- شکل ضمیمه ب- ۴: نمایی از لایه داده‌های ترافیک بر روی نقشه ..... ۶۸
- شکل ضمیمه ب- ۵: نمایی از لایه دما و شرایط آب و هوایی بر روی نقشه ..... ۶۸
- شکل ضمیمه ب- ۶: نمایش توزیع جمعیت جهان بر روی گوگل مپس ..... ۶۹
- شکل ضمیمه ب- ۷: نمونه‌ای از اطلاعات نمایشی در لایه توزیع جمعیت ..... ۶۹
- شکل ضمیمه ب- ۸: نمایش توزیع سواد در جهان بر روی گوگل مپس ..... ۷۰
- شکل ضمیمه ب- ۹: نمونه‌ای از اطلاعات نمایشی در لایه توزیع سواد ..... ۷۰
- شکل ضمیمه ب- ۱۰: نمایش توزیع امید به زندگی در جهان بر روی گوگل مپس ..... ۷۱
- شکل ضمیمه ب- ۱۱: نمونه‌ای از اطلاعات نمایشی در لایه توزیع امید به زندگی ..... ۷۱
- شکل ضمیمه ب- ۱۲: نمایی از لایه زمین لرزه‌های اخیر (هفت روز) بر روی نقشه ..... ۷۲
- شکل ضمیمه ب- ۱۳: نمونه‌ای از اطلاعات نمایشی در لایه زمین لرزه‌ها ..... ۷۲

## لیست جداول

صفحه	عنوان
۲۳	جدول ۱-۲: مقایسه ویژگی های متداول ترین سرویس های نقشه اینترنتی [۳۸].....

## لیست اختصارات

مخفف	اصطلاح	فارسی
$\alpha$	Angle	زاویه
API	Application Programming Interface	واسط برنامه نویسی کاربردی
D	Declination	زاویه شیب
EqT	Equation of Time	معادله زمان
FTP	File Transfer Protocol	پروتکل انتقال فایل‌ها
HTML	HyperText Markup Language	زبان نشانه‌گذاری متون هایپر
HTTP	HyperText Transfer Protocol	پروتکل انتقال متون هایپر
IIS	Internet Information Services	سرویس‌های اطلاعاتی اینترنت
jd	Julian date	تاریخ ژولین
L	Latitude	عرض جغرافیایی
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration	سازمان ملی شرایط اقیانوسی و جوی
OGC	Open Geospatial Consortium	نام سازمان
POSI	Portable Operating System Interface	واسط سیستم عامل متحرک
SOA	Service Oriented Architecture	معماری سرویس مبنا
T	Time difference	اختلاف زمان
TCP	Transmission Control Protocol	پروتکل کنترل انتقال
USGS	United States Geological Survey	سازمان نقشه‌برداری و زمین‌شناسی آمریکا
WCS	Web Coverage Services	سرویس‌های پوششی وب
WFS	Web Feature Services	سرویس‌های مشخصاتی وب
WMS	Web Map Services	سرویس‌های نقشه‌ای وب
WWW	World Wide Web	صفحات وب جهانی
XML	Extensible Markup Language	زبان نشانه‌گذاری توسعه‌پذیر

## فصل ۱ کلیات

گسترش ارائه اطلاعات مکانی در بستر وب از دهه گذشته رشد روزافزونی پیدا کرده است. ارائه-دهندگان خدمات و اطلاعات سعی دارند تا با استفاده از برهم اندازی<sup>۱</sup> اطلاعات بر روی نقشه، تفهیم و درک خدمات را برای کاربران آسان تر و راحت تر نمایند. کاربران نیز همه روزه با انواع اطلاعات و سوالات مکانمند مواجه می‌باشند که پاسخ بهینه به آنها از طریق نقشه میسر است [۱]. شواهد حاکی از آن است که از قرن ۱۵ میلادی از نقشه برای ارائه اطلاعات کاربردی همانند جهت و مسیر استفاده شده است و از آن زمان راهکارهای جالب و متنوعی ابداع گشته است [۲].

فقدان استاندارد و قالبی واحد برای ساخت برنامه‌های کاربردی در زمینه ارائه اطلاعات و پردازش‌ها بر روی نقشه، موجب نامتوازن عمل نمودن توسعه‌دهندگان در راستای استفاده از سرویس‌ها و ارائه خدمات نوین شده است. این امر سبب وارد شدن سلاقی شخصی توسعه دهندگان در طراحی برنامه‌های کاربردی گشته است. به عنوان نمونه، شخصی برای ایجاد تنوع و تفاوت در فعالیت‌های پیشین، بر پیچیدگی دسترسی به اجرای عملیات و پردازش‌ها در داخل سرویس می‌افزاید که نهایتاً سردرگمی برای کاربر را در پی دارد. از این رو ساخت بستری که درخواست‌های کاربران را به بهترین نحو ممکن، در قالبی استاندارد و در محیطی هر جاگاه ارائه دهد، اهمیت روزافزونی پیدا می‌کند.

## ۱-۲- بیان مسئله

در چند سال اخیر رقابت بر سر ارائه و توسعه سرویس‌های مکانی تحت وب برای اهداف مختلف افزایش چشمگیری داشته است [۱]. به گونه‌ای که ۲۷ درصد برنامه‌های کاربردی توسعه یافته در سایت [programmableweb.com](http://programmableweb.com) برای برنامه‌های مرتبط با نقشه‌های اینترنتی ثبت شده‌اند [۳]. لذا بومی سازی محیط‌های کاربردی و توسعه توابع بر حسب نیازهای محلی جامعه می‌تواند کاربران بی شماری را در جستجوی اطلاعات متداول مورد نیاز یاری دهد.

از آنجا که اغلب سرویس‌های ارائه شده، پوشش‌دهنده نیازهای جهانی می‌باشند، کمتر شرایط، نیازها و سوالات محلی در آن سرویس‌ها پاسخ داده می‌شود. از سویی دیگر سرویس‌های محلی به دلایل جامعیت کمتر داده‌ها و اطلاعات، ناشناخته ماندن، عدم مستندسازی‌های بهینه، پشتیبانی ضعیف تر و ابزار توسعه کمتر قادر به برطرف کردن نیازهای جامعه جهانی نمی‌باشند. از این رو توسعه محیط‌ها و برنامه‌های کاربردی با گنجاندن توابعی نوین و بر اساس نیازهای بومی، بر روی سرویس‌های بزرگ و بهینه اهمیت

---

<sup>۱</sup> Overlay



قابل توجهی دارد. در طی این تحقیق نیز سعی شد تا با استفاده از ابر سرویس بین‌المللی گوگل‌مپس و توسعه توابع بر اساس سوالات مکانمند کاربران بومی بر روی این سرویس، گامی به سوی توسعه خدمات مکانمند محلی صورت پذیرد.

محدودیت‌ها و موانعی در راه دستیابی به اهداف تحقیق حاضر و تحقیقات مشابه، امکان توسعه و پیاده‌سازی خدمات کاربردی وب را با ریسک بالایی همراه می‌سازد. از جمله این موارد، نرخ بالای تغییرات و به روزرسانی‌ها در این حیطة فناوری می‌باشد؛ که مابین زمان توسعه خدمات و زمان دسترسی و استفاده عموم از آنها فاصله اندکی وجود دارد. در این زمینه می‌توان به فعالیت شرکت گوگل اشاره نمود که در عرض چند ساعت میلیون‌ها مدل سه‌بعدی درختان را عرضه داشت [۴] و یا شرکت مایکروسافت بینگ که یک روزه ۱۲۱ ترابایت عکس ماهواره‌ای جدید را بر روی بینگ مپس<sup>۱</sup> بارگذاری نمود [۵]. معمولاً اطلاع قبلی از این به روزرسانی‌ها وجود ندارد و به همین سبب امکان ارائه خدمات مدنظر تحقیق، توسط خود سرویس‌دهنده‌ها هر لحظه پیش از اتمام تحقیقات وجود دارد. از سویی، این تغییرات در داده و سرویس‌ها، عملکرد و کاربرد آنها را نیز تحت شعاع قرار می‌دهند. توسعه توابعی نوین بر مبنای سرویس‌ها نیز نیازمند تسلط بر تغییرات و به‌روزرسانی آنها است. این امر تنها با مطالعه و یادگیری مستمر میسر می‌گردد.

از این گذشته، به دلایل تجاری و رقابتی، توسعه‌دهندگان برنامه‌های کاربردی، حاضر به انتشار مبانی نظری و عملی تحقیقات خود نمی‌باشند. این عامل دسترسی به کدها و مستندات فعالیت‌های پیشین را با دشواری مواجه می‌کند و سبب دوباره‌کاری‌های زمانبری می‌شود.

برای کشور ایران، مشکلی دیگر نیز بر سر راه قرار می‌گیرد و آن تحریم‌ها و محدودیت‌ها علیه کشورمان است که توسعه این قبیل تکنولوژی‌ها را محدودتر می‌سازد. مثلاً دسترسی به کدها و ابزار توسعه متعلق به سرور گوگل برای کاربران ایرانی ممکن نمی‌باشد.

در تحقیق حاضر سعی شده تا حد ممکن نیازهای مکانمند جامعه، علی‌رغم موانع موجود، پوشش داده شوند.

---

<sup>۱</sup> Bing Maps

### ۱-۳- اهداف و سوالات تحقیق

در آغاز تحقیق، فرضیه برتری سرویس‌های گوگل بر سایر سرویس‌های ارائه شده از سوی شرکت‌های بزرگ جهانی، به عنوان بستری برای ارائه خدمات مکانمند وب در نظر گرفته شد. با بررسی‌ها و تحلیل‌های دقیق‌تر در طول تحقیقات، امکان مقایسه همه سرویس‌ها فراهم گردید تا درستی فرضیه بررسی گردد.

بر اساس این فرض، سعی شد تا با بررسی نیازهای جامعه، توابعی مکانمند با استفاده از سرویس نقشه-ای متداول گوگل مپس، بر روی یک مش‌آپ اینترنتی پیاده‌سازی شوند. در این راستا زیر اهداف پیگیری شده عبارتند از:

- مطالعه و بررسی خدمات و ابزار سرویس‌های بزرگ نقشه‌ای جهان:  
سرویس‌های بزرگ نقشه‌ای جهان از دیدگاه‌های مرورگرهای حامی، لایه‌های نقشه‌ای، نمایش‌های سه‌بعدی، امکانات بزرگنمایی و دوران‌های زاویه دید و غیره مورد مقایسه قرار گرفتند، تا بر اساس برتری امتیازات، یک سرویس به عنوان بستر تحقیقاتی انتخاب گردد و امکان بررسی درستی فرضیه تحقیق را نیز فراهم نماید.

- بررسی نیازهای مکانمند بومی و توابع کاربردی موجود:  
توابع متناسب با نیازهای محلی مثلاً تاثیر فرهنگ و مذهب اسلامی، امکان پیاده‌سازی با به‌کارگیری واسط‌های کاربری فارسی و بر روی گوگل مپس، انتخاب شدند. لازمه دستیابی به این مهم، برخورداری از فناوری و دانش روز است تا بتوان در کنار تشخیص نیاز و قبل از آغاز مراحل توسعه، امکان‌پذیری فنی آنها را ارزیابی نمود.

- تهیه لایه‌های اطلاعاتی پرکاربرد از منابع معتبر جهانی در فرمت مدنظر:  
این لایه‌ها برای افزودن کارایی توابع توسعه داده شده (مثلاً درک ترسیمات روی نقشه) و نیز جامعیت بخشیدن به مش‌آپ توسعه داده شده انتخاب شدند.

- توسعه توابع تعیین شده با استفاده از امکانات، ابزار و APIهای گوگل مپس و ابزار موجود در محیط‌های Web-GIS

- پیاده‌سازی مش‌آپ جهت ارائه توابع توسعه داده شده:  
در نهایت تمامی لایه‌های اطلاعاتی (بیش از ده مورد) و توابع پردازشی در یک محیط واحد نمایش داده شدند که تعامل گرافیکی آسان و مناسب و به زبان فارسی را با کاربر برقرار می‌نماید. این تجمیع

لایه‌های اطلاعاتی در یک بستر خود هدفی بود که تحقیق حاضر را از فعالیت های مشابه متمایز می‌کند.

با پیشبرد تحقیق حاضر که هدف اصلی آن توسعه توابع کاربردی بر بستر گوگل بود، در کنار دست-یابی به فناوری روز و بومی‌سازی آن، به سوالاتی همانند زیر پاسخ داده شد:

- چه ویژگی‌هایی سبب تمایز و برتری یک سرویس در مقایسه با سرویس‌های نقشه‌ای جهانی و خدمات ارائه شده از سوی آنها، می‌شود؟

- کدام توابع با در نظر داشتن شرایط مذهبی و فرهنگی جامعه، مکانمند نیز به شمار رفته و امکان توسعه و پیاده‌سازی بر روی سرویس‌های وب را دارا می‌باشند؟

- چگونه می‌توان بر کارآیی توابع توسعه داده شده افزود و درک و تفهیم ترسیمات و اطلاعات نقشه را آسان‌تر ساخت؟

- چگونه می‌توان بستری فراهم آورد تا اغلب نیازهای مکانمند کاربران بر روی وب پاسخ داده شود؟

در روند تحقیقات، با پاسخ دقیق به این قبیل سوالات، تک تک مراحل عملیاتی نیز بر پایه منطق متناسب پی‌گیری می‌شوند تا در نهایت دستیابی به هدف اصلی فراهم گردد.

#### ۴-۱- پیشینه تحقیق

توسعه برنامه‌های کاربردی با استفاده از سرویس‌های نقشه‌ای در چند سال اخیر رشد روزافزونی داشته و در میان سایر سرویس‌ها رتبه اول را دارا می‌باشند. هزاران برنامه کاربردی نیز در گوگل‌مپس ساخته شده‌اند که سبب شده است، ابزار و API‌های خادم گوگل در کاربرد و کارآیی تمام رقبا را پشت سر نهد. از جمله معروف‌ترین توسعه‌دهندگان این سرویس‌ها، Google Maps Mania [۶] می‌باشد که هر روزه بر تعداد برنامه‌های کاربردی آن افزوده می‌شود، اما اغلب این برنامه‌ها مخصوص محدوده‌ی کشور آمریکا و نهایتاً در گستره دو قاره‌ی آمریکا و اروپا می‌باشند.

در تحقیق حاضر، بنا به در نظر گرفتن شرایط اسلامی جامعه و دلایلی که در فصل دوم به آنها اشاره شده است، بر آن شدیم تا توابعی مانند قبله‌یابی و اعلام اوقات شرعی را بر روی نقشه منعکس نماییم. در هر دو زمینه ذکر شده، فعالیت‌های گسترده‌ای چه در سطح جهانی و چه در سطح منطقه‌ای صورت گرفته است که در اینجا به تشریح مواردی از این سرویس‌ها می‌پردازیم.

از جمله سرویس‌های جهانی قبله‌یابی،<sup>۱</sup> Qibla Locator است که با ارایه خط قبله بر روی نقشه‌ای این امکان را به کاربر می‌دهد تا با جابه‌جایی نقشه‌ی زیر خط به محل مورد نظر رفته و ابتدای خط قبله را بر روی نقطه مورد نظرش منطبق سازد. در این سرویس خط قبله همواره بر روی نقشه موجود است. این سایت تماما به زبان انگلیسی طراحی شده و علاوه بر خط قبله بر روی نقشه، جهت آن را نیز به درجه اعلام می‌دارد. شکل ۱-۱ نمایی از این سرویس را ارائه می‌دهد.



شکل ۱-۱: نمایی از سرویس قبله یاب سایت Qibla Locator

از سرویس‌های بومی نیز، در سایت بهراه<sup>۲</sup>، اطلاعات مختلفی بر روی نقشه‌های متفاوت نمایش داده می‌شوند و برای مشاهده هر کدام از نقشه‌ها باید صفحه وب را تعویض نمود. این سایت از میان نقشه‌های مختلف، در نقشه‌ی ایران این امکان را به کاربر می‌دهد تا با ایجاد نقطه‌ای و انتخاب گزینه رسم خط قبله، جهت قبله بر روی نقشه مشخص شود. برای این کار نیز ابتدا نیاز است بر روی نقشه مکانیابی صورت پذیرد [۷]. تمامی این موارد در راهنمای استفاده از سایت توضیح داده شده‌اند که تقریباً بدون مطالعه آن، امکان یافتن جهت قبله بر روی نقشه ناممکن می‌باشد. شکل ۱-۲ بستر ارائه شده توسط این سرویس را به همراه قسمت‌هایی از راهنمای استفاده سایت نمایش می‌دهد.

<sup>۱</sup> www.qiblalocator.com

<sup>۲</sup> www.behrah.com