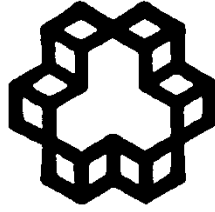


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



۱۳۰۷

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی  
دانشکده مهندسی نقشه برداری (ژئودزی و ژئوماتیک)

پایان نامه کارشناسی ارشد  
در رشته مهندسی عمران - نقشه برداری  
گرایش سیستم‌های اطلاعات مکانی (GIS)

## طراحی و پیاده سازی یک سیستم برای مدل سازی تغییر کاربری اراضی شهری

استاد راهنما:

دکتر محمد کریمی


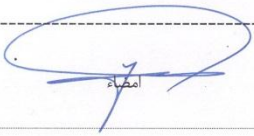

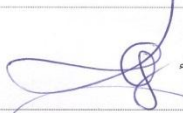
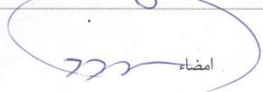

دکتر محمد سعدی مسگری

نگارش:

مریم حسینی

زمستان ۱۳۹۱

بسمه تعالی

شماره: تاریخ:	تأییدیه هیأت داوران	 تاسیس ۱۳۰۷ دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
<p>هیأت داوران پس از مطالعه پایان نامه و شرکت در جلسه دفاع از پایان نامه تهیه شده تحت عنوان:</p> <p>"طراحی و پیاده سازی یک سیستم برای مدلسازی تغییر کاربری اراضی شهری"</p> <p>توسط خانم مریم حسینی صحت و کفایت تحقیق انجام شده را برای اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته گرایش سیستم اطلاعات جغرافیایی در تاریخ ۹۱/۱۱/۲۳ مورد تأیید قرار می دهند.</p>		
 امضاء	جناب آقای دکتر محمد کریمی	۱- استاد راهنمای اول
 امضاء	جناب آقای دکتر محمدسعدی مسگری	۲- استاد راهنمای دوم
امضاء	-	۳- استاد مشاور
 امضاء	جناب آقای دکتر عباس علیمحمدی	۴- ممتحن داخلی
 امضاء	جناب آقای دکتر پرویز ضیابیان	۵- ممتحن خارجی
 امضاء	جناب آقای دکتر محمد کریمی	۶- نماینده تحصیلات تکمیلی دانشکده



تاسیس ۱۳۰۷  
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

### اظهارنامه دانشجو

شماره:

تاریخ:

اینجانب محمد حسین دانشجوی کارشناسی ارشد رشته سیستم های کنترل (۱۳۸۵)  
گرایش ۱۳۸۵ دانشکده فنی مهندسی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی گواهی  
می‌نمایم که تحقیقات ارائه شده در پایان‌نامه با عنوان

طراحی و پیاده‌سازی سیستم برای ردیابی و کنترل درجه حرارت

با راهنمایی استاد محترم جناب آقای سرکار خانم دکتر محمد رحمان رحمانی، توسط شخص اینجانب انجام  
شده و صحت و اصالت مطالب نگارش شده در این پایان‌نامه مورد تأیید 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 یا فرد دیگری در هیچ جا ارائه نشده است و در تدوین متن پایان‌نامه چارجوب (فرمت) مصوب دانشگاه را بطور کامل  
رعایت کرده‌ام.

امضاء دانشجو:

تاریخ:

۹۱ / ۱۲ / ۲۸

## حق طبع و نشر و مالکیت نتایج

- ۱- حق چاپ و تکثیر این پایان نامه متعلق به نویسنده آن می‌باشد. هرگونه کپی برداری به صورت کل پایان نامه یا بخشی از آن تنها با موافقت نویسنده یا کتابخانه دانشکده نقشه- برداری دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی مجاز می‌باشد.  
ضمناً 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 می‌باشد و بدون اجازه کتبی دانشگاه به شخص ثالث قابل واگذاری نیست.  
همچنین استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی‌باشد.

## تقدیر و تشکر

اکنون که با استعانت از پروردگار نگارش این تحقیق به پایان رسیده است، بر خود وظیفه می‌دانم که از زحمات تمام کسانی که من را در انجام رساندن این تحقیق یاری و همراهی نمودند تشکر و قدردانی کنم.

بدون شک انجام این تحقیق تنها به لطف پروردگار و همچنین راهنمایی‌های اساتید ارجمند جناب آقای دکتر محمد کریمی و دکتر محمد سعدی مسگری میسر گردیده است. به پاس زحمات بی‌دریغشان که در نهایت خوش‌رویی با توصیه‌ها و نظرات ارزشمند خویش من را در تکمیل این تحقیق یاری نمودند، از ایشان تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از اساتید محترم جناب آقای دکتر عباس علیمحمدی و جناب آقای دکتر پرویز ضیائی‌ان که داوری این تحقیق را بر عهده داشتند و راهنمایی‌های ایشان موجب استحکام هر چه بیشتر این تحقیق شد و نیز از جناب آقای دکتر محمد کریمی، نماینده محترم تحصیلات تکمیلی سپاسگزارم. در پایان از خانواده عزیز و مهربانم که با حمایت‌ها و پشتیبانی‌های توصیف‌ناپذیر خود نه تنها در انجام این تحقیق بلکه در تمامی عرصه‌های زندگی من را یاری نمودند، قدردانی می‌نمایم. باشد که قطره اندکی از دریای بیکران مهرشان را ارج نهاده باشم. همچنین از جناب آقای مهندس مهدی حیدری به دلیل راهنمایی‌های ارزشمندشان در انجام این تحقیق کمال تشکر را دارم.

## چکیده

امروزه به دلیل ارزش بالای زمین و محدودیت منابع طبیعی، پیش بینی تغییرات کاربری اراضی در آینده برای مدیران، متخصصان محیط زیست و سایر محققان از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. برای هدفمند نمودن تغییرات کاربری اراضی نیاز به اعمال دانش کارشناسی در قالب یک سیستم می‌باشد، به نحوی که کاربر بتواند تأثیر عوامل مختلف محیطی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی را در تغییر کاربری اراضی در نظر بگیرد.

در حال حاضر در غالب طرح‌های برنامه ریزی شهری مانند طرح‌های جامع شهری، طرح‌های راهبردی-ساختاری و تفصیلی که به صورت روزمره برای پیش بینی وضعیت آتی شهرها تهیه می‌شود، اگرچه از GIS در تحلیل وضعیت موجود و پردازش لایه‌ها استفاده می‌شود ولی هنوز یک سیستم که در آن کارشناسان، برنامه ریزان و سیاست‌گذاران بتوانند اهداف، سناریوها و معیارهای خود را وارد نمایند، طراحی نشده است. لذا ایجاد و توسعه یک سیستم حامی برنامه ریزی (PSS) از چالش‌های برنامه ریزی شهری محسوب می‌شود.

هدف از انجام این تحقیق، توسعه یک سیستم حامی برنامه ریزی مکانی برای تغییر کاربری اراضی شهری تحت عنوان ULCMS می‌باشد که در توسعه آن از فرایند RUP استفاده شده است. سیستم توسعه داده شده شامل ماژول ارزیابی تناسب زمین، محاسبه مساحت مورد نیاز کاربری‌ها و تغییر کاربری اراضی می‌باشد. در طراحی و پیاده سازی ماژول‌های مذکور، از مدل‌های دسترسی، مدل‌های تعامل میان کاربری‌ها و روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، عملگرهای فازی، رگرسیون خطی، ماکزیمم پتانسیل و بهینه سازی سلسله مراتبی استفاده شده است. تست عملی سیستم برای سنجش تغییر کاربری‌های مسکونی، تجاری، صنعتی، زراعی و خدماتی بر اساس سال مبنای ۱۳۸۳ و برای سال افق ۱۳۹۰ با استفاده از روش‌های جمع خطی وزن دار، نقطه ایده‌آل و فازی در شهر شیراز انجام گرفت. سپس این نقشه‌ها با نقشه واقعی شهر با استفاده از شاخص مطلوبیت مقایسه گردیدند. نتایج نشان داد که روش فازی نسبت به دو روش دیگر در مدلسازی جهت توسعه شهر موفق‌تر عمل کرده زیرا شاخص مطلوبیت روش های جمع خطی وزندار، نقطه ایده آل و فازی به ترتیب ۰.۳۴، ۰.۳۹ و ۰.۴۸ است و پس از بررسی با نتایج موجود در سایر تحقیقات روش فازی، به عنوان روش برتر در مدلسازی تناسب زمین انتخاب گردید.

**کلمات کلیدی:** برنامه‌ریزی کاربری اراضی، سیستم حامی برنامه ریزی مکانی، رگرسیون خطی، طرح جامع

شهری، تصمیم‌گیری چند معیاره

عنوان	فحه
فهرست جدول‌ها .....	ج
فهرست شکل‌ها .....	د
<b>فصل ۱- مقدمه .....</b>	<b>۱</b>
۱-۱- تعریف مسئله و ضرورت تحقیق .....	۲
۲-۱- اهداف و سؤالات تحقیق .....	۳
۳-۱- روش انجام تحقیق .....	۴
۴-۱- ساختار تحقیق .....	۶
<b>فصل ۲- مبانی نظری تحقیق .....</b>	<b>۸</b>
۱-۱- کاربری اراضی شهری .....	۹
۱-۱-۲- برنامه ریزی شهری و انواع طرح‌ها .....	۹
۲-۱-۲- مفهوم تغییر کاربری اراضی شهری .....	۱۳
۳-۱-۲- مدل‌های تغییر کاربری اراضی شهری .....	۱۶
۴-۱-۲- ارزیابی مدل‌های تغییر کاربری اراضی شهری .....	۳۱
۲-۲- سیستم‌های تصمیم‌گیری و برنامه ریزی مکانی .....	۳۵
۱-۲-۲- سیستم‌های حامی تصمیم‌گیری مکانی (SDSS) .....	۳۵
۲-۲-۲- سیستم‌های حامی برنامه ریزی مکانی (SPSS) .....	۳۸
۳-۲- جمع بندی .....	۴۶
<b>فصل ۳- پیشینه تحقیق .....</b>	<b>۴۸</b>
۱-۳- بررسی مدل‌های مرتبط با فرایند تغییر کاربری اراضی شهری .....	۴۹
۱-۳-۱- دسته بندی از نظر مدل‌ها .....	۴۹
۲-۱-۳- دسته بندی از نظر معیارها .....	۵۲
۲-۳- بررسی سیستم‌های حامی تصمیم‌گیری مکانی در رابطه با تغییر کاربری اراضی شهری .....	۵۳
۳-۳- مقایسه سیستم‌های حامی تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی مکانی .....	۶۰
<b>فصل ۴- مدل سازی و پیاده سازی .....</b>	<b>۶۲</b>
۱-۴- مقدمه .....	۶۳



۶۳	..... ULCMS	۲-۴- توصیف مدل یکپارچه سیستم
۶۸	.....	۱-۲-۴- ارزیابی تناسب زمین
۸۷	.....	۲-۲-۴- آنالیز محاسبه تقاضای زمین مورد نیاز
۸۸	.....	۳-۲-۴- آنالیز تغییر کاربری اراضی
۹۱	..... ULCMS	۳-۴- ویژگی‌های مدل یکپارچه سیستم
<b>۹۴</b>	<b>.....</b>	<b>فصل ۵- نتایج</b>
۹۵	.....	۱-۵- مقدمه
۹۵	.....	۲-۵- منطقه مورد مطالعه
۹۶	.....	۳-۵- داده های ورودی
۹۷	.....	۴-۵- فرایند اجرای سیستم در منطقه مورد مطالعه
۹۷	.....	۱-۴-۵- نتایج زیر سیستم ارزیابی تناسب زمین
۱۰۳	.....	۲-۴-۵- نتایج زیر سیستم آنالیز تقاضا
۱۰۴	.....	۳-۴-۵- نتایج زیر سیستم تغییر کاربری اراضی
۱۰۵	.....	۴-۴-۵- ارزیابی سناریوهای مختلف در زیرسیستم ارزیابی
<b>۱۱۲</b>	<b>.....</b>	<b>فصل ۶- نتیجه گیری و پیشنهادات</b>
۱۱۳	.....	۱-۶- مقدمه
۱۱۳	.....	۲-۶- نتایج
۱۱۷	.....	۳-۶- پیشنهادات
<b>۱۱۹</b>	<b>.....</b>	<b>منابع و مراجع</b>

## فهرست جدول‌ها

فحه

عنوان

---

جدول ۱-۳: مقایسه قابلیت‌های سیستم‌های دینامیک شهری .....	۶۰
جدول ۱-۵: تعدادی از قواعد اگر- آنگاه تعریف شده برای کاربری مسکونی .....	۱۰۳
جدول ۲-۵: ماتریس سهولت تغییر کاربری اراضی شهری (بر حسب درصد).....	۱۰۵
جدول ۳-۵: ماتریس مقایسات زوجی برای تعیین وزن فاکتورها در تعیین تناسب کلی «کاربری مسکونی».....	۱۰۸
جدول ۴-۵: میزان تقاضای کاربری‌ها در محدوده توسعه یافته شهر از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۰.....	۱۱۰
جدول ۵-۵: مقادیر شاخص مطلوبیت در سناریوهای مختلف .....	۱۱۰

## فهرست شکل‌ها

فحه

عنوان

شکل ۱-۱: روش انجام تحقیق.....	۶
شکل ۱-۲: همسایگی در مدل CA یک بعدی.....	۲۳
شکل ۲-۲: همسایگی ون در مدل CA دو بعدی.....	۲۳
شکل ۳-۲: همسایگی مور در مدل CA دو بعدی.....	۲۴
شکل ۴-۲: تأثیر شکل همسایگی بر رفتار مدل.....	۲۴
شکل ۵-۲: تکامل SDSS (Sugumaran, Ilavajhala et al. 2007).....	۳۷
شکل ۱-۴: صفحه اصلی رابط گرافیکی نرم افزار ULCMS.....	۶۴
شکل ۲-۴: چارچوب کلی سیستم مدیریت تغییر کاربری اراضی ULCMS.....	۶۵
شکل ۳-۴: پنجره مدل سازی مدیریت کاربری اراضی ULCMS.....	۶۶
شکل ۴-۴: پنجره ساخت مدل جدید در سیستم مدیریت تغییر کاربری اراضی ULCMS.....	۶۷
شکل ۵-۴: نمودار مورد کاربرد کل سیستم مدیریت تغییر کاربری اراضی ULCMS.....	۶۸
شکل ۶-۴: دیاگرام فعالیت مدل تناسب محیطی.....	۷۰
شکل ۷-۴: پنجره ULCMS برای طبقه بندی لایه‌ها در کلاس‌های مختلف جهت استفاده از آنالیز جمع خطی وزن دار.....	۷۱
شکل ۸-۴: پنجره ULUMS برای بدست آوردن نقشه‌های تناسب محیطی با استفاده از آنالیز نقطه ایده‌آل.....	۷۲
شکل ۹-۴: پنجره ULCMS برای ورود نقشه کاربری.....	۷۵
شکل ۱۰-۴: پنجره ULCMS برای محاسبه تأثیر کاربری‌های موجود بر کاربری مسکونی.....	۷۶
شکل ۱۱-۴: دیاگرام فعالیت زیرسیستم اثر همسایگی.....	۷۷
شکل ۱۲-۴: دیاگرام فعالیت مدل دسترسی.....	۷۹
شکل ۱۳-۴: پنجره مربوط به محاسبه ماتریس مبدأ- مقصد و وزن مراکز جذب.....	۸۰
شکل ۱۴-۴: پنجره مربوط به ترکیب اثرات فاصله اقلیدسی و مراکز جذب در تعیین دسترسی کلی.....	۸۱
شکل ۱۵-۴: نمودار مورد کاربرد زیرسیستم دسترسی در سیستم مدیریت تغییر کاربری اراضی ULCMS.....	۸۲

شکل ۴-۱۶: دیاگرام فعالیت مدل UML تهیه نقشه تناسب اراضی با استفاده از استنتاج فازی..... ۸۴

شکل ۴-۱۷: سربرگ Configuration برای ورود نقشه‌ها و انتخاب اپراتورهای فازی و روش غیر فازی سازی ..... ۸۵

شکل ۴-۱۸: سربرگ Variables برای تعریف توابع عضویت متغیرهای ورودی و خروجی ..... ۸۶

شکل ۴-۱۹: سربرگ Variables برای تعریف توابع عضویت متغیرهای ورودی و خروجی ..... ۸۶

شکل ۴-۲۰: پنجره ULCMS برای محاسبه تقاضای مورد نیاز ..... ۸۸

شکل ۴-۲۱: روند تغییر کاربری اراضی شهری در سیستم ULCMS ..... ۹۰

شکل ۴-۲۲: پنجره مربوط به آنالیز تغییر کاربری اراضی شهری در سیستم ULCMS ..... ۹۱

شکل ۵-۱: موقعیت استان فارس در کشور ایران و نقشه کاربری شهر شیراز ..... ۹۶

شکل ۵-۲: نقشه‌های تناسب محیطی برای کاربری‌های اصلی با اندازه سلول ۱۰۰\*۱۰۰ متر ..... ۹۸

شکل ۵-۳: نمودار لگاریتم فاکتور غنی شدگی برای کاربری مسکونی در شهر شیراز ..... ۹۹

شکل ۵-۴: نقشه‌های تناسب همسایگی برای کاربری‌های اصلی با اندازه سلول ۱۰۰\*۱۰۰ متر ..... ۱۰۰

شکل ۵-۵: نقشه‌های تناسب دسترسی برای کاربری‌های اصلی با اندازه سلول ۱۰۰\*۱۰۰ متر ..... ۱۰۱

شکل ۵-۶: توابع عضویت متغیرهای ورودی برای کاربری مسکونی الف) توابع عضویت نقشه تناسب محیطی ب) توابع عضویت نقشه تناسب همسایگی ج) توابع عضویت نقشه تناسب دسترسی ..... ۱۰۲

شکل ۵-۷: تابع عضویت فازی تناسب کلی برای کاربری مسکونی ..... ۱۰۲

شکل ۵-۸: درصد مساحت کاربری‌های اصلی در شهر شیراز ..... ۱۰۴

شکل ۵-۹: نقشه کاربری اراضی سال ۱۳۹۰ و ب) کاربری پیشنهادی سال ۱۳۹۵ شهر شیراز ..... ۱۰۵

شکل ۵-۱۰: نقشه‌های تناسب کلی زمین الف) کاربری مسکونی، ب) کاربری تجاری، ج) کاربری صنعتی، د) کاربری فضای سبز و ه) کاربری خدماتی (استنتاج فازی) ..... ۱۰۷

شکل ۵-۱۱: نقشه‌های تناسب کلی زمین الف) کاربری مسکونی، ب) کاربری تجاری، ج) کاربری صنعتی، د) کاربری فضای سبز و ه) کاربری خدماتی (آنالیز نقطه ایده‌آل) ..... ۱۰۸

شکل ۵-۱۲: نقشه‌های تناسب کلی زمین الف) کاربری مسکونی، ب) کاربری تجاری، ج) کاربری صنعتی، د) کاربری فضای سبز و ه) کاربری خدماتی (روش جمع خطی وزن دار) ..... ۱۰۹

شکل ۵-۱۳: نقشه‌های شبیه سازی تغییر کاربری در سال ۱۳۹۰ الف) روش استنتاج فازی ب) روش نقطه ایده‌آل ج) روش جمع خطی وزن دار ..... ۱۱۰

# فصل ۱- مقدمه

## ۱-۱- تعریف مسئله و ضرورت تحقیق

اهمیت زمین و کاربری آن زمانی بیشتر نمایان می‌شود که به افزایش جمعیت، رشد شهر و شهرنشینی و میزان پراکندگی شهرها در سطح کره زمین دقت شود ( Dietzel and Clarke 2006). توسعه شهر یک مسئله بحرانی ناشی از سطوح بالای شهرسازی در اکثر قسمت‌های جهان است. نتایج رشد شهر در مسائل اجتماعی و محیطی مثل از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و جنگل‌ها، آسیب پذیری آبراه‌ها، افزایش ترافیک و مشکلات مربوط به سلامت که در نتیجه زندگی ماشینی ایجاد شده، دیده می‌شود (Ewing, Pendall et al. 2003). برنامه ریزی به عنوان وسیله‌ای برای انتخاب، تغییر منابع و رسیدن به اهداف برای آینده می‌باشد. بنابراین تغییر کاربری اراضی جزئی از برنامه‌ریزی شهری محسوب می‌شود. طراحان شهری، وقتی در حال توسعه استراتژی‌ها و طرح‌ها برای کاهش مشکلات و مسائل شهری بودند، از ابزارهای مختلفی مثل سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده کردند. GIS در فعالیتهای برنامه‌ریزی از قبیل مدیریت منابع و برنامه‌ریزی روستایی و منطقه‌ای بسیار مناسب عمل نموده است، ولیکن کاربرد آن در برنامه ریزی شهری به دلیل پیچیدگی و پویایی محیط شهری همراه با تأمل می‌باشد (Couclelis 1989)؛ لذا سیستم‌های حامی برنامه‌ریزی (PSS) به طور ویژه برای اهداف برنامه ریزی توسعه یافتند. این سیستم‌ها بررسی فرایند تغییر کاربری اراضی را ساده‌تر نموده و برای تصمیم‌گیری بهتر درباره کاربری‌های اراضی جاری و آینده به تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان کمک می‌کنند (Klosterman and Pettit 2005).

مدل‌ها و سیستم‌های تغییر کاربری اراضی در سراسر جهان برای وسعت‌های مکانی مختلف و برای اهداف مختلف توسعه داده شده‌اند. برای مثال (Klosterman 1999) What if? یک سیستم برنامه ریزی کاربری اراضی است که شامل سه ماژول اصلی تناسب، تقاضا و تخصیص می‌باشد. این سیستم vector-based است و داشتن یک واسط کاربر ساده و قابل فهم برای کاربران عادی و مدل داده مناسب از مهم‌ترین ویژگی‌های آن محسوب می‌شود (Phillis and Andriantiatsaholiniana 2001). GEOSOS سیستمی grid-based است که از روش‌های هوشمند برای پیش‌بینی تغییر

کاربری‌ها استفاده می‌کند. برخی سیستم‌های بررسی شده دارای مدل‌های دینامیک هستند، برای مثال سیستم‌های (Icity, Stevens, Dragicevic et al. 2007) و GEOSOS دینامیک هستند، در حالی که What if? و GEOMOD دینامیک نیستند. اکثر این سیستم‌ها مطابق با ویژگی‌ها، شرایط محیطی و اهداف خاص ناحیه مورد مطالعه طراحی شده‌اند، بنابراین از مدل‌ها و معیارهای مختلفی در توسعه آن‌ها استفاده شده است. در میان دسته‌های مختلف مدل‌های کاربری اراضی، مدل‌های شهری از درجه اهمیت بیشتری برای تصمیم‌گیران برخوردار هستند. هدف مدلسازی رشد شهری، حمایت از طرح و برنامه ریزی گسترش شهری و مدیریت توسعه پایدار می‌باشد. مدیریت و برنامه ریزی علمی باید بر اساس درک صحیح از فرایند دینامیک رشد شهری یعنی از گذشته به حال و سپس آینده باشد. چنین فهم و درکی، برنامه ریزان را قادر به شبیه‌سازی و تصمیم‌گیری بر اساس سناریوهای مختلف می‌کند.

همان‌طور که گفته شد، در کشورهای توسعه یافته سیستم‌هایی برای مدلسازی تغییرات کاربری توسعه داده شده است، در حالی که در کشور ایران از GIS برای تحلیل وضع موجود در طرح‌های جامع شهری و تفصیلی استفاده شده و تاکنون سیستمی توسعه نیافته است. بنابراین ضرورت دارد، بر اساس مفاهیم طرح‌های شهری در ایران و تجربیات سایر کشورها در خصوص توسعه سیستم، یک سیستم برای شرایط خاص طرح‌های شهری ایران توسعه یابد.

## ۱-۲- اهداف و سؤالات تحقیق

هدف کلی این تحقیق، طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم نمونه برای تغییر کاربری اراضی شهری می‌باشد. این هدف کلی به وسیله انجام فعالیت‌های زیر بدست می‌آید:

- تحلیل طرح‌های شهری در ایران و مدل‌سازی فرایند تغییر کاربری اراضی
- توسعه یک سیستم حامی برنامه ریزی مکانی برای فرایند تغییر کاربری اراضی در ایران
- پیاده‌سازی سیستم در یک شهر نمونه و ارزیابی نتایج

سؤالاتی که در این تحقیق سعی شده است به آن‌ها پاسخ داده شود عبارتند از:

- عوامل موثر در تغییر کاربری اراضی شهری که بتوان آن‌ها را در قالب یک سیستم حامی برنامه ریزی مکانی مدلسازی نمود، کدامند؟
- چه روش‌هایی برای مدلسازی و ترکیب عوامل موثر بر تغییر کاربری اراضی شهری مناسب می‌باشند؟
- چه زیر سیستم‌هایی برای توسعه یک SPSS برای تغییر کاربری اراضی شهری مورد نیاز می‌باشد و نحوه تعامل زیرسیستم‌ها چگونه می‌باشد؟
- چه روشی برای توسعه سیستم مناسب است؟

### ۱-۳- روش انجام تحقیق

برای انجام این تحقیق مفاهیم زیر مورد بررسی قرار گرفت:

- برنامه ریزی شهری و طرح‌های جامع شهری در ایران
  - مفاهیم و تعاریف تغییر کاربری اراضی
  - مفاهیم سیستم‌های حامی برنامه ریزی مکانی
  - روش توسعه سیستم از دیدگاه مهندسی نرم افزار
  - مستند سازی سیستم‌های نرم افزاری با استفاده از UML
  - بررسی سیستم‌های حامی برنامه ریزی موجود برای تغییر کاربری اراضی
    - بررسی قابلیت‌های عمومی سیستم‌ها
    - طراحی و مستند سازی روش توسعه سیستم با استفاده از RUP و UML
  - بررسی مدل‌های تغییر کاربری اراضی مورد استفاده توسط محققین قبلی
  - ارائه مدلی منطبق بر طرح‌های جامع شهری برای مدلسازی تغییر کاربری اراضی شهری شامل ۳ مدل اصلی تناسب، تقاضا و تغییر کاربری اراضی
    - در مدل تناسب، با استفاده از تلفیق معیارهای مختلف محیطی، اقتصادی و اجتماعی تناسب هر عرصه از زمین برای کاربری‌های مختلف تعیین می‌گردد. این معیارها تناسب محیطی، دسترسی (قابلیت دستیابی به مجموعه زیر ساخت‌ها و مراکز عمده
- دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی      زمستان ۹۱      دانشکده مهندسی نقشه‌برداری



جمعیتی) و همسایگی (تعامل بین کاربری‌های مختلف) می‌باشد. سپس ارزیابی یکپارچه تناسب اراضی برای کاربری‌های اراضی مختلف توسط تلفیق این فاکتورها انجام می‌گیرد.

○ در مدل تقاضا، مساحت مورد نیاز انواع کاربری‌ها برای کل منطقه با استفاده از روش رگرسیون آماری محاسبه می‌گردد. در این قسمت سناریوهای مختلفی برای محاسبه تقاضا در نظر گرفته شده است.

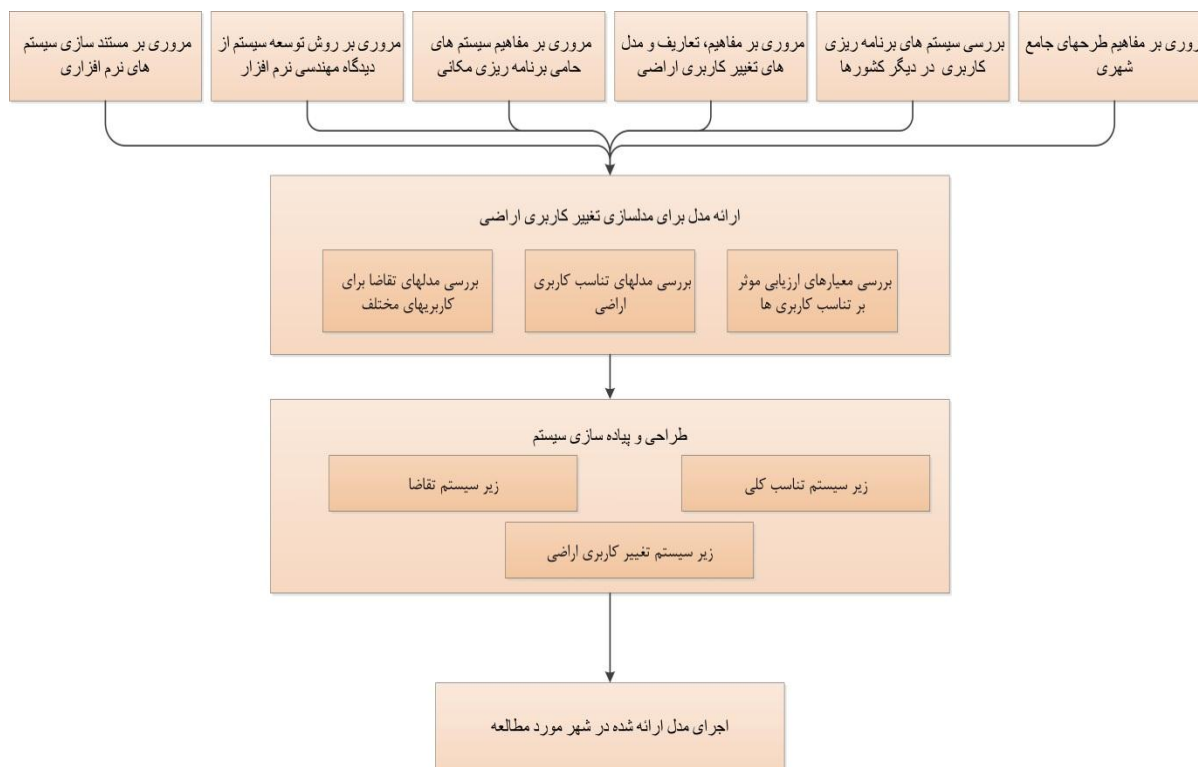
○ در مدل تغییر کاربری‌ها، با توجه به میزان تناسب و تقاضا و حذف مناطق دارای محدودیت و ماتریس سهولت تغییر، تغییر کاربری‌های مختلف تعیین می‌گردد.

- پیاده سازی مدل تغییر کاربری اراضی در یک سیستم یکپارچه

○ پیاده سازی هر کدام از ۳ مدل فوق به همراه مراحل اجرای آن‌ها به عنوان یک زیرسیستم در داخل سیستم توسعه داده شده، به عنوان نمونه در زیرسیستم تناسب، زیرسیستم‌های مختلفی برای محاسبه تناسب محیطی، همسایگی و دسترسی و یک زیرسیستم برای همپوشانی نقشه‌ها به روش‌های مختلفی در نظر گرفته شده است

- تست سیستم روی داده های شهر شیراز و ارزیابی نتایج

در شکل ۱-۱ نحوه انجام تحقیق در بخش‌های مختلف توصیف شده است.



شکل ۱-۱: روش انجام تحقیق

## ۱-۴- ساختار تحقیق

این تحقیق حاوی ۶ فصل به شرح زیر است:

در فصل اول (مقدمه) تعریف موضوع و ضرورت تحقیق در خصوص طراحی سیستم برای مدل‌سازی تغییر کاربری اراضی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. اهداف و سؤالات تحقیق و ساختار تحقیق از دیگر مواردی است که در این فصل به آن پرداخته شده است.

در ابتدای فصل دوم (مبانی نظری تحقیق) ابتدا توضیحاتی راجع به تغییر کاربری اراضی شهری، برنامه‌ریزی شهری و طرح‌های جامع شهری داده شد. سپس مفهوم تغییر کاربری اراضی شهری (تعریف، معیارها و...) و مدل‌های مورد استفاده در این سیستم مانند ارزیابی چند معیاره، اتوماسیون سلولی و استنتاج فازی ارائه شد. در ادامه توضیحاتی پیرامون سیستم‌های حامی تصمیم‌گیری مکانی و سیستم‌های حامی برنامه‌ریزی مکانی و روش توسعه سیستم (RUP) داده شد. در ادامه جمع‌بندی کلی این فصل ارائه گردید.

در فصل سوم (پیشینه تحقیق) ابتدا برخی مدل‌های به کار رفته برای شبیه سازی تغییر کاربری اراضی معرفی شد، سپس تعدادی از سیستم‌های موجود تغییر کاربری اراضی بررسی و ارائه شد.

در فصل چهارم (پیاده سازی و مدل سازی) مراحل مدل سازی سه جز اصلی فرایند تغییر کاربری اراضی (تولید نقشه‌های تناسب، محاسبه تقاضای مورد نیاز و تغییر کاربری‌ها) به همراه ماژول‌های طراحی شده برای پیاده سازی هر کدام از این قسمت‌ها در سیستم ULCMS ارائه شده است.

در فصل پنجم (اجرا و نتایج)، نحوه اجرای سیستم تغییر کاربری اراضی توسعه داده شده روی داده‌های شهر شیراز تشریح می‌گردد.

در فصل ششم (نتیجه گیری و پیشنهادات) ضمن جمع بندی و خلاصه سازی نتایج، نوآوری‌های مربوط به سیستم توسعه داده شده ارائه شده است و سپس به ارائه راهکارهای جدید جهت بهبود و توسعه سیستم اشاره می‌گردد.

# فصل ۲- مبانی نظری تحقیق