

19950A

دانشگاه
شهید بهشتی

وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری
دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده علوم زمین
گروه آموزشی سنجش از دور و GIS

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد M.Sc.
رشته سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی - منابع آب و خاک

عنوان

تحلیل تصادفات جاده ای در سیستم اطلاعات جغرافیایی
با تأکید بر خصوصیات جاده و محیط
(مطالعه موردی: محور قزوین - رشت)

استاد راهنما

دکتر عباس علیمحمدی سراب

استاد مشاور

مهندس بابک میرباقری

مهندس اسداله نجفی

نگارنده

سید حسین سجادی

نیمسال اول سال تحصیلی ۸۸ - ۸۹

۱۳۸۹ / ۷ / ۲۴

معاونت اساتید
مستشاران

۱۴۲۴۵۸

بسمه تعالی

وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری

دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم زمین

گروه سنجش از دور و GIS

تاییدیه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

این پایان نامه توسط آقای سید حسین سجادی دانشجوی کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته سنجش از دور و GIS در تاریخ ۱۳۸۸/۱۱/۱۴ مورد دفاع قرار گرفت و براساس رای هیات داوران با نمره ۱۶/۱۰ و درجه عالی پذیرفته شد.

استاد راهنما آقای: دکتر عباس علیمحمدی سراب

استاد مشاور آقای: مهندس بابک میرباقری

استاد مشاور آقای: مهندس اسداله نجفی

استاد داور آقای: دکتر علیرضا شکیبا

استاد داور خانم: دکتر روشنک درویش زاده

تقدیم به:

روح خواهرم

...هم او که مانند بسیاری دیگر در یک سانحه جاده ای جان خود را از دست داد

تشکر و تقدیر:

با تشکر فراوان از کسانی که هر چرخش قلم بر سینه کاغذم، مرهون دلسوزیها و زحمات بی شائبه آنان است. نخست از پدر و مادر عزیزم که با فداکاری شرایط مناسبی را جهت زندگی و تحصیل اینجانب فراهم نمودند که به هیچ عنوان قادر به جبران زحمات آنها نخواهم بود. سپس از استاد محترم راهنما جناب آقای دکتر عباس علیمحمدی نهایت سپاس و تشکر را دارم که هم در طول تحصیل و هم در هنگام انجام پایان نامه از راهنمایی ها و مراجع ایشان بهره مند بودم. همچنین لازم می‌دانم از جناب آقای مهندس بابک میرباقری که نه به عنوان مشاور پایان نامه بلکه به عنوان یک دوست دلسوز صمیمانه تشکر کنم که در انجام این پایان نامه مدیون ایشان هستم. از جناب آقای مهندس اسداله نجفی هم به عنوان مشاور دوم پایان نامه و نیز به عنوان مشاور سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای به همراه جناب آقای مهندس محمد پگاه رشید بیگی در تکمیل این پایان نامه تشکر فراوان را دارم. همچنین از دوستان عزیزم، اعضای هیات علمی و کارمندان گروه سنجش از دور و GIS دانشگاه شهید بهشتی و سازمان راهداری و سایر نهادها و افرادی که در انجام این پایان نامه یاری رسان بوده‌اند کمال تشکر را دارم.

اقرار و تعهدنامه

اینجانب سید حسین سجادی دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم زمین، گروه آموزشی سنجش از دور و GIS، رشته سنجش از دور و GIS، پایان نامه حاضر را براساس مطالعات و تحقیقات شخصی خود انجام داده و در صورت استفاده از داده ها، ماخذ، منابع و نقشه ها بطور کامل به آن ارجاع داده ام، ضمناً داده ها و نقشه های موجود را با توجه به مطالعات میدانی - صحرایی خود تدوین نموده ام. این پایان نامه پیش از این به هیچ وجه در مرجع رسمی و غیر رسمی دیگری به عنوان گزارش یا طرح تحقیقاتی عرضه نشده است. در صورتی که خلاف آن ثابت شود درجه ی دریافتی اینجانب از اعتبار ساقط شده، عواقب و نتایج حقوقی حاصله را می پذیریم.

تاریخ ۱۳۸۸/۱۱/۱۴

امضاء

این تحقیق با همکاری دفتر برنامه ریزی و آموزش سازمان
راهداری و حمل و نقل جاده ای انجام گردیده است.

چکیده

روند افزایشی استفاده از ماشین در جهان منجر به افزایش زیاد در میزان تصادفات شده است. گزارش اخیر سازمان بهداشت جهانی اشاره کرده است که ایران در بین ۱۷۸ منطقه و کشور دهمین کشور از لحاظ نرخ کشته های تصادف بوده است. در نتیجه تلاشهای مهمی جهت بهبود این وضعیت در ایران انجام شده است. از طرف دیگر همراه با جمع آوری اطلاعات در خصوص متغیرهای مرتبط با تصادف در سالهای اخیر در کشور، لزوم استفاده از روشهای تحلیل متناسب با این گونه داده ها احساس می شود.

در تحقیق حاضر تغییرات مکانی و زمانی تصادفات سنگین (شامل مجروح و کشته) در رابطه با تعدادی از عوامل جاده ای، محیطی و ترافیکی مورد بررسی قرار گرفته اند. ۷۵ قطعه ۱ کیلومتری در امتداد محور قزوین - رشت به عنوان واحدهای مکانی مورد مطالعه انتخاب شده اند. متغیرهای زمانی در طول سه سال مورد مطالعه به صورت ساعتی اندازه گیری شده اند. با استفاده از این فرضیه که تصادفاتی که در هر قطعه ۱ کیلومتری جاده رخ داده اند تحت شرایط همگنی قرار داشته اند یک مدل لجستیک چندسطحی جهت مرتبط کردن وقوع تصادف با عوامل زمانی و مکانی مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج این روش با نتایج یک مدل رگرسیون لجستیک یک سطحی مورد مقایسه قرار گرفته اند. نسبت چگالی به عنوان یک روش تحلیل اکتشافی جهت مرتبط کردن احتمال تصادف با عوامل دیگر نیز مورد استفاده قرار گرفته است. استخراج و آماده سازی متغیرهای مکانی جهت نقشه سازی توزیع مکانی احتمالات تصادف در محیط GIS انجام شده است.

نتایج تحقیق حاکی از آن است که با افزوده شدن صد خودرو به مجموع تردد رفت و برگشت در محور قزوین رشت، ریسک تصادف ۱/۱ برابر می شود. همچنین تردد به عنوان مهمترین متغیر تعیین کننده تغییرات تصادف در طول زمان موثر است. هوای بارانی نسبت به وضع هوای صاف ریسک تصادف را ۱/۸ برابر افزایش میدهد. وجود تقاطع در یک قطعه جاده موجب می شود تا ریسک تصادف ۱/۶ برابر شود. همچنین با افزوده شدن ۱ در صد به شیب جاده، ریسک تصادف ۱/۱۲ برابر می شود. در دوره مورد بررسی، متغیرهایی نظیر برف، دما، نوع جاده، تونل، کاربری مسکونی و انحنای جاده تاثیر معناداری بر روی وقوع تصادفات فوتی و جرحی نداشته اند. ضمناً هنگام مدلسازی رابطه بین وقوع تصادف و متغیرهای هواشناسی مانند دما، لازم است تا اطلاعات تردد نیز در مدل مورد استفاده قرار گیرند، تا نقش عوامل و متغیرهای هواشناسی در حضور متغیر ترافیک مشخص شود. در این تحقیق نشان داده شد که هنگامی که بین مشاهدات مختلف همبستگی وجود داشته باشد استفاده از مدل چندسطحی جهت بررسی و توسعه رابطه بین وقوع تصادف و عوامل محیطی موثر مناسبتر می باشد. در نهایت احتمال تصادف و نواحی بحرانی در زمان و مکان با استفاده از احتمالات ارائه شده توسط مدل در ناحیه مورد مطالعه بر روی نقشه ها و نمودارها نشان داده شده اند.

واژگان کلیدی: مدل‌های پیش بینی تصادف، مدل‌های چندسطحی، رگرسیون لجستیک، GIS

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: کلیات.....
۲	۱-۱) مقدمه و طرح مساله.....
۵	۲-۱) اهداف.....
۵	۱-۲-۱) هدف اصلی.....
۵	۲-۲-۱) اهداف فرعی.....
۵	۳-۱) سؤالات تحقیق.....
۵	۴-۱) فرضیه.....
۵	۵-۱) ساختار پایان نامه.....
۷	فصل دوم: پیشینه تحقیقاتی و منطقه مورد مطالعه.....
۸	۱-۲) مقدمه.....
۸	۲-۲) تقسیم‌بندی مدل های پیش‌بینی تصادف.....
۸	۱-۲-۲) تقسیم‌بندی بر اساس روش آماری.....
۸	۱-۱-۲-۲) مدل با متغیر وابسته شمارشی.....
۹	۲-۱-۲-۲) مدل با متغیر پاسخ طبقه ای.....
۱۰	۳-۱-۲-۲) مدل برای داده‌های همبسته.....
۱۰	۴-۱-۲-۲) مدل‌های چندسطحی.....
۱۱	۲-۲-۲) تقسیم‌بندی بر اساس واحد مطالعاتی.....
۱۱	۱-۲-۲-۲) واحدهای مکانی.....
۱۳	۲-۲-۲-۲) واحد زمانی.....
۱۳	۳-۲-۲-۲) واحد زمانی مکانی.....
۱۴	۴-۲-۲-۲) تصادف.....
۱۴	۴-۲) عوامل مؤثر در تصادف.....
۱۵	۱-۴-۲) انحنا.....

۱۵	.....تردد (۲-۴-۲)
۱۶	.....پهنای جاده یا تعداد لاین ها و تفکیک لاین ها (۳-۴-۲)
۱۷	.....شیب (۴-۴-۲)
۱۷	.....تقاطع (۵-۴-۲)
۱۷	.....کاربری (۶-۴-۲)
۱۷	.....تونل (۷-۴-۲)
۱۸	.....برف (۸-۴-۲)
۱۸	.....باران (۹-۴-۲)
۱۸	.....کاربرد GIS در مطالعات مربوط به تصادفات جاده ای (۵-۲)
۱۹	.....کاربردهای مربوط به ایجاد پایگاه داده (۱-۵-۲)
۱۹	.....کاربردهای مبتنی بر تحلیل مکانی (۲-۵-۲)
۲۰	.....مطالعات انجام شده در کشور (۶-۲)
۲۱	.....جمع بندی (۷-۲)
۲۲	.....منطقه مورد مطالعه (۸-۲)
۲۵	.....فصل سوم: مواد و روشها (۲۵)
۲۶	.....مقدمه (۱-۳)
۲۷	.....داده ها (۲-۳)
۲۷	.....داده های زمانی (۱-۲-۳)
۳۱	.....داده های مکانی (۲-۲-۳)
۳۴	.....ساختار داده ها و متغیرهای مدل (۳-۳)
۳۵	.....متغیر وابسته (۱-۳-۳)
۳۵	.....خصوصیات جاده (۲-۳-۳)
۳۵	.....محیط جاده (۳-۳-۳)
۳۶	.....خلاصه ای از ویژگی متغیرها (۴-۳-۳)
۳۶	.....روشها (۴-۳)

۳۶	.....نسبت چگالی (۱-۴-۳)
۳۹	.....رگرسیون لجستیک (۲-۴-۳)
۳۹	.....الگوی لجیت (۱-۲-۴-۳)
۴۱	.....روش تفسیر نتایج به دست آمده از رگرسیون لجستیک (۲-۲-۴-۳)
۴۳	.....استنباط در رگرسیون لجستیک (۳-۲-۴-۳)
۴۴	.....نکاتی در مورد رگرسیون لجستیک برای داده‌های نامتعادل و ارزیابی آن (۴-۲-۴-۳)
۴۹	.....مدل لجستیک مورد استفاده در این پایان نامه (۵-۲-۴-۳)
۵۰	.....مدلهای چندسطحی (۳-۴-۳)
۵۱	.....سطوح و سلسله مراتب (۱-۳-۴-۳)
۵۱	.....مساله مقیاس (۲-۳-۴-۳)
۵۲	.....یک مثال (۳-۳-۴-۳)
۵۴	.....خودهمبستگی (۴-۳-۴-۳)
۵۵	.....مشخص کردن و تفسیر مدل‌های چندسطحی (۵-۳-۴-۳)
۵۷	.....روش تفسیر نتایج رگرسیون لجستیک چندسطحی (۶-۳-۴-۳)
۵۸	.....مدل چندسطحی تشکیل شده در تحقیق حاضر و نرم‌افزار مورد استفاده (۷-۳-۴-۳)
۵۹	.....مراحل تحقیق حاضر (۵-۳)
۶۱	.....فصل چهارم: نتیجه و بحث
۶۲	.....مقدمه (۱-۴)
۶۲	.....نسبت چگالی (۲-۴)
۶۲	.....تردد (۱-۲-۴)
۶۴	.....درصد شیب (۲-۲-۴)
۶۵	.....انحنای (۳-۲-۴)
۶۶	.....عمق دید (۴-۲-۴)
۶۷	.....دما (۵-۲-۴)
۶۹	.....تحلیل نتایج رگرسیون لجستیک (۳-۴)

۶۹	.....نتیجه برازش رگرسیون لجستیک برای تمام متغیرها.....(۱-۳-۴)
۷۳	.....نتیجه رگرسیون لجستیک با حذف متغیرهای نوع جاده و دما.....(۲-۳-۴)
۷۴	.....ارزیابی مدل رگرسیون لجستیک.....(۳-۳-۴)
۷۴	.....تحلیل احتمال ها.....(۴-۳-۴)
۷۷	.....تفسیر نتایج مدل چندسطحی.....(۴-۴)
۷۸	.....ارزیابی مدل چندسطحی.....(۱-۴-۴)
۷۹	.....تحلیل اثرهای تصادفی.....(۲-۴-۴)
۸۲	.....نتایج بررسی معناداری متغیر نوع جاده.....(۳-۴-۴)
۸۲	.....تحلیل احتمال ها.....(۴-۴-۴)
۹۱	.....فصل پنجم: جمع بندی و پیشنهادها.....
۹۲	.....مقدمه.....(۱-۵)
۹۲	.....جمع بندی.....(۲-۵)
۹۴	.....پیشنهادها.....(۳-۵)
۹۷	.....منابع.....

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱. موقعیت ایران بین ۱۷۸ کشور از نظر نسبت کشته ناشی از تصادف به جمعیت	۲
شکل ۲-۱ رابطه موتوریزه شدن با مجموع کشته و مجروح ناشی از تصادف در کشور.....	۳
شکل ۱-۲ نقشه منطقه مطالعاتی.....	۲۳
شکل ۲-۲ مدل سه بعدی منطقه مطالعاتی.....	۲۴
شکل ۱-۳ فراوانی تصادفات کل محور در طول سه سال	۲۹
شکل ۲-۳ چگالی احتمال برای الف $P(X)$ ب $P(X|Y=1)$ ج $P(Y=1|X)$	۳۷
شکل ۳-۳ تابع لجستیک.....	۴۰
شکل ۴-۳ توزیع فراوانی احتمالات حاصله از رگرسیون لجستیک روی داده‌های نامتعادل...	۴۶
شکل ۵-۳ نمونه یک ماتریس ابهام برای دوطبقه.....	۴۶
شکل ۶-۳ منحنی ROC.....	۴۸
شکل ۷-۳ الف: رابطه ثابت ب: عرض از مبدا تصادفی ج: عرض از مبدا و ضرایب تصادفی..	۵۳
شکل ۸-۳ فلوچارت مراحل تحقیق.....	۶۰
شکل ۱-۴ احتمال تردد به شرط تصادف.....	۶۲
شکل ۲-۴ احتمال تردد.....	۶۲
شکل ۳-۴ احتمال تصادف به شرط تردد.....	۶۳
شکل ۴-۴ تغییرات تردد در طول دوره مطالعه.....	۶۴
شکل ۵-۴ تغییرات در احتمال تصادف در طول دوره مطالعه.....	۶۴
شکل ۶-۴ احتمال شیب به شرط تصادف.....	۶۵
شکل ۷-۴ احتمال شیب.....	۶۵
شکل ۸-۴ احتمال تصادف به شرط شیب.....	۶۵
شکل ۹-۴ احتمال انحنای به شرط تصادف.....	۶۶
شکل ۱۰-۴ احتمال انحنای.....	۶۶
شکل ۱۱-۴ احتمال تصادف به شرط انحنای.....	۶۶

- شکل ۴-۱۲ احتمال عمق دید به شرط تصادف..... ۶۷
- شکل ۴-۱۳ احتمال عمق دید..... ۶۷
- شکل ۴-۱۴ احتمال تصادف به شرط عمق دید..... ۶۷
- شکل ۴-۱۵ احتمال دما به شرط تصادف..... ۶۸
- شکل ۴-۱۶ احتمال دما..... ۶۸
- شکل ۴-۱۷ احتمال تصادف به شرط دما..... ۶۸
- شکل ۴-۱۸ متوسط تردد نسبت به دما..... ۶۸
- شکل ۴-۱۹ منحنی ROC برای رگرسیون لجستیک..... ۷۴
- شکل ۴-۲۰ میانگین احتمال تصادف در ساعات مختلف شبانه روز (رگرسیون لجستیک) ۷۵
- شکل ۴-۲۱ میانگین تردد در ساعات شبانه روز..... ۷۵
- شکل ۴-۲۲ نقشه تعداد پیش‌بینی شده تصادف برای هر کیلومتر در طول یک سال (رگرسیون لجستیک)..... ۷۶
- شکل ۴-۲۳ منحنی ROC برای ارزیابی دو مدل چند سطحی و لجستیک..... ۷۹
- شکل ۴-۲۴ نمودار باقیمانده های اثر تصادفی برای هر قطعه جاده..... ۸۰
- شکل ۴-۲۵ احتمال وقوع تصادف در ساعات مختلف روز (مدل چندسطحی)..... ۸۳
- شکل ۴-۲۶ احتمال وقوع تصادف در ماههای سال (مدل چندسطحی)..... ۸۳
- شکل ۴-۲۷ فراوانی واقعی و پیش‌بینی شده تصادفات در کیلومترهای مختلف و در طول سه سال با دو مدل لجستیک و چندسطحی..... ۸۵
- شکل ۴-۲۸ نقشه تعداد پیش‌بینی شده تصادف برای هر کیلومتر در طول یک سال (مدل چندسطحی)..... ۸۶
- شکل ۴-۲۹ نقشه احتمال وقوع تصادف در ساعت ۴ صبح..... ۸۷
- شکل ۴-۳۰ نقشه احتمال وقوع تصادف در ساعت ۱۰ صبح..... ۸۸
- شکل ۴-۳۱ نقشه احتمال وقوع تصادف در ساعت ۱۶..... ۸۹
- شکل ۴-۳۲ نقشه احتمال وقوع تصادف در ساعت ۲۳..... ۹۰

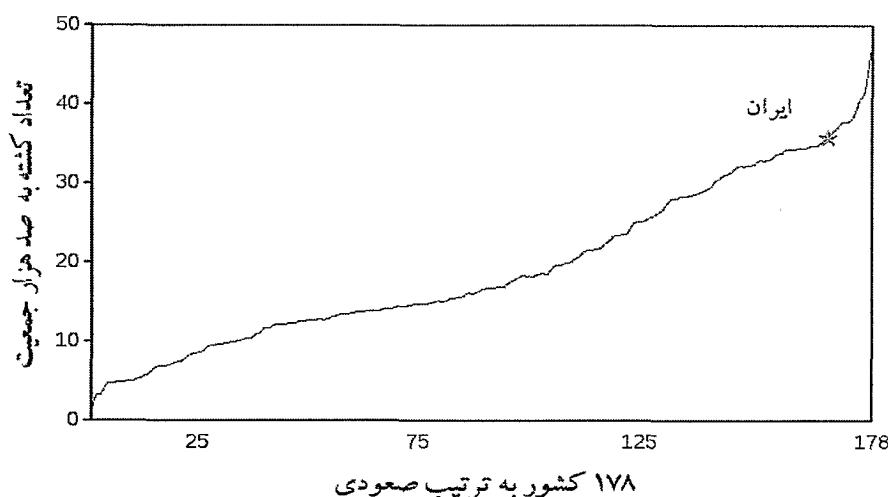
فهرست جداول

صفحه	عنوان
۳۶	جدول ۱-۳ خلاصه ویژگیهای متغیرهای طبقه ای.....
۴۸	جدول ۲-۳ ماتریس ابهام برای آستانه های مختلف به همراه شاخص ها.....
۶۹	جدول ۱-۴ نتایج رگرسیون لجستیک بر روی تمام متغیرها.....
۷۳	جدول ۲-۴ نتایج رگرسیون لجستیک با حذف متغیر نوع جاده.....
۷۷	جدول ۳-۴ نتایج مدل چندسطحی.....
۸۲	جدول ۴-۴ نتایج مدل چندسطحی جهت تعیین معنادار بودن متغیر نوع جاده.....

فصل اول
کلیات

۱-۱) مقدمه و طرح مساله

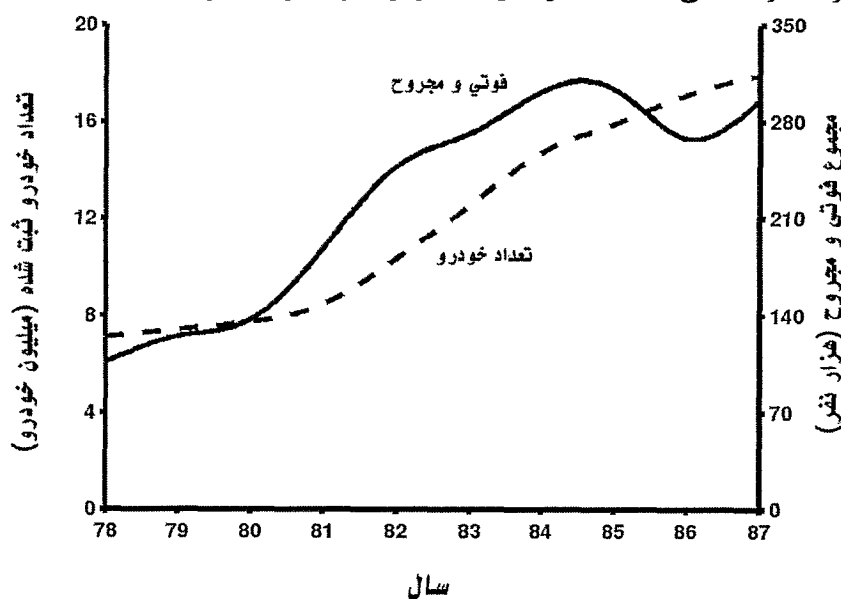
همزمان با موتوریزه شدن جوامع و روند رو به گسترش استفاده از وسایل حمل و نقل موتوری، از پدیده های مهمی که به دنبال این روند مشاهده می شود تصادفات جاده ای می باشد. پدیده ای که به دنبال آن سالانه جان میلیونها نفر در جهان گرفته شده و از پیامدهای آن هزینه ها و خسارت های مختلف مالی و روحی و روانی می باشد. بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی سالانه حدود ۱/۲ میلیون نفر بر اثر تصادفات جان خود را از دست می دهند (Peden, et.al., 2004). توزیع مکانی این پدیده نیز بین کشورهای مختلف متفاوت است. با توجه به تحقیقات انجام شده این اختلاف ناشی از تفاوت سطح توسعه و در آمد، خصوصیات فرهنگی و اجتماعی می باشد. در تحقیقات، مشخص شده که همزمان با رشد یک کشور، افزایش تولید ناخالص ملی و نهایتاً افزایش حمل و نقل موتوری، تصادفات رو به افزایش می گذارد و نهایتاً بعد از عبور از یک نقطه اوج، میزان تصادفات نسبت به جمعیت رفته رفته کاهش می یابد. در این میان آمار تصادفات جاده ای در کشورمان ایران از میزان بالایی برخوردار می باشد. بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۰۷، ایران در بین ۱۷۸ کشور و منطقه از لحاظ نسبت تعداد کشته ناشی از تصادف به صدهزار نفر جمعیت به همراه کشورهای همچون مصر، افغانستان، عراق، آنگولا و امارات متحده عربی در صدر کشورها قرار داشته است؛ به طوریکه ایران دهمین کشور از لحاظ تعداد کشته به جمعیت می باشد (WHO, 2009). شکل ۱-۱ موقعیت ایران را در بین ۱۷۸ کشور و منطقه در سال ۲۰۰۷ نشان می دهد.



شکل ۱-۱ موقعیت ایران در بین ۱۷۸ کشور از لحاظ نسبت کشته ناشی از تصادف به جمعیت. (WHO, 2009)

با توجه به آمار ارائه شده توسط دفتر ایمنی و ترافیک سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای در سال ۸۷ تعداد ۷۶۲۷۶۵ مورد تصادف در کل کشور رخ داده است که باعث مرگ ۲۳۳۶۲

نفر و مجروح شدن ۲۷۲۸۷۷ نفر شده است (دفتر ایمنی و ترافیک، ۱۳۸۸). همچنین با توجه به آمار سازمان راهداری می‌توان رابطه موتوریزه شدن با تعداد کشته و مجروح ناشی از تصادف را بررسی کرد. این موضوع در شکل ۱-۲ نشان داده شده است. در این نمودار مشاهده می‌شود که از حدود سالهای ۸۰ - ۸۱ ورود خودرو به جاده‌ها روند رو به افزایش می‌گذارد. نکته جالب افزایش همزمان تعداد کشته و مجروح با تعداد خودروهای ثبت شده می‌باشد. در سال ۸۶ یک مینیمم محلی مشاهده می‌شود که با توجه به نظر کارشناسان، مربوط به طرح سهمیه بندی مصرف سوخت می‌باشد. اما در سال ۸۷ دوباره این آمار افزایش یافته است.



شکل ۱-۲ رابطه موتوریزه شدن با مجموع کشته و مجروح ناشی از تصادف در کشور (دفتر ایمنی و ترافیک، ۱۳۸۸)

آمار یاد شده از تعداد تصادف و کشته و مجروح، تبعات و هزینه‌های مادی و معنوی قابل توجهی به همراه داشته و دارد. صافی (۱۳۸۴) در پایان نامه خود اشاره کرده است که هزینه‌های ناشی از تصادفات ترافیکی در سطح ملی در سال ۸۵ بالغ بر ۹۰۰۰ میلیارد تومان برآورد شده است که این مقدار بالغ بر ۳/۹۶ درصد تولید ناخالص ملی برآورد شده در سال ۸۵ می‌باشد. بر اساس این محاسبات، در میان جزء هزینه‌های ناشی از تصادفات، جزء هزینه‌های خسارتهای مادی بالغ بر ۴۱/۶ درصد از مجموع هزینه‌ها، بیشترین سهم را به خود اختصاص داده است. هزینه‌های ناشی از تولید از دست رفته با ۴۰/۲ درصد، هزینه‌های انسانی با ۹/۶۵ درصد، هزینه‌های نظارتی با ۵/۷۶ درصد و هزینه‌های درمانی با ۲/۷۵ درصد در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

از این رو است که این پدیده توجه برنامه ریزان و کارشناسان را به خود جلب کرده است و هدف آنها کاهش تعداد تصادفات و نیز تعداد کشته و مجروح و نهایتاً کاهش خسارتهای ناشی از

آن است. از اقدامات مهمی که در این جهت صورت می گیرد ایمن سازی سیستم حمل و نقل است. اما این روش در صورتی قابل اجرا است که فاکتورهای سهمیم در وقوع تصادفات به خوبی شناخته شده باشند. از طرف دیگر به علت محدودیت منابع جهت این اقدامات ایمنی، مطالعه بهتر تصادفات جاده ای و عوامل سهمیم در آن، ما را در جهت دهی مناسب منابع مثلا به سوی مناطق حساس، نوع جاده خاص و یا زمانهای خاص یاری می کند. همچنین با مطالعه تصادفات می توان این اهداف را برآورده کرد:

- ارائه پیشنهاداتی جهت عملیات بهسازی جاده
- آگاه کردن رانندگان و به طور کلی استفاده کنندگان از جاده در مورد فاکتورهای مخاطره آمیز
- ارائه علل تصادفات به تصمیم گیران جهت اتخاذ سیاستهای حمل و نقل
- ارائه اطلاعات به تهیه کنندگان خودرو جهت طراحی مناسب جهت کاستن اشتباه راننده

با توجه به نکات یاد شده طیف مختلفی از کارشناسان و پژوهشگران با گرایش های مختلف به مطالعه در زمینه تصادفات جاده ای پرداخته اند. در این راستا جهت مدلسازی تصادف و بررسی رابطه آن با عوامل مختلف، مدل های پیش بینی تصادف¹ ارائه شده اند. در تحقیقات مختلف، تصادفات جاده ای تحت تاثیر عوامل مختلفی همچون عامل انسانی، خصوصیات جاده و ترافیک، وسیله نقلیه و شرایط محیطی همچون وضع هوا یا کاربری شناخته شده است که رابطه پیچیده این عوامل موجب وقوع تصادف می شود. در این میان خصوصیات انسانی به عنوان مهمترین عامل تاثیرگذار بر تصادف شناخته شده اند. در حالی که کنترل خصوصیات فیزیکی و روانی راننده مشکل می باشد، طراحی مناسب جاده و اصلاح آن و برنامه ریزی مناسب ترافیک و هشدارهای لازم امکان پذیر می باشد.

با توجه به اینکه تصادف یک پدیده مکانی زمانی و نیز ناشی از عوامل محیطی است، مورد توجه پژوهشگرانی در زمینه GIS، جغرافیا و تحلیل مکانی نیز قرار گرفته است. در این نوع مطالعات سعی می شود توزیع مکانی زمانی تصادفات بررسی شده و علل اختلاف مکانها و زمانها از نظر تصادفات تبیین شوند. بنابراین با توجه به نکات یاد شده مطالعاتی از این دست، می تواند در برآورده کردن اهداف ایمنی حمل و نقل کاملا مفید واقع شود. در همین راستا تحقیق حاضر سعی کرده با یک دید مبتنی بر تحلیل مکانی و GIS به موضوع تصادفات بپردازد.

1- Accident Prediction Models (APM)

۲-۱) اهداف :

۱-۲-۱) هدف اصلی:

هدف اصلی از انجام این تحقیق، تبیین تغییرات تصادف در طول زمان و مکان در محور قزوین رشت با بکارگیری خصوصیات جاده و محیط می باشد.

۲-۲-۱) اهداف فرعی:

- بررسی مدل‌های مختلف جهت تحلیل تصادفات
- بررسی قابلیت سیستم اطلاعات جغرافیایی در تحلیل تصادفات
- بررسی داده ها و امکانات موجود و ارائه پیشنهادات

۳-۱) سوالات تحقیق:

- با استفاده از GIS چگونه می توان عوامل مؤثر در تصادفات را شناسایی کرد؟
- با فرض استفاده از داده‌های مربوط به تصادفات مشابه با داده‌های موجود در این تحقیق کدام یک از مدل‌های رگرسیون لجستیک و یا مدل چندسطحی جهت تحلیل مناسب‌ترند؟

۴-۱) فرضیه:

- با استفاده از رابطه متقابل GIS و مدل‌های آماری می توان به شناسایی عوامل مؤثر در تصادفات پرداخت.
- با توجه به اینکه در مشاهدات ما معمولاً همبستگی وجود دارد (خصوصاً مشاهدات مکانی)، استفاده از مدل چندسطحی باعث بهبود در برآورد خواهد شد.

۵-۱) ساختار پایان نامه:

در فصل دوم به پیشینه تحقیقاتی، هم در زمینه مدل‌های مورد استفاده در تحلیل تصادفات جاده ای و نیز کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در این مطالعات پرداخته می شود. در این چارچوب، یک دسته بندی کلی از از مدل‌های تحلیل تصادفات ارائه می گردد. و نیز به سابقه استفاده از مدل‌های چندسطحی در مطالعات تصادف پرداخته می شود. بعد از آن به عوامل مؤثر در تصادفات - مخصوصاً عوامل متناسب با تحقیق حاضر - که در تحقیقات مختلف مورد بررسی قرار گرفته‌اند اشاره می شود. به دنبال آن کاربرد GIS در زمینه مطالعات مربوط به تصادف بررسی می شود. سپس ناحیه مورد مطالعه یعنی محور قزوین رشت، مورد بررسی قرار گرفته و خلاصه ای از وضعیت فعلی این محور، چه از لحاظ محیطی و نیز از لحاظ تصادفات رخ داده شرح داده می شود.

فصل سوم به مواد و روشها اختصاص دارد. ابتدا به داده های مورد استفاده در پایان نامه و ویژگیهای آنها و منابع جمع آوری داده ها اشاره شده و کمبودها و کاستیها بیان می