

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات

**عنوان:**

# **سهمیه بندی سوخت خودروها، با استفاده از داده های مکان محور و روش های داده کاوی**

**استاد راهنما:**

**دکتر مهدی اسماعیلی**

**نگارنده:**

**جواد ابدی مرزونی**

زمستان ۱۳۹۳

## پیشکش به

خانواده‌ام، بویژه پدر عزیزم و مادر مرحومم که سرچشمه گذشت و مهربانی در زندگیم هستند.

و

همه آزاداندیشانی که با اندیشه و دستاوردهای خود با گشودن پنجره‌ای نو، هوای تازه‌ای برای بشر به ارمغان می‌آورند.

تقدیر و تشکر

با تشکر شایسته از استاد فرهیخته و فرزانه جناب آقای دکتر مهدی اسماعیلی

که به پیشبرد علمی این پایان‌نامه کمک کردند

## چکیده:

اصولاً سهمیه‌بندی به علل گوناگونی صورت می‌گیرد. گاه جهت توزیع عادلانه محصول یا خدمتی خاص بین قشر خاصی از مردم صورت می‌پذیرد و گاه، جهت اعمال محدودیت‌های خاص. یکی از این سهمیه‌بندی‌ها در ایران، سهمیه‌بندی سوخت است که برای رفع مشکلاتی از قبیل از بین بردن قاچاق بنزین و خروج سوخت از کشور، کاهش ترافیک و آلاینده‌گی کلان شهرها، کاهش مصرف سرانه بنزین در ایران و چندین عامل دیگر ایجاد شده است. تا به حال، سهمیه‌بندی بنزین شاید در کوتاه‌مدت باعث کاهش ترافیک شده باشد ولی در درازمدت اصلاً تأثیری نداشته است. لذا برای رفع مشکل ترافیک شهری، می‌توان سهمیه‌بندی را براساس مسافت پیشنهاد کرد، بدین گونه که جدای از سهمیه لیتری هر خودرو که مثلاً با قیمت ۷۰۰ تومان عرضه می‌شود برای سهمیه دوم (مثلاً ۱۰۰۰ تومانی) برای کلانشهرها و شهرهای پرترافیک، سهمیه‌بندی را براساس میزان مسافت محدودی برای سفر در نظر بگیریم. البته می‌توان سهمیه سوم دیگری هم برای آنها با عنوان سهمیه آزاد در نظر گرفت. لازمه این کار این است که سهمیه‌بندی مذکور براساس برخی از پارامترهای مربوط به خودرو صورت گیرد. اما ما در این روش با مشکلی روبرو هستیم و آن سهمیه‌بندی براساس مالکین خودرو است. همانطور که می‌دانیم، معمولاً هستند کسانی که از چندین کارت هوشمند سوخت برای یک خودرو استفاده می‌کنند و این روش ناعادلانه بودن این سهمیه‌بندی را در پی دارد. لذا برای حل این مشکل استفاده از برچسب‌های RFID برای سهمیه‌بندی پیشنهاد می‌گردد تا مشکل سهمیه‌بندی براساس مسافت مرتفع گردد و هر سهمیه برای خود وسیله نقلیه تخصیص یابد. در این روش هم دو سناریو به وجود می‌آید: اول جایگزینی کامل کارت با برچسب‌های RFID و حالت دوم هم استفاده از برچسب‌های RFID همراه با کارت هوشمند سوخت است. ما در این پژوهش بیان می‌کنیم که این روش سهمیه‌بندی، با استفاده از داده‌های GPS و فناوری Mobile-GIS چگونه انجام می‌شود و نیز با استفاده از روش‌های داده‌کاوی نشان می‌دهیم، نتایج حاصل از پیاده‌سازی این طرح چگونه خواهد بود. بنابراین ما با تهیه داده‌های جمع‌آوری شده از یک جامعه آماری سه منطقه‌ی شهر تهران، به بررسی انواع خودروهای موجود در کلانشهر تهران و تخمین میزان سهمیه مسافت بهینه پرداخته و نیز مجموعه الگوها و قوانین حاصل از داده‌ها را تحلیل مینماییم. بدین ترتیب هر دو مشکل (ترافیک شهری و استفاده از سهمیه خودروهای بلااستفاده) با سهمیه‌بندی با استفاده از این برچسب‌ها و تعیین سهمیه براساس مسافت حل می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** سهمیه‌بندی سوخت، شناساگر امواج رادیویی، سیستم موقعیت‌یابی جهانی، سیستم

اطلاعات جغرافیایی همراه، داده‌کاوی

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
<b>فصل اول- دیباچه و کلیات پژوهش</b> .....	۱
۱-۱- عنوان پژوهش .....	۱
۲-۱- دیباچه .....	۱
۳-۱- روش پژوهش .....	۶
<b>فصل دوم- پیشینه پژوهش</b> .....	۸
۱-۲- سهمیه‌بندی و سهمیه‌بندی سوخت .....	۸
۱-۱-۲- بررسی معضل کاهش ترافیک .....	۸
۲-۱-۲- بررسی معضل کاهش آلاینده‌گی شهرها و کاهش مصرف سرانه سوخت .....	۹
۱-۲-۱-۲- بررسی شدت انرژی در ایران و سایر کشورها .....	۱۰
۲-۲-۱-۲- اثر یارانه بنزین بر ترافیک .....	۱۳
۳-۱-۲- نگاهی به سابقه بحران انرژی و سهمیه بندی بنزین .....	۱۳
۱-۳-۱-۲- در سطح جهانی .....	۱۳
۲-۳-۱-۲- سابقه سهمیه‌بندی بنزین در ایران .....	۱۶
۴-۱-۲- ضرورت کنترل مصرف بنزین در کشور .....	۱۷
۵-۱-۲- بررسی اثرات سهمیه بندی بنزین .....	۱۹
۱-۵-۱-۲- بررسی اثرات سهمیه بندی بنزین بر مصرف و آلودگی هوا .....	۱۹
۲-۵-۱-۲- بررسی اثرات سهمیه بندی بنزین بر کاهش ترافیک .....	۲۰
۳-۵-۱-۲- دستاوردهای خرد و کلان و مستقیم و غیرمستقیم اجرای سهمیه بندی بنزین .....	۲۱
۴-۵-۱-۲- عواقب و تبعات اجرا نشدن سهمیه‌بندی بنزین .....	۲۷
۵-۱-۲- کارت هوشمند سوخت .....	۲۷
۱-۵-۱-۲- دلایل انتخاب سهمیه بندی و کارت هوشمند سوخت برای کنترل مصرف بنزین .....	۲۹
۲-۵-۱-۲- اهداف طرح کارت هوشمند سوخت .....	۳۰
۳-۵-۱-۲- کارت هوشمند چیست، چه معنایی دارد و چگونه کار می‌کند؟ .....	۳۲
۴-۵-۱-۲- تاریخچه کارت های هوشمند .....	۳۳

۳۴	..... مزایای کارت های هوشمند
۳۵	..... اقدامات لازم برای استفاده از کارت های هوشمند
۳۵	..... کارت هوشمند چند منظوره چیست؟
۳۵	..... خصوصیات و مزایای کارت هوشمند سوخت
۳۷	..... ویژگی های کارت های هوشمند سوخت و تفاوت های آنها با عابر بانک ها
۳۸	..... دلایل تفاوت کارت هوشمند سوخت با سامانه هایی با کارکرد مشابه آن در جهان
۳۹	..... ۲- شناسایی با برچسب های فرکانس رادیویی
۴۰	..... ۱-۲-۲ تاریخچه RFID
۴۳	..... ۲-۲-۲ چگونگی عملکرد RFID و اجزای سیستم آن
۴۴	..... ۱-۲-۲-۲ برچسب و انواع آن
۵۲	..... ۱-۱-۲-۲-۲ استانداردها ( EPC و ایزو)
۵۳	..... ۲-۲-۲-۲ آنتن ها
۵۴	..... ۳-۲-۲-۲ برچسب خوان ( قرائتگر یا خواننده )
۵۵	..... ۴-۲-۲-۲ پایگاه داده و نرم افزار
۵۵	..... ۳-۲-۲-۲ اجزای سیستم های RFID در شرکتهای مختلف
۵۶	..... ۴-۲-۲-۲ امنیت در سیستم های RFID
۵۶	..... ۵-۲-۲-۲ مزایای RFID
۵۷	..... ۶-۲-۲-۲ معایب و محدودیتهای RFID
۵۸	..... ۷-۲-۲-۲ انتخاب یک برچسب RFID
۵۸	..... ۸-۲-۲-۲ بررسی کارتهای هوشمند الکترونیکی و انواع آن
۶۱	..... ۳-۲-۲-۲ سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS)، GIS، سیستم اطلاعات جغرافیایی همراه
۶۱	..... ۱-۳-۲-۲ سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)
۶۱	..... ۲-۳-۲-۲ سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)
۶۲	..... ۳-۳-۲-۲ GIS-T و کاربردهای آن
۶۳	..... ۱-۳-۳-۲ مدل های داده GIS-T
۶۴	..... ۴-۳-۲-۲ فناوری Mobile GIS، ساختارها و کاربردها
۶۷	..... ۱-۴-۳-۲-۲ مزایا و معایب استفاده از Mobile GIS

۶۸	۴-۲- مقدمه داده کاوی
۶۹	۲-۴-۱- داده کاوی
۷۱	۲-۴-۲- اهداف داده کاوی
۷۱	۲-۴-۱-۲- پیشگویی
۷۱	۲-۴-۲- توصیف
۷۲	۲-۴-۳- روش های داده کاوی
۷۲	۲-۴-۱-۳- کلاس بندی
۷۲	۲-۴-۲- خوشه بندی
۷۳	۲-۴-۳- تحلیل انجمنی
۷۳	۲-۴-۴- شناسایی نابهنجاری
۷۳	۲-۴-۴- چالش های داده کاوی
۷۴	۲-۴-۱- مقیاس پذیری
۷۴	۲-۴-۲- گسترش ابعاد
۷۴	۲-۴-۳- ناهمگونی
۷۴	۲-۴-۴- توانمندی
۷۵	۲-۴-۵- مالکیت داده و توزیع
۷۵	۲-۴-۶- داده کاوی با حفظ حریم خصوصی
۷۶	۲-۴-۷- کاوش جریان های داده
۷۶	۲-۴-۵- فرآیند داده کاوی
۷۹	۲-۴-۱-۵- درک تجاری
۸۰	۲-۴-۲-۵- درک داده
۸۰	۲-۴-۳-۵- پیش پردازش داده
۸۰	۲-۴-۴-۵- ساختن مدل
۸۰	۲-۴-۵-۵- ارزیابی مدل
۸۱	۲-۴-۶-۵- بکارگیری
۸۱	<b>فصل سوم- روش های هوشمند سهمیه بندی سوخت</b>
۸۱	۳-۱- مزایای سهمیه بندی به روش فعلی با کارت هوشمند



۸۲	۲-۳- نمونه عملکرد کارت هوشمند جهت خودرو .....
۸۳	۳-۳- معایب استفاده از کارت هوشمند سوخت .....
۸۳	۴-۳- پیشنهاد روش سهمیه‌بندی سوخت برای بهبود و مکمل روش فعلی .....
۸۶	۴-۳-۱- استفاده از برچسب‌های RFID همراه با کارت هوشمند سوخت .....
۸۸	۴-۳-۲- جایگزینی کامل کارت هوشمند سوخت با برچسب‌های RFID .....
۹۱	۳-۵- تهدیدات امنیتی در فناوری RFID .....
۹۳	۳-۵-۱- حملات اختلال در سرویس .....
۹۴	۳-۵-۲- حملات جعل هویت .....
۹۶	۳-۵-۳- حملات بازپخش .....
۹۷	۳-۵-۴- حمله شنود غیر مجاز .....
۹۸	۳-۵-۵- حملات تجسس .....
۹۸	۳-۵-۶- تهدیدات اختفاء .....
۱۰۲	۳-۵-۷- نگاهی کلی نتایج حاصل از بررسی حملات انواع برچسب .....
۱۰۳	۳-۶- تکنولوژی سیستم اطلاعات مکانی همراه .....
۱۰۳	۳-۶-۱- دستگاه‌های همراه کاربران نهایی .....
۱۰۴	۳-۶-۲- تجهیزات تعیین موقعیت .....
۱۰۵	۳-۶-۳- شبکه‌های ارتباطی .....
۱۰۵	۳-۶-۴- سرور حاوی اطلاعات مکانی .....
۱۰۵	۳-۷- سیستم اطلاعات حمل و نقل (TIS): .....
۱۰۸	<b>فصل چهارم- روش‌شناسی پژوهش</b> .....
۱۰۸	۴-۱- مقدمه .....
۱۰۹	۴-۲- مدل جامع پیشنهادی پژوهش .....
۱۱۰	۴-۲-۱- شناخت داده‌ها .....
۱۱۰	۴-۲-۲- ارزیابی داده‌ها .....
۱۱۲	۴-۳- پیاده‌سازی سهمیه‌بندی و تعیین سهمیه به کمک داده‌کاوی .....
۱۱۳	۴-۳-۱- آماده‌سازی داده‌ها .....
۱۱۳	۴-۳-۲- مدل‌سازی .....

۱۱۳.....	K-Means الگوریتم	۱-۲-۳-۴
۱۱۴.....	K-Medoids الگوریتم	۲-۲-۳-۴
۱۱۵.....	EM الگوریتم	۳-۲-۳-۴
۱۱۵.....	خوشه‌بندی مفهومی و الگوریتم COBWEB	۴-۲-۳-۴
۱۱۶.....	سایر روشهای مورد استفاده در این پژوهش	۵-۲-۳-۴
۱۱۸.....	ارزیابی	۳-۳-۴
۱۲۰.....	نتیجه گیری	۴-۳-۴
۱۲۱.....	کشف الگوهای مکرر و قوانین انجمنی	۴-۴
۱۲۲.....	آماده سازی داده‌ها	۱-۴-۴
۱۲۶.....	مدلسازی	۲-۴-۴
۱۲۶.....	Apriori الگوریتم	۱-۲-۴-۴
۱۲۶.....	FP-Growth الگوریتم	۲-۲-۴-۴
۱۲۷.....	ارزیابی و نتایج	۳-۴-۴
۱۳۸.....	<b>فصل پنجم-نتیجه گیری و پیشنهاد برای تحقیقات آتی</b>	
۱۳۸.....	۱-۵- مروری بر پژوهش انجام شده	
۱۳۸.....	۲-۵- نتایج کاربردی	
۱۳۹.....	۳-۵- نوآوری پژوهش	
۱۳۹.....	۴-۵- پیشنهاد برای تحقیقات آتی	
۱۳۹.....	۵-۵- جمع بندی	
۱۴۱.....	<b>منابع فارسی</b>	
۱۴۳.....	<b>منابع انگلیسی</b>	
۱۵۰.....	<b>Abstract</b>	

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲- مصرف سرانه و شدت انرژی در کشورها و مناطق مختلف جهان در سال ۲۰۰۴.....	۱۲
جدول ۲-۲- واردات، صادرات، تولید و مصرف بنزین از سال ۱۳۸۵-۱۳۸۹.....	۲۰
جدول ۳-۲- نمایش پیشرفت RFID در هر دهه .....	۴۲
جدول ۴-۲- مقایسه انواع برچسب RFID .....	۴۶
جدول ۵-۲- فرکانس مورد استفاده در برچسب‌های RFID.....	۴۷
جدول ۶-۲- اثرات مواد بر سیگنال برچسب‌های RFID.....	۵۰
جدول ۷-۲- دسته بندی برچسب‌های RFID .....	۵۱
جدول ۸-۲- استانداردهای ISO برای برچسب‌های RFID.....	۵۲
جدول ۹-۲- دسته بندی برچسب‌های RFID از لحاظ نوع EPC.....	۵۳
جدول ۱۰-۲- مقایسه تولیدات اجزای سیستم‌های RFID در شرکت‌های مختلف.....	۵۵
جدول ۱۱-۲- مقایسه سیستم‌های RFID و کارتهای هوشمند.....	۶۰
جدول ۱-۳- مقایسه آسیب پذیری برچسب های رادیویی نسبت به حملات .....	۹۱
جدول ۲-۳- بررسی تهدیدات امنیتی تکنولوژی RFID و راه کارهای مقابله با آن.....	۹۹
جدول ۱-۴- فرایند تغییر نوع صفت خاصه ی نام خودرو .....	۱۲۴
جدول ۲-۴- نگاهت داده‌های میانگین قیمت خودرو برحسب(میلیون تومان) .....	۱۲۵
جدول ۳-۴- نگاهت داده‌های مصرف سوخت لیتری در هر ۱۰۰ کیلومتر .....	۱۲۵
جدول ۴-۴- نگاهت داده‌های سن راننده .....	۱۲۵
جدول ۵-۴- نگاهت داده‌های بنزین مصرفی یک‌ماه(لیتر).....	۱۲۵
جدول ۶-۴- الگوهای تکرار کشف شده از الگوریتم FP-Growth به صورت یک موردی .....	۱۲۹
جدول ۷-۴- الگوهای تکرار کشف شده از الگوریتم FP-Growth به صورت دو موردی .....	۱۳۰
جدول ۸-۴- الگوهای تکرار کشف شده از الگوریتم FP-Growth به صورت سه موردی .....	۱۳۲
جدول ۹-۴- الگوهای تکرار کشف شده از الگوریتم FP-Growth به صورت چهار موردی .....	۱۳۲
جدول ۱۰-۴- الگوهای تکرار کشف شده از الگوریتم FP-Growth به صورت پنج موردی .....	۱۳۳
جدول ۱۱-۴- قوانین انجمنی استخراج شده از الگوریتم FP-Growth .....	۱۳۳

## فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۲- کاربرد RFID در جنگ جهانی دوم با عنوان IFF	۴۱
شکل ۲-۲- اجزای سیستم RFID	۴۳
شکل ۳-۲- اتصال برچسب شناساگر رادیویی بر روی شیشه جلوی اتوموبیل	۴۴
شکل ۴-۲- مراحل ساخت برچسب‌های RFID	۴۵
شکل ۵-۲- یک نمونه از برچسب‌های RFID نوع غیر فعال	۴۶
شکل ۶-۲- باندهای فرکانسی UHF جهت برچسب‌های RFID در کشورهای مختلف	۴۷
شکل ۷-۲- قسمت‌های مختلف کد الکترونیکی محصول از نوع ۹۶ بیتی	۵۳
شکل ۸-۲- گیرنده‌های RFID در انواع مختلف	۵۵
شکل ۹-۲- نمایی از ساختار داخلی کارتهای هوشمند	۶۰
شکل ۱۰-۲- فرایند کشف دانش در پایگاه‌های داده	۷۰
شکل ۱۱-۲- ساختار استاندارد CRISP-DM	۷۸
شکل ۱۲-۲- مراحل مدل مرجع فرآیند داده کاوی	۷۹
شکل ۱-۳- دریافت اطلاعات از برچسب RFID و ارسال به مرکز کنترل ترافیک	۸۵
شکل ۲-۳- دریافت اطلاعات جاده‌ای خودرو از برچسب RFID حاوی فناوری GPS	۸۵
شکل ۱-۴- رویکرد کلی پژوهش	۱۱۰
شکل ۲-۴- رویکرد کلی پژوهش و قوانین انجمنی	۱۲۳

## فهرست نمودارها

صفحه

عنوان

- نمودار ۱-۲ مقایسه شدت انرژی در ایران و جهان ..... ۱۱
- نمودار ۲-۲ روند شدت انرژی در ایران (بشکله معادل نفت بر میلیون ریال GDP با قیمت‌های ثابت) ..... ۱۱
- نمودار ۳-۲ میزان مصرف و واردات بنزین در نیمه دوم دهه ۷۰ ..... ۱۸
- نمودار ۴-۲ میزان مصرف و واردات بنزین در نیمه اول دهه ۸۰ ..... ۱۸
- نمودار ۵-۲ میزان مصرف بنزین در سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۹۱ در دو حالت واقعی و استمرار قبلی ..... ۲۴
- نمودار ۶-۲ میزان مصرف CNG در سالهای ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۱ ..... ۲۵
- نمودار ۷-۲ میزان واردات بنزین در سالهای ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۱ ..... ۲۷
- نمودار ۸-۲: خط زمانی پیشرفت RFID ..... ۴۲
- نمودار ۱-۴ میانگین مصرف سوخت به تفکیک هر خودرو ..... ۱۱۱
- نمودار ۲-۴ درصد مصرف سوخت از کل نمونه‌ها به تفکیک هر خودرو ..... ۱۱۲
- نمودار ۳-۴ نمودار تخصیص تعداد نمونه به خوشه‌ها در هر الگوریتم خوشه بندی ..... ۱۱۸
- نمودار ۴-۴ نمودار تخمین میزان سهمیه مسافت بهینه هر الگوریتم ..... ۱۱۹
- نمودار ۵-۴ نمودار تخمین میزان کاهش مصرف سوخت کل با اعمال سهمیه ..... ۱۱۹
- نمودار ۶-۴ نمودار درصد نمونه‌هایی که بیش از سهمیه تخمینی تردد نموده‌اند ..... ۱۲۰
- نمودار ۷-۴ نمودار نسبت مقیاس حاصل از میزان کاهش سوخت با تعداد نمونه برای هر الگوریتم خوشه بندی ..... ۱۲۱
- نمودار ۸-۴ میانگین مصرف سوخت هر دسته از خودروها ..... ۱۲۸
- نمودار ۹-۴ درصد مصرف سوخت هر دسته از خودروها از کل نمونه ..... ۱۲۹

## فصل اول

### دیباجه و کلیات پژوهش

## فصل اول - دیباچه و کلیات پژوهش

### ۱-۱- عنوان پژوهش

سه‌میه‌بندی سوخت خودروها، با استفاده از داده‌های مکان‌محور و روش‌های داده‌کاوی

### ۲-۱- دیباچه

اصولاً سه‌میه‌بندی به علل گوناگونی صورت می‌گیرد. گاه جهت توزیع عادلانه محصول یا خدمتی خاص بین قشر خاصی از مردم صورت می‌پذیرد و گاه، جهت اعمال محدودیت‌های خاص. گاهی نیز برای جیره‌بندی کالا و یا هر عامل دیگری که با هدف خاصی صورت می‌پذیرد.

از کوپن‌های خرید کالا که در گذشته برای حذف دلالتان تدارک دیده شده بود تا بن‌های الکترونیکی کالا که امروزه برای تخصیص یارانه نقدی به مردم یا قشر خاصی از شرکت‌ها یا سازمان‌ها تخصیص می‌یابد. از این موارد می‌توان به توزیع قندوشکر و روغن از طریق کوپن‌های خرید در گذشته در ایران و یا وجود بن‌کارت‌های کالاهای مصرفی عمومی کارگران کارخانجات در کشورهای توسعه‌یافته اشاره کرد. سه‌میه‌بندی کالایی خاص به جهت حفظ قیمت آن و کوتاه کردن دست دلالتان نیز از این موارد است که البته ممکن است باعث شکل‌گیری بازار سیاه شود.

یکی از این سه‌میه‌بندی‌ها در ایران، سه‌میه‌بندی سوخت است که برای رفع مشکلاتی از قبیل از بین بردن قاچاق بنزین و خروج سوخت از کشور، کاهش ترافیک و آلاینده‌گی کلان شهرها، کاهش مصرف سرانه بنزین در ایران و چندین عامل دیگر ایجاد شده است. اما اینگونه سه‌میه‌بندی‌ها در گذشته چندین بار توسط کشورهای توسعه‌یافته جهت کاهش ترافیک و یا دلایل زیست‌محیطی نیز صورت گرفته است.

از نمونه سهمیه‌بندی‌های استفاده شده در کشورهای جهان در جهت کاهش ترافیک می‌توان به کشور سنگاپور اشاره کرد که دولت سنگاپور یکسری راهبردهای مالی در کاهش تقاضا برای مالکیت و استفاده از اتومبیل شخصی بکار برده است، به طوری که هر خانواده برای خرید وسایل نقلیه ابتدا باید در سیستم خرید عمومی ثبت شود که ثبت نام از طریق درگاه اینترنت صورت می‌گیرد، سپس با قرار گرفتن در صف خرید که براساس منطقه جغرافیایی اولویت‌بندی شده است منتظر می‌ماند، و علاوه بر آن استراتژی‌هایی مانند اخذ مالیات بالا بر هزینه نقل و انتقال مجدد ماشین(فروش) و مالیات بر راهها را وضع کرده است [۱].

تراکم ترافیک هر ساله باعث ضرر اقتصادی عظیم و آلودگی محیط زیست شده است. به عنوان یک سیاست مدیریت تقاضا برای کاهش ترافیک، سیستم سهمیه‌بندی مالکیت خودرو که به طور مستقیم، تعداد وسایل نقلیه در جاده ها را کنترل می‌کند به تازگی در برخی از مناطق شهری از جمله پکن و شانگهای به تصویب رسیده است [۲].

در سال ۱۹۸۹، مکزیکو سیتی مقرراتی را تنظیم نموده که هر خودرو برای رانندگی در یک روز خاص از هفته با توجه به شماره پلاک خود می‌تواند در شهر تردد کند [۳]. سیاست سهمیه‌بندی مشابه فضای جاده در سائوپائولو و پکن نیز در طول بازی های المپیک ۲۰۰۸ اجرا شده است [۴]. همچنین، سیاست‌های شدیدتری وجود داشته که محدود کردن مالکیت خودرو توسط چند شهرستان به تصویب رسید. به عنوان مثال، سنگاپور سیستم سهمیه بندی خودرو<sup>۱</sup> را در سال ۱۹۹۰ به اجرا درآورده است [۱].

حضور فناوری اطلاعات و ارتباطات<sup>۲</sup> به عنوان بخشی از ابزارهای برآورده کردن نیازهای روزمره زندگی عصر حاضر، انکارناپذیر است، گویی دیگر زندگی و جهان بدون آن، قابل تصور نیست.

در چند دهه اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان ابزاری توانمند در خدمت بشر قرار گرفته و امور علمی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی بیشتر کشورهای جهان را تحت تأثیر قرار داده است که مهمترین دلیل گسترش آن، نقش قابل ملاحظه و محسوس فناوری اطلاعات در افزایش کارایی و اثربخشی فعالیت‌هاست، به گونه‌ای که استفاده از آن تقریباً در تمامی زمینه‌ها اجتناب‌ناپذیر است.

---

<sup>۱</sup> Vehicle quota system (VQS)

<sup>۲</sup> Information and communication technology



طرح سهمیه‌بندی بنزین در ایران که از تیرماه ۱۳۸۶ در کشور با استفاده از کارت‌های هوشمند سوخت که براساس مالکان وسایل نقلیه به اجرا درآمده است، به نوعی دومین طرح سهمیه‌بندی بنزین در کشور محسوب می‌شود، چون نخستین طرح سهمیه بندی بنزین در دوران جنگ ۸ساله عراق علیه ایران(۱۳۶۷-۱۳۵۹) پس از بمباران تأسیسات نفتی ایران توسط دولت عراق، به اجرا درآمد.

سهمیه‌بندی بنزین به دوصورت استفاده از کوپن و استفاده از سامانه هوشمند سوخت می‌توانست انجام بگیرد ولی به دلایل زیر، از ابتدای شکل‌گیری این بحث در شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران، پیشنهاد این شرکت استفاده از سامانه هوشمند سوخت برای اجرای این موضوع بود:

الف- معضلات و تبعات منفی استفاده از کوپن: عامل انسانی در این روش که برای کنترل مصرف بنزین در دوران جنگ تحمیلی نیز مورد استفاده قرار گرفته بود؛ دخالت بسیاری داشت و به همین علت؛ استفاده از آن با دهها معضل شناخته شده و ناشناخته و انواع خطاهای سهوی و عمدی روبه‌رو بود که برخی از مهمترین آنها عبارتند از: ۱- امکان جعل و انتشار از سوی سودجویان؛ ۲- امکان ایجاد بازار سیاه کوپن‌فروشی با خرید و فروش آن (کوپن اوراق بهادار محسوب می‌شود)؛ ۳- ایجاد مزاحمت‌های زیاد برای مردم بخاطر نشر، توزیع، در صف ایستادن‌های طولانی، جمع‌آوری و شمارش آن.

ب- تجربه موفق استفاده از سامانه هوشمند سوخت در یکی از استان‌های مرزی کشور در اواخر دهه ۷۰: در سال ۱۳۷۸ میزان قاچاق سوخت در استان سیستان و بلوچستان به شدت افزایش یافته بود به گونه‌ای که وضعیت از کنترل شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران خارج شده بود. با توجه به ناموفق بودن اجرای طرح‌هایی مانند زوج‌وفرد کردن خودروها برای سوخت‌گیری و یا اختصاص پمپ بنزین‌های خاص برای خودروهای خاص و همچنین عدم حصول توافق بر روی استفاده از روش‌هایی مانند کاهش میزان سوخت تحویلی به خودروها در هر بار مراجعه به پمپ بنزین، طرح عرضه بنزین با کارت هوشمند در ۱۰ جایگاه عرضه بنزین در شهرستان‌های زاهدان و میرجاوه توسط شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران اجرا گردید و بر اساس آن حدود ۵۰ هزار کارت هوشمند سوخت<sup>۳</sup> به خودروهای این دو شهرستان تحویل داده شد. اجرای این طرح موجب کاهش قابل توجه قاچاق سوخت در این نقاط مرزی و همچنین کاهش بیش از ۳۰ درصدی مصرف بنزین در زاهدان گردید. برخی از مزایای این طرح شامل موارد زیر است:

---

<sup>3</sup> e-Fuel Smart Card

- ۱) صرفه‌جویی گسترده در مصرف و واردات بنزین (مهمترین دستاورد)
- ۲) ایجاد یک بانک اطلاعاتی از میزان مصرف سوخت و تعداد خودروهای کشور
- ۳) آماده سازی اطلاعات لازم و تهیه گزارشات مدیریتی برای تعیین سیاست‌های عرضه سوخت ناوگان سبک توسط مدیران و تصمیم گیران نظام
- ۴) پیاده سازی یک سیستم نوین برای توزیع و مصرف سوخت به عنوان ابزاری برای کنترل آن
- ۵) فراهم سازی امکان نظارت بر عرضه بنزین از هنگام ارسال از انبارهای نفت تا ورود آن در باک خودروها و کاهش قاچاق آن
- ۶) طراحی ابزار و سیستم های لازم برای عرضه چند نرخ بنزین
- ۷) فراهم سازی امکان پرداخت الکترونیکی هزینه سوخت

برخی از اهداف اجرایی شدن چنین طرحی بدین شرح است: ۱- صرفه جویی در مصرف بنزین، (کاهش ۲۲ درصدی مصرف بنزین). ۲- عدم پرداخت یارانه بالای دولت در بخش انرژی (صرفه جویی ۴,۵ میلیارد دلاری در یارانه بنزین)، ۳- جلوگیری از قاچاق بنزین به خارج، ۴- کاهش آلودگی هوا در شهرهای بزرگ (اما بیلبوردهای سنجش هوای تهران این موضوع را نشان نمی‌دهد)، ۵- کاهش ترافیک.

در خصوص مطالعات مربوط به ارزیابی اثرات سهمیه‌بندی بنزین "مرکز تحقیقات و مطالعات رسانه‌ای روزنامه همشهری"، بعد از گذشت ۶ ماه از دومین مرحله سهمیه‌بندی بنزین در شهر تهران انجام داده، نتایجی بدین شرح بدست داده است:

از میان پاسخگویان ۶۷٪ دارای وسیله نقلیه بوده‌اند. ۳۸٪ میزان سهمیه‌بندی بنزین خودرو را مناسب نمی‌دانند. به نظر ۵۹٪ پاسخگویان، سهمیه‌بندی بنزین بر کاهش مصرف آن تاثیر نداشته است. فروش آزاد بنزین دلیل ۶۴٪ از پاسخگویانی است که سهمیه‌بندی را موثر بر کاهش مصرف نمی‌دانند. اجبار در کم مصرف کردن، دلیل ۴۱٪ از پاسخگویانی است که سهمیه‌بندی را موثر بر مصرف بنزین می‌دانند و به نظر ۶۰٪ از کل پاسخگویان سهمیه‌بندی بنزین بر کاهش ترافیک تهران تاثیر نداشته است. ۴۳ درصد پاسخگویان معتقدند که سهمیه‌بندی بنزین محاسنی نداشته و ۲۳٪ مدیریت مصرف را از محاسن طرح دانسته‌اند، ۳۲٪ بازار سیاه را مهمترین مشکلات این طرح اعلام کرده اند، ۱۹٪ پاسخگویان بهبود ناوگان حمل و نقل عمومی را از دیگر راهکارهای موثر بر کاهش مصرف بنزین دانسته اند[۵].

از زمان انجام پروژه‌ی سهمیه‌بندی بنزین با کارت هوشمند سوخت در کشور، تا اینجای کار سهمیه‌بندی بنزین شاید در کوتاه مدت باعث کاهش ترافیک شده باشد ولی در دراز مدت اصلاً تأثیری نداشته است. لذا برای رفع مشکل ترافیک شهری، می‌توان سهمیه‌بندی را براساس مسافت پیشنهاد کرد، بدین گونه که در خلال سهمیه لیتری هر خودرو که مثلاً با قیمت ۷۰۰ تومان عرضه می‌شود، یک سهمیه‌ی دیگر برای محدود کردن میزان تردد خودرو در کلانشهرها و شهرهای پرترافیک در نظر بگیریم تا پیامدهایی مثل کاهش ترافیک و کاهش آلاینده‌ی هوا را شاهد باشیم. لازمه‌ی این کار این است که سهمیه بندی مذکور براساس برخی از پارامترهای مربوط به خودرو صورت گیرد. اما ما در این روش با مشکلی روبرو هستیم و آن سهمیه‌بندی براساس مالکین خودرو است.

همانطور که می‌دانیم، معمولاً هستند کسانی که از چندین کارت هوشمند سوخت برای یک خودرو استفاده می‌کنند و این روش ناعادلانه بودن این سهمیه‌بندی را در پی دارد. لذا برای حل این مشکل استفاده از برچسب‌های شناساگر فرکانس رادیویی<sup>۴</sup> برای سهمیه‌بندی پیشنهاد می‌گردد تا مشکل سهمیه بندی براساس مسافت مرتفع گردد و هر سهمیه برای خود وسیله نقلیه تخصیص یابد.

در این روش هم دو سناریو به وجود می‌آید: اول جایگزینی کامل کارت هوشمند سوخت با برچسب‌های هوشمند رادیویی، که در این روش برای احراز هویت پس از شناسایی خودرو با قرائتگر، مالک با استفاده از وارد کردن نام کاربری و پسورد می‌تواند اقدام به سوخت‌گیری نماید و حالت دوم هم استفاده از برچسب‌های هوشمند رادیویی همراه با کارت هوشمند سوخت است که استفاده از این برچسب تنها برای احراز وجود خودرو برای سوخت‌گیری است.

بنابراین ما در این پژوهش با استفاده از داده‌های سیستم موقعیت‌یابی جهانی<sup>۵</sup> انواع خودروهای موجود در کلانشهر تهران و روشهای داده‌کاوی به بررسی و تخمین میزان سهمیه مسافت بهینه برای این کلانشهر پرداخته و علاوه بر آن به بررسی هردو سناریوی موجود که پیشتر بیان شد نیز می‌پردازیم. هدف از این پژوهش مرتفع نمودن هر دو مشکل ترافیک شهری و استفاده از سهمیه خودروهای بلااستفاده، با سهمیه‌بندی با استفاده از برچسب‌های شناساگر فرکانس رادیویی و تعیین سهمیه بر اساس مسافت حل می‌گردد.

از آنجا که سهمیه بندی فعلی سوخت در کشور انتظارات پیش‌بینی شده برای کاهش ترافیک و آلاینده‌ی شهرها را برطرف نکرده لذا بررسی این طرح ممکن است در این راستا نتایج کاربردی

---

<sup>۴</sup> Radio Frequency Identifier – (RFID)

<sup>۵</sup> Global Positioning System

مناسبتی به همراه داشته باشد، هر چند متأسفانه لازمه تحقیق وجود داده‌هایی است که بتوان به آن اعتماد کرد.

از فرضیات این پژوهش می‌توان به این موارد اشاره کرد که اولاً با در اختیار داشتن داده‌های مکانی انواع خودروهای موجود در کلانشهر تهران به بررسی و تخمین میزان سهمیه مسافت بهینه طی یک ماه از سال برای نشان دادن نحوه‌ی روند تخمین، می‌پردازیم و نیز با فرض وجود زیرساخت لازم برای استفاده از برچسب‌های فرکانس رادیویی بر روی خودروها در کشور اقدام به بررسی شرایط و نحوه استفاده از این سیستم می‌کنیم.

همواره در راه انجام هر پژوهشی، موانع و محدودیت‌هایی وجود دارد، ولی از آنجا که در کشور ما تحقیق و پژوهش از جایگاه مطلوبی برخوردار نبوده و نهادینه نشده است، این موانع و مشکلات دوچندان می‌شود. با توجه به موضوع پژوهش و جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز، محدودیت‌هایی در این پژوهش وجود داشته است که مهمترین آن، نبود همکاری سازمان‌های مرتبط (سازمان سوخت کشور، مرکز ملی پخش فرآورده‌های نفتی کشور) با پژوهش، برای در اختیار قرار دادن اطلاعات و داده‌های لازم، و همچنین به دلیل ساده بودن ساختار فناوری‌های کارت هوشمند سوخت و مسائل امنیتی مرتبط با آن.

اما با همه‌ی موانع موجود، با اتکا به رهنمودهای علمی و اقتدا به پژوهشگران، که در سخت‌ترین شرایط، همواره با از خودگذشتگی بر دستاوردهای علمی و پژوهشی بشر افزوده و از سختی و مشکلات و دشواری راه نهراسیده‌اند، موجب شد در انجام این پژوهش، شانه خالی نکرده و بتوانیم با انجام این پژوهش تا اندازه‌ای دین خود را ادا کنیم.

### ۱-۳- روش پژوهش

در این پژوهش در فصل دوم، در مبحث سهمیه‌بندی و سهمیه‌بندی سوخت به بررسی معضلات کاهش ترافیک، کاهش آلاینده‌ی شهرها و کاهش مصرف سرانه‌ی سوخت، شدت انرژی در ایران و سایر کشورها پرداخته، اثر پارانه بنزین بر ترافیک و سابقه‌ی بحران انرژی و سهمیه‌بندی بنزین در سطح جهانی و ایران را بررسی نمودیم. سپس نگاهی به ضرورت کنترل مصرف بنزین در کشور و وضعیت اثرات سهمیه‌بندی بنزین را در سه حوزه مصرف و آلودگی هوا، کاهش ترافیک و دستاوردهای آن داشته، و پس از آن دلایل انتخاب سهمیه‌بندی و کارت هوشمند سوخت، اهداف این طرح، تاریخچه، تعریف، مزایا و معایب را مورد بررسی قرار دادیم.