



دانشکده مهندسی صنایع

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

مهندسی صنایع - صنایع

## بهبود مدیریت زنجیره تأمین صنایع خودروسازی با استفاده از تکنولوژی RFID و هوش تجاری

استاد راهنما: جناب دکتر یحیی زارع مهرجردی

استاد مشاور: جناب دکتر محمد صابر فلاح نژاد

پژوهش و نگارش: امیرحسین ناجی مقدم

مهرماه ۱۳۹۲

تقدیم بہ:

پدر و مادر عزیزم؛

کہ ہمارہ در تمام مراحل زندگی اصلی ترین پشتیان من بودند.

## تقدیر و شکر:

در آغاز بر خود لازم می‌دانم که از اساتید گرانقدر و دلسوزم جناب آقای دکتر یحیی زارع مهرجردی و جناب آقای دکتر محمد صابر فلاح نژاد که در تمامی این مدت بار افسری خود مرا به نحو احسن یاری نمودند، کمال تقدیر و شکر را داشته باشم.

همچنین بر خود واجب می‌دانم که از خانواده عزیز و مهربانم که بدون شک هیچ موقعیتی را بدون پشتیبانی و حمایت آنها نمی‌توانستم کسب کنم، شکر ویژه‌ای داشته باشم.

در پایان نیز از تمامی دوستان و عزیزانی که مراد تهیه این پایان نامه یاری نمودند، کمال شکر را دارم.

## چکیده

پذیرش فناوری اطلاعات و اجرای کارآمد آن می تواند همکاری بین اعضای زنجیره تأمین را از طریق انتقال و توزیع سریع اطلاعات دقیق و بکارگیری سیستم های اطلاعاتی بهبود بخشد و باعث افزایش کارایی زنجیره تأمین گردد. شناسه فرکانس رادیویی مورد توجه شدید فناوری های پیشرفته با نگرش بالای حفاظتی و همچنین سیستم های انتقال خودکار کارخانجات تولیدی با تأکید بر کنترل بر روی هزینه های آنها قرار گرفته است. شناسه فرکانس رادیویی جایگزین بسیار قابل اعتماد و کارآمد برای سیستم های بارکد (که امروزه استفاده آن فراگیر است) می باشد. این محصول برای سازمان هایی که قصد دارند از تکنولوژی جدید شناسه فرکانس رادیویی و هوش تجاری در زنجیره تأمین بهره ببرند، کاهش هزینه ها در تبادل داده های ارزشمند زنجیره را به ارمغان می آورد همچنین به قطعه سازها و خودروسازها اجازه می دهد که تمام اطلاعات قطعات و خودروهای مختلف خود را در دسترس داشته باشند.

هدف اصلی در این پژوهش، بررسی اثرات و کاربردهای تکنولوژی شناسه فرکانس رادیویی در مدیریت زنجیره تأمین و نیز ارائه عوامل موثر در پذیرش فناوری اطلاعات می باشد همچنین برای درک بهتر موضوع، نگاهی نیز به اهمیت و نقش اطلاعات در زنجیره تأمین و ویژگی های زنجیره تأمین با رویکرد جریان اطلاعات انداخته شده است. مطالعات انجام شده بیانگر تأثیر تکنولوژی شناسه فرکانس-رادیویی و هوش تجاری بر بهبود پاسخگویی، توزیع و انتقال اطلاعات، کارایی زنجیره و ارتقاء همکاری در دو بعد داخلی و خارجی می باشد. در این پژوهش با استفاده از داده های جمع آوری شده در زنجیره تأمین صنایع خودرو (تأمین کننده قطعات و خدمات پس از فروش) مدلی با استفاده از نرم افزار SIMUL8 شبیه سازی شده است تا قسمتی از مزایای تکنولوژی شناسه فرکانس رادیویی و هوش تجاری نشان داده شود. در انتها با تجزیه و تحلیل خروجی های مدل بهترین حالت انتخاب شد که ۶۲ درصد بهبود در واحد خدمات پس از فروش را نشان داد.

## فهرست مطالب

۱	فصل اول
۱	مقدمه
۲	۱-۱ مقدمه
۴	۲-۱ تعریف مسئله، هدف از اجرا و کاربرد نتایج تحقیق
۵	۳-۱ نحوه شکل‌گیری موضوع تحقیق
۵	۴-۱ سؤالات پژوهشی
۶	۵-۱ پیشینه پژوهش
۷	۶-۱ اهمیت و ضرورت پژوهش
۷	۷-۱ محدودیت‌های پژوهش
۸	۸-۱ چگونگی جمع‌آوری داده و اطلاعات
۸	۹-۱ استفاده‌کنندگان از نتایج تحقیق
۹	۱۰-۱ روند پژوهش
۱۱	فصل دوم
۱۱	ادبیات موضوع
۱۲	۱-۲ مقدمه
۱۳	۲-۲ مدیریت زنجیره تأمین
۱۴	۱-۲-۲ تاریخچه مدیریت زنجیره تأمین
۱۵	۲-۲-۲ انتخاب تأمین‌کننده
۱۶	۳-۲-۲ اهمیت ردیابی و شناسایی محصولات در زنجیره تأمین
۱۹	۳-۲ شناسه فرکانس‌رادیویی و هوش تجاری
۱۹	۱-۳-۲ فناوری شناسه فرکانس‌رادیویی
۲۱	۱-۱-۳-۲ تاریخچه
۳۲	۲-۳-۲ هوش تجاری
۴۰	۴-۲ صنایع خودروسازی
۴۰	۱-۴-۲ زنجیره تأمین خودرو
۴۱	۲-۴-۲ وضعیت صنعت خودرو در ایران

۴۳	مشکلات جاری سیستمهای اطلاعاتی زنجیره تأمین صنایع خودروسازی ایران
۴۶	برخی مطالعات در مورد صنعت خودرو
۴۸	بکارگیری شناسه فرکانس رادیویی در شرکت ایران خودرو
۵۱	بکارگیری شناسه فرکانس رادیویی در شرکت فورد موتور
۵۶	جمع بندی
۵۷	فصل سوم
۵۷	روش تحقیق
۵۸	۱-۳ مقدمه
۵۹	۲-۳ زنجیره تأمین فعلی
۶۰	۳-۳ ملاحظات پیاده سازی
۶۳	۴-۳ مشخصات طرح
۶۵	۱-۴-۳ جریان اطلاعات
۶۷	۲-۴-۳ جریان مواد
۶۹	۵-۳ سخت افزارهای مورد نیاز
۷۰	۶-۳ نرم افزارهای مورد نیاز
۷۲	۱-۶-۳ ویژگی های عملکردی نرم افزار
۷۵	۲-۶-۳ سایر ویژگی های نرم افزار
۷۶	۷-۳ ارتباط فناوری شناسه فرکانس رادیویی و هوش تجاری
۷۸	۸-۳ نحوه اجرا در انبارها
۸۰	۹-۳ تشریح روند کار
۸۳	۱۰-۳ تعیین اهداف مدل
۸۳	۱-۱۰-۳ متغیرهای مدل
۸۴	۱۱-۳ شبیه سازی
۸۴	۱-۱۱-۳ تعیین منابع مورد نیاز
۸۵	۱۲-۳ مفروضات طرح
۸۵	۱-۱۲-۳ فرض های مدل
۸۵	۱۳-۳ مدلهای مورد نیاز
۸۶	۱۴-۳ تعیین مخاطبان مدل

۸۶	۱۵-۳	نمایی از مدل ساخته شده در نرم افزار Simul8
۸۷	۱۶-۳	تأمین کننده قطعات
۸۹	۱۷-۳	جامعه آماری خدمات پس از فروش
۹۶	۱۸-۳	نمودار درختی
۹۹		فصل چهارم
۹۹		تجزیه و تحلیل
۱۰۰	۱-۴	مقدمه
۱۰۰	۲-۴	تجزیه و تحلیل خودروها
۱۰۲	۱-۲-۴	تحلیل داده ها
۱۰۴	۳-۴	برازش داده ها
۱۰۸	۴-۴	مشخصات مسئله
۱۱۰	۱-۴-۴	تعیین سطح جزییات
۱۱۰	۵-۴	اعتبارسنجی مدل (Verification)
۱۱۰	۶-۴	معتبرسازی مدل (Validation)
۱۱۱	۷-۴	زمان دستگرمی سیستم (Warm up)
۱۱۳	۸-۴	طراحی آزمایش
۱۱۴	۱-۸-۴	تعیین متغیر پاسخ
۱۱۵	۲-۸-۴	انتخاب نوع آزمایش طراحی شده
۱۱۵	۹-۴	خروجی سیستم
۱۱۶	۱۰-۴	تحلیل واریانس
۱۱۸	۱۱-۴	تجزیه و تحلیل داده ها
۱۲۱	۱۲-۴	تعیین اولویت و میزان بهبود
۱۲۳		فصل پنجم
۱۲۳		نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۲۴	۱-۵	مقدمه
۱۲۵	۲-۵	نتیجه گیری
۱۲۷	۳-۵	بحث نهایی
۱۳۱	۴-۵	پیشنهاد برای تحقیقات آینده

## فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۱ روند پژوهش ..... ۱۰
- شکل ۱-۲ اهداف هوش تجاری ..... ۳۴
- شکل ۲-۲ کاهش ارزش تجاری با افزایش مدت زمان عمل ..... ۳۷
- شکل ۱-۳ جریان اطلاعات در زنجیره تأمین صنایع خودروسازی ..... ۶۶
- شکل ۲-۳ جریان مواد در زنجیره تأمین صنایع خودروسازی ..... ۶۸
- شکل ۳-۳ ارتباط فناوری شناسه‌فرکانس‌رادیویی و هوش تجاری برای بهبود مدیریت زنجیره تأمین صنایع خودروسازی ..... ۷۷
- شکل ۴-۳ نمای اولیه مدل شبیه‌سازی ..... ۸۶
- شکل ۵-۳ نمودار درختی واحد مکانیک خودرو ..... ۹۷
- شکل ۶-۳ نمودار درختی واحد برق خودرو ..... ۹۷
- شکل ۱-۴ نمودار برازش داده‌های کیلومتر کارکرد ..... ۱۰۵
- شکل ۲-۴ نمودار اول برازش داده‌ها برای فاصله زمانی تا انصراف مشتریان از گرفتن خدمات ..... ۱۰۵
- شکل ۳-۴ نمودار دوم برازش داده‌ها برای فاصله زمانی تا انصراف مشتریان از گرفتن خدمات ..... ۱۰۶
- شکل ۴-۴ نمودار برازش داده‌ها برای زمان تعمیرات مکانیکی خودرو ..... ۱۰۷
- شکل ۵-۴ نمودار برازش داده‌ها برای زمان تعمیرات برقی خودرو ..... ۱۰۷
- شکل ۶-۴ نمودار برازش داده‌های زمان کارکرد خودروها ..... ۱۰۸
- شکل ۷-۴ نمودار خروجی سیستم در هر روز ..... ۱۱۲
- شکل ۸-۴ نمودار خروجی سیستم در هر ۳ روز ..... ۱۱۲
- شکل ۹-۴ نمودار خروجی سیستم در هر ۵ روز ..... ۱۱۲
- شکل ۱۰-۴ نمودار احتمال نرمال برای باقیمانده‌ها ..... ۱۱۸
- شکل ۱۱-۴ نمودار جعبه‌ای برای مدل خودروها ..... ۱۱۹
- شکل ۱۲-۴ نمودار تأثیر عامل‌ها روی متوسط صف پذیرش خدمات ..... ۱۲۰
- شکل ۱۳-۴ نمودار اثر متقابل عامل‌ها روی متوسط صف پذیرش خدمات ..... ۱۲۱



## فهرست جداول

- جدول ۱-۲ روند توسعه فناوری شناسه فرکانس رادیویی در هر دهه ..... ۲۲
- جدول ۲-۲: خصایص سیستم‌های شناسه فرکانس رادیویی در فرکانس‌های مختلف ..... ۲۶
- جدول ۱-۳: اطلاعات جمع‌آوری شده از نمایندگی خدمات پس از فروش ..... ۹۰
- جدول ۱-۴ جدول مقدار خروجی‌های مدل شبیه‌سازی (میانگین صف پذیرش) ..... ۱۱۶
- جدول ۲-۴ نتایج تحلیل واریانس ..... ۱۱۷
- جدول ۳-۴ نتایج تعیین اولویت ..... ۱۲۲
- جدول ۱-۵ میزان بهبود عاملها ..... ۱۲۶
- جدول ۲-۵ بهبودهای روند کار اعضای زنجیره تأمین با پیاده‌سازی طرح ..... ۱۲۸

## فصل اول

### مقدمه

## ۱-۱ مقدمه

همواره در جوامع بشری، وجود تقاضا منجر به ایجاد زنجیره‌های گوناگونی جهت تأمین تقاضای محصولات و خدمات مورد نیاز مصرف‌کنندگان شده است. این زنجیره‌ها با گسترش جوامع بشری نظام‌مندتر شده و مفاهیمی همچون تأمین‌کنندگان<sup>۱</sup>، تولیدکنندگان<sup>۲</sup>، مشتریان<sup>۳</sup>، انبارداران<sup>۴</sup>، توزیع‌کنندگان<sup>۵</sup>، عمده‌فروشان<sup>۶</sup> و خرده‌فروشان<sup>۷</sup> را در حوزه تجارت ایجاد نمودند. از سوی دیگر صنعتی شدن جوامع بشری موجب شد که بازارهای تجارت و کسب‌وکار جهانی دچار تحولات متعددی شوند. این تحولات در چند دهه اخیر متأثر از گسترش شبکه‌های ارتباطی و بهبود فناوری‌های تولیدی، رشد فزاینده‌ای یافت و منجر به ایجاد تغییرات بنیادی در مفاهیم حوزه تجارت شده‌اند.

همزمان با توسعه علم و تکنولوژی، استفاده از روش‌های مدرن در کسب سریع اطلاعات در مدیریت زنجیره تأمین نیز در چند دهه گذشته شتاب یافته که در این رابطه لین<sup>۸</sup> مطالعاتی را انجام داد و روش شناسه فرکانس‌رادیویی<sup>۹</sup> را یکی از روش‌های تعیین‌کننده برای بهبود مزیت رقابتی شرکت‌ها

---

<sup>1</sup> suppliers

<sup>2</sup> manufacturers

<sup>3</sup> customers

<sup>4</sup> warehouses

<sup>5</sup> distributors

<sup>6</sup> wholesalers

<sup>7</sup> retailers

<sup>8</sup> Lin

<sup>9</sup> RFID

به شمار آورد [۳۰]. براساس مطالعات وو<sup>۱۰</sup>، شناسه فرکانس رادیویی جزو ده تکنولوژی اصلی فناوری-اطلاعات<sup>۱۱</sup> در جهان محسوب گردیده است [۵۰].

صنعت خودروسازی، یکی از مهم‌ترین حوزه‌هایی است که به استفاده از چنین فناوری حساسی به منظور ردیابی هر یک از قطعات از ابتدا تا انتهای زنجیره تأمین نیاز دارد. نگهداری اطلاعات صحیح برای هر ماشین نگرانی اصلی تولیدکنندگان خودرو است.

در نتیجه وجود رقابت شدید جهانی، صنایع خودروسازی همیشه در هماهنگ شدن با تکنولوژی‌های جدید پیشرو بوده است تا بتواند صنایع، محصولات و فرایندهای خود را بهبود ببخشد. گام‌های اولیه و اساسی در صنایع خودروسازی شامل تولید به موقع و در زمان تعیین‌شده<sup>۱۲</sup>، تولید بر طبق خواسته عموم، تولید بدون خطا و کاهش زمان چرخه تولید است. برای دست یافتن به چنین اهدافی، سازندگان خودرو به طور فزاینده‌ای بر کاربرد تکنولوژی اطلاعات در فرایندهای مدیریتی تکیه کرده‌اند.

سازمان‌ها جهت ایجاد ارتباطات مستمر و پویا مجبور به ایجاد شبکه‌های الکترونیکی هستند تا بتوانند در عرصه رقابت باقی‌مانده و به فعالیت تجاری خود ادامه دهند. تمرکز و توجه اصلی این شبکه‌ها بر توسعه مشترک اهداف استراتژیک و تسهیم هزینه‌ها و ریسک‌های تجاری است. زنجیره تأمین به عنوان یکی از میانی زیرساخت پیاده‌سازی کسب‌وکار الکترونیکی مطرح بوده [۵۲] و عامل کلیدی در روند تحقق اهداف زنجیره تأمین، نقش لجستیک در تضمین جریان مستمر مواد خام، تولیدات و اطلاعات در سراسر زنجیره است [۴۲]. لذا یکپارچگی و هماهنگی سیستم‌های اطلاعاتی این بخش با تمامی اعضای زنجیره تأمین امری حیاتی و ضروری است.

---

<sup>10</sup> Wu

<sup>11</sup> IT

<sup>12</sup> JIT

## ۱-۲ تعریف مسئله، هدف از اجرا و کاربرد نتایج تحقیق

برای رسیدن به اهداف توسعه فناوری اطلاعات و کسب و کار الکترونیک، پیاده‌سازی راه‌حل‌های مدیریت زنجیره تأمین به عنوان ضرورت اساسی مطرح می‌گردد که توصیه‌شده صنایعی نظیر صنعت خودرو، صنایع هوافضا و پتروشیمی که تأمین‌کنندگان زیادی دارند از این راه‌حل برای بهبود ارتباط با تأمین‌کنندگان بهره‌گیرند. به همین دلیل هدف ما در این پژوهش استفاده کاربردی از فناوری شناسه-فرکانس‌رادیویی و هوش تجاری در مدیریت زنجیره تأمین صنایع خودروسازی (از تولیدکننده‌های مواد اولیه و قطعات تا مراکز خدمات پس از فروش کارخانه‌های خودروسازی) است، بطوریکه در ابتدا سه عامل بطور مجزا مورد تجزیه و تحلیل کامل قرار می‌گیرد:

۱- زنجیره تأمین صنایع خودروسازی

۲- فناوری شناسه‌فرکانس‌رادیویی

۳- هوش تجاری

سپس ارتباط زنجیره تأمین صنایع خودروسازی با فناوری شناسه‌فرکانس‌رادیویی، مدیریت زنجیره تأمین صنایع خودروسازی با هوش تجاری همچنین مکمل بودن فناوری شناسه‌فرکانس‌رادیویی و هوش تجاری مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در نهایت با ادغام این سه عامل، مدلی برای بهبود فرایند زنجیره تأمین صنایع خودروسازی طراحی می‌شود که بطور نمونه در زنجیره خدمات پس از فروش با گذاشتن دروازه ورود و خروج شناسه‌فرکانس‌رادیویی، اطلاعات ریز خودروهایی که برای تعمیر مراجعه می‌کنند از جمله لیست قطعات اصلی همراه با تولیدکننده آنها و تعمیرات یا تعویض‌های گذشته آنها و بسیاری اطلاعات دیگر ثبت می‌شود که در هنگام خروج مشتری، آن لیست به همراه تغییرات آن به مشتری داده می‌شود تا موجب اطمینان و رضایت بیشتر مشتریان شود. ولی این قسمتی از اهداف این پژوهش است، چون می‌توانیم با استفاده از هوش تجاری اطلاعات بسیاری را از این داده‌های خام (از جمله کیفیت قطعات

مختلف) بدست آوریم که این اطلاعات این امکان را فراهم می‌کند تا کیفیت محصولات تولیدکننده‌ها بالا برود، خودروسازان بتوانند تأمین‌کنندگان خود را اولویت‌بندی کنند همچنین نمایندگی‌های خدمات پس از فروش برای افزایش رضایت مشتری برنامه‌ریزی‌های لازم را انجام دهند که در حال حاضر با این دقت و با این سرعت نمی‌توانند به آنها دست یابند.

### ۱-۳ نحوه شکل‌گیری موضوع تحقیق

در ابتدا به دنبال موضوعی رفته شد که قابلیت عملیاتی داشته باشد و بدلیل آنکه نیاز به فناوری‌های نوین در صنایع ایران وجود دارد، از فناوری RFID و برای تکمیل آن در مدیریت زنجیره تأمین از هوش تجاری در این پژوهش استفاده شد. برای آنکه روی صنعت خاصی مطالعه شود، صنایع خودروسازی بدلیل گستردگی زنجیره تأمین و توجیه اقتصادی مناسبتر آن انتخاب شد.

### ۱-۴ سؤالات پژوهشی

- چه میزان فناوری شناسه‌فرکانس‌رادیویی در صنایع خودروسازی استفاده‌شده و آیا می‌توان کاربردهای آن را در زنجیره تأمین صنایع خودروسازی گسترش داد؟
- هوش تجاری و فناوری شناسه‌فرکانس‌رادیویی به چه میزان می‌توانند مکمل یکدیگر برای مدیریت زنجیره تأمین باشند؟
- استفاده از فناوری شناسه‌فرکانس‌رادیویی و هوش تجاری<sup>۱۳</sup> برای کسب رضایت مشتریان و تولیدکنندگان صنایع خودروسازی، چگونه تأثیرگذار است؟

---

<sup>13</sup> BI

## ۱-۵ پیشینه پژوهش

اگر بخواهیم نمونه‌ای از پژوهش‌ها در مورد فرایند یکپارچه زنجیره تأمین و لجستیک الکترونیکی را در نظر بگیریم، می‌توانیم از الگوی فرآیند یکپارچه زنجیره تأمین الکترونیکی در صنایع کشاورزی یونان ارائه‌شده توسط دکتر فولیناس و همکارانش [۴۶]، الگوی توسعه سیستمهای اطلاعاتی لجستیک الکترونیکی یکپارچه ارائه‌شده توسط دکتر کی لی چوی [۱۳] و شبکه لجستیک یکپارچه گاناسکارن و همکارانش [۲۳] نام ببریم.

چگونگی ارتباط میان بنگاه‌ها، تأمین‌کنندگان و مشتریان در قالب زنجیره‌های عرضه در ایجاد مزیت رقابتی نقش بسزایی دارد. دکتر هاوارد [۲۵] مشخص نمود که زمان متوسط تحویل اتومبیل جدید در انگلیس حدود ۴۰ روز است که تنها ۵ درصد تأخیر و وقفه در این زمان مربوط به روند تولید و ۹۵ درصد مربوط به سفارش مشتری، طراحی و برنامه‌ریزی عملکردهای عرضه‌کنندگان و ساختارهای اطلاعاتی در روند تولید و تحویل اتومبیل‌ها است.

صنعت خودرو در حال حاضر از تکنولوژی شناسه‌فرکانس‌رادیویی در کاربردهای مختلفی بهره می‌برد. در سال ۲۰۰۱ تنها یک شرکت در آمریکای شمالی حدود ۳۰ میلیون تگ شناسه‌فرکانس-رادیویی (۵۰٪ از کل فروش شرکت) را به صنایع خودروسازی فروخت که این تگ‌ها در کاربردهایی نظیر ردیابی کانتینرها و مواد اولیه، ردیابی قطعات در دست ساخت، شناسایی خودرو و کنترل دسترسی و غیره بکار رفتند. یکی از موارد مهم که تکنولوژی شناسه‌فرکانس‌رادیویی تأثیر بسزایی در آن خواهد گذاشت زنجیره تأمین قطعات خودرو است، این زنجیره کلیه وظایف و امور مرتبط با جابجایی و انتقال کالا از شکل مواد اولیه تا محصول نهایی را در بر می‌گیرد و شامل موارد تأمین، خرید، مدیریت موجودی انبار، مونتاژ، ثبت سفارش، توزیع، حمل‌ونقل و انبارداری می‌شود. اگر چه زنجیره تأمین قطعات خودرو در مقایسه با صنایع دیگر از سازماندهی مناسبی برخوردار است، با این وجود امکان رویت زنجیره و صحت اطلاعات آن هنوز از سطح مطلوب خود فاصله دارد. تولیدکنندگان

خودرو که به عنوان سازندگان اصلی شناخته شده‌اند، در مورد تعداد زیادی از قطعات، اجزا و بخش‌ها به تأمین‌کنندگان خود وابسته‌اند، به همین دلیل رویت زنجیره تأمین اهمیت فوق‌العاده ای می‌یابد. بر اساس اعلام برخی از منابع، تولیدکنندگان خودرو تقریباً ۶۰ درصد از بودجه تکنولوژی اطلاعات خود را برای بهبود مدیریت زنجیره تأمین مصرف می‌کنند.

## ۱-۶ اهمیت و ضرورت پژوهش

پذیرش و اجرای فناوری مناسب، به عنوان یک مزیت رقابتی برای شرکت‌های عضو زنجیره تأمین درآمده است. فناوری شناسه‌فرکانس‌رادیویی که از آن به عنوان انقلاب دوم پس از اینترنت یاد می‌شود، یکی از فناوری‌های شناسایی خودکار بوده که برای تأمین این نیاز در طی سالهای اخیر کاربرد گسترده‌ای پیدا کرده است. صنایع هوافضا، داروسازی، نساجی، حمل‌ونقل و ... صنایعی هستند که از فناوری شناسه‌فرکانس‌رادیویی در آنها استفاده می‌شود.

کیفیت و کارایی داده‌ها دو مزیت کلیدی استفاده از شناسه‌فرکانس‌رادیویی هستند و از آنجایی که نگهداری اطلاعات صحیح برای هر خودرو نگرانی اصلی تولیدکنندگان خودرو است، این صنعت یکی از مهم‌ترین حوزه‌هایی است که به استفاده از چنین فناوری حساسی به منظور ردیابی هر یک از قطعات نیاز دارد.

## ۱-۷ محدودیت‌های پژوهش

- هزینه‌های بالا برای پیاده‌سازی این مدل که موجب شد برای نشان دادن قابلیت‌های مدل، روش شبیه‌سازی مورد استفاده قرار گیرد.
- مشکلات اقتصادی که در زمان پژوهش، صنعت خودرو با آن روبرو بود، موجب شد برخی شرکت‌ها همکاری لازم را نداشته باشند.



- ثبت ناقص اطلاعات خودروهای مراجعه‌کننده به نمایندگی خدمات پس از فروش که امکان برخی تجزیه و تحلیل‌ها را نمی‌داد.
- در نمایندگی‌های خدمات پس از فروش، امکان دسترسی به اطلاعات ثبت‌شده خودروها بصورت تفکیک‌شده وجود نداشت.

### ۸-۱ چگونگی جمع‌آوری داده و اطلاعات

به منظور جمع‌آوری داده و اطلاعات، در کنار مقاله‌های داخلی و خارجی، برای هر کدام از قسمت‌های پژوهش به واحدهای مربوطه مراجعه شد که به شرح زیر است:

- ۱- شرکت طراحی مهندسی و تأمین قطعات ایران‌خودرو (ساپکو) که جناب آقای خراسانی (مسئول پژوهش‌های شرکت) همکاری لازم را داشتند.
- ۲- شرکت پیشگامان کویر یزد که جناب آقای صنوبری و آقای حسینی، اطلاعات بسیاری در زمینه شناسه‌فرکانس‌رادیویی داشتند که حداقل در منطقه یزد منحصر بفرد بودند.
- ۳- نمایندگی خدمات پس از فروش ایران‌خودرو که جناب آقای اهل‌السادات با در اختیار قرار دادن سیستم نمایندگی و راهنمایی درمورد نحوه عملکرد آن، امکان جمع‌آوری داده و اطلاعات خودروها را فراهم نمودند.

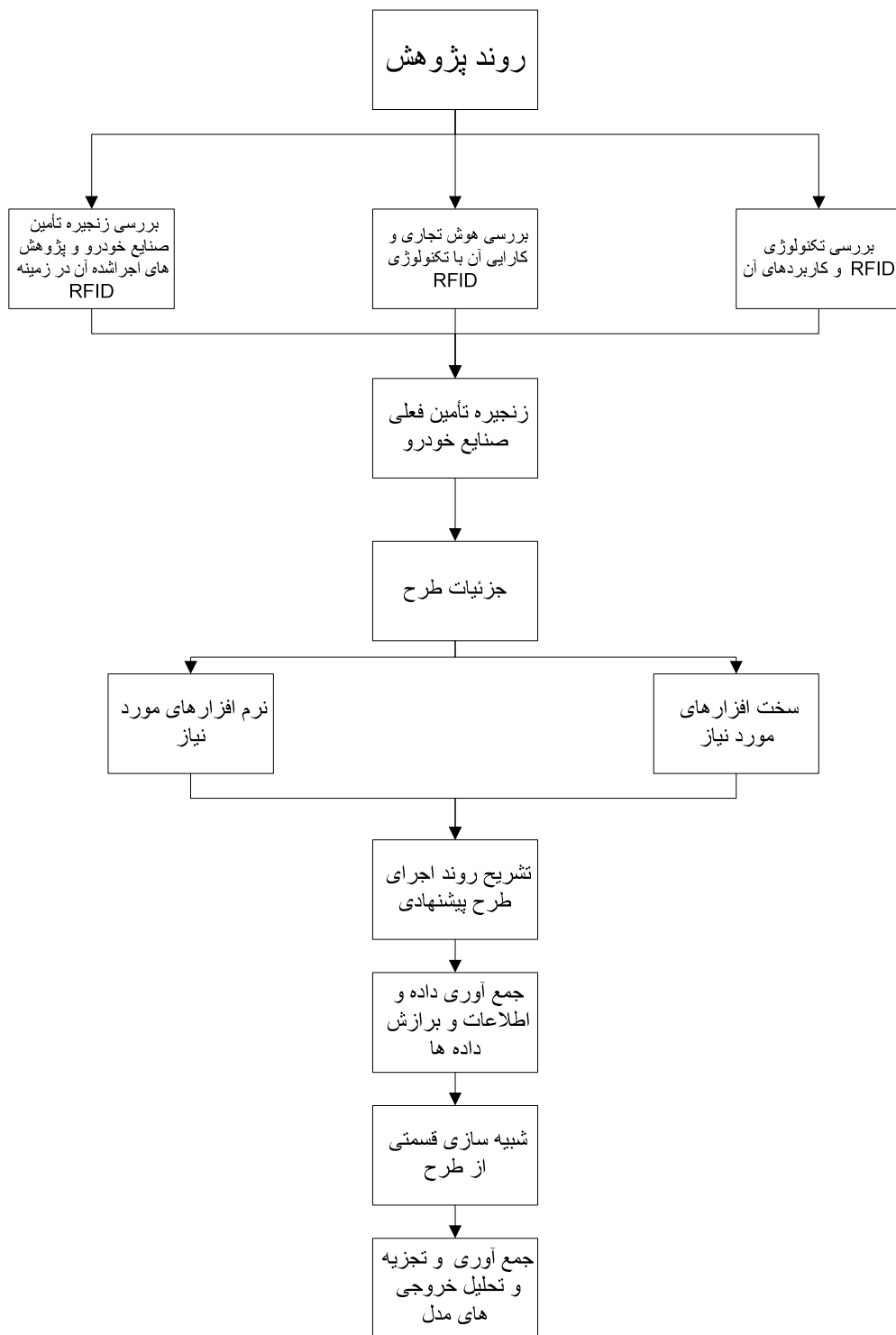
### ۹-۱ استفاده‌کنندگان از نتایج تحقیق

- قطعه‌سازان
- خودروسازان
- فروشگاه‌های قطعات یدکی

- خدمات پس از فروش خودرو

## ۱-۱۰ روند پژوهش

برای نشان دادن روند اجرای پژوهش، چارتی آماده گردیده که در شکل ۱-۱ آورده شده است. در این چارت نشان داده شده که ابتدا بطور مجزا به تکنولوژی شناسه فرکانس رادیویی، هوش تجاری و زنجیره تأمین صنایع خودرو پرداخته شده است سپس جزئیات طرح پیشنهادی شرح داده شده و در انتها برای نشان دادن قسمتی از مزایای طرح، از مدل شبیه‌سازی استفاده شده است.



شکل ۱-۱ روند پژوهش

فصل دوم

ادبیات موضوع