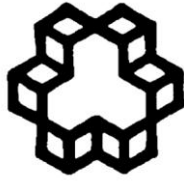


بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
دانشکده مهندسی صنایع

طراحی شبکه لجستیک حلقه‌بسته‌ی یکپارچه با رویکرد برنامه‌ریزی فازی - تصادفی

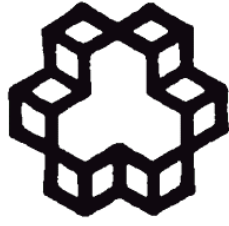
کیوان کمندانی پور

استاد راهنما:

دکتر عماد روغنیان

پایان نامه برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی صنایع گرایش مهندسی صنایع

شهریورماه ۱۳۹۱



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
دانشکده مهندسی صنایع

طراحی شبکه لجستیک حلقه‌بسته‌ی یکپارچه با رویکرد برنامه‌ریزی
فازی - تصادفی

کیوان کمندانی پور

تأیید هیئت داوران:

دکتر عماد روغنیان

استاد راهنمای پروژه

استاد مشاور پروژه

دکتر مصطفی ستاک

داور داخلی

دکتر فرناز برزین پور

داور خارجی

پذیرش دانشکده:

دکتر مصطفی ستاک

معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده

تذکر: در صورتیکه دانشجو استاد مشاور داشته باشد محل امضای وی پس از محل امضای استاد راهنما و قبل از محل امضای داور داخلی می‌باشد.

حق چاپ و تکثیر و مالکیت نتایج

۱. حق چاپ و تکثیر این پایان نامه متعلق به نویسنده آن می باشد. هرگونه کپی برداری بصورت کل پایان نامه یا بخشی از آن تنها با موافقت نویسنده یا کتابخانه دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی مجاز می باشد.
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 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.

اظهارنامه دانشجو

عنوان پایان‌نامه: طراحی شبکه لجستیک حلقه‌بسته‌ی یکپارچه با رویکرد برنامه‌ریزی فازی - تصادفی

نام دانشجو: کیوان کمندانی پور

شماره دانشجویی: ۸۹۰۶۸۷۴

استاد راهنمای پروژه: دکتر عماد روغنیان

اینجانب **کیوان کمندانی پور** دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع گرایش مهندسی صنایع دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی گواهی می‌نمایم که تحقیقات ارائه شده در پایان‌نامه با عنوان طراحی شبکه لجستیک حلقه‌بسته‌ی یکپارچه با رویکرد برنامه‌ریزی فازی - تصادفی با راهنمایی استاد محترم جناب آقای دکتر عماد روغنیان 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 چارچوب (فرمت) مصوب دانشگاه را بطور کامل رعایت کرده‌ام.

امضاء دانشجو:

تاریخ:

تقدیم بہ

پدر و مادر عزیزم کہ ہموارہ امید بخش زندگی ام بودہ اند،

اساتید و معلمان کرا تقدیرم کہ چراغ دانش را در دلم افروختند،

و

تمام کسانی کہ رھروان راہ علم و حقیقت اند.

مشکروقدردانی

مشکربی شمار از استاد کراتقدرم، جناب آقای دکتر عمار و غنیان که انجام این پایان نامه،
مرهون راهنمایی های ارزنده و تلاش های بی دریغ ایشان است.

چکیده

با مطرح شدن نگرانی‌ها پیرامون محدودیت منابع طبیعی و نیز لزوم توجه به حفاظت از محیط زیست از یک سو و ارزان تر بودن مواد اولیه حاصل از کالاهای بازیافتی و نیز جلب رضایت مشتری از سوی دیگر، مفهوم جدیدی به نام «لجستیک معکوس» شکل گرفت. لذا در این پایان‌نامه با تکیه بر مفاهیم و مدل‌های موجود در زمینه لجستیک معکوس و زنجیره تأمین حلقه‌بسته، به بررسی جریان‌های مستقیم و بازگشتی در سیستم‌های توزیع و جمع‌آوری پرداخته شده است. در این راستا مبحث طراحی شبکه‌های لجستیک به طور خاص مورد توجه قرار گرفته است. از آن‌جا که طراحی شبکه‌هایی که هم جریان‌های مستقیم و هم معکوس را توأمان تحت پوشش قرار دهد موجب صرفه‌جویی در هزینه‌ها خواهد شد، لذا در این نوشتار مدلی که دارای چنین خصوصیتی باشد بحث گردیده است. همچنین از آن‌جا که در سیستم‌های لجستیکی یکپارچه عملاً تخمین پارامترهایی از قبیل نرخ تقاضا و نرخ بازگشت محصولات به صورت دقیق امکان پذیر نمی‌باشد، استفاده از برنامه‌ریزی‌های غیرقطعی لازم خواهد بود. در بسیاری از موارد به دلیل فقدان داده‌های تاریخی مناسب، خصوصاً هنگامی که طراحی برای محصولی جدید صورت می‌گیرد، نمی‌توان از متغیرهای احتمالی برای تخمین پارامترهای تقاضا و نرخ بازگشت استفاده کرد. در این پایان‌نامه فرض گردیده که شرایط یا سناریوهای اقتصادی گوناگونی - که هر یک با توجه به داده‌های تاریخی، احتمال وقوع معینی دارند- وجود دارد و پارامترهای تقاضا و نرخ بازگشت مطابق نظر کارشناسان با یک عدد فازی ارائه می‌گردد. بدین علت برای حل این مدل دارای متغیرهای ترکیبی، نوع خاصی از برنامه‌ریزی غیرقطعی با عنوان برنامه‌ریزی فازی- تصادفی توصیه شده است. همچنین برای حل این مسئله در ابعاد بزرگ، یک الگوریتم ژنتیک اولویت محور پیشنهاد گردیده است.

واژه‌های کلیدی: لجستیک حلقه‌بسته؛ طراحی شبکه؛ لجستیک یکپارچه‌ی مستقیم و معکوس؛ برنامه‌ریزی ترکیبی؛ متغیرهای فازی- تصادفی؛ الگوریتم ژنتیک؛ کدینگ اولویت محور.

فهرست مطالب

فصل اول	۱
۱-۱ مقدمه فصل اول	۲
۲-۱ هدف از پایان نامه	۲
۳-۱ اهمیت موضوع	۳
۴-۱ جنبه‌های جدید بودن موضوع	۴
۵-۱ کاربردهای لجستیک حلقه بسته در ایران	۶
۶-۱ کاربران نتایج این پایان نامه	۶
۷-۱ پیکربندی این پایان نامه	۷
۸-۱ جمع بندی فصل اول	۷
فصل دوم	۸
۱-۲ مقدمه فصل دوم	۹
۲-۲ تعریف لجستیک معکوس	۹
۳-۲ تاریخچه به کارگیری لجستیک معکوس	۱۰
۴-۲ تفاوت لجستیک معکوس با لجستیک مستقیم	۱۱
۵-۲ دلایل استفاده از لجستیک معکوس	۱۴
۶-۲ طراحی راهبرد لجستیک معکوس و زنجیره تأمین	۱۶
۷-۲ لجستیک معکوس و راه حل بهبود مستمر	۱۸
۱-۷-۲ مصرف مجدد مستقیم	۱۹
۲-۷-۲ بازیافت مواد	۱۹
۳-۷-۲ تعمیرات	۲۰
۴-۷-۲ نوسازی و بهروز کردن مجدد	۲۰
۵-۷-۲ ساخت مجدد (بازساخت)	۲۰
۸-۲ ابعاد لجستیک معکوس	۲۱
۱-۸-۲ توزیع	۲۱

۲۱.....	۲-۸-۲ کنترل موجودی و برنامه‌ریزی تولید
۲۳.....	۲-۸-۳ فناوری اطلاعات
۲۳.....	۲-۹ مدیریت و تصمیم‌گیری در لجستیک معکوس
۲۵.....	۲-۱۰ طراحی شبکه لجستیک معکوس
۲۷.....	۲-۱۰-۱ طراحی شبکه لجستیک معکوس (حالت یکطرفه)
۳۴.....	۲-۱۰-۲ طراحی شبکه لجستیک یکپارچه
۳۹.....	۲-۱۱ برنامه‌ریزی ترکیبی
۳۹.....	۲-۱۱-۱ متغیرهای ترکیبی
۴۴.....	۲-۱۱-۲ مدل‌های برنامه‌ریزی ترکیبی

فصل سوم..... ۴۸

۴۹.....	۳-۱ مقدمه فصل سوم
۴۹.....	۳-۲ مدل طراحی شبکه لجستیک یکپارچه
۵۰.....	۳-۲-۱ مفروضات مسئله
۵۱.....	۳-۲-۲ مدلسازی مسئله طراحی شبکه لجستیک یکپارچه
۵۴.....	۳-۳ حل دقیق مدل قطعی لجستیک یکپارچه
۵۴.....	۳-۴ حل مدل قطعی لجستیک یکپارچه با الگوریتم ژنتیک
۵۶.....	۳-۴-۱ الگوریتم ژنتیک کلاسیک
۶۷.....	۳-۴-۲ الگوریتم ژنتیک اولویت محور
۷۴.....	۳-۵ حل مدل در فضای غیرقطعی
۷۵.....	۳-۵-۱ مدلسازی مسئله طراحی شبکه لجستیک یکپارچه با فرض پارامترهای فازی - تصادفی
۷۷.....	۳-۵-۲ شبیه‌سازی فازی - تصادفی شبکه لجستیک یکپارچه

فصل چهارم..... ۸۱

۸۲.....	۴-۱ مقدمه فصل چهارم
۸۲.....	۴-۲ حل مدل طراحی شبکه لجستیک یکپارچه با فرض پارامترهای قطعی
۸۶.....	۴-۳ حل مدل طراحی شبکه لجستیک یکپارچه با فرض پارامترهای ترکیبی
۹۶.....	۴-۴ جمع‌بندی فصل چهارم

فصل پنجم..... ۹۷

۱-۵ مقدمه فصل پنجم..... ۹۸

۲-۵ جمع بندی نتایج..... ۹۸

۳-۵ دستاوردهای نوین پایان نامه..... ۱۰۱

۴-۵ پیشنهاد برای تحقیقات آتی..... ۱۰۱

پیوست ها..... ۱۰۳

پیوست ۱: کد نرم افزار لینگو برنامه ریزی قطعی..... ۱۰۴

پیوست ۲: کد نرم افزار لینگو برنامه ریزی ترکیبی..... ۱۰۶

پیوست ۳: کد الگوریتم ژنتیک کلاسیک تحت نرم افزار متلب..... ۱۱۰

پیوست ۴: کد الگوریتم ژنتیک اولویت محور تحت نرم افزار متلب..... ۱۲۶

لیست مقالات ارائه شده..... ۱۳۶

فهرست مراجع..... ۱۳۶

فهرست جداول

- جدول ۱-۲ تفاوت‌های موجود میان سیستم‌های لجستیکی مستقیم و معکوس ۱۳
- جدول ۲-۲ پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه طراحی شبکه لجستیک حلقه بسته ۳۷
- جدول ۱-۴ نرخ تقاضا و نرخ محصولات بازگشتی ۸۳
- جدول ۲-۴ هزینه‌های ثابت راه اندازی هر نوع از تسهیلات ۸۳
- جدول ۳-۴ هزینه‌های حمل و نقل ۸۳
- جدول ۴-۴ ظرفیت هر نوع از تسهیلات ۸۴
- جدول ۵-۴ جواب نهایی متغیرهای تصمیم ۸۴
- جدول ۶-۴ مقایسه روش‌های حل گوناگون ۸۶
- جدول ۷-۴ نرخ تقاضا به صورت ترکیبی (فازی-تصادفی) ۸۷
- جدول ۸-۴ نرخ محصولات بازگشتی به صورت ترکیبی (فازی-تصادفی) ۸۸
- جدول ۹-۴ هزینه‌های ثابت راه اندازی هر نوع از تسهیلات ۸۸
- جدول ۱۰-۴ هزینه‌های حمل و نقل ۸۸
- جدول ۱۱-۴ ظرفیت هر نوع از تسهیلات ۸۹
- جدول ۱۲-۴ ارزیابی کیفیت حل یک مدل فازی به روش شبیه سازی فازی-تصادفی ۹۳
- جدول ۱۳-۴ تغییرات مقدار بهینه تابع هدف به ازای سطوح اطمینان گوناگون ۹۴
- جدول ۱۴-۴ نتایج حاصل از اجرای مدل در ابعاد گوناگون (به ازای تعداد مراکز مشتری متفاوت K) ۹۵

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۲ زنجیره تأمین حلقه‌بسته ارائه شده توسط بلومبرگ (۲۰۰۵) ۱۲
- شکل ۲-۲ سطوح تصمیم‌گیری در لجستیک معکوس ارائه شده توسط رزمی و پیشوایی (۱۳۸۹) ۲۴
- شکل ۳-۲ ساختار شبکه لجستیک ارائه شده توسط فلیشمن و دیگران (۲۰۰۳) ۲۶
- شکل ۴-۲ مدل شبکه‌ی لجستیک معکوس ارائه شده توسط لی و دیگران (۲۰۰۹) ۳۲
- شکل ۵-۲ شبکه‌ی لجستیک یکپارچه مفروض توسط لی و دونگ (۲۰۰۸) ۳۵
- شکل ۶-۲ نمایش گرافیکی متغیرهای ترکیبی ۴۳
- شکل ۱-۳ شبکه لجستیک یکپارچه ۵۱
- شکل ۲-۳ قشرهای محدب، AFFINE و خطی ۶۱
- شکل ۳-۳ الگوریتم اولویت محور برای هر قسمت از جواب مسأله ۷۰
- شکل ۴-۳ نمایش کروموزم برای کدینگ مسأله لجستیک یکپارچه مورد بررسی ۷۰
- شکل ۵-۳ مراحل دیکد کردن هر کروموزم برای مسأله لجستیک یکپارچه مورد بررسی ۷۱
- شکل ۶-۳ ترتیب دیکد کردن هر یک از قسمت‌های کروموزم مسئله لجستیک یکپارچه ۷۱
- شکل ۷-۳ نحوه عملکرد اپراتور تقاطع اولویت محور ۷۳
- شکل ۸-۳ نحوه عملکرد عملگر جهش جا دادن ۷۴
- شکل ۹-۳ مراحل الگوریتم شبیه‌سازی فازی-تصادفی ۷۸
- شکل ۱۰-۳ مراحل الگوریتم شبیه‌سازی فازی ۷۹
- شکل ۱-۴ توزیع مقادیر تابع هدف بر اساس نظر تصمیم‌گیرندگان ۹۲
- شکل ۲-۴ رابطه میان تعداد مراکز مشتری و زمان حل ۹۵
- شکل ۳-۴ رابطه میان تعداد محدودیت‌ها و زمان حل ۹۶

فصل اول

کلیات موضوع:

هدف، اهمیت و کاربردهای موضوع پایان نامه

۱-۱ مقدمه فصل اول

در این فصل کلیات موضوع پایان‌نامه اعم از هدف و انگیزه انتخاب موضوع، اهمیت بحث پیرامون شبکه‌های لجستیک یکپارچه، کاربردها و کاربران موضوع بحث خواهد شد. همچنین در این فصل پیکربندی و ساختار فصول آتی این نوشتار معرفی گردیده است.

۱-۲ هدف از پایان‌نامه

در این پایان‌نامه با تکیه بر مفاهیم و مدل‌های موجود در زمینه لجستیک معکوس و زنجیره تأمین حلقه‌بسته، به بررسی جریان‌های مستقیم و بازگشتی در سیستم‌های توزیع و جمع‌آوری پرداخته شده است. لذا در این راستا به مبحث طراحی شبکه‌های لجستیک به طور خاص پرداخته می‌شود. همانطور که در ادامه بحث خواهد گردید، طراحی شبکه‌هایی که هم جریان‌های مستقیم و هم معکوس را تحت پوشش قرار دهد موجب صرفه‌جویی در هزینه‌ها خواهد شد. همچنین از آن‌جا که تخمین پارامترهایی از قبیل نرخ تقاضا به صورت دقیق امکان‌پذیر نمی‌باشد، استفاده از برنامه‌ریزی فازی-تصادفی توصیه گردیده است. لذا موضوع این پایان‌نامه طراحی شبکه لجستیک یکپارچه با رویکرد برنامه‌ریزی فازی-تصادفی تعیین گردیده است.

۱-۳ اهمیت موضوع

مدیریت لجستیک و زنجیره تأمین حلقه‌بسته، یکی از جنبه‌های بی‌نهایت مهم و حیاتی هر کسب و کاری بوده و متضمن ساخت، پخش خدمات و پشتیبانی از هر نوع محصولی است. بدیهی است که افزایش و بهبود کالاهای ساخته شده موجب افزایش مقدار زمان، کار و سرمایه لازم برای پشتیبانی فعالیت‌های مربوط به لجستیک معکوس و زنجیره‌های تأمین حلقه‌بسته می‌گردد. به علاوه بنگاه‌های تجاری چه تولیدکننده باشند چه خرده فروش یا شرکت خدماتی مستقل، برای پاسخگو باقی ماندن به نیازهای مشتری و انجام رفتاری مناسب و درخور شهروندان جهانی باید با فرایندها و اعمال لازم برای پشتیبانی یک محصول از لحظه‌ای که وارد شبکه پخش می‌گردد تا زمانی که در پایان عمرش به دور انداخته می‌شود، آشنا شوند و کارایی لازم را به دست آورند. بنابراین نیاز به درک لجستیک معکوس و زنجیره تأمین حلقه‌بسته، اهمیت روز افزونی یافته است.

در عصر تجاری کنونی که گسترش چرخه عمر محصولات هر روز کوتاه‌تر و کوتاه‌تر می‌شود، سیاست‌های برگرداندن محصول به طور سخاوتمندانه‌ای با زمان‌های پاسخگویی سریع و خدمات مشتری به صورت تمام وقت تعریف شده و تاکید بیشتری بر مدیریت بازگشت، تغییر شکل و ذخیره دوباره کالاهای تمام شده، شامل واحدهای کامل، زیرمونتازهای محصول و قطعات یدکی وجود دارد.

قوانین دولتی جدید و قوانین سبز^۱ که به بازگرداندن و از رده خارج کردن مواد زائد الکترونیکی و دیگر مواد خطرناک مربوط است نیز مدیران و سطوح بالای مسئول امور لجستیک فرایندهای زنجیره تأمین را وادار می‌سازد نگاه نزدیک تری به فرایند لجستیک معکوس بیندازند.

بدیهی است که دانش مربوط به اصول پایه لجستیک معکوس و زنجیره تأمین حلقه‌بسته برای هر مدیر میانی و سطح بالای یک بنگاه تجاری درگیر در این عملیات، لازم است. دانش مربوط به این اصول پایه، کلیه مدیریت این عملیات به گونه‌ای مؤثر و کارا بوده و پاسخگوی تغییرات ساختاری صنعت بنا بر

¹ Green Laws

روندهای اقتصادی، فنی، بازار و قوانین دولتی می‌باشد. با مجهز بودن به این اصول پایه، یک مدیر می‌تواند مفاهیم پیشرفته تری را پیاده سازی کند که به نوبه خود به بهینگی لجستیک معکوس و زنجیره تأمین حلقه‌بسته کمک کرده و به ارائه سطح فرایندهای بالاتری از بهره وری و کارایی برای بنگاه تجاری و سطوح بالاتری از کیفیت خدمات به مشتری منجر می‌گردد.

طراحی شبکه‌های لجستیک، به عنوان یکی از ابعاد مهم برنامه‌ریزی استراتژیک، مورد توجه پژوهشگران، مدیران، دست اندرکاران زنجیره تأمین قرار گرفته است. همچنین در مدل‌هایی که در آن‌ها تخمین دقیق پارامترها شدنی نیست، برنامه‌ریزی در شرایط عدم قطعیت می‌تواند کارا باشد. یکی از انواع این نوع برنامه‌ریزی‌ها، برنامه‌ریزی ترکیبی است که در این پایان‌نامه جهت غلبه بر فضای غیرقطعی طراحی شبکه لجستیک به کار گرفته شده است.

۱-۴ جنبه‌های جدید بودن موضوع

کشورها به دلیل روند جهانی شدن، کوچک شدن جهان افزایش رقابت را بیشتر حس می‌کنند. مشتریان به دنبال کالاها و خدماتی هستند که پاسخگوی نیاز آن‌ها باشد و از سوی دیگر شرکت‌ها به دنبال حفظ سود و خلق مزیت‌های رقابتی با هدف دوام بیشتر در بازار می‌باشند. همه‌ی عوامل فوق به توجه بیشتر به زنجیره تأمین و لجستیک یکپارچه منجر شده است.

یکی از مزیت‌های رقابتی پایدار برای کشورها و شرکت‌ها، کارا تر و اثربخش تر کردن فعالیت‌های زنجیره تأمین است. یکی از بخش‌های عمده این فعالیت‌ها که می‌تواند موجب صرفه جویی بسیار در هزینه‌ها شود، فعالیت‌های لجستیکی می‌باشد. فعالیت‌های لجستیکی علاوه بر این که یک منبع مهم برای خلق مزیت‌های رقابتی است، می‌تواند موجبات رضایت مشتریان و پاسخگویی به نیازهای خاص آنان را فراهم می‌کند.

توزیع محصولات و خدمات از نقطه اصلی به نقطه مصرف یکی از بخش‌های مهم تولید ناخالص ملی است که برای یک کشور به منزله یک ثروت محسوب می‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهد که کشورهای جهان سوم در پنجاه سال اخیر در هزینه‌های حمل‌ونقل و موجودی به عنوان دو بخش عمده فعالیت‌های لجستیکی به کاهش‌های قابل توجهی دست یابند.

در دو دهه اخیر بسیاری از شرکت‌های مهم مانند دل^۲، جنرال موتور^۳، کداک^۴ و زیراکس^۵ توجه ویژه‌ای به ساخت مجدد، تعمیرات و به طور کلی احیای محصولات برگشتی داشته‌اند. عوامل محرک شرکت‌ها برای رو آوردن به برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل لجستیک معکوس را می‌توان در سه دسته اصلی الزامات قانونی، حساسیت‌های محیط زیستی و سودآوری اقتصادی احصاء کرد. در قوانینی که به تازگی در اتحادیه اروپا تصویب شده است، شرکت‌ها مسئول جمع‌آوری محصولات اسقاطی و برگشتی خود شناخته می‌شوند، زیرا در صورت عدم جمع‌آوری، احیا و بازیافت یا انهدام ایمن این محصولات، محیط زیست از آن‌ها متضرر خواهد گشت.

در سال‌های اخیر همگام با بالا رفتن آگاهی‌ها نسبت به محصولات دوست‌دار محیط زیست، نیاز به اجرای مؤثر لجستیک معکوس و هدایت و اداره ضایعات و مواد خطرناک روز به روز افزایش یافته است تا بدین ترتیب فاکتورهای تجاری و زیست محیطی با هم مرتبط گشته و در تصمیم‌گیری خرید مصرف‌کنندگان مؤثر واقع شوند.

با توجه به اهمیت بیان شده در مورد جنبه‌های کاربردی موضوع در سال‌های اخیر، در حوزه‌های پژوهشی نیز شاهد رشد فزاینده‌ای در مقالات علمی مربوط به لجستیک معکوس بوده ایم. در این مقالات سعی شده تا بتوان راهکارهایی اجرایی برای مسائل درگیر در دنیای واقعی یافت؛ این مسئله را می‌توان از حجم زیاد پژوهش‌هایی که به مطالعات موردی پرداخته‌اند دریافت.

² Dell

³ General Motors (GM)

⁴ Kodak

⁵ Xerox

۱-۵ کاربردهای لجستیک حلقه‌بسته در ایران

در ایران ۲۵ تا ۳۰ درصد زباله‌های تولیدی به مواد خشک و قابل بازگشت به صنعت اختصاص دارد که از این رقم تنها پنج درصد مورد بازیافت قرار می‌گیرد. علاوه بر این از سهم هفتاد درصدی زباله‌های تر از کل زباله‌های تولیدی نیز تنها ده درصد بازیافت می‌شوند. انرژی لازم برای بازیافت زباله ۲۵ درصد میزان انرژی لازم برای تولید کالا از مواد خام است. این امر بیان‌گر آن است که با سرمایه گذاری مناسب برای برنامه‌ریزی و اجرای لجستیک معکوس می‌توان ارزش پنهان بسیاری را کسب نمود.

به عنوان یک نمونه موفق در ایران می‌توان به بازیافت روغن موتور اشاره کرد. هم اکنون سود حاصل از بازیافت روغن موتور در کشور ۶۵۰ میلیون است. سالانه نهمصد هزار تن روغن موتور در ایران مصرف می‌شود که تمام آن بازیافت می‌گردد.

در سال ۲۰۰۵ تعداد افراد استفاده کننده از تلفن همراه به ۲/۱۴ میلیارد نفر در جهان رسید. درصد طلای قابل برداشت از تلفن همراه بیشتر از درصد طلا از سنگ معدن است. با وجود چنین ارزش قابل توجهی در گوشی‌های اسقاطی، هم اکنون در ایران هیچ گونه برنامه‌ای در این خصوص طراحی نشده است.

۱-۶ کاربران نتایج این پایان نامه

- مدیران سطح بالا که به دلایل مختلف لازم است جریان‌های بازگشتی را در سیاست‌های سازمانی خود دخیل سازند؛
- مدیران اجرایی، مدیران میانی و کارکنان عملیاتی که در فعالیتهای لجستیک معکوس درگیرند؛
- تولیدکنندگان، توزیع کنندگان، واسطه گران و خرده فروشان مشتری مدار؛

- محققین فعال در زمینه‌های مرتبط با لجستیک معکوس و زنجیره تأمین حلقه‌بسته؛
- دانشجویان علاقه مند به فعالیت در حوزه‌های لجستیک مستقیم و معکوس، شامل دانشجویان کلیه گرایش‌های مهندسی صنایع، مدیریت، برخی از گرایش‌های مرتبط با محیط زیست (مهندسی شیمی، مهندسی عمران، مهندسی نفت، اقتصاد محیط زیست، مهندسی منابع طبیعی) و سایر رشته‌های علوم پایه و فنی - مهندسی مرتبط با طراحی فرایندهای بازیافت.

۷-۱ پیکربندی این پایان نامه

در فصل اول کلیاتی شامل هدف انتخاب موضوع، اهمیت، کاربردها، کاربران و سایر مقدمات مربوطه بحث گردید. طی فصل دوم به مروری پیرامون ادبیات موضوع شامل مباحث لجستیک معکوس و مباحث مطرح در این حوزه، طراحی شبکه‌های لجستیک معکوس و یکپارچه و نیز برنامه‌ریزی ترکیبی پرداخته می‌شود. فصل سوم شامل روش تحقیق اعم از نحوه مدلسازی ریاضی و حل‌های دقیق و فراابتکاری برای مدل‌های قطعی و غیر قطعی است. در فصل چهارم به بررسی نتایج حاصل از حل مدل قطعی و غیرقطعی با ابزارهای معرفی شده در فصول قبلی و مقایسه و تحلیل کارایی این ابزارها و روش هاست. فصل پنجم نیز مربوط به جمع بندی و نتیجه گیری مباحث مطرح در این پایان‌نامه و پیشنهاد جهت تحقیقات و پژوهش‌های آتی خواهد بود.

۸-۱ جمع بندی فصل اول

در این فصل با بیان اهمیت کار در زمینه لجستیک معکوس و حلقه‌بسته، علت انتخاب موضوع این پایان‌نامه مورد بحث قرار گرفت. سپس با نشان دادن جنبه‌های کاربردی این حوزه خصوصاً در کشور