تحلیل شبکه لجستیک معکوس در شرایط احتمالی و غیر قطعی

راهله ایرجی

استاد راهنما : دکتر سعیده غلامی

پایان نامه برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد

در رشته مهندسی صنایع

شهریور ۱۳۹۱

تحلیل شبکه لجستیک معکوس در شرایط احتمالی و غیر قطعی

راهله ایرجی

استاد راهنما : دکتر سعیده غلامی

شهریور ۱۳۹۱

بسم الله الرحمن الرحیم

تقدیم:

به دو گوهر نورانی زندگی

پدر و مادر عزیز و مهربانم

و همچنین دوست همیشگی ام خواهر عزیزم

که بعد از خداوند بخشنده و مهربان در تمام زندگی پشتیبانم بوده اند و

من را در تمام مراحل زندگی یاری رسانده اند.

تحلیل شبکه لجستیک معکوس در شرایط احتمالی و غیر قطعی

نام نویسنده : راهله ایرجی

تأئید هئیت داوران :

دکتر سعیده غلامی

استاد راهنمای پروژه

دکتر مصطفی عابدزاده

داور داخلی

دکتر عیسی نخعی کمال آبادی

داور خارجی

پذیرش دانشکده :

دکتر مصطفی ستاک

معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی

تحلیل شبکه لجستیک معکوس در شرایط احتمالی و غیر قطعی

تأیید پایان نامه کارشناسی ارشد توسط دانشجو

عنوان پایان نامه :تحلیل شبکه لجستیک معکوس در شرایط احتمالی و غیر قطعی

نام دانشجو : راهله ایرجی

شماره دانشجویی : ۸۹۰۵۸۰۴

استاد راهنمای پروژه : دکتر سعیده غلامی

اینجانب راهله ایرجی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع ، دانشکده صنایع دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی گواهی می نمایم که تحقیقات ارائه شده در پایان نامه تحت عنوان فوق الذکر توسط شخص اینجانب انجام شده است و صحت و اصالت مطالب نگارش شده مورد تأیید می باشد و در هر کجا که از مطالب نگارش شده دیگری استفاده شده است با ذکر منبع و مأخذ می باشد. به علاوه گواهی می نمایم که مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون برای دریافت هیچ مدرک و امتیازی توسط اینجانب و یا فرد دیگری در هیچ کجا ارائه نشده است و در تدوین متن پایان نامه شیوه نگارش مصوب دانشکده مهندسی صنایع را بطور کامل رعایت نموده ام . چنانچه در هر زمان خلاف آنچه گواهی نموده ام مشاهده گردد خود را از آثار حقوقی و حقیقی ناشی از دریافت مدرک کارشناسی ارشد محروم می دانم و هیچگونه ادعائی نخواهم داشت .

تاریخ : امضاءدانشجو:

۱- حق چاپ و تکثیر این پایان نامه متعلق به نویسنده آن می باشد . هر گونه کپی برداری بصورت کل پایان نامه یا بخشی از آن تنها با موافقت نویسنده یا کتابخانه دانشکده دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی مجاز می باشد.

۲- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین 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.

تقدیر و تشکر

استاد گرانقدر ، سرکار خانم دکتر سعیده غلامی

بر خود واجب می دانم تا از جنابعالی به خاطر راهنمایی های ارزشمندتان در به ثمر رسیدن این پروژه تحقیقاتی ، تشکر و سپاسگزاری نمایم .

چکیده :

به دلیل افزایش جمعیت و محدود بودن منابع طبیعی موضوع حائز اهمیت این است که از اکنون به بعد، باید محصولاتی را تولید کرد که امکان استفاده مجدد و بازیافت منابع وجود داشته باشد.لجستیک معکوس، مدیریت فعالیت هایی نظیر جمع آوری، مرتب سازی، انبارسازی، حمل و نقل، احیاء، انهدام و توزیع مجدد را در بر می گیرد. نمونه های از کاربردهای موثر لجستیک معکوس در صنایع عبارتند از: صنایع باتری‌سازی، کاغذ سازی، تجهیزات الکترونیکی، بازیافت، خودرو .... در دنیای واقعی، پارامترهای بحرانی مانند تقاضا و محصولات برگشتی بصورت غیر قطعی می باشند در نتیجه در این بررسی سعی بر آن است که یک مدل برای شبکه لجستیک معکوس بصورت احتمالی کهبه صورت برنامه ریزی عدد صحیح می‌باشد با در نظر گرفتن مراکز بازار ثانویه و مراکز بازار مواد بازیافتی با ساختاری مستقل طراحی گردد. مدل ارائه شده در این بررسی در مقایسه با مدل های گذشته این قابلیت را دارا می باشد که در یک زمان چندین نوع محصول را از مراکز مشتریان جمع آوری شود و برای مراکز موجود در شبکه، چندین سطح ظرفیت در نظر گرفته شده است. در ادامه برای حل و بدست آوردن جواب بهینه، مدل برنامه ریزی فوق را بصورت دو هدفه و سه هدفه با استفاده روش های دقیق حل گردیده است. مدل ارائه شده با افزایش ابعاد مسأله مدت زمان طولانی برای بدست آوردن جواب بهینه لازم می‌باشد، به این منظور برای بدست آوردن جوابهای بهینه در زمان مناسب به ارائه و توسعه تکنیک های جدید پرداخته شده است. الگوریتم های مبتنی بر جمعیت در بهینه سازی مسائل چند هدفه به دلیل آنکه با یکبار اجرای الگوریتم، می تواند مجموعه جوابهای پارتو را بدست آورند بسیار کاربرد دارندکه برای نمونه می-توان به الگوریتم NSGA-II اشاره کرد. این الگوریتم در مقایسه با سایر الگوریتم ها به دلیل آنکه از عملگر مقایسه فاصله ازدحامی، نخبه گرایی که به وسیله آن از پارامترهای اضافی صرف نظر می شود، کارایی بالاتری دارد .

کلمات کلیدی : لجستیک معکوس احتمالی ، مدل برنامه ریزی عدد صحیح ، الگوریتم های فرا ابتکاری

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول – کلیات پژوهش

۱-۱ مقدمه ۲
۱-۲- ضرورت انجام پژوهش ۴
۱-۳- اهداف پژوهش ۵
۱-۴- کاربردهای مدل ۶
۱-۵- تعریف مسأله پژوهش ۷
۱-۶- روش پژوهش ۸
۱-۷- ساختارپژوهش ۹
۱-۸- جمع بندی ۹

فصل دوم-مرور مفاهیم و پژوهش های پیشین

۲-۱- مقدمه ۱۱
۲-۲- مفاهیم لجستیک معکوس ۱۱
۲-۲-۱- دلایل بکارگیری لجستیک معکوس ۱۴
۲-۲-۲- فرآیندهای لجستیک معکوس ۱۶
۲-۲-۳- مراحل و مراکز موجود در شبکه لجستیک معکوس ۱۸
۲-۲-۳-۱- مرحله جمع آوری ۱۸
۲-۲-۳-۲- مرحله بازرسی/ جداسازی/ طبقه بندی ۱۹
۲-۲-۳-۳- مرحله پردازش ۱۹
۲-۲-۳-۴- مرحله انهدام ۲۰
۲-۲-۳-۵- مرحله توزیع مجدد ۲۰
۲-۳- انواع شبکه لجستیک معکوس ۲۰
۲-۳-۱- شبکه لجستیک معکوس با ساختار مستقل ۲۱
۲-۳-۱-۱- ساختار حلقه بسته و حلقه باز ۲۱
۲-۳-۱-۲- مرور پژوهش های پیشین شبکه لجستیک معکوس مستقل حلقه بسته ۲۲
۲-۳-۱-۳- مرور پژوهش های پیشین شبکه لجستیک معکوس مستقل حلقه باز ۲۴
۲-۳-۲- شبکه های لجستیک معکوس یکپارچه ۲۶

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۲-۳-۳-طبقه بندی مطالعات انجام شده در زمینه شبکه لجستیک معکوس براساس فرضیات موجود ۲۸
۱-۳-۳-۲- طبقه بندی براساس نوع ساختار شبکه ۲۸
۲-۳-۳-۲- ماهیت بازگشت محصولات ۲۹
۲-۳-۳-۳- انواع محصولات برگشتی ۲۹
۲-۳-۳-۴- افق زمانی ۲۹
۲-۳-۳-۵- محدودیت ظرفیت تسهیلات ۳۰
۲-۳-۳-۶- نحوه ارسال کالاهای برگشتی ۳۰
۲-۳-۳-۷- تعداد اهداف ۳۰
۲-۳-۴- مدل ریاضی شبکه های لجستیک معکوس و رویکرد های حل ۳۳
۲-۳-۴-۱- مدل برنامه ریزی شبکه لجستیک معکوس ۳۳
۲-۳-۴-۱-۱ – مدل عمومی ۳۴
۲-۳-۴-۱-۲- مدل های مستقل ۳۵
۲-۳-۴-۱-۳- مدل های یکپارچه ۴۱
۲-۳-۴-۲- رویکردهای حل مسأله شبکه لجستیک معکوس ۴۸
۲-۴- جمع بندی ۵۱

فصل سوم - مدل پیشنهادی

۳-۱- مقدمه ۵۳
۳-۲-تعریف مسأله ۵۴
۳-۳- مفروضات مدل ۵۵
۳-۴- ارائه مدل پیشنهادی ۵۷
۳-۴-۱ - تعاریف بکار رفته در مدل پیشنهادی ۵۷
۳-۴-۱-۱ - محصولات برگشتی ۵۷
۳-۴-۱-۲-مراکز جمع آوری / بازری / مرتب سازی ۵۷
۳-۴-۱-۳-مراکز احیاء و تعمیرات ۵۷
۳-۴-۱-۴- بازیافت ۵۸
۳-۴-۱-۵-انهدام ۵۸
۳-۴-۱-۶- بازار مواد بازیافتی ۵۸

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۳-۴-۱-۷-بازار ثانویه	۵۹
۳-۵- مدل تک هدفه	۵۹
۳-۵-۱ -تعریف شاخص ها، پارامترها، متغییرهای تصمیم گیری	۵۹
۳-۵-۲ – ارائه مدل ریاضی	۶۱
۳-۵-۳ – تابع هدف	۶۳
۳-۵-۴ – محدودیت ها	۶۳
۳-۵-۵ – مثال های عددی	۶۴
۳-۶- مدل دو هدفه	۶۵
۳-۶-۱-تعریف شاخص ها ، پارامترها ، متغییرهای تصمیم گیری	۶۵
۳-۶-۲ – ارائه مدل ریاضی	۶۵
۳- ۶-۳ – تابع هدف	۶۶
۳-۶-۴ – مثال های عددی	۶۶
۳-۷- مدل سه هدفه	۶۷
۳-۷-۱-تعریف شاخص ها ، پارامترها ، متغییرهای تصمیم گیری	۶۷
۳-۷-۲ – ارائه مدل ریاضی	۶۷
۳-۷-۳ – تابع هدف	۶۷
۳-۷-۴- مثال های عددی	۶۸
۳-۸-جمع بندی	۶۹
فصل چهارم -روش های حل و الگوریتم های پیشنهادی برای حل مسائل	
۴-۱- مقدمه	۷۱
۴-۲- کلیات بهینه سازی چند هدفه	۷۲
۴-۲-۱- بهینه پارتو	۷۳
۴-۳- الگوریتم ژنتیک	۷۴
۴-۳-۱- مقایسه الگوریتم ژنتیک با سایر تکنیک های متعارف بهینه سازی	۷۵
۴-۳-۲- مزایای الگوریتم ژنتیک	۷۶
۴-۳-۳- تحقیقات صورت گرفته در زمینه مسأله شبکه لجستیک معکوس و حل آن با استفاده از الگوریتم ژنتیک	۷۷
۴-۳-۴- مفاهیم اولیه ژنتیک	۷۸

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۴-۳-۵-الگوریتم ژنتیک توسعه داده شده برای مدل	۷۹
۴-۳-۶-توسعه الگوریتم ژنتیک ترکیبی جهت حل مدل	۸۹
۴-۴- طبقه بندی تکنیک های موجود در بهینه سازی مسائل چند هدفه	۹۱
۴-۵- الگوریتم های تکاملی چند هدفه	۹۲
۴-۵-۱- الگوریتم تکاملی چند هدفه غیر نخبه گرایی	۹۴
۴-۵-۲- الگوریتم تکاملی چند هدفه با نخبه گرایی	۹۴
۴-۵-۳- الگوریتم ژنتیک با مرتب سازی نامغلوب(NSGA-II)	۹۵
۴-۵-۴- الگوریتم تکاملی با پارتو قوی(SPEA)	۹۹
۴-۵-۵- الگوریتم انتخاب براساس پوشش پارتو (PESA)	۱۰۱
۴-۶- جمع بندی	۱۰۲
فصل پنجم – تنظیم پارامترها و اجرای آزمایشهای محاسباتی وارائه نتایج آن	
۵-۱- مقدمه	۱۰۴
۵-۲- طراحی آزمایش	۱۰۴
۵-۲-۱- روش تاگوچی در طراحی آزمایشات	۱۰۵
۵-۲-۲- تنظیم پارامترها با استفاده از روش تاگوچی	۱۰۶
۵-۲-۲-۱- طراحی آزمایش برای الگوریتم مدل	۱۰۶
۵-۲-۳- تنظیم فاکتور و سطوح هر فاکتور الگوریتم	۱۰۸
۵-۲-۴- مسائل نمونه و ایجاد داده ها	۱۰۹
۵-۲-۵-انتخاب بهترین فاکتور	۱۱۱
۵-۳- جمع بندی	۱۱۶
فصل ششم - نتیجه گیری و پیشنهادات تحقیقات آتی	
۶-۱ – نتیجه گیری	۱۱۸
۶-۲- پیشنهادات پژوهش های آینده	۱۲۰
ضمیمه	۱۲۱
فهرست منابع	۱۲۲

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۲-۱: مقایسه بین لجستیک معکوس و روبه جلو ۱۳

جدول ۲-۲: مدل های شبکه لجستیک معکوس با توجه به ساختار تا سال ۱۹۹۸ ۲۲

جدول ۲-۳:مدل های شبکه لجستیک معکوس با توجه به ساختار از سال ۱۹۹۹تا ۲۰۱۱ ۲۸

جدول ۲-۴:طبقه بندی مطالعات صورت گرفته براساس فرضیات موجود ۳۱

جدول ۲-۵ :مروری بر مدل های موجود بر اساس نوع شبکه و پارامترها ۴۸

جدول ۲-۶: طبقه بندی مطالعات انجام شده برای مدل ها با ساختار یکپارچه ۴۹

جدول ۳-۱ : خصوصیات مدل پیشنهادی ۵۶

جدول ۳-۲- نمادها ، پارامترها ، متغیرهای تصمیم گیری مدل پیشنهادی ۵۹

جدول ۳-۳- مشخصات مسائل نمونه حل شده ۶۴

جدول ۳-۴ – میزان تابع هدف به ازای مسأله های نمونه ۶۵

جدول ۳-۵- پارامترها مدل پیشنهادی ۶۵

جدول ۳-۶ – میزان تابع هدف به ازای مسأله های نمونه ۶۶

جدول ۳-۷- پارامترها مدل پیشنهادی ۶۷

جدول ۳-۸– میزان تابع هدف به ازای مسأله های نمونه ۶۸

جدول۴- ۱:تطبیق مفاهیم ژنتیکی با مفاهیم بهینه سازی ۸۱

جدول ۵-۱: آرایه متعامد L18 و آرایه متعامد اصلاح شده مناسب برای الگوریتمNSGA ۱۰۷

جدول ۵-۲: فاکتورها و سطوح الگوریتم NSGA-II ۱۰۹

جدول ۵-۳: طراحی آزمایش با استفاده از روش تاگوچی برای مسأله سه هدفه و نتایج حاصله ۱۱۰

جدول ۵-۴: طراحی آزمایش با استفاده از روش تاگوچی برای مسأله دو هدفه و نتایج حاصله ۱۱۰

جدول ۵-۵:مقدار S/N_S برای هر سطح فاکتور الگوریتم NSGA-II برای مسأله سه هدفه ۱۱۱

جدول ۵-۶: پارامترها و عملگرهای بهینه الگوریتم NSGA-II برای مسأله سه هدفه ۱۱۲

جدول ۵-۷: مقادیر بدست آمده برای مسأله سه هدفه با استفاده از الگوریتم NSGA-II با توجه به پارامترها و عملگرهای بهینه ۱۱۳

جدول ۵-۸:مقدار S/N_S برای هر سطح فاکتور الگوریتم NSGA-II برای مسأله دو هدفه ۱۱۳

جدول ۵- ۹: پارامترها و عملگرهای بهینه الگوریتم NSGA-II برای مسأله دو هدفه ۱۱۵

جدول ۵-۱۰: مقادیر بدست آمده برای مسأله دو هدفه با استفاده از الگوریتم NSGA-II با توجه به پارامترها و عملگرهای بهینه ۱۱۵

فهرست شکل ها

عنوان **صفحه**

شکل ۲-۱ : فرآیند لجستیک معکوس و رو به جلو ۱۶
شکل ۲-۲ : جریان فعالیت های لجستیک معکوس ۱۷
شکل ۳-۱: نمایی از مدل شبکه لجستیک معکوس پیشنهادی ۵۶
شکل ۴-۱: قسمت بندی مدل ارائه شده برای بازخوانی جواب ۸۳
شکل ۴-۲ :شبه کد مراحل اجرای الگوریتم ژنتیک ۸۸
شکل ۴-۳: نمودار مراحل الگوریتم ژنتیک ۸۹
شکل ۴-۴:شبه کد جستجوی محلی ۹۰
شکل ۴-۵ : شبه کد الگوریتم ژنتیک ترکیبی پیشنهادی ۹۰
شکل۴-۶ : چگونگی عملکرد الگوریتم ژنتیک با مرتب سازی نامغلوب ۹۷
شکل۴-۷ : شبه کد الگوریتم ژنتیک با مرتب سازی نامغلوب ۹۸
شکل۴-۸ : ساختار الگوریتم ژنتیک با مرتب سازی نامغلوب ۹۹
شکل۴-۹ : شبه کد الگوریتم تکاملی با پارتو قوی ۱۰۰
شکل۴-۱۰ : ساختار الگوریتم تکاملی با پارتو قوی ۱۰۱
شکل۴-۱۱ : شبه کد الگوریتم انتخاب براساس پوشش پارتو ۱۰۲
شکل ۵-۱: نمودار میانگین S/N_S برای هر سطح فاکتور الگوریتم NSGA-I برای مسأله سه هدفه ۱۱۱
شکل ۵-۲: نمودار میانگین S/N_S برای هر سطح فاکتور الگوریتم NSGA-II برای مسأله دو هدفه ۱۱۴

فصل اول

کلیات پژوهش

۱-۱- مقدمه

با توجه به مقررات و قوانین بین المللی و قوانین حاکم بر مدیریت مواد زائد و پسماندها، مباحث کاهش زباله ها، استفاده مجدد و بازیافت مواد طی دهه‌های گذشته توجه بیشتری را به خود جلب کرده است. علاوه برآن، افزایش توسعه صنعت و شهرنشینی باعث افزایش شکاف بین تقاضا و عرضه مواد اولیه شده است. فراتر از منابع فعلی در مدیریت زنجیره تأمین، اخیراً به گسترش زنجیره تأمین سنتی رو به جلو به عنوان سمبل عنصر لجستیک معکوس، به علت سیاستهای آزادسازی برگشتی ها، نگرانی در مورد شرایط زیست محیطی و تأکید رو به رشد در مورد خدمات به مشتریان و استفاده مجدد از قطعات، توجه بسیاری شده است. یکی از مسائل مهم و استراتژیک در مدیریت زنجیره تأمین، پیکربندی شبکه لجستیک است که اثرات قابل توجهی بر روی عملکرد کل زنجیره تأمین دارد. فلایشمن برای لجستیک معکوس تعریفی را ارائه داد که بسیار مورد پذیرش قرار گرفته است. لجستیک معکوس: فرآیند برنامه ریزی، اجرا و کنترل موثر و کارا، جریان برگشتی مؤثر، ذخیره و انبار کردن کالاهای ثانویه و گزارش دادن اطلاعات، در مقابل زنجیره تأمین سنتی معکوس به منظور بهبود مقدار، ارزش و دفع مطلوب و مناسب (Fleschmann 2001).لجستیک معکوس می تواند شایستگی شرکت و بنگاه و سطح خدمات به مشتری را توسعه و همچنین می‌تواند هزینه های تولید را کاهش دهد. بنابراین مؤثر بودن (اثربخش بودن)، کارآمد (بهره ور بودن) شبکه لجستیک قوی یک مزیت رقابتی پایدار را برای شرکت و کمپانیها ایجاد می کندو آنها را برای مقابله با افزایش آشفتگی های محیط زیست و فشارهای شدید رقابتی کمک می کند (Pishvaee 2009). نمونه‌های موفقیت‌آمیز کاربرد لجستیک معکوس عبارتند از :

۱) بازیافت کاغذهای برگشتی(Patia 2008)
۲) بازیافت وسایل برقی و الکترونیکی (Kara 2007)
۳) بازیافت فرش(Realff 2000)
۴) جداسازی و پاکسازی شن و ماسه (Barros1998)

۵) بازیافت قطعات وسایل نقلیه (Schultmann 2006)و.....

لجستیک معکوس یک اصطلاح و عبارت کلی است که در سطحی گسترده، در برگیرنده تمام عملیات مرتبط با مصرف مجددکالا و مواد می باشد که مدیریت این عملیات می تواند به مدیریت بهبود توزیع و جمع آوری کالاومواد، منتهی شود. در واقع لجستیک معکوس یعنی فرآیند حرکت و انتقال مناسب اقلام (مصرف شده و نشده) از آخرین مقصد توزیع شده برای کسب ارزشمندی محصولات در نزد مشتری و یامصرف مناسب آن. لجستیک معکوس را می توان لجستیک مرتبط با کالاهای عودتی یاکالاهای برگشتی دانست. پیاده سازی لجستیک معکوس بخصوص در مورد محصولات برگشتی نه تنها برای صرفه‌جویی در موجودی، هزینه حمل و نقل، هزینه دفع ضایعات مناسب است بلکه برای توسعه و بهبود وفاداری مشتریان و فروش آینده، شرایط را فراهم می کند. مسأله بازیافت می تواند نه تنها بر روی عملکرد بازیافت یک شرکت تأثیر بگذارد همچنین می‌تواند برروی استراتژیک سازمان از جمله استراتژیک تولید و سیاست خرید نیز موثر باشد(Gokcen 2008). علاوه برآن لجستیک معکوس یک تصویر سبز رنگ را به شرکت با افزایش تقاضا از طریق مشتریان که در مورد محصولات، آگاهی کاملی دارند ایجاد می کند. در گذشته بدلیل آنکه هیچ گونه مقررات یا نگرانی عمومی موجود نبود شرکتها در مورد انهدام محصولاتی که عمرشان به پایان رسیده، تحت فشار نبودند و آنها تصور می کردند که محصولات آنها زمانی که از انبار خارج شود دیگر مسئولیتی در قبال آنها ندارند پس جای تعجب نیست که اکثر شرکتها تنها تلاش خود را در طراحی شبکه لجستیک که حرکت محصول از فروشنده به خریدار، بصورت کارا و موثر اتفاق می افتد متمرکز می کردند. این یک نوع از شبکه تدارکات به عنوان شبکه تدارکات رو به جلو است. بنگاه ها به سمت استراتژیک های جدید جهت ایجاد سود و یا حداقل تحت این شرایط رقابتی جهت زنده ماندن حرکت می کنند. یکی از این استراتژیها، استفاده از لجستیک معکوس است . برخلاف لجستیک سنتی، در لجستیک معکوس مسأله و مشکل این است که چگونه بصورت کارآمد محصولات را از مشتریان بازیابی کنیم(Gokcen 2008). بیشتر محققین در تحقیقات خود با توجه به فرضیات مدنظر گرفته مدلهایی را بیان کرده اند ولی در اکثر این مدل ها، مدل فلایشمن و همکاران(Fleischmanna 1997)را به عنوان

الگوی اصلی در نظر گرفته اند. بیشتر مدلهای ارائه شده دارای یک هدف مبنی بر حداقل سازی هزینه-های کل واحد تولیدی می باشد ولی به تازگی علاوه بر اینکه برکاهش هزینه تمرکز دارند به دنبال افزایش قدرت پاسخگویی و افزایش سود سالیانه واحدهای تولیدی و یا کاهش زمان پاسخگویی نیز می-باشند و این باعث می شود که مدلها با چند هدف طراحی شود با این وجود تعداد مدلهای چند هدفه بسیار اندک می باشد. در مدلهای گذشته یکی از فرضیات مد نظر گرفته شده، قطعی بودن پارامترهای بحرانی از قبیل تقاضا و محصولات برگشتی است در حالی که در واقعیت، پارامترهای مربوط به محیط کسب و کار از قبیل تقاضای مشتریان کاملاً احتمالی و غیر قطعی می باشد، بخصوص در زمینه مقدار و کیفیت محصولات برگشتی.

در این بررسی با درنظرگرفتن فرض احتمالی بودن میزان تقاضا و در نتیجه میزان محصولات برگشتی و همچنین سطوح مختلف ظرفیت، مدل مربوط به شبکه لجستیک معکوس ارائه شده است. از آنجا که استفاده از مدلهای لجستیک معکوس برای دنیای واقعی تعداد متغییرهای تصمیم گیری و محدودیتها بسیار زیاد است در تحقیقات فعلی از دیدگاه رویکردهای، بکارگیری الگوریتم های فراابتکاری در مدلهای شبکه لجستیک معکوس نیز مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به اینکه تعداد مقالات ارائه شده در این زمینه بسیار اندک است می توان بیان کرد که هنوز فرضیات و مدلهای بالقوه بسیاری در نظر گرفته نشده است .

۱-۲- ضرورت انجام پژوهش

مدیریت موادزائد، صنعتی بسیار مهم و با سرعت درحال رشد است. برای هر کشور سلامت ملی، محیط زیست و رفاه اقتصادی بسیار مهم است. مقررات بین المللی، قوانین حاکم بر مدیریت پسماندها و فشاری که از طرف مشتریان جهت سازگاری با محیط زیست اعمال می شود باعث شده است که شرکتها، برای به حداقل رساندن تمام پسماندها در زنجیره تأمین خود، آگاهانه عمل کنند. از این رو مدیریت پسماندها در سالهای اخیر توجه بیشتری را به خود جلب کرده و تأکید شده است که تغییر بسوی بازیافت

به عنوان یکی از راه های جایگزین برای مدیریت زباله است. بازیافت[1]، یک فرآیند فرعی در درون زنجیره تأمین معکوس به منظورکاهش حجم مواد زائد تولید شده توسط محصولات مشتری به دلیل به پایان رسیدن عمر مصرف محصول و یا به دلیل نقص می باشد (Kara 2010).قوانین دولتی مانند سودها و منافع اقتصادی که از محصولات و تولیدات بازیافتی بدست آمده، انتظار مشتریان برای بهتر شدن شرایط زیست محیطی، شرکتها را برآن داشت که لجستیک معکوس را به عنوان قسمتی از زنجیره تأمین در نظر بگیرند. با این وجود، بازار هنوز نیاز به توسعه و گسترش جهت بازیافت و استفاده مجدد از محصولات را دارد. بطور معمول، محصولات برگشتی از لحاظ کیفیت بسیار متفاوت هستند، سطح بالایی از عدم اطمینان درباره عرضه و تقاضای محصولات برگشتی، چالشهای بحرانی در مورد پیش بینی و توسعه بازار برای این گونه محصولات است. انهدام پسماندها یک چالش بحرانی و اساسی است. خروجی های اولیه در فرآیند تولید روزانه را پسماند[2] گویند. لجستیک معکوس تمام یا تعدادی از فعالیت های زنجیره تأمین را شامل می شودو به صورت معکوس اتفاق می افتد. مهم ترین اصل در لجستیک معکوس این است که بسیاری از مواد که اصطلاحاً غیرقابل استفاده یا فاقد کاربرد برای مصرف کننده هستند، دارای ارزش بوده و با اندکی اصلاح و مرمت می توانند مجدداً وارد زنجیره تأمین شوند.

۱-۳- اهداف پژوهش

امروزه حجم محصولات تولیدی مصرف شده، خسارات قابل ملاحظه ای را در جهت تخریب محیط زیست به بار آورده است و همگان اعم از مصرف کنندگان و مسئولان، نگران وضعیت محیط زیست خود هستند و با دغدغه فراوان، روند رو به بهبودی را برای وضعیت محیط زیست خود دنبال می کنند به نحوی که همگان از تولید کنندگان مختلف کالاها و اقلام، انتظار دارند تا هزینه ضایعات و جمع آوری زباله های ناشی از تولیدات خود را بپذیرندو یا حداقل ضایعات کالاهای مصرفی را کاهش دهند. مشتری

[1]-Recycling
[2]- Waste