تاثیر قابلیت های حل مسئله مکانیابی - مسیریابی با استفاده از الگوریتم فراابتکاری مورچگان بر عملکرد مدیریت کسب و کار (مورد مطالعه: گروه فولاد اشتهارد)

مهرداد فرقانی
دانشجوی کارشناسی ارشد در رشته مدیریت دولتی گرایش تشکیلات و روش ها، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران.
Meh.forghani@gmail.com
مجتبی کیائی
استادیار، عضو هیات علمی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران.
mjtkiaei@gmail.com
محمود اوتادی
عضو هیات علمی دانشکده ریاضی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، تهران، ایران.
mahmoodotadi@yahoo.com

چکیده
بررسی تاثیر قابلیت حل مسئله مکانیابی مسیریابی با استفاده از الگوریتم مورچگان بر شاخص های عملکردی گروه فولاد اشتهارد نظیر هزینه و زمان تحویل در زنجیره تامین فولاد می باشد. ضرورت استفاده از الگوریتم های فراابتکاری بدلیل جواب های بهتر و سریعتر نسبت به حل بوسیله روش های دقیق به تصمیم گیری مدیران در حوزه زنجیره تامین کمک کرده و سبب مزیت رقابتی می گردد. بیان مسئله مکانیابی مسیریابی شامل تعدادی دپو، وسیله نقلیه و مشتریان است که قرار است بگونه ای مسیرهای خدمت دهی به مشتریان طراحی شود که از دپو، وسیله نقلیه حرکت کرده و به همان دپو بازگردد. تحقیق از لحاظ هدف کاربردی و از نظر ماهیت و روش تحلیل محتوا می باشد. همچنین اعتبار سنجی به روش آزمایش قیاسی با چند گروه انجام شده است. روش تحقیق با تولید مسئله های تصادفی شروع و پس از کدینگ مدل ریاضی تابع هدف و زمان آن مشخص می گردد. مرحله دوم الگوریتم مسئله را با کمک الگوریتم فراابتکاری مورچگان طراحی و نتایج را با داده های کتابخانه های معتبر جهانی قیاس و الگوریتم بهینه سازی می شود. در نتیجه پیاده سازی مدل بر صنعت فولاد با رویکرد حل بوسیله الگوریتم مورچگان سبب بهبود عملکرد مجموعه فولاد اشتهارد شده و نوآوری در این صنعت شده است.

واژگان کلیدی: مسئله مکانیابی مسیریابی، بهره وری، عملکرد سازمان، الگوریتم کلونی مورچگان.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

مهمترین دغدغه سهامداران و هئیت مدیره در تمامی سازمان ها عملکرد آن سازمان می باشد. لذا هر گونه بهبودی در عملکرد سازمان سبب افزایش عمر سازمان و باقیماندن در عرصه رقابت خواهد شد. لذا با توجه به بررسی های انجام شده در حوزه صنعت فولاد و پیچیدگی مدیریت زنجیره و بازرگانی و اولویت بندی مسائل و مشکلات واحد مجموعه فولاد راه حل های مختلف برای مرتفع شدن مشکل مجموعه در این حوزه، انتخاب مدیریت زنجیره تامین با رویکرد حل مسئله مکانیابی و مسیریابی جهت افزایش عملکرد می باشد. انتخاب این رویکرد به عنوان سیستمی در واحد مدیریت زنجیره تامین و بازرگانی برای عملیات سفارش خرید، فروش، ارسال، تخلیه، بارگیری، اعلام بار، مکانیابی مشتریان و مسیریابی مشتریان حائز اهمیت بوده و پیاده سازی سیستم شرح داده شده سبب افزایش سرعت عمل، کاهش خطاء و کاهش هزینه و افزایش پوشش دهی به مشتریان می گردد. همچنین از این سیستم برای ارتباط بین زنجیره بالا دست و پایین دست مجموعه فولاد موثر بوده و اثرات کمک به محیط زیست نیز برجسته می شود.

مسئله مکانیابی-مسیریابی بدلیل وجود سیستم توزیع و حمل و نقل کالا، برای پاسخ به مشتریان از مسائل ضروری در زنجیره تامین و لجستیک می باشد. برای حل نیاز به برنامه ای می باشد که با توجه به مراکز توزیع و مشتریان از نظر میزان تقاضا، زمان تحویل، ظرفیت انبار و ظرفیت وسایل نقلیه ساختار بگونه ای طراحی گردد به نحوی که با توجه به محدودیت های مسئله، تابع هدف حداقل و زمان پلسخگویی کمینه شود.

مسئله مکانیابی از نوع ماهیت مدیریتی، جزء تصمیم گیری های استراتژیک و مسیریابی جزء تصمیم گیری های عملیاتی می باشد. در نتیجه ادغام این دو مسئله و ارائه راه حل مناسب در ابعاد مدیریتی دارای چالش های فراوان مدیریتی می باشد. حداقل کردن هزینه های مکانیابی – مسیریابی سبب کاهش هزینه های زنجیره تامین شده و سبب میگردد بهای تمام شده کالا رقابتی شده و سرعت پاسخگویی به سفارشات مشتریان افزایش یابد. مسائل مکانیابی – مسیریابی اغلب بدینصورت تعریف میگردد: m دپو، n مشتری و k وسیله نقلیه موجود است بایستی n مشتری را به m دپو تخصیص دهیم و هر وسیله نقلیه از دپو حرکت کرده و بعد از خدمت دهی به مشتریان با ایجاد تورهایی به دپو باز گردد بطوریکه:

۱-تعیین تعداد دپو ۲- تعیین تخصیص مشتری ها به دپوها ۳- تعیین مسیر کالاها به مشتریها مشخص گردند و تابع هدف مسئله مکانیابی-مسیریابی حداقل گردد. اولین مسئله مشهور در زمینه مکانیابی-مسیریابی در سال ۱۹۶۴ توسط مارانزا ارائه شد. این محقق علاوه بر تخصیص مشتریان به دپو، سعی در مسیریابی آنها برای کاهش هزینه ها داشته است (نقی و سلحی. ۲۰۰۷). مارانزانا در فرضیات مسئله خود تابعی تعریف کرده است که به عنوان دپو با نقاط عرضه بیان شده است و با استفاده از الگوریتم (بئلمن. ۱۹۵۸) سعی در رسیدن به ۲ هدف شامل: ۱- پیدا کردن کوتاه ترین مسیرها بین دو مشتری و ۲- بدست آوردن مسیریابی داشته است.

(آلومور و همکاران. ۲۰۰۷) مدلی چندهدفه بر اساس مسئله مکانیابی-مسیریابی ارائه داده اند که به غیر از حداقل کردن هزینه های مکانیابی-مسیریابی، تابعی برای حداقل کردن ریسک حمل و نقل در نظر داشتند و قصد داشتند به اهدافی از قبیل: مکانیابی پایش و جداسازی زباله ها، مکانیابی مراکز زباله های غیر

Archive of SID
www.SID.ir

بازخورد، مسیریابی نقاط تولید زباله مانند خشکشویی ها، تعمیرگاه ها، بیمارستان ها، مراکز پایش و در انتها مسیریابی مراکز پایش با مراکز زباله برسند.

(پرل و داسکین. ۱۹۸۵) مسئله مراکز انبار مکانیابی-مسیریابی را به صورت برنامه ریزی عدد صحیح مختلط فرمولسازی کرده و مسئله را با یک روش ابتکاری حل نموده اند. از ویژگی های فرمولسازی مسئله مراکز انبار مکانیابی-مسیریابی که تا زمان ارائه تحقیق قابل توجه بوده است می توان به تعیین تعداد و اندازه مکان ها اشاره کرد.

(کاراوغلان و همکاران. ۲۰۱۲) مسئله مکانیابی-مسیریابی را با تحویل و دریافت همزمان کالا ارائه داده اند و برای فرمولسازی آن را مسئله مکانیابی تسهیلات و مسئله مسیریابی –وسایل نقلیه با بارگیری و تخلیه همزمان استفاده کرده و در نهایت دو نوع فرمولسازی بر اساس گره- مبنا و جریان- مبنا با استفاده از برنامه ریزی عدد صحیح مختلط ارائه داده اند و مسئله حل کرده اند.

روش تحقیق

تحقیق از لحاظ هدف کاربردی و از نظر ماهیت و روش تحلیل محتوا می باشد. همچنین اعتبار سنجی به روش آزمایش قیاسی با چند گروه انجام شده است. روش تحقیق با تولید مسئله های تصادفی شروع و پس از کدینگ مدل ریاضی تابع هدف و زمان آن مشخص می گردد. مرحله دوم الگوریتم مسئله را با کمک الگوریتم فراابتکاری مورچگان طراحی و نتایج را با داده های کتابخانه های معتبر جهانی قیاس و الگوریتم بهینه سازی می شود. مسئله مکانیابی – مسیریابی مدلی است که m دپو و n مشتری موجود را به گونه ای طراحی شود که دپوها مکانیابی شده وبا توجه به محدودیت های ظرفیت دپو و وسیله نقلیه از هر مشتری یک وسیله نقلیه عبور کرده و در پایان بعد از ملاقات مشتریان وسیله نقلیه به دپو باز گردد، هیچ دپویی با هم ارتباطی نداشته باشد و هزینه ها حداقل گردد.

روش جمع آوری داده ها

تولید اعداد تصادفی و کدینگ مسئله با توجه به برنامه ریزی غیرخطی برای حل بصورت روش دقیق و استفاده از داده های معتبرکتابخانه ای جهانی برای حل الگوریتم ارائه شده در راستای قیاس و بهبود الگوریتم و آن با نتایج الگوریتم های معتبر جهانی می باشد. بعد از مرحله اعتبار سنجی ورود اطلاعات واقعی مورد مطالعه فولاد اشتهارد انجام میگیرد.

جامعه آماری، روش نمونه‌گیری و حجم نمونه

مسئله مورد تحقیق به دو صورت علمی بیان می شود. هنگامی که ابعاد مسئله از نظر تعداد مشتری و دپو افزایش پیدا کند حل مسئله بصورت روش دقیق کارایی نداشته و باید از الگوریتم های فراابتکاری استفاده گردد. دو حالت اشاره شده به شرح زیر می باشد:

۱. در تحقیقات علمی دنیا در روش دقیق به تولید تصادفی مسئله از ۶ الی ۴۷ مشتری پرداخته و مسئله را به روش مسائل تحقیق در عملیات با خروجی مقدار تابع هدف و زمان رسیدن به این مقدار بدست

Archive of SID
www.SID.ir

می آورند. ابزار استفاده برای این مسائل نرم افزار GAMS می باشد. بعد از بدست آوردن این مقادیر به مقایسه آن با جواب های بدست آمده از الگوریتم فراابتکاری پرداخته شده تا کارایی الگوریتم بدست آید.

۲. بعد از مرحله ۱ و اطمینان از کارایی الگوریتم فراابتکاری مسائل معروف در زمینه مکانیابی و مسیریابی در کتابخانه ها که بهترین جواب برای هر مسئله تاکنون در آن عنوان شده است و مسائل از نظر مفروضات لازم بدست آمده تا در الگوریتم تحقیق داده سازی گردد تا بتوان جواب های الگوریتم ارائه شده را با جواب های معتبر جهانی قیاس نموده و اعتبار سنجی شود. و در ادامه با تغییراتی در منطق الگوریتم به بهینه سازی الگوریتم و روش آن پرداخته می شود.

روش‌ها و ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها

روش تجزیه و تحلیل داده ها برگرفته از نتایج بدست آمده از الگوریتم ارائه شده با جواب های کتابخانه ای معتبر می باشد و ابزار این تجزیه و تحلیل بوسیله دو نرم افزار GAMS و Matlab می باشد.

الگوریتم حل فرا ابتکاری

حل مسئله های برنامه ریزی خطی با روش های دقیق، ابتکاری و فراابتکاری قابل حل می باشد. اما از نظر علمی و عملی روش های دقیق و ابتکاری توانایی پاسخگویی به نیاز مدیران سازمان را نداشته و تابع هدف دارای خطاء و غیرقابل استناد برای تصمیم گیری می باشد. در نتیجه الگوریتم های فراابتکاری پاسخ مناسبی برای این نیاز می باشد. انتخاب الگوریتم فرا ابتکاری در این تحقیق سیستم کلونی مورچگان است.

یافته ها

اهداف مطالعه کاربردی مورد مطالعه

هدف کاربردی مطالعه کارخانه فولاد اشتهارد که از تولید کنندگان معتبر انواع پروفیل های شکیل از قبیل انواع نبشی ها با بال مساوی و ناودانی در انواع مقاطع یا بطور اختصاصی تولید کننده مقاطع فولادی سنگین و شکیل در کشور می باشد. شعار کارخانه تحویل محصولات تولیدی با کیفیت و قیمت رقابتی در سطح ایران می باشد. لذا مدیران ارشد این کارخانه همواره بدنبال تامین مواد اولیه شامل بیلت های آهن با کیفیت و قیمت رقابتی با رویکرد کاهش هزینه حمل از سایر استان ها به کارخانه می باشند. از آنجاییکه تامین مواد اولیه از بازار نیازمند مدیریت تامین بوده و این مدیریت از دو بخش خرید و حمل تشکیل شده است. در بخش خرید هزینه های حمل به عهده کارخانه می باشد بطوریکه مدیریت سعی در تامین این کالا با قیمت رقابتی و کیفیت مناسب بوده و در بخش حمل بدنبال بازارهایی هستند که بتواند طی مسیری این کالا را با هزینه های کمینه در زمان مناسب به کارخانه برسانند. در نتیجه حل این مورد نیازمند برنامه ای می باشد که مشخص نماید مواد اولیه از کدام استان و کارخانه خریداری گردد و چه مسیری را طی نماید تا به کارخانه برسد تا هزینه های حمل و بارگیری حداقل گردد.

- حل مسئله تولید شده با روش های دقیق و مقایسه نتایج آن با روش ارائه شده
- نتایج روش ارائه شده را با معتبر ترین مسائل تولید شده در دنیا مقایسه کردند

Archive of SID
www.SID.ir

در این تحقیق برای مقایسه رفتار الگوریتم MACS با سایر الگوریتم های ارائه شده از مسئله های توزان و بورک استفاده شده و مقایسه بین تحقیقات انجام شده با نتایج بدست آمده انجام گرفته می شود. نتایج محاسبات تحت ویندوز ۷(۳۲ بیتی) با قدرت پردازنده ۱,۸۶ گیگاهرتز و قدرت حافظه ۱,۹۹ گیگابیت انجام گرفته است.

جدول(۱)- حل به روش دقیق مسئله مکانیابی – مسیریابی

تعداد مشتری	تعداد دپو	تعداد وسیله نقلیه	بهین		تعداد تکرار	نتایج			
			دپوی باز	تعداد وسیله		زمان	مقدار	بهترین مقدار	گپ
۶	۲	۳	۱	۱	۴۱۴۰	۰،۰۰	۶۷۸،۸۳۷	۶۱۹،۰۶۴	٪۹/۹
۸	۲	۴	۱	۳	۸۱۱۱۵۶	۰،۰۲،۲۷،۲۱	۰۱۳۳۶۵۹۲۲	۸۲۱۷۵۳۸۲۹	٪۹/۹۹
۱۰	۳	۵	۲	۴	۳۰۲۹۹۱۱	۰،۱۶،۴۱،۲۵۷	۶۸۵،۸۹۱۲۵۷	۵۵۶،۲۲۶۸۹۲	٪۱۸/۸۹
۱۲	۳	۵	۱	۴	۱۷۵۰۳۱۷	۰،۱۶،۴۳،۱۰۴	۱۱۴،۱۰۱۳۰۹۶	۸۵۷،۵۱۳۵۶۷	٪۲۵/۱۸
۱۴	۳	۶	۲	۵	۲۰۷۷۹۶۵	۰،۱۶،۴۲،۲۰۰	۱۱۵،۵۰۲۸۸۵۳	۶۹۰،۸۰۵۹۸۶	٪۴۰/۱۱۲۳
۱۶	۴	۶	۲	۵	۲۱۹۷۴۱۱	۰،۱۶،۴۱،۵۱۳	۱۲۲،۲۶۲۴۲۱۱	۶۸۹،۴۴۲۹۷۰	٪۵۵/۴۳
۱۸	۴	۷	۲	۶	۱۶۷۲۳۰۰	۰،۱۶،۱۴،۷۴،۲	۱۶۶،۶۲۲۴۲۴۱	۸۹۲،۷۷۳۴۷۰	٪۵۳/۷۲۹۰
۲۰	۴	۹	۳	۹	۶۴۵۶۰۱	۰،۱۶،۴۳،۴۷۱	۲۲۹،۶۳۵۶۶۱۸	۷۰۴،۰۱۹۲۹۱	٪۶۹/۳۷۲۳
۲۴	۵	۱۰	۳	۱۰	۲۸۹	۰،۱۶،۴۱،۹۳۷	۲۶۴،۱۴۶۱۰۹۲	۸۵۱،۲۳۷۶۰۲	٪۶۹/۷۸۲۳
۳۰	۵	۱۵	۴	۱۵	۵۰۹۲۳۳	۰،۱۶،۴۴،۳۲۲	۲۸۳،۱۴۹۱۴۶۵	۱۱۱،۶۸۸۹۲۵۲	٪۶۰/۷۵۳۸
۳۵	۶	۱۵	۳	۱۰	۱۹۵۰۰۳	۰،۱۶،۴۲،۹۴۰	۲۷۱،۹۴۲۲۷۲۳	۹۴۶،۸۸۱۲۱۹	٪۶۵/۱۱۰۵
۴۲	۶	۱۵	۲	۱۲	۱۴۵۵۳۰	۰،۱۶،۴۴،۸۷۶	۲۷۲،۱۴۲۹۷۲۶	۱۰۵،۲۶۴۱۷۱۱	٪۸۴/۷۷
۴۷	۷	۱۸	۴	۱۵	۶۶۸۳۰	۰،۱۶،۴۶،۲۶۷	۲۹۳،۹۶۶۲۵۵۶	۱۰۶،۸۲۵۱۵۸	٪۶۳/۶۴

همانطور که از نتایج جدول(۱) مشخص است هر چقدر بر تعداد مشتریان و دپو اضافه گردد حل مسئله به سمت بهینه محلی سوق پیدا کرده و از کارایی آن کاسته می شود.

مقایسه الگوریتم پیشنهادی با سایر الگوریتم ها به شرح جدول(۲) بوده و نشان می دهد روش پیشنهادی تحقیق در جدول مختصر MACO نامگذاری شده از ۳۶ مسئله معتبر جهانی ۱۶ مسئله را با بهترین جواب از سایر تلگوریتم های معتبر جهانی پاسخ داده است و رتبه اول را کسب کرده است. همچنین ظرفیت وسیله نقلیه ۱۵۰ است.

جدول(۲)- مقایسه الگوریتم پیشنهادی با سایر الگوریتم های معتبر جهانی

نام مسئله	تعداد مشتری	تعداد دپو	MA|PM	LRGTS	MACO	SALRP	MACS	بهترین حل
T1	۱۰۰	۱۰	۱۴۹۳،۹۲	۱۴۹۰،۸۲	۱۴۸۹،۶۸	۱۴۷۷،۲۴	۱۵۲۵،۱	SALRP
T2	۱۰۰	۲۰	۱۴۷۱،۳۶	۱۴۷۱،۷۶	۱۴۵۳،۸۹	۱۴۷۰،۹۶	۱۴۷۹،۳۵	MACO
T3	۱۰۰	۱۰	۱۴۱۸،۸۳	۱۴۱۲،۰۴	۱۴۰۸،۷۸	۱۳۴۹،۸	۱۴۱۹،۵۸	SALRP
T4	۱۰۰	۲۰	۱۴۹۲،۴۶	۱۴۴۳،۰۶	۱۴۳۳،۴۲	۱۴۳۲،۲۹	۱۴۵۷،۲۹	SALRP
T5	۱۰۰	۱۰	۱۱۷۳،۲۲	۱۱۸۷،۶۳	۱۲۰۸،۰۴	۱۱۷۷،۱۴	۱۲۰۵،۷۱	SALRP
T6	۱۰۰	۲۰	۱۱۱۵،۳۷	۱۱۱۵،۹۵	۱۱۰۲،۲۴	۱۱۱۰،۳۶	۱۱۲۵،۶۳	MACO
T7	۱۰۰	۱۰	۷۹۳،۹۷	۸۱۳،۲۸	۷۹۷،۹۰	۷۹۱،۶۶	۸۱۳،۱۸	SALRP

Archive of SID
www.SID.ir

نام مسئله	تعداد مشتری	تعداد دپو	MA|PM	LRGTS	MACO	SALRP	MACS	بهترین حل
T8	۱۰۰	۲۰	۷۳۰.۵۱	۷۴۲.۹۶	۷۲۸.۳۰	۷۳۱.۹۵	۷۳۹.۶۷	MACO
T9	۱۰۰	۱۰	۱۲۶۲.۳۲	۱۲۶۷.۹۳	۱۲۶۵.۲۷	۱۲۳۸.۴۹	۱۲۸۷.۴۹	SALRP
T10	۱۰۰	۲۰	۱۲۵۷.۳۲	۱۲۵۶.۱۲	۱۲۵۶.۹۵	۱۲۴۷.۲۸	۱۲۵۹.۶۳	SALRP
T11	۱۰۰	۱۰	۹۰۳.۸۲	۹۱۳.۰۶	۹۰۲.۲۶	۹۰۲.۲۶	۹۱۴.۸۷	MACO
T12	۱۰۰	۲۰	۱۰۲۲.۹۳	۱۰۲۵.۵۱	۱۰۱۸.۲۹	۱۰۲۴.۰۲	۱۰۲۳.۳۲	MACO
T13	۱۰۰	۱۰	۱۹۵۹.۳۹	۱۹۴۶.۰۱	۱۹۴۵.۴۳	۱۹۵۳.۸۵	۱۹۹۳.۷۹	SALRP
T14	۱۰۰	۲۰	۱۸۸۱.۶۷	۱۸۷۵.۷۹	۱۸۵۳.۲۲	۱۸۹۹.۰۵	۱۸۹۱.۷۶	MACO
T15	۱۰۰	۱۰	۱۹۸۴.۲۵	۲۰۱۰.۵۳	۱۹۹۱.۴۴	۲۰۵۷.۵۳	۲۰۲۰.۷۴	MA|PM
T16	۱۰۰	۲۰	۱۸۵۵.۲۵	۱۸۱۹.۸۹	۱۸۱۲.۳۴	۱۸۰۱.۳۹	۱۸۹۳.۲۵	SALRP
T17	۱۰۰	۱۰	۱۴۴۸.۲۷	۱۴۴۸.۶۵	۱۴۹۹.۰۵	۱۴۵۳.۳	۱۵۴۵.۷۳	MA|PM
T18	۱۰۰	۲۰	۱۴۵۹.۸۳	۱۴۹۲.۸۶	۱۴۴۶.۶۳	۱۴۵۵.۵	۱۵۵۰.۶۵	MACO
T19	۱۰۰	۱۰	۱۲۰۷.۴۱	۱۲۱۱.۰۷	۱۲۰۴.۷۶	۱۲۰۶.۲۴	۱۲۳۵.۸۶	MACO
T20	۱۰۰	۲۰	۹۳۴.۷۹	۹۳۶.۹۳	۹۳۱.۷۳	۹۳۴.۶۲	۹۹۸.۹۹	SALRP
T21	۱۰۰	۱۰	۱۷۲۰.۳	۱۷۲۹.۳۱	۱۲۷۴.۰۲	۱۷۲۰.۸۱	۱۸۵۴.۹۲	MA|PM
T22	۱۰۰	۲۰	۱۴۲۹.۳۴	۱۴۲۴.۵۹	۱۴۰۱.۰۵	۱۴۱۵.۸۵	۱۶۱۶.۹۸	MACO
T23	۱۰۰	۱۰	۱۲۰۳.۴۴	۱۲۱۶.۳۲	۱۲۱۷.۲۹	۱۲۱۶.۸۴	۱۲۵۹.۴۶	MA|PM
T24	۱۰۰	۲۰	۱۱۵۸.۵۴	۱۱۶۲.۱۶	۱۱۵۸.۰۳	۱۱۵۹.۱۲	۱۲۲۹.۴۹	MACO
T25	۲۰۰	۱۰	۲۲۹۳.۹۹	۲۲۹۶.۵۲	۲۳۰۴.۶۷	۲۳۲۴.۱	۲۵۵۶.۷۸	MACO
T26	۲۰۰	۲۰	۲۲۷۷.۳۹	۲۲۰۷.۵	۲۱۸۷.۶۵	۲۲۵۸.۱۶	۲۳۲۱.۵	MACO
T27	۲۰۰	۱۰	۲۲۷۴.۵۷	۲۲۶۰.۸۷	۲۲۳۱.۴۶	۲۲۶۰.۳	۲۴۵۳.۷۷	SALRP
T28	۲۰۰	۲۰	۲۳۷۶.۲۵	۲۹۵۹.۵۲	۲۲۷۵.۷۰	۲۳۲۶.۵۳	۲۴۸۱.۳	LRGTS
T29	۲۰۰	۱۰	۲۱۰۶.۲۶	۲۱۲۰.۷۶	۲۰۹۸.۵۶	۲۱۱۲.۶۵	۲۲۵۶.۱۴	MACO
T30	۲۰۰	۲۰	۱۷۷۱.۵۳	۱۷۳۷.۸۱	۱۷۱۱.۲۵	۱۷۲۲.۹۹	۱۸۷۴.۲۴	MACO
T31	۲۰۰	۱۰	۱۴۶۷.۵۴	۱۴۸۸.۵۵	۱۴۷۲.۹۳	۱۴۶۹.۱	۱۵۵۴.۹۷	MA|PM
T32	۲۰۰	۲۰	۱۰۸۸	۱۰۹۰.۵۹	۱۰۸۷.۵۷	۱۰۸۸.۶۴	۱۱۰۴.۷۷	MACO
T33	۲۰۰	۱۰	۱۹۷۳.۲۸	۱۹۸۴.۰۶	۱۹۷۸.۷۴	۱۹۹۴.۱۶	۲۳۲۷.۵۱	MA|PM
T34	۲۰۰	۲۰	۱۹۷۹.۰۵	۱۹۸۶.۴۹	۱۹۵۹.۷۱	۱۹۳۲.۰۵	۲۰۳۱.۸۱	SALRP
T35	۲۰۰	۱۰	۱۷۸۲.۲۳	۱۷۸۶.۷۹	۱۷۸۲.۹۴	۱۷۷۹.۱	۱۹۰۸.۴۳	SALRP
T36	۲۰۰	۲۰	۱۳۹۶.۲۴	۱۴۰۱.۱۶	۱۳۹۲.۷۰	۱۳۹۶.۴۲	۱۴۹۳.۶۸	MACO
*	*	*	۶	۱	۱۶	۱۳	۰	**تعداد بهترین جواب الگوریتم ها در ۳۶ مسئله**

پیاده سازی رویکرد در مجموعه فولاد

فولاد اشتهارد در سال ۱۳۹۲ فعالیت خود را در زمینه تولید انواع مقاطع سنگین فولادی از قبیل فلزات شکیل نبشی و ناودانی در سایزهای مختلف در استان البرز در بزرگترین شهرک صنعتی خاورمیانه اشتهارد شروع نمود که این شرکت جزء تولیدکنندگان مقاطع سنگین بصورت تمام اتوماتیک می باشد. بنحوی که فعالیت خود را در تولید نبشی از سایز ۸ الی ۱۲ بظرفیت ۲۰۰,۰۰۰ تن در سال طی سیر مراحل مهندسی معکوس و بومی سازی از برند مطرح دنیا شرکت دنیلی ایتالیا، این شرکت توانست بعد از حضور بسیار کوتاه

Archive of SID
www.SID.ir

خود در بازار فولاد کشور و وجود شرایط نامطلوب اقتصادی از لحاظ کیفیت به عنوان یک برند معروف در سطح کشور و نیز یک مجموعه ای خصوصی فاقد دریافت هرگونه تسهیلات حضور یابد که بعد از این مرحله اقدام به اجرای فاز دوم این مجموعه بنابر نیاز و محاسبات غرب کشور از با ظرفیت ۳۰۰،۰۰۰ تن در سال ۱۳۹۵ اقدام نمود. لازم به ذکر است فاز سوم این مجموعه در شهرک صنعتی اشتهارد در تولید انواع تیر آهن های اچ اقدام نماید. شعار کارخانه: قله های فولادین را در می نوردیم. چشم انداز: تولیدکننده سطح اول در کشور در افق زمانی ۱۴۰۴. ماموریت: پیشرو در تولید انواع مقاطع سنگین و شکیل با کیفیت و قیمت رقابتی در سطح ایران با رعایت استانداردها در محیط ایمن و استراتژی:

۱. ایجاد توازن در بازار آهن.
۲. تمرکز بر روی بهبود و توسعه مستمر کسب و کار.
۳. پیشرو در بازار و صنعت.
۴. کار آفرینی و جذب نیروی انسانی

در این قسمت به حل مسئله مکانیابی – مسیریابی در ابعاد واقعی با دو روش شرح داده شده و تاثیر قابلیت این روش را در سطوح مدیریت پرداخته می شود. شرح کار بدینصورت است که کارخانه برای تولید محصولات مقاطع فولادی در سایزها و استانداردهای مختلف نیاز به خرید مواد اولیه محصول خود از کارخانه های معتبر می باشد. کارخانه های تولید مواد اولیه در سرتاسر کشور وجود دارند اما بدلیل معیارهای مختلفی از قبیل: اعتبار، توان تولید، هزینه خرید، هزینه حمل و تعهد به ۱۵ کارخانه در استان های اصفهان، اراک، تهران، یزد، قزوین و سمنان تقسیم می شوند. در نتیجه پس از ورود مواد اولیه به کارخانه و تاییدیه کیفیت توسط واحد کیفیت کارخانه مجوز ورود برای تولید محصول صادر شده و پس از تولید محصول آماده بارگیری و ارسال به مشتریان بصورت تور طراحی شده می باشد.

دستاورد خروجی مدل های اشاره شده به مدیران کارخانه برای تصمیم گیری مکانیابی و مسیریابی کمک می کند که هر وسیله نقلیه از کجا شروع شده و با استفاده از طراحی مسیر، محصولات مورد نظر را به مشتریان تحویل می دهد. و قبل از اینکه به دپوی مورد نظر بازگردد طبق فرض حتماً می بایست مواد اولیه کارخانه را بارگیری کرده و به کارخانه فولاد اشتهارد باز میگردد. کارخانه فولاد اشتهارد دارای ۷۶۸ مشتری در نقاط مختلف کشور و ۱۵ کارخانه تولید مواد اولیه محصول کارخانه فولاد اشتهارد در مجموع ۷۸۳ گره مجموعه بارگیری و بارانداز بازدید کاندیدای تور می باشد.

تجزیه و تحلیل پارامترهای مدل دقیق

تعداد دپو در این مدل ۵ عدد در نظر گرفته شده است که با توجه به ابعاد مسئله این دپوها ترکیبی از کارخانه و انبار که ۱ کارخانه و دپو در حال حاضر وجود دارد و ۴ عدد کارخانه های کاندید(دپو) است. همچنین مکان دپوها در نقاط اشتهارد، سمنان، یزد، اصفهان و قزوین با توجه به تقاضای بازار در نظر گرفته شده است. مکان مشتریان در سرتاسر نقاط کشور است که کارخانه مشتریان خود را از ۱۹۳۶ عدد به ۷۶۸ عدد با توجه به معیارهای خوش حسابی و مقدار خرید در نظر گرفته است. محل کارخانجات تامین مواد

Archive of SID
www.SID.ir

اولیه کارخانه اشتهارد اصفهان، اراک، تهران، یزد، قزوین و سمنان می باشد. با توجه به اطلاعات جدول استان های تهران، سمنان، قزوین، زنجان و اصفهان ۴۴٪ سهم مشتریان را دارا می باشد.

سوابق مشتریان

سوابق مشتریان در طول ۵ سال بر اساس میزان، تعداد خرید و حسن شهرت مطابق جدول ذیل با استفاده از گزارش های دفتری و مصاحبه با هئیت مدیره کارخانه فولاد اشتهارد به شرح ذیل است. و مشتریان را بر اساس درصد کل خرید از کارخانه بصورت صعودی مشخص شده است. همچنین معیار خوش حسابی از عدد ۱ الی ۵ بترتیب از اصلاً خوش حساب نیست(چک برگشتی)، خوش حساب نیست(تسویه حساب بیش از ۳ ماه)، خوش حساب با تاخیر در پاس شدن چک(تسویه حساب ۱ ماه الی ۳ ماه)، خوش حساب در پاس شدن چک((تسویه حساب ۱۵ روزه)، و خوش حساب نقدی می باشد. با توجه به مصاحبه با هئیت مدیره و صورتجلسات تصمیم گیری در خصوص تقسیم بندی مشتریان کارخانه نظر بر این شد که مشتریان با توجه به میزان فروش به صورت جدول(۳) طبقه بندی شوند.

در نتیجه هئیت مدیره کارخانه با توجه به ارزیابی و تحلیل موارد اشاره شده تصمیم دارند مشتریان خود را به سه گروه طلایی، نقره ای و برنزی طبق جدول ذیل تقسیم بندی کنند.

جدول(۳) - سهم فروش به مشتریان

ردیف	امتیاز	بازه فروش(میلیون ریال)	استان	تعداد مشتریان	سهم فروش
۱	طلایی	۵۰,۰۰۰-۵۰,۰۰۰,۰۰۰	تهران، مرکزی، البرز، قزوین و سمنان	۲۹۶	۸۸,۵٪
۲	نقره ای	۱۰,۰۰۱-۵۰,۰۰۰	اصفهان، قم، مازندران، زنجان و گیلان	۲۴۵	۹٪
۳	برنز	۵۰۱-۱۰,۰۰۰	یزد، هرمزگان، خوزستان و آذربایجان شرقی	۶۵	۱٪
۴	مجموع			۶۰۶	۹۸,۵٪

در نتیجه هئیت مدیره برای پیاده سازی این مدل با ارائه محصولات به گروه طلایی موافقت بعمل آوردند. بعد از مشخص شدن مشتریانی که قرار است به آنها محصول ارائه شود پارامترهای مدل به شرح جدول ذیل می باشد.

جدول (۴) - پیاده سازی پارامترها

ردیف	پارامتر	شرح
۱	تعداد دپو	ماکزیمم ۵ عدد
۲	تعداد مشتری	۲۹۶
۳	مکان دپوها	تهران، مرکزی، البرز، قزوین و سمنان

Archive of SID
www.SID.ir

ردیف	پارامتر	شرح
۴	مکان کارخانجات مواد اولیه	اصفهان، اراک، تهران، یزد، قزوین و سمنان
۵	مکان مشتری ها	تمام استان های کشور
۶	تعداد وسیله نقلیه	ماکزیمم ۵۰ عدد
۷	ظرفیت دپوها	بازه ۵۰۰۰۰ تن الی ۱۰۰۰۰۰ تن در سال
۸	ظرفیت وسیله نقلیه	۲۰ الی ۲۵ تن
۹	هزینه بازگشایی دپو	بازه ۲۴۰ میلیون تومان الی ۵۰۰ میلیون تومان
۱۰	هزینه ارسال بار	مطابق دستورالعمل باربری- طبق جدول هزینه های باربری

تقاضا مشتریان

با توجه به نیاز مشتریان و تقسیم بندی این نوع مشتریان به عمده خریدان و خرده خریدان از ۱ تن الی ۱۲ تن می باشد که برای هر مشتری با توجه به روند ۵ ساله و سوابقشان در محدودیت هر مشتری که در فصل سوم بدان اشاره شده است در نظر گرفته شده است.

قیاس بین حل به روش دقیق و روش فرا ابتکاری

در این قسمت به مقایسه بین جواب های بدست آمده بین روش دقیق و فرا ابتکاری پرداخته می شود و این قیاس به هئیت مدیره کمک می کند که از ابعاد کاهش هزینه ها با استفاده از ابزار مدیریتی در راستای بهره بردن از قدرت تصمیم گیری برای باقیماندن در بازار رقابتی فولاد همواره از تهدیدات موجود بهترین تصمیمات را اتخاذ کنند.

جدول (۵) – مقایسه بین روش دقیق الگوریتم فراابتکاری

هزینه بازگشایی اشتهارد(میلیون ریال)	روش دقیق	روش فرا ابتکاری
هزینه بازگشایی اشتهارد(میلیون ریال)	۱۱,۰۰۰	۶,۰۰۰
هزینه بارگیری، ارسال و بارانداز اشتهارد(میلیون ریال)	۳۱۸,۶۷۶	۲۷۹,۱۷۳
تعداد دپو	۳	۲
تعداد وسیله نقلیه	۲۸	۲۴
تعداد تور	۲۸	۲۴
کاهش هزینه(درصد)	۱۲,۵٪	۱۳,۵٪
زمان حل مسئله برای تصمیم گیری	۱۵ ساعت	۵ دقیقه

همانطور که از جدول (۵) برای تصمیم گیری در خصوص استفاده از کدام ابزار حل مدیریتی مشخص است استفاده از روش فرا ابتکاری در زمان بسیار کوتاهی با دپوی کمتر و کاهش هزینه بیشتر بهترین گزینه برای انتخاب است.

Archive of SID
www.SID.ir

بحث و نتیجه گیری

به علت کاربردهای فراوان مسئله مکانیابی-مسیریابی در صنعت فولاد مورد توجه محققان مختلفی قرار گرفته است و هدف اصلی از حل مسئله مکانیابی- مسیریابی کاهش هزینه های مدیریت زنجیره تامین در کل زنجیره بوده و ابزاری برای تصمیم گیری و تحلیل مدیریتی در اختیار مدیران برای انتخاب بهترین گزینه قرار می دهد. همانطور که هر شرکتی دارای دوره عمر بوده و با توجه به دیدگاه مثبت هئیت مدیره در این خصوص تصمیمی مبنی بر تحلیل شرکت اتخاذ شده است که پس از شناسایی نقاط قوت، ضعف، فرصت ها و تهدیدات بر اساس مدلهای استراتژیک زیر ساخت های مجموعه با همفکری سطوح عالی مدیریت مورد ارزیابی قرار گرفته شده و در نتیجه برای ایجاد مزیت رقابتی مسئله مکانیابی – مسیریابی به عنوان طرح اولویت دار مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است تا هزینه های تمام شده و طراحی تورهای مسیریابی که قبلاً وجود نداشته و هزینه های تحمیلی در حوزه مدیریت زنجیره تامین پنهان بوده به روشنی قابل کنترل و اجراء گردد. مسئله اشاره شده در کل زنجیره تامین دارای کاربرد بوده و از دو بعد تصمیم گیری استراتژیک و عملیاتی تشکیل شده است. اجزای تشکیل دهنده مسئله به ۳ بخش مهم: مکانیابی، تخصیص و مسیریابی تقسیم می گردد. برای حل مسئله روش ها و ابزار حل متفاوتی وجود دارد که مناسبترین آن حل به روش فراابتکاری بدلیل زمان پاسخگویی سریع و یافتن جواب بهتر و مسیرهای روشن می باشد. در نتیجه با توجه به جدول(۵) خط مشی گذاری جدیدی در سطوح مدیریت کلان و عملیاتی نهادینه شده است که توانسته است ابزاری برای تصمیم گیری مدیریت به عنوان داشبوردی جدید برای انتخاب و تصمیم قرار دهد.

نتایج تئوریک

برای اعتبار سنجی مسئله از نمونه مسئله های تولید شده توسط توزان و بورک استفاده شده است که منبع قابل اعتبار تمامی محققان است و با ۸ الگوریتم سایر محققین در ۳۶ مسئله مقایسات انجام شد که الگوریتم ارائه شده در اولویت اول با حل بهتر نسبت سایر الگوریتم های معتبر در ۱۶ مسئله می باشد.

نتایج عملیاتی در ابعاد واقعی مسئله

تعداد مشتریان بر مبنای سوابق مشتریان در طول ۵ سال بر اساس میزان خرید، تعداد خرید و حسن شهرت با استفاده از گزارش های دفتری و مصاحبه با هئیت مدیره کارخانه فولاد اشتهارد بدست آمده است. در نتیجه مکان مشتریان در سرتاسر نقاط کشور است که کارخانه مشتریان خود را از ۱۹۳۶ عدد به ۶۰۶ عدد با توجه به معیارهای خوش حسابی و مقدار خرید در نظر گرفته و با توجه به تقسیم مشتریان به سه گروه طلایی، نقره ای و برنزی بر اساس امتیازهای مفروض، هئیت مدیره به این نتیجه رسیده است که با توجه به نظر مدیران گروه و جدول(۳) در خصوص تعداد مشتریان طلایی که برابر با ۲۹۶ مشتری است پیاده سازی گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

تجزیه و تحلیل روش دقیق نشان می دهد که دپوی موجود واقع در استان البرز ۷ وسیله نقلیه یا به عبارتی ۷ مسیر است و شامل ۹۰ مشتری می باشد. با توجه به حل مدل، دپوهای کاندید انتخابی استان سمنان و مرکزی می باشد. که می تواند همزمان با کارخانه واقع در اشتهارد نیاز این مشتریان را پشتیبانی کرده در نتیجه دپوی سمنان دارای ۱۳ وسیله نقلیه و ۱۵۰ مشتری و دپوی کاندید مرکزی دارای ۸ وسیله نقلیه و ۵۶ مشتری است.

در نتیجه نتایج محاسبات نشان می دهد در صورتی که ۲ مکان جدید به مجموعه فولادی اشتهارد اضافه گردد ۱۲,۵٪ در هزینه های موجود کاهش ایجاد می گردد و این صرفه جویی می تواند در طرح های توسعه ای این مجموعه کمک شایانی را ایفا کند.

تجزیه و تحلیل روش فرابتکاری نشان می دهد که دپوی موجود واقع در استان البرز ۱۰ وسیله نقلیه یا به عبارتی ۱۰ مسیر که شامل ۱۱۵ مشتری است را پشتیبانی می کند. با توجه به حل مدل، دپوهای کاندید انتخابی استان سمنان می باشد. که می تواند همزمان با کارخانه واقع در اشتهارد نیاز این مشتریان را پشتیبانی کرده در نتیجه دپوی سمنان دارای ۱۴ وسیله نقلیه و ۱۸۱ مشتری است. در نتیجه نتایج محاسبات نشان می دهد در صورتی که ۱ مکان جدید به مجموعه فولادی اشتهارد اضافه گردد ۱۳,۵٪ در هزینه های موجود کاهش ایجاد می گردد و این صرفه جویی می تواند در طرح های توسعه ای این مجموعه کمک شایانی را ایفا کند.

همانطور که از جدول(۵) مشخص است این جدول قیاسی بین دو روش اشاره شده می باشد و به اهداف هئیت مدیره پاسخی مناسب برای تصمیم گیری ارائه می شود. هئیت مدیره خواستار ایجاد کارخانه و دپوی جدید با توجه به نیاز بازار می باشند. این جدول به مدیریت پیشنهاد می دهد که برای مکانیابی علاوه بر کارخانه و دپوی فعلی به وسیله روش دقیق ۲ کارخانه و به روش الگوریتم ارائه شده ۱ کارخانه اضافه شود. مکانهای پیشنهادی بوسیله روش دقیق شامل سمنان و اصفهان بوده و به روش الگوریتم ارائه شده فقط سمنان است. حال برای انتخاب بین ۲ یا ۱ کارخانه جدید هئیت مدیره نیازمند اطلاعات بیشتر از قبیل هزینه های تحمیلی می باشند که با توجه به هزینه های جدول(۵) روش الگوریتم فرابتکاری با قطعیت مشخص می کند در شرایط حال حاضر و ۵ سال آینده ایجاد فقط یک کارخانه در سمنان بهترین تصمیم می باشد.

در ادامه با توجه به جدول(۵) تعداد وسیله نقلیه تخصیص یافته کاهش پیدا کرده که این کاهش باعث کاهش هزینه های مدیریت زنجیره تامین، کاهش مصرف انرژی و کاهش آسیب های زیست محیطی می گردد. در واقع قابلیت های این مدل نه تنها کاهش هزینه های مدیریت زنجیره تامین است بلکه افزایش رضایتمندی ذی نفعان جامعه که شامل مردم، دولت، کارفرمایان و آیندگان می گردد و از ائتلاف هزینه های جانی و مالی کاسته و به روشنی مشخص می کند که استفاده از چنین مدلی فرصتی را برای بهبود سیستم و مدیریت زنجیره تامین دارای سود و منفعت می باشد.

با توجه به جدول(۵) مواردی از قبیل: ۱- کاهش هزینه های مدیریت زنجیره تامین ۲- مکانیابی کارخانه با توجه به نیاز مشتریان ۳- کاهش وسایل نقلیه ۴- کاهش تورهای مسیریابی طراحی شده ۵- مشخص شدن

Archive of SID
www.SID.ir

تورهای مسیریابی شده برای ارائه محصولات به مشتریان و ۶- پاسخگویی سریع مدل، ابزاری بـرای تصـمیم گیری مشخص شده است که هئیت مدیره با توجه با قابلیت این روش با رویکرد زنجیره تامین بـرای اجـراء در راستای خط مشی گذاری مدیریتی جدید روش مدیریت زنجیره تامین نوین را مصوب نموده اند.

منابع و ماخذ

1. Maranzana, F.E., *On the location of supply points to minimize transportation costs.* IBM SYSTEMS JOURNAL, 1963: p. 135.-129
2. Nagy, G., Salhi, S.,, *Location-routing:Issues, models and methods.* European Journal of Operational Research., 2007. 177.: p. 672.-649
3. Bellman, R., *On a Routing Problem* .
Quarterly of Applied Mathematics.,, 1958. 16.: p. 90.-87
4. Min, H., Jayaraman, V., Sirvastava. R., *Theory and Methodology Combined location-routing: A synthesis and future research directions.* European Journal of Operational Research., 1998. 108.: p. 15
5. Alumur, S., Kara, Y. B., *A new model for the hazardous waste location-routing problem.* Computers & Operations Research., 2007. 34.: p. 1423.-1406
6. Perl, J., Daskin, S. M., *A WREHOUSE LOCATION-ROUTING PROBLEM.* Transportation Research., 1985. 5.: p. 396.-381
7. Chan, A.W., Hearn, D.W.,, *A rectilinear distance roundtrip location problem.* Transportation Science., 1977. 11.: p. 123.-107
8. Xu, Z., Xu, D., Zhu, W., *Approximation results for min-max location-routing problem.* Discrete Applied Mathematics, 2012. 160.: p. 320.-306
9. Averbakh, I., Berman, O., *Minmax p-Traveling Salesmen Location Problems on a Tree.* Annals of Operations Research., 2002. 110.: p. 68.-55
10. Even, G., Garg, N., Konemann, J., Ravi ,R., Sinha, A., *Min-max tree covers of graphs.* Operations Research Letters., 2004. 32.: p. 315.-309
11. Liu, S.C., Lee, S. B., *A two-phase heuristic method for the multi-depot location routing problem taking inventory control decisions into consideration* .Int J Adv Manuf Technol., 2003. 22.: p. 950.-941
12. Clarke, G., Wright, J., *Scheduling of Vehicles from a Central Depot to a Number of Delivery Points.* Operations Research., 1964. 12.: p. 581.-568
13. Tuzun, D., Burke, I. L., *A two-phase tabu search approach to the location routing problem.* European Journal of Operational Research., 1999. 116.: p. 99.-87
14. Zarandi, F.M., Hemmati, A., Davari, S., *The multi-depot capacitated location-routing problem with fuzzy travel times.* Expert Systems with Applications., 2011.
38.: p. 10084.-10075
15. Zarandi, F.M., Hemmati, A., Davari, S., Turksen, B. I., *Capacitated location-routing problem with time windows under uncertainty.* Knowledge-Based Systems., 2013. 37.: p. 489.-480
16. Schwardt, M., Dethloff, J., *Solving a continuous location-routing problem by use of a self-organizing map.* International Journal of Physical Distribution & Logistics Management., 2004. 35.: p. 408.-390
17. Karaoglan, I., Altiparmak, F., Kara, I., Dengiz, B., *The location-routing problem with simultaneous pickup and delivery : Formulations and a heuristic approach.* Omega., 2012. 40.: p. 477.-465
18. Ambrosino, D., Scutella, G. M., *Distribution network design: New problems and related models.* European Journal of Operational Research., :.165 .2005p. -610
624.

Archive of SID
www.SID.ir

19. Nguyen, V.P., Prins, C., Prodhon, C., *A multi-start iterated local search with tabu list and path relinking for the two-echelon location-routing problem.* Engineering Applications of Artificial Intelligence., 2012. 25.: p. 71.-56
20. Fuellerer, G., Doerner, F. K., Hartl, F. K., Lori, M., *Metaheuristics for vehicle routing problems with three-dimensional loading constraints.* European Journal of Operational Research., 2010. 201.: p. 759.-751
21. Escobar, W.J., Linfati, R., Toth, P., *A two-phase hybrid heuristic algorithm for the capacitated location-routing problem.* Computers & Operations Research., 2013. 40.: p. 79.-70
22. Derbel, H., Jarboui, B., Hanafi, S., Chabchoub, H., *Genetic algorithm with iterated local search for solving a location-routing problem.* Expert Systems with Applications., 2012. 39.: p. 2781.-2865
23. Prins, C., Prodhon, C., Calvo, R.W., *Solving the capacitated location-routing problem by a GRASP complemented by a learning process and a path relinking.* Springer., :.40 .2006p. 238.-221
24. Prins, C., Prodhon, C., Calvo, R.W., Soriano, P., Ruiz, A., *Solving the Capacitated Location-Routing Problem by a Cooperative Lagrangean Relaxation-Granular Tabu Search Heuristic.* Transportation Sciemce., 2007. 41.: p. .483-470
25. Yu, V. F., Lin. W. S., Lee, W., Ting, J. C., A simulated annealing heuristic for the capacited location routing problem. Computers & Industrial Engineering., 2010. 58. 288-299.
26. Ting, J. C., Chen, H. C., A multiple ant colony optimization algorithm for the capacited location routing problem. 2013. Int. J. Production Economics. 141. 34-44.
27. Dorigo, M.,Stutzle, T., 2004, Ant Colony Optimization. Massachusetts Institute of Technology. ISBN 0-262-04219-3.

Archive of SID
www.SID.ir

The effects of location routing problem's splution capability used by Ant colony metaheuristic algorithm on business's performance management (case study: Eshtehard steel group)

Survey the effect of the ability solving the location routing problem using the ant colony algorithm on the performance business of the Eshteard steel group, such as the cost and delivery time of the steel supply chain. The necessity of using metaheuristic algorithms due to better and faster solving by precise methods helps decision-makers in the supply chain and contributes to competitive advantage. The purpose of locating routing problem includes a number of depu, vehicle and customers, which are supposed to be designed to serve customers and design routes that start from the vehicle and move back to the same depot. The research is in terms of its purpose and in terms of the nature and method of content analysis. Validation has also been done by an analytical method with several groups. The research method is initiated by generating random problems and after coding the mathematical model, the objective function and time is determined. The second stage of the problem algorithm is designed with the help of the metheuristic algorithm and optimizes the results with the data of the valid data libraries with other algorithms. As a result, the implementation of the model on the steel industry with the approach to solving the ant the algorithm improves the performance of the steel complex and innovation in this industry.

Key words: Location Routing problem, Productivity, organization performance, Ant coonyl algorithm

Archive of SID

www.SID.ir