

الحمد لله
الكرين

کلیه امتیازهای این پایان‌نامه به دانشگاه بوعلی سینا تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب این پایان‌نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها، باید نام دانشگاه بوعلی سینا یا استاد راهنمای پایان‌نامه و نام دانشجو با ذکر مأخذ و ضمن کسب مجوز کتبی از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود. در غیر این صورت مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت. درج آدرس‌های ذیل در کلیه مقالات خارجی و داخلی مستخرج از تمام یا بخشی از مطالب این پایان‌نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها الزامی می‌باشد.

....., Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

مقالات خارجی

..... گروه دانشکده دانشگاه بوعلی سینا، همدان.

مقالات داخلی

تقدیم بہ

مشوقان و یاران، ہمیشگی زندگی ہم

پدر، مادر، خانواده عزیز و ہمسر مہربانم

مشکر و قدردانی:

بر خود لازم می‌دانم مراتب قدر و سپاس خود را از استاد ارجمند جناب آقای دکتر پرویز فاجی به پاس راهنمایی ازنده و کرانه‌بایشان و همچنین جناب آقای دکتر محمد محمدی به پاس مشاوره‌های ارزشمندشان از صمیم قلب ابراز نمایم. همچنین از تمام دوستانی که در انجام این تحقیق مرایاری کردند صمیمانه سپاسگزارم.



دانشکده‌ی مهندسی

گروه صنایع

پایان نامه:

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی صنایع - گرایش سیستم های اقتصادی و
اجتماعی

عنوان:

یکپارچه سازی برنامه ریزی و زمانبندی محصولات در زنجیره تامین

استاد راهنما:

دکتر پرویز فتاحی

استاد مشاور:

دکتر محمد محمدی

پژوهشگر:

وحید نصیری

اردیبهشت ماه ۱۳۹۰



دانشگاه بوعلی سینا
مشخصات رساله/پایان نامه تحصیلی

عنوان:

یکپارچه‌سازی برنامه‌ریزی و زمانبندی محصولات در زنجیره تامین

نام نویسنده: وحید نصیری

نام استادراهنما: دکتر پرویز فتاحی

نام استاد مشاور: دکتر محمد محمدی

دانشکده: مهندسی

گروه آموزشی: صنایع

رشته تحصیلی: صنایع

گرایش تحصیلی: سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد

تاریخ تصویب: ۸۸/۰۹/۰۲

تاریخ دفاع: ۱۳۹۰/۰۲/۰۵

تعداد صفحات: ۱۳۵

چکیده:

در این تحقیق، یک الگوریتم برای یکپارچه‌سازی برنامه‌ریزی میان‌مدت و کوتاه مدت در زنجیره تامین ارائه شده است. هدف از برنامه‌ریزی میان‌مدت کمینه کردن هزینه‌های کل زنجیره تامین است و تمام زنجیره با هم بررسی می‌شود در حالی که در برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت هر تسهیل و یا کارخانه به صورت جداگانه مورد بررسی قرار می‌گیرد و معمولاً اهداف از جنس زمان هستند (مثلاً کمینه کردن کل زمان انجام کار). بنابراین در این تحقیق یک زنجیره تامین (به لحاظ افق زمانی) در دو فاز میان مدت و کوتاه مدت مورد بررسی قرار می‌گیرد، این دو فاز برنامه ریزی ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند اما اهداف برنامه‌ریزی در این دو فاز از یک جنس نیستند (در برنامه‌ریزی میان مدت اهداف از جنس هزینه‌ها هستند و در برنامه‌ریزی کوتاه مدت اهداف معمولاً از جنس زمان هستند)، به همین دلیل الگوریتمی برای یکپارچه‌سازی این دو فاز برنامه‌ریزی در زنجیره تامین ارائه شده است.

یک مدل ریاضی چند هدفه برای برنامه‌ریزی میان مدت در یک زنجیره تامین چند سطحی با در نظر گرفتن ظرفیت برون-سپاری محدود ارائه شده است. سه تابع هدف برای برنامه‌ریزی میان مدت در نظر گرفته شده است که یک تابع هدف مجموع هزینه‌های تولید محصولات، هزینه‌ای حمل و نقل و هزینه‌های نگهداری را کمینه می‌کند، تابع هدف دیگر استفاده از ظرفیت برون‌سپاری را کمینه می‌کند و در نهایت سومین تابع هدف هزینه‌های ناشی از جریمه‌های دیرکرد و نرسیدن محصولات در افق زمانی را کمینه می‌کند.

ارتباط برنامه‌ریزی میان مدت و زمانبندی به صورت یک الگوریتم تکرار شونده بازخوردی مدل شده است. محیط تولیدی کارخانه‌ها برای زمانبندی یک محیط تولید جریانی در نظر گرفته شده است. برای حل مدل برنامه‌ریزی میان مدت از نرم افزار LINGO 8 استفاده شده است و برای حل مساله زمانبندی (با توجه به NP-hard بودن مساله) از الگوریتم فراابتکاری انجماد تدریجی استفاده شده است. با چندین مثال کارآیی الگوریتم تکرار شونده ارائه شده برای برنامه‌ریزی

و زمانبندی در زنجیره تامین نشان داده شده است.

واژه‌های کلیدی: زنجیره تامین، برنامه‌ریزی تولید، زمانبندی، یکپارچه‌سازی، برون‌سپاری، برنامه‌ریزی چند هدفه

فهرست مطالب

صفحه	فصل اول: مقدمه و کلیات تحقیق
۱۴	۱-۱) مقدمه
۳	۱-۲) کلیات تحقیق و تعریف مساله
۵	۱-۳) ضرورت تحقیق
۵	۱-۴) اهداف تحقیق
۷	۱-۵) خلاصه فصول آتی

صفحه	فصل دوم: مبانی نظری و مرور ادبیات
۹	۲-۱) مقدمه
۱۰	۲-۲) زنجیره تامین و مدیریت زنجیره تامین
۱۱	۲-۳) انواع زنجیره تامین
۱۲	۲-۳-۱) از دیدگاه نوع محصول تولیدی و چرخه عمر محصول
۱۲	۲-۳-۲) زنجیره تامین ناب
۱۳	۲-۳-۳) زنجیره تامین چابک
۱۳	۲-۳-۴) زنجیره تامین ترکیبی
۱۴	۲-۳-۵) از دیدگاه سیستم‌های تولیدی و برنامه‌ریزی و زمانبندی
۱۵	۲-۴) برنامه‌ریزی تولید
۱۶	۲-۴-۱) تولید بهنگام
۱۶	۲-۴-۲) تکنیک برنامه‌ریزی MRP
۱۷	۲-۴-۳) عملیات همزمان
۱۸	۲-۵) مروری بر اصول زمانبندی و مدل‌های رایج آن

- ۱۸ نظریه زمانبندی (۱-۵-۲)
- ۲۱ توالی عملیات تک ماشینی با کارهای مستقل (۲-۵-۲)
- ۲۲ ماشین‌های یکسان موازی و کارهای مستقل (۳-۵-۲)
- ۲۲ زمانبندی تولید جریانی (۴-۵-۲)
- ۲۴ تولید جریانی بدون صف‌های میانی (۵-۵-۲)
- ۲۴ زمانبندی کار کارگاهی (۶-۵-۲)
- ۲۵ زمانبندی کارگاه باز (۷-۵-۲)
- ۲۶ زمانبندی کارگاه گردشی (۸-۵-۲)
- ۲۶ زمانبندی زمان حقیقی (۹-۵-۲)
- ۲۸ برنامه‌ریزی تولید و زمانبندی سنتی (۶-۲-۲)
- ۳۰ مروری بر مسایل همزمان اندازه انباشته و زمانبندی (۷-۲-۲)
- ۳۳ چرا یکپارچه سازی ضرورت دارد؟ (۸-۲-۲)
- ۳۳ یکپارچه‌سازی به لحاظ اجرایی (۹-۲-۲)
- ۳۴ استراتژی‌های حل مسایل یکپارچه (۱۰-۲-۲)
- ۳۴ روش سلسله مراتبی (۱-۱۰-۲)
- ۳۵ روش‌های تکرار شونده (۲-۱۰-۲)
- ۳۶ روش‌های فضا-کامل (۳-۱۰-۲)
- ۳۸ برنامه‌ریزی و زمانبندی پیشرفته (۱۱-۲-۲)
- ۴۰ برنامه‌ریزی تقاضای پیش‌بینی (۱-۱۱-۲)
- ۴۱ برنامه‌ریزی شبکه زنجیره (۲-۱۱-۲)
- ۴۱ برنامه‌ریزی تولید و زمانبندی (۳-۱۱-۲)

۴۲	برنامه‌ریزی خروج و حمل و نقل (۴-۱۱-۲)
۴۲	تکمیل سفارس (۵-۱۱-۲)
۴۳	جمع بندی (۱۲-۲)

فصل سوم: ارایه الگوریتم و مدل سازی

صفحه

۴۶	چارچوبی برای یکپارچه‌سازی برنامه‌ریزی و زمانبندی درزنجیره‌های تامین (۱-۳)
۵۴	تعریف مساله در فاز برنامه‌ریزی میان مدت (۲-۳)
۵۷	نشانه گذاری (۱-۲-۳)
۵۷	پارامترها (۲-۲-۳)
۵۸	متغیرهای تصمیم‌گیری (۳-۲-۳)
۶۰	مدل برنامه‌ریزی میان مدت (۴-۲-۳)
۶۳	خطی کردن محدودیت‌های فصلی (۵-۲-۳)
۶۴	مدل برنامه‌ریزی میان مدت با k کارخانه داخلی و n دوره زمانی (۶-۲-۳)
۶۶	حالت کلی مدل برنامه‌ریزی میان مدت ارایه شده (۷-۲-۳)
۶۶	پارامترها جدید (۱-۷-۲-۳)
۶۶	متغیرهای تصمیم جدید (۲-۷-۲-۳)
۶۸	مدل برنامه‌ریزی میان مدت جدید (۳-۷-۲-۳)
۷۰	کران پایین مدل برنامه‌ریزی میان مدت (۸-۲-۳)
۷۱	مدل زمانبندی کوتاه مدت درزنجیره تامین (۳-۳)

فصل چهارم: حل مدل و نتایج محاسباتی

صفحه

۷۵	حل مساله (۱-۴)
۷۵	بهینه‌سازی چندهدفه (۲-۴)

۳-۴	روش‌های حل مسایل چندهدفه	۷۶
۱-۳-۴	روش تبدیل تابع هدف به محدودیت	۷۶
۲-۳-۴	روش وزن‌دهی به اهداف	۷۶
۳-۳-۴	روش الویت مطلق	۷۷
۴-۳-۴	روش معیار جامع	۷۷
۵-۴	نتایج مثال ۱ برنامه‌ریزی میان‌مدت	۸۲
۶-۴	مثال ۲ برای برنامه‌ریزی میان‌مدت	۹۱
۷-۴	نتایج مساله ۲ برنامه‌ریزی میان‌مدت	۹۹
۸-۴	مثال برای زمانبندی کوتاه‌مدت	۱۰۳
۱-۸-۴	مثال ۱ زمانبندی	۱۰۳
۲-۸-۴	مثال ۲ زمانبندی تولیدجریانی	۱۰۷
۱-۲-۸-۴	روش حل مساله زمانبندی تولیدجریانی	۱۰۷

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات برای تحقیقات آتی

صفحه

۱-۵	نتیجه‌گیری	۱۱۵
۲-۵	پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی	۱۱۶
	منابع و مراجع	۱۱۴

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۴-۱ حدود بالایی خرید از کارخانه‌های بیرونی برای مثال ۱ برنامه ریزی میان‌مدت	۷۹.....
جدول ۴-۲ تقاضای توزیع کننده مرکزی برای مثال ۱ برنامه ریزی میان‌مدت	۸۰.....
جدول ۴-۳ تقاضای مشتری برای مثال ۱ برنامه ریزی میان‌مدت	۸۰.....
جدول ۴-۴ جریمه‌های دیرکرد تقاضاها برای مثال ۱ برنامه ریزی میان‌مدت	۸۱.....
جدول ۴-۵ مقادیر تولید کارخانه‌های داخلی مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۲ و ۳	۸۲.....
جدول ۴-۶ مقادیر خرید از کارخانه‌های بیرونی مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۲ و ۳	۸۲.....
جدول ۴-۷ مقادیر حمل از کارخانه‌های داخلی به توزیع کننده‌های مرکزی و مشتریان در مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۲ و ۳	۸۲.....
جدول ۴-۸ مقادیر حمل از کارخانه‌های بیرونی به توزیع کننده مرکزی در مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۲ و ۳	۸۳.....
جدول ۴-۹ مقادیر تولید کارخانه‌های داخلی مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۲ و ۳	۸۳.....
جدول ۴-۱۰ مقادیر خرید از کارخانه‌های بیرونی مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۲ و ۳	۸۳.....
جدول ۴-۱۱ مقادیر حمل از کارخانه‌های داخلی به توزیع کننده‌های مرکزی و مشتریان در مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۲ و ۳	۸۴.....
جدول ۴-۱۲ مقادیر حمل از کارخانه‌های بیرونی به توزیع کننده‌های مرکزی در مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۲ و ۳	۸۴.....
جدول ۴-۱۳ مقادیر تولید کارخانه‌های داخلی مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۲ و ۳	۸۵.....
جدول ۴-۱۴ مقادیر خرید از کارخانه‌های بیرونی مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۲ و ۳	۸۵.....
جدول ۴-۱۵ مقادیر حمل از کارخانه‌های داخلی به توزیع کننده‌های مرکزی و مشتریان در مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۲ و ۳	۸۵.....
جدول ۴-۱۶ مقادیر حمل از کارخانه‌های بیرونی به توزیع کننده مرکزی در مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۲ و ۳	۸۶.....
جدول ۴-۱۷ مقادیر تولید کارخانه‌های داخلی مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۲ و ۳	۸۶.....

جدول ۴-۱۸ مقادیر خرید از کارخانه‌های بیرونی مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۳ و ۲	۸۶
جدول ۴-۱۹ مقادیر حمل از کارخانه‌های داخلی به توزیع کننده‌های مرکزی و مشتریان در مثال ۱	
با الویت اهداف ۱ و ۳ و ۲	۸۷
جدول ۴-۲۰ مقادیر حمل از کارخانه‌های بیرونی به توزیع کننده مرکزی در مثال ۱ با الویت اهداف	
۱ و ۳ و ۲	۸۷
جدول ۴-۲۱ مقادیر تولید کارخانه‌های داخلی مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۳ و ۲	۸۸
جدول ۴-۲۲ مقادیر خرید از کارخانه‌های بیرونی مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۳ و ۲	۸۸
جدول ۴-۲۳ مقادیر حمل از کارخانه‌های داخلی به توزیع کننده‌های مرکزی و مشتریان در مثال ۱ با	
الویت اهداف ۱ و ۳ و ۲	۸۸
جدول ۴-۲۴ مقادیر حمل از کارخانه‌های بیرونی به توزیع کننده مرکزی در مثال ۱ با الویت اهداف	
۱ و ۳ و ۲	۸۹
جدول ۴-۲۵ مقادیر تولید کارخانه‌های داخلی مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۲ و ۳	۸۹
جدول ۴-۲۶ مقادیر خرید از کارخانه‌های بیرونی مثال ۱ با الویت اهداف ۱ و ۲ و ۳	۸۹
جدول ۴-۲۷ مقادیر حمل از کارخانه‌های داخلی به توزیع کننده‌های مرکزی و مشتریان در مثال ۱ با	
الویت اهداف ۱ و ۲ و ۳	۹۰
جدول ۴-۲۸ مقادیر حمل از کارخانه‌های بیرونی به توزیع کننده مرکزی در مثال ۱ با الویت اهداف	
۱ و ۲ و ۳	۹۰
جدول ۴-۲۹ نتایج ترکیب قرارگیری ۶ حالت مختلف توابع هدف و مقادیر هر کدام	۹۱
جدول ۴-۳۰ حدود بالای خرید از کارخانه‌های بیرونی در مثال ۲	۹۳
جدول ۴-۳۱ تقاضای توزیع کننده‌های مرکزی در مثال ۲	۹۶
جدول ۴-۳۲ تقاضای مشتریان در مثال ۲	۹۶
جدول ۴-۳۳ جریمه‌های دیرکرد تقاضا توزیع کننده‌ها در مثال ۲	۹۷
جدول ۴-۳۴ جریمه‌های دیرکرد تقاضای مشتریان در مثال ۲	۹۸

جدول ۳۵-۴ مقادیر تولید هر یک از کارخانه های داخلی در مثال ۲ با الویت اهداف ۳ و ۲ و ۱۰۴	۱۰۴
جدول ۳۶-۴ مقادیر خرید از هر یک از کارخانه های بیرونی در مثال ۲ با الویت اهداف ۳ و ۲ و ۱۰۴	۱۰۴
جدول ۳۷-۴ مقادیر حمل از کارخانه های داخلی به توزیع کننده های مرکزی و مشتریان در مثال ۲ با الویت اهداف ۳ و ۲ و ۱۰۴	۱۰۴
جدول ۳۸-۴ مقادیر حمل از کارخانه های بیرونی به توزیع کننده های مرکزی در مثال ۲ با الویت اهداف ۳ و ۲ و ۱۰۷	۱۰۷
جدول ۳۹-۴ داده های مثال زمان بندی کوتاه مدت ۱۱۰	۱۱۰
جدول ۴۰-۴ زمان فرآیند هر عملیات روی هر ماشین ۱۲۵	۱۲۵
جدول ۴۱-۴ زمان فرآیند محصولات خانواده ۱ بر روی ماشین ها ۱۲۶	۱۲۶
جدول ۴۲-۴ زمان فرآیند محصولات خانواده ۲ بر روی ماشین ها ۱۲۶	۱۲۶

فهرست اشکال و فلوجارت ها

صفحه	عنوان
۲۳	شکل ۱-۲ گردش عملیات در کارگاه جریان تولیدی.....
۲۳	شکل ۲-۲ حالت رایج تر گردش عملیات در کارگاه جریان تولیدی
۲۵	شکل ۳-۲ کارهای ورودی و خروجی در زمانبندی کار کارگاهی
۲۶	شکل ۴-۲ زمانبندی کارگاه گردش
۲۹	شکل ۵-۲ حالت شماتیک ERP
۴۷	شکل ۱-۳ برنامه ریزی میان مدت و کوتاه مدت در یک زنجیره تامین
۵۱	شکل ۲-۳ تعامل بین زمانبندی جزئی و برنامه ریزی میان مدت
۵۵	شکل ۳-۳ زنجیره تامین سه سطحی شامل کارخانه های تولیدی، توزیع کننده مرکزی و مشتری.....
۷۷	شکل ۱-۴ زنجیره تامین مثال ۱
۱۰۸	شکل ۲-۴ ساختار کلی متاهیورستیک SA
۴۹	فلوجارت ۱-۳ سطح جزییات در برنامه ریزی میان مدت و کوتاه مدت
۵۲	فلوجارت ۲-۳ سیستم بازخوردی برنامه ریزی میان مدت و زمانبندی کوتاه مدت.....

فصل اول

مقدمه

و

کلیات تحقیق

۱-۱) مقدمه

در دنیای مدرن و رو به گسترش امروز، از یک طرف به علت تغییر مداوم در نیازهای مشتریان، صنایع باید سیاست تولید بر اساس نیاز مشتری را دنبال کنند و از طرف دیگر به علت رقابت شدید باید به دنبال موقعیت رقابتی قابل اتکا باشند تا بتوانند حیات خود را تضمین کنند. برای رسیدن به اهداف فوق تنها موفقیت یک سازمان مهم نیست، بلکه تمام سازمان‌های پایین‌دستی و بالا دستی نیز نقش بسیار مهمی در موفقیت سازمان برای رسیدن به آن اهداف دارند. بنابراین توجه به زنجیره تامین و مدیریت زنجیره تامین از اهمیت خاصی برخوردار است.

زنجیره تامین یک شرکت تولیدی، شبکه‌ای از تسهیلات و مراکز توزیع است که عملیات آماده‌سازی مواد خام، تبدیل مواد خام به محصول نهایی و توزیع محصول نهایی به مشتری را انجام می‌دهند و هدف آن رسیدن به حداکثر رضایت مشتری با کمترین هزینه ممکن است. [۱،۲،۳]

تیور [۴] نشان داد که موجودی‌های زنجیره‌های تامین ایالات متحده آمریکا می‌توانند بدون تاثیر بر سطح رضایت‌مندی مشتریان کاهش یابند. اما سطح موجودی در صورتی می‌تواند کاهش یابد که کارایی کل زنجیره تامین بهبود یابد، کارایی بیشتر زنجیره تامین زمانی حاصل می‌شود که جریان مواد، اطلاعات و نقدینگی در طول یک زنجیره به خوبی با یکدیگر هماهنگ و یکپارچه باشند [۵].

برای دستیابی به یکپارچگی و هماهنگی اجزای زنجیره تامین، دامنه وسیعی از فعالیت‌ها از آماده سازی و تولید گرفته تا توزیع و فروش در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت تا بلند مدت باید برنامه‌ریزی و بهینه شوند.

با توجه به روابط متقابلی که بین سطوح مختلف برنامه‌ریزی در یک زنجیره تامین وجود دارد، برای تصمیم‌گیری بهتر باید بین سطوح تصمیم‌گیری تعامل وجود داشته باشد. بنابراین برای رسیدن به یک راه‌حل بهینه سراسری باید روابط متقابل بین سطوح مختلف برنامه‌ریزی مورد توجه قرار گیرند و یا به عبارت دیگر باید برنامه‌ریزی یکپارچه‌ای داشته باشیم.

۱-۲) کلیات تحقیق و تعریف مساله

همان طور که عنوان شد زنجیره تامین شامل قسمت‌ها و اجزا زیادی است در نتیجه برنامه‌ریزی برای چنین سیستم بزرگی به صورت جامع نیازمند صرف هزینه و وقت زیادی است. اجزای برنامه‌ریزی زنجیره تامین در حالت کلی به چهار دسته تقسیم می‌شوند: مکان‌یابی، تولید، موجودی و حمل و نقل (توزیع). هر یک از این اجزا نقشی اساسی در کارایی زنجیره تامین دارند و اگر هر یک از این اجزا بهینه شوند، کارایی موثر زنجیره تامین تضمین خواهد شد.

از نظر افق زمانی برنامه‌ریزی زنجیره تامین در سه سطح بررسی می‌شود:

استراتژیک: تصمیمات بلند مدتی هستند که افق زمانی بین یک تا چندین سال را شامل می‌گردد و تصمیماتی که در این سطح گرفته می‌شود اثرات بلند مدتی خواهند داشت مانند مکان‌یابی تسهیلات. میان مدت (تاکتیکی): دوره‌های زمانی کوتاه‌تری را نسبت به برنامه‌ریزی استراتژیک شامل می‌شود. که این دوره‌های زمانی معمولاً بین یک تا چند ماه را در بر می‌گیرد.

کوتاه مدت (عملیاتی): تصمیماتی روزانه بوده که برنامه‌ریزی کوتاه مدت اجزای تشکیل دهنده زنجیره را شامل می‌شود. در سطح محصولات، برنامه‌ریزی کوتاه مدت همان زمانبندی تولید است. با توجه به اینکه زنجیره تامین می‌تواند از چندین سطح و لایه از تسهیلات و سایت‌ها تشکیل شود، تقسیم‌بندی دیگری که برای برنامه‌ریزی زنجیره مطرح می‌شود به سطوح تشکیل دهنده زنجیره بستگی دارد. به طوریکه اگر تنها سطح خاصی از زنجیره به عنوان مثال سطح تولید به صورت منفرد بررسی شود آن را برنامه‌ریزی تک سطحی و چنانچه سطوح مختلف در برنامه‌ریزی مدنظر قرار گیرند آن را برنامه‌ریزی چند سطحی زنجیره تامین می‌نامند.

یکی از مهمترین اقدامات در زنجیره تامین اتخاذ تصمیمات تولیدی برای افق برنامه‌ریزی است. در واقع می‌بایست زمانبندی تولید براساس پیش‌بینی فروش با در نظر گرفتن محدودیت منابع زنجیره انجام شود تا بتوان با تامین تقاضای مشتریان هزینه‌ها را کمینه نمود. برنامه‌ریزی توزیع و حمل و نقل

نیز که سهم بزرگی از هزینه‌های لجستیکی در سازمان‌ها را تشکیل می‌دهند از مهمترین تصمیمات زنجیره تامین هستند [۶].

در مدل‌های سنتی، برنامه‌ریزی تولید و زمانبندی آن به صورت جداگانه و پشت سرهم انجام می‌شوند که در آن برنامه زمانبندی بعد از برنامه‌ریزی تولید انجام می‌شود و تعاملات بین این سطوح برنامه‌ریزی در نظر گرفته نمی‌شد. بنابراین از یک طرف، یکی از مشکلات عمده در نگاه سنتی به این مسایل این است که چون تعاملات میان سطوح برنامه‌ریزی میان مدت و کوتاه مدت در نظر گرفته نمی‌شود با وجود اینکه برنامه‌ریزی میان مدت به تنهایی ممکن است بهینه باشد اما چون در برنامه‌ریزی میان مدت محدودیت‌های سطح عملیاتی در نظر گرفته نشده است و خروجی‌های برنامه‌ریزی میان مدت به عنوان ورودی‌های برنامه‌ریزی کوتاه مدت (سطح عملیاتی) در نظر گرفته می‌شوند، ممکن است برنامه به لحاظ عملیاتی قابل اجرا نباشد و یا به عبارت دیگر برنامه در سطح عملیاتی شدنی نباشد و یا در مجموع بهترین برنامه نباشد.

از طرف دیگر همان‌طور که در مقدمه ذکر شد هدف زنجیره تامین بدست آوردن حداکثر رضایت مشتری با کمترین هزینه ممکن است، بنابراین اجزا یک زنجیره با یکدیگر رقابت نمی‌کنند بلکه به منظور کاهش هزینه‌های کل زنجیره با یکدیگر همکاری می‌کنند. اما رضایت‌مندی مشتریان نیز یکی از اهداف زنجیره‌های تامین است و یکی از عوامل تاثیرگذار بر رضایت‌مندی مشتریان این است که سفارشات آن‌ها بدون تاخیر و یا با کمترین تاخیر ممکن به دست آن‌ها برسد. برای اینکه در برآورده کردن تقاضاها با کمترین تاخیر مواجه شویم باید از حداکثر ظرفیت تسهیلات داخلی زنجیره استفاده کنیم که نیاز به برنامه‌ریزی دقیق دارد و در صورت لزوم می‌توانیم تحت شرایطی از ظرفیت‌های بیرونی زنجیره (که البته این ظرفیت‌ها محدود هستند) نیز استفاده کنیم یا به عبارت دیگر بخشی از سفارشات خود را برون‌سپاری کنیم.

بنابراین در این تحقیق به دنبال روشی برای حل مسایل برنامه‌ریزی میان‌مدت و زمانبندی کوتاه‌مدت در یک زنجیره تامین تحت یک چارچوب کلی و به صورت یکپارچه با در نظر گرفتن ظرفیت برون-سپاری هستیم.

۱-۳) ضرورت تحقیق

برنامه‌ریزی تولید و زمانبندی یکی از تابع‌های اساسی و مهم در سیستم‌های تولیدی هستند. این عملیات وقتی که مفهوم زنجیره تامین به میان می‌آید از اهمیت بیشتری نیز برخوردار می‌شوند و مسایل مرتبط با آن‌ها به مسایل سخت‌تر و پیچیده‌تری تبدیل می‌شوند [۷].

بسیاری از رویکردهای سنتی به این دسته از مسایل روابط تعاملی بین سطح برنامه‌ریزی میان‌مدت و کوتاه‌مدت (زمانبندی) را در نظر نگرفته‌اند و بنابراین تضمین نمی‌کنند که جواب‌های سطح زمانبندی شدنی و یا در مجموع بهترین جواب باشند. در مدل‌های اخیر به این دسته از مسایل نیز زنجیره تامین به ندرت در نظر گرفته شده است.

بنابراین نیاز به ارائه یک مدل یکپارچه برای برنامه‌ریزی و زمانبندی در زنجیره تامین احساس می‌شود.

۱-۴) اهداف تحقیق

هدف از این تحقیق ارائه الگوریتمی برای یکپارچه‌سازی برنامه‌ریزی میان‌مدت و برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت است، بنابراین در ادامه اهداف اصلی برنامه‌ریزی میان‌مدت و برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت شرح داده می‌شود و سپس هدف این تحقیق بیان می‌شود.

اهداف اصلی در برنامه‌ریزی میان‌مدت شامل کمینه‌کردن هزینه‌ی حمل و نقل موجودی درون کارخانه‌ای، هزینه‌های حمل و نقل بین کارخانه‌ها، هزینه‌های دیرکرد و هزینه‌های کلی راه‌اندازی می‌شود. به طور کلی در مدل برنامه‌ریزی میان‌مدت، هزینه‌ها و زمان‌های راه‌اندازی وابسته به توالی محصولات در نظر گرفته نمی‌شوند. وارد کردن محاسبات مربوط به راه‌اندازی‌های وابسته به توالی