

سلامت و رفاه





دانشگاه شاهرود

دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه

کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع - سیستم های اقتصادی و اجتماعی

عنوان:

زمانبندی پویا در سیستم های تولید کارگاهی انعطاف پذیر

استاد راهنما:

دکتر پرویز فتاحی

استاد مشاور:

دکتر امیر سامان خیرخواه

تیم اطلاع رسانی مرکز علمی پژوهش
تماس مرکز

پژوهشگر:

علیرضا فلاحی

۱۳۸۸ / ۵ / ۱۳

مهر ماه ۱۳۸۷

۱۱۵۶۲۲

همه امتیازهای این پایان نامه به دانشگاه بوعلی سینا تعلق دارد و در صورت استفاده تمام یا بخشی از مطالب پایان نامه در مجلات، کنفرانس ها و یا سخنرانی ها باید نام دانشگاه بوعلی سینا (یا استاد راهنمای پایان نامه) 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.

تقدیم به روح پر فتوح پدرم

که درس زندگی و تلاش را از بهمت والای او آموختم و هر چه دارم پس از دوست از دوست

,

تقدیم به مادرم

تکیه گاه بلند زندگی ام منظر صبر و مهربانی و ایثار که وسعت بی کرانه قلبش ساحل امن من

است و هر چه دارم بعد از خدای از دعای خیر اوست

,

تقدیم به همراهان همیشگی زندگی ام

محمد حسین، طیب، طاهره و فاطمه

به خاطر تمام مهربانی‌ها و محبت‌های همیشگی و لطف‌های بی پایانشان



حمد و سپاس بی انتها پروردگار دانا و توانا که توفیق داد تا سرشارترین محظوظی ز نزدیکم را در راه دانش سپری کنم. خدایا تو را با تمام وجود سپاس می گویم که هدایت کردی و لطفت را شامل حالم ساختی از تو مددی گیرم تا پاسم را بر تمامی آنانی که گامهای استوارشان و دستان پر از لطفشان تکیه گاه محسوسم را بهم بودند تقدیم کنم.

از استاد راهنمای بزرگوارم جناب آقای دکتر پرویز فتاحی به خاطر تمام محبت ها و راهنمایی های ارزنده ایشان و تمامی زحماتی که در طول انجام پروژه متحمل شدید بسیار متشکرم.

از استاد مشاور عزیزم جناب آقای دکتر خیرخواه که افتخار نگردی ایشان را داشتم و به خاطر آنچه که از علم ایشان آموختم سپاسگزار می گویم. از اساتید بزرگوار جناب آقای دکتر اراکات و جناب آقای دکتر صادقیان که زحمات و داوران و داوران پیمان نامه را بر عهده داشتند بسیار متشکرم.

از دوستان همیشگی ام که خالق بهترین و زیباترین خاطراتم هستند بسیار متشکرم.

آقایان: آرش، آل سید ابراهیمی، پروانه، حبیبی، دباخان، ذاکری، سلیمانی، سیری، ساعت میرزایی، سرحدی، صداقی، صنفی، صالحی، طاهری، علیرضای، غلامی، فیاض، کارگر فرد، محمدی و یوسفی



نام خانوادگی دانشجو: فلاحي

نام: عليرضا

عنوان پایان نامه: زمانبندی پویا در سیستم های تولید کارگاهی انعطاف پذیر

استاد راهنما: دکتر پرویز فتاحی استاد مشاور: دکتر امیرسامان خیرخواه

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: صنایع گرایش: سیستم های اقتصادی اجتماعی

دانشگاه: بوعلی سینا همدان دانشکده: مهندسی

تاریخ دفاع: ۸۷/۷/۸ تعداد صفحه: ۱۶۲

واژه های کلیدی: زمانبندی پویا، تولید کارگاهی انعطاف پذیر، الگوریتم ژنتیک

چکیده

زمانبندی سیستم های تولید کارگاهی انعطاف پذیر بعلت پیچیدگی و نیز کاربردی بودن در محیط های صنعتی، یک مساله بسیار مورد توجه از نظر مدیران واحدهای صنعتی و محققین علوم بهینه سازی می باشد. یکی از پارامترهای مهم و اثرگذار در سیستم های تولید، پویا بودن محیط تولیدی می باشد. در حالت پویا، کارها در یک افق زمانی نامحدود بطور مداوم به سیستم می رسند و در لحظه شروع زمانبندی همه کارها در دسترس نمی باشند. این مساله موجب بوجود آمدن آشفتگی هایی در سیستم در طول فرایند زمانبندی می گردد. با توجه به اینکه این پارامتر یکی از پارامترهای واقعی در بسیاری از سیستم های تولیدی می باشد، در نظر گرفتن آن در مسائل زمانبندی کمک زیادی به کاربردی شدن مدل های زمانبندی می نماید. در این تحقیق، مساله زمانبندی تولید کارگاهی انعطاف پذیر در حالت پویا با هدف ایجاد توازن بین کارایی و پایداری زمانبندی مورد بررسی قرار می گیرد. ابتدا مدل ریاضی مساله که توانایی دست یابی به نقاط بهینه برای مسائل کوچک را دارا می باشد، توسعه داده می شود. سپس بدلیل پیچیدگی بالای مساله و عدم توانایی روش های دقیق در حل این مساله در ابعاد بزرگ و حتی متوسط، الگوریتمی فرابابتکاری برپایه الگوریتم ژنتیک برای حل آن ارائه می شود. عملکرد الگوریتم ارائه شده از طریق آزمایش های عددی متعدد با روش شاخه و کران مقایسه شده است. نتایج آزمایش ها نشان می دهد که الگوریتم پیشنهادی توانایی دست یابی به نقاط نزدیک به بهینه برای مسائل در اندازه متوسط و بزرگ را در زمانی کوتاه دارا می باشد.

فصل اول: کلیات تحقیق

صفحه

۱	۱-۱ مقدمه
۲	۲-۱ بیان مساله
۳	۳-۱ سوالات تحقیق
۴	۴-۱ ضرورت انجام تحقیق
۶	۵-۱ اهداف تحقیق
۷	۶-۱ روش انجام تحقیق
۸	۷-۱ ساختار تحقیق

صفحه

فصل دوم: مرور ادبیات

۱۰	۱-۲ مقدمه
۱۱	۲-۲ مساله زمانبندی عمومی
۱۳	۳-۲ طبقه بندی مسائل زمانبندی
۱۳	۱-۳-۲ طبقه بندی مسائل زمانبندی با توجه به معیار عملکرد
۱۵	۲-۳-۲ طبقه بندی مسائل زمانبندی با توجه به ترکیب کارگاه
۱۵	۱-۲-۳-۲ زمانبندی تک ماشین
۱۵	۲-۲-۳-۲ زمانبندی ماشینهای موازی یکسان
۱۶	۳-۲-۳-۲ زمانبندی جریان کارگاهی
۱۶	۴-۲-۳-۲ زمانبندی جریان کارگاهی انعطاف پذیر
۱۶	۵-۲-۳-۲ زمانبندی کارگاهی
۱۷	۷-۲-۳-۲ زمانبندی کارگاهی پویا
۱۷	۶-۲-۳-۲ زمانبندی کارگاهی انعطاف پذیر
۱۷	۸-۲-۳-۲ زمانبندی کارگاه باز
۱۷	۹-۲-۳-۲ زمانبندی شبکه ای
۱۷	۱۰-۲-۳-۲ زمانبندی خط مونتاژ
۱۸	۱۱-۲-۳-۲ زمانبندی نیروی انسانی
۱۸	۳-۳-۲ طبقه بندی مسائل زمانبندی با توجه به طبیعت پارامترها
۱۹	۴-۳-۲ طبقه بندی مسائل زمانبندی با توجه به آشفتگی سیستم
۲۰	۴-۲ اصطلاحات و چارچوب زمانبندی مجدد
۲۰	۱-۴-۲ تعاریف
۲۱	۲-۴-۲ محیط های زمانبندی مجدد
۲۳	۳-۴-۲ سیاست زمانبندی مجدد
۲۶	۵-۲ ادبیات زمانبندی پویا
۲۶	۱-۵-۲ زمانبندی پویا در محیط تک ماشین
۲۸	۲-۵-۲ زمانبندی پویا در محیط جریان کارگاهی
۳۲	۳-۵-۲ زمانبندی پویا در محیط کارگاهی

صفحه	ادامه فصل دوم: مرور ادبیات
۳۹	۴-۵-۲ زمانبندی پویا در سایر محیط ها
۴۵	۶-۲ زمانبندی تولید کارگاهی انعطاف پذیر
۴۵	۱-۶-۲ انعطاف پذیری
۴۷	۲-۶-۲ تعریف مساله تولید کارگاهی انعطاف پذیر
۴۸	۳-۶-۲ مرور ادبیات زمانبندی تولید کارگاهی انعطاف پذیر
۵۷	۷-۲ خلاصه مرور ادبیات
صفحه	فصل سوم: تعریف مساله DFJS و مدلسازی ریاضی
۶۰	۱-۳ مقدمه
۶۱	۲-۳ تعریف مساله و مدلسازی ریاضی
۶۳	۱-۲-۳ تابع هدف یا معیار عملکرد
۶۷	۱-۲-۳ اهمیت توابع هدف
۶۸	۲-۲-۳ فرضیات مدل
۶۹	۳-۲-۳ نمادها
۷۰	۴-۲-۳ توابع هدف و محدودیت ها
۷۳	۳-۳ حل مدل به روش دقیق
۷۳	۱-۳-۳ یک مثال ساده
۷۹	۴-۳ پیچیدگی مساله
۸۰	۵-۳ روش حل پیشنهادی
۸۱	۶-۳ الگوریتم ژنتیک
۸۱	۱-۶-۳ شمای کلی الگوریتم ژنتیک
۸۲	۲-۶-۳ کروموزوم
۸۳	۳-۶-۳ رمزگذاری
۸۳	۱-۳-۶-۳ روشهای رمزگذاری
۸۵	۴-۶-۳ جمعیت
۸۶	۵-۶-۳ مقدار برازندگی
۸۶	۶-۶-۳ عملگر تقاطع
۸۸	۷-۶-۳ عملگر جهش
۹۰	۸-۶-۳ عملگر انتخاب
۹۱	۹-۶-۳ مراحل اجرای الگوریتم ژنتیک در حالت عمومی
۹۲	۷-۳ جمع بندی و نتیجه گیری

فصل چهارم: ارائه یک الگوریتم ژنتیک برای حل مساله DFJS

صفحه

۹۴	۱-۴ مقدمه
۹۵	۲-۴ الگوریتم ژنتیک پیشنهادی
۹۵	۱-۲-۴ جمعیت اولیه
۹۹	۲-۲-۴ ساختار نمایش
۱۰۰	۳-۲-۴ تولید فرزندان
۱۰۱	۱-۳-۲-۴ عملگر تقاطع
۱۰۳	۲-۳-۲-۴ عملگر جهش
۱۰۳	۴-۲-۴ رویه انتخاب
۱۰۴	۵-۲-۴ تابع برازندگی
۱۰۴	۶-۲-۴ معیار توقف
۱۰۵	۷-۲-۴ استراتژی برخورد با محدودیت ها
۱۰۵	۳-۴ طراحی آزمایش های عددی
۱۰۵	۱-۳-۴ روش مقایسه
۱۰۵	۲-۳-۴ تولید مسائل تصادفی
۱۰۶	۳-۳-۴ تنظیم پارامترهای GA
۱۰۹	۴-۳-۴ نتایج آزمایش ها
۱۱۷	۴-۴ جمع بندی و نتیجه گیری

فصل پنجم: جمع بندی نتایج و پیشنهادات

صفحه

۱۱۹	۱-۵ مقدمه
۱۲۰	۲-۵ جمع بندی و نتیجه گیری
۱۲۲	۳-۵ دستاوردهای تحقیق
۱۲۳	۴-۵ پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی

۷	شکل (۱-۱): روش انجام تحقیق
۱۳	شکل (۱-۲): طبقه بندی مسائل زمانبندی
۶۱	شکل (۱-۳): نمایی از گردش کار در مرحله کام مدل DJSP
۶۶	شکل (۲-۳): تابع جریمه مربوط به انحراف کل از زمان کنونی
۷۵	شکل (۳-۳): نمودار گانت بدست آمده برای زمانبندی اولیه
۷۸	شکل (۴-۳): نمودار گانت بدست آمده در زمانبندی مجدد
۸۲	شکل (۵-۳): نمایش یک کروموزوم
۸۳	شکل (۶-۳): رمزگذاری باینری
۸۴	شکل (۷-۳): رمزگذاری جهشی
۸۴	شکل (۸-۳): رمزگذاری ارزشی
۸۵	شکل (۹-۳): رمزگذاری درختی
۸۷	شکل (۱۰-۳): مثالی از عمل تقاطعی تک نقطه ای
۸۷	شکل (۱۱-۳): تقاطعی دو نقطه ای
۸۸	شکل (۱۲-۳): عمل تقاطعی یکنواخت
۸۸	شکل (۱۳-۳): نمونه ای از عمل جهش
۹۰	شکل (۱۴-۳): چرخ رولت
۹۱	شکل (۱۵-۳): رویه کلی الگوریتم ژنتیک
۱۰۰	شکل (۱-۴): نمایش یک کروموزوم
۱۰۲	شکل (۲-۴): نمایش نحوه کارکرد عملگر تقاطعی POX
۱۰۲	شکل (۳-۴): مثالی از عملگر تقاطعی تخصیص
۱۰۳	شکل (۴-۴): مثالی از عملگر جهش
۱۰۷	شکل (۵-۴): میانگین تابع هدف در تکرارهای مختلف مساله آزمایش برای تنظیم پارامتر <i>pop</i>
۱۰۹	شکل (۶-۴): میانگین تابع هدف در تکرارهای مختلف مساله آزمایش
۱۱۲	شکل (۷-۴): مقایسه نتایج بدست آمده برای تابع هدف از روش پیشنهادی با روش شاخه و کران
۱۱۳	شکل (۸-۴): مقایسه زمان اجرای مسائل توسط الگوریتم پیشنهادی با روش شاخه و کران
۱۱۵	شکل (۹-۴): روند همگرایی در مسائل متوسط
۱۱۶	شکل (۱۰-۴): نتایج حاصل از مقایسه مقادیر مختلف پارامترها در الگوریتم ژنتیک پیشنهادی

۱۴	جدول (۱-۲): متغیرهای اصلی متناظر با کار \bar{z}
۱۴	جدول (۲-۲): تعدادی از معیارهای عملکرد متداول
۲۲	جدول (۳-۲): محیط های زمانبندی مجدد
۲۴	جدول (۴-۲): سیاست های زمانبندی مجدد
۴۳	جدول (۵-۲): خلاصه مطالعات انجام شده در زمینه زمانبندی پویا
۴۶	جدول (۶-۲): انواع انعطاف پذیری در سیستم های ساخت و تولید (ووکرکا و اولری-کلی، ۲۰۰۰)
۵۶	جدول (۷-۲): خلاصه مطالعات انجام شده در زمینه زمانبندی تولید کارگاهی انعطاف پذیر
۶۲	جدول (۱-۳): نمادهای استفاده شده در تعریف مساله
۷۳	جدول (۲-۳): تعداد عملیات کارها
۷۴	جدول (۳-۳): زمان پردازش عملیات ها روی ماشین ها (P_{ijh})
۷۴	جدول (۴-۳): امکان انجام عملیات روی ماشین ها (a_{ijh})
۷۴	جدول (۵-۳): نتایج نرم افزار Lingo برای مساله، در مرحله زمانبندی اولیه
۷۶	جدول (۶-۳): تعداد عملیات کارهای جدید و عملیات باقی مانده از کارهای دوره قبل
۷۶	جدول (۷-۳): زمان پردازش عملیات روی ماشین ها (P'_{ijh} و P_{ijh})
۷۶	جدول (۸-۳): مدت زمان مشغولی ماشین ها
۷۶	جدول (۹-۳): امکان انجام عملیات روی ماشین ها (a'_{ijh} و a_{ijh})
۷۷	جدول (۱۰-۳): زمان برنامه ریزی شده برای شروع به کار عملیات در زمانبندی قبلی
۷۷	جدول (۱۱-۳): نتایج نرم افزار Lingo در مرحله زمانبندی مجدد
۸۹	جدول (۱۲-۳): نمونه ای از عمل جهش
۹۶	جدول (۱-۴): رویکرد تخصیص کاسم و همکاران
۹۷	جدول (۲-۴): تخصیص های اولیه با قاعده تخصیص ۱
۹۸	جدول (۳-۴): تخصیص های اولیه با قاعده تخصیص ۲
۱۰۶	جدول (۴-۴): مقادیر پارامترها در مسائل آزمایش
۱۰۷	جدول (۵-۴): تنظیم پارامتر pop
۱۰۸	جدول (۶-۴): تنظیم پارامترهای GA
۱۱۱	جدول (۷-۴): نتایج بدست آمده از مقایسه الگوریتم پیشنهادی با روش شاخه و کران
۱۱۶	جدول (۸-۴): نتایج حاصل از مقایسه مقادیر مختلف پارامترها در الگوریتم ژنتیک پیشنهادی

فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱ مقدمه

در دهه های اخیر بسیاری از صنایع قدیمی به چنان سطح بالایی پیچیدگی تکنولوژی رسیده اند که بهبود در فرایند تولید و تجهیزات خیلی کند صورت می گیرد. بنابراین برای رقابتی ماندن آنها پیشرفت های تکنولوژیکی و نوآوری ها کافی نیست. در واقع سیستم های تولید، پیچیده، پویا، احتمالی با تنوعی گسترده از محصولات، فرایند ها و آشفتگی های غیر قابل پیش بینی هستند. این آشفتگی ها شامل رسیدن سفارشات جدید، لغو سفارشات، تغییرات در اولویت سفارشات، تاخیرات پردازش، خرابی ماشین و عدم دسترسی به مواد خام، پرسنل و... می باشند. اغلب مطالعات در حوزه زمانبندی کارگاه بر مسائل زمانبندی کارگاه ایستا تمرکز می کنند که بدلیل در نظر گرفتن فرضیات غیر واقعی می توانند به آسانی در محیط تولید واقعی غیرممکن شوند. بعلاوه بررسی روش های زمانبندی نشان می دهد که متاسفانه اندکی از آنها یک مدل جامع و راه حلی برای مساله زمانبندی تولید پویا به منظور سهولت تولید پیشنهاد می کنند.

به منظور پیشبرد این موضوع و گشودن راهی برای تحقیقات آتی در زمینه زمانبندی پویا، در این تحقیق به مطالعه زمانبندی پویا در محیط تولید کارگاهی انعطاف پذیر^۲ با در نظر گرفتن رویداد ورود سفارشات جدید به سیستم در حین فرایند زمانبندی می پردازیم.

۱-۲ بیان مساله

روش های زمانبندی از نظر نوع ورود کارها جهت انجام عملیات، به دو دسته تقسیم بندی می شوند. دسته اول که در آن تمام کارها در لحظه شروع زمانبندی موجود و امکان خرابی یا ورود ماشین جدید به سیستم و یا رخداد آشفتهگی های دیگر وجود ندارد، زمانبندی ایستا^۱ نامیده می شود. دسته دوم حالتی است که امکان ورود یا لغو کارها و یا همچنین امکان ورود ماشین جدید یا خرابی ماشین های موجود در طی فرایند زمانبندی به سیستم وجود دارد و به آن زمانبندی پویا^۲ گفته می شود.

در مساله زمانبندی تولید کارگاهی^۳ مسیر ساخت هر قطعه یکتاست. هدف از حل این مساله، تعیین برنامه ریزی انجام عملیات ها روی ماشین های موجود است به نحوی که تابع هدف مساله بهینه شود. در این تحقیق به مساله ای فراگیرتر از مساله زمانبندی تولید کارگاهی به نام زمانبندی تولید کارگاهی انعطاف پذیر پرداخته می شود که در این محیط تعداد عملیات ها برای هر کار مشخص می باشد و برای اجرای هر عملیات امکان استفاده از چند ماشین وجود دارد.

در این تحقیق با فرض یک سیستم تولید کارگاهی انعطاف پذیر، تعیین می کنیم که با رخداد آشفتهگی هایی در سیستم چگونه باید کارهای جدید و عملیات هایی که پردازش شان شروع نشده در زمان معین زمانبندی مجدد شوند بطوریکه تابع هدف که مرکب از پایداری^۴ و کارایی^۵ است بهینه شود. مساله مورد بررسی از نوع Np-hard است و پیدا کردن جواب بهینه برای مسائل بزرگ و حتی متوسط در زمانی معقول، ممکن نیست لذا روش های دقیق نمی توانند مورد استفاده قرار گیرند بدین دلیل از یک روش فراابتکاری برای حل مساله استفاده می کنیم.

^۱ Static Scheduling
^۲ Dynamic Scheduling
^۳ Job Shop Scheduling
^۴ Stability
^۵ Efficiency

۳-۱ سوالات تحقیق

در این مطالعه سوالات زیر مدنظر است و تلاش می شود تا پایان تحقیق به این سوالات پاسخ داده شود.

- تاکنون در حوزه زمانبندی پویا چه تحقیقاتی انجام گرفته است و در چه قسمت هایی نیاز به بررسی بیشتری احساس می شود؟
- در محیط کارگاهی انعطاف پذیر چگونه باید کارها زمانبندی شوند و زمانی که آشفتگی در سیستم رخ می دهد زمانبندی مجدد چگونه انجام شود؟
- آیا می توان در محیط کارگاهی انعطاف پذیر پویا توالی از کارها یافت که پایداری و کارایی همزمان بهینه گردند؟
- آیا الگوریتم ژنتیک جواب های قابل قبولی برای مساله مورد بررسی تولید می کند؟

۴-۱- ضرورت انجام تحقیق

امروزه مسائل زمانبندی در اکثر محیط های اقتصادی به صورت یک مزیت رقابتی مطرح و شناخته شده اند. اکثر این مسائل پیچیده و جزء مسائل Np-hard می باشند. مساله زمانبندی تولید کارگاهی شاخه ای از زمانبندی تولید است که جزء مشکل ترین مسائل زمانبندی محسوب می شود. در مساله تولید کارگاهی مسیر کارها ثابت و مشخص بوده و نیازی به وجود مسیر یکسانی برای همه کارها نمی باشد. در این محیط زمانبندی فرض بر این است که تنها یک مسیر پردازش برای هر کار وجود دارد. این فرض به عدم انعطاف پذیری^۱ در سیستم تولیدی اشاره دارد و اجازه تولید محصولات در مسیر های تولیدی مختلف را به سیستم تولیدی نمی دهد. ولی امروزه اکثر سیستم های ساخت و تولید دارای انعطاف پذیری هستند و کمتر سیستم ساخت و تولیدی را می توان یافت که انعطاف پذیری نداشته باشد. انعطاف پذیری در برنامه ریزی و کنترل تولید نقش مهمی در افزایش کارایی سیستم های تولیدی ایفا می کند. ایجاد انعطاف پذیری از طریق تصمیم گیری متعدد و انتخاب طرح و مسیر عملیات در عین رعایت زمانبندی تولید ارزش بالایی برای یک سیستم تولیدی ایجاد می کند چرا که افزایش تعداد انتخاب ها پتانسیل زیادی را برای بهبود عملکرد سیستم فراهم می کند. در چنین شرایطی مدل های کلاسیک زمانبندی کمتر قابل استفاده هستند و طرح مدل های توسعه یافته در حوزه مسائل زمانبندی ساخت و تولید نه تنها اهمیت پیدا می کند بلکه ضروری می شود.

عمده مسائلی که در ادبیات موضوع سیستم های تولید کارگاهی منعطف مطرح هستند به علت پیچیدگی مساله کمتر شرایط واقعی تولید را در نظر می گیرند. در این زمینه و در راستای کاربردی تر شدن چارچوب مساله زمانبندی در سیستم های تولید کارگاهی منعطف و در نظر گرفتن شرایط واقعی محیط های تولیدی، خلا پویا بودن محیط مشاهده گردید لذا در این تحقیق به حل این مساله با در نظر گرفتن ورود کارهای جدید به سیستم پرداخته می شود.

^۱ Flexibility

تحقیقات پیشین در زمانبندی پویا اندازه های کارایی را بهبود می دهند و پایداری را در نظر نمی گیرند و این فقدان پایداری حتی می تواند اغلب استراتژی های زمانبندی مجدد¹ کار را در کارگاه، بدون استفاده سازد. در این تحقیق یک متدولوژی زمانبندی مجدد پیشنهاد شده که یک شاخص عملکردی چند هدفه شامل اندازه های کارایی و پایداری را بهینه می کند.

نتایج تحقیق حاضر از جنبه نظری می تواند به توسعه مدل های موجود و حل آنها کمک کند و از جنبه کاربردی قابلیت پیاده سازی و اجرا در سیستم های ساخت و تولید کارگاهی را دارد.

¹ Rescheduling

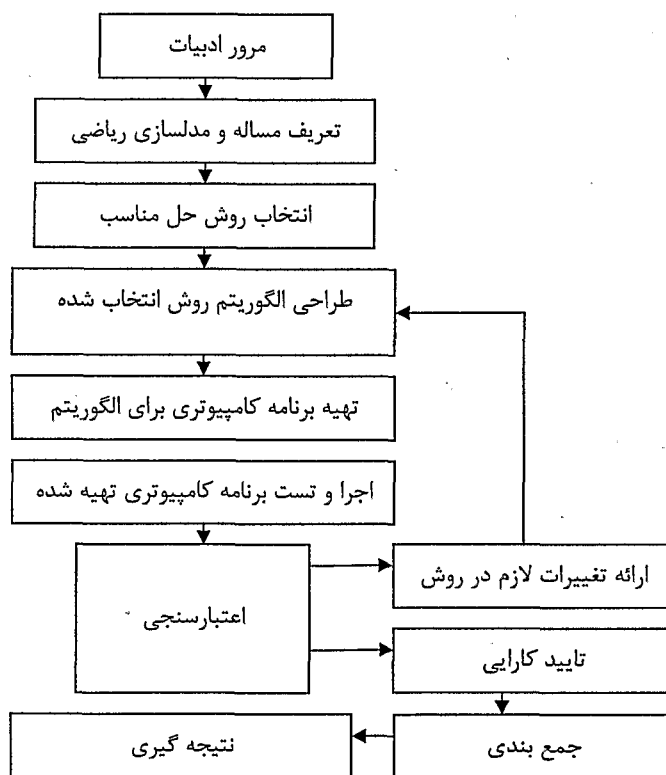
۵-۱ اهداف تحقیق

هدف کلی این تحقیق، مطالعه و مدلسازی مساله زمانبندی در سیستم تولید کارگاهی انعطاف پذیر پویا و ارائه یک روش حل موثر برای یافتن جواب های مطلوب است. همچنین اهداف فرعی که در این مطالعه دنبال می شود در زیر آمده است:

- تعیین ترکیب مناسب معیارهای عملکرد به شکلی که کارایی و پایداری بطور همزمان در نظر گرفته شود.
- بکارگیری مزیت انعطاف پذیری در محیط کارگاهی به منظور بهبود عملکرد سیستم، افزایش تولید، رفع مشکل گلوگاهی و استفاده از آن بصورت یک مزیت رقابتی در محیط های اقتصادی
- مطالعه و بررسی تحقیقات انجام شده در حوزه زمانبندی پویا
- توسعه مدل تولید کارگاهی کلاسیک و ارائه مدل ریاضی چند هدفی برای مساله تحقیق
- یافتن توالی از کارها برای انجام فرایند که کارایی و پایداری بطور همزمان بهینه گردند.

۶-۱ روش انجام تحقیق

پس از تعیین چارچوب کلی مساله تحقیق، اولین گام مطالعه ادبیات موضوعی به منظور کسب دانایی و مشخص شدن جایگاه تحقیق در میان مطالعات انجام شده قبلی است. ابزار جمع آوری اطلاعات در این تحقیق شامل منابع کتابخانه ای و الکترونیکی است. گام بعدی مدلسازی ریاضی مساله تحقیق و طراحی روش حل متناسب با ویژگی های مساله مورد نظر است و در نهایت جهت تست مدل ارائه شده، الگوریتم آن نوشته شده و توسط زبان برنامه نویسی فرترن به برنامه ای کامپیوتری تبدیل می شود. سپس مثالهایی با ابعاد کوچک و متوسط آزمایش می گردند تا روایی مدل مورد بررسی قرار گیرد. بعد از تست روایی مدل به کل تعمیم داده می شود.



شکل (۱-۱): روش انجام تحقیق

۷-۱ ساختار تحقیق

ادامه مطالب تحقیق حاضر به ترتیب زیر در فصل های آتی سازماندهی شده است. در فصل دوم ادبیات موضوعی تحقیق در دو محور " زمانبندی پویا " و " زمانبندی سیستم های کارگاهی انعطاف پذیر " بررسی می شود و پس از جمع بندی، جایگاه مساله تحقیق تبیین خواهد شد.

فصل سوم به تعریف جزئیات مساله تحقیق و مدل سازی ریاضی آن می پردازد. حل مساله زمانبندی پویا در سیستم ساخت و تولید انعطاف پذیر کارگاهی در حالت چندهدفه محور فصل چهارم است. در این فصل پس از معرفی الگوریتم پیشنهادی و تنظیم پارامترهای آن، عملکردش از طریق آزمایشات عددی مورد بررسی قرار می گیرد و کارایی روش پیشنهادی تایید می شود. فصل پنجم به جمع بندی مطالعات انجام شده، دستاوردهای تحقیق و ارائه پیشنهادها برای تحقیق های آتی می پردازد.