



1922



دانشگاه گیلان
دانشکده مهندسی

پایان نامه

کارشناسی ارشد مهندسی صنایع - سیستم‌های اقتصادی اجتماعی

عنوان:

زمانبندی چند پروژه‌ای با استفاده از الگوریتم ژنتیک و روش‌های مبتنی بر قواعد زمانبندی

استاد راهنما:

دکتر امیر سامان خیرخواه

استاد مشاور:

دکتر پرویز فتاحی

پژوهشگر:

محمد حسن کارگرفرد

استاد راهنما: دکتر امیر سامان خیرخواه
تسلیت

۱۳۸۸/۱۰/۲۰

اسفند ماه

۱۳۸۷

۱۲۸۶۶۳



گواهی تصویب پایان نامه

موضوع پایان نامه:

رابطه بین چند پروژهای با استفاده از الگوریتم ژنتیک و روش های مبتنی بر قواعد زهانندی

بدینوسیله گواهی می شود جلسه دفاعیه پایان نامه خانم / آقای محمد حسن کارگر مرز

رشته مهندسی صنایع ورودی ۸۵ نیمسال انتخابی در روز یکشنبه مورخ ۸۷/۱۲/۱۸

ساعت تحت سرپرستی:

۱- استاد راهنما: جناب آقای / سرکار خانم: دکتر امیر سامان خیرخواه

۲- استاد مشاور: جناب آقای / سرکار خانم: دکتر پرویز فتاحی

در محل برگزار گردید که پس از بررسی از طرف نامبردگان پایان نامه فوق با نمره ۲۰

و درجه عالی در تاریخ ۸۷/۱۲/۱۸ به تصویب رسید.

نام و نام خانوادگی	مرتبه	سمت	امضاء
امیر سامان خیرخواه	استادیار	استاد راهنما	
پرویز فتاحی	استادیار	استاد مشاور	
عباس صمدی	استادیار	استاد داور داخلی	
جمال ارگات	استادیار	استاد داور خارجی	

مدیر گروه مهندسی:
نام و نام خانوادگی و امضاء:

همه امتیازهای این پایان نامه به دانشگاه بوعلی سینا تعلق دارد و در صورت استفاده از 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.

خدایا...

به من زیستنی عطا کن که در لحظه مرگ بر بی ثمری لحظه ای که برای
زیستن گذشته است حسرت نخورم و مردنی عطا کن که بر
یهودکی اش سوگوار نباشم بگذار تا آن لحظه را من خود انتخاب کنم
اما آنچنان که تو دوست داری چگونه زیستن را توبه من بیاموز
چگونه مردن را خود خواهیم آموخت.

تقدیم به پدرم

که درس زندگی و تلاش را از بهمت والای او آموختم و هرچه دارم پس از دوست از اوست

و

تقدیم به مادرم

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

است و هرچه دارم بعد از خدای از دعای خیر اوست

و

تقدیم به همراهم همیشگی زندگی ام

خواهر، برادران و دایی عزیزم

به خاطر تمام هدیه‌های محبت‌های همیشگی و لطف‌های بی‌پایانشان

منت خدای راست عزوجل که طاعتش موجب قوت است و به شکر اندرش فرید نعمت

حمد و سپاس بی انتها پروردگار دانا و توانا که توفیق داد تا سرشارترین محظوظی های زندگیم را در راه دانش سپری کنم. خدایا تو را با تمام وجود سپاس می گویم که بدایتم کردی و لطفت را شامل حالم ساختی از تو مدد می گیرم تا پاسم را بر تمامی آنانی که گامهای استوارشان و دستان پر از لطفشان تکلیف گاه محنتی را بهم نبودند تقدیم کنم.

از پدر و مادر عزیزم به خاطر تمام محبت های بی دریغشان و هرآنچه که در زندگی دارم حاصل تلاش و مهربانی پدران این دو عزیزترین است و از بزرگان همیشگی محظوظی های شادی و اندوهم خواهر و برادران و دایه عزیزم سپاسگزارم.

از استاد راهنمای بزرگوارم جناب آقای دکتر خیرخواه به خاطر تمام محبت ها و راهنمایی های ارزنده اشان و تمامی زحماتی که در طول انجام پروژه تحمل شدند و من همواره سپاسگزار حسن برخورد ایشان، بسم، بیاد شکرم.

از استاد مشاور عزیزم جناب آقای دکتر قاضی که افتخار شاگردی ایشان را داشتم و به خاطر آنچه که از علم ایشان آموختم سپاسگزار می گویم. از اساتید بزرگوارم جناب آقای دکتر صدیقی و جناب آقای دکتر ارکات که زحمات و داورای پامان نامه را بر عهده داشتند بسیار شکرم. از دوستان همیشگی ام که خالق بهترین و زیباترین خاطراتم هستند بسیار شکرم.

آقایان عزت زادگان، رهنوایی، ایزدی، بیگی، بزرگر، مصلح، خوشامن، زارعیان، رحمانی، شایگان فرد، عزیزی، خانی، رحمتی، دریاورد، رحمانی، فلاحتی، صالحی، روشنی، کورکی فرد، امیری، سینی زاده، صادقی، مکاری، دری، عادل، نظامی، طاهری، محمدنیا، موسوی، یوسفی، سرحدی، زیدی، مفرد، آینه، صفری، نظامی، قانلی، دباغان، رفیع زاده.

نام خانوادگی دانشجو: کارگرفرد	نام: محمدحسن
عنوان پایان نامه: زمانبندی چندپروژه‌ای با استفاده از الگوریتم ژنتیک و روش‌های مبتنی بر قواعد زمانبندی	
استاد راهنما: دکتر امیر سامان خیرخواه	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: صنایع گرایش: سیستم‌های اقتصادی اجتماعی
دانشگاه: بوعلی سینا همدان	دانشکده: مهندسی
تاریخ دفاع: ۱۳۸۷/۱۲/۱۸	تعداد صفحه: ۱۵۵
واژه‌های کلیدی: زمانبندی پروژه، RCMPSP، الگوریتم ژنتیک، قوانین تقدمی	

چکیده

محققان در دهه‌های اخیر ابزارها و تکنیک‌های زیادی را برای زمانبندی پروژه معرفی کرده‌اند، اما بیشتر به مساله زمانبندی تک‌پروژه‌ای پرداخته‌اند. این در حالی است که امروزه با تحول شیوه‌های تولید و تغییر نقش منابع و عوامل تولید در ساختار اقتصادی-اجتماعی، بسیاری از سازمان‌ها فعالیت‌های خود را در قالب پروژه‌های چندگانه تعریف و مدیریت می‌کنند. با توجه به اینکه در این سازمان‌ها معمولاً اهداف چندگانه در نظر گرفته می‌شود، وجود یک مدل زمانبندی چندپروژه‌ای با قابلیت در نظر گرفتن اهداف متفاوت می‌تواند بسیار مفید باشد. در این تحقیق مساله زمانبندی چندپروژه‌ای با محدودیت‌های تقدمی و منابع با در نظر گرفتن سه تابع هدف ترکیبی مورد بررسی قرار گرفته است. یک مدل ریاضی ارائه شده است که قادر به حل مسائل کوچک است. با توجه به پیچیدگی و تعداد بسیار زیاد فعالیت‌ها در این مساله، یک روش فرا ابتکاری ترکیبی از الگوریتم ژنتیک و قوانین تقدمی برای حل مساله ارائه شده است. عملکرد روش پیشنهادی از طریق آزمایش‌های عددی با روش شاخه و کران و قوانین معروف زمانبندی مقایسه شده است. آزمایش‌های عددی انجام شده حاکی از برتری روش پیشنهادی بر قوانین زمانبندی می‌باشد.

فہرست

(مطالب، شکل، جدول)

عنوان صفحه

فصل اول: کلیات تحقیق

۱-۱	مقدمه	۲
۲-۱	بیان مساله و هدف تحقیق	۳
۳-۱	سوالات تحقیق	۴
۴-۱	سابقه و ضرورت انجام تحقیق	۴
۵-۱	اهداف تحقیق	۶
۶-۱	مراحل انجام تحقیق	۷
۷-۱	چگونگی فصل‌بندی پایان‌نامه	۸

فصل دوم: مرور ادبیات

۱-۲	مقدمه	۱۰
۲-۲	برنامه‌ریزی پروژه	۱۱
۱-۲-۲	فعالیت‌ها	۱۲
۲-۲-۲	منابع	۱۲
۱-۲-۲-۲	دسته بندی‌ها	۱۲
۱-۱-۲-۲-۲	منابع تجدیدپذیر	۱۲
۲-۱-۲-۲-۲	منابع تجدید ناپذیر	۱۲
۳-۱-۲-۲-۲	منابع با محدودیت دوگانه	۱۳
۲-۲-۲-۲	انواع	۱۳
۳-۲-۲-۲	تعداد	۱۳
۳-۲-۲	روابط تقدمی	۱۳
۳-۲	حالت مقدماتی مساله RCMPSP	۱۴
۴-۲	ویکردهای زمانبندی چندپروژه‌ای	۱۵
۵-۲	روش‌های حل RCMPSP	۱۷
۱-۵-۲	روش‌های دقیق	۱۸
۱-۱-۵-۲	برنامه‌ریزی ریاضی	۱۸
۲-۱-۵-۲	تکنیک‌های شمارشی	۱۹
۲-۵-۲	روش‌های ابتکاری	۲۰
۱-۲-۵-۲	ابتکاری‌ها بر پایه قوانین تقدمی ایکس عبوری	۲۱
۱-۱-۲-۵-۲	روش تولید برنامه زمانی	۲۱
۲-۱-۲-۵-۲	قوانین تقدمی	۲۳

۲۵	..... روش‌های تک‌عبوری ۳-۱-۲-۵-۲
۲۵	..... روش‌های چندعبوری ۴-۱-۲-۵-۲
۳۰	..... فراابتکاری‌های کلاسیک: ۲-۲-۵-۲
۳۱	..... انجاماد تدریجی ۱-۲-۲-۵-۲
۳۲	..... جستجوی ممنوع ۲-۲-۲-۵-۲
۳۲	..... الگوریتم بهینه‌سازی لانه مورچگان ۳-۲-۲-۵-۲
۳۳	..... الگوریتم ژنتیک ۴-۲-۲-۵-۲
۳۳	..... پیدایش الگوریتم ژنتیک ۱-۴-۲-۲-۵-۲
۳۴	..... اصول پایه الگوریتم ژنتیک ۲-۴-۲-۲-۵-۲
۳۵	..... شمای کلی الگوریتم ژنتیک ۳-۴-۲-۲-۵-۲
۳۶	..... کروموزم ۴-۴-۲-۲-۵-۲
۳۷	..... رمزگذاری ۵-۴-۲-۲-۵-۲
۳۷	..... رمزگذاری باینری ۱-۵-۴-۲-۲-۵-۲
۳۷	..... رمزگذاری جهشی ۲-۵-۴-۲-۲-۵-۲
۳۸	..... رمزگذاری ارزشی ۳-۵-۴-۲-۲-۵-۲
۳۸	..... رمزگذاری درختی ۴-۵-۴-۲-۲-۵-۲
۳۹	..... جمعیت ۶-۴-۲-۲-۵-۲
۴۰	..... مقدار برازندگی ۷-۴-۲-۲-۵-۲
۴۰	..... عملگر تقاطع ۸-۴-۲-۲-۵-۲
۴۱	..... عملگر جهش ۹-۴-۲-۲-۵-۲
۴۲	..... عملگر انتخاب ۱۰-۴-۲-۲-۵-۲
۴۳	..... همگرایی الگوریتم ژنتیک ۱۱-۴-۲-۲-۵-۲
۴۳	..... تحقیقات انجام شده با الگوریتم ژنتیک ۱۲-۴-۲-۲-۵-۲
۴۶	..... فراابتکاریهای غیر استاندارد ۳-۲-۵-۲
۴۶	..... روش‌های شاخه و کران ناقص ۱-۳-۲-۵-۲
۴۶	..... روش‌های بر مبنای کمان جداسازنده ۲-۳-۲-۵-۲
۴۷	..... رویکردهای جستجوی محلی جهت دار ۳-۳-۲-۵-۲
۴۷	..... رویکردهای جمعیت مینا ۴-۳-۲-۵-۲
۴۸	..... ابتکاری‌های متفرقه ۴-۲-۵-۲
۴۸	..... بهبود رفت و برگشت ۱-۴-۲-۵-۲
۴۵	..... روش‌های دیگر ۲-۴-۲-۵-۲
۵۲	..... جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ۶-۲

فصل سوم: مدل‌سازی ریاضی مساله RCMPSP

۵۴	۱-۳ مقدمه
۵۵	۲-۳ تعریف مساله و مدل‌سازی ریاضی
۵۶	۱-۲-۳ نمادها
۵۶	۱-۲-۳ پارامترهای مساله
۵۶	۲-۱-۲-۳ متغیرهای مساله
۵۶	۲-۲-۳ زمان تکمیل تمامی پروژه‌ها
۵۷	۳-۲-۳ زمان تکمیل هر پروژه
۵۷	۴-۲-۳ روابط پیشنهادی میان فعالیت‌ها
۵۷	۵-۲-۳ فعالیت‌های در حال اجرا
۵۸	۶-۲-۳ محدودیت منابع
۵۸	۷-۲-۳ معیارهای عملکرد
۵۹	۱-۷-۲-۳ مدت زمان انجام
۵۹	۲-۷-۲-۳ میانگین مدت زمان جاری
۵۹	۳-۷-۲-۳ تاخیر
۶۰	۴-۷-۲-۳ هزینه تاخیر
۶۱	۸-۲-۳ مدل ریاضی مساله RCMPSP
۶۱	۳-۳ حل مدل به روش دقیق
۶۲	۱-۳-۳ تشریح کمی مدل
۶۹	۴-۳ پیچیدگی مساله
۷۰	۵-۳ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

فصل چهارم: الگوریتم پیشنهادی حل مساله RCMPSP

۷۲	۱-۴ مقدمه
۷۳	۲-۴ الگوریتم پیشنهادی
۷۳	۱-۲-۴ قوانین تقدمی
۷۴	۲-۲-۴ ساختار نمایش کروموزوم
۷۵	۳-۲-۴ جمعیت اولیه
۷۵	۴-۲-۴ چگونگی تولید نسل بعد
۷۶	۵-۲-۴ عملگر تقاطع
۷۷	۶-۲-۴ عملگر جهش

صفحه	عنوان
۷۷	۷-۲-۴ عملگر انتخاب
۷۸	۸-۲-۴ تابع برزندگی
۷۹	۹-۲-۴ معیار توقف
۸۰	۱۰-۲-۴ موجه بودن جواب‌های حاصله
۸۰	۳-۴ آزمایش‌های عددی
۸۰	۱-۳-۴ روش مقایسه
۸۰	۲-۳-۴ تولید مسائل چندپروژه‌ای
۸۲	۴-۴ تنظیم پارامترهای الگوریتم ژنتیک
۸۴	۵-۴ نتایج آزمایش‌ها
۸۵	۱-۵-۴ نتایج بدست آمده برای تابع هدف ۱
۸۵	۱-۱-۵-۴ مسائل ۵ پروژه‌ای
۸۹	۲-۱-۵-۴ مسائل ۱۰ پروژه‌ای
۸۹	۱-۲-۱-۵-۴ مسائل ۱۰ پروژه‌ای با تعداد فعالیت‌های برابر
۹۲	۲-۲-۱-۵-۴ مسائل ۱۰ پروژه‌ای با تعداد فعالیت‌های نابرابر
۹۵	۲-۵-۴ نتایج بدست آمده برای تابع هدف ۲
۹۵	۱-۲-۵-۴ مسائل ۵ پروژه‌ای
۹۹	۲-۲-۵-۴ مسائل ۱۰ پروژه‌ای
۹۹	۱-۲-۲-۵-۴ مسائل ۱۰ پروژه‌ای با تعداد فعالیت‌های برابر
۱۰۲	۲-۲-۲-۵-۴ مسائل ۱۰ پروژه‌ای با تعداد فعالیت‌های نابرابر
۱۰۴	۳-۵-۴ نتایج بدست آمده برای تابع هدف ۳
۱۰۴	۱-۳-۵-۴ نتایج برای مسائل ۵ پروژه‌ای
۱۰۸	۲-۳-۵-۴ مسائل ۱۰ پروژه‌ای
۱۰۸	۱-۲-۳-۵-۴ مسائل ۱۰ پروژه‌ای با تعداد فعالیت‌های برابر
۱۱۱	۲-۲-۳-۵-۴ مسائل ۱۰ پروژه‌ای با تعداد فعالیت‌های نابرابر
۱۱۲	۴-۵-۴ آزمون روش پیشنهادی با تابع هدف مدت زمان تکمیل پروژه‌ها
۱۱۳	۵-۵-۴ تعداد دفعات مورد استفاده قوانین تقدمی توسط روش پیشنهادی
۱۱۹	۶-۵-۴ همگرایی الگوریتم پیشنهادی
۱۲۱	۶-۴ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

فصل پنجم: جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و پیشنهادها

۱۲۳	۱-۵ مقدمه
-----	-----------

صفحه	عنوان
۱۲۴	۲-۵ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری
۱۲۷	۴-۵ پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی
۱۲۸	پیوست
۱۳۳	مراجع

صفحه	عنوان
۱۴	شکل (۱-۲) دسته‌بندی منابع
۱۶	شکل (۲-۲) رویکردهای زمانبندی چندپروژه‌ای
۱۷	شکل (۳-۲) دید کلی در ادبیات زمانبندی پروژه
۳۶	شکل (۴-۲) مراحل الگوریتم ژنتیک
۳۷	شکل (۵-۲) رمزگذاری باینری
۳۸	شکل (۶-۲) رمزگذاری جهشی
۳۸	شکل (۷-۲) رمزگذاری ارزشی
۳۹	شکل (۸-۲) رمزگذاری درختی
۴۲	شکل (۹-۲) روش چرخ رولت
۶۰	شکل (۱-۳) مثال سه پروژه‌ای برای محاسبه تاخیر
۶۲	شکل (۲-۳) شبکه پروژه ۱
۶۲	شکل (۳-۳) شبکه پروژه ۲
۶۲	شکل (۴-۳) شبکه پروژه ۳
۶۲	شکل (۵-۳) شبکه پروژه ۴
۶۳	شکل (۶-۳) شبکه پروژه ۵
۶۴	شکل (۷-۳) نمودار گانت پروژه ۱
۶۴	شکل (۸-۳) نمودار گانت پروژه ۲
۶۴	شکل (۹-۳) نمودار گانت پروژه ۳
۶۵	شکل (۱۰-۳) نمودار گانت پروژه ۴
۶۵	شکل (۱۱-۳) نمودار گانت پروژه ۵
۶۸	شکل (۱۲-۳) نمودار گانت زمانبندی بدست آمده از نرم‌افزار لینگو
۷۶	شکل (۱-۴) نمایش کروموزوم
۷۷	شکل (۲-۴) مثالی از عملگر تقاطع
۷۸	شکل (۳-۴) مثالی از عملگر جهش
۸۰	شکل (۴-۴) چارت زمانبندی پروژه‌ها
۸۵	شکل (۵-۴) میانگین مقادیر تابع هدف در تکرارهای مختلف مساله آزمایش
۸۸	شکل (۶-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۵ پروژه‌ای با ۶ فعالیت و تابع هدف ۱
۸۸	شکل (۷-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۵ پروژه‌ای با ۱۰ فعالیت و تابع هدف ۱
۸۹	شکل (۸-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۵ پروژه‌ای با ۳۰ فعالیت و تابع هدف ۱
	شکل (۹-۴) مقایسه مدت زمان حل مسائل ۵ پروژه‌ای با تابع هدف ۱ با استفاده
۸۹	از لینگو و روش پیشنهادی

- شکل (۱۰-۴) مقایسه مدت زمان حل مسائل ۵ پروژه‌ای با تابع هدف ۱ با روش پیشنهادی و قوانین تقدمی ۹۰
- شکل (۱۱-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌ای با ۳۰ فعالیت و تابع هدف ۱ ۹۲
- شکل (۱۲-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌ای با ۶۰ فعالیت و تابع هدف ۱ ۹۲
- شکل (۱۳-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌ای با ۱۲۰ فعالیت و تابع هدف ۱ ۹۲
- شکل (۱۴-۴) مقایسه مدت زمان حل مسائل ۱۰ پروژه‌ای با تعداد فعالیت‌های برابر و تابع هدف ۱، با استفاده از روش پیشنهادی و قوانین تقدمی ۹۳
- شکل (۱۵-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌ای با تعداد فعالیت‌های نابرابر و تابع هدف ۱ ۹۴
- شکل (۱۶-۴) مقایسه مدت زمان حل مسائل ۱۰ پروژه‌ای با تعداد فعالیت‌های نابرابر و تابع هدف ۱، با روش پیشنهادی و قوانین تقدمی ۹۵
- شکل (۱۷-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۵ پروژه‌ای با ۶ فعالیت و تابع هدف ۲ ۹۷
- شکل (۱۸-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۵ پروژه‌ای با ۱۰ فعالیت و تابع هدف ۲ ۹۷
- شکل (۱۹-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۵ پروژه‌ای با ۳۰ فعالیت و تابع هدف ۲ ۹۸
- شکل (۲۰-۴) مقایسه مدت زمان حل مسائل ۵ پروژه‌ای با تابع هدف ۲ با استفاده از لینگو و روش پیشنهادی ۹۸
- شکل (۲۱-۴) مقایسه مدت زمان حل مسائل ۵ پروژه‌ای با تابع هدف ۲ با استفاده از روش پیشنهادی و قوانین تقدمی ۹۹
- شکل (۲۲-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌ای با ۳۰ فعالیت و تابع هدف ۲ ۱۰۱
- شکل (۲۳-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌ای با ۶۰ فعالیت و تابع هدف ۲ ۱۰۱
- شکل (۲۴-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌ای با ۱۲۰ فعالیت و تابع هدف ۲ ۱۰۱
- شکل (۲۵-۴) مقایسه مدت زمان حل مسائل ۱۰ پروژه‌ای با تعداد فعالیت‌های برابر و تابع هدف ۲، با روش پیشنهادی و قوانین تقدمی ۱۰۲
- شکل (۲۶-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌ای با تعداد فعالیت‌های نابرابر و تابع هدف ۲ ۱۰۳
- شکل (۲۷-۴) مقایسه مدت زمان حل مسائل ۱۰ پروژه‌ای با تعداد فعالیت‌های نابرابر و تابع هدف ۲، با روش پیشنهادی و قوانین تقدمی ۱۰۴
- شکل (۲۸-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۵ پروژه‌ای با ۶ فعالیت و تابع هدف ۳ ۱۰۶
- شکل (۲۹-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۵ پروژه‌ای با ۱۰ فعالیت و تابع هدف ۳ ۱۰۶
- شکل (۳۰-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۵ پروژه‌ای با ۳۰ فعالیت و تابع هدف ۳ ۱۰۷
- شکل (۳۱-۴) مقایسه مدت زمان حل مسائل ۵ پروژه‌ای با تابع هدف ۳ با استفاده از لینگو و روش پیشنهادی ۱۰۷
- شکل (۳۲-۴) مقایسه مدت زمان حل مسائل ۵ پروژه‌ای با تابع هدف ۳ با روش پیشنهادی و قوانین تقدمی ۱۰۸

صفحه	عنوان
۱۱۰.....	شکل (۳۳-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌ای با ۳۰ فعالیت و تابع هدف ۳
۱۱۰.....	شکل (۳۴-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌ای با ۶۰ فعالیت و تابع هدف ۳
۱۱۰.....	شکل (۳۵-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌ای با ۱۲۰ فعالیت و تابع هدف ۳
	شکل (۳۶-۴) مقایسه مدت زمان حل مسائل ۱۰ پروژه‌ای با تعداد فعالیت‌های برابر
۱۱۱.....	و تابع هدف ۳، با روش پیشنهادی و قوانین تقدمی
۱۱۲.....	شکل (۳۷-۴) مقایسه نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌ای با تعداد فعالیت‌های نابرابر و تابع هدف ۳
	شکل (۳۸-۴) مقایسه مدت زمان حل مسائل ۱۰ پروژه‌ای با تعداد فعالیت‌های نابرابر
۱۱۳.....	و تابع هدف ۳، با روش پیشنهادی و قوانین تقدمی
۱۱۳.....	شکل (۳۹-۴) مقایسه نتایج روش پیشنهادی و قوانین تقدمی، با تابع هدف Makespan
۱۱۳.....	شکل (۴۰-۴) مقایسه مدت زمان حل روش پیشنهادی و قوانین تقدمی، با تابع هدف Makespan
۱۱۴.....	شکل (۴۱-۴) تعداد دفعات انتخاب شده قوانین توسط روش پیشنهادی برای تابع هدف ۱
۱۱۴.....	شکل (۴۲-۴) تعداد دفعات انتخاب شده قوانین توسط روش پیشنهادی برای تابع هدف ۲
۱۱۵.....	شکل (۴۳-۴) تعداد دفعات انتخاب شده قوانین توسط روش پیشنهادی برای تابع هدف ۳
۱۱۶.....	شکل (۴۴-۴) مقایسه نتایج بکارگیری چهار قانون تقدمی برای تابع هدف ۱
۱۱۶.....	شکل (۴۵-۴) مقایسه زمان حل بکارگیری چهار قانون تقدمی برای تابع هدف ۱
۱۱۷.....	شکل (۴۶-۴) مقایسه نتایج بکارگیری چهار قانون تقدمی برای تابع هدف ۲
۱۱۷.....	شکل (۴۷-۴) مقایسه زمان حل بکارگیری چهار قانون تقدمی برای تابع هدف ۲
۱۱۸.....	شکل (۴۸-۴) مقایسه نتایج بکارگیری چهار قانون تقدمی برای تابع هدف ۳
۱۱۸.....	شکل (۴۹-۴) مقایسه زمان حل بکارگیری چهار قانون تقدمی برای تابع هدف ۳
۱۱۹.....	شکل (۵۰-۴) نمودار همگرایی الگوریتم برای مساله شماره ۳۲ با تابع هدف ۱
۱۱۹.....	شکل (۵۱-۴) نمودار همگرایی الگوریتم برای مساله شماره ۳۲ با تابع هدف ۲
۱۲۰.....	شکل (۵۲-۴) نمودار همگرایی الگوریتم برای مساله شماره ۳۲ با تابع هدف ۳

جدول (۱-۲) برخی از معروف‌ترین قوانین تقدمی مورد استفاده در تحقیقات پیشین	۲۸
جدول (۲-۲) مقایسه الگوریتم‌های ژنتیک ارائه شده برای حل RCMPSP	۴۵
جدول (۳-۲) خلاصه مطالعات انجام شده در زمینه زمانبندی پروژه	۵۰
جدول (۱-۳) جزئیات پروژه ۱	۶۳
جدول (۲-۳) جزئیات پروژه ۲	۶۳
جدول (۳-۳) جزئیات پروژه ۳	۶۳
جدول (۴-۳) جزئیات پروژه ۴	۶۳
جدول (۵-۳) جزئیات پروژه ۵	۶۴
جدول (۶-۳) نتایج نرم‌افزار لینگو	۶۷
جدول (۱-۴) قوانین تقدمی استفاده شده در تحقیق	۷۴
جدول (۲-۴) مقدار پارامترها برای مسائل ۵ پروژه‌های	۸۲
جدول (۳-۴) تنظیم پارامترها برای مسائل ۵ پروژه‌های با تابع هدف ۱	۸۳
جدول (۴-۴) مقدار پارامترها برای مسائل ۱۰ پروژه‌های	۸۴
جدول (۵-۴) پارامترهای تنظیم شده برای الگوریتم پیشنهادی	۸۴
جدول (۶-۴) نتایج برای مسائل ۵ پروژه‌های با تابع هدف ۱	۸۶
جدول (۷-۴) نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌های با تعداد فعالیت‌های برابر و تابع هدف ۱	۹۰
جدول (۸-۴) نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌های با تعداد فعالیت‌های نابرابر و تابع هدف ۱	۹۳
جدول (۹-۴) نتایج برای مسائل ۵ پروژه‌های با تابع هدف ۲	۹۵
جدول (۱۰-۴) نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌های با تعداد فعالیت‌های برابر و تابع هدف ۲	۹۹
جدول (۱۱-۴) نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌های با تعداد فعالیت‌های نابرابر و تابع هدف ۲	۱۰۲
جدول (۱۲-۴) نتایج برای مسائل ۵ پروژه‌های با تابع هدف ۳	۱۰۴
جدول (۱۳-۴) نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌های با تعداد فعالیت‌های برابر و تابع هدف ۳	۱۰۸
جدول (۱۴-۴) نتایج برای مسائل ۱۰ پروژه‌های با تعداد فعالیت‌های نابرابر و تابع هدف ۳	۱۱۱
جدول (۱۵-۴) تعداد دفعات انتخاب شده قوانین توسط روش پیشنهادی برای تابع هدف ۱	۱۱۴
جدول (۱۶-۴) تعداد دفعات انتخاب شده قوانین توسط روش پیشنهادی برای تابع هدف ۲	۱۱۴
جدول (۱۷-۴) تعداد دفعات انتخاب شده قوانین توسط روش پیشنهادی برای تابع هدف ۳	۱۱۵
جدول (۱۸-۴) مقایسه نتایج بکارگیری چهار قانون تقدمی برای تابع هدف ۱	۱۱۶
جدول (۱۹-۴) مقایسه نتایج بکارگیری چهار قانون تقدمی برای تابع هدف ۲	۱۱۷
جدول (۲۰-۴) مقایسه نتایج بکارگیری چهار قانون تقدمی برای تابع هدف ۳	۱۱۸

فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱ مقدمه

مدیران پروژه در اداره هر پروژه، در نتیجه اجرای پروژه با استانداردهای کیفی بالا و استفاده از کمترین زمان، هزینه و منابع ممکن، با مبارزه‌ای پیگیر روبرو هستند. عوامل اجتماعی و اقتصادی برای مدیر پروژه این الزام را بوجود می‌آورند که از منابع در دسترس محدود، چه از لحاظ نیروی انسانی و چه از لحاظ ذخیره مواد، بصورت بهینه استفاده کند. شیوه‌های مختلف تخصیص منابع به منظور تسهیل در تخصیص آنها و ایجاد برنامه‌های زمانی است که محدودیت‌های منبع را جبران و استفاده بهینه از منابع محدود را مقدور می‌کند. محققان در دهه‌های اخیر ابزارها و تکنیک‌های زیادی را برای زمانبندی پروژه معرفی کرده‌اند، اما بیشتر به مساله زمانبندی تک پروژه‌ای پرداخته‌اند و کمتر به زمانبندی چندپروژه‌ای پرداخته شده است. این در حالی است که امروزه با تحول شیوه‌های تولید و تغییر نقش منابع و عوامل مختلف تولید در ساختار اقتصادی- اجتماعی جامعه و پیچیده‌تر شدن شرایط، خیلی از سازمان‌ها با چالش مدیریت همزمان پروژه‌ها با محدودیت زمان و منابع روبرو هستند و مهارت مدیریت و زمانبندی چندپروژه‌ای برای سازمان‌ها ضروری شده است. بنابراین حتی یک پیشرفت کوچک در مدیریت چندپروژه‌ای می‌تواند در زمینه مدیریت پروژه بسیار عظیم باشد. با توجه به کاربرد عمومی و گسترده این مساله در سازمان‌های گوناگون در این تحقیق به مطالعه زمانبندی چندپروژه‌ای با محدودیت منابع پرداخته شده است.