

الگوریتم‌های بهینه‌سازی

مولفان:

دکتر سید میر عباس علومی

محقق و استادیار دانشگاه آزاد اسلامی یزد

محمد امیدپناه

مدرس دانشگاه فنی حرفه‌ای - دانشکده فنی شهر یزد

: علمی، امیرعباس، ۱۳۵۸-

الگوریتم‌های بهینه‌سازی / مولفان سید امیر عباس علومی، محمد امید پناه.

: یزد: هومان، ۱۳۹۲.

: ۱۲۰ ص.

9VA-60-VIVF-0F-3 :

وضعیت فهرست نویسی : فیا

مريضو : الگوریتمها

موضوع: بهینه‌سازی ترکیبی

شناسه افزوده: امید ناه، محمد، ۱۳۵۸-

دوده بندی کنگره : ۲ الف ۷۸/۵۸/۹۸ QA

11

919

اقتصادیات مومنان

الگوریتم‌های بهینه سازی

شماره شاہک: ۳-۰۴-۱۷۴-۰۰-۰۸

مؤلفان: سید امیر عباس علمی - امجد

چاپ اول—بہار ۱۳۹۳

قیمت: ۷۰۰۰ تومان

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: زیتون

حروفچینی، صفحہ آرایی: انتشارات ہومان؛ یزد - میدان مارکار - مجتمع تجاری آزادی -

طبقه اول- صندوق پستی ۵۵۹-۸۹۱۶۵ تلفن: ۶۲۸۰۵۲۱، تلفکس: ۶۲۹۰۴۷۵

Web: www.hoomanpress.com

www.hoomannashr.ir

Email: info@hoomanpress.com

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	پیش گفتار
۳	فصل اول: بهینه سازی
۳	۱-۱- مقدمه
۵	۱-۲- بررسی روش های جستجو و بهینه سازی
۵	۱-۲-۱- روش های شمارشی
۵	۱-۲-۲- روش های محاسباتی (جستجوی ریاضیاتی Based Method)
	(Calculus)
۷	۱-۲-۳- روش های ابتکاری و فرا ابتکاری (جستجوی ترکیبی)
۸	۱-۳- مسائل بهینه سازی ترکیبی
۹	۱-۴- روش حل مسائل بهینه سازی ترکیبی
۱۰	۱-۵- تکرار
۱۰	۱-۶- روش تولید ستون
۱۴	۱-۷- روش جستجوی همسایه
۱۶	۱-۸- مسأله فروشنده دوره گرد
۱۷	۱-۹- انواع روش های فرا ابتکاری برگرفته از طبیعت

۲۷	فصل دوم: الگوریتم رقابت استعماری (ICA)
۲۷	۱-۱- مقدمه
۲۸	۲-۲- هدف و اهمیت مسئله
۳۰	۳-۲- الگوریتم توسعه داده شده
۳۴	۴-۱- مزایای الگوریتم توسعه داده شده
۳۶	۵-۱- بررسی تطبیقی بر پدیده استعمار
۳۹	۶-۲- احاد مختلف الگوریتم رقابت استعماری
۴۰	۶-۲-۱- شکل‌های اولیه
۴۳	۶-۲-۲- مدل ساز و یاست: حرکت مستمرها به سمت
۴۶	۶-۲-۳- جابه‌جایی مویت و امپریالیست
۴۷	۶-۲-۴- قدرت کل یک امپراطور
۴۸	۶-۲-۵- رقابت استعماری
۵۲	۶-۲-۶- سقوط امپراطوری‌های ضعیف
۵۲	۶-۲-۷- همگرایی
۵۳	۶-۲-۷- کد الگوریتم رقابت استعماری
۵۵	فصل سوم: الگوریتم بهینه‌سازی کلونی مورچه‌ها
۵۵	۱-۳- مقدمه
۵۷	۲-۳- هدف الگوریتم‌های بهینه‌سازی کلونی مورچه‌ها
۵۸	۳-۳- بهینه‌سازی مسائل کاربردی به روش ACO
۶۰	۳-۴- ویژگی الگوریتم‌های بهینه‌سازی کلونی مورچه‌ها
۶۲	۳-۵- فلوچارت کلی الگوریتم مورچه‌ها
۶۳	۳-۶- خواص و ویژگی مورچه‌ها
۶۴	۳-۷- ابزارهای عمومی الگوریتم بهینه‌سازی کلونی مورچه‌ها

- ۶۵ ۳-۸- شرایط خاتمه جستجو در الگوریتم بهینه‌سازی کلونی مورچگان
- ۶۶ ۳-۹- عامل تنوع الگوریتم‌های بهینه‌سازی کلونی مورچگان
- ۶۶ ۳-۹-۱- بهبودهای ارائه شده بر الگوریتم مبتنی بر بهینه‌سازی کلونی مورچگان
- ۶۶ ۳-۲- دافع فرومون بهینه‌سازی کلونی مورچگان
- ۶۹ ۳-۳-۱- روش کاندید برای هر نود
- ۶۹ ۳-۹-۴- مجموعه کاندید ایستگاه
- ۶۹ ۳-۹-۱-۴-۱- انتخاب
- ۶۹ ۳-۹-۴-۲- معایب
- ۷۰ ۳-۹-۵- مجموعه کاندید ایستگاه
- ۷۱ ۳-۹-۶- تغذیه کلونی
- ۷۲ ۳-۹-۷- بهینه‌سازی کلونی مورچگان بر جمعیت
- ۷۳ ۳-۹-۸- الگوریتم‌های بهینه‌سازی مورچگان، بر پایه مدل احتمال
- ۷۵ ۳-۱۰- پردازش تصادفی بهینه‌سازی کلونی مورچگان
- ۷۶ ۳-۱۱- الگوریتم‌های بهینه‌سازی چندمنظوره کلونی مورچگان
- ۷۶ ۳-۱۱-۱- الگوریتم‌های تک منظوره
- ۷۸ ۳-۱۱-۲- الگوریتم‌های چند منظوره
- ۷۸ ۳-۱۲- استراتژی‌های همکاری بین کلونی‌ها
- ۷۸ ۳-۱۳- الگوریتم‌های ترکیبی بهینه‌سازی کلونی مورچگان
- ۸۶ ۳-۱۴- جستجوی ممنوع بهینه‌سازی کلونی مورچگان
- ۸۷ ۳-۱۵- جستجوی پرتوی بهینه‌سازی کلونی مورچگان
- ۸۸ ۳-۱۶- بهینه‌سازی کلونی مورچگان مبتنی بر ژنتیک
- ۸۸ ۳-۱۷- بهینه‌سازی کلونی مورچگان بر پایه سیستم‌های فازی

۸۹	۱۸-۳- بهینه سازی کلونی مورچگان بر پایه سیستم ایمنی
۸۹	۱۹-۳- مشکلات بهینه سازی بویا
۹۱	۲۰-۳- الگوریتم های بهینه سازی موازی مورچگان
۹۱	۲۰-۳-۱- موازی سازی سطح کلونی
۹۱	۲۰-۳-۲- موازی سازی در سطح مورچه
۹۲	۲۰-۳-۳- موازی سازی سطح داده
۹۲	۲۰-۳-۴- توزیع موازی سازی
۹۳	فصل چهارم: استراتژی تپه نوردی
۹۳	۱-۴- مقدمه
۹۴	۲-۴- استراتژی های جستجوی هیانه (اکتشافی)
۹۵	۳-۴- الگوریتم های جستجوی محلی
۹۷	۴-۴- جستجوی تپه نوردی
۱۰۳	فصل پنجم: الگوریتم ژنتیک
۱۰۳	۱-۵- مقدمه
۱۰۴	۲-۵- ساختار الگوریتم ژنتیک
۱۰۴	۲-۵-۱- افراد یا کروموزوم ها
۱۰۴	۲-۵-۲- ارزیابی میزان برازش جواب ها (تابع برازش)
۱۰۵	۲-۵-۳- انتخاب و تولید مثل
۱۰۵	۲-۵-۴- جفت گیری (تقاطع)
۱۰۵	۲-۵-۵- جهش
۱۰۶	۲-۵-۶- تکرار فرآیند
۱۰۹	منابع و مآخذ

پیش‌گفتار

بهینه‌سازی یک فرایند مهم و تعیین‌کننده در طراحی ساختاری است. طراحان زمانی قادر خواهند بود طراحی بهتری تولید کنند که بتوانند با روش‌های بهینه‌سازی در صورت زمان و هزینه طراحی صرفه‌جویی نمایند. بسیاری از مسائل بهینه‌سازی در بهیندسی، طبیعتاً پیچیده‌تر و مشکل‌تر از آن هستند که با روش‌های مرسوم بهینه‌سازی، نظیر روش‌های ریاضی و نظایر آن قابل حل باشند.

هدف از بهینه‌سازی یافتن بهترین جواب قابل قبول، با توجه به محدودیت‌ها و نیازهای مسأله است. برای یک مسأله، ممکن است جواب‌های مختلفی موجود باشد که برای مقایسه آنها و انتخاب جواب بهتر، تابعی به نام تابع هدف تعریف می‌شود. انتخاب این تابع به طبیعت مسأله بستگی دارد. به عنوان مثال، زمان سفر یا هزینه از جمله اهداف رایج بهینه‌سازی برای حمل و نقل می‌باشد. به هر حال، انتخاب تابع هدف مناسب یکی از مهم‌ترین گام‌های بهینه‌سازی است.

الگوریتم‌های بهینه‌سازی الهام گرفته از طبیعت به عنوان روش‌های خوشه‌ای بهینه‌سازی در کنار روش‌های کلاسیک موفقیت خوبی از خود نشان داده‌اند. از جمله این روش‌ها می‌توان به الگوریتم‌های ژنتیک (الهام گرفته از تکامل بیولوژیکی انسان و سایر موجودات)، بهینه‌سازی کلونی مورچه‌ها (بر مبنای حرکت بهینه مورچه‌ها) اشاره نمود. این روش‌ها در حل بسیاری از مسائل بهینه‌سازی در حوزه‌های مختلفی چون تعیین مسیر بهینه عامل‌های خودکار،

طراحی بهینه کنترل‌کننده برای پروسه‌های صنعتی، حل مسائل عمده مهندسی صنایع همانند طراحی چیدمان بهینه برای واحدهای صنعتی، حل مسائل صف و نیز در طراحی عامل‌های هوشمند استفاده شده‌اند.

الگوریتم‌های بهینه‌سازی معرفی شده، به طور عمده الهام گرفته از فرایندهای طبیعی می‌باشند و در ارائه این الگوریتم‌ها به سایر نمودهای تکامل انسانی توجهی نشده است. الگوریتم‌های دیگری نیز برای بهینه‌سازی مطرح می‌شود، که در یک دسته بهینه طبیعی، بلکه از یک پدیده اجتماعی-انسانی الهام گرفته است. بطن ریژه این الگوریتم به فرایند استعمار، به عنوان مرحله‌ای از تکامل اجتماعی بسیار پیش‌نگریسته و با مدل‌سازی ریاضی این پدیده تاریخی، از آن به عنوان الهام‌بخش الگوریتم قدرتمند در زمینه بهینه‌سازی بهره می‌گیرد. در مدت کوتاهی که معرفی این الگوریتم می‌گذرد، از آن برای حل مسائل بسیاری در حوزه بهینه‌سازی استفاده شده است. طراحی چیدمان بهینه برای واحدهای صنعتی، طراحی عامل‌های هوشمند، سیستم‌های پیشنهاددهنده هوشمند و نیز طراحی کنترل‌کننده بهینه برای سیستم‌های صنعتی شیمیایی تعدادی معدود از کاربردهای مسترده این الگوریتم در حل مسائل بهینه‌سازی می‌باشد.

این کتاب، مهمترین الگوریتم‌های بهینه‌سازی شامل: الگوریتم رقابت استعماری (ICA)، کولونی مورچه‌ها، الگوریتم تپه‌نورد، الگوریتم ژنتیک را معرفی می‌نماید. مطالب این کتاب، برای دانشجویان سال‌های اول و دوم کارشناسی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی در رشته‌های مهندسی مکانیک، مهندسی برق، مهندسی کامپیوتر و سایر مهندسان و علاقه‌مندان به انجام تحقیقات بنیادی کاربردی و توسعه‌ای در زمینه بهینه‌سازی مناسب می‌باشد.

سید امیر عباس علومی-محمد امیدپناه

بهار ۱۳۹۳