



الگوریتم‌های فراابتکاری

مؤلفان:

مهندس علان ماری

(دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی برق - الکترونیک دانشگاه علوم دریایی

امام خمینی (ره) نوشهر)

مهندس محمد خویشه

(دانشجوی دکتری الکترونیک دانشگاه علم و صنعت ایران)

دکتر مجید آقابابایی

(استادیار دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره) نوشهر)

سرشناسه	:	صفاری، عباس، ۱۳۵۶ -
عنوان و نام پدیدآور	:	الگوریتم‌های فراابتکاری/مولفان عباس صفاری، محمد خویشه، مجید آقابابایی.
مشخصات نشر	:	تهران: سنگفرش، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	:	۱۱۸ ص.
شابک	:	7-29-7797-600-978-۰۰۰۰۹۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
یادداشت	:	کتابنامه: ص. ۱۰۱.
موضوع	:	الگوریتم‌ها
موضوع	:	Algorithms
موضوع	:	بهینه‌سازی ریاضی
موضوع	:	Mathematical optimization
موضوع	:	الگوریتم‌های ژنتیک
موضوع	:	Genetic algorithms
شناسه افزوده	:	خویشه، محمد، ۱۳۶۴ -
شناسه افزوده	:	آقابابایی، مجید، ۱۳۵۰ -
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۵ الف۷ص۷/۵۸/۵۸ QA۹۷
رده بندی دیویی	:	۰۰۶ -
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۳۴۹۸۲۱



نام کتاب: الگوریتم‌های فراابتکاری

مؤلفین: مهندس عباس صفاری، مهندس محمد خویشه، دکتر مجید آقابایی

ناشر: انتشارات سنگ فرش

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۵

تیراژ: ۲۰۰ جلد

قیمت: ۹۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۹۷-۲۹-۷

فهرست

- فصل اول: مقدمه‌ای بر الگوریتم‌های فراابتکاری ۱
- ۱-۱- مقدمه ۲
- ۲-۱- تعریف الگوریتم ۲
- ۳-۱- الگوریتم‌های بهینه‌یابی ترکیبی ۲
- ۱-۳-۱- الگوریتم‌های تقریبی ۲
- ۴-۱- الگوریتم‌های ابتکاری ۳
- ۵-۱- الگوریتم‌های فراابتکاری ۴
- ۱-۵-۱- تولید جواب در فراابتکاری‌ها ۵
- ۱-۵-۲- تقسیم‌بندی الگوریتم‌ها بر اساس فراابتکاری ۵
- ۱-۵-۲-۱- تقسیم‌بندی بر اساس تعداد جواب ۵
- ۱-۵-۲-۲- تقسیم‌بندی بر اساس منشاء الگوریتم‌گیری ۶
- ۱-۵-۲-۳- تقسیم‌بندی بر اساس نحوه‌ی حفظه ۶
- ۱-۵-۲-۴- تقسیم‌بندی بر اساس قطعیت ۶
- ۱-۵-۳- روشی نوین در دسته‌بندی الگوریتم‌های فراابتکاری ۶
- ۱-۵-۳-۱- الگوریتم مبتنی بر هوش ذرات ۷
- ۱-۵-۳-۲- الگوریتم‌های زیست-الگو ۸
- ۱-۵-۳-۳- الگوریتم‌های مبتنی بر سیستم‌های فیزیکی-شیمیایی ۹
- ۱-۵-۳-۴- الگوریتم‌های مبتنی بر جوامع انسانی ۱۰
- فصل دوم: معرفی الگوریتم‌ها ۱۱
- ۱-۲- مقدمه ۱۲
- ۲-۲- الگوریتم استراتژی‌های تکاملی ۱۲

- ۳-۲- الگوریتم یادگیری افزایشی مبتنی بر جمعیت ۱۳
- ۴-۲- الگوریتم ژنتیک ۱۴
- ۴-۲-۱- ساختار الگوریتم ژنتیک ۱۵
- ۴-۲-۲- عملگرهای الگوریتم ژنتیک ۱۵
- ۴-۲-۳- روند کلی الگوریتم‌های ژنتیکی ۱۷
- ۴-۲-۴- آشنایی با روش‌های انتخاب در الگوریتم ژنتیک ۱۷
- ۵-۲- بهینه‌سازی ازدحام ذرات ۲۰
- ۵-۲-۱- الگوریتم بهینه‌سازی گروه ذرات ۲۳
- ۶-۲- الگوریتم کلونی مورچه‌ها ۲۵
- ۶-۲-۱- نحوه پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیر توسط مورچه‌ها ۲۷
- ۷-۲- الگوریتم مبتنی بر گرافایر زیستی ۲۹
- ۸-۲- الگوریتم بهینه‌ساز مبتنی بر جغرافیای زیستی بهینه‌شده توسط نقشه‌های آشفته ۳۱
- ۸-۲-۱- نقشه‌های آشفته برای بهبود عملگرهای BBO ۳۱
- ۸-۲-۲- نقشه‌های آشفته برای مهاجرت ۳۳
- ۸-۲-۳- نقشه‌های آشفته برای جهش ۳۴
- ۹-۲- الگوریتم کرم شب‌تاب ۳۴
- ۱۰-۲- الگوریتم فاخته ۳۸
- ۱۰-۲-۱- همگرایی الگوریتم ۴۰
- ۱۱-۲- الگوریتم گرگ خاکستری ۴۴
- ۱۱-۲-۱- مدل ریاضی و الگوریتم ۴۶
- ۱۱-۲-۲- سلسله‌مراتب اجتماعی ۴۶
- ۱۱-۲-۳- محاصره طعمه ۴۶

- ۴۹..... ۴-۱۱-۲- حمله به طعمه (بهره برداری)
- ۵۰..... ۵-۱۱-۲- جستجو برای طعمه (شناسایی)
- ۵۲..... ۱۲-۲- الگوریتم مورچه‌شیر
- ۵۳..... ۱-۱۲-۲- عملکرد الگوریتم ALO
- ۵۷..... ۲-۱۲-۲- نسخه گرایی و الگوریتم ALO
- ۵۹..... ۱۳-۲- الگوریتم کلونی زنبور عسل مصنوعی
- ۶۳..... ۱-۱۳-۲- پارامترهای الگوریتم کلونی زنبور عسل مصنوعی
- ۶۳..... ۲-۱۱-۲- پیکر بندی برای الگوریتم کلونی زنبور عسل مصنوعی
- ۶۴..... ۱۴-۲- الگوریتم پراچه اجناس عنکبوت‌ها
- ۶۵..... ۱-۱۴-۲- خصوصیات و تکنیک عنکبوت
- ۶۵..... ۲-۱۴-۲- مدل‌سازی ارتعاشات از طریق تار مشترک
- ۶۸..... ۳-۱۴-۲- مقداردهی اولیه جملات
- ۶۹..... ۴-۱۴-۲- عملگرهای مشترک
- ۷۲..... ۵-۱۴-۲- عملیات جفتگیری
- ۷۵..... ۶-۱۴-۲- روش محاسباتی
- ۷۸..... ۷-۱۴-۲- بحث در مورد الگوریتم SSO
- ۷۹..... فصل سوم: مثال‌های کاربردی
- ۸۰..... ۱-۳- حل مسئله‌ی هشت وزیر با استفاده از الگوریتم ژنتیک
- ۸۲..... ۲-۳- حل مسئله‌ی فروشنده دوره گرد با استفاده از الگوریتم ازدحام ذرات
- ۸۳..... ۱-۲-۳- بردار سرعت و عملگر حرکت
- ۸۴..... ۲-۲-۳- عملگر تفریق
- ۸۵..... ۳-۲-۳- عملگر جمع

- ۳-۲-۴- عملگر ضرب ۸۵
- ۳-۲-۵- الگوریتم ازدحام ذرات برای حل مسئله فروشنده دوره‌گرد ۸۶
- ۳-۲-۶- نتایج بدست آمده ۸۶
- ۳-۳- حل مسئله‌ی انتخاب حسگر در AUV توسط الگوریتم‌های فراابتکاری ۸۸
- ۳-۳-۱- نحوه‌ی انتخاب حسگرها توسط الگوریتم‌های فراابتکاری ۸۸
- ۳-۲-۲- نتایج شبیه‌سازی ۸۹
- ۳-۴- آموزش شبکه‌ی عصبی چندلایه با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی گرگ خاکستری ... ۸۲
- ۳-۴-۱- نمایش مسئله‌ی آموزش شبکه‌ی عصبی چندلایه توسط الگوریتم بهینه‌سازی گرگ خاکستری ۹۲
- ۳-۴-۲- نتایج ۹۳
- مراجع ۱۰۱

پیش‌گفتار:

وجود مسائل پیچیده علمی منجر می‌شود تا سراغ روش‌های بهینه‌سازی رفته و مساله مورد نظر را به وسیله آنها حل کرد. با توجه به زمان‌بر بودن و پیچیدگی روش‌های دقیق از روش‌های بهینه‌سازی هوشمند استفاده می‌شود. تاکنون روش‌های بهینه‌سازی متعددی معرفی شده‌اند که از مهم‌ترین آنها می‌توان به الگوریتم‌های تکاملی، الگوریتم شبیه‌ساز سرد کردن فلزات، الگوریتم بهینه‌سازی انبوه ذرات، الگوریتم جستجوی ممنوع، الگوریتم بهینه‌سازی مورچه‌ها و غیره اشاره نمود.

هدف از تالیف این کتاب معرفی برخی از مهم‌ترین و جدیدترین الگوریتم‌های بهینه‌سازی است. مسائل بهینه‌سازی در علوم مختلفی اعم از فنی و مهندسی، علوم پایه و انسانی کاربرد فراوانی دارند. به علت پر اهمیت بودن این موضوع تلاش نموده‌ایم تا در این راستا کتابی را گردآوری نماییم. در این کتاب سیزده الگوریتم مختلف بهینه‌سازی معرفی خواهیم کرد. این سیزده الگوریتم عبارتند از: الگوریتم استراتژی تکاملی، الگوریتم یابی‌گری افزایشی مبتنی بر جمعیت، الگوریتم ژنتیک، الگوریتم ازدحام ذرات، الگوریتم کلونی مورچه‌ها، الگوریتم جغرافیای زیستی، الگوریتم جغرافیای زیستی بهینه‌شده با نقشه‌های آشفته، الگوریتم گرگ‌شب‌تاب، الگوریتم فاخته، الگوریتم گرگ‌خاکستری، الگوریتم مورچه‌شیر، الگوریتم کلونی زنبور عسل مصنوعی و الگوریتم اجتماع عنکبوت‌ها که به‌طور کامل شرح داده شده‌اند. این الگوریتم‌ها از جمله روش‌های پر طرفدار و پر کاربرد است که در بیشتر مسائل بهینه‌سازی مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

مخاطبین اصلی این کتاب کسانی هستند که در یکی از رشته‌های تحصیلی الکترونیک، الکتروتکنیک، کنترل، علوم کامپیوتر، ریاضیات کاربردی، صنایع، میکاترونیک، علوم انسانی فعالیت دارند. البته این کتاب می‌تواند در رشته‌های مرتبط دیگری که به نحوی با مسایل بهینه‌سازی سروکار دارند نیز مورد استفاده قرار گیرد.

در پایان ضمن قدردانی از زحمات و راهنمایی‌های پروفسور سید محمدرضا موسوی سیرکلایی (عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی برق دانشگاه علم و صنعت تهران)، امید است که این کتاب برای دانشجویان، محققان و پژوهشگران، مفید باشد و به عنوان گام کوچکی در مسیر اهداف علمی و عملی‌شان باری رساند. بی‌شک این کتاب خالی از عیب و نقص نیست، و بنابراین خوانندگان محترم با ارائه نظرات خود مولفین کتاب را در رفع اشکال‌ها و نواقص احتمالی و بهبود نسخه‌های بعدی یاری خواهند نمود.

عباس صفاری-محمد خویشه-مجید آقابابایی