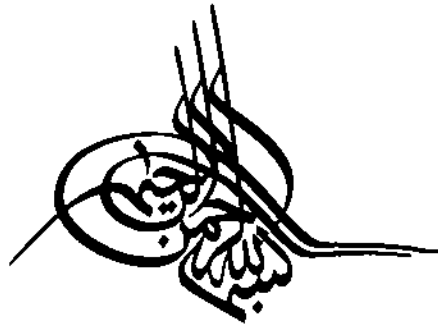




بهین ساری ترکیبی

الگوریتم های فراابتکاری

مؤلفان :

دکتر کوروش عشقی

مهندس مهدی کریمی نسب

سرشناسه	عشقی، کورش، ۱۳۴۲ -
عنوان و نام پدیدآور	بهنه‌سازی ترکیبی و الگوریتم‌های فراابتکاری / مولفان کوروش عشقی، مهدی کریمی‌نسب
مشخصات نشر	تهران: آذرین‌مهر، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	د: ۴۲۱ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۶۴۸۴-۳۴-۱
وضعیت فهرست نویسی	فیبیا
یادداشت	واژه‌نامه.
یادداشت	کتابنامه: ص: ۴۱۵ - ۴۱۱.
موضوع	به‌گزینی ترکیبی
موضوع	الگوریتم‌ها
موضوع	الگوریتم‌ها-- سبایل، تمرین‌ها و غیره (عالی)
شناسه افزوده	کریمی‌نسب، مهدی - ۱۳۶۱ -
رده بندی کنگره	۵۱۹۱۶۱ / ۴۰۲۵۵۵۴ / ۱۳۹۱
رده بندی دیویی	۵۱۹۱۶۱
شماره کتابشناسی ملی	۲۲۵۵۵۷

کلیه حقوق چاپ و نشر برای

انتشارات آذرین مهر محفوظ می باشد



عنوان کتاب: بهینه‌سازی ترکیبی و الگوریتم‌های فراابتکاری

مولف: کوروش عشقی، مهدی کریمی‌نسب

ناشر: آذرین مهر

ناشر همکار: کنگره آذرین

ناظر فنی چاپ: ابراهیم مفاخری

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۸۴-۳۴-۱

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۱

قیمت: ۱۲۴۰۰ تومان

تیراژ: ۱۰۰۰

تهران: خیابان انقلاب، خیابان وحید نظری بین فخر رازی و دانشگاه پلاک ۶۵ طبقه اول واحد ۴ - انتشارات آذرین مهر

۰۲۱-۶۶۹۷۸۰۲۹-۳۰

فروشگاه شماره یک: میدان انقلاب، ضلع جنوب شرقی، روبروی ایستگاه BRT، بازار بزرگ کتاب، طبقه زیرین پلاک ۲ بانک کتاب
سخنکده ارسال انواع کتاب به تمام نقاط ایران ۰۲۱-۶۶۴۰۸۰۰۰ (خط ۱۰)

فروشگاه شماره دو: میدان انقلاب ضلع جنوب شرقی کتابفروشی گلچین ۰۲۱-۶۱۶۹۷۰۹۱۲۷

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	پیش‌گفتار
۵	فصل ۱: تعاریف مقدماتی و رفتار مجانبی توابع
۵	تعاریف مقدماتی
۹	الگوریتم چیست؟
۱۲	تابع پیچیدگی زمانی الگوریتم
۱۴	رفتارهای مجانبی توابع: نمادهای Ω , O , Θ
۲۵	قوانین موجود در رفتار مجانبی توابع
۳۱	رتبه‌بندی توابع مجانبی نسبت به هم
۳۵	تمرین‌ها
۳۹	فصل ۲: محاسبه تابع پیچیدگی زمانی الگوریتم‌ها
۳۹	عملیات مقدماتی و عبارت غالب
۴۴	مثال‌هایی از تعیین تابع پیچیدگی زمانی الگوریتم‌ها
۴۹	الگوریتم‌های مرتب‌سازی و پیچیدگی آن‌ها
۶۵	الگوریتم یافتن پوسته محدب و پیچیدگی آن
۷۱	پیچیدگی الگوریتم سیمپلکس
۹۱	تمرین‌ها
۹۷	فصل ۳: ماشین‌های متناهی‌الحالت و ماشین تورینگ
۹۷	ماشین متناهی‌الحالت با خروجی
۱۰۶	ماشین متناهی‌الحالت بدون خروجی
۱۱۱	ماشین تورینگ
۱۲۳	مسائل تصمیم‌گیری و طبقه‌بندی آن‌ها

صفحه	عنوان
۱۲۸	تمرین‌ها
۱۳۱	فصل ۴: تئوری پیچیدگی
۱۳۱	رده‌های پیچیدگی
۱۳۴	ارتباط مسائل P و NP
۱۴۲	هسته اصلی مسائل NP -complete
۱۴۵	اثبات NP -complete بودن چند مسئله مشهور
۱۵۳	مسائل co - NP
۱۵۶	تمرین‌ها
۱۵۹	فصل ۵: طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها
۱۵۹	مقدمه
۱۶۰	شاخص‌های تحلیل رفتاری الگوریتم
۱۶۱	نرخ کارایی الگوریتم
۱۶۲	میزان ثبات محاسباتی الگوریتم
۱۶۳	نرخ همگرایی الگوریتم
۱۶۶	میزان هوشمندی الگوریتم
۱۶۸	میزان اختیار الگوریتم برای تطبیق با شرایط جدید
۱۷۰	کران خطای الگوریتم
۱۷۰	تناسب ساختاری اجزای درونی الگوریتم
۱۷۱	انواع استراتژی‌های طراحی الگوریتم
۱۷۵	فازهای طراحی الگوریتم
۱۷۸	انواع الگوریتم‌ها به لحاظ دقت
۱۸۲	انواع الگوریتم‌ها به لحاظ تعداد جواب‌ها در هر تکرار
۱۸۳	انواع الگوریتم‌های هیبریدی
۱۸۸	استراتژی‌های جستجوی تصادفی
۱۹۴	تمرین‌ها

عنوان

صفحه

۱۹۷	فصل ۶: الگوریتم شبیه‌سازی تبرید
۱۹۷	مقدمه و تاریخچه
۱۹۹	مفاهیم پایه‌ای
۲۰۳	چارچوب کلی الگوریتم شبیه‌سازی تبرید
۲۰۸	نکات کلیدی در الگوریتم SA
۲۱۳	حل مسئله فروشنده دوره گرد با الگوریتم SA
۲۲۸	تمرین‌ها
۲۳۳	فصل ۷: الگوریتم ژنتیک
۲۳۳	مقدمه و تاریخچه
۲۳۶	مفاهیم پایه‌ای
۲۵۹	چارچوب کلی الگوریتم ژنتیک
۲۶۲	نکات کلیدی در الگوریتم GA
۲۶۴	حل مسئله فروشنده دوره گرد با الگوریتم GA
۲۹۰	تمرین‌ها
۲۹۷	فصل ۸: الگوریتم بهینه‌سازی کلونی مورچگان
۲۹۷	مقدمه و تاریخچه
۳۰۰	مفاهیم پایه‌ای
۳۳۶	انواع الگوریتم‌های بهینه‌سازی کلونی مورچگان
۳۴۵	چارچوب کلی الگوریتم بهینه‌سازی کلونی مورچگان
۳۴۸	نکات کلیدی در الگوریتم ACO
۳۵۰	حل مسئله فروشنده دوره گرد با الگوریتم ACO
۳۵۷	تمرین‌ها
۳۶۳	فصل ۹: الگوریتم جستجوی ممنوع

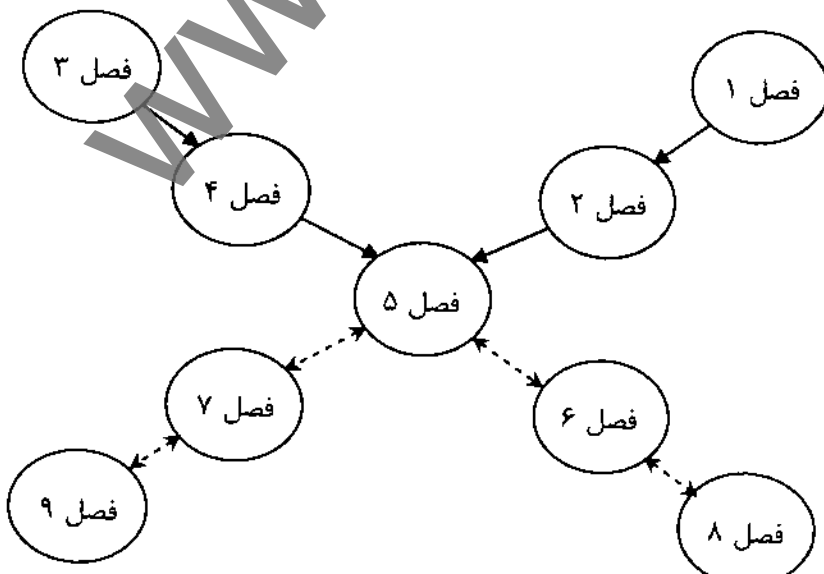
صفحه	عنوان
۳۶۳	مقدمه و تاریخچه
۳۶۷	مفاهیم پایه‌ای
۳۸۵	چارچوب کلی الگوریتم جستجوی ممنوع
۳۸۷	نکات کلیدی در الگوریتم TS
۳۸۹	حل مسئله فروشنده دوره گرد با الگوریتم TS
۳۹۹	تمرین‌ها
۴۰۵	منابع و مآخذ
۴۱۳	واژه‌نامه

هنگامی که در سال ۱۳۷۸ برای نخستین بار در ایران، درس بهینه‌سازی ترکیبی در دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی شریف تدریس ارائه شد بسیاری از مفاهیم و مطالب درسی آن برای دانشجویان آشنا نبود و بدلیل نبودن هیچ مرجع مناسب فارسی و منابع محدود خارجی، دانشجویان با مشکلاتی در فهم مطالب روبرو بودند. خوشبختانه با گذشت تنها یک دهه، توجه به مسائل بهینه‌سازی ترکیبی هم در ایران و هم در دنیا رشد بسیار سریع و چشم‌گیری یافت به‌نحوی که امروزه علاوه بر مقالات بی‌شماری که در این عرصه در نشریات معتبر بین‌المللی چاپ می‌شود، متون درسی ارزشمندی نیز چاپ و منتشر شده است که به رشد و توسعه این علم در سالیان اخیر در داخل و خارج کشور کمک شایانی را نموده است.

در نهایت، این کتاب پس از سه سال بررسی جامع متون دست اول علمی و در طی چندین مرحله ویرایش به منظور پاسخ به این نیاز آماده گردیده است. بدون شک هیچ اثر علمی بدون تلاش و کوشش جمعی امکان‌پذیر نیست. در این راه وظیفه خود می‌دانیم که در وهله اول از استاد گرانقدر مرحوم دکتر آریانژاد یاد نماییم که علی‌رغم بیماری، نسخه دستنویس کتاب را مطالعه نموده و با راهنمایی‌های ارزشمند خود ما را یاری فراوان نمودند. یاد و خاطره ایشان در دل ما و تمامی دانشجویانی که تربیت نمودند همواره زنده و جاوید خواهد ماند. همچنین از آقای دکتر حسن جوانشیر نیز که تصحیح و مطالعه بخش‌هایی از این اثر را انجام دادند نیز صمیمانه سپاسگزاری می‌نماییم.

چارچوب کلی مطالب این کتاب پیرامون تحلیل مسائل بهینه‌سازی ترکیبی و طراحی الگوریتم‌ها برای حل آن‌ها است که در دوبخش اصلی تنظیم شده است. بخش اول حاوی مطالبی پیرامون بررسی توابع مجانبی و نحوه محاسبه پیچیدگی الگوریتم‌ها و تئوری ماشین‌های محاسبه‌گر (از جمله ماشین تورینگ) و طبقه‌بندی الگوریتم‌ها می‌باشد. به عبارت دیگر، بخش اول کتاب سعی می‌کند تا خواننده را با مطالب پایه‌ای مورد نیاز در بحث الگوریتم‌ها و سنجش کارایی و طبقه‌بندی آنان آشنا سازد. مطالب بخش دوم به نحوه طراحی یک الگوریتم و آشنایی با چهار الگوریتم فرا ابتکاری معروف یعنی الگوریتم شبیه‌سازی تبرید، الگوریتم ژنتیک، الگوریتم بهینه‌سازی کلونی مورچگان و الگوریتم جستجوی مورخ پرداخته و با فراهم آوردن به‌روزترین نکات موجود درباره آنان از کتب و مقالات موجود در ادبیات موضوع و تجربیات شخصی نویسندگان در تحقیقات علمی خود، خواننده را قادر به توسعه چنین الگوریتم‌هایی در مسائل جدید می‌سازد. از این‌رو، مطالب این کتاب در دو نیم‌سال تحصیلی در قالب دو درس بهینه‌سازی ترکیبی و الگوریتم‌های فراابتکاری قابل تدریس است. سعی مولفین بر این بوده است که حاصل کارشان، کتابی خودآموز باشد.

در شکل زیر انسجام و ارتباط فصول مختلف این کتاب برای استفاده خوانندگانی که نمی‌خواهند تمام مطالب این کتاب را به ترتیب فصول آن، مطالعه کنند آمده است که در آن خطوط پر رنگ بیانگر ارتباط ضروری بر رعایت تقدم و تأخر دو فصل و خطوط خط چین توصیه بر رعایت آن به منظور درک مطالب است.



همان‌گونه که از شکل فوق مشخص است، به خوانندگانی که قصد مطالعه فصول بخش دوم کتاب (الگوریتم‌های فراابتکاری) را دارند، توصیه می‌کنیم که ابتدا فصل ۵ را مطالعه کنند تا با مبانی طراحی الگوریتم و مفاهیم مربوط به تحلیل خصوصیات رفتاری آن آشنایی اولیه پیدا کنند. این توصیه از آنجا ناشی می‌شود که مخاطبین پیش فرض این کتاب، دانشجویان تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی صنایع‌اند که به‌طور معمول در طول دوران تحصیل خود، درس «طراحی الگوریتم‌ها و ساختمان داده‌ها» را نگذرانده‌اند. همچنین، لازم به‌ذکر است که در این کتاب از بررسی مباحث مربوط به الگوریتم‌های چندهدفه و تنظیم پارامترهای الگوریتم‌ها با ابزارهای طراحی آزمایش‌ها خودداری شده است.

در پایان، از تمامی خوانندگان این اثر تقاضا داریم که با تذکرات و توصیه‌ها و راهنمایی‌های خویش ما را در بهبود آن در چاپ‌های آینده کمک کنند.

کوروش عشقی^۱

(استاد دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی شریف)

مهدی کریمی نسب^۲

(دانشجوی دکتری دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران)