



www.ketab.ir

طراحی الگوریتم

مؤلف:

سید حمید حاج سید جواد

شابک: 9789644445795

شناسه	: حاج سید جوادی، سید حمید، ۱۳۵۱
ن و نام پدیدآور	: طراحی الگوریتم
خصایات نشر	: تهران؛ دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، بسیج دانشجویی، ۱۳۹۴
خصایات ظاهری	: ۴۳۴ ص: مصور (رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار (رنگی)
کی	: ۷-۶۰۰-۶۰۰-۹۷۸
عیت فهرست نویسی	: فیا، مختصر
شت	: فهرستی کسین اثر در نشانی: http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است
سه افزوده	: مهری خوانداری، محمد حسین، ۱۳۶۸
سه افزوده	: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، بسیج دانشجویی
اره کتاب شناسی ملی	: ۳۸۱۶۶۳۲

نام کتاب	: طراحی الگوریتم
مؤلف	: سید حمید حاج سید جوادی - محمد حسین مهری خوانداری
نشر	: بسیج دانشجویی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
با همکاری	: مرکز خدمات آموزشی نصیر
سال و محل نشر	: تهران، ۱۳۹۵
ناظر فنی چاپ	: علیرضا داودی مقدم - احسان ابویی
صفحه آرای	: اکرم بحری
گرافیس	: سید محمد موسوی، سید علی سعیدی
طرح جلد	: محمدرضا حاج محمد حسینی
تیراژ	: ۱۰۰۰ جلد
قیمت	: ۲۸۰۰۰ تومان

• هرگونه چاپ و تکثیر از این اثر ممنوع و به موجب بند ۵ ماده ۲ قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان پیگرد قانونی دارد.
 نشانی: خیابان شریعتی، نرسیده به پل سید خندان، دانشکده برق دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، مرکز خدمات آموزشی نصیر
 تلفن: ۸۸۴۶۶۹۳۵-۸۸۴۶۴۷۸۰

مقدمه ناشر

پس از انتشار کتب «هوش مصنوعی»، «ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها» و «بانک سؤالات آزمون کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر» از مجموعه کتاب‌های رشته مهندسی کامپیوتر «مرکز خدمات آموزشی نصیر» بار دیگر توفیق یافتیم تا با انتشار کتاب «طراحی الگوریتم» به قلم استاد گرانقدر و فرهیخته، جناب آقای «دکتر سید حمید حاج سید جوادی» خدمت دیگری به دانشجویان مشتاق به دانش و داوطلبان آزمون کارشناسی ارشد ارائه نماییم. کتاب پیش‌روی شما به گونه‌ای نگاشته شده است که هم برای دانشجویان کارشناسی قابل استفاده بوده و هم برای داوطلبان آزمون کارشناسی ارشد مورد استفاده قرار می‌گیرد و از این نظر مجموعه کاملی است که نیاز دانشجویان را به هر مرجع دیگری برطرف می‌سازد.

«مرکز خدمات آموزشی نصیر» استه به بسیج دانشجویی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، اولین مرکز آموزشی در حیطه آزمون کارشناسی ارشد در کشور است که از شروع فعالیت‌های آن قریب به ۲۳ سال می‌گذرد. این مرکز که در سال ۱۳۷۱ توسط دانشجویان بسیجی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی راه‌اندازی شد در طی این سال‌ها راه‌های رشد و ترقی و تعالی بوده است و علاوه بر گسترش حیطه فعالیت‌ها و گسترش کمی مخاطبان آن کیفیت آموزش و سطح علمی آن همواره روند رو به رشدی را داشته است. با توجه به این که این مرکز زیر مجموعه بسیج دانشجویی می‌باشد اصلی‌ترین هدف خود را خدمت رسانی عدالت آموزشی و ارتقای علمی دانشجویان قرار داده و از این جهت شاخص‌ترین مرکز آموزشی در میان مؤسسات مشابه است. و این حقیقت فراتر از یک ادعا می‌باشد. و از این جهت همواره به عنوان مرکزی خوش‌نام و موفق در میان اساتید و دانشجویان محترم مطرح بوده است و به عنوان یکی از مسئولین و کادر این مرکز خود نیز اغلب از دانشجویان دانشگاه‌های تهران هستند بیشترین ارتباط را با دانشجویان مخاطب این مرکز دارا بوده و از نقطه نظرات آنان همواره استفاده نموده است. در زیر نکاتی برای آشنایی بیشتر شما مخاطب گرامی با این مرکز ذکر می‌شود.

۱) استفاده از اساتید مجرب و تراز اول دانشگاه‌های تهران که به لحاظ علمی جزو سرآمدترین اساتید کشور می‌باشند از اصلی‌ترین نقاط قوت این مرکز است. اعتقاد ما بر این است که به این نقطه از موفقیت هرگز نائل نمی‌شدیم مگر با مساعدت و تلاش و همکاری صادقانه اساتید گرانقدری که بزرگ‌ترین انگیزه آنان نیز در این مسیر، هدف مقدس و والایی است که سرلوحه فعالیت‌های مرکز قرار گرفته است.

۲) رویکرد ما همواره افزایش سطحی کیفی فعالیت‌ها در عین ارائه آن با کمترین هزینه می‌باشد. که با تحقق این مهم هدف اصلی ما که خدمت‌رسانی و ارتقای هر چه بیشتر علمی دانشجویان این مرز و بوم در کنار عدالت آموزشی می‌باشد محقق می‌شود.

۳) با توجه به برگزاری ۲۳ سال کلاس‌های آموزشی و ۱۳ سال آزمون‌های آزمایشی تجربه گرانقدری

اندوخته‌ایم که یکی از عوامل اصلی موفقیت روز افزون ما است. این تجربیات که در مواردی سایر مؤسسات نیز از آن استفاده کرده‌اند و از آن الگو گرفته‌اند همواره این مرکز را در جایگاه پیشروترین مؤسسه آموزشی کارشناسی ارشد و دکترا قرار داده است.

۴) با توجه به هدف ذکر شده، شهریه ارائه شده کمترین مقدار را در میان مؤسسات مشابه دارا می‌باشد، که این اختلاف عمیق بعضاً باعث تعجب و ایجاد سؤال برای مخاطبانی گردیده که تازه با این مرکز آشنا شده‌اند ولی آشنایی بیشتر آنان با مجموعه راه را در جهت دریافت پاسخ باز می‌نماید.

با توجه به سابقه، بخش، مرکز در طی این سال‌ها و ضعف موجود در زمینه کتاب‌های کارشناسی ارشد به لحاظ کیفی این مجموعه تصمیم بر آن گرفت که در این زمینه نیز وارد شده و افتخاری دیگر به افتخارات خود بیفزاید. «مجموعه کتاب‌های کارشناسی ارشد نصیر» که از این پس به مرور در اختیار علاقه‌مندان قرار خواهد گرفت مجموعه‌ای بی‌نظیر با برخوردی نوین و ویژگی‌های منحصر به فرد می‌باشد به طوری که داوطلبان بعد از مراجعه به آن نیازی به استفاده از منابع دیگری نخواهند داشت. و نظر به همکاری اساتید گرانقدری که کوله‌باری از تجربه ارزشمند علمی را در سطح دانشگاه‌ها و کلاس‌های مرکز خدمات آموزشی نصیر با خود دارند و رعایت بالاترین کیفیت در صفحه آرایی و چاپ، دانش‌پایان عزیز لذت واقعی یادگیری را خواهند چشید. در این جا لازم است از زحمات فراوان استاد گرانقدر جناب آقای مهدی تقی‌نسی در تألیف این اثر ارزشمند کمال قدردانی را بنماییم. در پایان اجر معنوی فعالیت‌های این مرکز را تقدیم می‌کنیم به شهدای دفاع مقدس، این شمع‌های همیشه فروزان بشریت که با مقاومت مردانه خود حماسه‌ای جاودا آفرینند.

مرکز خدمات آموزشی نصیر

مقدمه مؤلف

کتاب پیش‌رو مجموعه‌ای از تجربیات مؤلف در زمینه تدریس درس طراحی الگوریتم برای آمادگی آزمون کارشناسی ارشد رشته‌های کامپیوتر و فناوری اطلاعات می‌باشد. سرفصل‌ها بر اساس سیلابس استاندارد درس طراحی الگوریتم دوره کارشناسی با تأکید بر نکات و مطالب پر تکرار در سؤالات کنکور سال‌های اخیر تنظیم شده‌اند. تلاش شده تا در شرح مطالب توضیحات تشریحی جهت درک مناسب مطالب گنجانده شود و از این جهت کتاب برای دانشجویان دوره کارشناسی و مطالعه مفهومی نیز مناسب است. اما در کنار آن نکات تستی و راه‌حل‌های سریع نیز جهت افزایش توانایی دانشجویان در حل تست‌ها گنجانده شده است. در پایان هر فصل سؤالات طبقه‌بندی شده، کنکور ارشد همراه با پاسخ تشریحی آن‌ها آمده است. در انتهای کتاب نیز تست‌های سه سال اخیر کنکور سراسری کامپیوتر و فناوری اطلاعات آمده است. تا دانشجویان با فضای طرح سؤالات کنکور در سال‌های اخیر آشنا شوند و مطالعات خود را بر اساس آن جهت‌دهی نمایند.

گرچه تلاش‌های بسیاری صورت گرفته تا در حد امکان کتاب عاری از غلط‌های علمی و نگارشی باشد اما مسلماً بسیاری از ساخته‌های دست بشری به سبب نقص نیست. نظرات و پیشنهادات خوانندگان گرامی در تکمیل و تصحیح کتاب در ویرایش‌های آتی راهگشا و آه‌های تألیف یک اثر ماندگار خواهد بود. در انتهای کلام لازم می‌دانم مراتب قدردانی و احترام را ابراز کنم و تلاش‌های دستیار خود در تألیف کتاب و همچنین همکاری و زحمات بی‌دریغ مدیریت محترم و هیئت ویراستاری انتشارات نصیر اعلام بدارم. امید است که اثر پیش‌رو بتواند قدمی کوچک در راه اعتلای علمی دانشجویان عزیز این مرز و بوم باشد.

دکتر حمید حاج سید جوادی

عضو هیئت علمی دانشگاه شاهد تهران

فهرست مندرجات

۷	۲۶۶	۱	مفاهیم مقدماتی و تحلیل پیچیدگی الگوریتم‌ها
۷	۲۶۸	۱.۱	نمادهای مجاری
۸	۲۶۸	۱.۱.۱	معرفی نمادها، معانی
۱۰	۲۶۸	۲.۱.۱	خواص نمادها، معانی
۱۳	۲۶۸	۲.۱	مفاهیم مقدماتی
۱۳	۲۶۸	۱.۲.۱	توابع مقدماتی
۱۵	۲۶۸	۲.۲.۱	سری‌ها
۱۷	۲۶۸	۳.۱	تحلیل پیچیدگی الگوریتم‌ها
۳۷	۲۶۸	۲	الگوریتم‌های بازگشتی و روش‌های حل آن‌ها
۳۷	۲۶۸	۱.۲	بدست آوردن روابط بازگشتی برای مسائل
۵۲	۲۶۸	۲.۲	روش‌های حل روابط بازگشتی
۵۳	۲۶۸	۱.۲.۲	حدس و استقراء
۵۵	۲۶۸	۲.۲.۲	جایگزینی و تکرار
۶۱	۲۶۸	۳.۲.۲	درخت بازگشت
۶۶	۲۶۸	۴.۲.۲	قضیه اساسی
۶۸	۲۶۸	۵.۲.۲	روش معادله مفسر
۷۲	۲۶۸	۶.۲.۲	تغییر متغیر
۷۸	۲۶۸	۷.۲.۲	روش‌های ابتکاری
۱۱۵	۲۶۸	۳	جستجو و مرتب‌سازی
۱۱۵	۲۶۸	۱.۳	روش‌های جستجو

۱۱۵	جستجوی ترتیبی (Sequential Search)	۱.۱.۳
۱۱۷	جستجوی دودویی (Binary Search)	۲.۱.۳
۱۲۴	روش‌های مرتب‌سازی	۲.۳
۱۲۴	ویژگی مرتب‌سازی‌ها	۱.۲.۳
۱۲۵	مرتب‌سازی‌های مبتنی بر مقایسه	۲.۳
۱۲۵	مرتب‌سازی حبابی (bubble sort)	۱.۳.۳
۱۲۸	مرتب‌سازی انتخابی (selection sort)	۲.۳.۳
۱۳۰	مرتب‌سازی درجی (insertion sort)	۳.۳.۳
۱۳۳	مرتب‌سازی لایه‌ای (shell sort)	۴.۱.۳
۱۳۶	مرتب‌سازی ادغامی (merge sort)	۵.۱.۳
۱۴۲	مرتب‌سازی سریع (quick sort)	۶.۳.۳
۱۴۸	مرتب‌سازی توده‌ای (heap sort)	۷.۳.۳
۱۵۱	کران پایینی برای مرتب‌سازی‌های مبتنی بر مقایسه	۸.۳.۳
۱۵۳	مرتب‌سازی در زمان خطی	۴.۳
۱۵۴	مرتب‌سازی لانه کبوتر (pigeon hole sort)	۱.۴.۳
۱۵۶	مرتب‌سازی شمارشی (counting sort)	۲.۴.۳
۱۵۹	مرتب‌سازی مبنا (radix sort)	۳.۴.۳
۱۶۰	مرتب‌سازی سطلی (bucket sort)	۴.۴.۳
۱۶۳	مقایسه روش‌های مرتب‌ساز	۵.۳
۱۶۵	شبکه‌های مرتب‌ساز	۶.۳
۲۰۹	الگوریتم‌های حریصانه (Greedy Algorithms)	۴
۲۱۰	مسئله انتخاب فعالیت	۱.۴
۲۱۲	مسئله کوله‌پشتی کسری	۲.۴
۲۱۳	مسئله زمان‌بندی کار	۳.۴
۲۱۴	مسئله زمان‌بندی کار ساده	۱.۳.۴
۲۱۴	مسئله زمان‌بندی کار مدت‌دار	۲.۳.۴
۲۱۶	کدگذاری هافمن Huffman Coding	۴.۴
۲۲۱	مسئله درخت پوشای کمینه	۵.۴
۲۲۲	الگوریتم کراسکال	۱.۵.۴
۲۲۴	الگوریتم پریم	۲.۵.۴

۲۲۷	نکات مهم در مورد درخت پوشای کمینه	۳.۵.۴
۲۳۳	الگوریتم دیکسترا برای پیدا کردن کوتاهترین مسیر تک منبع	۶.۴

۵ برنامه نویسی پویا

۲۵۹	مسئله خرد کردن پول	۱.۵
۲۶۰	مسئله کوله پشتی	۲.۵
۲۶۲	ضرب زنجیره‌ای ماتریس‌ها	۳.۵
۲۶۴	درخت جستجوی دودویی بهینه	۴.۵
۲۶۸	بزرگترین زیر دنباله مشترک	۵.۵
۲۷۱	بزرگترین زیر دنباله صعودی	۶.۵
۲۷۱	روشن‌های حل مسئله بزرگترین زیر دنباله صعودی	۱.۶.۵
۲۷۲	سؤالات تستی	
۲۷۹	پاسخ سؤالات تستی	

۶ تحلیل سرشکنی

۲۸۵	تحلیل تجمعی	۱.۶
۲۸۷	روش حسابداری	۲.۶
۲۸۹	تابع پتانسیل	۳.۶
۲۹۱	جدول‌های پویا	۴.۶
۲۹۱	عملیات درج	۱.۴.۶
۲۹۲	عملیات درج و حذف	۲.۴.۶
۲۹۳	سؤالات تستی	
۲۹۴	پاسخ سؤالات تستی	

۷ ساختمان داده‌های پیشرفته

۲۹۵	مجموعه‌های مجزا	۱.۷
۲۹۵	روش‌های نمایش مجموعه‌های مجزا	۱.۱.۷
۲۹۶	عملیات روی مجموعه‌های مجزا	۲.۱.۷
۲۹۸	کاربرد مجموعه‌های مجزا در تعیین مؤلفه‌های همبندی گراف	۳.۱.۷
۳۰۰	درخت جستجوی دودویی (BST)	۲.۷
۳۰۰	عملیات روی درخت جستجوی دودویی	۱.۲.۷
۳۰۴	درخت‌های قرمز - سیاه	۳.۷

۳۰۵	دوران ها	۱.۳.۷
۳۰۶	رویه درج	۲.۳.۷
۳۰۸	رویه حذف	۳.۳.۷
۳۱۱	درخت های B	۴.۷
۳۱۲	خواص درخت های B	۱.۴.۷
۳۱۲	عملیات متداول روی درخت های B	۲.۴.۷
۳۱۸	هیپ دوجمله ای	۵.۷
۳۱۸	درخت دوجمله ای:	۱.۵.۷
۳۱۹	ویژگی های درخت دوجمله ای	۲.۵.۷
۳۲۰	تعریف هیپ دوجمله ای	۳.۵.۷
۳۲۱	عملیات روی هیپ دوجمله ای	۴.۵.۷
۳۲۵	هیپ فیبوناچی Fibonacci heap	۶.۷
۳۲۵	تابع پتانسیل	۱.۶.۷
۳۲۶	اعمال Heap قابل انجام	۲.۶.۷
۳۳۲	سوالات تستی	
۳۳۶	پاسخ سوالات تستی	
۳۴۱	۸ الگوریتم های گراف	
۳۴۱	روش های پیمایش گراف	۱.۸
۳۴۱	لیست مجاورت	۱.۱.۸
۳۴۲	ماتریس مجاورت	۲.۱.۸
۳۴۲	روش های جستجو در گراف	۲.۸
۳۴۲	جستجوی اول عرضی (BFS)	۱.۲.۸
۳۴۶	جستجوی اول عمق (DFS)	۲.۲.۸
۳۵۰	مرتب سازی توپولوژیکی	۳.۸
۳۵۱	مؤلفه های همبندی قوی	۴.۸
۳۵۲	الگوریتم های مسیریابی تک منبعی	۵.۸
۳۵۲	الگوریتم Dijkstra	۱.۵.۸
۳۵۴	الگوریتم Belman-Ford	۲.۵.۸
۳۵۶	کوتاه ترین مسیرها از هر رأس به رأس دیگر	۶.۸
۳۵۶	الگوریتم Floyd-warshall	۱.۶.۸

۳۵۸	 الگوریتم Johnson	۲.۶.۸
۳۶۲		سؤالات تستی
۳۷۷		پاسخ سؤالات تستی
۳۸۸		سؤالات آزمون ارشد ۹۲
۳۹۲		سؤالات آزمون ارشد ۹۳
۳۹۶		سؤالات آزمون ارشد ۹۴
۳۹۹		پاسخ سؤالات آزمون ارشد ۹۲
۴۰۴		پاسخ سؤالات آزمون ارشد ۹۳
۴۱۰		پاسخ سؤالات آزمون ارشد ۹۴

www.ketab.ir