

۱۰۰۹۹۱۰

ساختمان داده‌ها با جاوا

Data Structures With JAVA

ویرایش دوم

رئیس: پروفیسور جان هوبارد

استاد ریاضیات و علوم کامپیوتر دانشگاه ریچموند

مترجمین:

دکتر علی امیری (هیئت علمی دانشگاه زنجان)

مهندس انور پوراحمد

مهندس امید عباس‌زاده



**NAGHOOS
PUBLICATION**

سرشناسه : هابرد، جان رست ۱۹۴۳-م
(Hubbard, J. R. (John Rast
عنوان و نام پدیدآور : ساختمان داده‌ها با جاوا / مؤلف جان هوبارد؛ مترجمین علی امیری، انور پوراحمد، امید عباس‌زاده
مشخصات نشر : تهران: انتشارات ناقوس، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری : ۴۷۹ ص.: مصور، جدول.
شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۳۷۷-۷۱۴-۲ : بها: ۲۷۵۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست‌نویسی : فیا
یادداشت : عنوان اصلی: Data structures with Java , 2nd. ed , c2004.
موضوع : ساختار داده‌ها
موضوع : جاوا (زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر)
شناسه افزوده : امیری، علی، ۱۳۶۱- مترجم
شناسه افزوده : پوراحمد، انور، ۱۳۶۹- مترجم
شناسه افزوده : عباس‌زاده، امید، ۱۳۶۶- مترجم
رده بندی کنگر : QA۷۶/۹/س۲۵۲ ۱۳۹۰
رده بندی دیویی : ۰۰۵.۳۳
شماره کتابشناسی : ۳۳۲۲.۶



NAGHOOS
PUBLICATION

برای خرید آنلاین به آدرس زیر مراجعه کنید:

www.naghospress.com

انتشارات ناقوس

چاپ اول

« در نوبت چاپ اول از دستگاه چاپ
دیجیتال استفاده شده است »

S.M.S : ۳۰۰۰۴۵۲۱ ۷۲

کلیه حقوق و ریز ناشر محفوظ
است. اختیار تمامی یا قسمتی از
این اثر به صورت حروفچینی یا
چاپ مجدد، چاپ افست، پلی‌کپی،
فتوکپی و انواع دیگر چاپ ممنوع
است و پیگرد قانونی دارد.

نام کتاب : ساختمان داده‌ها با جاوا
ناشر : انتشارات ناقوس
مؤلف : جان هوبارد
مترجم : علی امیری، انور پوراحمد و امید عباس‌زاده
چاپ اول : ۱۳۹۳
تیراژ : ۲۰۰ جلد
لیتوگرافی : نارنجستان
چاپ و صحافی : نارنجستان
صفحه‌آرا : واحد تولید
قیمت : ۲۷۵۰۰۰ ریال
شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۳۷۷-۷۱۴-۲
ISBN : 978-964-377-714-2

مراکز پخش:

۱- انتشارات ناقوس: میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، خیابان روانمهر، کوچه دولتشاهی، پلاک ۲

تلفن و فاکس: ۶۶۴۰۸۵۲۰ - ۶۶۴۰۱۷۹۸ - ۶۶۴۰۱۷۰۷۲ - ۶۶۴۶۶۷۹۳

۲- کتابفروشی الیاس: خیابان انقلاب، نبش فروردین تلفن: ۶۶۴۰۵۰۸۴

فهرست مطالب

۱۱۸	کلاس HashSet
۱۲۰	مجموعه‌های ژنریک
۱۲۲	متمدهای ژنریک
۱۲۴	Iterators, امری جهت دستیابی به آیتم‌های آرایه
۱۲۸	کلاس TreeSet
۱۳۱	کلاس LinkedHashSet
۱۳۲	کلاس EnumSet (کلاس شمارشی)
۱۳۳	اینترفیس List
۱۳۴	کلاس‌های ArrayList و Vector
۱۳۵	کلاس LinkedList
۱۳۶	اینترفیس ListIterator
۱۳۶	اینترفیس Queue
۱۴۰	کلاس PriorityQueue
۱۴۱	اینترفیس Deque و کلاس ArrayDeque
۱۴۳	اینترفیس Map و پیاده‌سازی کلاس‌های آن
۱۴۶	کلاس Arrays
۱۴۷	کلاس Collections
۱۴۸	AutoBoxing
۱۵۷	فصل پنجم: پشته‌ها
۱۵۸	عملیات روی پشته
۱۵۸	کلاس JCF Stack
۱۵۹	اینترفیس Stack
۱۶۰	پیاده‌سازی اندیسی
۱۶۲	پیاده‌سازی پیوندی
۱۶۴	انتزاعی از کدهای متداول
۱۶۵	برنامه کاربردی: حسابگر RPN
۱۷۷	فصل ششم: صف‌ها
۱۷۸	عملیات روی صف‌ها
۱۷۸	اینترفیس Queue از JCF
۱۷۹	یک اینترفیس Queue ساده
۱۸۰	پیاده‌سازی اندیسی

۹	مقدمه مترجم
۱۱	مقدمه
۱۳	فصل اول: برنامه‌نویسی شی‌گرا
۱۳	طراحی و توسعه نرم‌افزار
۱۵	طراحی شی‌گرای
۱۸	نوع داده انتزاعی
۲۰	اینترفیس‌های جاوا
۲۱	کلاس‌ها و آبجکت‌ها
۲۶	تعدیل‌کننده‌ها (اصلاح‌گرها)
۲۸	ترکیب، تجمیع و وراثت
۳۴	زبان مدل‌سازی یکپارچه (UML)
۳۵	چندریختی
۳۵	اسناد جاوا (javadoc)
۴۹	فصل دوم: آرایه‌ها
۵۰	خواص و ویژگی آرایه‌ها
۵۲	نسخه‌برداری از آرایه‌ها (کپی کردن آرایه‌ها)
۵۳	کلاس java.util.Arrays
۵۵	الگوریتم جستجوی ترتیبی
۵۷	الگوریتم جستجوی دودویی
۷۷	فصل سوم: ساختمان داده‌های پیوندی
۷۷	نگهداری آرایه مرتب‌شده
۸۰	ارجاع غیرمستقیم
۸۳	گره‌های پیوندی (نودهای پیوندی)
۹۲	درج عنصر به لیست پیوندی
۹۶	درج در ابتدای لیست
۹۸	حذف از لیست پیوندی مرتب‌شده
۱۱۳	فصل چهارم: مجموعه چهارچوب‌های جاوا
۱۱۴	سلسله مراتب وراثت
۱۱۶	اینترفیس Collection

۲۹۳	فصل یازدهم درخت‌های دودویی	۱۸۲	برنامه کاربردی: سیستم کلاینت-سرور
۲۹۴	تعاریف	۱۹۷	فصل هفتم لیست‌ها
۲۹۵	شمارش درخت‌های دودویی	۱۹۸	اینترفیس JCF, List
۲۹۷	درخت‌های دودویی کامل	۱۹۹	عملیات نمایش-دامنه (sublist)
۲۹۸	شناسایی، مساوات، و هم‌رختی	۲۰۱	تکرارکننده‌های لیست (Iterator)
۳۰۲	کامل نمودن درخت‌های دودویی	۲۰۴	انواع دیگر لیست
۳۰۵	الگوریتم‌های پیمایش درخت‌های دودویی	۲۰۹	برنامه کاربردی: مسئله Josephus
۳۰۸	درخت‌های عبارت	۲۱۰	برنامه کاربردی کلاس Polynomial
۳۱۱	کلاس BinaryTree	۲۲۱	فصل هشتم - اول - رهم
۳۱۷	پیاپیاده‌سازی الگوریتم‌های پیمایشی	۲۲۲	اینترفیس جاوای Map
۳۲۱	جنگل‌ها	۲۲۳	کلاس HashMap
۳۳۵	فصل دوازدهم درخت‌های جستجو	۲۲۵	کدهای درهم جاوا
۳۳۵	درخت‌های جستجوی چندراهی	۲۲۶	جداول درهم
۳۹	B Trees	۲۲۹	ارزیابی جداول درهم
۳۴۲	درخت‌های جستجوی دودویی	۲۳۰	الگوریتم‌های دقت تصادم
۳۴۲	ارزیابی درخت‌های جستجوی دودویی	۲۳۱	زنجیره‌های جدا
۳۴۵	درخت‌های AVL	۲۳۴	برنامه‌های کاربردی
۳۵۵	فصل سیزدهم پشته‌ها و صف‌های اولویت	۲۳۷	کلاس TreeMap
۳۵۵	پشته‌ها	۲۴۵	فصل نهم بازگشت
۳۵۶	روش‌های طبیعی	۲۴۶	توابع بازگشتی ساده
۳۵۸	درج در پشته	۲۴۹	ردیابی فراخوانی بازگشتی
۳۵۹	حذف از پشته	۲۵۱	جستجوی دودویی بازگشتی
۳۶۰	صف‌های اولویت	۲۵۳	ضریب دو جمله‌ای
۳۶۰	کلاس JCF PriorityQueue	۲۵۴	الگوریتم اقلیدسی
۳۶۹	فصل چهاردهم مرتب‌سازی	۲۵۶	اثبات درستی قضیه (استقراء)
۳۷۰	مقدمات کدنویسی	۲۵۷	تحلیل پیچیدگی
۳۷۱	متد Arrays.sort()	۲۵۸	برنامه‌نویسی پویا (دینامیک)
۳۷۲	مرتب‌سازی حبابی	۲۵۹	برج هانوی
۳۷۳	مرتب‌سازی انتخابی (گزینشی)	۲۶۲	بازگشت دوطرفه
۳۷۴	مرتب‌سازی درجی (الحاقی)	۲۷۳	فصل نهم درخت‌ها
۳۷۵	مرتب‌سازی صدفی (پوسته‌ای)	۲۷۴	تعاریف درخت
۳۷۷	مرتب‌سازی ادغامی (ترکیبی)	۲۷۸	درخت‌های تصمیم‌گیری
۳۸۱	مرتب‌سازی سریع	۲۷۹	نمودارهای انتقال
۳۸۴	مرتب‌سازی هرمی	۲۸۲	درخت‌های ترتیبی

۴۲۲	مسیرهای اولیه و دوره‌های همپلتونی	۳۸۸	مقایسه محدوده سرعت مرتب‌سازی
۴۲۴	الگوریتم دیکسترا	۳۸۹	مرتب‌سازی مبنایی (پایه‌ای)
۴۲۹	الگوریتم‌های پیمایش گراف	۳۹۱	مرتب‌سازی صندوقی
۴۶۵	ضمیمه ضروریات ریاضی	۴۱۳	فصل پانزدهم گراف‌ها
۴۶۵	توابع کف و سقف	۴۱۴	گراف‌های ساده
۴۶۶	لگاریتم‌ها	۴۱۵	اصطلاحات موجود در گراف‌ها
۴۶۷	کلاس‌های پیچیدگی تقریبی	۴۱۶	مسیرها و حلقه‌ها
۴۶۸	اولین اصل استقرای ریاضی	۴۱۹	گراف‌های یکریخت
۴۷۰	دومین اصل استقرای ریاضی	۴۲۲	ماتریس مجاورت برای گراف
۴۷۱	سری‌های هندسی	۴۲۳	ماتریس تلاقی برای گراف
۴۷۲	سایر فرمول‌های جمع	۴۲۴	لیست مجاورت برای گراف
۴۷۲	اعداد هارمونیک (همساز)	۴۲۵	گراف‌های جهت‌دار
۴۷۴	دستور استرلینگ	۴۲۹	مسیرها در گراف جهت‌دار
۴۷۵	اعداد فیبوناچی	۴۳۰	گراف‌ها و گراف‌های جهت‌دار

مقدمه مترجم

خداوند سبحان را شاکریم که مجال ترجمه این کتاب را برایمان فراهم نمود. از شما خوانندگان گرامی نیز به جهت انتخاب این کتاب، نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

در زمان ترجمه این کتاب، بسیاری سؤال می‌کردند که چرا این کتاب؟ با وجود تنوع زیاد کتاب‌های موجود برای ساختمان داده‌ها (همچنین برای زبان‌های برنامه‌نویسی متفاوت از قبیل C و C++ و #C، جاوا، F# و ...) دلیل انتخاب این کتاب چه بوده است؟

در واقع دلیل زیادی برای انتخاب خود داریم. اولین مورد، شیوا و رسا بودن مطالب این کتاب است. مورد بعدی کامل و جامع بودن مطالب، همراه با پوشش تقریباً تمامی مباحث در ساختمان داده‌ها است. مورد دیگر هم، استفاده از مثال‌ها و نمونه‌های متفاوت و متنوع همراه با عکس‌های گویا و کاملاً متناسب می‌باشد. موارد دیگری وجود دارد که به دلیل طولانی شدن بحث از آوردن همه آن‌ها اجتناب می‌ورزیم.

به دلیل پیوسته و متصل بودن مطالب ساختمان داده‌ها، در این کتاب نیز این تریب رعایت شده است و توصیه می‌شود که ترتیب مطالعه فصل‌ها، در هنگام مطالعه کتاب رعایت گردد. البته خواندگانی که از این کتاب به‌عنوان مرجع استفاده می‌کنند، بهتر می‌دانند که جهت مراجعه به مبحثی خاص نیازی به مطالعه پیوسته مطالب ندارند؛ بلکه مطالعه پیوسته برای خواندگانی توصیه شده است که هنوز آشنایی زیادی با ساختمان داده‌ها و مطالب آن ندارند.

در این کتاب، فصلی نیز تحت عنوان ضمیمه در انتهای کتاب آمده است که در این ضمیمه ضروریات ریاضی و مواردی که برای فهم بهتر الگوریتم‌ها و فرمول‌ها مورد نیاز است، آورده شده است. فلذا توصیه می‌کنیم برای فهم بهتر برخی از الگوریتم‌ها و فرمول‌ها، در خلال مباحث کتاب آمده‌اند، در ابتدا مطالعه‌ای روی ضمیمه انتهای کتاب داشته باشید.

در انتها برخود لازم می‌دانیم که از زحمات فروان دست‌اندرکاران انتشارات توس علی‌الخصوص جناب آقای تجملی محدث تقدیر و تشکر نماییم. همچنین از تمامی اساتید گرامی، دانشجویان عزیز و خوانندگان گرانقدر خواهشمندیم در جهت بهبود کمی و کیفی مطالب کتاب، و همچنین اعلان اشتباهات احتمالی، با ایمیل زیر مکاتبه نمایند.



apco_pourahmad@yahoo.com



apco.pourahmad@gmail.com

با تشکر

علی امیری، انور پوراحمد و امید عباس‌زاده

این کتاب آموزش ساختمان داده‌ها با زبان برنامه‌نویسی جاوا می‌باشد. در اکثر دانشگاه‌ها درس ساختمان داده‌ها معمولاً به‌عنوان دومین درس مهم شناخته شده و دارای اهمیت خاصی می‌باشد. این کتاب نیز مرجع مناسبی برای ساختمان داده‌ها و مجموعه چهارچوب‌های جاوا است.

کتاب حاضر حاوی بیش از ۲۰۰ مثال با ارائه جزئیات و بیش از ۲۶۰ مسئله حل شده می‌باشد. نویسندگان معتقد است که برنامه نویسی را باید با تمرین و همچنین پیروی از مثال‌های کامل همراه با توضیحات آموخت. این کتاب نیز بر همین اساس، بنا شده است.

ویرایش کنونی (ویرایش دوم)، ویرایشی کامل از نسخه قبلی (ویرایش سال ۲۰۰۱) می‌باشد. بسیاری از فصل‌ها کاملاً تغییر یافته و از ابتدا بازنویسی شده‌اند. سه فصل جدید نیز اضافه شده‌اند: برنامه‌نویسی شی‌زرا، ساختارهای پیوندی و مجموعه چهارچوب‌های جاوا. از ویژگی‌های جدید جاوا نیز استفاده شده است، ویژگی‌هایی از قبیل:

- کلاس Scanner
- کلاس StringBuilder
- خروجی فرمت‌دار، از جمله printf
- For به‌بود یافته (البته حلقه for-each نیز اضافه شده است)
- ورودی‌های استاتیک
- انواع enum (انواع شمارشی)
- لیست‌های با طول پارامتر متغیر
- ویژگی Autoboxing
- کلاس‌های ژنریک
- کلاس‌های Deque, ArrayDeque, EnumSet, EnumMap و اینتر‌فیس Queue در مجموعه چهارچوب جاوا.

سورس کدها برای تمامی مثال‌های داخل کتاب، مسائل حل شده و مسائل اضافی را می‌توانید از آدرس وب‌سایت نویسندگان به آدرس زیر دانلود نمایید:

<http://www.mathcs.richmond.edu/~hubbard/books>

مایلم از تمامی دوستان، همکاران، دانشجویان و کارکنان انتشارات McGraw-Hill و همچنین ویراستاران، استفان چیپیلاف و شینا والکر، تشکر نمایم. همچنین تشکر ویژه خود را نسبت به همکار گرامی ام آنتیا هیوری هوبارد به جهت راهنمایی‌ها و عرضه مسائل خلاقانه برای کتاب، اعلام می‌دارم.

جان هوبارد^۱

دانشگاه ریچموند، ویرجینیا^۲