

درس و کنکور

ساختمان داده‌ها

تألیف: جواد وحیدی



علوم رایانه

وحیدی، جواد / ۱۳۴۸، -

درس و کنکور ساختمان داده‌ها / تألیف : جواد وحیدی . -

بابل : انتشارات علوم رایانه ، ۱۳۸۴ .

۲۵۶ ص . : مصور : جدول.

I.S.B.N : 964-6864-78-3

فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فیبا (فهرست‌نویسی پیش از انتشار).

۱. کامپیوترها - آزمون‌ها و تمرین‌ها. ۲. کامپیوترها - مسائل و تمرین‌ها و

غیره. ۳. کامپیوترها - راهنمای آموزشی. الف. عنوان.

۰۰۴/۱۶

۸ د ۳ و ۷۶/ QA



علوم رایانه

بابل، صندوق پستی ۸۹۱-۴۷۱۳۵

www.olomrayaneh.net

تلفن ۰۱۱۱-۳۲۶۰۷۷۲

درس و کنکور ساختمان داده‌ها

تألیف : جواد وحیدی

ناشر : علوم رایانه

چاپ اول : بهار ۸۴

۲۰۰۰ جلد

شابک: ۳-۷۸-۶۸۶۴-۹۶۴

قیمت : ۲۶۰۰ تومان

تلفن : ۰۶۴۱۶۱۷۶، فاکس : ۰۶۴۱۶۶۷۶

تهران، خ لبافی‌نژاد، بین فروردین و اردیبهشت، شماره ۱۸۹

فهرست مطالب

۶۹..... ۳. پشته	۷..... ۱. کلیات ساختمان داده‌ها
۶۹..... ۳-۱. مقدمه	۷..... ۱-۱. مقدمه
۶۹..... ۳-۲. پیاده‌سازی پشته‌ها	۷..... ۱-۲. ساختمان داده‌ها
۶۹..... ۳-۳. تعریف پشته براساس آرایه	۸..... ۱-۳. نکاتی راجع به الگوریتم‌ها
۷۰..... ۳-۴. پیاده‌سازی عمل ایجاد پشته	۹..... ۱-۴. نوع داده انتزاعی
۷۰..... ۳-۵. پیاده‌سازی عمل تست خالی بودن پشته	۹..... ۱-۵. عملیات متداول در ساختمان داده‌ها
۷۱..... ۳-۶. پیاده‌سازی عمل حذف از پشته	۹..... ۱-۶. توابع بازگشتی
۷۲..... ۳-۷. پیاده‌سازی عمل افزودن به پشته	۱۳..... ۱-۷. پیچیدگی الگوریتم‌ها
۷۴..... ۳-۸. پیاده‌سازی عمل بازیابی از پشته	۱۸..... ۱-۸. الگوریتم‌های تقسیم و حل
۷۵..... ۳-۹. به حداقل رساندن سرریزی	۲۰..... ۱-۹. الگوریتم‌های پویا
۷۶..... ۳-۱۰. کاربرد پشته‌ها در فراخوانی زیربرنامه‌ها	۲۰..... پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۷۷..... ۳-۱۱. کاربرد پشته در ارزیابی عبارات	۲۹..... پاسخ تشریحی پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۷۷..... ۳-۱۲. تبدیل عبارت میانوندی به پسوندی	
۷۹..... ۳-۱۳. ارزیابی عبارات پسوندی	۳۷..... ۲. آرایه‌ها
۸۱..... پرسش‌های چهارگزینه‌ای	۳۷..... ۲-۱. مقدمه
۸۵..... پاسخ تشریحی پرسش‌های چهارگزینه‌ای	۳۷..... ۲-۲. پیاده‌سازی آرایه یک‌بعدی
	۳۸..... ۲-۳. پیمایش آرایه یک‌بعدی
۹۱..... ۴. صف	۳۸..... ۲-۴. درج در آرایه خطی
۹۱..... ۴-۱. مقدمه	۳۹..... ۲-۵. حذف از آرایه خطی
۹۱..... ۴-۲. پیاده‌سازی صف	۳۹..... ۲-۶. مرتب‌سازی
۹۳..... ۴-۳. مشکلات پیاده‌سازی صف با آرایه	۴۰..... ۲-۷. جست‌وجو در آرایه خطی
۹۵..... ۴-۴. پیاده‌سازی صف حلقوی	۴۱..... ۲-۸. آرایه‌های دوبعدی
۹۸..... ۴-۵. صف‌های دوسر	۴۲..... ۲-۹. پیاده‌سازی آرایه‌های دوبعدی
۱۰۰..... ۴-۶. صف‌های اولویت (تقدمی)	۴۳..... ۲-۱۰. پیمایش آرایه دوبعدی
۱۰۰..... پرسش‌های چهارگزینه‌ای	۴۳..... ۲-۱۱. الگوریتم مربوط به ضرب دو ماتریس
۱۰۲..... پاسخ تشریحی پرسش‌های چهارگزینه‌ای	۴۵..... ۲-۱۲. ماتریس مثلثی
	۴۵..... ۲-۱۳. ماتریس‌های اسپارس
۱۰۳..... ۵. لیست‌های پیوندی	۴۸..... ۲-۱۴. ترانهاده ماتریس اسپارس
۱۰۳..... ۵-۱. مقدمه	۴۹..... ۲-۱۵. آرایه‌های چندبعدی
۱۰۳..... ۵-۲. پیاده‌سازی لیست پیوندی با اشاره‌گرها	۵۰..... پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۱۰۵..... ۵-۳. لیست‌هایی باگره‌های رأس و انتهای	۶۰..... پاسخ تشریحی پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۷. گراف‌ها ۱۹۹

- ۷-۱. مقدمه ۱۹۹
- ۷-۲. گراف ساده / چندگانه ۱۹۹
- ۷-۳. درجه یک رأس ۲۰۰
- ۷-۴. گراف کامل ۲۰۱
- ۷-۵. مکمل یک گراف ۲۰۱
- ۷-۶. گراف‌های k منظم ۲۰۲
- ۷-۷. مسیر / دور ۲۰۲
- ۷-۸. گراف همبند (پیوسته) ۲۰۳
- ۷-۹. گراف اولیری ۲۰۳
- ۷-۱۰. گراف همیتی ۲۰۴
- ۷-۱۱. ماتریس همجواری (مجاورت) ۲۰۴
- ۷-۱۲. گراف جهت‌دار (دیاگراف) ۲۰۵
- ۷-۱۳. پیمایش گراف ۲۰۶
- ۷-۱۴. الگوریتم وارshall برای محاسبه ماتریس مسیر ۲۰۹
- ۷-۱۵. گراف وزن‌دار ۲۱۰
- ۷-۱۶. الگوریتم کوتاه‌ترین مسیر ۲۱۱
- ۷-۱۷. درخت حداقل پوشا (فراگیر مینیمال) ۲۱۵
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۲۱۶
- پاسخ تشریحی پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۲۲۱

۸. مرتب‌سازی ۲۲۵

- ۸-۱. مقدمه ۲۲۵
- ۸-۲. مرتب‌سازی تعویضی ۲۲۵
- ۸-۳. مرتب‌سازی سریع ۲۲۶
- ۸-۴. مرتب‌سازی انتخابی ۲۲۹
- ۸-۵. مرتب‌سازی به روش درج ۲۳۱
- ۸-۶. مرتب‌سازی ادغام ۲۳۵
- ۸-۷. هرم و مرتب‌سازی هرمی ۲۴۰
- ۸-۸. مرتب‌سازی هرمی ۲۴۲
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۲۴۴
- پاسخ تشریحی پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۲۴۹

منابع ۲۵۳

- ۴-۵. امتیازات لیست با گره رأس و انتهای ۱۰۶
- ۵-۵. لیست‌های پیوندی حلقوی ۱۰۷
- ۵-۶. ساختار گره لیست دویپوندی ۱۰۹
- ۵-۷. لیست‌های عمومی ۱۱۲
- ۵-۸. پیاده‌سازی پشته با لیست پیوندی ۱۱۳
- ۵-۹. پیاده‌سازی صف با لیست پیوندی ۱۱۴
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱۱۵
- پاسخ تشریحی پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱۲۶

۶. درخت‌ها ۱۳۵

- ۶-۱. مقدمه ۱۳۵
- ۶-۲. تعاریف اولیه درخت ۱۳۵
- ۶-۳. درخت پر ۱۳۶
- ۶-۴. درخت دودویی ۱۳۶
- ۶-۵. الگوریتم تعیین تعداد گره‌های یک درخت دودویی ۱۳۸
- ۶-۶. نمایش ترتیبی درخت‌های دودویی ۱۳۹
- ۶-۷. پیاده‌سازی درخت دودویی یا اشاره گر ۱۴۰
- ۶-۸. پیمایش درخت‌های دودویی ۱۴۱
- ۶-۹. روش پیمایش preorder ۱۴۱
- ۶-۱۰. روش پیمایش postorder ۱۴۲
- ۶-۱۱. روش پیمایش inorder ۱۴۳
- ۶-۱۲. پیمایش غیربازگشتی درخت دودویی ۱۴۳
- ۶-۱۳. ساخت درخت دودویی با استفاده از پیمایش آن ۱۴۴
- ۶-۱۴. گرهی کردن درخت دودویی ۱۴۶
- ۶-۱۵. تست تساوی دو درخت ۱۴۶
- ۶-۱۶. پیمایش سطحی درخت‌های دودویی ۱۴۶
- ۶-۱۷. ادغام دو درخت دودویی ۱۴۷
- ۶-۱۸. انواع درخت‌های دودویی ۱۴۸
- ۶-۱۹. درخت‌های جست‌وجوی دودویی ۱۴۹
- ۶-۲۰. درخت‌های جست‌وجوی دودویی نخی ۱۵۴
- ۶-۲۱. کاربرد درخت‌های دودویی: رمزگذاری هافمن ۱۵۸
- ۶-۲۲. تبدیل درخت به درخت دودویی ۱۶۲
- ۶-۲۳. جنگل‌ها ۱۶۳
- پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱۶۴
- پاسخ تشریحی پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱۸۴

مقدمه

ساختمان داده‌ها، عنوان یکی از دروس بنیادی رشته کامپیوتر است که عموماً هر دانشجوی کامپیوتر پس از فراگیری یک زبان برنامه‌نویسی باید بگذراند. در این درس، دانشجو با شیوه‌های سازمان‌دهی داده‌ها و نحوه انتخاب یک ساختار مناسب برای یک مدل داده‌ای مفروض آشنا می‌شود. به علاوه، این درس یکی از دروس اساسی آزمون‌های کارشناسی ناپیوسته و کارشناسی ارشد است که هدف اصلی کتاب حاضر نیز هموار ساختن مسیر برای داوطلبان آزمون‌های مزبور می‌باشد. در هر فصل، ابتدا سعی شده است که مفاهیم اساسی درس به صورت مختصر و با پوشش سرفصل‌های متناظر بیان شود و جهت کسب آمادگی بیشتر خوانندگان سئوالات آزمون‌های کارشناسی ناپیوسته و کارشناسی ارشد سال‌های اخیر با تفکیک موضوعی به همراه پاسخ‌های تشریحی در پایان فصل آورده شده است.

در مدت تدوین این کتاب از مساعدت و راهنمایی‌های دوستان زیادی بهره‌مند بودیم که به این وسیله از زحمات همه این عزیزان قدردانی می‌شود. از مدیر محترم انتشارات علوم رایانه جناب آقای مهندس عین‌اله جعفرنژاد قمی که خود از پیشگامان کتب کامپیوتر در کشور هستند، سپاسگزاریم. تشویق و راهنمایی‌های ایشان، در هر یک از صفحات کتاب مشهود است به خصوص آن‌که اسکلت اصلی کتاب حاضر از کتاب ساختمان داده‌ها در پاسکال ایشان شکل گرفته است.

کار تایپ و صفحه‌آرایی کتاب با حوصله و دقت فراوان توسط سرکار خانم لیلا اعتصامی‌راد انجام شد و طراحی جلد کتاب نیز توسط سرکار خانم مریم پارسایی صورت پذیرفت که از زحمات این عزیزان قدردانی می‌شود.

در پایان از اساتید و دانشجویان گرامی که کتاب را مطالعه می‌فرمایند، خواهشمند است که لغزش‌های احتمالی کتاب را از طریق انتشارات به مؤلف اطلاع دهند تا در چاپ‌های بعدی اصلاح شود.