



دانشگاه پیام نور

پایگاه داده‌ها

(رشته‌های مهندسی کامپیوتر، فناوری اطلاعات و ریاضی)

www.ketab.ir

دکتر احمد فراهی

دکتر مصطفی حق جو

عنوان و نام پدید آور	حق جو، مصطفی، ۱۳۳۴ -
عنوان و نام پدید آور	پایگاه داده ها/ مصطفی حق جو، احمد فراهی.
مشخصات نشر	تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	دوازده، ۲۵۲ ص: مصور، جدول، نمودار.
فروست	دانشگاه پیام نور: ۱۴۲۴، گروه مهندسی فناوری اطلاعات: ۱/۲۳
شابک	978 - 964 - 387 - 444 - 5
وضعیت فهرست نویسی	قیفا
یادداشت	کتابنامه: ص. [۲۵۱] - ۲۵۲.
یادداشت	واژه نامه.
موضوع	پایگاه های اطلاعاتی -- آموزش برنامه های
موضوع	Databases -- Programmed instruction
ژانر	فراهی، احمد، ۱۳۳۸ -
شماره افزوده	دانشگاه پیام نور
رده بندی کنگره	۱۳۹۷ قح ۲/۹۷۸۷۴
رده بندی دیویی	۰۰۵/۰۷۱۱
شماره کتابشناختی	۰۱۷۵۷۱۱



دانشگاه پیام نور

پایگاه داده ها

مؤلفان: دکتر مصطفی حق جو - دکتر احمد فراهی

ویراستار علمی: دکتر اکبر مروهی نژاد

تهیه و تولید: دفتر تدوین و تولید کتاب و محتوای آموزشی
لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه پیام نور
شمارگان: ۳۰۰ نسخه

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول دی ۱۳۹۷

شابک: ۵ - ۴۴۴ - ۳۸۷ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN: 978 - 964 - 387 - 444 - 5

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی های دانشگاه پیام نور مجاز می باشد. فروش آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید.

(کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر محفوظ و متعلق به دانشگاه پیام نور است. تولید، کپی یا خلاصه برداری، نشر و ترجمه، چاپ، افست، توزیع گسترده، تهیه CD و ... این اثر یا بخشی از آن اعم از متن، طرح پشت و روی جلد و... بدون اخذ مجوز کتبی از معاونت فناوری و پژوهش دانشگاه خلاف مقررات و تعرض به حقوق مادی و معنوی دانشگاه است. متخلفین وفق قانون حمایت از مولفان و مصنفان و هنرمندان دارای مسئولیت حقوقی و کیفری بوده و تحت پیگرد قرار می گیرند.)

قیمت: ۱۵۵۰۰ ریال

آدرس فروشگاه مرکزی چاپ و انتشارات دانشگاه پیام نور: تهران، خیابان شهید رجایی،
نرسیده به تقاطع آزادگان، جنب ورزشگاه یادآوران. تلفن: ۵۵۵۰۲۱۰۴ - ۵۵۰۰۹۸۳۸

سایت فروش اینترنتی: <http://digibook.pnu.ac.ir>

فهرست مطالب

یازده

پیشگفتار

۱	فصل اول: شناخت پایگاه داده‌ها و محیط پایگاه‌های
۱	هدف کلی
۱	هدف‌های یادگیری
۲	مقدمه
۲	۱-۱ نسل‌های مختلف پایگاه داده
۲	۱-۱-۱ سیستم پرونده‌ای
۳	۱-۱-۲ سیستم مدیریت داده‌ها
۳	۱-۱-۳ سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها (DBMS)
۴	۱-۱-۴ سایر سیستم‌ها
۴	۲-۱ مدیریت پایگاه داده‌ها
۷	۱-۲-۱ تعریف پایگاه داده
۸	۲-۲-۱ انواع DBMS
۹	۳-۲-۱ اجزای DBMS
۱۰	۳-۱ ویژگی‌ها و امتیازهای پایگاه داده‌ها
۱۰	۱-۳-۱ پرسش
۱۲	۲-۳-۱ تراکنش
۱۵	۳-۳-۱ ذخیره و بازیابی بهینه داده‌ها
۱۸	۴-۱ مدل‌های پایگاه داده
۱۸	۱-۴-۱ مدل‌های ابتدایی (پیش رابطه‌ای)
۲۰	۲-۴-۱ مدل رابطه‌ای
۲۴	۳-۴-۱ مدل‌های جدید (فرا رابطه‌ای)
۲۴	۵-۱ معماری پایگاه داده‌ها

۲۴	۱-۵-۱ معماری چندلایه‌ای
۲۷	۱-۵-۲ اجزای لایه‌ها
۳۰	۶-۱ طراحی پایگاه داده‌ها
۳۱	۱-۶-۱ مراحل طراحی پایگاه داده‌ها
۳۲	۱-۶-۲ ابزار طراحی پایگاه داده‌ها
۳۲	۷-۱ جداول نمونه
۳۳	خلاصه فصل اول
۳۴	خودآزمایی تشریحی فصل اول
۴۱	تمرین‌های تشریحی فصل اول
۴۳	فصل دوم: مدل‌سازی معنایی
۴۳	هدف کلی
۴۳	هدف‌های یادگیری
۴۴	مقدمه
۴۵	۱-۲ روش‌های مدل‌سازی معنایی
۴۶	۲-۲ مدل‌سازی با روش ER
۴۷	۱-۲-۲ نوع پدیده یا موجودیت
۴۸	۲-۲-۲ صفت و انواع آن
۵۲	۳-۲-۲ نوع ارتباط
۵۳	۳-۲ نمودار ER
۵۳	۱-۳-۲ صفت در نوع ارتباط
۵۶	۲-۳-۲ وضعیت مشارکت در ارتباط
۵۶	۳-۳-۲ چندی یا ماهیت ارتباط (کاردینالیتی)
۵۹	۴-۳-۲ حد ارتباط
۶۰	۵-۳-۲ نوع پدیده ضعیف
۶۱	۶-۳-۲ صفت ممیزه
۶۲	۷-۳-۲ نوع ارتباط به مثابه نوع پدیده (ارتباط پدیده‌ای)
۶۲	۴-۲ مشکلات ER
۶۳	۱-۴-۲ دام حلقه‌ای
۶۴	۲-۴-۲ دام چندشاخه (چتری)
۶۵	۳-۴-۲ دام گسل (شکاف)
۶۷	۴-۴-۲ برخی تصمیم‌گیری‌ها در مدل‌سازی به روش ER
۶۷	۵-۲ مدل‌سازی با روش EER
۶۷	۱-۵-۲ تجزیه و ترکیب
۶۹	۲-۵-۲ تخصیص
۷۲	۳-۵-۲ تجمیع
۷۴	۶-۲ آشنایی با روش مدل‌سازی UML

۷۶	۲-۶-۱ اجزای UML
۷۶	۲-۶-۲ نحوه نمایش مفاهیم
۷۸	۲-۷ آشنایی با روش مدل سازی NIAM
۸۱	خلاصه فصل دوم
۸۲	خودآزمایی تشریحی فصل دوم
۸۵	تمرین های تشریحی فصل دوم
۸۷	فصل سوم: شناخت مدل رابطه ای و زبان یانی SQL
۸۷	هدف کلی
۸۷	هدف های یادگیری
۸۸	مقدمه
۸۸	۳-۱ مدل داده رابطه ای
۹۱	۳-۲ قواعد جامع
۹۳	۳-۳ انواع کلب
۹۵	۳-۴ انواع جامع در مدل رابطه ای
۹۵	۳-۵ زبان روالی SQL
۹۶	۳-۵-۱ جدول
۹۷	۳-۵-۲ انواع داده استاندارد
۹۸	۳-۵-۳ نوع داده کاربر-تعریف
۹۸	۳-۵-۴ تعریف پایگاه داده
۹۹	۳-۵-۵ تعریف جدول
۱۰۲	۳-۵-۶ تغییر جدول موجود
۱۰۳	۳-۵-۷ بارگذاری پایگاه داده
۱۰۸	۳-۵-۸ استخراج اطلاعات
۱۳۴	خلاصه فصل سوم
۱۳۴	تمرین های تشریحی فصل سوم
۱۳۷	فصل چهارم: جبر و حساب رابطه ای
۱۳۷	هدف های کلی
۱۳۷	هدف های یادگیری
۱۳۸	مقدمه
۱۳۸	۴-۱ جبر رابطه ای
۱۳۸	۴-۱-۱ انواع عمل گر ها
۱۴۸	۴-۱-۲ بهینه سازی پرسش
۱۵۴	۴-۱-۳ به روز در آوردن داده ها
۱۵۶	۴-۲ حساب رابطه ای دامنه ای
۱۵۶	۴-۲-۱ معرفی

۱۵۷	۴-۲-۲ انواع دستورها
۱۵۹	۴-۲-۳ خطر حلقه بی پایان
۱۵۹	۴-۲-۴ مقایسه با جبر رابطه‌ای و SQL
۱۶۰	خلاصه فصل چهارم
۱۶۱	خودآزمایی‌های تشریحی فصل چهارم
۱۶۲	تمرین‌های تشریحی فصل چهارم
۱۶۵	فصل پنجم: نرمال‌سازی
۱۶۵	هدف کلی
۱۶۵	هدف‌های یادگیری
۱۶۶	مقدمه
۱۶۶	۵-۱ مثال‌های جداول غیرنرمال
۱۶۸	۵-۲ وابستگی و نرمال‌سازی
۱۶۹	۵-۳ وابستگی تابعی
۱۷۰	۵-۳-۱ تعریف
۱۷۲	۵-۳-۲ یافتن مجموعه پوششی و مجموعه بهینه وابستگی
۱۷۴	۵-۳-۳ کلیدهای ساده
۱۷۵	۵-۳-۴ نمودار وابستگی تابعی
۱۷۷	۵-۴ تجزیه جداول به فرم‌های نرمال وابستگی تابعی
۱۷۷	۵-۴-۱ فرم نرمال اول
۱۷۸	۵-۴-۲ فرم نرمال دوم
۱۷۹	۵-۴-۳ صحت تجزیه جدول
۱۸۰	۵-۴-۴ فرم نرمال سوم
۱۸۲	۵-۴-۵ فرم نرمال BCNF
۱۸۶	۵-۵ وابستگی چندمقداری و فرم نرمال چهارم
۱۸۸	۵-۶ وابستگی پیوندی و فرم نرمال پنجم
۱۹۰	خلاصه فصل پنجم
۱۹۰	خودآزمایی تشریحی فصل پنجم
۱۹۲	تمرین‌های تشریحی فصل پنجم
۱۹۵	فصل ششم: آشنایی با مدل شی - رابطه‌ای و SQL3
۱۹۵	هدف کلی
۱۹۵	هدف‌های یادگیری
۱۹۵	مقدمه
۱۹۶	۶-۱ کاستی‌ها و امتیازهای مدل رابطه‌ای
۲۰۱	۶-۲ شی‌گرایی در پایگاه داده‌ها
۲۰۳	۶-۲-۱ مفاهیم بنیادین مدل شی‌گرا

۲-۲-۶ مدل شی - رابطه‌ای

۲۰۶

۳-۶ معرفی SQL3

۲۰۹

۱-۳-۶ ویژگی‌های غیرشی گرای

۲۰۹

۲-۳-۶ ویژگی‌های شی گرای

۲۱۱

۴-۶ مقایسه

۲۱۲

۵-۶ ارتباط پایگاه داده با زبان‌های برنامه‌سازی

۲۱۳

خلاصه فصل ششم

۲۱۴

تمرین‌های تشریحی فصل ششم

۲۱۵

فصل هفتم: آشنایی با مفاهیم پیشرفته

۲۱۷

هدف کلی

۲۱۷

هدف‌های یادگیری

۲۱۷

مقدمه

۲۱۸

۱-۷ شاخص

۲۱۸

۲-۷ کلان داده و رایانش ابری

۲۱۹

۳-۷ پایگاه داده NoSQL

۲۲۲

۴-۷ داده کاوی

۲۲۴

۵-۷ سیستم مدیریت جریان داده

۲۲۷

۶-۷ پایگاه داده توزیعی (نامتمرکز)

۲۳۰

۷-۷ پایگاه داده سیار (موبایل)

۲۳۴

خلاصه فصل هفتم

۲۳۶

تمرین‌های تشریحی فصل هفتم

۲۳۷

واژه‌نامه فارسی - انگلیسی

۲۳۹

واژه‌نامه انگلیسی - فارسی

۲۴۵

منابع

۲۵۱

پیشگفتار

چارلی چاپلین در ملاقات با آلبرت انشتاین: می‌دانی چرا این همه مردم از من استقبال می‌کنند؟ زیرا همه می‌فهمند من چه می‌گویم ولی هیچ‌کدام نمی‌فهمند تو چه می‌گویی!

در سال ۱۳۷۷ کتاب یک جلدی بانک اطلاعات علمی - کاربردی نوشته اینجانب، مصطفی حق‌جو توسط انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران چاپ و منتشر شد. این کتاب که بعداً به دو جلد برای دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد تبدیل شد، هنوز نیز پرتعداد و بارها به‌روز شده‌است. از آن زمان تاکنون علم و تکنولوژی پیشرفت زیادی کرده و نیاز به کتاب جدید پایگاه‌داده‌ها احساس می‌شود. شگفت‌آور نیست که مفاهیم اصلی کمابیش همان است که بود! زیرا پایگاه‌داده از مفاهیم بنیادین مهندسی نرم‌افزار است و ریشه‌های آن تغییر نکرده ولی صد البته هر روز تناورتر و پربارتر شده‌است. از سوی دیگر دانشگاه بزرگ پیام‌نور، که به وسعت ایران بزرگ گسترده است، نیازهای متفاوتی دارد. در این دانشگاه، دانشجویان به خوداتکا و جدیت دارند. کتاب‌های درسی این دانشگاه باید کاملاً خودخوان و همراه با مسائل حل‌شده و خودآزمایی‌های زیاد باشد. لازم به یادآوری است که امکاناتی چون تست‌های چهارگزینه‌ای را دانشگاه در اختیار دانشجویان قرار می‌دهد.

کتاب حاضر که از مبانی تا پیشرفت‌های اخیر را در پایگاه‌داده‌ها، در حد دوره کارشناسی می‌پوشاند، کتابی جدید و مبتنی بر نیازهای کنونی است. در این دوران که پایگاه‌داده‌ها به‌خوبی جای خود را در برنامه‌سازی کاربردی در زمینه‌های مختلف باز کرده‌است، اهمیت این مطلب دوچندان است. در این کتاب معماری و طراحی

پایگاه داده و پیاده سازی آن در مدل های رابطه ای و شی - رابطه ای و نیز آشنایی با مفاهیم جدید در پایگاه داده ها گنجانده شده است.

از خوانندگان گرامی، به ویژه اساتید معظم، متخصصان و کارشناسان ارجمند و دانشجویان عزیز کامپیوتر و فناوری اطلاعات تقاضای نقد راه گشا داریم.
از کسانی که در تدوین این کتاب همکاری کرده اند صمیمانه سپاسگزاری می شود:

سپاس بیکران از همکار ارجمند جناب آقای دکتر اکبر فرهودی نژاد و دستیارانش خانم ها شیدا واحد و هاجر شایق برای ویراستاری کل کتاب، رییس ریژه از دانشجویان مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات: سرکار خانم سیده زهرا محمدزاده برای تایپ و تدوین کل کتاب، سرکار خانم محرابه طغیانی برای پیشنهاد برخی از مسائل کاربردی، آقای محمدرضا ربانی برای اجرای پرسش های SQL، آقای ابوذر جباری برای همکاری در تدوین و تایپ فصل چهارم، آقای علیرضا احمدیان برای همکاری در پایگاه دانش.

با احترام:

دکتر مصطفی حق جو سانیجی

دانشیار مهندسی نرم افزار

دانشگاه پیام نور - مرکز بین المللی کیش

دکتر احمد فراهی

اساتید، مهندسی نرم افزار

دانشگاه پیام نور - سازمان مرکزی