

مفاهیم بنیادی ماکگاه داده ها



ویراست چهارم
(با بازبینی سراسری)

تألیف :

سید محمد تقی روحانی رانکوهی

سرشناسه	روحانی رانکوهی، محمدتقی، ۱۳۳۶ -
عنوان و نام پدیدآور	مفاهیم بنیادی پایگاه داده‌ها/تالیف محمدتقی روحانی رانکوهی
وضعیت ویراست	ویراست ۲
مشخصات نشر	تهران: جلوه، ۱۳۹۰
مشخصات ظاهری	۸۶۲ ص. : مصور، جدول، نمودار
فروست	مجموعه دانش و فن کامپیوتر
شابک	978-964-6618-50-3 : ۱۶۰۰۰ ریال
موضوع	پایگاه‌های اطلاعاتی
موضوع	پایگاه‌های اطلاعاتی رابطه‌ای
رده بندی کنگره	QAV۶/۹/۷۲، ۸۷ ۱۳۹۰
رده بندی دیویی	۰۰۵/۷۲
شماره کتابشناسی ملی	۲۴۵۴۴۱
تاریخ درخواست	۱۳۹۰/۰۵/۳۰
تاریخ پاسخگویی	۱۳۹۰/۰۶/۰۲
کد پیگیری	2454724



انتشارات جلوه (مرکز پخش کانون انتشارات علمی تلفن ۰۵۶۰۲۳۵۳)
۰۵۸۱۲۳۵۳-۰۵۶۱۰۱۴۸

نام کتاب	مفاهیم بنیادی پایگاه داده‌ها ویراست چهارم (با اصلاحات و افزوده‌ها)
تالیف	سید محمدتقی روحانی رانکوهی
لیتوگرافی	کلفام
چاپخانه	میلاد
صحافی	الوندی
چاپ اول	۱۳۹۰
تعداد	۳۰۰۰ نسخه
شابک	978-964-6618-50-3 ۹۷۸-۹۶۴-۶۶۱۸-۵۰-۳
قیمت	۱۶۰۰۰ تومان

حق چاپ محفوظ و مخصوص انتشارات جلوه می‌باشد.

به نام آنکه جان را فکرت آموخت
چراغ دل به نور جان پرافروخت

درباره ویراست چهارم

سپاس یزدان پاک یکتا را که حاصل سالها تلاش این معلم برای جویندگان دانش بهره داشت، آنسان که ویراست سوم این کتاب در چاپ - نشر دوازدهم است و اینک ویراست چهارم، برای چاپ - نشر سیزدهم و نمی دانم تا چند، پیشکش می شود.

دگرگونی های این ویراست نسبت به ویراست سوم، چنین اند:

- افزودن عبارات یا جملاتی در مواردی، برای شرح بیشتر موضوع
- بازنویسی برخی از مطالب، در بیشتر گفتارها، برای دقت یا توضیح بیشتر مطلب
- تأکید روی بعضی از نکات مهمتر
- افزودن نکاتی در پاره ای از گفتارها، گاه با عنوان نکته، و گاه با عنوان توجه یا تأکید
- درج مثال های دیگر، جای جای
- درج تمرین های دیگر در پایان بعضی از گفتارها
- تغییر برابر فارسی برخی از واژه های خارجی
- درج چند موضوع دیگر برای مطالعه بیشتر در پایان بعضی از گفتارها، با این هدف که دانشجوی رشته های علوم و مهندسی کامپیوتر، چنانچه بخواهد، بیشتر اندیشه ورزی کند.

- افزودن چند عنوان داخلی در چند گفتار
- رسم چاقوب برای شکل ها به منظور وضوح بیشتر
- تغییر قلم متن در پاره ای از مطالب
- درست سازی غلط های چاپی

صمیمانه سپاسگزار خوانندگان عزیزی هستم که نظرات بهترساز خود را از سر مهر اظهار داشته اند. امید که این مهر همچنان ادامه یابد.

باید که از دانش آموخته گرامی جناب آقای شهریار محفوظی و نیز سرکار خانم مانا جوانپور، بیاس تلاش بسیار در آماده سازی این ویراست تشکر کنم.

- تغییر شماره گفتارهای شماره یازده به بعد به دوازده تا آخر

II : افزوده‌ها

- درج مطالب جدید در بیشتر گفتارها : اعم از موضوع ، مثال ، شکل ، نکته و تمرین ، از یک جمله تا در مواردی چند صفحه
- درج مشخصات منابع جدید در فهرست منابع
- درج مدخل‌های جدید در واژه‌نامه‌ها

III : کاسته‌ها

- حذف پاره‌ای از مطالب جای‌جای
- حذف یک پیوستار : گرامر SQL
- حذف برخی از شکل‌ها
- حذف ارجاعات در بعضی موارد که مطلب از اهمیت تئوریک چندانی برخوردار نبوده است
- حذف مدخل‌هایی از واژه‌نامه‌ها

IV : جابه‌جایی‌ها

- جابه‌جایی بعضی از مطالب از جایی در یک صفحه به جایی دیگر در همان صفحه ، یا صفحات دیگر در همان گفتار
- جابه‌جایی بخش مقدماتی دستورات SQL از گفتار یازدهم به گفتار چهارم
- جابه‌جایی بحث مهم "استقلال داده‌ای" به گفتار سیزدهم در بخش مزایای مفهوم دید
- خارج کردن بحث جبر رابطه‌ای و حساب رابطه‌ای از گفتار دهم و درج آن‌ها در یک گفتار مستقل : گفتار یازدهم
- جابه‌جایی تمرینات درون گفتاری به پایان هر قسمت منظور از قسمت یعنی مقداری از متن درون گفتار که عنوان داخلی خاص خود را دارد
- جابه‌جایی "موضوع مطالعه بیشتر" از متن گفتار به بعد از تمرینات پایان گفتار

دیگر این که :

- پیشگفتارهای ویراست اول و دوم را تغییر نداده‌ام ، هرچند آمارهای ارائه شده در پیشگفتار ویراست اول ، در این ویراست تغییر کرده‌اند .
- پیداست که میزان ارزش و اهمیت نظری و عملی محتوای همه‌ی گفتارها یکسان نیست . بی‌تردید صاحبان علم و اهلیت در حیطه‌ی دانش و فن پایگاه داده‌ها از این

نکته به خوبی آگاهند . اما مطالبی که به نظر می آید اولویت تدریس در یک ترم معمول نداشته باشد (به دلایل متفاوت) را در فهرست مطالب با علامت ستاره مشخص کرده ام .

- تعداد تمرینات درج شده در پایان بعضی از گفتارها زیاد است . می توان از بین آنها به تعداد مناسب انتخاب کرد .

در پایان :

لازم است از کوشش و تلاش بسیار آقای شهریار محفوظی در صفحه آرایی ، نسخه خوانی و آماده سازی این ویراست صمیمانه تشکر کنم . موفقیت روزافزون ایشان را آرزومندم .

از ناشر محترم این کتاب و سایر کتاب هایم بسیار سپاسگزارم و امیدوارم در خدمت به دانش و فن کامپیوتر بیش از پیش موفق باشند .

سید محمد تقی روحانی رانکوهی

تهران پاییز ۱۳۸۶

به نام آنکه جان را فکرت آموخت
چراغ دل به نور جان برافروخت

به جای مقدمه ویراست دوم

"علم دریایی است بی حد و کنار"
"طالب آنست غوامی بحار"
"گر هزاران سال باشد عمر او"
"او نگردد سیر خود از جستجو"
"علمهای اهل دل حمالشان"
"علمهای اهل تن آحمالشان"
"علم چون بر دل زنده باری شود"
"علم چون بر تن زند باری شود"

اینک که چاپ سوم و بازویراسته این کتاب (با اصلاحات و افزوده‌ها) منتشر می‌شود ، فرصت را مغتنم شمرده ، از همه اصحاب علم و صاحب نظران محترم که به این تألیف ارج نهادند و آنرا شایسته فخر عنوان "کتاب سال" و نیز "کتاب برگزیده دانشگاهی" دانسته‌اند ، فروتنانه سپاسگزارم .

تهران - زمستان ۱۳۸۲

سید محمد تقی روحانی رانکوهی

به نام خداوند جان و خرد
کزین برتر اندیشه بر نگذرد
خداوند نام و خداوند جای
خداوند روزی ده رهنمای
خرد را و جان را همی سنجد او
در اندیشه سخته کی گنجد او

پیشگفتار

سپاس یزدان پاک یکتا را که زمان ، توان ، خرد و جان پدید آوردن این کتاب را به این معلم عطا فرمود.
و اما بعد :

۱: چرا این کتاب؟

شاید پرسیدنی باشد: چرا این کتاب ؟ حالی که کتاب "مقدمه‌ای بر پایگاه داده‌ها" (کتاب تشویقی در مراسم کتاب سال ۷۳) از همین قلم اینک به چاپ چهارم رسیده است . سرراستانه و نه چندان کوتاهانه در پاسخ می‌گویم که سبب تألیف این اثر چند است :

۱- از تاریخ چاپ - پخش نخست کتاب "مقدمه‌ای بر پایگاه داده‌ها" تاکنون تعدادی کتاب معتبر خارجی منتشر و یا با تغییراتی تجدید چاپ شده‌اند و انبوهی مقالات و ... لازم آمد که برخی از این منابع حتی الامکان دیده شوند و کتابی دیگر در زمینه پایگاه داده‌ها فراهم آید .

۲- ترانهش (انتقال) بهری از نوزده سال تجربه تدریس این درس در چندین دانشگاه ، به هر که خواهان آن باشد.

۳- کتاب را به عنوان یک متن درسی (صد البته پیشنهادی) برای درس "پایگاه داده‌های دوره کارشناسی" نوشته‌ام ، مگر مورد استفاده مدرسین محترم این درس و دانشجویان عزیز قرار بگیرد (و نمی‌دانم تا چه حد "مقبول طبع مردم صاحب‌نظر شود") .

۴- به این امید نوشته‌ام که این "شیوه تألیف متن درسی" - که در هیچ متن درسی خارجی سراغ ندارم ، شاید وجود داشته باشد - معرفی شود ، باشد کسانی در آن اندیشه کنند ، به عنوان طرزی در این کار مهم ... ، شود آیا که این امید واهی نباشد؟

۵- کتابی که اینک پیش رو دارید حاوی تنها بخشی از مفاهیم بنیادی پایگاه داده‌ها است با "حال و هوایی" که در کلاس درس "پایگاه داده‌ها" در دوره کارشناسی تدریس می‌کنم - اما با چندی بیشتر و فکر می‌کنم با چونی بهتر - منهای سبک چندگانه گفتارم با طنز آلودگی تلخ و شیرینش ، و نیز منهای برخی کلمات و اصطلاحات ساختگی و به ظاهر "شطح" وار کلامم در کلاس و کسی که به جلسات تدریسم آمده باشد ، بهتر حس می‌کند که چه می‌گویم ... ؛ به گمانم شاید چندان بیهوده نباشد که حال و قال کلاس از گفتار به نوشتار درآید ، آخر "این قافله عمر عجب می‌گذرد" و می‌بینم که :

"این برف را دیگر سرباز ایستادن نیست"

"برخی که بر ابرو و به موی ما می‌نشینند ..."

و هر آینه اگر این تلاشم هوده باشد ، خوشا ...

۲: حال و هوای کتاب

حال و هوای کتاب ، نسبت به کتاب قبلی‌ام (چاپ اول : ۷۲) ، کاملاً دیگر است . در این کتاب سعی کرده‌ام مطالب کتاب قبلی را مگر در حداقل لازم ، آنهم از نظر عنوان مباحث ، تکرار نکنم . البته به لحاظ مفاهیم و موضوعات ، مشترکاتی بین این کتاب و آن کتاب وجود دارد (همچنان که در تمام کتابهای این زمینه ، چنین است) . ولی تفاوت‌های محتوایی ، ساختاری ، سبکی و شیوه‌ای بین این دو کتاب را خواننده آگاه ، حتی با نگاهی گذرا ، در می‌یابد . بویژه لزومی به ذکر بسیاری از مطالب کتاب قبلی در این کتاب ندیدم و حتی اکثر مفاهیم مشترک بین دو کتاب ، در این کتاب با دقایق و ظرایف بیشتر و بطور زرفتر و گسترده‌تر بیان شده‌اند . بعلاوه در این کتاب موضوعات و مباحث زیادی آمده‌اند که اصلاً در آن کتاب وجود ندارند و برعکس . در واقع این کتاب ، کتابی دیگر است در پایگاه داده‌ها و نه یک "ویراست نو" از آن کتاب ، و تازه این دو کتاب با هم : "چو شبنمی است که بر بحر می‌زند رقمی" ، زیرا که : "هزار نکته باریکتر ز مو اینجاست" !

هرجا که نیاز به نقل قول مستقیم یا غیر مستقیم یا احیاناً تلخیص مطلبی از منبعی بوده است، منبع را حتی الامکان یا در خود متن و یا در پانویست مشخص کرده‌ام. تقریباً تمام مثالهای کتاب ویژه همین کتاب است، هرچند ممکن است در بعض منابع، به لحاظ موضوع مثال، برخی مثالهای مشابه وجود داشته باشد (از جمله در فصلی از کتاب قبلیم و نیز در فصلی از مباحث کلاس). حتی هرجا شکل یا مثال و یا تمرینی از منبع دیگری برگرفته‌ام همان جا منبع را مشخص کرده‌ام.

آگاهان در این زمینه بهتر می‌دانند که بیش از صد و پنجاه کتاب آکادمیک خارجی (گذشته از کتابهای کاربردی و تجاری) در دانش و تکنولوژی پایگاه داده‌ها منتشر شده است به عنوان کتاب درسی و یا کتاب مرجع، بعضاً هم برای دوره کارشناسی و هم برای دوره کارشناسی ارشد (در پیوستار ۴ فهرستی از این منابع آمده است). بی‌تردید بیشتر این کتابها برآمد سالها تدریس و پژوهش‌اند و همه مؤلفین هم از "پایگاه داده‌ها" می‌نویسند، هر یک به سبک و سیاق خود. (از این میان منابعی چون [DATE 00]، [ELMA 00]، [ULLM 97]، [SILB 99]، [RAMA 98] و [CONN 99] از جمله منابع معتبر در زمینه پایگاه داده‌ها هستند (البته همه منابع خارجی هم لزوماً از دقت و عمق کافی برخوردار نیستند)). این کتاب هم از "پایگاه داده‌ها" می‌گوید در مجالی محدود (درس دوره کارشناسی مهندسی و علوم کامپیوتر)، لابد:

"چون صوفیان به حالت و رقمند مقتدا"

"ما نیز هم به شعبده دستی برآوریم"

و صد البته بی‌هیچ ادعایی: "این متاعم که همی‌بینی و کمتر زینم" (اصلاً فاش می‌گویم که: این "کمترین اهالی دانش و فن" را هیچ ادعایی در هیچ زمینه‌ای نیست: آخر در زمانه پیشرفتهای خیره‌کننده دانش و تکنولوژی، در این رشد تصاعدی نوماشینیسیم، در این گسترش مهار نشدنی سوپرانفرماتیسیم و در برابر تازش دیگر تاب نیاوردنی اولترا تکنوترونیسیم (که سوگمندانه باید گفت چندان هم با معنویت و آدمیت همسویی ندارد)، جای چه ادعایی باقی می‌ماند؟ بگذریم ...).

* این سه منبع، نشر ۲۰۰۲ هم دارند.

** به فهرست منابع این کتاب مراجعه شود.

۳: شیوه ارائه مطالب در کتاب

در ارائه مطالب - حتی الامکان - سعی کرده‌ام چگونه عمل کنم که تاکنون در کلاس درس، یعنی :

۱. موضوعی را مطرح کنم.
 ۲. نکات مهمتر ناظر به موضوع را با قید کلمه "نکته" ذکر کنم.
 ۳. ناظر به موضوع و "نکته"ها، تعدادی پرسش تحت عنوان "کنجکاوی" (پرسشی ظریف که لازمه پاسخ دادن آن، درک درست موضوع و "نکته"های آنست) مطرح کنم.
 ۴. ناظر به موضوع و "نکته"ها، تعدادی "تمرین درون گفتاری" طرح کنم.
 ۵. در بعضی از مباحث، موضوع یا موضوعاتی را تحت عنوان "موضوع مطالعه بیشتر" پیشنهاد کنم (تا دانشجوی علاقمندتر، به این کار تکمیلی اقدام کند).
- و بعلاوه، در پایان هر گفتار، تمرینات دیگری، ناظر به مطالب مهمتر گفتار، به عنوان "تمرینات پایان گفتار" اضافه کرده‌ام.

۴: محتوای کتاب

همانطور که گفته آمد در این کتاب تنها به بخشی از مفاهیم مبنایی دانش و تکنولوژی پایگاه داده‌ها و اصول مدلسازی و طراحی آن پرداخته می‌شود. مفاهیم دیگر و برخی مباحث تکمیلی (برای دوره کارشناسی ارشد) خارج از حیطه این اوراق است. مطالب اخیر در کتاب دیگری آورده می‌شوند که در دست تألیف است، تا "فردا چه بازی کند روزگار" ...

کتاب پانزده "گفتار" دارد. هر گفتار از یک یا چند جلسه درس - بسته به ماهیت و اهمیت موضوع گفتار - تشکیل شده است. کتاب جمعاً سی و هفت درس را شامل می‌شود. در تنظیم مطالب هر گفتار، خودم را در خلوت نوشتن برده‌ام به خلوت کلاس درس، پای تخته، در آشوب گرد و غبار گچ - که سالها بر سر و روی من و امثال من نشسته و می‌نشند - و روبروی دانشجو قرار داده‌ام ولی بجای گفتن، نوشته‌ام! تا حدی با همان حال و قال کلاس ...

در جدول* شماره ۱، شماره، عنوان و تعداد جلسه درس پیشنهادی برای هر گفتار آمده است. توضیح اینکه هر جلسه درس، هشتاد دقیقه فرض شده است (از پانزده گفتار، شش

* در ویراست حاضر، محتوای هر چهار جدول ارائه شده در این پیشگفتار، تغییر کرده‌اند.

گفتار ، تک درسی‌اند و شاید کمتر یا بیشتر از هشتاد دقیقه وقت لازم داشته باشند) . تعداد درسهای یک گفتار (غیر از گفتارهای تک درسی) می‌تواند یک واحد بیشتر یا کمتر شود (بستگی دارد به نظر مدرس محترم) ، در این صورت امکاناً باید تعداد درسهای گفتاری دیگر یک واحد کمتر یا بیشتر شود .

میزان مطلب یک درس و حدود آن را در گفتارهای دارای بیش از یک درس مشخص نکرده‌ام تا مدرس محترم ، با توجه به مطالب درس در "برنامه مصوب" ، بر اساس "طرح درس" و شیوه تدریس خود ، سطح علمی- فنی دانشجویان و عوامل دیگر ... در این مورد تصمیم بگیرد .

جدول ۱ : محتوای کتاب

شماره گفتار	عنوان گفتار	تعداد جلسات درس هر گفتار (پیشنهادهای)
یکم	مقدمه درس	۱
دوم	پایگاه داده‌ها و عناصر اصلی محیط آن	۱
سوم	مدلسازی معنایی داده‌ها	۳
چهارم	پایگاه داده‌ها در محیط انتزاعی (آشنایی با ساختار داده‌ها)	۲
پنجم	معماری پایگاه داده‌ها	۲
ششم	سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها (DBMS)	۱
هفتم	مدیر پایگاه داده‌ها	۱
هشتم	مزایا و معایب تکنولوژی پایگاه داده‌ها	۱
نهم	معماری‌های سیستم پایگاهی	۲
دهم	مفاهیم اساسی مدل رابطه‌ای	۹
یازدهم	آشنایی با یک زبان رابطه‌ای : SQL	۴
دوازدهم	دیدهای رابطه‌ای	۱
سیزدهم	طراحی پایگاه داده‌های رابطه‌ای : روش بالا به پایین	۲
چهاردهم	طراحی پایگاه داده‌های رابطه‌ای (روش سنتز : نرمالسازی رابطه‌ها)	۵
پانزدهم	طراحی فیزیکی پایگاه داده‌ها	۱

* در این جلسه ، معمولاً مطالبی در معرفی درس ، منابع آن و وظایف دانشجو در درس گفته می‌شود . البته می‌توان قسمت تاریخچه را هم گسترده‌تر بیان کرد و درباره اهمیت دانش و تکنولوژی پایگاه داده‌ها توضیحات بیشتری ارائه داد .

در نه گفتار اول به مفاهیم بنیادی دانش و تکنولوژی پایگاه داده‌ها می‌پردازیم که معمولاً در گونه‌های مختلف پایگاه داده‌ها مشترکند. این قسمت ۱۴ درس دارد، البته اگر گفتارهای ششم، هفتم و هشتم، هرچند در جای خود حاوی مطالب بسیار مهم هستند (بویژه در عمل)، بطور اجمال در کلاس مطرح شوند و مطالعه بیشتر محتوای آنها به دانشجویان واگذار گردد. در شش گفتار بعدی شامل ۲۳ درس، اساساً مفاهیم، طرح‌ها و تکنیکهای مربوط به پایگاه داده‌های رابطه‌ای، که در حال حاضر رایج‌تر هستند، مطرح می‌شوند. گفتار دوازدهم را می‌توان بطور خلاصه و در حد ایده‌های مهمتر آن، در کلاس مطرح کرد و گفتار پانزدهم را می‌توان به عنوان مطالعه بیشتر به دانشجویان واگذار کرد.

در جدول شماره ۲ آمارهای دیگری در مورد هر گفتار ارائه شده است: در این جدول، تعداد مثالها، "نکته"ها، "کنجکاو"ها، "تمرینات درون گفتاری"، "موضوع مطالعه بیشتر" و تمرینات پایان گفتار آورده شده‌اند. همانطور که در این جدول دیده می‌شود، تعداد این مواد در گفتارها یکسان نیست و منطقی است که چنین نباشد، زیرا ماهیت و اهمیت گفتارها و کمیت مطلب آنها یکسان نیست. ضمناً در برخی از گفتارها، بعضی از تمرینات پایان گفتار، خود شامل تعدادی تمرین هستند (این تعداد در محاسبه جمع کل تمرینات پایان آن گفتارها منظور شده است).

جدول ۲: آمارهایی در مورد هر گفتار

شماره گفتار	مثال	نکته	کنجکاو	موضوع مطالعه بیشتر	تمرین درون گفتاری	تمرین پایان گفتاری
یکم	۰	۵	۵	۳	۳	۸
دوم	۱	۱۱	۹	۳	۶	۱۵
سوم	۳۶	۳۱	۳۲	۲	۱۷	۵۶
چهارم	۲۹	۳۰	۳۲	۵	۲۹	۲۸
پنجم	۴	۲۳	۱۰	۲	۹	۱۳
ششم	۴	۱۴	۷	۱	۵	۲۰
هفتم	۰	۴	۴	۱	۳	۱۵
هشتم	۲	۱۳	۱۵	۱	۶	۷
نهم	۶	۸	۱۶	۶	۱۰	۱۵
دهم	۸۲	۶۶	۴۰	۱۰	۵۰	۶۰
یازدهم	۷۶	۴۸	۳۴	۱۰	۵۱	۱۰۰
دوازدهم	۳۱	۸	۱۲	۳	۲۰	۵۶
سیزدهم	۱۳	۱۱	۲۱	۱	۷	۶۹
چهاردهم	۳۰	۴۷	۲۶	۳	۳۷	۷۹
پانزدهم	۳	۹	۱۰	۱	۳	۲۴

در جدول شماره ۳ کل تعداد این مواد در کتاب ، آمده است .

جدول ۳ : جمع آمارهای جدول ۳

مثال	نکته	کنجکاوی	موضوع مطالعه بیشتر	تمرین درون گفتاری	تمرین پایان گفتاری
۳۱۷	۳۲۸	۲۷۳	۵۲	۲۵۷	۴۶۵

مثالها ، "نکته" ها ، "کنجکاوی" ها ، "تمرینات درون گفتاری" ، "موضوع مطالعه بیشتر" و تمرینات پایانی در هر گفتار جداگانه و از یک شماره گذاری شده‌اند .

هرچند در این کتاب در گفتار یازدهم ، زبان SQL استاندارد (استاندارد) (زبان سیستمهای رابطه‌ای) در سه نسخه SQL1 ، SQL2 و SQL3 اجمالاً معرفی می‌شود (در این کتاب اصلاً سیستم رابطه‌ای مثال ارائه نمی‌شود ، در کتاب قبلی‌ام چند نمونه سیستم رابطه‌ای معرفی شده‌اند) ، اما مدرس محترم می‌تواند در صورت تمایل ، به جای آن ، یک سیستم رابطه‌ای نمونه (و مورد قبول مؤلفین منابع معتبر خارجی) را معرفی و نسخه (ویراست) SQL همان سیستم را تدریس فرماید . اصلاً توصیه نمی‌شود که بیش از پنج جلسه زمان در این کار صرف شود ، زیرا دانشجویان در درس "آزمایشگاه پایگاه داده‌ها" فرصت یادگیری بیشتر یک سیستم رابطه‌ای و کار عملی با آن را دارند ، به شرط آنکه مفاهیم مبنایی و اصول درس را به ژرفی آموخته باشند .

این کتاب پنج پیوستار دارد به شرح جدول شماره ۴.

جدول ۴ : مشخصات پیوستارها

شماره پیوستار	موضوع
۱	مثالی از : مدلسازی معنایی و طراحی منطقی (پایگاه داده‌های آموزشی دانشکده)
۲	خلاصه راهنمای آزمایشگاه پایگاه داده‌ها
۳	گرامر زبان SQL
۴	فهرست منابع پایگاه داده‌ها
۵	واژه نامه

۵: کاربرد کتاب

بیشتر گفته‌ام و بار دیگر تأکید می‌کنم که این کتاب فقط برای دوره کارشناسی نوشته شده است. اگرچه تجربه سالها تدریس نشان می‌دهد که ارائه همه مطالب این کتاب، با تمام ظرایف و دقایق آن، در یک ترم ناممکن است. البته فصلهایی از کتاب، به تمامی و یا بطور گزینشی، بسته به نظر مدرس محترم، می‌تواند در دوره‌های آموزش تخصصی یا مهارتی برون دانشگاهی و نیز در دوره کاردانی تدریس شود. کتاب همچنین می‌تواند در مدلسازی، طراحی و پیاده سازی "سیستمهای پایگاهی کاربردی" سودمند باشد، و البته "مشک آنست که خود ببوید ...".

۶: توصیه

شایان ذکر است که مطالعه دقیق متن هر گفتار و توجه عمیق به مطالب آن لازم، اما کافی نیست. دانشجویان باید سعی کنند پاسخ "کنجکاو"ها و تمرینات را بیابند تا تسلط نسبی در موضوع پیدا کنند. علاوه بر بررسی متون معتبر خارجی نیز اکیداً توصیه می‌شود. خواننده مروراید غلطان باید غواص در ژرفا باشد، و گرنه با بازی در سطح دریا، جز خس و خاشاک بر نخواهد گرفت ... و نیز دانشجویان باید در درس "آزمایشگاه پایگاه داده‌ها" به قدر کفایت کوشا باشند تا مفاهیم و اصول درس را طی یک کار عملی چند مرحله‌ای و سامانمند، بهتر و بیشتر درک کنند و روشها و تکنیکها را در عمل یاد بگیرند. آگاهان در دانش و تکنولوژی پایگاه داده‌ها به خوبی می‌دانند و دانشجویان نیز باید آگاه باشند که این درس - و نیز درس "ذخیره و بازیابی اطلاعات" که پیش‌نیاز این درس است و در آن به "سیستم و ساختار فایلها" با روشی تحلیلی و رهیافت (مشی) مهندسی پرداخته می‌شود - در زمره درسهایی هستند که در عمل، کاربرد بسیار دارند (و البته روشن است که میزان کاربرد هر درسی بستگی به سطح علمی - فنی کار، میزان دانش استفاده‌کننده و مهارت او در به کار بستن دانسته‌های علمی - فنی دارد). پیدا است که لازمه به کارگیری هر دانش و تکنولوژی، داشتن آگاهی علمی - فنی کافی و درک اصولی و وافی از مفاهیم بنیادی آن است. یک کارشناس یا مهندس نمی‌تواند بدون داشتن دانش ژرف، منسجم و پویا در رشته خود و نیز در علوم پایه به ویژه ریاضیات و منطق، و همچنین، دید علمی و بینش

فنی درست، کاری در خور توجه انجام دهد، طرحی نو در افکند، مسأله‌ای را بررسی و تحلیل کند و تدبیری کارا در حل آن بیاندیشد: "درخت تو گر بار دانش بگیرد ...".

۷: پایان سخن

هر چند این کتاب حاصل سالها تجربه تدریس و پژوهش در متون معتبر آکادمیک و تکنیک است، با این همه می‌تواند از نظر علمی - فنی کمداشتها و اشتباهاتی داشته باشد. مسئولیت اشتباهات (غیر از آنچه که چاپی است) را می‌پذیرم. بنابراین در این مجال:

از همه همکاران ارجمند دانشگاهی، دانشوران، مهندسين و کارشناسان محترم برون دانشگاهی و نیز دانشجویان عزیز صمیمانه خواهشمندم کژیه‌ها، کاستیه‌ها و خطاهای این کتاب را بر من آشکار سازند و رای‌های به‌ترساز خود را ارائه فرمایند، از پیش فروتنانه سپاسگزارم.

به همه رابمندان، پژوهشگران و مؤلفین ژرف‌نگر در زمینه پایگاه داده‌ها، در هر تاریخ و جغرافیا، ادای احترام می‌کنم، به ویژه به آنهایی که از آثارشان در پدید آوردن این اثر بهره برده‌ام.

از ناشر محترم و همه کسانی که به کار چاپ - پخش این کتاب همت گمارده‌اند، صمیمانه سپاسگزارم و امیدوارم که مدیریت "انتشارات جلوه" بیش از پیش در خدمتگزاری به جامعه علمی- فنی کشور، موفق و مؤید باشد.

از همه یاورانی که به نحوی در آماده‌سازی این کتاب تلاش کرده‌اند، بسیار متشکرم از جمله دانش آموختگان عزیز:

۱- خانم مانا جوانپور و آقای شهریار محفوظی به پاس سعی وافر، دقت بسیار و حوصله سرشارشان در اصلاح فایلهای اولیه متن کتاب، تایپ گفتار پانزدهم و پیوستارها، آماده کردن ملحقات دیگر، رسم شکله‌ها، نسخه خوانی، اعمال تصحیحات تایپی مکرر و نهایتاً آمایش متن کامل کتاب با تمام ظرایف و ریزه کاریهایش، برای چاپ.

۲- آقای آرش جلالی برای دستیاری ایشان در اصلاح و تکمیل نسبی فرمهای فنی آزمایشگاه پایگاه داده‌ها (پیوستار ۲).

۳- خانم سناز خان افشار به خاطر تایپ نسخه اولیه نیمه اول کتاب.

۴- آقای صالح میرمرتضوی به خاطر تایپ همین پیشگفتار و اعمال اصلاحات چندباره

در آن.

موفقیت بیشتر این دانش دوستان عزیز را آرزومندم.

و نیز خانم ژاله ترهنده (تایبست) ، تایپ نسخه اولیه فصلهای دهم تا چهاردهم را انجام داده است ، از ایشان هم ممنونم .
دیگر اینکه اگر با تألیف این کتاب ، خدمتی به دانش و فن کامپیوتر در ایران کرده باشم ، همین توفیق خدمت را پاداش معنوی تلاش خود می دانم .
این کتاب را در سهم خود به همسر و دو فرزندم پیشکش می کنم که سالهاست شاهد صبور ، صمیمی ، همدل و مهربان تلاشهایم در یاد گرفتن و گاه یاد دادن هستند ، و این مایه پذیرش و تاب تا کی ، با خداست .

تهران تابستان ۱۳۸۰
سید محمد تقی روحانی رانکوهی

پی نوشت (برای ویراست دوم چاپ سوم) :

در ویراست قبلی این کتاب ، به رغم توجه و دقت آماده کنندگان کتاب ، بویژه نسخه خوان محترم ، مواردی اشتباه چاپی آشکار شده است .

در این فرصت از همه خوانندگانی که این موارد را نمایانده اند ، صمیمانه تشکر می کنم . در این ویراست کوشش شده است تا ایرادها برطرف شوند . به علاوه جای جای برای دقت بیشتر مطلب ، تغییراتی در بیان مطلب داده شده ، مطالبی افزوده شده ، چند مطلب حذف شده و تمرینات دیگری در پایان گفتارها اضافه شده است . ضمناً نظر همکاران محترمی که أحياناً از این کتاب ، به عنوان منبع درسی ، استفاده می کنند را به دو پیشنهاد زیر جلب می کنم :

۱- تدریس مطالب با عنوان ستاره دار در فهرست مطالب ، اولویت نداشته باشد .

۲- انجام تمرینات ستاره دار ، اختیاری باشد .

مؤلف

نشانی : دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر ، دانشگاه شهید بهشتی ، لوین - تهران . کدپستی : ۱۹۸۳۹

فهرست مطالب

I	درباره ویراست چهارم
III	درباره ویراست سوم
VII	به جای مقدمه ویراست دوم
IX	پیشگفتار

یک	فهرست مطالب
بیست و پنج	فهرست اشکال
۱	گفتار ۱: مقدمه درس
۱	۱: کلیات
۴	۲: تاریخچه
۶	۳: یادآوری تعریف داده
۷	۴: یادآوری تعریف اطلاع
۸	* ۵: اشاره‌ای به مفهوم دانش
۱۱	تمرینات
۱۳	گفتار ۲: پایگاه داده‌ها و عناصر اصلی محیط آن
۱۳	۱: پایگاه داده‌ها چیست؟
۱۴	۱-۱: تعریف پایگاه داده‌ها
۱۶	۲-۱: مراحل کلی کار در رهیافت فایلینگ
۱۸	۱-۲-۱: معایب رهیافت فایلینگ
۱۹	۲-۲-۱: مفهوم افزونگی
۲۰	۳-۱: مراحل کلی کار در رهیافت پایگاهی (بحث مقدماتی)
۲۴	۲: عناصر سیستم پایگاهی
۲۴	۱-۲: سخت افزار

۱۰۶	۳-۱-۲: شمای پایگاه داده‌های جدولی (ساده شده)
۱۰۹	۴-۱-۲: عملیات در پایگاه داده‌های جدولی
۱۰۹	۱-۴-۱-۲: عمل بازیابی
۱۱۲	۲-۴-۱-۲: عملیات ذخیره‌سازی
۱۱۴	۵-۱-۲: آشنایی با SQL (مقدماتی)
۱۱۵	۱-۵-۱-۲: دستورات تعریف داده‌ها
۱۱۸	۲-۵-۱-۲: دستورات برزش داده‌ها در اسلوب اندرکنشی (تعاملی)
۱۱۹	۱-۲-۵-۱-۲: بازیابی از یک جدول
۱۲۷	۲-۲-۵-۱-۲: بازیابی از بیش از یک جدول
۱۳۱	۳-۲-۵-۱-۲: دستورات عملیات ذخیره‌سازی
۱۳۵	۶-۱-۲: برخی ویژگیهای ساختار داده جدولی
۱۳۶	۷-۱-۲: مفهوم آنومالی
۱۳۶	۲-۲: آشنایی با ساختار داده سلسله مراتبی
۱۳۷	۱-۲-۲: عناصر ساختاری
۱۳۹	۲-۲-۲: طراحی پایگاه سلسله مراتبی
۱۴۴	۳-۲-۲: شمای پایگاه داده‌های سلسله مراتبی (ساده شده)
۱۴۵	* ۴-۲-۲: عملیات در پایگاه داده‌های سلسله مراتبی
۱۴۸	۵-۲-۲: برخی ویژگیهای ساختار داده سلسله مراتبی
۱۴۹	۳-۲: آشنایی با ساختار داده شبکه‌ای
۱۵۰	۱-۳-۲: یادآوری: تعریف ساختار شبکه
۱۵۰	۲-۳-۲: عناصر ساختاری
۱۵۲	۳-۳-۲: طراحی پایگاه داده‌های شبکه‌ای
۱۵۷	۴-۳-۲: شمای پایگاه داده‌های شبکه‌ای (ساده شده)
۱۵۸	* ۵-۳-۲: عملیات در پایگاه داده‌های شبکه‌ای
۱۵۹	۶-۳-۲: برخی ویژگیهای ساختار داده شبکه‌ای
۱۶۱	۴-۲: ویژگیهای ساختار داده (برای مطالعه مقایسه‌ای آنها)
۱۶۲	۵-۲: چرا ساختار داده؟

گفتار ۵: معماری پایگاه داده‌ها

۱۶۹

۱: معماری سه سطحی

۱۶۹

۲: شرح دیدهای سه گانه

۱۷۱

۱-۲: دید (نمای) ادراکی (فرایافتی یا مفهومی)

۱۷۱

۲-۲: دید (نمای) خارجی

۱۷۲

۳-۲: دید (نمای) داخلی

۱۷۶

۴-۲: نگاشت (تبدیل) بین سطوح

۱۸۳

۳: شرح اجزای دیگر

۱۸۵

۱-۳: کاربرد

۱۸۵

۲-۳: زبان میزبان

۱۸۷

۳-۳: زبان داده‌ای فرعی

۱۸۷

۱-۳-۳: برخی ویژگیهای زبان داده‌ای فرعی

۱۸۹

تمرینات

۱۹۳

گفتار ۶: سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها

۱۹۵

۱: تعریف

۱۹۵

۲: رده‌بندی سیستم‌های مدیریت پایگاه داده‌ها

۱۹۶

۱-۲: از نظر نوع مدل داده

۱۹۶

۲-۲: از نظر محیط سخت افزاری

۱۹۶

۳-۲: از نظر رده کامپیوتر

۱۹۷

۴-۲: از نظر محیط سیستم عامل

۱۹۷

۵-۲: از نظر نوع معماری سیستم پایگاه داده‌ها

۱۹۷

۶-۲: از نظر معماری مشتری - خدمتگذار

۱۹۷

۷-۲: از نظر زبان

۱۹۸

۸-۲: از نظر نوع زبان داده‌ای فرعی

۱۹۸

۱۹۸	۹-۲: از نظر ماهیت زبان داده‌ای فرعی
۱۹۸	۱۰-۲: از نظر سیستم فایل
۱۹۹	۱۱-۲: از نظر نوع کاربرد
۱۹۹	۱۲-۲: از نظر قیمت
۱۹۹	۱۳-۲: از نظر طرز برپایی
۱۹۹	۱۴-۲: از نظر واسط کاربر
۱۹۹	۱۵-۲: از نظر رفتار در قبال رویدادها
۲۰۰	۱۶-۲: از نظر متدولوژی زبان پایگاهی
۲۰۰	۱۷-۲: از نظر بهینه‌سازی پرسش
۲۰۰	۱۸-۲: از نظر نوع تراکنش
۲۰۰	۱۹-۲: از نظر نوع پردازش
۲۰۰	۲۰-۲: از نظر رسانه ذخیره‌سازی پایگاه داده‌ها
۲۰۰	۲۱-۲: از نظر قابلیت تعامل بین سیستمها
۲۰۰	۲۲-۲: از نظر پردازش داده‌های زمانمند
۲۰۱	۲۳-۲: از نظر نسل تکنولوژیک
۲۰۱	۳: اجزاء سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها
۲۰۱	۱-۳: سیستم مدیریت: نمای بیرونی
۲۰۲	۲-۳: سیستم مدیریت: نمای درونی
۲۰۳	۱-۲-۳: واحدهای لایه هسته
۲۰۴	۲-۲-۳: واحدهای لایه مدیریت محیط پایگاه داده‌ها
۲۰۴	۳-۲-۳: ساختار سیستم پایگاهی
۲۰۴	۴: ارتباط سیستم مدیریت با سایر عناصر نرم افزاری
۲۰۸	* ۵: اسلوبهای عملیاتی
۲۰۸	۱-۵: اسلوب یکجا
۲۰۹	۲-۵: اسلوب برخط
۲۱۰	۳-۵: اسلوب تعاملی
۲۱۱	۶: دیکشنری داده‌ها: متاداده‌ها

۲۱۴	۷: روند اجرای درخواست کاربر توسط سیستم مدیریت
۲۱۵	۷-۱: هویداسازی مستقیم
۲۱۶	۷-۲: هویداسازی غیرمستقیم
۲۱۶	* ۸: پارامترهای شناخت DBMS
۲۱۸	۸-۱: پارامترهای مربوط به توانش‌ها و کارایی سیستم مدیریت
۲۲۰	۸-۲: تسهیلات و جنبه‌های دیگر
۲۲۳	۸-۳: مشخصات کلی سیستم مدیریت
۲۲۴	۸-۴: پارامترهای مربوط به معماری پایگاه داده‌ها
۲۲۴	۸-۴-۱: سطح داخلی - فیزیکی
۲۲۵	۸-۴-۲: سطح ادراکی
۲۲۶	۸-۴-۳: سطح خارجی
۲۲۶	۸-۵: پارامترهای مربوط به زبان داده‌ای فرعی
۲۲۷	۹: محورهای اصلی مقایسه سیستمهای مدیریت
۲۲۹	۱۰: طرز مطالعه سیستم مدیریت
۲۳۰	۱۱: رویه‌های مستند برای کاربران
۲۳۰	۱۲: هزینه‌ها
۲۳۱	* ۱۳: محک‌زنی (ابزارسنجی) سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها
۲۳۱	۱۳-۱: روش ارزیابی کارایی
۲۳۳	۱۳-۲: ابزارهای محک‌زنی
۲۳۵	تمرینات
۲۳۷	گفتار ۷: مدیر پایگاه داده‌ها
۲۳۷	۱: تعریف
۲۳۷	۲: مسئولیت‌ها
۲۳۹	۳: وظایف
۲۴۳	تمرینات

۲۴۵	گفتار ۸: مزایا و معایب سیستم پایگاهی
۲۴۵	۱: مزایا و معایب سیستم پایگاهی تک کاربری
۲۴۵	۱-۱: مزایا
۲۴۶	۱-۲: معایب
۲۴۷	۳: مزایا و معایب سیستم پایگاهی چند کاربری
۲۴۷	۱-۳: مزایا
۲۴۸	۲-۳: معایب
۲۴۹	۳-۲: شرایط استفاده از تکنولوژی پایگاه داده‌ها
۲۵۰	۴-۲: کاربردهای جدید
۲۵۲	تمرینات
۲۵۳	گفتار ۹: معماری‌های سیستم پایگاهی
۲۵۳	۱: مقدمه
۲۵۴	۲: انواع معماری
۲۵۴	۱-۲: معماری متمرکز
۲۵۵	۲-۲: معماری مشتری - خدمتگذار
۲۵۵	۱-۲-۲: تعریف
۲۵۶	۲-۲-۲: معماری سیستم پایگاهی مشتری - خدمتگذار
۲۵۷	۳-۲-۲: طرحهای معماری
۲۵۷	۱-۳-۲-۲: از نظر تعداد مشتری و خدمتگذار
۲۵۷	۲-۳-۲-۲: از نظر پیکربندی سخت افزاری
۲۵۹	۳-۳-۲-۲: معماری مشتری - خدمتگذار سه لایه
۲۶۰	۴-۳-۲-۲: معماری تحت "وب"
۲۶۱	۵-۳-۲-۲: مزایای معماری مشتری - خدمتگذار
۲۶۲	۳-۲: معماری سیستم پایگاهی توزیع شده
۲۶۲	۱-۳-۲: تعریف پایگاه داده‌های توزیع شده
۲۶۵	۲-۳-۲: پیکربندی سخت افزاری

۲۶۶	۳-۳-۲ : قواعد
۲۶۷	۴-۳-۲ : مزایا
۲۶۸	۵-۳-۲ : معایب
۲۶۸	۶-۳-۲ : طرح‌های رایج‌تر در عمل
۲۷۰	* ۴-۲ : معماری با پردازش موازی
۲۷۰	* ۵-۲ : معماری چندپایگاهی
۲۷۱	* ۶-۲ : سیستم پایگاهی همراه
۲۷۱	۱-۶-۲ : مقدمه
۲۷۲	۲-۶-۲ : معماری سیستم پایگاهی همراه
۲۷۴	تمرینات
۲۷۷	گفتار ۱۰ : مفاهیم اساسی مدل داده رابطه‌ای
۲۷۸	۱ : تعریف رابطه
۲۷۸	۱-۱ : تعریف اول
۲۷۹	۲-۱ : تعریف دوم
۲۸۰	۱-۲-۱ : تعریف رابطه
۲۸۳	۲-۲-۱ : تناظر بین مفاهیم رابطه‌ای و اصطلاحات جدولی
۲۸۳	* ۳-۱ : تعریف صوری جدول
۲۸۴	۴-۱ : ویژگیهای رابطه
۲۸۷	۵-۱ : تفاوت‌های مفهوم رابطه و اصطلاح جدول
۲۸۸	۲ : معنای رابطه
۲۸۹	۳ : انواع رابطه
۲۹۰	۴ : پایگاه داده‌های رابطه‌ای
۲۹۱	۵ : میدان (دامنه)
۲۹۱	۱-۵ : تعریف
۲۹۲	۲-۵ : معرفی میدان
۲۹۴	۳-۵ : میدان و نوع داده

۲۹۴	۴-۵ : مزایای میدان
۲۹۶	* ۵-۵ : ملاحظات در پیاده‌سازی میدان
۲۹۷	۶ : رابطه نرمال و غیرنرمال
۲۹۷	۶-۱ : تعریف رابطه نرمال
۲۹۸	۶-۲ : تعریف رابطه غیرنرمال
۳۰۰	۶-۳ : مزایا و معایب رابطه نرمال
۳۰۰	۶-۳-۱ : مزایا
۳۰۱	۶-۳-۲ : معایب رابطه نرمال
۳۰۱	۶-۴ : مزایا و معایب رابطه غیرنرمال
۳۰۱	۶-۴-۱ : مزایا
۳۰۲	۶-۴-۲ : معایب
۳۰۲	۷ : کلید در مدل رابطه‌ای
۳۰۳	۷-۱ : سوپرکلید
۳۰۳	۷-۲ : کلید کاندید
۳۰۳	۷-۲-۱ : تعریف
۳۰۵	۷-۲-۲ : نقش کلیدی کاندید
۳۰۶	۷-۳ : کلید اصلی
۳۰۷	۷-۴ : کلید بدیل
۳۰۷	۷-۵ : کلید خارجی
۳۰۷	۷-۵-۱ : تعریف
۳۰۸	۷-۵-۲ : نقش کلید خارجی
۳۰۸	۷-۵-۳ : معایب کلید خارجی
۳۰۹	۷-۵-۴ : معرفی کلید خارجی
۳۰۹	۷-۶ : امکان دیگر نمایش ارتباط
۳۱۰	۷-۷ : نمودار ارجاع
۳۱۳	۸ : قواعد جامعیت در مدل رابطه‌ای
۳۱۳	۸-۱ : تعریف

۳۱۴	۲-۸: انواع قواعد جامعیت
۳۱۴	۱-۲-۸: قواعد کاربری
۳۱۴	۱-۱-۲-۸: تعریف و کلیات
۳۱۶	۲-۱-۲-۸: قواعد کاربری در مدل رابطه‌ای
۳۱۸	۲-۲-۸: متا قواعد (متا محدودیتها)
۳۱۹	۱-۲-۲-۸: قاعده جامعیت موجودیتی
۳۲۰	* ۱-۱-۲-۲-۸: مشکلات هیچمقدار
۳۲۳	۲-۲-۲-۸: قاعده جامعیت ارجاعی
۳۲۷	۳-۸: راههای اعمال قواعد (محدودیتهای) جامعیت
۳۲۸	۹: بخشهای مدل داده در مدل داده رابطه‌ای
۳۲۹	* ۱۰: نگاهی دیگر به مفهوم مدل رابطه‌ای
۳۳۰	۱۱: مزایا و معایب مدل رابطه‌ای
۳۳۰	۱-۱۱: مزایا
۳۳۱	۲-۱۱: معایب
۳۳۲	۱۲: کاتالوگ در مدل رابطه‌ای
۳۳۶	تمرینات
۳۴۱	گفتار ۱۱: جبر رابطه‌ای - حساب رابطه‌ای: عملیات در پایگاه داده‌های رابطه‌ای
۳۴۱	۱: جبر رابطه‌ای
۳۴۱	۱-۱: عملگرهای معمولی
۳۴۲	۲-۱: عملگرهای خاص
۳۴۳	۱-۲-۱: عملگرگزینش (تحدید)
۳۴۴	۲-۲-۱: عملگر پرتو
۳۴۴	۱-۲-۲-۱: عملگر پرتو معمولی
۳۴۵	۲-۲-۲-۱: عملگر پرتو گسترش یافته
۳۴۶	۳-۲-۱: مثالهایی از کاربرد عملگرها در اعمال قاعده جامعیت ارجاعی
۳۴۶	۴-۲-۱: عملگر RENAME

۳۴۷	۵-۲-۱ : عملگر پیوند
۳۵۰	۶-۲-۱ : عملگر پیوند طبیعی
۳۵۱	۷-۲-۱ : عملگرهای برون پیوند چپ، برون پیوند راست و برون پیوند کامل
۳۵۲	۸-۲-۱ : عملگر نیم پیوند
۳۵۳	۹-۲-۱ : عملگر برون اجتماع
۳۵۳	۱۰-۲-۱ : عملگر تقسیم
۳۵۴	۱۱-۲-۱ : عملگر نیم تفاضل (یا ضد نیم پیوند)
۳۵۴	۱۲-۲-۱ : عملگر گسترش
۳۵۵	۱۳-۲-۱ : عملگر گروه‌بندی (تلخیص)
۳۵۷	۱۴-۲-۱ : مقایسه دو رابطه
۳۵۸	۱۵-۲-۱ : عملگر غیرنرمال‌ساز و نرمال‌ساز
۳۵۸	۳-۱ : مجموعه کامل عملگرها در جبر رابطه‌ای
۳۵۹	۴-۱ : کلید کاندید رابطه جواب
۳۶۰	۵-۱ : خواص عملگرهای جبر رابطه‌ای
۳۶۱	۶-۱ : عملیات بازیابی و ذخیره‌سازی
۳۶۲	۱-۶-۱ : عملیات بازیابی
۳۶۵	۲-۶-۱ : عملیات ذخیره‌سازی
۳۶۶	۷-۱ : کامل بودگی جبر رابطه‌ای
۳۶۶	۸-۱ : کاربردهای جبر رابطه‌ای
۳۶۷	۲ : آشنایی با حساب رابطه‌ای
۳۶۷	۱-۲ : حساب رابطه‌ای تاپلی
۳۶۸	۱-۱-۲ : سور وجودی و سور همگانی
۳۶۹	۲-۱-۲ : فرمول خوش ساخت
۳۷۰	۳-۱-۲ : شکل کلی عبارت حساب تاپلی
۳۷۱	* ۴-۱-۲ : متغیر آزاد و متغیر پایبند (مقید)
۳۷۲	* ۵-۱-۲ : عبارت مطمئن
۳۷۲	۲-۲ : عملیات در حساب رابطه‌ای

* ۳-۲: حساب رابطه‌ای میدانی

تمرینات

۳۷۴

۳۷۶

گفتار ۱۲: امکانات SQL 2003

۳۷۹

۳۸۰

۳۸۰

۳۸۱

۳۸۱

۳۸۱

۳۸۳

۳۸۵

۳۸۵

۳۸۶

۳۸۶

۳۸۷

۳۸۸

۳۸۹

۳۸۹

۳۸۹

۳۸۹

۳۹۰

۳۹۰

۳۹۱

۳۹۲

۳۹۳

۳۹۴

۳۹۵

۱: دستورات تعریف داده‌ها

۱-۱: دستور تعریف میدان

۲-۱: دستور تغییر میدان

۳-۱: دستور حذف میدان

۴-۱: دستور ایجاد جدول مینا

۵-۱: دستور تغییر جدول

۶-۱: دستور حذف جدول

۷-۱: ایجاد جدول موقت

۸-۱: ایجاد جدول همانند

۹-۱: ایجاد جدول جواب پرسش

۱۰-۱: ایجاد جدول مجازی (دید خارجی)

۱۱-۱: ایجاد دید موقت: کلار WITH

۲: برخی افزوده‌ها در دستور بازایی

۱-۲: امکان دگرنامی جدول‌ها

۲-۲: امکان استفاده از GROUP BY در پرسش فرعی

۳-۲: MATCH [UNIQUE]

۴-۲: نوشتن SELECT در لیست ستونها از یک SELECT دیگر

۵-۲: نوشتن SELECT بلافاصله بعد از کلار WHERE

۶-۲: عملگرهای UNION و EXCEPT INTERSECT

۷-۲: theta ALL و theta SOME

۸-۲: عملگر JOIN (با همین نحو) و گونه‌هایش

۱-۸-۲: گونه‌های عملگر پیوند

۲-۸-۲: عملگر UNION JOIN

۳۹۵	۲-۸-۳ : عملگر CROSS JOIN
۳۹۶	۲-۹ : عملگر برون اجتماع
۳۹۶	۲-۱۰ : عملگرهای اسکالر
۳۹۷	۲-۱۱ : سور وجودی
۳۹۸	۲-۱۲ : شبیه سازی عملگر تقسیم
۳۹۸	۲-۱۳ : کلاز UNIQUE
۳۹۹	۲-۱۴ : عملیات بازگشتی
۴۰۰	۲-۱۵ : نکاتی در مورد NULL
۴۰۳	۳ : امکانات جامعیتی
۴۰۴	۳-۱ : مکانیسم اظهار (ادعا)
۴۰۴	۳-۲ : مکانیسم رهانا
۴۰۵	۳-۲-۱ : پیاده سازی رهانا
۴۰۹	۳-۲-۲ : مزایا و کاربرد رهانا
۴۱۰	۴ : امکانات ایمنی
۴۱۱	۴-۱ : انواع شناسه مجازشماری
۴۱۱	۴-۲ : امتیازها
۴۱۲	۴-۳ : دستورهای اعطاء و لغو امتیاز
۴۱۲	۵ : SQL پویا
۴۱۳	۶ : روتیهای شدن زبان
۴۱۵	۶-۱ : نوشتن روتیه
۴۱۹	۶-۲ : نوشتن تابع
۴۲۰	۷ : SQL ادغام شده
۴۲۰	۷-۱ : عملیات بی نیاز از مکان نما
۴۲۳	۷-۲ : عملیات نیازمند به مکان نما
۴۲۶	۸ : امکانات شیء - رابطه ای
۴۲۶	۸-۱ : نوع داده ساختمانند
۴۲۷	۸-۲ : تعریف جدول با سطرهای از نوع تعریف شده توسط کاربر

۴۲۷	۳-۸ : نوع سطر (ROW)
۴۲۷	۴-۸ : تعریف روش
۴۲۸	۵-۸ : آرث‌بری نوع
۴۲۹	۶-۸ : وراثت جدول
۴۳۰	۷-۸ : نوع آرایه و نوع چند مجموعه (MULTISET و ARRAY)
۴۳۰	۸-۸ : NEST و UNNEST
۴۳۱	۹-۸ : تعریف ارجاع به نوع و شناسه شیء
۴۳۱	* ۹ : استاندارد ODBC
۴۳۲	* ۱۰ : استاندارد SQL/CLI
۴۳۵	۱۱ : مدیریت تراکنش
۴۳۵	۱-۱۱ : تعریف
۴۳۶	۲-۱۱ : خواص تراکنش
۴۳۶	۳-۱۱ : امکانات کنترل تراکنش
۴۳۷	* ۴-۱۱ : اشاره‌ای به تکنیک‌های کنترل همروندی تراکنشها
۴۳۹	تمرینات
۴۴۹	گفتار ۱۳ : دیدهای رابطهای
۴۴۹	۱ : دید در مدل رابطهای
۴۴۹	۱-۱ : تعریف دید
۴۵۰	۲-۱ : تعریف دید روی دید
۴۵۱	۲ : دید در SQL
۴۵۳	۳ : مزایا و معایب دید
۴۵۳	۱-۳ : مزایا
۴۵۴	۱-۱-۳ : نقش دید در تأمین استقلال داده‌ای
۴۵۵	۱-۱-۳ : استقلال داده‌ای فیزیکی
۴۵۵	۲-۱-۳ : استقلال داده‌ای منطقی
۴۵۶	۱-۲-۱-۳ : رشد پایگاه داده‌ها

۴۵۸	۳-۱-۱-۲ : سازماندهی مجدد سطح ادراکی
۴۵۹	۳-۱-۱-۳ : تکنیک تأمین استقلال داده‌ای منطقی
۴۶۳	۳-۲ : معایب دید
۴۶۳	۳-۳ : موارد عدم استفاده از دید خارجی
۴۶۴	۴ : عملیات در دید رابطه‌ای
۴۶۴	۴-۱ : بازیابی از دید خارجی
۴۶۷	۴-۲ : عملیات ذخیره‌سازی از دید خارجی در پایگاه داده‌ها
۴۶۸	۴-۲-۱ : دیدهای پذیرا
۴۶۸	۴-۲-۱-۱ : دید گزینشی : حاصل عملگر گزینش از یک رابطه
۴۷۰	۴-۲-۱-۲ : دید گزینشی - پرتوی دارای کلید رابطه مبنا
۴۷۱	۴-۲-۱-۳ : دید پیوندی CK-CK
۴۷۳	۴-۲-۱-۴ : دید پیوندی CK-FK
۴۷۴	۴-۲-۱-۵ : دید حاصل اجتماع، اشتراک و تفاضل دو رابطه
۴۷۵	* ۴-۲-۱-۶ : مشکلات مهم‌تر دیدهای پذیرا
۴۸۳	۴-۲-۲ : دیدهای ناپذیرا
۴۸۳	۴-۲-۲-۱ : دید پرتوی یا گزینشی - پرتوی فاقد کلید
۴۸۴	۴-۲-۲-۲ : دید پیوندی FK-FK
۴۸۴	۴-۲-۲-۳ : دید پیوندی NK-NK
۴۸۴	۴-۲-۲-۴ : دید دارای صفت مجازی
۴۸۵	۴-۲-۲-۵ : دید حاصل تقسیم
۴۸۷	۴-۳ : دیدهای پذیرا در SQL (محدودیت‌های SQL)
۴۸۸	تمرینات

۴۹۳	گفتار ۱۴ : طراحی منطقی پایگاه داده‌ها : روش بالا به پایین
۴۹۳	۱ : مقدمه
۴۹۵	۱-۱ : روش طراحی بالا به پایین
۴۹۶	۱-۲ : روش طراحی سنتز رابطه‌ای

۴۹۶	۳-۱: روش طراحی ترکیبی
۴۹۶	۲: تبدیل مدل سازی به طراحی منطقی (روش بالا به پایین)
۴۹۷	۱-۲: خصوصیات طراحی خوب
۴۹۹	۳: طراحی پایگاه داده های رابطه ای
۵۰۰	۱-۳: حالت اول
۵۰۲	۲-۳: حالت دوم
۵۰۳	۳-۳: حالت سوم
۵۰۵	۴-۳: حالت چهارم
۵۰۵	۵-۳: حالت پنجم
۵۰۶	۶-۳: حالت ششم
۵۰۸	۷-۳: حالت هفتم: نمایش موجودیت ضعیف
۵۰۹	۸-۳: حالت هشتم: وجود صفت چند مقداری
۵۱۱	۹-۳: حالت نهم: ارتباط 'IS-A' یا "گونه ای است از ..."
۵۱۲	۱-۹-۳: روش های طراحی ارتباط IS-A
۵۱۴	۲-۹-۳: حالت دهم: زیرنوع با بیش از یک زیرنوع (ارث نبری چندگانه)
۵۱۵	۳-۹-۳: حالت یازدهم: وجود "دسته" (U-type) در ارتباط 'IS-A'
۵۱۷	۱۰-۳: حالت دوازدهم: ارتباط "IS-A PART-OF" یا "جزیی است از ..."
۵۱۸	۱۱-۳: حالت سیزدهم: بیش از یک ارتباط بین دو نوع موجودیت
۵۱۹	۱۲-۳: حالت چهاردهم: ارتباط سلسله مراتبی
۵۲۱	۱۳-۳: حالت پانزدهم: تجمیع (ارتباط با ارتباط)
۵۲۳	۴: طراحی پایگاه داده های شیء گرا
۵۲۴	۱-۴: ارتباط ۱ : ۱
۵۲۴	۲-۴: ارتباط ۱ : N
۵۲۵	۳-۴: ارتباط M : N
۵۲۷	۴-۴: صفت چند مقداری
۵۲۷	۵-۴: نوع موجودیت ضعیف
۵۲۷	۶-۴: مفهوم دسته

۱۹۵

گفتار ۶

۲۰۲

شکل ۶-۱: نمای بیرونی (ساده شده) سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها

۲۰۵

شکل ۶-۲: ساختار سیستم پایگاهی

۲۰۵

شکل ۶-۳: جایگاه سیستم مدیریت در یک سیستم کامپیوتری

۲۰۶

شکل ۶-۴: یک سیستم مدیریت برای هر برنامه کاربردی

۲۰۷

شکل ۶-۵: یک سیستم مدیریت برای چند AP با اجرای تحت کنترل OS

۲۰۸

شکل ۶-۶: یک سیستم مدیریت برای چند AP با اجرای تحت کنترل DBMS

۲۰۹

شکل ۶-۷: نمایش اسلوب عملیاتی یکجا

۲۱۰

شکل ۶-۸: نمایش اسلوب عملیاتی برخط

۲۱۱

شکل ۶-۹: نمایش اسلوب عملیاتی تعاملی درست قبل از اجرای برنامه

۲۱۲

شکل ۶-۱۰: دیکشنری داده‌ها و استفاده‌کنندگان آن

۲۱۴

شکل ۶-۱۱: نمایش IRDS

۲۵۳

گفتار ۹

۲۵۴

شکل ۹-۱: نمایش معماری متمرکز

۲۵۶

شکل ۹-۲: معماری مشتری - خدمتگذار

۲۵۸

شکل ۹-۳: معماری مشتری - خدمتگذار حول کامپیوتر بزرگ

۲۵۸

شکل ۹-۴: معماری مشتری - خدمتگذار حول شبکه

۲۵۹

شکل ۹-۵: معماری مشتری / خدمتگذار سه لایه

۲۶۰

شکل ۹-۶: معماری مشتری / خدمتگذار تحت "وب"

۲۶۳

شکل ۹-۷: معماری توزیع شده با سه مانه

۲۶۴

شکل ۹-۸: جایمندی‌های شبکه

۲۶۵

شکل ۹-۹: سیستم پایگاهی با معماری حول شبکه که DDB نیست

۲۶۶

شکل ۹-۱۰: سه پیکربندی سخت افزاری در معماری توزیع شده

۲۶۹

شکل ۹-۱۱: طرحهایی از معماری سیستم پایگاهی در عمل

۲۷۲	شکل ۹-۱۲ : طرح سیستم پایگاهی همراه
۲۷۷	گفتار ۱۰
۲۹۱	شکل ۱۰-۱ : انواع رابطه
۳۷۹	گفتار ۱۲
۴۳۲	شکل ۱۲-۱ : معماری ODBC : (الف) : با یک درایور (ب) : با چند درایور
۴۴۹	گفتار ۱۳
۴۵۴	شکل ۱۳-۱ : نمایش ناوابستگی برنامه‌های کاربردی به داده‌های ذخیره شده
۴۵۸	شکل ۱۳-۲ : نمایش جدولی سازماندهی مجدد
۴۵۹	شکل ۱۳-۳ : نمایش تکنیک تأمین استقلال داده‌ای منطقی در قبال سازماندهی مجدد و سطح ادراکی
۴۶۱	شکل ۱۳-۴ : نمایش فزونکاری در تبدیلات بین سطوح
۴۹۳	گفتار ۱۴
۴۹۴	شکل ۱۴-۱ : مراحل اساسی طراحی پایگاه داده‌ها
۵۳۹	گفتار ۱۵
۵۴۳	شکل ۱۵-۱ : صورتهای نرمال