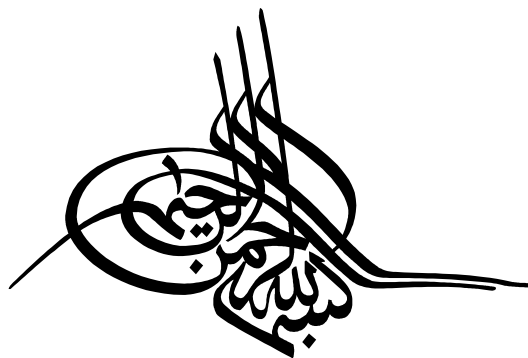




پایگاه داده

سری کتاب‌های کمک آموزشی کارشناسی ارشد

مجموعه مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

مؤلف : مهرداد سلامی

سرشناسه	: سلامی، مهرداد، ۱۳۵۵
عنوان	: پایگاه داده
مشخصات نشر	: تهران : مشاوران صعود ماهان، ۱۴۰۴
مشخصات ظاهری	: ۲۱۹ ص
فروست	: سری کتابهای کمک آموزشی کارشناسی ارشد
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۴۵۸-۸۱۳-۳
وضعیت فهرست نویسی	: فیلپای مختصر
یادداشت	: این مدرک در آدرس http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است.
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۷۷۵۳۵۲



نام کتاب: پایگاه داده

مؤلف: مهرداد سلامی

مدیر تولید محتوی: سمیه بیگی

ناشر: مشاوران صعود ماهان

نوبت و تاریخ چاپ: اول / ۱۴۰۴

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۴/۷۰۰/۰۰۰ ریال

شابک: ISBN: ۹۷۸-۶۰۰-۴۵۸-۸۱۳-۳

انتشارات مشاوران صعود ماهان: خیابان ولیعصر، بالاتر از تقاطع مطهری،
روبروی قنادی هتل بزرگ تهران، جنب بانک ملی، پلاک ۲۰۵۰
تلفن: ۸۸۱۰۰۱۱۳-۴

سخن ناشر

«ن والقلم و ما یسطرون»

کلمه نزد خدا بود و خدا آن را با قلم بر ما نازل کرد.

به پاس تشکر از چنین موهبت الهی، موسسه ماهان درصدد برآمده است تا در راستای انتقال دانش و مفاهیم با کمک اساتید مجرب و مجموعه کتب آموزشی خود برای شما داوطلبان ادامه تحصیل در مقطع کارشناسی ارشد گام موثری بردارد. امید است تلاش‌های خدمتگزاران شما در این موسسه پایه‌گذار گام‌های بلند فردای شما باشد. مجموعه کتاب‌های کمک آموزشی ماهان به‌منظور استفاده داوطلبان کنکور کارشناسی ارشد سراسری و آزاد تالیف شده‌اند. در این کتاب‌ها سعی کرده‌ایم با بهره‌گیری از تجربه اساتید بزرگ و کتب معتبر داوطلبان را از مطالعه کتاب‌های متعدد در هر درس بی‌نیاز کنیم.

دیگر تالیفات ماهان برای سایر دانشجویان به‌صورت ذیل می‌باشد.

● **مجموعه کتاب‌های ۸ آزمون:** شامل ۵ مرحله کنکور کارشناسی ارشد ۵ سال اخیر به همراه ۳ مرحله آزمون تالیفی ماهان همراه با پاسخ تشریحی می‌باشد که برای آشنایی با نمونه سوالات کنکور طراحی شده است. این مجموعه کتاب‌ها با توجه به تحلیل ۳ ساله اخیر کنکور و بودجه‌بندی مباحث در هریک از دروس، اطلاعات مناسبی جهت برنامه‌ریزی درسی در اختیار دانشجو قرار می‌دهد.

● **مجموعه کتاب‌های کوچک:** شامل کلیه نکات کاربردی در گرایش‌های مختلف کنکور کارشناسی ارشد می‌باشد که برای دانشجویان جهت جمع‌بندی مباحث در ۲ ماهه آخر قبل از کنکور مفید می‌باشد. بدین‌وسیله از مجموعه اساتید، مولفان و همکاران محترم خانواده بزرگ ماهان که در تولید و به‌روزرسانی تالیفات ماهان نقش موثری داشته‌اند، صمیمانه تقدیر و تشکر می‌نماییم. دانشجویان عزیز و اساتید محترم می‌توانند هرگونه انتقاد و پیشنهاد درخصوص تالیفات ماهان را از طریق سایت ماهان به آدرس mahan.ac.ir با ما در میان بگذارند.

موسسه آموزش عالی آزاد ماهان

سخن مؤلف

خداوند را شاکرم که بار دیگر به اینجانب توفیقی اعطا نمود تا کتاب دیگری را در مباحث کنکور ارشد کامپیوتر و فناوری اطلاعات به رشته تحریر درآورم.

در این کتاب سعی شده است که نکات مورد نیاز درس پایگاه داده‌ها برای کنکورهای ارشد سراسری و آزاد به صورت مختصر و مفید ارائه شود و ویژگی بارز این کتاب پاسخ کاملاً تشریحی به تست‌های کنکور تا سال ۹۳ می‌باشد.

از تمام دانشجویان و اساتید گرامی که این کتاب را مطالعه می‌فرمایند، خواهش می‌کنم نظرات اصلاحی خود را به آدرس پست الکترونیکی اینجانب ارسال نمایند.

مهرداد سلامی

me_salami80@yahoo.com

فصل اول: بانک اطلاعات چیست؟	۹
روش کلاسیک	۱۰
روش بانکی (مشی پایگاهی) Data Base Approach	۱۱
تعریف پایگاه داده‌ها	۱۲
عناصر محیط پایگاه داده‌ها	۱۳
معرفی مفاهیم مهم در بانک‌های اطلاعاتی	۱۳
کاربران بانک اطلاعاتی	۱۵
سؤالات چهارگزینه‌ای و پاسخنامه تالیفی فصل اول	۲۰
سؤالات چهارگزینه‌ای و پاسخنامه سراسری فصل اول	۲۲
سؤالات چهارگزینه‌ای و پاسخنامه آزاد فصل اول	۲۵
فصل دوم: مدل سازی معنایی داده	۲۹
انواع مدل‌های داده‌ای	۳۰
مدل E/R	۳۰
انواع صفات خاصه	۳۱
پرسش‌ها	۳۲
نوع اتصال یا چندی	۳۳
تخصیص (Specialization)	۳۴
تعمیم (Generalization)	۳۴
ارث‌بری صفات (Attribute Inheritance)	۳۵
تجمیع (Aggregation)	۳۵
تجزیه و ترکیب	۳۶
مشکلات روش ER	۳۶
مراحل مدل سازی معنایی داده‌ها	۳۹
روش مدل سازی UML	۳۹
سؤالات چهارگزینه‌ای و پاسخنامه تالیفی فصل دوم	۴۱
سؤالات چهارگزینه‌ای و پاسخنامه سراسری فصل دوم	۴۳
سؤالات چهارگزینه‌ای و پاسخنامه آزاد فصل دوم	۴۴
فصل سوم: مدل رابطه‌ای	۴۵
مدل سلسله مراتبی	۴۶
مدل شبکه‌ای	۴۷

۴۷.....	تعریف رابطه.....
۴۸.....	ویژگی‌های رابطه.....
۴۸.....	تفاوت‌های رابطه و جدول.....
۴۹.....	انواع رابطه.....
۵۰.....	مزایای مدل رابطه‌ای.....
۵۰.....	مفهوم کلید در مدل رابطه‌ای.....
۵۱.....	تبدیل نمودار ER به جدول.....
۵۷.....	قواعد جامعیت در مدل رابطه‌ای.....
۵۹.....	اجزای DBMS از نمای درونی.....
۶۰.....	سؤالات چهارگزینه‌ای و پاسخنامه تالیفی فصل سوم.....
۶۴.....	سؤالات چهارگزینه‌ای و پاسخنامه سراسری فصل سوم.....
۶۸.....	سؤالات چهارگزینه‌ای و پاسخنامه آزاد فصل سوم.....
۷۱.....	فصل چهارم: جبر رابطه‌ای و حساب رابطه‌ای
۷۲.....	عملگرهای جبر رابطه‌ای.....
۷۵.....	عملگر گزینش (select یا restrict یا σ).....
۷۶.....	عملگرهای مجموعه‌ای.....
۷۷.....	عملگرهای پیوند یا الحاق.....
۷۹.....	عملگرهای فرایوند.....
۸۱.....	عملگر تقسیم.....
۸۲.....	مجموعه کامل عملگرها.....
۸۳.....	کاردینالیتی عملگرهای جبر رابطه‌ای.....
۸۴.....	کلیدهای کاندید در عملگرهای جبر رابطه‌ای.....
۸۴.....	خواص عملگرهای جبر رابطه‌ای.....
۸۵.....	حساب رابطه‌ای در تاپل‌ها.....
۹۰.....	سؤالات چهارگزینه‌ای و پاسخنامه تالیفی فصل چهارم.....
۹۵.....	سؤالات چهارگزینه‌ای و پاسخنامه سراسری فصل چهارم.....
۱۰۴.....	سؤالات چهارگزینه‌ای و پاسخنامه آزاد فصل چهارم.....
۱۱۱.....	فصل پنجم: (Structured Query Language)
۱۱۲.....	مروری بر زبان پرس‌وجوی SQL.....
۱۱۳.....	دسته‌بندی دستورات زبان SQL.....
۱۱۵.....	دستور Creat Index.....
۱۱۵.....	دستورات DML.....
۱۱۸.....	پیوند طبیعی (Natural Join).....
۱۱۹.....	عملیات‌های دیگر در SQL.....
۱۱۹.....	عملیات رشته‌ای.....
۱۲۰.....	ترتیب نمایش تاپل‌ها.....
۱۲۱.....	عملیات مجموعه‌ای.....

۱۲۲.....	توابع تجميع ساده.....
۱۲۴.....	بخش having در SQL.....
۱۲۴.....	عضويت در مجموعه.....
۱۲۵.....	مقايسه مجموعه‌ها.....
۱۲۹.....	انواع پيوند و شرط‌ها.....
۱۳۰.....	تعريف ديد.....
۱۳۱.....	به هنگام‌سازي ديدها.....
۱۳۱.....	اعطاي مجوز.....
۱۳۵.....	سؤالات چهارگزينه‌اي و پاسخنامه تاليفي فصل پنجم.....
۱۴۱.....	سؤالات چهارگزينه‌اي و پاسخنامه سراسري فصل پنجم.....
۱۵۹.....	سؤالات چهارگزينه‌اي و پاسخنامه آزاد فصل پنجم.....
۱۶۷.....	فصل ششم: وابستگي و نرمال سازي
۱۶۸.....	صورت‌هاي نرمال.....
۱۶۹.....	وابستگي تابعي (F.D (Functional dependeney).....
۱۷۱.....	قواعد استنتاج آرمسترانگ.....
۱۷۲.....	قاعده چپ افزايي.....
۱۷۳.....	مجموعه کاهش ناپذير.....
۱۷۳.....	نرمال‌سازي.....
۱۷۸.....	رابطه BCNF.....
۱۸۱.....	قضيه ريسانن.....
۱۸۳.....	وابستگي چند مقداري و وابستگي پيوندی.....
۱۸۶.....	رابطه N- Decomposable.....
۱۸۷.....	مزايای نرمال‌ترسازي.....
۱۸۷.....	معايب روش نرمال‌ترسازي.....
۱۸۹.....	سؤالات چهارگزينه‌اي و پاسخنامه تاليفي فصل ششم.....
۱۹۲.....	سؤالات چهارگزينه‌اي و پاسخنامه سراسري فصل ششم.....
۲۰۶.....	سؤالات چهارگزينه‌اي و پاسخنامه آزاد فصل ششم.....
۲۱۶.....	سوالات و پاسخ کنکور سراسري ۹۵.....
۲۱۹.....	منابع و مأخذ

فصل اول

بانک اطلاعات چیست؟

- ❖ مشی غیر بانکی (سیستم فایل پردازش) File Processing
- ❖ مشی بانکی (پایگاهی) Data Base Approach
- ❖ تعریف پایگاه داده‌ها
- ❖ عناصر محیط پایگاه داده‌ها
- ❖ معرفی مفاهیم مهم در بانک اطلاعاتی
- ❖ کاربران بانک اطلاعاتی
- ❖ پرسش‌ها

بانک اطلاعات چیست؟

پردازش داده‌ها از دهه ۱۹۵۰ تاکنون فراز و نشیب‌های بسیاری داشته است. در اوایل کاربران مستقیماً با محیط فیزیکی یا سخت‌افزار کامپیوتر تماس داشتند و داده‌ها را روی آن‌ها ذخیره و بازیابی می‌کردند. با گذشت زمان نرم‌افزارهایی به نام شیوه دسترسی (access method) به وجود آمد که رابط بین کاربر و کامپیوتر بود و کارها را تا حدی آسان می‌نمود ولی باز هم تأمین امنیت داده‌ها و حفاظت از آن‌ها و همچنین اشتراک داده‌ها در سطح قابل قبول، با مشکلاتی همراه بود این‌گونه مشکلات، باعث ایجاد انقلابی در بانک اطلاعات گردید که منجر به ایجاد «نظام مدیریت بانک اطلاعات» (DBMS, Data Base Management System) گردید.

نسل DBMS ها سیر تحول خاص خود را دارد:

۱۹۶۵ تا :	(Hirarchical DBMS) HDBMS - ۱	} سیستم‌های پیش رابطه‌ای (PRE Relational)
اواسط ۱۹۷۰ :	(Network DBMS) NDBMS - ۲	
تئوری تجاری ۱۹۸۰ :	(Relational DBMS) RDBMS - ۳	} سیستم‌های رابطه‌ای
تئوری ۱۹۷۰ :		
اوایل دهه ۹۰ :	(object oriented DBMS) OODBMS - ۴	} سیستم‌های پس رابطه‌ای (Post Relational)
از ۲۰۰۰ به بعد :	(object Relational DBMS) ORDBMS - ۵	

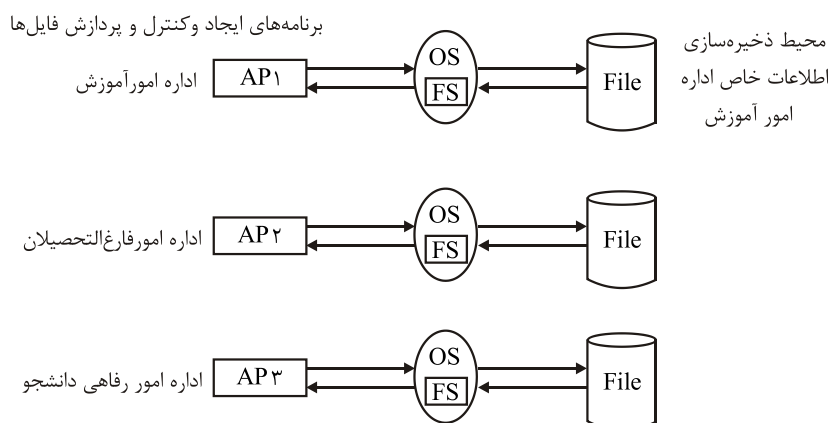
لازمه وجود Data Base، وجود حداقل یک DBMS در محیط نرم‌افزاری است.

دو روش و خط مشی کلی در طراحی یک سیستم کاربردی وجود دارد:

روش کلاسیک (غیربانکی - مشی فایلینگ - فایل‌های متعارف - سیستم فایل پردازش (File processing))

در این روش هر یک از بخش‌های محیط عملیاتی به صورت جداگانه سیستم خاص خود را ایجاد می‌کنند و بعد از آن به کمک امکانات سیستم فایل موجود در سیستم عامل و همچنین توسط یک زبان سطح بالا فایل‌هایی را تعریف و ایجاد می‌کنند و در هر فایل رکورد موردنظر با فیلدهای موردنیاز تعریف می‌شوند. مثال زیر در یک دانشگاه بخش‌های مختلفی نظیر:

- ۱- اداره امور آموزش
- ۲- اداره امور فارغ‌التحصیلان
- ۳- اداره امور رفاهی و دانشجویی را توسط روش غیر بانکی نمایش می‌دهد:



نکات روش غیر بانکی

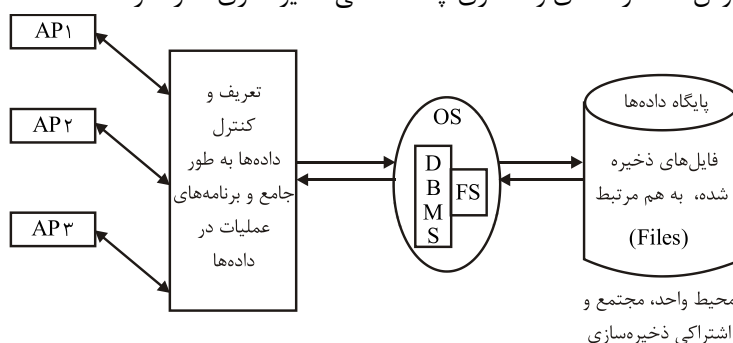
- ۱- فایل‌های هر قسمت ساختار، فرمت و استراتژی دستیابی خاص خود را دارد.
- ۲- در هر سه محیط ذخیره‌سازی داده‌هایی در مورد نوع موجودیت دانشجو وجود دارد.
- ۳- حداقل بخشی از داده‌های پایه‌ای در مورد این نوع موجودیت در هر سه محیط ذخیره‌سازی تکرار می‌شود. (افزونگی)
- ۴- برنامه‌سازی معمولاً به کمک یک (یا بیش از یک) زبان سطح بالا و معمولاً نسل سوم انجام می‌شود.
- ۵- پی‌کربندی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در صورت استفاده از کامپیوترهای کوچک معمولاً جدا هستند.
- ۶- فایل‌های هر قسمت معمولاً قابل استفاده توسط قسمت‌های دیگر نیستند.

معایب روش غیر بانکی

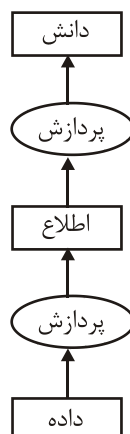
- ۱- عدم وجود محیط مجتمع ذخیره‌سازی اطلاعات و عدم وجود سیستم یکپارچه
- ۲- عدم وجود سیستم کنترل متمرکز بر روی کل داده‌های سازمان
- ۳- تکرار در ذخیره‌سازی اطلاعات
- ۴- عدم امکان اعمال مجموعه واحدی از استانداردها
- ۵- عدم وجود ضوابط ایمنی کار و مطمئن
- ۶- خطر بروز پدیده ناسازگاری داده‌ها (Data inconsistency)
- ۷- عدم امکان اشتراکی شدن داده‌ها و یا اشتراک داده‌ها در حد ضعیف
- ۸- مصرف نابیهینه از امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری
- ۹- حجم زیاد برنامه‌سازی و استفاده نابیهینه از مهارت و وقت تیم‌های برنامه‌سازی
- ۱۰- دشواری در گردش سیستم کاربردی و ایجاد کاربردهای جدید.

روش بانکی (مشی پایگاهی) Data Base Approach

نرم‌افزار مدیریت بانک اطلاعاتی DBMS رابط بین برنامه‌های کاربردی و داده‌هاست و هر گونه دستیابی به داده‌ها از طریق DBMS صورت می‌گیرد و به این دلیل امنیت داده‌ها نیز در این روش زیاد است. از مزایای این روش می‌توان به سرعت - ایمنی - امکان استفاده اشتراکی و مفهوم چند سطحی بودن ساختار داده‌ای و معماری چند سطحی ذخیره‌سازی اشاره کرد.



داده (Data): ارزش‌های واقعی هستند که می‌توان آن‌ها را از طریق مشاهده و تحقیق به‌دست آورد.



معماری بانک‌های اطلاعاتی (ANSI)

کاربر ۱ ... کاربر n	دیدهای کاربران مختلف	تصویر خارجی
نمودارهایی نظیر: NIAM, EER	کل بانک اطلاعاتی بدون توجه به مدل خاص	تصویر ادراکی عام
رابطه‌ای سلسله مراتبی شبکه‌ای	کل بانک اطلاعاتی در قالب یک مدل انتخابی	تصویر ادراکی خاص
	کل بانک اطلاعاتی روی رسانه‌ها	تصویر فیزیکی

نکات:

- ۱- طراحی مدل ادراکی عام طراحی منطقی (conceptual design) و طراحی مدل ادراکی خاص طراحی منطقی (logical design) می‌باشد.
- ۲- تصویر فیزیکی که به آن دید داخلی نیز می‌گویند در واقع یک نگاه به فایلینگ منطقی پایگاه داده‌ها در سطح فیزیکی است که شامل مواردی از قبیل: نحوه تعریف شاخص‌ها و متغیرهای خوشه‌ساز می‌باشد.

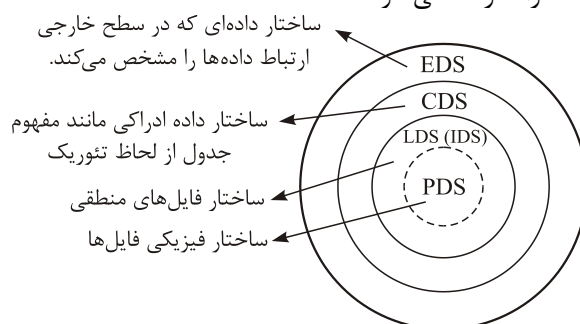
تعریف پایگاه داده‌ها

مفهوم پایگاه داده‌ها از نظر مؤلفین مختلف در بیان با تفاوت‌هایی همراه ولی از نظر تکنیکی به‌گونه‌ای مشابه تعریف شده است. یکی از تعاریف مناسب آن به‌صورت زیر است:

مجموعه‌ای است از داده‌های ذخیره شده، ماندگار (مانا) (Persistence)، مجتمع (integrated)، به هم مرتبط، حتی الامکان فاقد افزونگی redundancy، دارای یک معماری خاص architecture مبتنی بر مدل داده‌ای مشخص، تحت مدیریت یک سیستم کنترل متمرکز centralized control، مورد استفاده یک یا چند کاربر، از یک محیط (سازمان) به‌طور اشتراکی و همزمان. ماندگاری داده بدین مفهوم است که تا زمانی که کاربر مجوز درخواست تغییر یا حذف داده را ندهد، داده محفوظ می‌ماند و مسئولیت این کار با DBMS می‌باشد.

داده‌های ذخیره شده در Data Base لزوماً همان داده‌های ورودی/خروجی نیستند. به‌عنوان مثال ممکن است در یک سیستم دانشگاهی بخواهیم میانگین نمرات دانشجویان در یک درس را بدانیم. این فقره داده لزوماً ذخیره شده (stored) نیست. بلکه تنها نمرات دانشجویان است که ذخیره شده است و میانگین آن‌ها حاصل پردازش این فقره داده‌های ذخیره شده است.

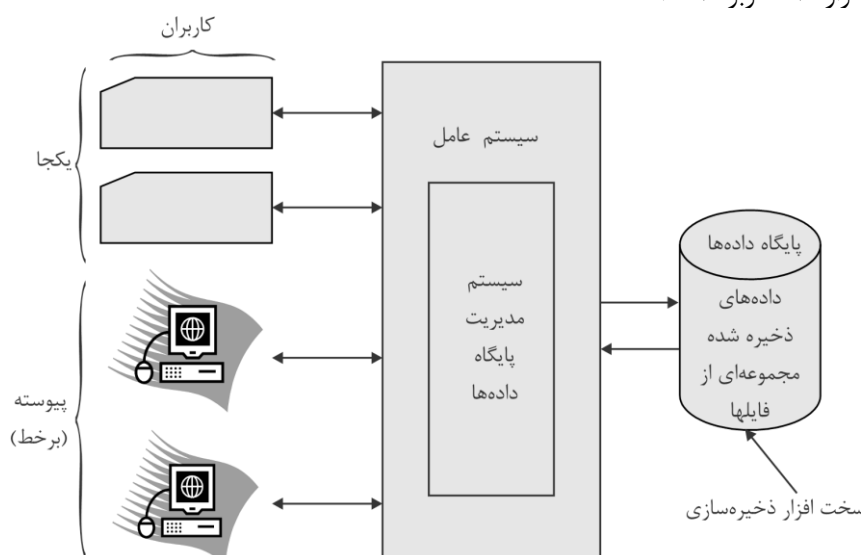
خاصیت مجتمع و یکپارچه بودن Data Base ممکن است به صورت فیزیکی نباشد اما حتماً از لحاظ منطقی یکپارچه می باشد. داده ها به هم مرتبط و ساختار یافته اند. یعنی می توان بر اساس یک ساختار داده ای ((Data Structure (DS) و در مفهوم گسترده تر ((Data model (DM) داده ها را سازماندهی کرد.



معمولاً CDS و EDS از نظر ماهیت یکسانند.

عناصر محیط پایگاه داده ها

۱- سخت افزار ۲- نرم افزار ۳- کاربر ۴- داده



معرفی مفاهیم مهم در بانک های اطلاعاتی

۱- تراکنش (Transaction): به طور کلی هر برنامه ای که توسط کاربر در محیط بانک اطلاعاتی اجرا می شود تراکنش نام دارد. به طور مثال برداشت یک مبلغ از ماشین خودپرداز (ATM) و واریز پول به یک حساب و غیره، در مورد این واژه باید به نکات زیر توجه کرد:

الف) تراکنش یک واحد منطقی از یک کار است و معمولاً شامل چندین عملیات بانک اطلاعاتی است.

ب) پایان موفق یک تراکنش اصطلاحاً commit و عدم موفقیت آن را abort می گویند.

ج) تراکنش همواره به DBMS ارسال می شود ولی Task به سیستم عامل ارسال می شود.

۲- **جامعیت (Integrity):** جامعیت در واقع صحت داده‌ها و پردازش‌ها و پیروی از مقررات سیستم است. به‌طور مثال فردی نتواند بیشتر از موجودی خودش از حسابش پول برداشت کند که برای اعمال جامعیت باید در نرم‌افزارهای مدیریت بانک اطلاعاتی قوانینی تعریف کنیم و تراکنش‌ها باید از آن قوانین پیروی کنند در نرم‌افزار MS-Access به این منظور در طراحی جدول قسمتی به‌نام validation Rule موجود است.

نکته مهم: برای آنکه جامعیت بانک اطلاعاتی تضمین شود باید بر روی تمامی تراکنش‌ها چهار کنترل به‌نام کنترل‌های ACID اعمال گردد که در ادامه به بررسی این کنترل‌ها می‌پردازیم:

الف) کنترل A (Atomicity): به‌معنای یکپارچگی به این خاصیت همه یا هیچ می‌گویند و این خاصیت بیان می‌کند که یا باید تمام دستورات تراکنش اجرا شوند و یا هیچ‌کدام نباید اجرا شود به‌طور مثال در هنگام واریز پول به یک حساب اگر مقصد قطع باشد باید پول به حساب کاربر برگردانده شود.

ب) کنترل C (Consistency): به‌معنای همخوانی که این خاصیت بیان می‌کند هر تراکنش باید تمامی قوانین جامعیت تعریف شده در بانک اطلاعاتی را رعایت کند و استثنایی در این مورد موجود نیست مثلاً ظرفیت در هر درس دانشگاهی آزمایشگاه نباید بیشتر از ۱۵ نفر باشد.

ج) کنترل I (Isolation): به‌معنای انزوا، این خاصیت که در سیستم عامل نیز موجود است بیان می‌کند که همروندی تراکنش‌ها باید کنترل شود تا اثر تخریب‌کننده بر روی یکدیگر نداشته باشند که برای این کنترل روش‌های مختلفی موجود است که یکی از آن‌ها روش Locking یا قفل‌گذاری است که با این کنترل سرعت عملیات افزایش می‌یابد ولی احتمال بروز بن‌بست (Dead Lock) افزایش می‌یابد.

د) کنترل D (Durability): به معنای ماندگاری یا پایایی، این خاصیت بیان می‌کند که تراکنش‌هایی که به مرحله موفقیت (commit) رسیده‌اند، اثرشان ماندنی است و هرگز به‌طور تصادفی از بین نمی‌رود، مثلاً اگر یک تراکنش برداشت پول از حساب انجام شود این کار به بانک اطلاعاتی در منطقه و استان و کشور در آن بانک اعمال می‌گردد تا اگر یک شعبه بانک به‌طور کامل از بین رود برای شخص ایجاد اشکال نکند و موجودی حساب او دچار مشکل نشود.

لازم به ذکر است که کنترل‌های فوق در DBMS انجام می‌شود و در DBMS واحدی به‌نام recovery management موجود است که دو کنترل A و D در آن انجام می‌شوند.

۳- **پایگاه شناخت (knowledge Base):** در این پایگاه ضمن اینکه از تکنولوژی‌های موجود در بانک‌های اطلاعاتی استفاده می‌کنیم می‌توانیم از سیستم‌های خبره - منطق صوری مفاهیم هوش مصنوعی و پردازش زبان طبیعی سیستمی را طراحی و پیاده‌سازی کنیم که بتواند از داده‌های ذخیره شده استنتاج منطقی کند و این بانک، بانکی است که به‌تدریج به شناخت‌های آن افزوده می‌شود.

۴- **استقلال داده‌ها (Data Independence):** یعنی مستقل بودن ذخیره‌سازی داده‌ها از کاربرد آن‌ها و به دو صورت استقلال داده فیزیکی و منطقی معرفی می‌شود. در استقلال فیزیکی داده‌ها اگر تغییری در ذخیره‌سازی داده‌ها صورت گیرد به‌طور مثال نوع دیسک عوض شود برنامه‌های کاربردی که ایجاد شده بودند تغییری نخواهند کرد و در استقلال منطقی داده‌ها اگر تغییر در تصویر ادراکی بانک انجام شود از دید کاربران و برنامه‌های آن‌ها پنهان خواهند ماند.

۵- **لغت‌نامه داده‌ها یا فرهنگ داده‌ها (Data Dictionary):** وقتی که در مرحله طراحی بانک اطلاعاتی هستیم اگر یکی از طراحان برای مفهومی یک نام انتخاب کند باید این نام را در لغت‌نامه داده‌ها وارد کند و مفهوم آن را نیز بنویسد، لغت‌نامه داده‌ها را خود سیستم DBMS به‌طور خودکار و به کمک کاربران ایجاد و آن را به روز Update می‌کند و به اطلاعات موجود در لغت‌نامه داده‌ها در اصطلاح فرا داده یا metadata می‌گویند.

۶- **کاتالوگ سیستم (system catalog):** لغت‌نامه داده‌ها زیر مجموعه کاتالوگ سیستم است و در کاتالوگ سیستم موارد بیشتری از لغت‌نامه داده‌ها نظیر: نام موجودیت‌ها و ارتباطات بین آن‌ها - نام صفات خاصه هر نوع موجودیت - مشخصات کاربران و چگونگی حق دستیابی به آن‌ها و غیره ذخیره می‌شود.

۷- **افزونگی (Redundancy):** به تکرار ذخیره‌سازی یک یا چند صفت از یک نوع موجودیت گویند که به دو نوع طبیعی و تکنیکی قابل تقسیم‌بندی است:

افزونگی طبیعی ناشی از ماهیت داده‌های محیط است مانند مقادیر صفت شغل در یک اداره، افزونگی تکنیکی که معمولاً ناشی از یک تکنیک به‌منظور سرعت بخشیدن در دستیابی به داده‌ها می‌باشد.

کاربران بانک اطلاعاتی

- ۱- مدیر داده‌ها (Data Administrator): اگر بخواهیم یک بانک اطلاعاتی را ایجاد کنیم این مدیر مفهوم داده‌ها را درک می‌کند و در اختیار مدیریت سازمان قرار می‌دهد. این مدیر تعیین می‌کند چه داده‌هایی در بانک اطلاعاتی قرار گیرد و سیاست‌های دستیابی به آن‌ها را تعیین می‌کند و باید در نظر داشت که این مدیر یک مدیر فنی نیست و وظیفه طراحی مفهومی پایگاه داده‌ها را به عهده دارد.
- ۲- مدیر بانک اطلاعاتی (Data Base Administrator): تصمیماتی که مدیر داده‌ها گرفته است غیرفنی است، مدیر بانک اطلاعاتی که یک مدیر فنی است وظیفه پیاده‌سازی تصمیمات مدیر داده‌ها را بر عهده دارد این مدیر با برنامه‌نویسان در ارتباطات است و بعد از پیاده‌سازی بانک اطلاعاتی وظیفه پیاده‌سازی سیاست‌های دستیابی به داده‌های بانک اطلاعاتی را بر عهده دارد.
- ۳- برنامه‌نویس بانک اطلاعاتی (Data Base Programment): وظیفه برنامه‌نویسی بانک اطلاعاتی را بر عهده دارد که در ارتباط با مدیر بانک اطلاعاتی (DBA) می‌باشد.
- ۴- مدیر ارتباطات داده‌ها (Data Controller): مدیر DC تمام پیام‌های ورودی و خروجی DBMS را پردازش می‌کند که بخشی از DBMS نیست.

۵- مدیر منابع اطلاعاتی (IRM: Information Resource Management) وظیفه مدیریت تکنولوژی اطلاعات در بانک اطلاعاتی را بر عهده دارد و وظیفه خود کار کردن کارهای اداری را بر عهده دارد.

نکته: در یک تقسیم‌بندی می‌توان کاربران بانک اطلاعاتی را به سه گروه طبقه‌بندی کرد:

- ۱- برنامه‌نویسان کاربردی (DBP) ۲- کاربران نهایی ۳- مدیر بانک (DBA)

پرسش ۱: استقلال داده‌ها چه مفهومی است و دارای چند نوع می‌باشد، توضیح دهید؟

منظور از استقلال داده‌ها یعنی اینکه نحوه ذخیره‌سازی داده‌ها از کاربرد آن‌ها مستقل می‌باشد و استقلال داده دارای دو نوع زیر است:

۱- استقلال منطقی داده‌ها (logical data independence): که در این حالت نحوه تغییر ادراکی بانک از دید کاربران و برنامه‌های مختلف آن‌ها مخفی است.

۲- استقلال فیزیکی داده‌ها (physical data independence): یعنی اگر به‌طورمثال یک دیسک در سیستم server بانک اطلاعاتی تعویض گردد، برنامه‌های کاربردی نوشته شده دارای هیچ مشکلی نخواهند شد و تغییر نخواهند کرد.

پرسش ۲: پایگاه شناخت knowledge base چه مفهومی دارد؟

در این نوع پایگاه که یک نوع پایگاه دینامیک (پویا) می‌باشد همانند پایگاه داده معمولی از تکنولوژی‌های موجود بانک‌های اطلاعاتی استفاده می‌کنیم و علاوه بر آن از تکنولوژی‌هایی همانند مفاهیم هوش مصنوعی - سیستم‌های خبره و پردازش زبان طبیعی و غیره بهره گرفته و یک بانک اطلاعاتی را ایجاد می‌کنیم که بتواند از داده‌های ذخیره شده استنتاج منطقی کرده و داده‌های جدیدی را ایجاد کند.

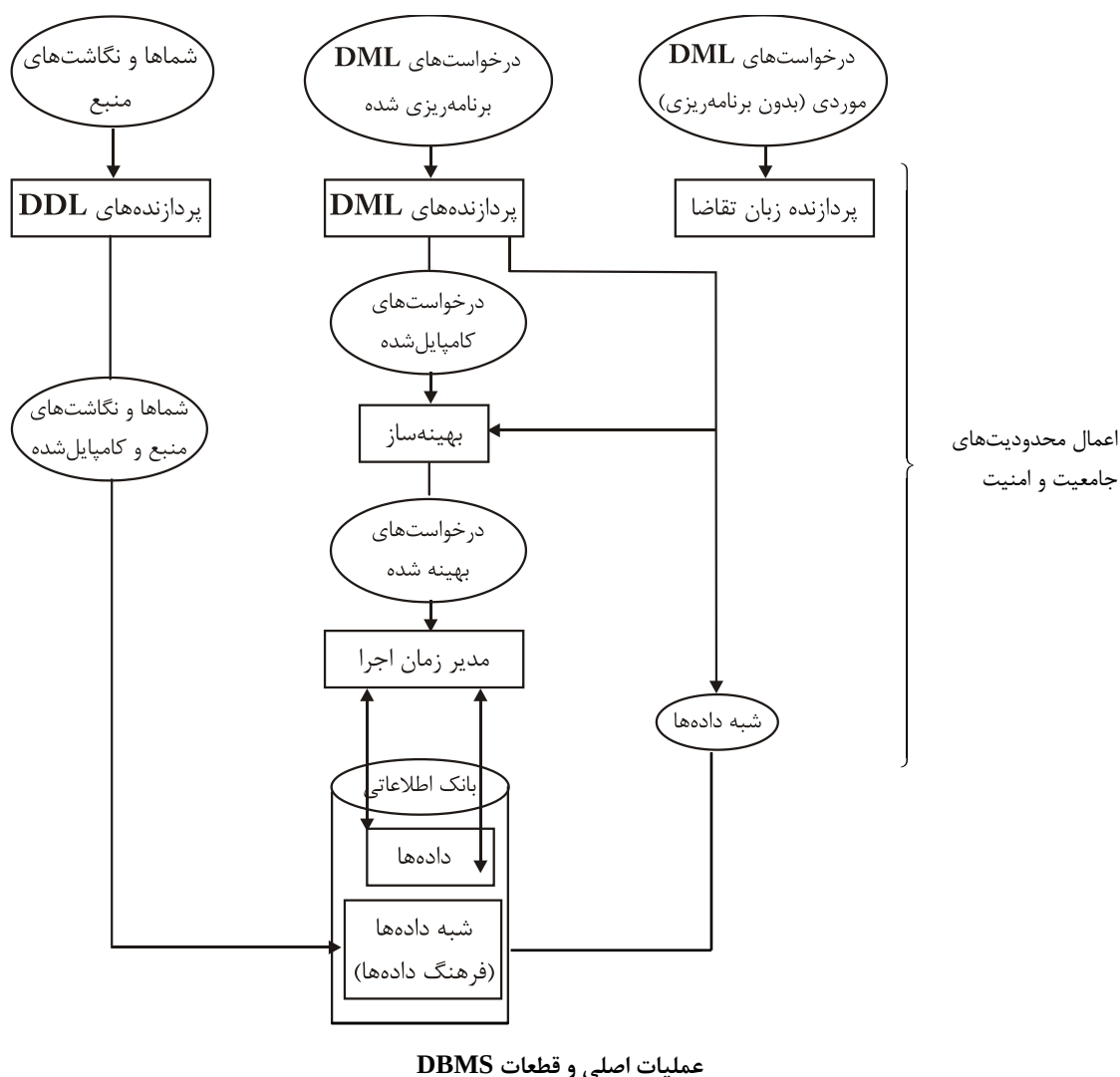
پرسش ۳: زبان میزبان (HL) و زبان فرعی داده‌ها (DSL) چه مفاهیمی می‌باشد و احکام زبان DSL در پایگاه داده‌ها به چند نوع تقسیم می‌شوند؟

Host Language (HL) یا زبان میزبان یکی از زبان‌های سطح بالا در برنامه‌نویسی می‌باشد. نظیر: Visual Basic و Visual C و غیره
Data Sub Language (DSL) زبانی است که میهمان یک زبان سطح بالا می‌باشد و احکام این زبان به سه گروه ذکر شده، تقسیم می‌شوند:

- ۱- (Data Definition Language / DDL): این دستورات در صورت اجرا ساختار پایگاه داده را تحت تاثیر قرار می‌دهد، اما اثری بر محتوای پایگاه داده ندارد همانند دستور create table
 - ۲- (Data Manipulation Language / DML): این دستورات در صورت اجرا محتوای پایگاه داده را تغییر می‌دهد اما بر ساختار پایگاه داده تاثیری نمی‌گذارد همانند: Insert-select و...
 - ۳- (Data Control Language / DCL): این دستورات برای کنترل در پایگاه داده ارائه شده‌اند و اجرای این دستورات تاثیری بر روی ساختار یا محتوای پایگاه داده ندارد.
- که البته در مورد موارد فوق در فصل زبان SQL توضیحات بیشتری داده خواهد شد.

وظایف DBMS

- ۱- **تعریف داده‌ها:** DBMS باید تعاریف داده‌ها را به شکل منبع (source) بپذیرد و آن‌ها را به شی تبدیل کند. به عبارت دیگر DBMS باید برای هر یک از زبان‌های تعریف داده‌ها (DDL)، شامل پردازنده DDL یا اجزای کامپایلر DDL باشد، DBMS باید همچنین تعاریف DDL را درک کند.
- ۲- **دستکاری داده‌ها:** DBMS باید بتواند درخواست‌های بازبازی، به هنگام سازی، حذف داده‌های موجود در بانک اطلاعاتی، یا افزودن داده‌های جدید به بانک اطلاعاتی، را پردازش کند. به عبارت دیگر، باید پردازنده DML یا اجزای کامپایلر DML را برای کار کردن با زبان دستکاری داده‌ها (DML) فراهم کند.
- نکته:** به طور کلی، درخواست‌های DBMS می‌تواند برنامه‌ریزی شده و یا برنامه‌ریزی نشده باشد که در درخواست برنامه‌ریزی شده درخواستی است که قبل از اجرای آن، پیش‌بینی شده باشد و درخواست برنامه‌ریزی نشده یا موردی، درخواستی است که از قبل پیش‌بینی نشده است و در صورت نیاز ارائه می‌شود.
- ۳- **بهینه‌سازی و اجرا:** درخواست‌های DML (برنامه‌ریزی شده یا نشده) باید با بهینه‌ساز (optimizer) پردازش شوند. هدف بهینه‌ساز تعیین روش کارآمدی برای پیاده‌سازی درخواست است. درخواست‌های بهینه شده تحت نظارت مدیر زمان اجرا، اجرا می‌شود.
- ۴- **جامعیت و امنیت داده‌ها:** DBMS باید درخواست‌های کاربر را نظارت کند و آنهایی را که محدودیت‌های جامعیت و امنیت را نقص می‌کند، رد کند. این کار می‌تواند در زمان کامپایل، زمان ترجمه یا در هر دو زمان انجام شود.
- ۵- **ترمیم و سازگاری داده‌ها:** DBMS یا نرم‌افزارهای دیگری که مدیر تراکنش یا ناظر پردازش تراکنش نامیده می‌شوند باید کنترل‌های ترمیم و سازگاری را تدارک ببینند.
- ۶- **فرهنگ داده‌ها:** DBMS باید فرهنگ داده‌ها را فراهم کند. فرهنگ داده‌ها را می‌توان یک بانک اطلاعاتی در نظر گرفت. فرهنگ داده‌ها حاوی «داده‌هایی راجع به داده‌ها» یا metadata است که گاهی اوقات شبه داده‌ها یا توصیفات نامیده می‌شوند یعنی سایر اشیای سیستم را تعریف می‌کند.
- ۷- **کارایی:** بدیهی است که DBMS باید اعمال مذکور را با کارایی قابل قبول انجام دهد.



نکته: امکانات جانبی یک DBMS عبارتند از:

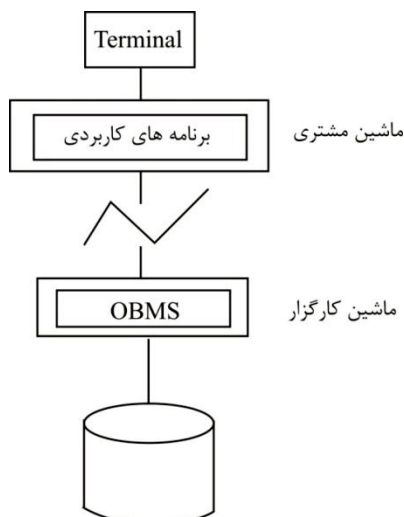
- ۱) Graphic Interface
- ۲) Statistical Package
- ۳) Report Generator
- ۴) Natural Language Processor
- ۵) User Friendly Interface

معماری سیستم پایگاه داده ها

- ۱- معماری متمرکز: در این معماری پایگاه داده بر روی یک سیستم کامپیوتری قرار دارد.
 - ۲- معماری مشتری / خدمتگزار (client/ server): در این نوع معماری داده ها در بخش خدمتگزار (server) و برنامه های کاربردی در بخش مشتری (client) قرار می گیرد.
- نکته:** در معماری مشتری / خدمتگزار به سیستم خدمتگزار Back-end و به سیستم مشتری front-end می گویند.

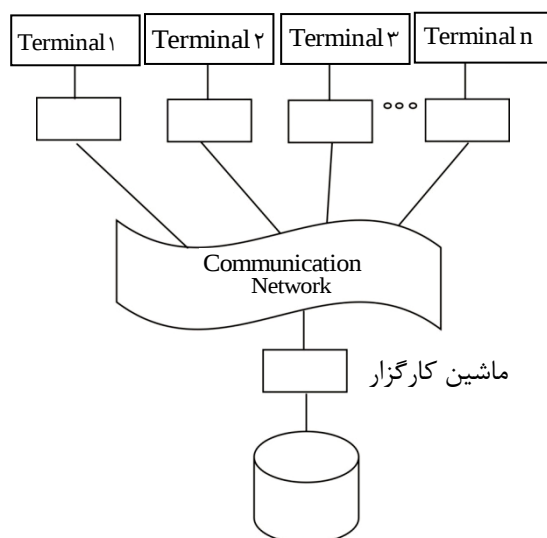
۳- معماری پردازش توزیع شده: در این معماری ماشین‌های مختلف می‌توانند در یک شبکه ارتباطی مثل اینترنت به هم وصل شوند، به‌طوری‌که یک کار پردازش داده‌ها می‌تواند بر روی چیر ماشین انجام شود (اصطلاح پردازش موازی نیز گاهی به همین معنی به کار گرفته می‌شود، با این تفاوت که ماشین‌های توزیع شده، در سیستم «موازی» باید از نظر فیزیکی در کنار هم باشند).

۴- معماری پردازش موازی: یعنی بسیاری از واحدهای پردازش، بر روی کل کار انجام می‌شوند و پردازش کارگزار (بانک اطلاعاتی) و مشتری (برنامه کاربردی) به‌طور موازی اجرا می‌شوند. لذا زمان پاسخ و کارایی باید بهبود یابد. شکل زیر حالت ساده، اجرای کارگزار DBMS در یک ماشین و اجرای مشتری در ماشین دیگر می‌باشد:



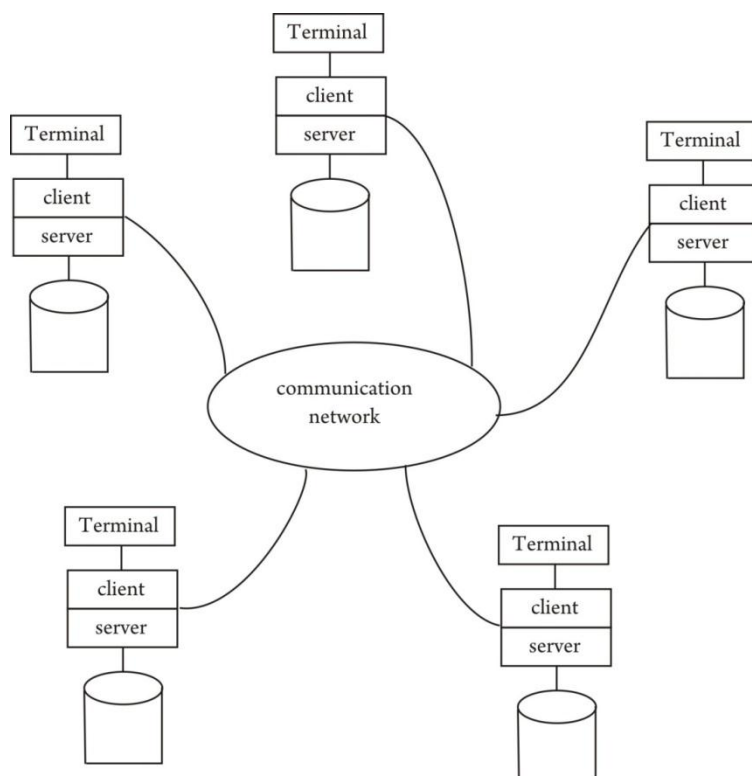
مشتریان و کارگزار بر روی ماشین‌های مختلفی اجرا می‌شوند.

نکته: چند ماشین مشتری مختلف می‌توانند به یک ماشین کارگزار دسترسی داشته باشند. بنابراین یک بانک اطلاعاتی ممکن است بین سیستم‌های مشتری مجزا مشترک باشد:



یک ماشین کارگزار و چند ماشین مشتری

نکته: این امکان نیز وجود دارد که اجرای مشتری‌ها و کارگزارها بر روی ماشین‌های مجزا با عملکرد واقعی باشد. به‌طور مثال در یک موسسه مثل بانک ممکن است چندین کامپیوتر کار کنند، به‌طوری‌که داده‌های مربوط به یک بخش از موسسه در یک کامپیوتر ذخیره شده باشد و داده‌های مربوط به بخش دیگر موسسه در کامپیوتر دیگری ذخیره شده باشد. بنابراین باید توجه داشت که ماشین‌های مشتری ممکن است داده‌های خودشان را ذخیره کنند و ماشین کارکرد ممکن است برنامه‌های کاربردی خودش را داشته باشد. به‌طور کلی، هر ماشین برای بعضی از کاربران به‌عنوان کارگزار و برای بعضی دیگر به‌عنوان مشتری عمل می‌کند.



هر ماشین، کارگزار و مشتریان را اجرا می‌کند.

نکته: امروزه سیستم‌های ترابایتی (۱۰۲۴ گیگابایت) وجود دارند، مثل نصب بانک اطلاعاتی اقتصادی که تریلیون‌ها بایت از اطلاعات را ذخیره می‌کنند. به‌نظر می‌رسد حجم این سیستم‌ها در آینده بیشتر شود. این سیستم‌ها (Very Large database/ VLDB) نیاز به مدیریت دقیقه و مشخص دارند.

سؤالات چهارگزینه‌ای تألیفی فصل اول

- ۱- کدام یک از کنترل‌های جامعیت بر روی تراکنش‌ها توسط واحد concurrency control انجام می‌شود؟
 (۱) durability (پایانی) (۲) atomicity (یکپارچگی) (۳) isolation (انزوا) (۴) consistency (همخوانی)
- ۲- در واحد مدیریت بازگرد (recovery management) کدام یک از کنترل‌های جامعیت انجام می‌شود؟
 (۱) atomicity (یکپارچگی) (۲) isolation (انزوا) (۳) durability (پایانی) (۴) موارد ۱ و ۳
- ۳- تعریف شاخص‌ها و متغیرهای خوشه‌ساز (clustering) در کدام یک از لایه‌های معماری بانک‌های اطلاعاتی (ANSI) انجام می‌شود؟
 (۱) تصویر ادراکی عام (۲) تصویر فیزیکی (۳) تصویر ادراکی خاص (۴) تصویر خارجی
- ۴- روش Locking (قفل‌گذاری) در کدام یک از کنترل‌های جامعیت بر روی تراکنش‌ها انجام می‌شود؟
 (۱) isolation (انزوا) (۲) durability (پایانی) (۳) atomicity (یکپارچگی) (۴) consistency (همخوانی)
- ۵- در نسخه‌ای از پرونده بانک، موجودی شخص با نسخه دیگر پرونده که معادل آن است متفاوت شده است، چه اصلی در بانک اطلاعاتی دچار مشکل شده است؟
 (۱) امنیت (security) (۲) جامعیت (integrity) (۳) تراکنش (transaction) (۴) همخوانی (consistency)
- ۶- جمله زیر کدام مورد می‌باشد:
 «اگر جدولی چهار ستون داشته و برنامه‌هایی روی آن ستون‌ها نوشته شده، در صورتی که ستون پنجمی به آن اضافه شود برنامه‌های سابق نیاز به دستکاری ندارند و به همان شکل قبلی قابل اجرا است.»
 (۱) استقلال فیزیکی داده‌ها (۲) استقلال منطقی داده‌ها (۳) انزوا (۴) همخوانی
- ۷- کدام یک از کنترل‌های جامعیت مربوط به جمله زیر می‌باشد:
 «هر تراکنش اگر به تنهایی اجرا شود بانک اطلاعات را از حالتی صحیح به حالت صحیح دیگری منقل می‌کند.»
 (۱) یکپارچگی (atomicity) (۲) انزوا (isolation) (۳) پایانی (durability) (۴) همخوانی (consistency)
- ۸- جمله زیر مربوط به کدام یک از کنترل‌های جامعیت می‌باشد:
 «عمل واریز پول به حساب، قبل از اعلام انجام موفق، در جای دیگر ثبت گردیده است.»
 (۱) پایانی (durability) (۲) همخوانی (consistency) (۳) یکپارچگی (atomicity) (۴) انزوا (isolation)
- ۹- شناخت بخش‌های مختلف سیستم و ارتباط بین آن‌ها در کدام یک از مراحل طراحی بانک اطلاعات انجام می‌شود؟
 (۱) بررسی و تجزیه و تحلیل (۲) طراحی ادراکی عام (۳) طراحی ادراکی خاص (۴) طراحی فیزیکی
- ۱۰- جمله زیر مربوط به کدام یک از موارد در پایگاه داده می‌باشد:
 «موجودی واقعی حساب‌های بانکی نباید منفی باشد.»
 (۱) امنیت (security) (۲) تراکنش (transaction) (۳) جامعیت (integrity) (۴) موارد ۱ و ۳

پاسخنامه سؤالات چهارگزینه‌ای تألیفی فصل اول

۱- گزینه «۳»

بر طبق خاصیت انزوا (isolation)، اثر تراکنش‌های همروند روی یکدیگر چنان است که گویا هر کدام در انزوا انجام می‌شود یعنی در بانک اطلاعات تراکنش‌های همروند وجود دارند ولی همروندی آن‌ها کنترل می‌شود تا اثر مخرب بر روی هم نداشته باشند. این عمل توسط بخشی از نظام مدیریت بانک اطلاعات (DBMS) به نام واحد کنترل همروندی (Concurrency control) انجام می‌شود.

۲- گزینه «۴»

دو عمل یکپارچگی (atomicity) و پایانی یا ماندگاری (durability) توسط واحدی از نظام مدیریت بانک اطلاعات به نام واحد مدیریت بازگرد (recovery Management) انجام می‌شود.

۳- گزینه «۲»

تصویر فیزیکی که به آن دید داخلی نیز می‌گویند در واقع یک نگاه به فایلینگ منطقی پایگاه داده‌ها در سطح فیزیکی است که شامل مواردی از قبیل: نحوه تعریف شاخص‌ها و متغیرهای خوشه‌ساز می‌باشد.

۴- گزینه «۱»

انزوا بیان می‌کند که همروندی تراکنش‌ها باید کنترل شود تا اثر تخریب‌کننده بر روی یکدیگر نداشته باشند. یکی از این روش‌ها locking یا قفل‌گذاری است که با این کنترل سرعت افزایش می‌یابد ولی احتمال بروز بن‌بست افزایش می‌یابد.

۵- گزینه «۴»

جامعیت به معنی صحت داده‌ها و پردازش‌ها و پیروی از مقررات سیستم است. مثلاً موجودی واقعی حساب‌های بانکی نباید منفی باشد و یا شخص نتواند بیش از موجودی خود از حسابش برداشت کند. نوعی از جامعیت که به همخوانی (consistency) موسوم است به این معنا نیز به کار می‌رود که اقلام داده در کل سیستم با هم در تضاد نباشد. مثلاً در نسخه‌ای از پرونده بانک، موجودی شخص با نسخه دیگر پرونده که معادل آن است متفاوت نباشد.

۶- گزینه «۲»

در استقلال منطقی داده‌ها تغییر تصویر ادراکی بانک اطلاعات از هم از دید کاربران و برنامه‌های آن‌ها مخفی می‌ماند. مثلاً اگر جدولی چهار ستون داشته و برنامه‌هایی روی آن ستون‌ها نوشته شده، در صورتی که ستون پنجمی به آن اضافه شود برنامه‌های سابق نیاز به دستکاری ندارند و به همان شکل قبلی قابل اجرا هستند. کافی است دیدهای (view) جدید با استفاده از ستون پنجم تعریف و در برنامه‌های جدید مورد استفاده قرار گیرد.

۷- گزینه «۴»

خاصیت همخوانی بیان می‌کند که هر تراکنش باید تمامی قوانین جامعیت بانک اطلاعات را رعایت کند. علاوه بر این فرض می‌شود که تراکنش یک برنامه صحیح است. یا به بیان دیگر هر تراکنش اگر به تنهایی اجرا شود بانک اطلاعات را از حالتی صحیح به حالت صحیح دیگری منتقل می‌کند.

۸- گزینه «۱»

بر اساس این خاصیت، تراکنش‌هایی که به مرحله انجام (Commit) برسد اثرشان ماندنی است و هرگز به طور تصادفی از بین نمی‌روند مثلاً اگر مبلغی به حسابی واریز شود و تراکنش مربوطه انجام یافته اعلام شود حتی در صورت وقوع آتش‌سوزی در آن شعبه بانک، مشتری ضرر نخواهد دید، یعنی عمل واریز، قبل از اعلام انجام موفق، در جای دیگری ثبت گردیده است.

۹- گزینه «۲»

در طراحی ادراکی عام موارد زیر انجام می‌گیرد:

۱- شناخت بخش‌های مختلف سیستم و ارتباط بین آنها

۲- شناخت دقیق واحدهای هر بخش و ارتباط بین آنها

۳- طراحی شماتیک بانک با استفاده از مدلی مانند EER یا UML

۱۰- گزینه «۳»

جامعیت به معنای صحت داده‌ها و پردازش‌ها و پیروی از مقررات سیستم است. مثلاً موجودی واقعی حساب‌های بانکی نباید منفی باشد یا شخص نتواند بیش از موجودی خود از حسابش برداشت کند.

سؤالات چهارگزینه‌ای سراسری فصل اول

۱- در یک سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها (DBMS) کدام یک از امکانات زیر جزء عناصر اصلی تشکیل دهنده DBMS محسوب نمی‌شوند؟

(سال ۷۲)

- (۱) امکان پردازش زبان طبیعی برای کار با پایگاه
- (۲) امکان کار با داده‌ها به کمک یک (Data Sub Language) DSL
- (۳) امکان تامین جامعیت و بی‌نقصی (integrity) پایگاه
- (۴) امکان تامین ایمنی پایگاه

۲- در مورد کاتالوگ (System Catalog یا Data Dictionary) کدام یک از گزاره‌های زیر همواره صحیح است؟

(سال ۷۳)

- (۱) استفاده از کاتالوگ از مزایای سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی رابطه‌ای بر سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی شبکه‌ای است.
- (۲) استفاده از کاتالوگ باعث کاهش سرعت ذخیره اطلاعات می‌شود.
- (۳) استفاده از کاتالوگ باعث افزایش استقلال از داده (Data Independence) می‌شود.
- (۴) استفاده از کاتالوگ باعث افزایش سرعت بازیابی اطلاعات می‌شود.

۳- کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد کاتالوگ (System Catalog) در بانک اطلاعاتی صحیح است؟

(سال ۷۴)

- (۱) کاتالوگ فقط با احکام DML قابل تغییر (Update) است.
- (۲) کاتالوگ فقط توسط برخی از احکام DDL قابل تغییر است.
- (۳) کاتالوگ فقط با احکام DML و برخی از احکام DDL قابل تغییر است.
- (۴) کاتالوگ فقط با احکام DDL قابل تغییر است.

۴- دو مرحله از مراحل طراحی یک بانک اطلاعاتی عبارتند از طراحی ادراکی (Conceptual Design) و طراحی منطقی (Logical Design)

(سال ۷۵)

این دو چه تفاوت اساسی با هم دارند؟

- (۱) طراحی ادراکی به مدل خاصی مربوط می‌شود و پس از انتخاب مدل صورت می‌گیرد ولی طراحی منطقی به مدل خاصی بستگی ندارد.
- (۲) طراحی ادراکی مکمل طراحی منطقی است و پس از آن انجام می‌گیرد.
- (۳) طراحی منطقی به صورت کلی به سیستم می‌نگرد و با روش‌هایی مانند ER انجام می‌گیرد.
- (۴) طراحی منطقی به مدل خاصی مربوط می‌شود و پس از انتخاب مدل صورت می‌گیرد ولی طراحی ادراکی به مدل خاصی بستگی ندارد.

۵- استفاده از انواع مختلف قفل‌ها در کنترل همزمانی دارای کدام یک از مزایای زیر است؟

(سال ۸۲)

- (۱) کاهش حافظه اصلی مورد نیاز
- (۲) سهولت بهینه‌سازی پرس‌وجو
- (۳) افزایش احتمال بن بست تراکنش‌ها
- (۴) افزایش سرعت عملیات روی بانک اطلاعات

۶- در صورتی که زمان خواندن کل رکوردهای یک جدول به ترتیب کلید اصلی ملاک ارزیابی باشد، DBMS باید کدام یک از

(سال ۸۳)

ساختارهای ذیل را در سطح داخلی پایگاه داده مورد استفاده قرار دهد؟

- (۱) Indexed - Sequential file
- (۲) Hash file
- (۳) Multi Indexed file
- (۴) Pile file

۷- استقلال داده فیزیکی دارای کدام یک از مزایای زیر است؟

(سال ۸۵)

- (۱) سهولت بیان پرس‌وجوها
- (۲) سرعت پاسخ به پرس‌وجوها
- (۳) کاهش حجم بانک اطلاعاتی
- (۴) سهولت تغییر مدل دیسک‌های بانک اطلاعاتی

۸- کدام مورد زیر می‌تواند از معایب سیستم بانک اطلاعاتی نسبت به سیستم پرونده‌ای باشد؟

(سال ۸۸)

- (۱) کاهش همزمانی عملیات
- (۲) کاهش امنیت اطلاعات
- (۳) افزایش زمان اجرای برنامه‌های کاربردی
- (۴) افزایش تکرار اطلاعات (Redundancy)

۹- کدام مورد مزیت سیستم پرونده‌ای بر سیستم بانک اطلاعاتی است؟ (سال ۸۹)

- (۱) سهولت پاسخ به سوالات پیش‌بینی نشده
- (۲) امنیت فیزیکی اطلاعات بیشتر
- (۳) سهولت دسترسی همزمان به اطلاعات
- (۴) سازگاری اطلاعات بیشتر

۱۰- کدام مورد باعث عدم برقراری استقلال داده منطقی است؟ (سال ۸۹)

- (۱) تغییر محتوای داده‌ها در سطح فیزیکی
- (۲) تغییر محتوای داده‌ها در سطح منطقی
- (۳) تغییر ساختمان داده‌ها در سطح منطقی
- (۴) تغییر دیسک حاوی بانک اطلاعاتی

۱۱- یکپارچگی (Integration) باعث کدام مزیت در سیستم بانک اطلاعات نسبت به سیستم پرونده‌ای است؟ (سال ۸۹)

- (۱) کاهش تکرار اطلاعات (Redundancy)
- (۲) سهولت کار برای کاربر نهایی
- (۳) سرعت بیشتر در دسترسی به اطلاعات
- (۴) امنیت بیشتر اطلاعات

۱۲- کدام یک از موارد زیر مزیت سیستم بانک اطلاعاتی شی‌گرا بر سیستم بانک اطلاعاتی رابطه‌ای محسوب می‌شود؟ (سال ۹۱)

- (۱) افزایش همزمانی عملیات
- (۲) اشتراک داده‌ها و دیدها بین کاربران
- (۳) اشتراک عملیات جدید بین کاربران
- (۴) کاهش حجم بانک اطلاعات

پاسفنامه سؤالات چهار گزینه‌ای سراسری فصل اول

۱- گزینه «۱»

پردازش زبان طبیعی بیشتر برای کار با بانک‌های شناخته Knowledge Base کاربرد دارد.

۲- گزینه «۳»

در صورتی که از کاتالوگ سیستم استفاده کنیم این موضوع باعث افزایش استقلال از داده (Data Independence) می‌شود، یعنی عدم وابستگی به داده که البته استقلال داده به دو صورت منطقی و فیزیکی می‌باشد که در متن درس به آن پرداختیم.

۳- گزینه «۳»

در کاتالوگ از دستورات DML برای جستجو کردن در کاتالوگ استفاده می‌کنیم اما از دستورات DDL به منظور ایجاد کردن یک کاتالوگ و یا تغییر در آن می‌توان استفاده کرد. به‌طور مثال دستوری به نام Alter برای این منظور موجود است.

۴- گزینه «۴»

طراحی ادراکی خاص که به طراحی منطقی نیز معروف می‌باشد به مدل خاص بستگی دارد اما در طراحی ادراکی عام مدل‌هایی نظیر رابطه‌ای - شبکه‌ای و سلسله مراتبی اهمیتی ندارد و با استفاده از نمودارهایی نظیر ER یک تصویر کلی از بانک ترسیم می‌شود.

۵- گزینه «۴»

استفاده از قفل (Lock) در کنترل همزمان مربوط به کنترل Isolation می‌شود وقتی از متغیر قفل استفاده می‌کنیم، سرعت عملیات روی بانک اطلاعات افزایش می‌یابد که این موضوع یک مزیت می‌باشد و اما احتمال بن‌بست تراکنش‌ها افزایش می‌یابد که گزینه ۳ همین موضوع بوده و جزو مشکلات این روش است.

۶- گزینه «۱»

این بحث که در این تست به آن اشاره شده است مربوط به درس ذخیره و بازیابی اطلاعات می‌باشد که در این درس اشاره شده است که رکوردهای فایل ترتیبی شاخص‌دار (Indexed-sequential file) براساس کلید اصلی خوانده می‌شوند.

۷- گزینه «۴»

در استقلال داده فیزیکی اگر در ذخیره‌سازی داده‌ها تغییری صورت گیرد برای مثال نوع دیسک را تعویض کنیم، برنامه‌های کاربردی در آن‌ها هیچ‌گونه تغییری حاصل نخواهد شد.

۸- گزینه «۳»

در سیستم بانک اطلاعاتی به‌دلیل وجود خود بانک اطلاعاتی زمان اجرای برنامه‌های کاربردی افزایش می‌یابد البته لازم به ذکر است که گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ جزء معایب سیستم پرونده‌ای می‌باشند.

۹- گزینه «۲»

در سیستم پرونده‌ای امنیت فیزیکی اطلاعات بیشتر است به‌طورمثال اگر هارد امور آموزش دچار مشکل شود، اطلاعات دانشجو در هارد امور آموزش و امور رفاهی موجود خواهد بود.

۱۰- گزینه «۳»

تغییر ساختمان داده‌ها در سطح منطقی باعث عدم برقراری استقلال داده منطقی می‌شود. برای مثال اگر ما یک تغییر در مدل شبکه‌ای به مدل رابطه‌ای بدهیم این مشکل ایجاد خواهد شد.

۱۱- گزینه «۱»

از جمله مزایای یکپارچگی می‌توان به کاهش تکرار اطلاعات (Redundancy) اشاره کرد.

۱۲- گزینه «۳»

یکی از مزایای بانک‌های اطلاعاتی شی‌گرا نسبت به رابطه‌ای به‌دلیل مواردی که در فصل نمودار ER بررسی شد (مفاهیم وراثت) می‌باشد و اشتراک عملیات جدید بین کاربران است اما بر طبق کتاب‌های مرجع می‌توان برخی مزایای بانک‌های اطلاعاتی شی‌گرا را به ترتیب زیر نام برد: (۱) پشتیبانی از مفاهیم کلاس (۲) مستقل بودن کلید از رکورد (۳) تراکنش‌های طولانی و غیره

سؤالات چهارگزینه‌ای آزاد فصل اول

- ۱- مزایای یک DATA BASE نسبت به فایل‌های متعارف چیست؟ (سال ۷۱)
- (۱) دستیابی مشترک (SHARED ACCESS) به داده‌ها
 - (۲) اطمینان از صحت داده‌ها (DATA VALIDATION) کمتر مورد نیاز است
 - (۳) کنترل حساب شده مقدار تکرار داده‌ها در DATA BASE
 - (۴) گزینه‌های ۱ و ۳
- ۲- کدامیک از خصوصیات یک DBMS در رابطه با مفاهیم استقلال فیزیکی و منطقی یک DATA BASE نیست؟ (سال ۷۱)
- (۱) تعاریف خصوصیات داده‌ها در SCHEMA و SUBSCHEMA
 - (۲) مکانیزم‌های دستیابی سریع به DATA BASE
 - (۳) DATA DICTIONARY
 - (۴) داشتن روش یونیفورم و مشترک برای پیاده‌سازی RELATIONSHIP, ENTITY
- ۳- کدامیک از موارد زیر بیانگر اختلاف بین پایگاه داده‌ها و پایگاه بصیرت (Knowledge Base) می‌باشد؟ (سال ۷۲)
- (۱) هر دو پایگاه از یک نوع بوده و فرقی با هم ندارند.
 - (۲) پایگاه بصیرت، دینامیک ولی پایگاه داده‌ها، ایستا (static) می‌باشد.
 - (۳) پایگاه داده‌ها اغلب با زبان SQL و پایگاه بصیرت اغلب با زبان QUEL کد می‌شود.
 - (۴) هیچ‌کدام
- ۴- کدامیک از موارد زیر جز وظایف DBA نمی‌باشد؟ (سال ۷۲)
- (۱) نوشتن Data Dictionary برای پایگاه داده‌ها
 - (۲) نظارت بر عملکرد پایگاه داده‌ها (performance Monitoring)
 - (۳) تهیه رویه‌ها و استراتژی تهیه Back up و نحوه احیای پایگاه داده‌ها
 - (۴) تهیه Shema برای پایگاه داده‌ها
- ۵- کدامیک از ویژگی‌های ذیل از خصوصیات دید ادراکی (Conceptual view) می‌باشد؟ (سال ۸۴)
- (۱) دید طراح از داده‌های ذخیره شده در بانک است.
 - (۲) به صورت انتزاعی می‌باشد.
 - (۳) نمودار ER می‌باشد.
 - (۴) هر سه مورد
- ۶- دید داخلی (Internal View) یک پایگاه داده حاوی چه اطلاعاتی نیست؟ (سال ۸۴)
- (۱) تعاریف خوشه‌سازی (Clustering) درون فایلی و بین فایلی
 - (۲) تعاریف ایندکس‌های انبوه و غیرانبوه (Dense & Nondense)
 - (۳) آدرس فایل‌های محتوی صفحات داده‌ها (Data Page) روی دیسک‌های مغناطیسی
 - (۴) موارد ۱ و ۳
- ۷- اگر اطلاعات مربوط به پایگاه داده یعنی مشخصات کاربران، مجوزهای دسترسی آن‌ها به پایگاه داده، عملیات انجام شده و نگهداری شود به آن چه می‌گویند. (سال ۸۶)
- (۱) فرهنگ داده‌ها
 - (۲) کاتالوگ سیستم
 - (۳) زبان تعریف داده DDL
 - (۴) زبان زیر داده DSL

۸- در یک نظام بانک اطلاعات کارآمد کدام گزینه ممکن است رخ دهد؟ (در حالت کار عادی سیستم - بدون رخ دادن هیچ اشکالی)
 (سال ۸۷)

- (۱) برخی از دستورات تراکنش اجرا گردند و برخی دیگر خیر.
- (۲) مدتی پس از اتمام تراکنش و commit شدن آن، DBMS آن را Undo می‌کند.
- (۳) در اجرای همزمان تراکنش‌ها، تراکنشی باعث غلط شدن نتیجه تراکنش دیگر شود.
- (۴) در میانه اجرای تراکنش برخی قوانین جامعیتی به‌طور موقت نقض گردند.

۹- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ (سال ۸۸)

- (۱) یک تراکنش نمی‌تواند قوانین جامعیتی را نقض کند.
- (۲) در یک پایگاه داده، تراکنش‌ها همزمان می‌توانند به داده‌های موردنظر خود آزادانه دسترسی داشته باشند و کنترل خاصی در این زمینه لازم نیست.
- (۳) یا همه دستورات یک تراکنش با موفقیت اجرا می‌شود یا هیچ‌یک اجرا نمی‌شود.
- (۴) نتیجه یک تراکنش پس از تکمیل و اتمام آن نباید در اثر حوادث غیرمترقبه از بین برود.

۱۰- کدام گزینه مفهوم ناسازگاری داده‌ای (Data Inconsistency) را به درستی بیان می‌کند؟ (سال ۸۸)

- (۱) مقدار داده صفت با نوع آن متفاوت باشد.
- (۲) داده‌های پایگاه داده با ایندکس (Index) آن سازگار نباشد.
- (۳) داده‌های ذخیره شده در مورد یک چیز در قسمت‌های مختلف پایگاه داده با یکدیگر متفاوت باشند.
- (۴) مقدار داده صفت با مقدار ذخیره شده در ایندکس (Index) ساخته شده روی آن صفت یکسان نباشد.

۱۱- کدام یک جزء وظایف DBMS نمی‌باشد؟ (سال ۸۹)

- (۱) حفظ جامعیت و امنیت داده‌ها
- (۲) بروز رسانی کاتالوگ سیستم
- (۳) نظارت بر کارایی و پاسخ به تغییر نیازها
- (۴) ترمیم و حفظ سازگاری داده‌ها

۱۲- اطلاعات ذخیره شده در کاتالوگ سیستم شامل کدام گزینه نیست؟ (سال ۸۹)

- (۱) مقادیر داده‌های درون جداول
- (۲) نام موجودیت‌ها و ارتباطات بین آنها
- (۳) نام ساختارهای داده‌ای
- (۴) نام صفات خاصه هر موجودیت

۱۳- به چه دلیل معماری سه سطحی ANSI در پایگاه داده اهمیت دارد؟ (سال ۸۹)

- (۱) معماری ANSI یک معماری مرجع برای تمام DBMS ها، فروشندگان و توسعه‌کنندگان آن‌ها به‌وجود آورده است.
- (۲) معماری ANSI استقلال داده‌ای فیزیکی و منطقی را تا حد امکان تضمین می‌نماید.
- (۳) معماری ANSI یک روش مشترک برای کاربران در مشخص کردن استفاده از داده‌ها، مفاهیم داده‌ای و ذخیره‌سازی آن‌ها فراهم نموده است.
- (۴) معماری ANSI توسط موسسه استاندارد ANSI تعریف شده است.

۱۴- کدام یک از پایگاه داده‌های ذیل با موارد دیگر متفاوت است؟ (سال ۸۹)

- | | | | |
|-------------|----------------|---------------|----------------|
| Desktop (۱) | Enterprise (۲) | Workgroup (۳) | Multi-User (۴) |
|-------------|----------------|---------------|----------------|

۱۵- برای تضمین صحت و جامعیت تراکنش‌ها کدام یک از موارد زیر لازم است؟ (سال ۸۹)

- (۱) یکپارچگی (Atomicity)
- (۲) همخوانی (Consistency)
- (۳) پایداری (Durability)
- (۴) همه موارد

۱۶- کدام یک از موارد زیر از مزایای استفاده از کاتالوگ سیستم می‌باشد؟ (سال ۸۹)

- (۱) استقلال داده‌ای (Data Independence)
- (۲) امنیت (Security)
- (۳) جامعیت (Integrity)
- (۴) حفظ سازگاری داده‌ها (Consistency)

پاسفنامه سؤالات چهارگزینه‌ای آزاد فصل اول

۱- گزینه «۴»

اطمینان از صحت داده‌ها (Data Validation) منظور همان مبحث Integrity است که در یک Data Base بیشتر مورد نیاز است که به همین دلیل گزینه ۲ رد می‌شود.

۲- گزینه «۲»

مکانیزم‌های دستیابی سریع به DATA BASE به شیوه‌های دیگری ارتباط دارد که ربطی به استقلال داده‌ها ندارد.

۳- گزینه «۲»

در پایگاه بصیرت Knowledge Base نیازی به ذخیره‌سازی تمام داده‌ها نیست بلکه می‌توان با استفاده از تکنولوژی‌های هوش مصنوعی - پردازش زبان طبیعی سیستمی را ایجاد کنیم که از داده‌های موجود در بانک استنتاج کرده و داده‌های جدیدی را به‌وجود آورد و به‌دلیل اینکه این پایگاه به‌طور مرتب می‌تواند داده‌های جدید به‌وجود آورد و یک پایگاه دینامیک یا پویا می‌باشد.

۴- گزینه «۱»

لازم به ذکر است که Data Dictionary توسط نرم‌افزار DBMS ساخته می‌شود و برای آن به‌روزرسانی انجام می‌شود. وظایف مهم یک DBA یا مدیریت بانک اطلاعاتی که یک مدیر فنی است به شرح زیر است:

۱- تعریف محدودیت‌های جامعیتی و امنیتی در پایگاه داده‌ها

۲- تعریف سیاست‌هایی در مورد گرفتن نسخه پشتیبان از پایگاه داده‌ها

۳- داشتن ارتباط با کاربر

۴- نظارت بر کارایی پایگاه داده‌ها

۵- تعریف تصویر کلی (شمای) مفهومی

۶- تعریف تصویر کلی (شمای) داخلی

۵- گزینه «۴»

دید ادراکی به‌صورت انتزاعی می‌باشد و در واقع دید طراح از داده‌های ذخیره شده در بانک است و به‌وسیله نمودارهایی نظیر ER و EER و غیره نمایش داده می‌شود.

۶- گزینه «۳»

دید داخلی یک نگرش داخلی به سیستم فایلینگ منطقی پایگاه داده‌ها در سطوح فیزیکی می‌باشد که مربوط به شکل تعریف شاخص‌ها (Index) و شکل‌های مختلف آن می‌باشد.

۷- گزینه «۳»

لازم به ذکر است که در فرهنگ داده‌ها یا لغت‌نامه داده‌ها (Data Dictionary) نام واژه و مفهوم آن قرار می‌گیرد و اطلاعات بیشتر نظیر اطلاعات مربوط به پایگاه داده نظیر: مشخصات کاربران، مجوزهای دسترسی آن‌ها و غیره در کاتالوگ سیستم ذخیره می‌شود.

۸- گزینه «۴»

در زمانی که یک تراکنش در حال اجرا است می‌توان جامعیت را موقتی نقص کرد ولی در نهایت باید جامعیت و سازگاری برقرار باشد.

۹- گزینه «۲»

در واقع گزینه ۲، کنترل انزوا (isolation) را نقض می‌کند چرا که این کنترل بیان می‌کند که همروندی تراکنش‌ها باید کنترل شوند تا اثر تخریب‌کننده بر روی یکدیگر نداشته باشد.

۱۰- گزینه «۳»

مفهوم ناسازگاری داده مشکلی است که در روش کلاسیک یا پرونده‌ای رخ می‌دهد به‌طور مثال رکورد دانشجویی به نام Ali هم در فایل امور آموزش و هم در امور فارغ‌التحصیلان و هم در امور رفاهی ذخیره شده است و واحد آموزش با وارد کردن نمرات این دانشجو معدل این دانشجو را تغییر می‌دهد ولی چون این فایل‌ها به هم متصل نیستند معدل این دانشجو در امور فارغ‌التحصیلان و رفاهی تغییر نمی‌کند که به این مفهوم ناسازگاری داده می‌گویند.

۱۱- گزینه «۳»

☞ لازم به ذکر است که نظارت بر کارایی و پاسخ به تغییر نیازها از جمله وظایف مدیریت بانک اطلاعاتی (DBA) می‌باشد. وظایف DBMS به شرح زیر است: امنیت، جامعیت، ترمیم پایگاه داده، سازگاری داده‌ها و تغییرات و به‌روزرسانی در کاتالوگ سیستم.

۱۲- گزینه «۱»

☞ مقدار داده‌های درون جدول نیازی به نگهداری در کاتالوگ سیستم ندارند و اما در کاتالوگ سیستم باید تصویر کلی از حالت‌های ادراکی عام و خاص ذخیره گردد.

۱۳- گزینه «۲»

۱۴- گزینه «۱»

۱۵- گزینه «۴»

☞ در واقع برای تضمین صحت و جامعیت تراکنش‌ها باید بر روی هر تراکنش کنترل‌هایی به نام ACID انجام شود که به این کنترل‌ها در متن درس اشاره کردیم.

۱۶- گزینه «۱»

☞ از مزایای استفاده از کاتالوگ سیستم می‌توان به حفظ استقلال داده‌ای (Data Independency) اشاره کرد.

فصل دوم

مدل سازی معنایی داده

- ♦ انواع مدل های داده ای
- ♦ موجودیت
- ♦ پرسش ها
- ♦ تخصیص (Specialization)
- ♦ ارث بری صفات
- ♦ تجزیه و ترکیب
- ♦ مراحل مدل سازی معنایی داده
- ♦ مدل E/R
- ♦ انواع صفات خاصه
- ♦ نوع اتصال یا چندی
- ♦ تعمیم (Generalization)
- ♦ تجمیع (Aggregation)
- ♦ مشکلات روش ER
- ♦ روش مدل سازی UML

مدل سازی معنایی داده

برای طراحی یک پایگاه داده اولین قدم مدل سازی داده ها می باشد، ابتدا باید با یک روش پایگاه داده را در یک قالب طراحی کرد و سپس با استفاده از یک مدل آن را پیاده سازی نمود.

انواع مدل های داده ای

۱- **Object based logical model (مدل های مبتنی بر اشیا):** که در این نوع از مدل داده ها به صورت مجموعه ای از موجودیت ها (Entity) که نمایش اشیا در دنیای واقعی می باشند دیده خواهند شد که می توان در این خصوص به مدل هایی نظیر ER و EER اشاره کرد.

۲- **Record based logical model (مدل های مبتنی بر رکورد):** که در این نوع از مدل ها، داده های موجود به صورت رکوردهای ثابت و با طول متغیر دیده خواهند شد.

مدل E/R

این مدل توسط فردی به نام چن (Chen) در دانشگاه MIT ایجاد گردید، در این مدل باید ابتدا موجودیت های یک محیط عملیاتی شناخته شوند و سپس ارتباط بین آن ها تعریف می گردد.

تعریف نوع موجودیت: نوع موجودیت عبارت است از مفهوم کلی شی یا چیز یا پدیده و به طور کلی هر آنچه که می خواهیم در موردش اطلاع داشته باشیم و دانش یا شناخت خود را در موردش افزایش دهیم.

تعریف نوع ارتباط: نوع ارتباط عبارت است از تعامل بین n نوع موجودیت ($n \geq 1$) و ماهیتا نوعی بستگی بین نوع موجودیت ها است و نیز می توان گفت که نوع ارتباط، عملی است که بین نوع موجودیت ها جاری بوده، هست و یا خواهد بود.

نکته: نمودار ER در طول زمان گسترش یافت و نمودار دیگری به نام EER (Extended Entity Relation) ایجاد گردید.

نکته: دو نوع موجودیت وجود دارد:

۱- **موجودیت قوی:** این موجودیت، موجودیتی است که وجودش وابسته به موجودیت دیگری نیست همانند موجودیت کارمند در یک سازمان البته به موجودیت قوی موجودیت منظم نیز می گویند.

۲- **موجودیت ضعیف:** موجودیتی است که وجودش وابسته به موجودیت دیگر باشد. به طور مثال در یک سازمان موجودیت عضو خانواده یک موجودیت ضعیف به شمار می آید.

نکته: در نمودار ER موجودیت های قوی و ضعیف به صورت زیر نمایش می یابند:

نام موجودیت قوی

نام موجودیت ضعیف