# بانک اطلاعاتی کاربردی

مطابق با سرفصل وزارت علوم، تحقیقات و فناوری برای رشته فناوری اطلاعات


**مولف:**

**دکتر محمد علی ترکمانی**

| | | |
|---|---|---|
| سرشناسه | : | ترکمانی، محمدعلی، ۱۳۵۴ - |
| عنوان و نام پدیدآور | : | بانک اطلاعاتی کاربردی: مطابق با سرفصل وزارت علوم، تحقیقات و فناوری برای رشته‌ی فناوری اطلاعات [کتاب]/ مولف محمدعلی ترکمانی. |
| وضعیت ویراست | : | ویراست ۳. |
| مشخصات نشر | : | مشهد: ارسطو، ۱۳۹۴. |
| مشخصات ظاهری | : | ۱۷۵ص.: مصور ،جدول، نمودار. |
| شابک | : | ۸۵۰۰۰۰ریال: 978-600-7558-93-5 |
| موضوع | : | پایگاه‌های اطلاعاتی |
| موضوع | : | Databases |
| موضوع | : | پایگاه‌های اطلاعاتی -- راهنمای آموزشی(عالی) |
| موضوع | : | Databases-- Study and teaching (Higher) |
| رده بندی کنگره | : | ۱۳۹۴ ۲ب۴ت/QA۷۶/۹ |
| رده بندی دیویی | : | ۰۰۵/۷۴ |
| شماره کتابشناسی ملی | : | ۳۸۳۵۱۱۶ |

نام کتاب : بانک اطلاعاتی کاربردی

موضوع: پایگاه داده ها

موضوع: بانک های اطلاعاتی

موضوع: SQL Server

موضوع: MySQL

مولف : دکتر محمد علی ترکمانی

ناشر : ارسطو ( با همکاری سامانه اطلاع رسانی چاپ و نشر ایران )

صفحه آرایی ، تنظیم و طرح جلد : علی بیات

تیراژ : ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ : دوم – ۱۳۹۸

تعداد صفحات: ۳۳۶

چاپ : مدیران

قیمت : ۶۵۰۰۰ تومان

تلفن مرکز پخش : ۵۰۹۶۱۴۵ – ۵۰۹۶۱۴۶ - ۰۵۱۱ – ۰۹۱۷۷۱۶۴۹۴۰

وب سایت: **www.chaponashr.ir/Torkamani**



**این اثر مشمول قانون حمایت از مولفان و مصنفان و هنرمندان است. هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مولف نشر یا پخش یا عرضه کند، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.**

# فهرست مطالب


## فصل اول: مفاهیم اساسی پایگاه داده..... ۱۹

۱-۱-مفاهیم اساسی..... ۱۹

۱-۱-۱-موجودیت..... ۱۹

۱-۱-۲-پایگاه داده ..... ۱۹

۱-۱-۳-سیستم مدیریت پایگاه داده ..... ۲۰

۱-۱-۴-کاربر ..... ۲۰

۱-۲-مزایای و نیازهای سیستم‌های پایگاه داده ..... ۲۰

۱-۳-معایب سیستم‌های پایگاه داده..... ۲۱

۱-۴-نسل‌های پایگاه داده..... ۲۱

۱-۴-۱-نسل اول (۱۹۵۷-۱۹۴۸): فایل ترتیبی ..... ۲۱

۱-۴-۲-نسل دوم (۱۹۶۶-۱۹۵۸): شیوه‌های دسترسی ..... ۲۲

۱-۴-۳-نسل سوم (۱۹۷۳-۱۹۶۷): سیستم مدیریت داده..... ۲۲

۱-۴-۴-نسل چهارم(۱۹۸۰-۱۹۷۴): سیستم مدیریت پایگاه داده ..... ۲۳

۱-۴-۵-نسل پنجم(۱۹۸۹- ۱۹۸۱) : پایگاه معرفت ..... ۲۳

۱-۵-وظایف سیستم مدیریت پایگاه داده..... ۲۴

۱-۶-تراکنش..... ۲۴

۱-۶-۱-حالات یک تراکنش..... ۲۵

۱-۷-اجزای سیستم مدیریت پایگاه داده..... ۲۶

۱-۸-انواع سیستم‌های مدیریت پایگاه داده ..... ۲۸

۱-۸-۱-سیستم مدیریت پایگاه داده توزیع شده..... ۲۸

۲-۸-۱-سیستم مدیریت پایگاه داده بلادرنگ ..... ۲۹
۳-۸-۱-سیستم مدیریت پایگاه داده تحمل پذیرخطا ..... ۲۹
۴-۸-۱-سیستم مدیریت پایگاه داده ناهمگون ..... ۳۰
۵-۸-۱-سیستم مدیریت پایگاه داده چندرسانه‌ای ..... ۳۱
۶-۸-۱-بانک اطلاعات سیار (mobile database) ..... ۳۱
۷-۸-۱-بانک اطلاعات حسگر (sensor database) ..... ۳۳
۹-۱-معماری پایگاه داده ANSI/SPARC ..... ۳۴
۱-۹-۱-سطح خارجی ..... ۳۴
۲-۹-۱-سطح ادراکی ..... ۳۵
۳-۹-۱-سطح داخلی ..... ۳۶
۱۰-۱-سئوالات تشریحی ..... ۳۷
۱۱-۱-سوالات چهار گزینه‌ای ..... ۳۷
کلید سئوالات ..... ۴۱

**فصل دوم: مدل داده ..... ۴۳**

۱-۲- مفهوم مدل‌سازی ..... ۴۳
۲-۲-انواع مدل‌های داده ..... ۴۳
۱-۲-۲-مدل موجودیت-ارتباط ..... ۴۳
۱-۱-۲-۲-اجزای نمودار ارتباط-موجودیت ..... ٤٤
۱-۱-۱-۲-۲-موجودیت ..... ٤٤
۲-۱-۱-۲-۲-صفت خاصه ..... ٤٤
۳-۱-۱-۲-۲-کلید ..... ٤٥
۴-۱-۱-۲-۲-ارتباط ..... ٤٥
۵-۱-۱-۲-۲-درجه ارتباط ..... ٤٦
۶-۱-۱-۲-۲-کاردینالیتی ..... ٤٧

۱-۶-۱-۱-۲-۲-ارتباط یک به یک ..... ٤٧
۲-۶-۱-۱-۲-۲-ارتباطات یک به چند ..... ٤٧
۳-۶-۱-۱-۲-۲-ارتباطات چند به چند ..... ٤٨
۲-۲-۲-مدل رابطه‌ای ..... ۴۸
۱-۲-۲-۲-اصطلاحات ..... ٤٩
۱-۱-۲-۲-۲-جدول (رابطه) ..... ٤٩
۲-۱-۲-۲-۲-تاپل (رکورد) ..... ٤٩
۳-۱-۲-۲-۲-فیلد (صفت خاصه ..... ) ۵۰
۴-۱-۲-۲-۲-دامنه ..... ۵۰
۵-۱-۲-۲-۲-NULL ..... ۵۰
۶-۱-۲-۲-۲-پایگاه داده ..... ۵۰
۱-۶-۱-۲-۲-۲-کلید ..... ۵۱
۲-۶-۱-۲-۲-۲-کلید کاندید ..... ۵۱
۳-۶-۱-۲-۲-۲-کلید ترکیبی ..... ۵۱
۴-۶-۱-۲-۲-۲-کلید اصلی ..... ۵۲
۵-۶-۱-۲-۲-۲-کلید خارجی ..... ۵۲
۲-۲-۳-تبدیل نمودار ER به مدل رابطه‌ای ..... ۵۳
۳-۲-سئوالات تشریحی ..... ۵۴
۴-۲-سئوالات چهارگزینه‌ای ..... ۵۴
کلید سئوالات ..... ۵۶
**فصل سوم: SQL ..... ۵۷**
۱-۳-معرفی زبان SQL ..... : ۵۷
۲-۳-ساختار و اجزای مهم مورد استفاده در زبانSQL ..... ۵۷
۱-۲-۳-Table ..... ۵۷

۲-۲-۳-Query ..... ۵۸
۳-۲-۳-زبان دستکاری اطلاعات SQL(DML) ..... ۵۸
۴-۲-۳-زبان تعریف اطلاعات SQL ( DDL ) ..... ۵۸
۳-۳-دستورات مقدماتیSQL ..... ۵۹
۱-۳-۳-دستورSelect ..... ۵۹
۱-۱-۳-۳-FROM ..... ٦۰
۲-۱-۳-۳-واژه کلیدیDISTINCT ..... ٦۱
۳-۱-۳-۳-دستورWhere ..... ٦۲
۱-۳-۱-۳-۳-اعمال بیش از یک شرط و ادغام شرط ها با عملگرAND ..... ٦۳
۲-۳-۱-۳-۳-عبارت like ..... ٦٤
۴-۱-۳-۳-AS ..... ٦٤
۵-۱-۳-۳-NULL ..... ٦۵
۲-۳-۳-دستورInsert ..... ۶۵
۳-۳-۳-دستورUpdate ..... ۶۷
۱-۳-۳-۳-تغییر اطلاعات در بیش از یک فیلد در رکورد ..... ٦۸
۴-۳-۳-دستورDelete ..... ۶۹
۱-۴-۳-۳-حذف کلیه رکوردهای یک جدول ..... ۷۰
۵-۳-۳-دستورOrder By ..... ۷۰
۶-۳-۳-AND & OR ..... ۷۲
۷-۳-۳-دستورIn ..... ۷۴
۸-۳-۳-دستورBetween ... And ..... ۷۵
۹-۳-۳-ویژگیAlias ..... ۷۷
۱۰-۳-۳-پیوند جدول ها ..... ۷۸
۱-۱۰-۳-۳-شرط ارتباط ۲ جدول ..... ۷۹
۲-۱۰-۳-۳-معرفی ۲ جدول دیگر ..... ۷۹

۳-۱۰-۳-۳-شکل کلی دستور ..... ۸۱
۴-۱۰-۳-۳-پیوند بیش از ۲ جدول به هم ..... ۸۳
۱۱-۳-۳-JOIN ..... ۸۴
۱-۱۱-۳-۳-انواعJOIN ..... ۸۵
۱-۱-۱۱-۳-۷-Inner Join ..... ۸۵
۲-۱-۱۱-۳-۳-Outer Join ..... ۸۶
۳-۱-۱۱-۳-۳-Cross Join ..... ۸۸
۱۲-۳-۳- Selectهای تو در تو ..... ۹۰
۱-۱۲-۳-۳- Selectهای ۲ سطحی ..... ۹۱
۲-۱۲-۳-۳- Selectهای ۳ سطحی ..... ۹۲
۱۳-۳-۳-ترکیب پرس و جوها ..... ۹۴
۱۴-۳-۳-دستورCreate ..... ۹۷
۱-۱۴-۳-۳- ایجاد پایگاه داده(Create DataBase) ..... ۹۷
۲-۱۴-۳-۳- ایجاد جدول(Create Table) ..... ۹۷
۳-۱۴-۳-۳-ایجاد اندیس( Create Index ) ..... ۹۹
۱۵-۳-۳-دستورDrop ..... ۱۰۰
۱-۱۵-۳-۳-حذف اندیس Drop Index ( ؟) ..... ۱۰۰
۲-۱۵-۳-۳- حذف جدول یا پایگاه داده ..... ۱۰۰
۳-۱۵-۳-۳- حذف پایگاه داده ..... ۱۰۱
۱۶-۳-۳-دستورAlter ..... ۱۰۲
۱۷-۳-۳- توابع درون ساختهSQL ..... ۱۰۳
۱-۱۷-۳-۳-توابع تجمعی ..... ۱۰۳
۱-۱-۱۷-۳-۳-تابعAvg ..... ۱۰۴
۲-۱-۱۷-۳-۳-تابعSum ..... ۱۰۶
۳-۱-۱۷-۳-۳-تابعMin ..... ۱۰۷
۴-۱-۱۷-۳-۳-تابعMax ..... ۱۰۷
۵-۱-۱۷-۳-۳-تابعFirst ..... ۱۰۸

۶-۱-۱۷-۳-۳-تابعLast ..... ۱۰۸
۷-۱-۱۷-۳-۳- تابعCount ..... ۱۰۸
۲-۱۷-۳-۳-دستورGroup By ..... ۱۰۹
۳-۱۷-۳-۳-دستورHaving ..... ۱۱۲
۴-۳-سئوالات تشریحی ..... ۱۱۴
۵-۳-سئوالات چهارگزینه‌ای ..... ۱۱۷
کلید سئوالات ..... ۱۲۲
**فصل چهارم: نرمال سازی ..... ۱۲۵**
۱-۴-نرمال‌سازی ..... ۱۲۵
۲-۴-فرم‌های نرمال ..... ۱۲۶
۱-۲-۴-First Normal Form (1NF) ..... ۱۲۷
۲-۲-۴-Second Normal Form (2NF) ..... ۱۲۸
۳-۲-۴-Third Normal Form (3NF) ..... ۱۲۹
۴-۲-۴-Fourth Normal Form (4NF) ..... ۱۳۰
۳-۴-معایب نرمال‌سازی ..... ۱۳۱
۴-۴-سئوالات تشریحی ..... ۱۳۱
۵-۴-سئوالات چهارگزینه‌ای ..... ۱۳۲
کلید سئوالات ..... ۱۳۳
**فصل پنجم: امنیت در پایگاه داده .....۱۳۵**
۱-۵-مقدمه ..... ۱۳۵
۲-۵-توازن بین نیازهای امنیتی و سایر ویژگی های پایگاه‌داده امن ..... ۱۳۵
۳-۵-جنبه های مهم امنیت پایگاه داده ..... ۱۳۶

۵-۴-دسته بندی تهدیدات امنیتی پایگاه داده ..... ۱۳۷
۵-۵-افشای داده های حساس ..... ۱۳۷
۵-۶-تعاریف پایه ..... ۱۳۸
۵-۶-۱-خط مشی امنیتی ..... ۱۳۸
۵-۶-۲-مدل امنیتی ..... ۱۳۹
۵-۶-۳- مکانیزم امنیتی ..... ۱۳۹
۵-۷-نیازمندی های حفاظت از پایگاه داده ها ..... ۱۳۹
۵-۸-کنترل‌های امنیتی ..... ۱۴۰
۵-۸-۱- کنترل جریان ..... ۱۴۰
۵-۸-۲- کنترل استنتاج ..... ۱۴۱
۵-۸-۳- کنترل دسترسی ..... ۱۴۱
۵-۹-کنترل دسترسی در سیستم‌های امنیتی چند سطحی ..... ۱۴۲
۵-۹-۱-مدلهای کنترل دسترسی اجباری ..... ۱۴۲
۵-۹-۲-مدلهای کنترل دسترسی اختیاری ..... ۱۴۳
۵-۹-۳-مدلهای کنترل دسترسی نقش-مبنا ..... ۱۴۴
۵-۱۰-امکانات امنیتیDBMS ..... ۱۴۴
۵-۱۱-امنیت پایگاه داده ها و DBA ..... ۱۴۵
۵-۱۲-معیارهای ارزیابی سیاست‌های امنیتی در یکDBMS ..... ۱۴۵
۵-۱۳-اجزای یک مدل امنیتی ..... ۱۴۶
۵-۱۴-رمزنگاری ..... ۱۴۶
۵-۱۵- رمزنگاری در پایگاه داده ..... ۱۴۸
۵-۱۶-مدیریت کلید رمزنگاری در بانک‌های اطلاعاتی ..... ۱۴۸

۵-۱۶-۱-رمز کردن مبتنی بر password یا کلمه عبور ..... ۱۴۸
۵-۱۶-۲-رمزنگاری مبتنی بر کلید عمومی ..... ۱۴۹
۵-۱۶-۳-رمزنگاری با کلید تصادفی پویا ..... ۱۵۰
۵-۱۶-۴-رمزنگاری بر مبنای کلید ارائه شده توسط کاربر ..... ۱۵۱
۵-۱۶-۵-رمزنگاری گروهی ..... ۱۵۱
۵-۱۷-سئوالات تشریحی ..... ۱۵۲
۵-۱۸-سئوالات چهار گزینه ای ..... ۱۵۲
کلید سئوالات ..... ۱۵۴

**فصل ششم: انواع داده ها در SQL SERVER ..... ۱۵۵**

۶-۱-مقدمه ..... ۱۵۵
۶-۲-داده های کاراکتری یا رشته ای(CHARACTER STRING) ..... ۱۵۵
۶-۳-نوع داده های UNICODE STRING یا رشته یونیکد ..... ۱۵۶
۶-۴-انواع داده ی BINARY STRING رشته دودویی ..... ۱۵۷
۶-۵-انواع داده ی EXACT NUMERIC یا داده عددی ..... ۱۵۸
۶-۶-انواع داده APPROXIMATE NUMERICیا تقریبا عددی ..... ۱۵۹
۶-۷-انواع داده ی DATE AND TIME یا زمان و ساعت ..... ۱۶۰
۶-۸-DATA TYPE های ویژه ای که SQL SERVER 2012 از آنها پشتیبانی می کند ..... ۱۶۱
۶-۹-سئوالات تشریحی ..... ۱۶۴
۶-۱۰-سئوالات چهارگزینه ای ..... ۱۶۴
کلید سئوالات ..... ۱۶۴

**فصل هفتم: آشنایی با SQL SERVER 2012 و نصب آن ۱۶۷**

۷-۱-آشنایی با SQL SERVER نسخه ۲۰۱۲ ..... ۱۶۷

۲-۷-نصب SQL Server 2012 ..... ۱۶۷
۳-۷-تکالیف عملی و کارگاهی ..... ۱۸۵
۴-۷-سئوالات چهارگزینه‌ای ..... ۱۸۵
کلید فصل هفتم ..... ۱۸۶
**فصل هشتم: ابزار مدیریتی SQL SERVER..... ۱۸۷**
۱-۸- SQL Server Mangement Studio ..... ۱۸۷
۲-۸-ایجاد پایگاه داده در SQL Server 2012 ..... ۱۹۲
۳-۸-تغییر فیلدهای جدول ..... ۱۹۹
۴-۸-افزایش اتوماتیک مقدار یک فیلد ..... ۱۹۹
۵-۸-تعیین کلیدها ..... ۲۰۰
۶-۸-تعیین رابطه بین جداول ..... ۲۰۰
۷-۸-مشاهده وابستگی‌ها ..... ۲۰۵
۸-۸-وارد کردن داده‌ها در جدول ..... ۲۰۵
۹-۸-رسم نمودار پایگاه داده ..... ۲۰۶
۱۰-۸- انتقال فایل‌های پایگاه داده به کامپیوتر دیگر ..... ۲۰۸
۱۱-۸- تکالیف عملی و کارگاهی ..... ۲۱۰
۱۲-۸-سئوالات چهارگزینه‌ای ..... ۲۱۰
کلید سئوالات ..... ۲۱۱
**فصل نهم: پرس و جو در SQL SERVER 2012 ..... ۲۱۳**
۱-۹-ایجاد Query ..... ۲۱۳
۱-۱-۹-تعیین بانک اطلاعاتی پیش فرض برای پرس و جوها..... ۲۱۵
۲-۹-ایجاد Query با استفاده از Query Designer ..... ۲۱۵

۳-۹- تکالیف عملی و کارگاهی ..... ۲۱۸
۴-۹-سئوالات چهارگزینه‌ای ..... ۲۱۸
کلید سئوالات ..... ۲۱۹

# فصل دهم: توابع ریاضی، رشته ای و زمانی در SQL SERVER ..... ۲۲۱

۱-۱۰-توابع کار با رشته ها ..... ۲۲۱
۱-۱-۱۰-دستور Left و Right ..... ۲۲۱
۲-۱-۱۰-دستور LEN ..... ۲۲۲
۳-۱-۱۰-دستور LOWER ..... ۲۲۲
۴-۱-۱۰-دستور UPPER ..... ۲۲۲
۵-۱-۱۰-دستور LTRIM ..... ۲۲۳
۶-۱-۱۰-دستور RTRIM ..... ۲۲۳
۷-۱-۱۰-دستور REVERS ..... ۲۲۴
۸-۱-۱۰-دستور space ..... ۲۲۴
۹-۱-۱۰-دستور SUBSTRING ..... ۲۲۵
۱۰-۱-۱۰-دستور REPLACE ..... ۲۲۵
۱۱-۱-۱۰-دستور Charindex ..... ۲۲۶
۲-۱۰- توابع تاریخ و زمان (DATE AND TIME) ..... ۲۲۷
۱-۲-۱۰-انواع داده های تاریخ در SQL ..... ۲۲۷
۱-۱-۲-۱۰-توابع Sysdatetime و Getdate ..... ۲۲۸
۲-۱-۲-۱۰-تابع Convert ..... ۲۲۸
۳-۱۰- توابع ریاضی ..... ۲۳۳

۱-۳-۱۰-دستورPOWER ..... ۲۳۳
۲-۳-۱۰-دستورPI ..... ۲۳۳
۳-۳-۱۰-دستورABS ..... ۲۳۴
۴-۳-۱۰-دستورROUND ..... ۲۳۴
۵-۳-۱۰-دستورRAND ..... ۲۳۴
۴-۱۰- تکالیف عملی و کارگاهی ..... ۲۳۵
۵-۱۰-سئوالات چهارگزینه ای ..... ۲۳۵
کلید سئوالات ..... ۲۳۶

**فصل یازدهم: روال‌های ذخیره شده ..... ۲۳۹**

۱-۱۱-مفهوم روال‌های ذخیره شده ..... ۲۳۹
۲-۱۱-روال‌های ذخیره شده سیستمی ..... ۲۳۹
۳-۱۱-محل ذخیره روال‌های ذخیره شده ..... ۲۴۰
۴-۱۱-ایجاد روال ذخیره شده ..... ۲۴۰
۵-۱۱-حذف یک روال ذخیره شده ..... ۲۴۱
۶-۱۱-ایجاد روال ذخیره شده با پارامتر ورودی ..... ۲۴۱
۷-۱۱- تکالیف عملی و کارگاهی ..... ۲۴۲
۸-۱۱-سئوالات چهارگزینه‌ای ..... ۲۴۳
کلید سئوالات ..... ۲۴۴

**فصل دوازدهم: دیدها ..... ۲۴۶**

۱-۱۲-انواع دیدها ..... ۲۴۶
۲-۱۲-ایجاد دید توسط MANAGEMENT STUDIO ..... ۲۴۶
۳-۱۲-ایجاد دید توسط T-SQL ..... ۲۵۱

۱۲-۴-ویرایش رکوردهای جدید ..... ۲۵۳
۱۲-۵-حذف یک دید ..... ۲۵۴
۱۲-۶-تغییر تعریف دید ..... ۲۵۴
۱۲-۷-استفاده از دیدها ..... ۲۵۴
۱۲-۸-اضافه کردن یک رکورد به یک دید ..... ۲۵۵
۱۲-۹-تغییر مقدار فیلدهای یک دید ..... ۲۵۶
۱۲-۱۰-حذف یک رکورد از یک دید ..... ۲۵۷
۱۲-۱۱- تکالیف عملی و کارگاهی ..... ۲۵۷
۱۲-۱۲-سئوالات چهارگزینه‌ای ..... ۲۵۸
کلید سئوالات ..... ۲۵۹

**فصل سیزدهم: تراکنش در SQL SERVER ..... ۲۶۱**

۱۳-۱-انواع تراکنشها در SQL Server ..... ۲۶۱
۱۳-۱-۱-دسته اول تراکنشهای خودکار ..... ۲۶۱
۱۳-۱-۲-تراکنشهای ضمنی ..... ۲۶۱
۱۳-۱-۳-تراکنش های Explicit یا صریح ..... ۲۶۱
۱۳-۲-تمرین عملی ..... ۲۶۳
۱۳-۳- تکالیف عملی و کارگاهی ..... ۲۶۶
۱۳-۴-سئوالات چهارگزینه‌ای ..... ۲۶۶
کلید سئوالات ..... ۲۶۷

**فصل چهاردهم: آشنایی با MYSQL و نصب آن ..... ۲۶۹**

۱۴-۱-مقدمه ..... ۲۶۹
۱۴-۲-نصب MYSQL ..... ۲۶۹

۱۴-۳-UNINSTALL کردن MYSQL، اضافه کردن یا حذف کردن اجزای MYSQL ..... ۲۷۹
۱۴-۴-تکالیف عملی و کارگاهی ..... ۲۸۰
۱۴-۵-سئوالات چهارگزینه ای ..... ۲۸۰
کلید سئوالات ..... ۲۸۱

**فصل پانزدهم: ایجاد بانک اطلاعاتی درMYSQL ..... ۲۸۳**

۱۵-۱-ایجاد بانک اطلاعاتی باMYSQL ..... ۲۸۳
۱۵-۲-باز کردن پایگاه داده ساخته شده ..... ۲۸۶
۱۵-۳-حذف پایگاه داده ساخته شده ..... ۲۸۷
۱۵-۴-تکالیف عملی و کارگاهی ..... ۲۸۷
۱۵-۵-سئوالات چهارگزینه ای ..... ۲۸۸
کلید سئوالات ..... ۲۸۸

**فصل شانزدهم: ایجاد جدول درMYSQL ..... ۲۸۹**

۱۶-۱-مقدمه ..... ۲۸۹
۱۶-۲-ایجاد جدول درMYSQL ..... ۲۹۰
۱۶-۳-مشاهده جدول های ایجاد شده درMYSQL ..... ۲۹۲
۱۶-۴- تکالیف عملی و کارگاهی ..... ۲۹۳
۱۶-۵-سئوالات چهارگزینه ای ..... ۲۹۴
کلید سئوالات ..... ۲۹۴

**فصل هفدهم: تغییر ساختار جدول در MYSQL ..... ۲۹۵**

۱۷-۱-دستور ALTER TABLE ..... ۲۹۵
۱۷-۲-دستور DROP ..... ۲۹۷

۳-۱۷- تکالیف عملی و کارگاهی ..... ۳۰۰
۴-۱۷-سئوالات چهارگزینه ای ..... ۳۰۰
کلید سئوالات ..... ۳۰۱
**فصل هجدهم: ورود داده‌ها به جداول درMYSQL ..... ۳۰۳**
۱-۱۸-مقدمه ..... ۳۰۳
۲-۱۸-دستور INSERT INTO ..... ۳۰۳
۳-۱۸-بازیابی داده ها از جدولMYSQL ..... ۳۰۵
۴-۱۸-حذف فیلدهای تکراری در بازیابی داده ها ..... ۳۰۹
۵-۱۸-بازیابی داده ها به صورت مرتب شده ..... ۳۱۰
۶-۱۸- تکالیف عملی و کارگاهی ..... ۳۱۱
۷-۱۸-سئوالات چهارگزینه ای ..... ۳۱۱
کلید سئوالات ..... ۳۱۲
**فصل نوزدهم: عملگرها درMYSQL ..... ۳۱۵**
۱-۱۹-مقدمه ..... ۳۱۵
۲-۱۹-عملگرهای محاسباتی ..... ۳۱۵
۳-۱۹-عملگرهای رابطه ای مقایسه ای ..... ۳۱۶
۱-۳-۱۹- عملگر تساوی و نامساوی ..... ۳۱۷
۲-۳-۱۹-عملگرهای مقایسه ای ..... ۳۱۸
۳-۳-۱۹- عملگرهای null وnot null ..... ۳۱۹
۴-۳-۱۹- عملگرBetween ..... ۳۱۹
۵-۳-۱۹- عملگر like ..... ۳۲۰
۶-۳-۱۹-عملگرin ..... ۳۲۱

۷-۳-۱۹-عملگر regexp ..... ۳۲۲
۴-۱۹-عملگرهای منطقی ..... ۳۲۳
۵-۱۹-عملگرهای بیتی ..... ۳۲۴
۶-۱۹- تکالیف عملی و کارگاهی ..... ۳۲۶
۷-۱۹-سئوالات چهارگزینه ای ..... ۳۲۷
کلید سئوالات ..... ۳۲۸
**فصل بیستم: رمزنگاری در MYSQL ..... ۳۲۹**
۱-۲۰-توابع رمزنگاری MySQL ..... ۳۲۹
۱-۱-۲۰-تابع aes_encrypt() ..... ۳۳۰
۲-۱-۲۰-رمزگذاری و رمزگشایی با الگوریتم des ..... ۳۳۱
۳-۱-۲۰-تابع Password ..... ۳۳۲
۲-۲۰- تکالیف عملی و کارگاهی ..... ۳۳۴
۳-۲۰-سئوالات چهارگزینه ای ..... ۳۳۴
کلید سئوالات ..... ۳۳۶
منابع: ..... ۳۳۶

## مقدمه:

امروزه بانک‌های اطلاعاتی نقش بسیار مهمی در توسعه برنامه‌های کاربردی بر عهده دارند و تقریباً تمامی برنامه‌های کاربردی از بانکهای اطلاعاتی استفاده می‌کنند. به همین علت درس بانک اطلاعاتی کاربردی در سرفصل دروس دوره کارشناسی فناوری اطلاعات قرار گرفته است.

در حال حاضر در زمینه پایگاه داده مراجع بسیار ارزشمندی نظیر کتاب آقایان دیت، سیلبرشاتس و روحانی رانکوهی منتشر گردیده است. اما این منابع مختص درس پایگاه داده تدوین گردیده‌اند، لذا سرفصل‌های درس بانک اطلاعاتی کاربردی را به طور کامل پوشش نمی‌دهند. علاوه بر این حجم این منابع بسیار زیاد است و تدریس مطالب آنها برای یک نیمسال تحصیلی بسیار دشوار می‌باشد. ضمنا کمتر مرجعی وجود دارد که به صورت کاملا عملی یک نسخه جدید از یک سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی را ارائه داده باشد. با توجه به موارد فوق، تصمیم گرفتم این کتاب را تالیف نمایم تا بتواند برای دانشجویان درس بانک اطلاعاتی کاربردی مفید باشد و به افزایش کیفیت آموزشی این درس کمک نماید. در این کتاب سعی شده است که مطالب با زبانی ساده ارائه گردد. همچنین آموزش کاربردی SQL Server و MySQL نیز ارائه گردیده است تا دانشجویان بتوانند تمرینات مورد نیاز این درس را به صورت عملی انجام دهند. در پایان هر فصل سئوالات تشریحی و چهارگزینه‌ای در نظر گرفته شده است که دانشجویان بتوانند خود را برای آزمون های پیش رو آماده نمایند. همچنین در پایان فصل‌های مرتبط با SQL Server و MySQL ، تکالیف عملی و کارگاهی در نظر گرفته شده است.

امید است این اثر مورد توجه همکاران و دانشجویان گرامی قرارگیرد. از اساتید و دانشجویان گرامی تقاضا دارم نقطه نظرات خود را از طریق ایمیل m.a.torkamani@gmail.com با مولف در میان بگذارند تا انشالله در ویرایش‌های بعدی اشکالات یا کاستی‌های احتمالی کتاب مورد تجدید نظر قرار گیرد. در پایان وظیفه خود می‌دانم از مدیریت انتشارات ارسطو و سامانه اطلاع رسانی چاپ و نشر ایران جناب آقای حسین قنبری تشکر و قدردانی نمایم.

محمد علی ترکمانی

بهار ۱۳۹۵

# فصل اول

# مفاهیم اساسی پایگاه داده

## ۱-۱-مفاهیم اساسی

### ۱-۱-۱-موجودیت

موجودیت[1]مفهوم کلی پدیده، شیء یا فردی است که می‌خواهیم اطلاعاتی را در مورد آن در کامپیوتر ذخیره کنیم. هر نوع موجودیت دارای مجموعه‌ای از صفات خاصه[2]است که ویژگی جداکننده یک نوع موجودیت از نوع دیگر محسوب می‌شود.

مثال ۱: اگر در نظر داریم یک سیستم پایگاه داده برای یک دبیرستان پیاده‌سازی کنیم مواردی چون دانش آموزان، دبیران، دروس، کلاس‌ها و غیره جزء موجودیت‌های سیستم به شمار می‌روند.

مثال ۲: موجودیت دانشجو در سیستم دانشگاه می‌تواند دارای صفات خاصه نام، نام خانوادگی، سن، سال تولد، رشته تحصیلی، سال ورود و ... باشد و یا موجودیت شامل درس صفات خاصه: کد درس، نام درس و تعداد واحد باشد.

### ۱-۱-۲-پایگاه داده

یک بانک اطلاعاتی یا پایگاه داده[3]مجموعه‌ای سازمان یافته و بدون افزونگی از داده‌های مرتبط به هم است که می‌تواند توسط سیستم‌های کاربردی مختلف به اشتراک گذاشته شود و به راحتی قابل دسترس بوده، مدیریت و به هنگام شود.

---

1 entity
2 attribute
3 database

### ۳-۱-۱-سیستم مدیریت پایگاه داده

سیستم مدیریت پایگاه داده (DBMS) [1]نرم‌افزاری است که به عنوان واسطه بین برنامه‌های کاربردی و پایگاه داده ایفای نقش می‌کند.

### ۴-۱-۱-کاربر

کاربران، افرادی هستند که به نحوی با سیستم در ارتباط می‌باشند. نظیر مدیر پایگاه داده(DBA)، طراحان پایگاه داده(DBD)، برنامه‌نویسان پایگاه داده (DBP) و کاربران نهائی.[2]

## ۲-۱-مزایای و نیازهای سیستم‌های پایگاه داده

۱- اشتراک داده‌ها و[3] کنترل متمرکز داده‌ها: داده در پایگاه داده بین چندین کاربر و برنامه کاربردی به اشتراک گذاشته می‌شود.

۲- کاهش افزونگی:[4] به عنوان مثال اگر در یک کارخانه لیست قطعات تشکیل دهنده یک دستگاه در چند واحد سازمانی مورد نیاز است، نیازی به ذخیره آنها در چند واحد سازمانی نیست.

۳-پرهیز از ناهنجاری: با کاهش افزونگی، کنترل متمرکز و جامعیت، سازگاری و یکپارچگی داده‌ها تضمین می‌شود.

۴- امنیت:[5] داده در پایگاه داده از فاش شدن، تغییر و تخریب بدون مجوز محافظت می‌شود. مدیر سیستم توسط سطوح دسترسی و قیدهای امنیتی نحوه دستیابی به داده را تعریف می‌کند و اطمینان می‌دهد که دستیابی از طریق مناسب انجام می‌شود.

۵- اعتبار[6]یا جامعیت[7]یا صحت[8]صحت، به درست بودن داده در پایگاه داده نسبت به موجودیت

---

1 database management system
2 end users
3 shared
4 non redundancy
5 security
6 validity
7 integrity
8 correctness

دنیای واقعی معتبر اشاره دارد. به عنوان مثال موجودی بانک نباید منفی باشد. استفاده از بانکهای اطلاعاتی موجب صحت بیشتر داده و استقلال از برنامه‌های کاربردی می‌شود.

۶-سهولت پیاده‌سازی برنامه‌های کاربردی جدید

۷- سازگاری[1] داده در پایگاه داده با مقدار واقعی داده در دنیای خارج سازگار است. وقتی یک فقره اطلاع در بیش از یک نقطه ذخیره شود و لازم باشد بهنگام شود، اگر بهنگام‌سازی در همه نقاط انجام نشود، ناسازگاری ایجاد می‌شود.

۸-استقلال:[2] تغییر در نمایش فیزیکی، تکنیک‌های دستیابی و سازماندهی داده تاثیری روی برنامه‌های کاربردی ندارد.

## ۳-۱-معایب سیستم‌های پایگاه داده

۱- طراحی سیستم‌های پایگاه داده پیچیده، دشوار و زمان بر است.

۲-آسیب دیدن پایگاه داده روی کلیه برنامه‌های کاربردی تاثیر می‌گذارد.

۳-نیاز به تهیه چندین کپی پشتیبان از پایگاه داده می‌باشد.

۴-خطاهای برنامه می‌توانند فاجعه برانگیز باشند.

## ۴-۱-نسل‌های پایگاه داده

پنج نسل برای تکنولوژی ذخیره و بازیابی اطلاعات درنظر گرفته شده است.

### ۱-۴-۱-نسل اول (۱۹۵۷-۱۹۴۸): فایل ترتیبی

- رسانه خارجی در این نسل نوارهای مغناطیسی بوده و ساختار فایل‌ها ترتیبی است.
- ساختار فیزیکی همان ساختار منطقی فایل است.
- برنامه کاربردی تمام عملیات ورودی/خروجی را انجام می‌دهد و نرم‌افزار واسطی برای مدیریت پردازش فایل‌ها وجود ندارد.

1 consistency
2 independence

- طراحی ساختار فیزیکی به عهده کاربر است.
- تغییر در ساختار داده منجر به تغییر در برنامه کاربردی می‌شود.
- افزونگی داده حداکثر است.
- اشتراک داده مطرح نیست.

## ۲-۴-۱-نسل دوم (۱۹۶۶-۱۹۵۸): شیوه‌های دسترسی

- نرم‌افزارهای شیوه‌های دسترسی(AM )[1]نرم‌افزاری است که جنبه‌های فیزیکی را تا حدی از دید کاربر مخفی می‌کند. به این ترتیب برنامه کاربردی دیگر نیازی به پرداختن به آنها ندارد.
- استفاده از دیسک و امکان دسترسی ترتیبی و مستقیم به رکورد وجود دارد.
- ساختار فیزیکی و منطقی فایل از هم جدا است ولی هنوز برنامه کاربردی از محیط ذخیره‌سازی مستقل نیست.
- امکان دسترسی بر اساس چندین کلید وجود ندارد.
- روش‌های ایمنی و حفاظت داده ابتدایی وجود دارد.
- داده‌ها برای کاربردهای خاص طراحی و ذخیره می‌شوند.
- تکرار داده هنوز در حد نسبتا بالایی است.
- اشتراک داده‌ها تا حدی ایجاد شده است.

## ۳-۴-۱-نسل سوم (۱۹۷۳-۱۹۶۷): سیستم مدیریت داده

- نرم‌افزار سیستم مدیریت داده(DMS)[2]واسط برنامه کاربردی و داده است DMS . از AMاستفاده می‌کند و ارتباط بین دید منطقی و فیزیکی را ایجاد می‌کند. برای بازیابی یک رکورد DMS از AM درخواست می‌کند و AM رکوردهای مورد نظر را از بلاک‌های فایل بازیابی و در اختیار DMS قرار می‌دهد تا کل رکورد را به برنامه بدهد.

1 access method
2 Data Manegement System

- میزان تکرار داده کاهش یافته است.
- داده‌های مشترک در کاربردهای متنوع به کار می‌روند.
- صحت داده تا حدی تامین می‌شود.
- آدرس‌دهی در سطح فیلد یا گروهی از فیلدها ممکن است.

## ۱-۴-۴-نسل چهارم(۱۹۸۰-۱۹۷۴): سیستم مدیریت پایگاه داده

- این نسل از اواخر دهه ۶۰ شروع شده و هنوز هم ادامه دارد
- نرم‌افزار پیچیده و جامع (DBMS )[1] واسط بین برنامه‌های کاربردی و محیط فیزیکی است. کلیه فایل‌های پایگاه داده فقط در اختیار این نرم‌افزار قرار گرفته و دستیابی به آنها تنها از طریق DBMS امکان پذیر است.
- برنامه‌های کاربردی از جنبه‌های فیزیکی مستقل هستند (استقلال داده‌ای).
- سرعت دستیابی به داده بالا است.
- امکان استفاده اشتراکی از داده‌ها وجود دارد
- امکان کنترل متمرکز روی کلیه داده‌های عملیاتی
- ایمنی داده زیاد است
- افزونگی کاهش پیدا کرده است
- مفهوم چند سطحی بودن معماری (داخلی، خارجی، ادراکی) بسط پیدا کرد
- سیستم‌های پایگاه داده توزیع شده طراحی شده‌اند

## ۱-۴-۵-نسل پنجم(۱۹۸۹- ۱۹۸۱) : پایگاه معرفت

این نسل که به نسل پایگاه معرفت[2] شناخته شده است با استفاده از منطق صوری، سیستم‌های خبره، هوش مصنوعی و پردازش زبان طبیعی سیستمی طراحی و ایجاد می‌شود که قادر به استناج منطقی از داده‌های ذخیره شده است.

1 DataBase Management System
2 Knowledge Base

## ۱-۵-وظایف سیستم مدیریت پایگاه داده

وظایف DBMS در سیستم‌های مختلف تا حدودی متفاوت بوده و بستگی به نوع کاربران آن دارد. اما به طور کلی این وظایف عبارتند از:

۱-امکان تعریف پایگاه داده

۲-امکان ایجاد پایگاه داده

۳-امکان دستکاری داده‌ها

۴-بازیابی پایگاه داده

۵-بهنگام‌سازی پایگاه داده (عملیات درج، حذف و جایگزینی)

۶-تامین تسهیلاتی برای کاربر به منظور توسعه سیستم

۷-امکان سازماندهی مجدد

۸-کنترل امنیت و جامعیت داده‌ها

۹-ایجاد دیکشنری داده‌ها

۱۰-امکان کنترل کارایی

## ۱-۶-تراکنش

تراکنش[1] یک برنامه فعال است که دنباله‌ای از دستورات را شامل می‌شود و به طور خاص بعضی عملیات آن روی پایگاه داده است.

سه عمل تراکنشی خاص وجود دارد: start که نشان می‌دهد یک تراکنش دارد شروع می شود، commitکه دلالت بر اتمام عادی تراکنش دارد و abort که بیان کننده پایان یافتن تراکنش به دلیل سقط آن است و کلیه اثرات تراکنش سقط شده باید rollback یا بی اثر شود. وقتی تراکنش commit می شود تاثیرش روی پایگاه داده باید دائمی شود .

1 transaction

هر تراکنش باید پایگاه داده را از یک حالت سازگار به حالت سازگار بعدی ببرد. تراکنش باید دارای خواص ACID باشد تا پایگاه داده را در حالت سازگار باقی نگه دارد. خواص ACID حروف اول چهار خاصیت زیر می‌باشند:

۱-اتمیسیته[1]: تراکنش ها اتمیک هستند یا اصلا شروع نمی شوند یا وقتی آغاز شدند حتما به پایان می رسند. یا همه عملیات انجام می شود یا هیچکدام. نگهداشتن خاصیت اتمیسیته به عهده کنترل همروندی و ترمیم است.

۲-سازگاری[2]: یک تراکنش یا پایگاه داده را به حالت سازگار جدیدی می برد یا اگر شکستی رخ داد کلیه داده ها به حالت قبل از شروع تراکنش برمی گردند .

۳-ایزوله بودن[3]: تراکنشی که در حال اجراست و هنوز به پایان نرسیده تاثیرش از بقیه مخفی است مگر اینکه commit شده باشند .اجرای همروند تراکنش ها باید به صورتی باشد که انگار پشت سرهم اجرا شده اند. حفظ این خاصیت بر عهده کنترل همروندی است .

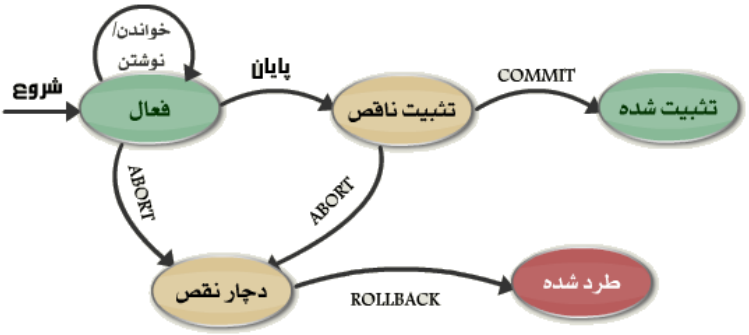
۴-ماندگاری[4]: از وقتی تراکنشی commit شد تاثیرش دائمی است؛ حتی اگر سیستم خراب شود داده در حالت درست خود باقی می‌ماند.

## ۱-۶-۱-حالات یک تراکنش

شروع یک تراکنش با دستور Begin transaction و پایان آن با دستور END transaction است. وقتی که عملیات خواندن و نوشتن یک تراکنش به پایان می‌رسد، تراکنش به حالت تثبیت ناقص می‌رود. اگر خطایی در سیستم رخ ندهد، تراکنش با اجرای فرمان Commit به حالت تثبیت شده خواهد رفت. اما اگر خطایی در سیستم رخ دهد و سیستم تشخصی دهد که تراکنش نباید به کار خود ادامه دهد، با اجرای دستور Aboart به حالت دچار نقص می‌رود. در این حالت نیز با اجرای دستور RollBack به حالت طرد شده می‌رود. دستور RollBack برای بازگرداندن تمام کارهایی که تراکنش انجام داده است به کار می‌رود.

1 Atomicity
2 Consistency
3 Isolation
4 Durability

شکل ۱-۱- حالات یک تراکنش را نشان می‌دهد.




شکل ۱-۱: حالات تراکنش

## ۱-۷-اجزای سیستم مدیریت پایگاه داده

وظایف DBMS توسط تعدادی مولفه نرم‌افزاری انجام می‌شود. هر کدام از این مولفه‌ها ممکن است مرکب از چند واحد کوچکتر باشند. تعدادی از سرویس‌های که توسط مولفه‌های DBMS ارائه میشود به شرح ذیل است:

۱-پردازش تراکنش[1]: پردازش تراکنش عملیاتی که از منابع مختلف می‌رسد را روی پایگاه داده اجرا می‌کند به نحوی که خواص مطلوب تراکنش خدشه‌دار نشود. سرویس‌های کنترل همروندی و ترمیم به این مولفه برای برقراری خواص ACID کمک می‌کنند. به این ترتیب اجرای همروند تراکنش‌ها و سازگاری پایگاه داده حتی در صورت وقوع شکستی در سیستم تضمین می‌شود.

۲-کنترل همروندی:[2] مدیریت اجرای همروند تراکنش‌ها روی پایگاه داده در حین برقراری سازگاری را به عهده دارد.

۳-ترمیم:[3] تضمین می‌کندکه اگراجرای تراکنش با عدم موفقیت یا سقط روبرو شد، تاثیر نامطلوبی روی پایگاه داده یا تراکنش های دیگر نگذارد و حالت پایگاه داده را همیشه سازگار نگه دارد.

1 Transaction Processing
2 Concurrency Control
3 Recovery

۴-مدیریت ثبت وقایع:[1] هر اتفاقی در سیستم در یک فایل ذخیره می‌شود و توسط مدیریت ترمیم برای حفظ صحت و اعتبار پایگاه داده هنگام خرابی یا سقط سیستم استفاده می‌شود.

۵-زبان واسط:[2] دستوراتی را برای تعریف داده، کار کردن با آن در اختیار کاربران و برنامه‌های کاربردی قرار می‌دهد.

۶-تحمل‌پذیری خطا:[3] توانائی ارائه سرویس‌های قابل اطمینان توسط DBMS حتی در صورت بروز نقص را تحمل‌پذیری خطا می‌گویند. انواع خطاهایی که ممکن است پیش بیاید عبارتند از:

- خطای منطقی : تراکنش موفق نمی‌شود عملیات خود را به دلایل مختلف نظیر ورودی بد یا سرریزی به اتمام رساند.
- خطای سیستمی: تراکنش موفق نمی‌شود به دلیل بن بست عملیات خود را تمام کند.
- سقوط سیستم: قطع برق، پاک شدن حافظه اصلی، پر شدن دیسک
- ناتوانی دیسک : خرابی هد، خرابکاری عمدی، آتش‌سوزی

۷-کاتالوگ داده[4] یا دیکشنری داده: دیکشنری داده‌ها سیستمی شامل اطلاعاتی درباره داده، ارتباطات و قیدها در پایگاه اصلی است. دیکشنری داده‌ها که به آن راهنمای سیستم نیز می‌گویند یک متا داده است یعنی اطلاعاتی درباره خود پایگاه داده و داده‌های ذخیره شده در آن را نگهداری می‌کند. دیکشنری داده تعیین می‌کند چه داده‌ای موجود است و چه معنی دارد، داده چگونه ذخیره می‌شود و در کجا قرار دارد، مالک آن چه کسی است و چه کسانی اجازه دسترسی به داده را دارند، تاریخچه و آمار استفاده از داده را دربردارد.

۸-امنیت[5] : امنیت به محافظت داده در مقابل افشا شدن، تغییر و خرابی اشاره دارد. هر کاربر و برنامه کاربردی امتیاز ویژه‌ای برای دسترسی به داده دارد. کاربران ممکن است دیدگاه‌های مختلفی نسبت به داده‌های پایگاه داده با توجه امتیازات ویژه خود داشته باشند. سیستم امنیتی همچنین، توسط رویه‌های شناسایی و مجوز، دسترسی به پایگاه داده را محدود می‌کند.

---

1 Log Management
2 Language Interface
3 Fault Tolerancy
4 Data Catalog
5 Security

۹-مدیریت ذخیره‌سازی[1]: DBMS مکانیسم‌های خاصی برای ذخیره دائمی داده و دسترسی به منبع فیزیکی و بازیابی داده دارد. مدیر ذخیره‌سازی بین داده ذخیره شده در پایگاه داده و برنامه کاربردی و پرس و جوهای ارسال شده به سیستم واسطه می‌شود.

۱۰-مدیریت قفل[2]: هنگام استفاده اشتراکی از داده انواع مختلفی از قفل روی داده گذاشته می‌شود (مثل Read، Lock و Write Lock).

۱۱- مدیریت بن بست[3]: بن بست وقتی اتفاق می‌افتد که تراکنش‌ها برای به دست آوردن منابع در یک دایره بسته قرار گیرند. یعنی هر یک منبعی در اختیار دارد که مورد تقاضای دیگری است و درخواست منبعی را می‌کند که در اختیار تراکنش منتظر منبع است. در پایگاه داده منابع رکوردها هستند. مدیریت منبع مسئول رفع این مشکل هستند.

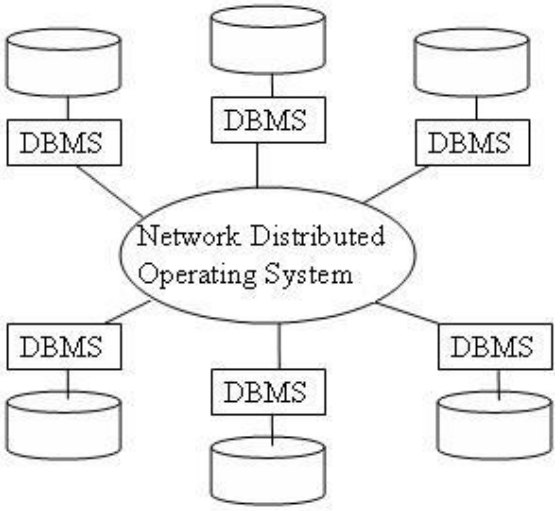
## ۸-۱-انواع سیستم‌های مدیریت پایگاه داده

انواع مختلفی از سیستم‌های پایگاه داده وجود دارند که هرکدام به منظور خاصی طراحی و پیاده‌سازی شده‌اند. در این قسمت دسته‌بندی سیستم‌های پایگاه داده ارائه خواهد شد.

### ۱-۸-۱-سیستم مدیریت پایگاه داده توزیع شده[4]

سیستم‌های توزیع شده بر توزیع داده و همچنین همبستگی فعالیت‌ها و کنترل اجزای توزیع شده سیستم تاکید دارند. اکثر سیستم‌های توزیع شده برای تقسیم کردن بارکاری یا برای انتقال عملکردهای پردازش داده به نزدیکی محل انجام این وظایف است. در هر دو حالت هدف نامحسوس بودن توزیع شدگی از دید کاربر است. شکل ۱-۲، سیستم مدیریت پایگاه داده توزیع شده را نشان میدهد.

1 Storage Management
2 Lock Management
3 Deadlock Management
4 Distributed DataBase Management System




شکل ۱-۲: سیستم مدیریت پایگاه داده توزیع شده

## ۲-۸-۱-سیستم مدیریت پایگاه داده بلادرنگ[1]

سیستم‌های بلادرنگ سیستم‌های سریع با سرعت پاسخگویی بالا هستند که زمان انجام کلیه عملیات نقش مهمی در آنها دارد. سیستم بلادرنگ در تعامل با دنیای واقعی پاسخ قابل پیش‌بینی را در قاب زمان می‌دهد.

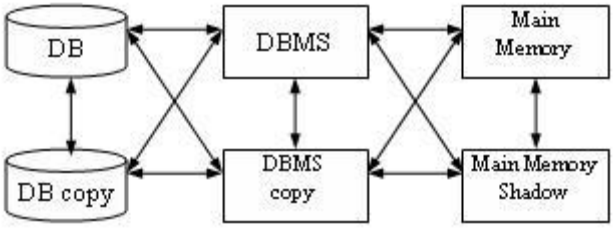
ورودی، پردازش و پاسخ‌ها همگی از قبل تعریف شده هستند و حد زمانی مشخصی دارند و به نحوی بهینه می‌شوند که هر حالت ورودی یک حالت خروجی قابل پیش‌بینی دارد که همیشه در یک زمان و به یک روش اتفاق می‌افتد.

## ۳-۸-۱-سیستم مدیریت پایگاه داده تحمل پذیرخطا[2]

سیستم تحمل پذیر خطا سرویس‌هایی را دارد که با ناتوانی‌های اجزای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری برخورد می‌کند. برای رسیدن به این منظور باید کلیه نقاطی که احتمال نقصی در آنها وجود دارد

1 Real-Time DataBase Management System
2 Fault Tolerance DataBase Management System

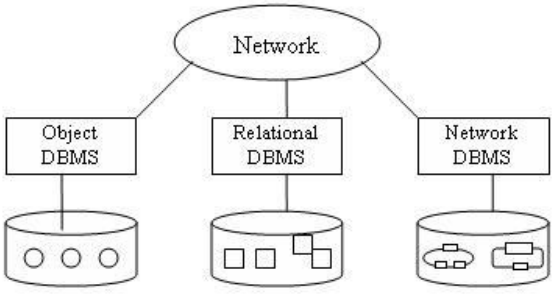
از قبل بررسی شده، ابزارهایی برای تشخیص، اصلاح و یا ترمیم آنها به نحوی طراحی شود که کمترین تاثیر را روی برنامه‌های کاربردی بگذارند. مکانیسم‌هایRAID، Shadow Memory و کپی از جمله روش‌هایی هستند که استفاده می‌شوند. شکل ۱-۳ سیستم مدیریت پایگاه داده توزیع شده را نشان میدهد.




شکل ۱-۳: سیستم مدیریت پایگاه داده توزیع شده

## ۴-۸-۱-سیستم مدیریت پایگاه داده ناهمگون[1]

سیستم ناهمگون از DBMS های مختلف تشکیل شده است(شکل ۱-۴). برای مثال شعب یک شرکت هر کدام منحصرا نیازهای پردازشی خود را با سخت‌افزار و نرم‌افزار جداگانه برطرف می‌کنند. اگر نیاز باشد این سیستم‌ها با هم فعل و انفعال داشته باشند و از طریق شبکه به هم پیوند داده شوند. یک HTDBMS ایجاد می‌شود تا پایگاه داده‌های مختلف با هم ارتباط برقرار کند.




شکل ۱-۴: سیستم مدیریت پایگاه داده ناهمگون

1 Heterogenouse DataBase Management System

## ۵-۸-۱-سیستم مدیریت پایگاه داده چندرسانه‌ای[1]

سیستم‌های محاسباتی چندرسانه‌ای انواع متنوعی از منابع داده‌ای گرافیکی، تصاویر ویدئویی، صوت و متن را استفاده و یا با هم ترکیب می‌کنند. این منابع داده‌ای پیچیده باید برای سیستم محاسباتی به سهولت قابل دسترس باشند. برای استفاده در برنامه‌های کاربردی محاوره‌ای[2] چنین سیستم‌هایی از ترکیب الزامات پایگاه داده‌های بلادرنگ با سیستم‌های گرافیکی تعاملی استفاده می‌کنند تا ارائه اطلاعات سنکرون شده و بلادرنگ حاصل شود.

## ۶-۸-۱-بانک اطلاعات سیار (mobile database)

امروزه دستیابی کاربران به اطلاعات از طریق تلفن همراه، PDA پخش های MP3 و یا کاربردهایی نظیر سیستمهای ناوبری در اتومبیل ها به جزئی انکار ناپذیر از زندگی روزمره تبدیل شده است که به آن محاسبات سیار گفته می شود و پیشرفت های صورت گرفته در آن شامل دو فناوری زیر است:

- ظهور کامپیوترهای قابل حمل قدرتمند
- شبکه های سریع قابل اطمینان

سیار و قابل حمل بودن ، گونه جدیدی از کاربردها را به ارمغان می آورد و بانک اطلاعات سیار در همین خصوص مطرح شده است که در آن تعداد زیادی از دستگاههای کامپیوتری ( که انرژی محدودی نیز دارند)، از طریق کانالهای ارتباطی بی سیم بر روی بانک اطلاعات ، پرس و جو انجام می دهند و تراکنش اجرا می کنند. به طور کلی بانک اطلاعات سیار بر روی چند واحد ثابت و سیار توزیع شده است.

شکل ۱-۵ یک معماری عمومی بانک اطلاعات سیار را نشان می دهد.

این معماری شامل اجزاء زیر است:

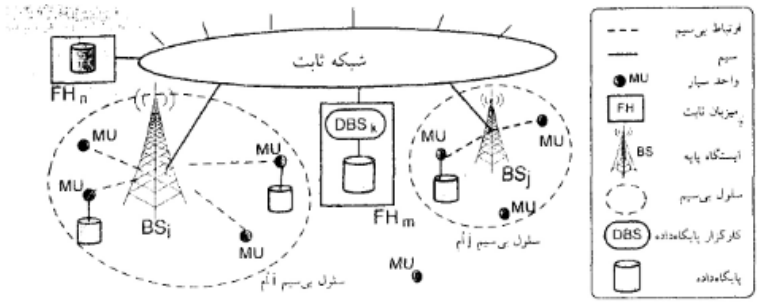
1 Multimedia DataBase Management System
2 interactive

- شبکه ثابت (FN[1]) : یک شبکه متداول سیم کشی است که ارتباط اجزاء ثابت را فراهم می کند.
- میزبان سیار یا واحد سیار (MU) : یک کامپیوتر سیار است که قادر به برقراری ارتباطات بی سیم می باشد.
- ایستگاه پایه (BS[2]) یا ایستگاه پشتیبانی سیار
- MSS[3] : یک فرستنده / گیرنده است که مجهز به واسط بی سیم است. ارتباط بین شبکه ثابت و واحدهای سیار از طریق این واحد انجام می پذیرد. فضا در محیط سیار به بخشهایی به نام سلول (Cell) تقسیم می شود. هر سلول توسط یک ایستگاه پایه تحت پوشش قرار می گیرد. بدین معنی که تمام واحدهای سیار درون یک سلول توسط شبکه بی سیم با ایستگاه پایه مربوط به آن سلول در ارتباط هستند. اندازه هر سلول با توجه به قدرت ایستگاه پایه آن تعیین می شود. به این واحد «ایستگاه فرستنده / گیرنده پایه (BTS) » نیز گفته می شود.
- کارگزار بانک اطلاعات (DBS) : امکانات بانک اطلاعات را فراهم می آورد و وظیفه پردازش تراکنش ها و پاسخگویی به پرس و جوها را بر عهده دارند.
- میزان ثابت (FH Fixed Host) : کامپیوتری است که به شبکه ثابت متصل است و دارای ویژگی سیار بودن نیست. از آنجایی که به فرستنده / گیرنده مجهز نیست ، قادر به ارتباط مستقیم با واحدهای سیـــار نمی باشد. در صورت نیاز، این ارتباط به واسطه ایستگاه های پایه انجام می پذیرد . بعضی از این کامپیوترها شامل یک کارگزار بانک اطلاعات نیز هستند.

پرسه زدن مشتری ها بین سلولها نیز مسائلی مانند پرس و جوهای وابسته به مکان را به بار می آورد. همچنین اندازه صفحه نمایش و محدودیت انرژی دستگاه های قابل حمل را باید به طور جدی در طراحی و پیاده سازی واسط ها به ویژه برای مرور داده ها و انجام پرس و جو ها مدنظر قرار دارد.

---

1 Fixed Network
2 Base Station
3 Mobile Support Station




شکل ۱-۵: معماری عمومی بانک اطلاعات سیار

## ۷-۸-۱-بانک اطلاعات حسگر (sensor database)

حسگرهای امروزی به عنوان اجزایی فعال ، قابلیت هایی بسیار فراتر از فقط حس کردن پارامترهای محیط اطراف خود مانند نور، دما و ... دارند. آنها علاوه بر حس کردن و تبدیل معیار کیفی مربوطه به واحد کمی متناظر ، قادر به ذخیره اطلاعات ، انجام پردازش های اولیه و حتی ارسال اطلاعات نیز می باشند. یک شبکه حسگر شامل تعداد زیادی گره های حسگر است که از طریق یک شبکه بی سیم به گره های مجاور خود متصل شده اند. ویژگی داده ها، نحوه ذخیره وبازیابی آنها و انواع پرس و جوهای شبکه حسگر ، این شبکه ها را به یک معماری جدید و متمایز بانک اطلاعات بدل نموده وتوجه محققین بانک اطلاعات را به خود معطوف داشته است . از این پس ، از این جنبه شبکه های حس گر با نام بانک اطلاعات حسگر یاد می کنیم.

- داده های بانک اطلاعات حسگر را می توان به دو دسته داده ذخیره شده stored date) وداده حسگر (sensor data) تقسیم نمود.
- داده ذخیر شده (stored data): داده هایی که در حسگرها ذخیره شده و مورد استفاده آنها قرار خواهد گرفت ، مانند اطلاعاتی راجع به مکان و شرایط محیطی گره حسگر .
- داده حسگر(sensor data): داده ای که حسگر با حس کردن محیط اطراف و تبدیل آن به کمیت متناظرش بدست می آورد را داده حسگر گوئیم. به عبارت دیگر، هر حسگر یک منبع داده مجزا است که رکوردهایی شامل چندین فیلد را ایجاد می نماید ، مانند (شناسه ، مکان، مهر زمانی ، نوع حسگر ، مقدار).

- یک شبکه حسگر را می توان مانند یک سیستم بانک اطلاعات نامتمرکز بزرگ در نظر گرفت که شامل چندین جدول از حسگرهای مختلف می باشد.

## ۹-۱-معماری پایگاه داده ANSI/SPARC

معماری سه سطحی ANSI/SPARC[1] استانداردی برای طراحی سیستم‌های پایگاه داده است. کاربران مختلف در سطوح مختلف توسط یک زبان با سیستم تعامل می‌کنند. این استاندارد که اولین بار در سال ۱۹۷۵ ارائه گردید، سطح مجزا را برای توصیف داده در یک پایگاه داده تعیین می‌کند که عبارتند از سطح خارجی،[2] سطح ادراکی[3] و سطح داخلی.[4]

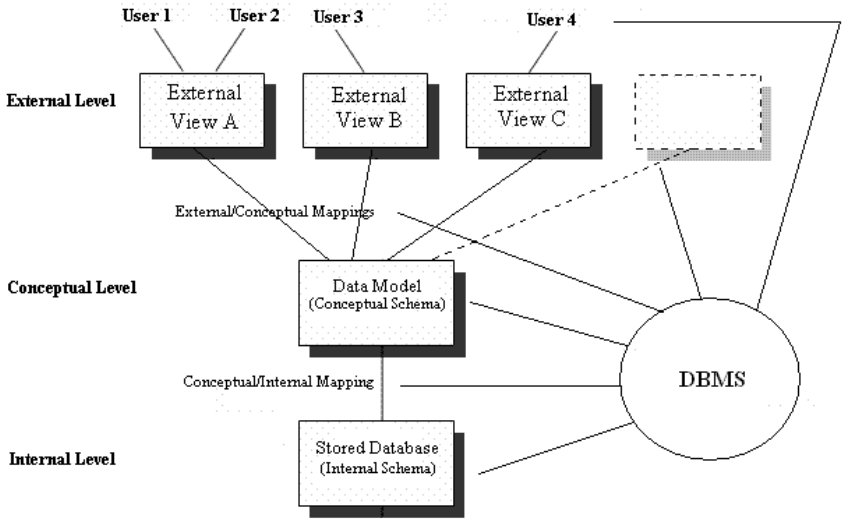
هدف معماری سه سطحی این است که امکاناتی را فراهم کند تا کاربران بتوانند با دیدگاه‌های شخصی خود به داده مورد نیاز دسترسی پیدا کنند. از طرف دیگر فاصله بین سطح داخلی از سطح خارجی دلالت بر این دارد که کاربر نیازی به دانستن جزئیات فیزیکی داده ذخیره شده در پایگاه داده ندارد. این تفکیک سطح اجازه تغییر ساختار ذخیره‌سازی پایگاه داده را بدون تاثیر روی دیدهای کاربران می‌دهد. لازمه این امر، استقلال سطوح از همدیگر است به نحوی که تغییرات روی یک سطح روی بقیه تاثیر نگذارد.

### ۱-۹-۱-سطح خارجی

سطح خارجی، دید کاربر از داده‌های ذخیره شده در پایگاه داده است. منظور از دید کاربر[5] قسمتی از پایگاه داده است که کاربر با آن سروکار دارد. یعنی مجموعه‌ای از صفات خاصه موجودیت‌هایی است که در اختیار کاربر قرار داده می‌شود. هر کاربر می‌تواند دیدگاه‌های خاص خود را از پایگاه داده داشته باشد. دید هر کاربر باید تعریف شود. به تعریف و شرح دید کاربر

1 American National Standards Institute, Standards Planning And Requirements Committee
2 external level
3 conceptual level
4 internal level
5 user view

شمای خارجی[1] می‌گویند. برای تعریف شمای خارجی از یک مدل داده استفاده می‌شود که معمولا همان است که در سطح ادراکی به کار رفته است.




شکل ۱-۶: معماری پایگاه داده ANSI/SPARC

## ۲-۹-۱-سطح ادراکی

سطح ادراکی کل داده‌هایی که در پایگاه داده ذخیره می‌شوند و ارتباط بین آنها را شرح می‌دهد. یعنی داده‌هایی درباره انواع موجودیت‌ها و ارتباط آنها در محیط عملیاتی را توصیف می‌کند. سطح ادراکی دید طراح پایگاه داده از داده‌های ذخیره شده در پایگاه داده است. یک دید جامع که در برگیرنده نیازهای همه کاربران است. با استفاده از این دید مدیر سیستم جدول‌ها و دیگر اشیاء موجود در پایگاه داده را تعریف می‌کند. برای تعریف سطح ادراکی از یک ساختار یا مدل داده استفاده می‌شود که شمای ادراکی[2] نامیده می‌شود. شمای ادراکی، کلیه داده‌ها و ارتباط بین آنها را توصیف می‌کند. علاوه بر این رویه‌های شناسایی و قیدهای جامعیت را نیز دربر

1 external schema
2 conceptual schema