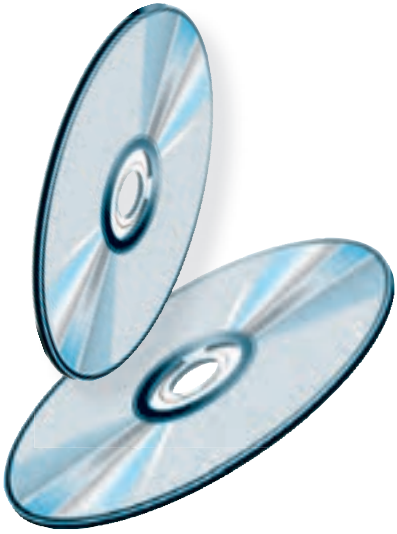
# هدف کلی

## آشنایی با مفاهیم بانک اطلاعاتی و کار با DBMS متداول



# فصل ۱

# مفاهیم بانک اطلاعاتی[۱]

**در این فصل به معرفی تعاریف و مفاهیم اولیهٔ بانک‌های اطلاعاتی خواهیم پرداخت. اگرچه نرم‌افزارهای کاربردی به‌سهولت قابل استفاده هستند، اما بدون دانستن دقیق مفاهیم نمی‌توان از آن‌ها به‌طور مناسب استفاده کرد و هیچ‌گاه نمی‌توان بانک اطلاعاتی کارآمدی را ایجاد و پیاده‌سازی کرد.**

**هدف‌های رفتاری: پس از آموزش این فصل هنرجو می‌تواند:**

- **انواع سیستم‌های ذخیره و بازیابی را توضیح دهد.**
- **مفهوم فیلد، رکورد، فایل را توضیح دهد.**
- **بانک اطلاعاتی را تعریف کند.**
- **سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی و معماری آن را شرح دهد.**
- **مفاهیم مدل رابطه‌ای را شرح دهد.**
- **سیستم بانک اطلاعاتی را طراحی کند.**

## ۱ـ۱ـ کلیات

بانک‌های اطلاعاتی یکی از انواع سیستم‌های «ذخیره و بازیابی اطلاعات»[۲] است. سیستم ذخیره و بازیابی سیستمی است که به کاربر امکان می‌دهد تا داده‌ها و اطلاعات خود را ذخیره، بازیابی و پردازش نماید.

---

۱ــ در این کتاب پایگاه داده‌ها، بانک اطلاعاتی، بانک داده و بانک به یک معنی استفاده شده است.

۲ــ Information Storage and Retrieval

نظر به تعریف عام بالا، موارد زیر قابل ذکر است :

۱ــ کاربر می‌تواند دارای قابلیت «برنامه‌سازی» یا فاقد این مهارت باشد.

۲ــ داده می‌تواند متن، تصویر، صوت و نظایر آن باشد.

سیستم ذخیره و بازیابی اطلاعات با گذشت زمان، از مفهوم سادهٔ فایلینگ[۱] به‌صورت زیر توسعه پیدا کرده است :

۱ــ سیستم فایلینگ Filing System (FS)

۲ــ سیستم مدیریت داده‌ها Data Management System (DMS)

۳ــ سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها Database Management System (DBMS)

۴ــ سیستم مدیریت پایگاه دانش Knowledge Base Management System (KBMS)

پیش از تعریف سیستم مدیریت پایگاه داده بهتر است، برخی از مفاهیم، تعاریف مقدماتی و مفهوم سیستم فایلینگ بررسی شود تا با دقت بیشتری بتوانیم مفهوم بانک اطلاعاتی را بشناسیم.

## ۲ـ۱ـ مفاهیم مقدماتی در ذخیره و بازیابی

**۱ــ۲ــ۱ــ فیلد**[۲] : یک قطعه داده است[۳].

هر فیلد دارای دو جزء می‌باشد :

۱ــ نام

۲ــ مقدار

مقدار، حکم داده[۴] را دارد و نام فیلد به همراه مقدار در حکم اطلاع[۵] خواهد بود. به‌عنوان **مثال :**

نام‌خانوادگی = علوی

نام فیلد — مقدار فیلد

در واقع هر فیلد یک ویژگی یا صفت[۶] به‌حساب می‌آید. توجه کنید که از نام فیلد و مقدار فیلد به همراه هم اطلاع پیدا می‌کنیم که نام‌خانوادگی فرد موردنظر علوی است. مثال جالب‌تر این‌که : مقدار عددی «۸۸۹۶۵۴۲۳» هیچ معنی خاصی ندارد. حال به این عبارت توجه کنید : «تلفن = ۸۸۹۶۵۴۲۳»،

---

۱ــ Filing ۲ــ Field

۳ــ فیلد واحد معنایی داده است. (Semantic Data Unit)

۴ــ Data ۵ــ Information ۶ــ Attribute

با درج نام فیلد در کنار مقدار عددی، شما اطلاع پیدا می‌کنید که آن عدد شماره تلفن است. اگر به‌جای تلفن، شماره شناسنامه قرار گیرد اطلاع کسب شده متفاوت خواهد بود.

**نکته**

یکی از خصوصیات مهم فیلد، نوع داده‌ای است که در آن قرار می‌گیرد. مثلاً Integer ، Real یا Text و... .

**۲ــ۲ــ۱ــ رکورد**[1] : به مجموعهٔ فیلدهای مرتبط، یک رکورد می‌گوییم.

به‌عنوان مثال، قالب رکورد مربوط به یک دانش‌آموز می‌تواند شامل نام فیلدهای زیر باشد :

نام، نام‌خانوادگی، سال تولد، مقطع تحصیلی، کلاس و...

محتوای رکوردهای دانش‌آموزان می‌تواند برای دو دانش‌آموز همکلاسی به‌صورت زیر باشد :

۱ــ مجید، شجاعی، ۱۳۷۰، اول دبیرستان، کلاس ۱ الف و...

۲ــ حسن، کمالیان، ۱۳۷۱، اول دبیرستان، کلاس ۱ الف و...

محتوای رکورد می‌تواند دارای طول ثابت یا متغیر باشد. درحالت رکورد با طول ثابت، تعداد، ترتیب و اندازهٔ فیلدهای متناظر در تمام رکوردها یکسان درنظر گرفته می‌شود و در حالت رکورد با طول متغیر، چنین الزامی وجود ندارد.

**۳ــ۲ــ۱ــ فایل**[2] : مجموعه‌ای از رکوردها، تشکیل فایل را می‌دهند. به‌عنوان مثال : فایل تحصیلی دانش‌آموزان، محتوای فیلدهای رکوردهای مربوط به دانش‌آموزان را دارا می‌باشد.

**۴ــ۲ــ۱ــ کلید**[3] : به فیلد یا زیرمجموعه‌ای از فیلدها، که باعث یکتایی هریک از رکوردها شود، کلید گویند. به‌وسیلهٔ کلید می‌توان به یک رکورد مشخص دسترسی داشت. به‌عنوان مثال، به‌رکوردهای زیر توجه کنید :

| ردیف | شماره دانش‌آموزی | نام | نام‌خانوادگی |
|---|---|---|---|
| ۱ | ۱۰۰ | علی | حسینی |
| ۲ | ۱۱۰ | حسن | احمدی |
| ۳ | ۱۰۸ | علی | علوی |
| ۴ | ۹۴ | رضا | علوی |

۱ــ Record ۲ــ File ۳ــ Key

فیلد نام نمی‌تواند کلید باشد زیرا دو مقدار مشابه «علی» در رکوردهای ردیف ۱ و ۳ وجود دارد. همچنین فیلد نام‌خانوادگی نمی‌تواند کلید باشد زیرا مقادیر «علوی» در رکوردهای ردیف ۳ و ۴ وجود دارد. اما شماره دانش‌آموزی می‌تواند کلید باشد زیرا هیچ دو شماره دانش‌آموزی برابر وجود ندارد.

با توجه به رکوردهای این جدول، فیلدهای نام و نام‌خانوادگی نیز با هم می‌توانند کلید باشند. اگرچه در یک محیط عملیاتی مدرسهٔ واقعی، ممکن است دو دانش‌آموز نام و نام‌خانوادگی یکسان داشته باشند.

**کنجکاوی**

**آیا ممکن است در یک سیستم ذخیره و بازیابی کلید وجود نداشته باشد؟**

**در انتخاب کلید موارد زیر قابل توجه است :**

۱ــ کلید می‌تواند ساده یا مرکب باشد.

۲ــ ممکن است کلیدهای مختلفی اعم از ساده یا مرکب بتوان تشخیص داد (کلید کاندید) ولی یکی از آن‌ها را با توجه به ملاحظاتی به‌عنوان کلید اصلی[۱] درنظر می‌گیریم.

۳ــ در برخی موارد به‌جای استفاده از فیلدها و صفات مورد نیاز شناسایی شده، به‌صورت مجازی فیلدی با مقدار یکتا (صفت مجازی)، به‌عنوان کلید اضافه می‌شود. مانند شماره دانش‌آموزی. مجازی بودن یعنی یک فرد زمانی که در یک مدرسه ثبت‌نام می‌کند و دانش‌آموز آن مدرسه می‌شود، یک شمارهٔ دانش‌آموزی می‌گیرد و زمانی که فارغ‌التحصیل می‌شود دیگر این شماره را از دست می‌دهد.

۴ــ مقدار فیلدی که کلید درنظر گرفته می‌شود، تهی (خالی) نیست و طبق تعریف کلید، مقدار تکراری ندارد.

## ۳ـ۱ـ عملیات روی رکوردها

این عملیات عبارت است از :

۱ــ بازیابی رکوردها Retrieve

۲ــ درج رکوردها Insert

---

۱ــ Primary Key

۳ــ حذف رکوردها Delete

۴ــ به هنگام سازی رکوردها Update

۵ــ تغییر ساختار Restructure

**۱ــ۳ــ۱ــ بازیابی رکوردها (Retrieve)** : منظور از بازیابی به‌دست آوردن رکورد یا رکوردهایی است که دارای شرایط خاصی هستند. به‌عنوان مثال می‌خواهیم اطلاعات دانش‌آموزانی که معدل آن‌ها بیش از ۱۶ است را به‌دست آوریم. به این کار بازیابی گفته می‌شود. ممکن است نتیجهٔ بازیابی یک یا چند رکورد باشد.

به‌طور کلی برای دستیابی و بازیابی رکوردها دو روش وجود دارد :

۱ــ ترتیبی[۱]

۲ــ مستقیم[۲]

در روش ترتیبی، رکوردها از ابتدا یکی پس از دیگری بررسی می‌شوند تا «محتوای» موردنظر بازیافت شود. مثلاً فرض کنید می‌خواهیم منزل شخصی به‌نام علی علوی را در یک ساختمان چند طبقه پیدا کنیم. برای یافتن آپارتمان موردنظر باید مثلاً از طبقهٔ اول، زنگ واحدها را پشت سر هم بزنیم تا به منزل این شخص برسیم. این روش کُند و زمان‌بر است.

در روش مستقیم با توجه به محتوا، «آدرس» رکورد به‌دست می‌آید و رکورد موردنظر به‌طور مستقیم با آن آدرس بازیابی می‌شود. روش مستقیم به‌وسیلهٔ ساختارهای مختلف پیاده‌سازی می‌شود مثل شاخص[۳]. در مثال بالا اگر به دفتر سرایدار آپارتمان مراجعه کنیم، وی می‌گوید منزل این شخص مثلاً طبقهٔ چهارم، واحد ۲ است. ما می‌توانیم از آسانسور استفاده کنیم و سریع به منزل این شخص برسیم. حتی اگر آسانسور در دسترس نباشد از راه‌پله‌ها خود را به طبقه چهارم می‌رسانیم بدون آن که در طبقه‌ها وقت صرف جستجو کنیم[۴].

**۲ــ۳ــ۱ــ درج رکوردها (Insert)** : منظور، افزودن رکورد یا رکوردهایی است که تاکنون در سیستم وجود نداشته است. درج می‌تواند در انتهای فایل یا محل منطقی آن رکورد صورت گیرد. محل منطقی، محلی است که نظم فایل را حفظ می‌کند.

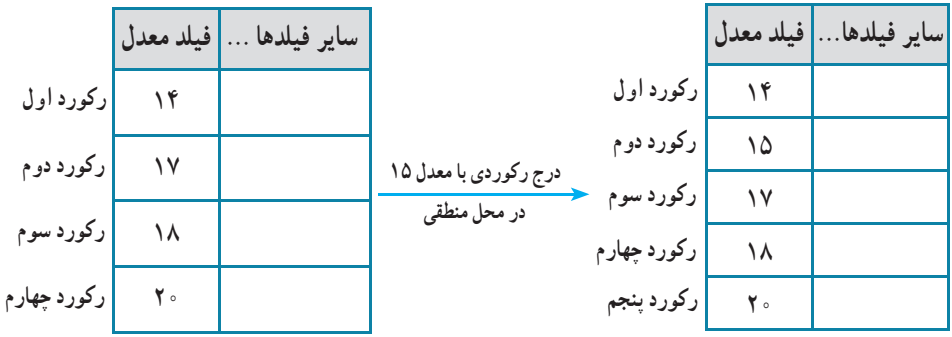
به‌عنوان مثال فرض کنید، فایلی به‌صورت زیر وجود دارد. اگر بخواهیم دانش‌آموزی با معدل ۱۵ را اضافه کنیم و نظم فایل که به‌صورت صعودی مقادیر معدل مرتب است حفظ شود، باید این رکورد

---

۱ــ Sequential ۲ــ Direct ۳ــ Index

۴ــ اگرچه از نظر زمانی نسبت به روش ترتیبی سریع‌تر است اما مصرف حافظه در آن بیشتر خواهد بود.

بین رکورد اول و دوم قرار گیرد. یعنی رکوردی بین اول و دوم اضافه کنیم و اطلاعات دانش‌آموز جدید را در آن ثبت کنیم.




شکل۲ــ۱ــ درج در محل منطقی (نظم صعودی فیلد معدل حفظ شده است)

**۳ــ۳ــ۱ــ حذف رکوردها (Delete)** : درصورتی که به رکورد یا رکوردهایی نیاز نداشته باشیم، آن را از فایل مربوطه حذف می‌کنیم.

**۴ــ۳ــ۱ــ به هنگام‌سازی رکوردها (Update)** : اصلاح مقادیر فیلد یا فیلدهایی از رکورد، در اصطلاح به‌هنگام‌سازی نام دارد. به‌عنوان مثال تغییر نمرهٔ یک درس دانش‌آموز به‌هنگام‌سازی محسوب می‌شود.

**۵ــ۳ــ۱ــ تغییر ساختار(Restructure)** : اگر به هر دلیل در ساختار رکوردها تغییر ایجاد شود مثلاً اندازهٔ فیلد تغییر کند یا فیلد جدیدی اضافه شود، تغییر ساختار صورت می‌گیرد.

## ۴ـ۱ـ سیستم فایلینگ (FS)

همان‌طورکه گفتیم سیستم فایلینگ، اولین نوع سیستم ذخیره و بازیابی اطلاعات است. در این سیستم، نرم‌افزارهای کاربردی، مدیریت ذخیره و بازیابی داده‌ها را نیز برعهده داشتند. در این سیستم برای کاربردهای مختلف، فایل‌های جداگانه‌ای طراحی و پیاده‌سازی می‌شوند. در سیستم فایلینگ انجام عملیات به‌وسیلهٔ برنامه‌سازی و پیاده‌سازی الگوریتم‌ها انجام می‌شود. زمانی که سیستم بزرگ و پیچیده می‌شود، هر تغییر جزیی در خواسته‌ها، منجر به کدنویسی می‌گردد.

به علت وجود فایل‌های مختلف، کنترل رعایت استاندارد در زمان پیاده‌سازی سخت است. به‌عنوان مثال فیلد نام‌خانوادگی در دو فایل ممکن است اندازه‌های مختلف داشته باشد. در سیستم فایلینگ، ممکن است «ناسازگاری داده‌ها» به‌وجود آید. درنظر بگیرید شخصی در زیر سیستم اول

خود را «علی علوی تهرانی» و در زیر سیستم دوم «علی علوی» معرفی کند. بدین‌ترتیب مثلاً در مقایسهٔ دو زیرسیستم، این دو مقدار یکسان نیستند و این به معنی ناسازگاری داده است. هم‌چنین احتمال بروز افزونگی[1] نیز وجود دارد. یعنی محتویات بعضی از فیلدها به‌صورت متعدد و تکراری ذخیره شوند. به‌طور مثال، مشخصات سکونت یک فرد هم در سیستم فایلینگ اول و هم در سیستم دوم ثبت گردد. نتیجهٔ افزونگی، اتلاف حافظه و مشکلات در انجام عملیات مبنایی است.

**نکته**

**افزونگی، می‌تواند ناشی از طراحی نامناسب باشد که در سایر سیستم‌های ذخیره و بازیابی نظیر بانک اطلاعاتی نیز وجود دارد و منحصر به سیستم فایلینگ نیست.**

برنامه‌سازی در این روش معمولاً با استفاده از یک زبان سطح بالا صورت می‌گیرد و معمولاً فایل‌های سیستم قابل استفاده به‌وسیلهٔ سایر سیستم‌های فایلینگ نیستند.

سیستم فایلینگ هنوز کاربرد دارد و به‌طورکلی معایب روش فایلینگ را می‌توان به‌صورت زیر خلاصه کرد :

۱ــ احتمال بروز افزونگی (تکرار در ذخیره‌سازی)

۲ــ حجم زیاد کدنویسی

۳ــ احتمال بالای ناسازگاری داده‌ها

۴ــ سخت بودن اعمال استاندارد در سیستم‌ها

## ۵ـ۱ـ پایگاه داده‌ها

سیستم مدیریت پایگاه داده، یکی از سیستم‌های توسعه یافتهٔ ذخیره و بازیابی اطلاعات است. اگرچه این مفهوم بسیار شناخته شده و رایج است، اما واقعیت آن است که تعریف کاملاً واحدی در متون معتبر برای آن ذکر نشده است.

در نگرش بانک اطلاعاتی، طراحی به‌صورت یکپارچه انجام می‌گیرد. از آن‌جایی که یک محیط عملیاتی می‌تواند دارای زیرمحیط‌های مختلفی باشد، این نگرش باعث می‌شود برخی معایب روش فایلینگ نظیر ناسازگاری داده‌ها و اعمال نشدن استانداردها رفع گردد، مثلاً برای فیلد نام در تمام محیط، مقدار

---

۱ــ Redundancy

یکسانی از حافظه اختصاص می‌یابد. حال آن‌که در روش فایلینگ به علت مجزا بودن فایل‌ها به سختی و با صرف هزینهٔ بالا می‌توان نگرش بانک اطلاعاتی داشت.

یکپارچه‌سازی و مدیریت متمرکز باعث جلوگیری از تکرار در ذخیره‌سازی (افزونگی) خواهد شد و درنتیجه از حافظه، استفاده بهتری صورت می‌گیرد. در مجموع می‌توان پایگاه داده را به‌صورت زیر تعریف کرد :

***«مجموعه‌ای از داده‌ها به‌صورت یکپارچه با حداقل افزونگی، تحت کنترل یک سیستم متمرکز و در چارچوب یک مدل داده‌ای»***

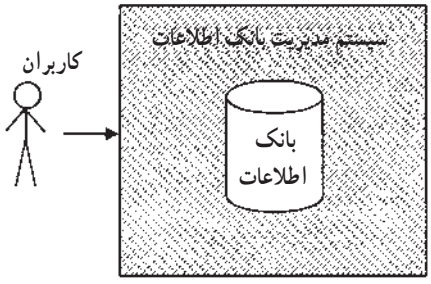
با ترکیب دست‌آوردهای شبکه‌ای، پایگاه داده می‌تواند به‌وسیلهٔ چند کاربر و همزمان استفاده شود.

**کنجکاوی**

**تعریف‌های مختلف پایگاه داده را بررسی کنید.**

## ۶ـ۱ ـ سیستم مدیریت پایگاه داده[۱]

اصلی‌ترین تفاوت روش پایگاه داده با روش‌های قبلی مثل سیستم فایلینگ، وجود حصاری به‌نام «سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی» است. هرگونه دستیابی به داده‌ها باید از طریق آن انجام شود.




در DBMS، بانک اطلاعاتی و تمامی فایل‌های آن فقط و فقط در اختیار این نرم‌افزار قدرتمند هستند. کاربران درخواست خود را به این نرم‌افزار ارسال می‌کنند و در صورت تأیید، کار خواسته شده انجام می‌گیرد.

**۱ــ۶ــ۱ــ معماری پایگاه داده** : سؤال این است که چگونه می‌توان در یک سیستم بزرگ و پیچیدهٔ بانک اطلاعات، بین کاربران و داده‌های بسیار زیاد ذخیره شده روی رسانه ارتباط برقرار کرد و

۱ــ Database Management System (DBMS)

چگونه سیستم مدیریت پایگاه داده درخواست‌های کاربران برای عملیات پایگاه داده‌ای (مانند : بازیافت، درج، به‌هنگام‌سازی، حذف و غیره) را اداره و کنترل می‌کند.

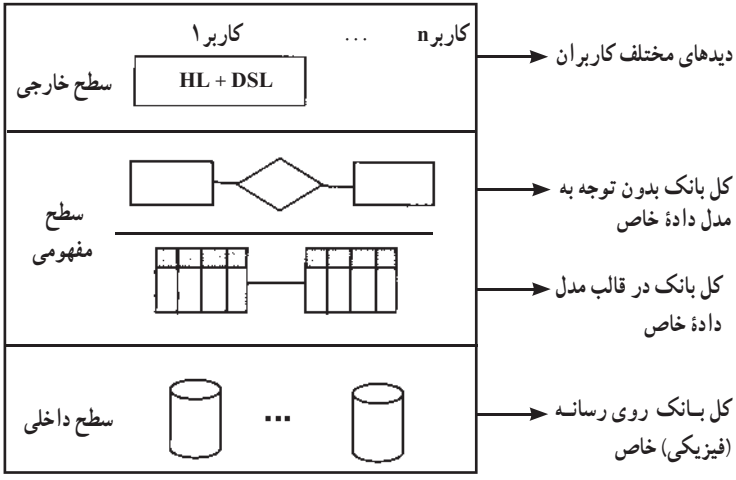
پاسخ این سؤال در معماری سه لایه‌ای است که به‌وسیلهٔ کمیته ANSI/SPARC[1] عرضه شده است. در ایجاد این معماری سطوح به‌گونه‌ای از هم مجزا شده‌اند که برای رسیدن به هدف با هم به‌خوبی مراوده و تعامل کنند و هم به اندازهٔ کافی مجزا و مستقل باشند که تغییر در یک سطح به سطوح دیگر انتقال پیدا نکند. این سه لایه عبارت است از :

۱ــ سطح خارجی[2]　　۲ــ سطح مفهومی[3]　　۳ــ سطح داخلی[4]

● ***سطح خارجی:*** همان دید کاربری است. بالاترین سطح انتزاع است. به این ترتیب که فقط بخشی از پایگاه داده که به مسایل کاربر و یا برنامهٔ کاربردی مربوط است را شامل می‌شود.

● ***سطح مفهومی:*** ساختار پایگاه داده است. تمام موجودیت‌ها[5] و ارتباطات بین آن‌ها را شامل می‌شود.

● ***سطح داخلی:*** جزییات ذخیره‌سازی است. پایین‌ترین سطح انتزاع است و به روش‌های فیزیکی ذخیره و بازیابی نزدیک است. چگونگی ذخیره‌سازی را نشان می‌دهد. ساختارهای داده را توضیح می‌دهد و هم‌چنین روش‌های دسترسی را نشان می‌دهد. سطح داخلی، سطح فایلینگ است.




ساختار سه لایه‌ای معماری پایگاه داده

---

۱ــ ANSI Standard Planning and Requirements Committee

۲ــ External Level　　۳ــ Conceptual Level　　۴ــ Internal Level

۵ــ Entity، مانند دانش‌آموز در محیط عملیاتی مدرسه

**نکته**

***HL*[1] : زبان برنامه‌نویسی غیربانکی است. مثل Visual Basic و...**

***DSL*[2] : زبان برنامه‌نویسی بانکی یا به عبارتی زبان فرعی داده‌ای است. مثل SQL و...**

**۲ــ۶ــ۱ــ مدل داده‌ای** : در تعریف پایگاه داده از «مدل داده‌ای» نام برده‌ایم. سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی پنهان از دید کاربر، هرگونه دستیابی به داده‌ها را انجام می‌دهد. به این منظور در معماری پایگاه، مدل داده‌ای استفاده شده است. مدل‌های داده‌ای براساس ساختمان داده‌های مختلفی در بانک‌های اطلاعاتی استفاده می‌شوند که سه نوع متداول آن عبارت است از :

۱ــ رابطه‌ای Relational Data Structure

۲ــ سلسله مراتبی Hierarchical Data Structure[3]

۳ــ شبکه‌ای Network Data Structure[4]

**پژوهش**

**در مورد مدل‌های داده‌ای دیگر پژوهش کنید.**

همان‌طورکه دیدیم، سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها، نرم‌افزاری است پیچیده که واسط بین کاربران و محیط فیزیکی ذخیرهٔ داده‌ها است. از جمله سیستم‌های مدیریت پایگاه اطلاعات می‌توان از : Oracle، My Sql، SQL Server، Access و... نام برد.

برخی از این سیستم‌های نرم‌افزاری از دیگری پیچیده‌تر، کامل‌تر و بنابراین گران‌تر هستند و برای ذخیره‌سازی داده‌های بسیار زیاد استفاده می‌شوند. به برخی از آن‌ها نیز غیر از مدیریت داده‌ها، بخش‌های دیگری اضافه شده است که واسط کاربری را ارایه می‌کنند. مثلاً در Oracle، بخش Development 2000 جدای از بخش مدیریت بانک عرضه می‌شود که طراح به کمک آن می‌تواند فرم‌ها و گزارش‌ها را ایجاد کند و آسان‌تر با محیط بانک ارتباط برقرار کند. در نرم‌افزار اکسس هم بخش‌هایی چون فرم‌ها، گزارش‌ها، ماجول‌ها و... برای این منظور ایجاد شده است که در بخش‌های بعدی بیشتر با آن آشنا می‌شویم.

---

۱ــ Host Language ۲ــ Data Sub Language

۳و۴ــ دربارهٔ مدل‌های سلسله مراتبی و شبکه‌ای در مقاطع بالاتر بیشتر خواهید آموخت.

## ۷ـ۱ـ مفاهیم پایهٔ پایگاه دادهٔ رابطه‌ای

**۱ــ۷ــ۱ــ محیط عملیاتی[۱] و تعریف موجودیت :** محیط عملیاتی،محیطی است که می‌خواهیم یک سیستم ذخیره و بازیابی برای آن ایجاد کنیم. مانند : مدرسه یا دانشگاه، بانک، تعمیرگاه، فروشگاه و...

در هر محیط عملیاتی تعدادی موجودیت وجود دارد. موجودیت، هر مفهوم و یا شیء در محیط عملیاتی است. مثلاً دانش‌آموز، معلم، کارمند مدرسه، کلاس و درس موجودیت‌های محیط عملیاتی مدرسه هستند. تمام موجودیت‌های یک محیط عملیاتی مهم نیستند بلکه موجودیت‌هایی برای ما مهم هستند که می‌خواهیم در مورد آن‌ها اطلاع داشته باشیم. به‌عنوان یک مثال ساده در محیط عملیاتی مدرسه موجودیت‌های دانش‌آموز، معلم و درس برای سیستم فرضی ثبت‌نام مهم و قابل‌توجه هستند.

در هر محیط عملیاتی مجموعه‌ای از موجودیت‌های مناسب و مرتبط براساس مرز و محدودهٔ سیستم مورد طراحی، انتخاب می‌شوند.

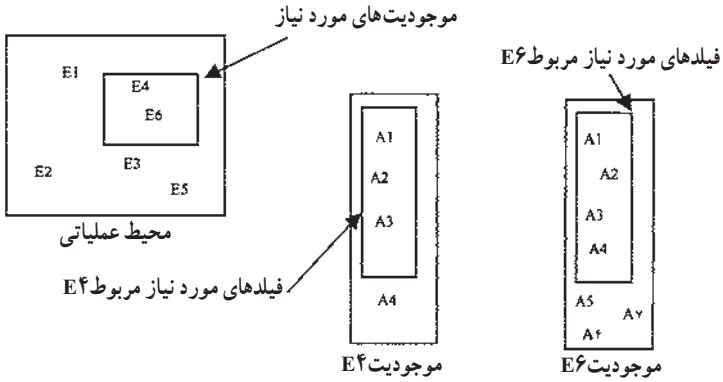
**تمرین ۱ـ۱ :** در محیط‌های عملیاتی بانک، خانواده و باشگاه ورزشی چه موجودیت‌هایی قابل تشخیص است؟

**پرسش :** در چه مواقعی از فیلدهای خود موجودیت برای تعریف کلید استفاده نمی‌شود؟

**۲ــ۷ــ۱ــ ویژگی‌های هر موجودیت :** صفات و ویژگی‌های هر موجودیت درواقع همان فیلدها هستند. در مورد انتخاب فیلدهای یک موجودیت نیز مانند انتخاب موجودیت‌های محیط عملیاتی فقط صفات مورد نیاز و مرتبط به‌عنوان فیلد درنظر گرفته می‌شوند و تمام صفات یک موجودیت درنظر گرفته نمی‌شوند. به‌عنوان مثال، در محیط عملیاتی مدرسه در مورد اطلاعات مربوط به دانش‌آموز ویژگی‌هایی نظیر قد، وزن، رنگ چشم درنظر گرفته نمی‌شود چرا که در محیط عملیاتی موردنظر به آن‌ها نیاز نیست، ولی ممکن است در محیط عملیاتی دیگر مناسب و مفید باشند.

---

۱ــ Operational Environment




شکل ۱ــ۱ــ زیر مجموعه موجودیت‌ها و فیلدهای انتخاب شده برحسب نیاز

کنجکاوی

**درنظر گرفتن محدودهٔ محیط عملیاتی قبل از تشخیص موجودیت و ویژگی‌ها چه فایده‌هایی دارد؟**

**تمرین ۲ـ۱:** در سه محیط عملیاتی تمرین ۱ــ۱ موجودیت‌های مرتبط به همراه فیلدهای موردنیاز را شناسایی کنید.

**مثال ۱ـ۱**

محیط عملیاتی مدرسه را درنظر بگیرید. موجودیت‌ها و ویژگی‌های هر موجودیت را تعریف کنید.

***موجودیت‌ها:*** دانش‌آموز، معلم و درس است.

***ویژگی‌های موجودیت دانش‌آموز:*** شماره دانش‌آموزی، نام، نام‌خانوادگی، تلفن، آدرس.

***ویژگی‌های موجودیت معلم:*** نام، نام‌خانوادگی، تلفن، آدرس.

***ویژگی‌های موجودیت درس:*** شماره درس، نام درس، تعداد واحد، ساعت کلاس و نام کلاس.

* دقت کنید نام معلم ویژگی درس نیست زیرا تداخل اطلاعاتی رخ می‌دهد، بعدها خواهیم دید چرا مشخصه معلم به درس اضافه می‌شود.

**۳ــ۷ــ۱ــ ارتباط**[۱] : پیش از این عنوان شد که در محیط عملیاتی، موجودیت‌هایی وجود دارند. معمولاً بین موجودیت‌ها ارتباط یا ارتباط‌هایی وجود دارد که قابل شناسایی است. در محیط عملیاتی مدرسه، بین موجودیت‌های درس، دانش‌آموز و معلم ارتباط‌های زیر قابل تعریف است :

۱ــ معلم درس ارایه می‌کند.

۲ــ دانش‌آموز هر ترم چندین درس ثبت‌نام می‌کند.

۳ــ دانش‌آموز برای هریک از درس‌های ثبت‌نام شده نمره می‌گیرد.

همان‌طورکه ملاحظه می‌شود :

- در هر ارتباط موجودیت‌هایی شرکت دارند.
- هر ارتباط دارای یک مفهوم یا عملکرد است. مثلاً در ارتباط اول «ارایه کردن» عملکرد می‌باشد.
- هر ارتباط دارای «ماهیتی» خاص است. مثلاً در ارتباط دوم ماهیت ارتباط می‌تواند یک به چند باشد. یعنی یک دانش‌آموز چند درس اخذ می‌کند.
- برای ایجاد ارتباط، از کلید خارجی استفاده می‌شود. کلید خارجی فیلدی است مشترک بین دو رابطه که در یک رابطه کلید اصلی است و در رابطه‌ای که کلید خارجی محسوب می‌شود، به تنهایی کلید اصلی نیست.
- ارتباط مانند موجودیت می‌تواند ویژگی‌هایی داشته باشد.

**کنجکاوی**

**آیا بین سه موجودیت نیز می‌توان ارتباط برقرار کرد؟ مثال بزنید.**

**۴ــ۷ــ۱ــ انواع ماهیت در ارتباط**[۲] : تناظر بین موجودیت‌ها، ماهیت ارتباط است و به یکی از سه نوع زیر وجود دارد :

۱ــ یک به یک ۱ : ۱

۲ــ یک به چند ۱ : N

۳ــ چند به چند M : N

---

۱ــ Relation ۲ــ Cardinality

در ارتباط یک به یک، یک نمونه از موجودیت اول فقط با یک نمونه از موجودیت دیگر ارتباط دارد. مثلاً، هر مدرسه یک مدیر دارد. در ارتباط یک به چند، یک نمونه موجودیت با چندین نمونه از موجودیت دیگر مرتبط است. مثلاً یک معلم چند درس ارایه می‌کند. در حالت سوم، یک نمونه از موجودیت اول با چندین نمونه از موجودیت دوم مرتبط است و برعکس. مثلاً یک دانش‌آموز چند درس اخذ می‌کند و یک درس به‌وسیلهٔ چند دانش‌آموز اخذ می‌شود.

**تمرین۳ـ۱:** مثالی از حالت چند به چند ارایه کنید.

**حالتی را مثال بزنید که موجودیت با خودش مرتبط باشد.**

**مثال ۲ـ۱**

در محیط عملیاتی مدرسه، ماهیت ارتباط‌ها به‌صورت زیر است :

۱ــ یک معلم چند درس ارایه می‌کند و هر درس به‌وسیلهٔ یک معلم ارایه می‌شود. (۱ : n)

۲ــ دانش‌آموز (در هر ترم) چندین درس ثبت‌نام می‌کند و یک درس به‌وسیلهٔ چندین دانش‌آموز انتخاب می‌شود. (m: n)

۳ــ یک دانش‌آموز برای هر درس ثبت‌نام شده، یک نمره می‌گیرد. یک نمره به یک درس داده می‌شود. (۱ : n)

**۵ــ۷ــ۱ــ نمودار ارتباط ــ موجودیت /ER**[1] : برای نشان دادن ارتباط بین موجودیت‌ها و بیان عملکرد ارتباط، از نمودار ER استفاده می‌شود. به عبارت دیگر، یک مدل‌سازی معنایی از داده‌هاست.

اجزای نمودار ER عبارت است از :

۱ــ موجودیت‌ها

۲ــ عملکرد ارتباط

۱ــ Entity Relationship Diagram

۳ــ ماهیت ارتباط

۴ــ ویژگی‌های موجودیت

برای ترسیم نمودار، از شکل‌هایی به‌صورت زیر استفاده می‌شود[۱] :

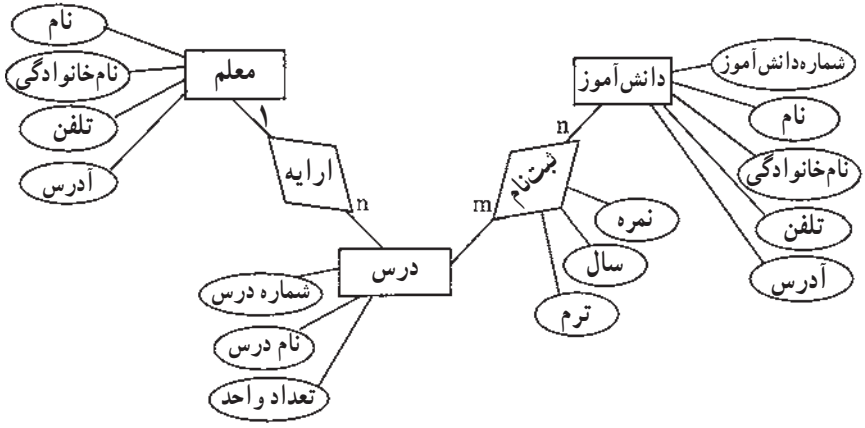
موجودیت‌ها از جنس «اسم» هستند مانند دانش‌آموز و درس. عملکرد ارتباط از جنس «فعل» یا «مصدر» است مانند اخذ کردن. ماهیت ارتباط تناظر بین موجودیت‌ها را نشان می‌دهد، ویژگی‌های موجودیت همان صفات قابل شناسایی هر موجودیت است.

**نکته**

ماهیت ارتباط روی خطوط متصل بین موجودیت‌ها در دو طرف شکل لوزی ذکر می‌گردد.

**مثال ۳ ـ ۱**

نمودار ER محیط عملیاتی مدرسه به‌صورت زیر است :




۱ــ شکل‌ها به‌صورت قراردادی است و در منابع مختلف متفاوت است.

**دقت:** یک عملکرد خود می‌تواند مشخصه‌هایی داشته باشد. در عملکرد ثبت‌نام مشخصه‌های سال، ترم و نمرهٔ درس وجود دارد.

**۶ــ۷ــ۱ــ رابطه / جدول :** مدل رابطه‌ای بر مبنای یک مفهوم ریاضی به‌نام «رابطه»[1] تعریف شده است. استحکام نظریه مجموعه‌ها و سهولت پیاده‌سازی آن باعث رواج این مدل داده‌ای شده است. بر این اساس هر بانک اطلاعاتی از تعدادی رابطه یا همان جدول تشکیل می‌شود.

هر جدول می‌تواند نشان‌دهندهٔ یک موجودیت و یا ارتباط بین موجودیت‌ها باشد. ER مثال ۱ــ۱ را دوباره ملاحظه نمایید. طبق مدل داده‌ای رابطه‌ای جدول‌های زیر را می‌توان درنظر گرفت :

- جدول دانش‌آموز (Student)
- جدول درس (Course)
- جدول معلم (Teacher)

**Course**

| شمارهٔ درس | نام درس | تعداد واحد |
|---|---|---|
| | | |

**Teacher**

| نام | نام‌خانوادگی | تلفن | آدرس |
|---|---|---|---|
| | | | |

**Student**

| شمارهٔ دانش‌آموزی | نام | نام‌خانوادگی | تلفن | نشانی |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

هر جدول با نام خود و مجموعهٔ نام ستون‌هایش مشخص می‌شود. دقت کنید بهتر است در نرم‌افزار اکسس نام جدول و نام ستون‌ها به‌صورت لاتین باشد ولی در این‌جا فارسی آورده شده است.

---

۱ــ رابطه، زیرمجموعه‌ای از حاصل‌ضرب دکارتی مجموعه‌ها است. مفاهیم مرتبط در این نظریه به‌ترتیب عضو، مجموعه حاصل‌ضرب دکارتی، رابطه و تابع است.

**نکته**

محاسن مدل داده‌ای رابطه‌ای :

۱ــ از نظر نمایش، ساده و قابل فهم است و تنها از یک مفهوم اصلی به‌نام رابطه یا جدول استفاده می‌کند.

۲ــ انواع ماهیت‌های ارتباط را پشتیبانی می‌کند.

۳ــ مبنای ریاضی دارد.

هنگامی که طراح، موجودیت‌های مورد نیاز و ویژگی‌های آن‌ها را به همراه ارتباط بین موجودیت‌ها شناسایی کرد، کافی است نام و نوع آن‌ها را در حالت جدولی به پایگاه داده معرفی نماید.

**۷ــ۷ــ۱ــ تبدیل ER به جدول**

ــ هر موجودیت مستقل به یک جدول تبدیل می‌شود.

ــ صفات موجودیت‌ها به فیلدهای جدول مربوطه تبدیل می‌شوند.

ــ موجودیت‌هایی که ارتباط ۱ : ۱ دارند به یک جدول تبدیل می‌شوند. [اگرچه ممکن است تداخل اطلاعاتی رخ دهد]. در مواردی نیز مانند ۱ : n یکی از جدول‌ها به دیگری منتقل می‌شود.

ــ در ارتباط ۱ : n، کلید اصلی جدول طرف ۱ به جدول طرف n اضافه می‌شود.

ــ ارتباط n: m، تبدیل به یک جدول می‌شود که کلید اصلی دو موجودیت را شامل می‌شود.

## ۸ ـ ۱ ـ قدم‌های طراحی بانک اطلاعاتی

در طراحی هر سیستم اطلاعاتی، صرف‌نظر از روش و متدولوژی طراحی باید ابتدا محیط سیستم شناخته و مطالعه شود، سپس نیازسنجی صورت می‌گیرد یعنی تعیین نیازهای اطلاعاتی ــ پردازشی، تشخیص محدودیت‌ها و قواعد حاکم بر محیط.

روش‌های مختلفی برای طراحی وجود دارد. با بیان ساده می‌توان گفت که در طراحی بانک داده مدل‌سازی معنایی داده صورت می‌گیرد یعنی ابتدا طراحی مفهومی انجام می‌شود و نمودار ER رسم می‌گردد و در طراحی سیستم اطلاعاتی، معمولاً ابتدا تحلیل فرایندی صورت می‌گیرد و پردازش‌ها و گردش اطلاعات شناسایی می‌شوند. با مشخص شدن پردازش‌ها، داده‌هایی که از طریق فرم‌ها رد و بدل می‌شوند و تغییراتی که روی آن‌ها انجام می‌شود، مشخص می‌گردند و به این ترتیب ذخایر داده‌ای شکل می‌گیرند و برنامهٔ کاربردی طراحی می‌شود یعنی واسط‌های کاربری مثل فرم‌ها و گزارش‌ها و کنترل‌های

مورد نیاز تعیین می‌شود. در این روش‌ها، پس از انجام طراحی تفصیلی، جدول‌ها، فیلدها و کلید اصلی آن‌ها از نمودار ER و یا ذخایر داده‌ای تعیین می‌شوند. روش تبدیل موجودیت‌ها و رابطه‌ها (نمودار ER) را به جدول‌ها، فیلدها و کلید قبلاً توضیح داده‌ایم.

### برای مطالعهٔ بیشتر

در هر روش و متدولوژی طراحی، مراحل انجام طراحی، اصول و مفروضات مورد استفاده، ابزار و نکات کاربردی و محصولات و نتایج حاصل در هر مرحله و هم‌چنین ارتباط بین مراحل، چگونگی عبور از هر مرحله، روش کنترل مستندات حاصل در هر مرحله، و در برخی متدولوژی‌ها ممیزی، کنترل و حساب‌رسی کیفیت مراحل و محصولات هر مرحله مشخص است. به‌طورکلی سه روش وجود دارد :
فرایندگرا (Process Oreinted)، داده‌گرا (Data Oriented) و شیءگرا (Object Oriented). روش فرایندگرا مانند SSADM، Jackson، Urdon و غیره. داده‌گرا مانند روش Information Engineering (IE) و روش شیءگرا مانند RUP (UML).

### کنجکاوی

**یک روش و متدولوژی طراحی نام برده و خصوصیات آن را به‌طور خلاصه بیان کنید.**

بحث شناخت سیستم و طراحی فرم‌ها و گزارش‌ها به مبحث تجزیه و تحلیل سیستم‌های اطلاعاتی مرتبط است که خود محدودهٔ وسیعی دارد و از بحث ما خارج است.

با این سرآغاز طراحی یک بانک داده را به قدم‌های زیر ساده می‌کنیم :

**۱ــ ابتدا هدف از طراحی پایگاه داده را مشخص کنید.**

مشخص کنید چه نوع اطلاعاتی باید از بانک دریافت شود. با افرادی که از بانک استفاده خواهند کرد صحبت کنید و در مورد فرم‌ها و گزارش‌های مورد نیاز، اطلاعات جمع‌آوری کنید.

**۲ــ نمودار ER را طراحی کنید.**

موجودیت‌ها، ویژگی‌ها و ارتباط بین آن‌ها را شناسایی کنید و نمودار ارتباط ــ موجودیت‌ها

(ER) را ترسیم کنید.

برای هر موجودیت کلید اصلی را تعیین یا ایجاد کنید.

**نکته**

**به‌خاطر بسپارید که یک جدول نباید اطلاعات افزونه داشته باشد یعنی هر جدول باید اطلاعات یک موضوع را نگهداری کند و از اختلاط اطلاعاتی پرهیز شود.**

**۳ــ جدول‌ها و فیلدهای آن‌ها را مشخص کنید.**

نمودار ER ترسیم شده را به جدول‌ها، فیلدهای مربوطه تبدیل کنید. بعدها خواهیم دید که جدول ایجاد شده از نظر سطوح نرمال بررسی شده و ممکن است خود به جدول‌های جدید تجزیه شوند.

**۴ــ فرم‌های مورد نیاز را تعریف کنید.**

فرم‌های ورود، ویرایش و حذف داده را رسم کنید و از وجود فیلدهای فرم در جدول‌های بانک مطمئن شوید.

**۵ــ گزارش‌های مورد نیاز را تعریف کنید.**

گزارش‌های موردنیاز کاربران بانک را معین کرده، قالب نمایش را تعیین کنید. وجود داده‌های لازم و موردنیاز نمایش گزارش در جدول‌های بانک را بررسی نمایید.

**۶ــ طراحی خود را اصلاح و بازنگری کنید.**

یافته‌های خود را با افرادی که از بانک استفاده می‌کنند مطرح کنید و بار دیگر نیازها را بررسی و طراحی خود را اصلاح و بازنگری نمایید.

**کنجکاوی**

**تفاوت‌های طرح خود را با طراحی مثال بعد بررسی و تحلیل کنید.**

**نکته**

دقت کنید که ممکن است طراحی شما با جدول‌های زیر متفاوت باشد. این مسأله نشان‌دهندهٔ غلط بودن طراحی نیست. بلکه برحسب مفروضات، سطح نرمال بودن جدول‌ها[1] و محدودهٔ سیستم کاملاً طبیعی است.

۱ــ با نرمال‌سازی در فصل ۷ آشنا خواهید شد.

## مثال ۴-۱

محیط عملیاتی مدرسه را طراحی کنید.

نمودار ER رسم شده است.

۱ــ نمودار ER به جدول‌های زیر تبدیل می‌شود :

شکل [ ] نشان‌دهندهٔ کلید اصلی و شکل ( ) نشان‌دهندهٔ کلید خارجی اضافه شده از جدول دارای ارتباط است.

**جدول معلم Tbl–Teacher**

| Teacher Code | Teacher FName | Teacher LName | Teacher Tel | TeacherAddress |
|---|---|---|---|---|
| کد معلم | نام | نام‌خانوادگی | تلفن | آدرس |

**جدول دانش‌آموز Tbl–Student**

| Student Code | Student FName | Student LName | Student Tel | StudentAddress | Year |
|---|---|---|---|---|---|
| شمارهٔ دانش‌آموزی | نام | نام‌خانوادگی | تلفن | آدرس | سال |

* در جدول درس، فیلد کد معلم را که کلید اصلی در جدول معلم است به عنوان کلید خارجی اضافه می‌کنیم.

**جدول درس Tbl–Course**

| Course Code | Course FName | Course Unit | Teacher Code |
|---|---|---|---|
| شمارهٔ درس | نام درس | تعداد واحد | کد معلم |

* ارتباط ۱ : n بین درس و معلم، کلید جدول معلم (کد معلم) به جدول درس اضافه می‌شود. دقت کنید که کد معلم در جدول درس بخشی از کلید اصلی نیست و کلید خارجی به‌حساب می‌آید.

**جدول ثبت‌نام Tbl–Register**

| Year | Term | Course Code | Student Code | CourseGrade |
|---|---|---|---|---|
| سال | ترم | شمارهٔ درس | شمارهٔ دانش‌آموز | نمرهٔ درس |

* ارتباط n: m بین دانش‌آموز و درس به جدول ثبت‌نام تبدیل می‌شود و کلید اصلی جدول درس (شمارهٔ درس) و کلید اصلی جدول دانش‌آموز (شمارهٔ دانش‌آموز) به آن اضافه می‌شود.

چون ارتباط n: m مفروض خود دارای ویژگی‌هایی است پس این دو کلید به‌تنهایی کلید اصلی آن جدول نیستند و ترکیب آن دو با فیلد سال و ترم جدول کلید اصلی شده است.

با توجه به اصول و مفروضات طراحی که در بخش نرمال‌سازی خواهیم دید، جدول ثبت‌نام به دو جدول زیر تبدیل می‌شود :

**جدول ثبت‌نام Tbl–Register**

| Register Year | Term | Student Code | Register Code |
|---|---|---|---|
| سال | ترم | شمارهٔ دانش‌آموز | سریال ثبت‌نام |

* ما شمارهٔ سریال ثبت‌نام را به‌عنوان کلید اصلی اضافه می‌کنیم. می‌توانستیم سال و ترم را هم کلید بگیریم ولی بهتر است از کلید ترکیبی به علت پیچیدگی‌هایی که ایجاد می‌کنند استفاده نکنیم.

**جدول دروس ثبت‌نام شده Tbl–Register**

| Register Code | Course Code | Greade |
|---|---|---|
| سریال ثبت‌نام | شمارهٔ درس | نمرهٔ درس |

* دقت کنید که در جدول دروس ثبت‌نام شده شمارهٔ درس بخشی از کلید اصلی است.

۲ــ فرم‌های مورد نیاز :

**فرم تعریف معلم**

کد معلم :
نام :
نام‌خانوادگی :
تلفن :
آدرس :

**فرم تعریف درس**

شمارهٔ درس :
نام درس :
تعداد واحد :
کد معلم :

**فرم تعریف دانش‌آموزان**

شمارهٔ دانش‌آموز :
نام :
نام‌خانوادگی :
تلفن :
آدرس :
سال :

**فرم ورود نمره**

سال : ترم : نام دانش‌آموز :

| شمارهٔ درس | نام درس | تعداد واحد | نمرهٔ نهایی |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**فرم ثبت‌نام**

سال : ترم : نام دانش‌آموز :

| شمارهٔ درس | نام درس | تعداد واحد |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

۳ـ گزارش‌های مورد نیاز :

**گزارش لیست معلمان مدرسه**

| کد معلم | نام معلم | تلفن | آدرس |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**گزارش ثبت‌نام**

سال : ترم :

نام دانش‌آموز : شماره دانش‌آموز :

دروس ثبت‌نام شده

| شمارهٔ درس | نام درس | تعداد واحد | نام معلم |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**گزارش کارنامه دانش‌آموزان**

نام و نام‌خانوادگی :

تاریخ گزارش :

رشته : سال : ترم :

| شمارهٔ درس | نام درس | تعداد واحد | نمره |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

جمع واحد :

معدل :

**گزارش لیست حضور و غیاب**

سال : ترم :

نام معلم : درس :

تعداد واحد : ساعت تشکیل کلاس :

| شمارهٔ دانش‌آموز | نام دانش‌آموز | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

## خلاصهٔ فصل

سیستم ذخیره و بازیابی از مفهوم سادهٔ فایلینگ توسعه پیدا کرده است. فیلد کوچک‌ترین واحد ذخیرهٔ داده است. رکورد مجموعهٔ فیلدهای مرتبط است و مجموعهٔ رکوردها فایل را تشکیل می‌دهند. این مفاهیم پایه‌ای در هر سیستم اطلاعاتی دیگر نیز مطرح‌اند. فیلد یا زیرمجموعه‌ای از فیلدها که باعث یکتایی رکورد شوند را کلید گویند.

در سیستم‌های ذخیره و بازیابی، عملیات مشخصی روی رکوردها انجام می‌گیرد که عبارت است از بازیابی، درج، حذف، به‌هنگام‌سازی و تغییر ساختار. این عملیات را در محیط Access بیشتر بررسی می‌کنیم.

برای جلوگیری از درگیر شدن کاربر با مسایل برنامه‌نویسی و انجام سریع‌تر و دقیق‌تر تغییرات و در مجموع برای برقرار کردن ارتباط بین حجم بالای داده‌های ذخیره شدهٔ روی رسانه و کاربران معماری سه لایه‌ای مطرح شده است : سطح خارجی، سطح مفهومی، سطح داخلی.

نرم‌افزاری که این ارتباط را برقرار، مدیریت و اداره می‌کند، سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی نام دارد که برای مدیریت دستیابی به داده‌ها و پنهان کردن آن از دید کاربران از یک مدل مفهومی به‌نام مدل داده‌ای استفاده می‌کند. مدل رابطه‌ای از جمله مدل‌های داده‌ای مهم است که بر پایه مفهوم ریاضی مجموعه‌ها بنا شده است و بیشتر سیستم‌های مدیریت بانک اطلاعاتی رایج از آن پشتیبانی می‌کنند.

در این فصل مفاهیم پایه مدل دادهٔ رابطه‌ای مانند : رابطه/جدول، ارتباط، ماهیت ارتباط، نمودار ارتباط ــ موجودیت (ER) و روش تبدیل این نمودار به جدول‌های پایگاه داده مطرح شده است.

## خودآزمایی

۱ـ دلایل متغیر شدن طول رکورد چیست؟

۲ـ معایب روش فایلینگ چیست؟

۳ـ کدام یک از اجزای محیط ذخیره و بازیابی بیشتر اهمیت دارد؟ چرا؟

۴ـ هدف از ایجاد سیستم ذخیره و بازیابی چیست؟

۵ ـ کلید را تعریف کنید و انواع آن را با ذکر مثال توضیح دهید.

۶ـ معماری پایگاه داده را توضیح دهید.

۷ـ مدل داده‌ای را تعریف کنید و توضیح دهید.

۸ ـ ماهیت ارتباط را تعریف کنید و در یک محیط عملیاتی مثال بزنید.

۹ـ مراحل طراحی پایگاه داده را توضیح دهید.

۱۰ـ لزوم طراحی قبل از پیاده‌سازی و شروع کار با نرم‌افزار Access را بیان کنید و مزایا و معایب احتمالی آن را بررسی کنید.