

فصل دوم

۲-۱- انواع ساختارهای داده‌ای پایگاه داده‌ها

ساختار داده‌ای روشی است برای نمایش دادن داده‌های انواع موجودیت‌ها و انواع ارتباطات بین آنها. چهار نوع ساختار داده‌ای پایگاه داده‌ها وجود دارد:

۱- ساختار داده‌ای سلسله مراتبی^۱

۲- ساختار داده‌ای شبکه‌ای^۲

۳- ساختار داده‌ای شیء گرا^۳

۴- ساختار داده‌ای رابطه‌ای^۴

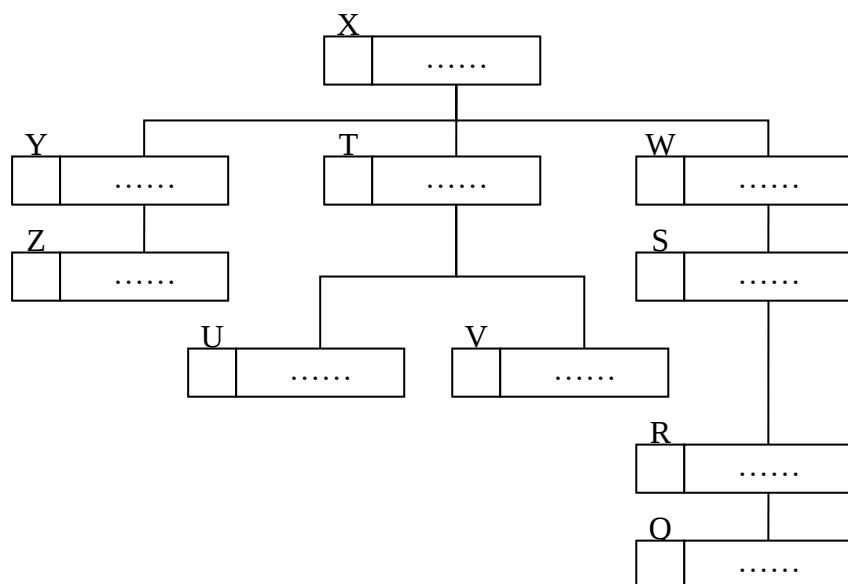
- ساختار داده‌ای سلسله مراتبی

از قدیمی ترین ساختارهای داده‌ای برای طراحی پایگاه داده‌ها می‌باشد. سلسله مراتب بر اساس نوعی درخت است که مفهوم آشنایی است. در این ساختار دو عنصر اساسی وجود دارد:

- نوع رکورد

- نوع پیوند پدر-فرزندی

نوع رکورد برای نمایش نوع موجودیت بکار می‌رود. بین هر دو نوع رکورد یک مسیر درخت،



پیوند پدر-فرزندی وجود دارد و با این پیوند ارتباط بین دو نوع موجودیت نمایش داده می‌شود. در زیر مثالی از یک نوع ساختار داده‌های سلسله مراتب آورده شده است.

¹ Hierarchical Data Structure - HDS

² Network Data Structure - NDS

³ Object Data Model - ODM

⁴ Relational Data Structure - RDS

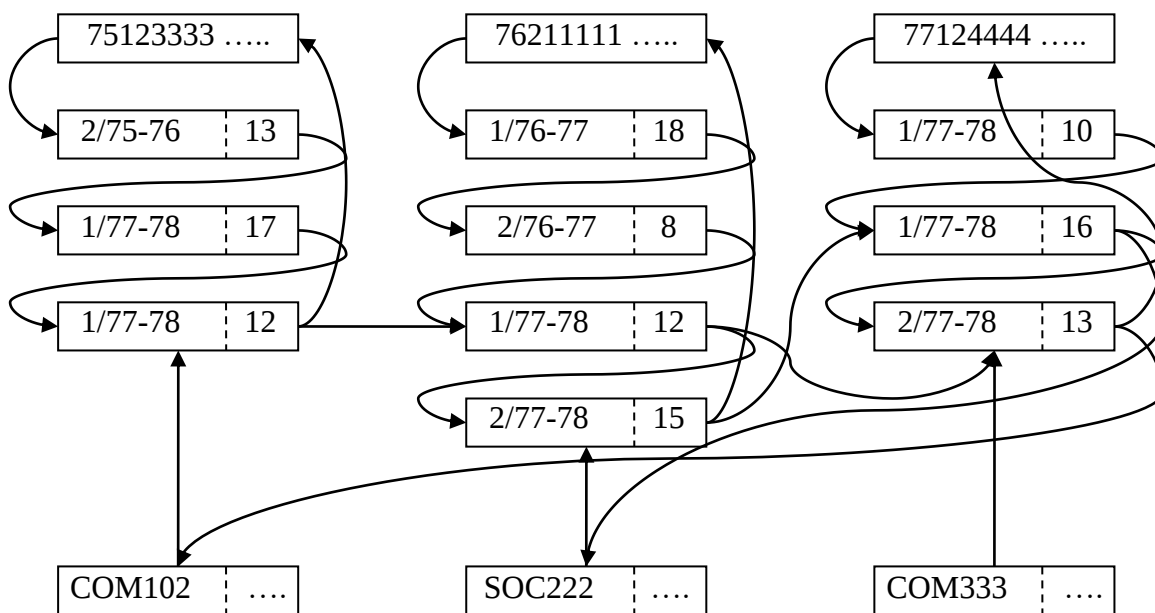
– ساختار داده‌ای شبکه‌ای

این ساختار را می‌توان گسترش یافته ساختار سلسله مراتبی دانست به این معنا که در آن هر نوع فرزند می‌تواند بیش از یک نوع گره پدر داشته باشد و بنابراین از این نظر محدودیت‌های ساختار سلسله مراتبی را ندارد. در ساختار داده‌ای شبکه‌ای دو عنصر اساس زیر وجود دارند:

– نوع رکورد

– نوع مجموعه

در زیر مثالی از یک نوع ساختار داده‌ای شبکه‌ای آورده شده است.



– ساختار داده‌ای شیء‌گرا

مدل شیء‌گرا در سال‌های اخیر توجه بسیاری از متخصصان بانک اطلاعاتی را به خود جلب کرده. مفاهیم بانک اطلاعاتی به صورت‌های متفاوتی در این مدل پیاده سازی شده و سیستم‌های مدیریت بانک اطلاعاتی موفق به بازار عرضه گردیده است. این مدل از تمامی خواص شیء‌گرایی استفاده می‌کند که به طور اختصار برخی از آنها را در زیر نام می‌بریم:

– کلاس (Class)

– شیء (Object)

– برخورد نام‌ها (Name Clash)

– وراثت (Inheritance)

– چندریختی (Polymorphism)

– بسته بندی (Encapsulation)

– و ...

– ارث بری تکراری (Repeated Inheritance)

- ساختار داده‌ای رابطه‌ای

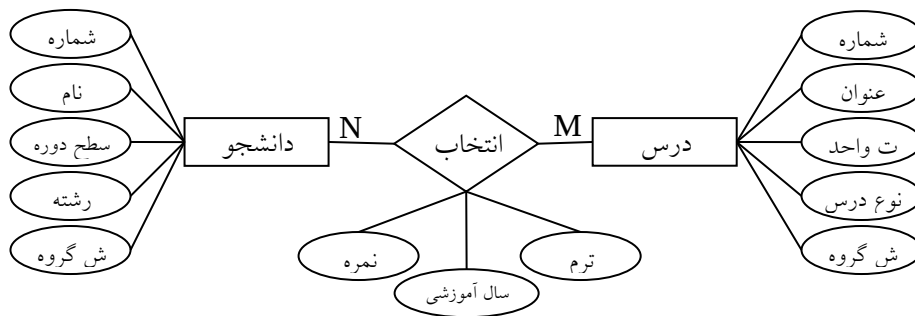
رابطه مفهومی است ریاضی که بعداً توضیح داده می‌شود. اما از دید کاربر رابطه نمایشی جدولی دارد و ساختار داده‌های رابطه‌ای مجموعه‌ای است از تعدادی جدول. عناصر اساسی این مدل عبارتند از:

۱- جدول

۲- سطر

۳- ستون

در زیر مثالی از یک نوع ساختار داده‌های رابطه‌ای آورده شده است.



دستورات ایجاد جدول:

```

CREATE TABLE STT
( STID      CHAR(8)      NOTNULL,
  STNAME    CHAR(25),
  STDEG     CHAR(12),
  STMJR     CHAR(20),
  STDEID    CHAR(4)
  PRIMARY KEY STID;
...
    
```

عملیات در پایگاه جدولی:

در پایگاه داده‌های جدولی چهار عمل اصلی زیر انجام می‌شوند:

۱- درج (INSERT): جهت درج سطرهایی در یک جدول به کار می‌رود.

مثالی جهت درج یک نمونه دانشجو

```
INSERT  
INTO STT  
VALUE ('7412077' , 'Rezai' , 'bs' , 'Comp' , 'D222');
```

۲- حذف (DELETE): جهت حذف سطرهایی از یک جدول به کار می‌رود.

مثالی جهت حذف یک نمونه درس

```
DELETE  
FROM COT  
WHERE COID = 'COM777';
```

۳- بروزرسانی (UPDATE): جهت بروزرسانی سطرهایی از یک جدول به کار می‌رود.

مثالی جهت تغییر شماره یک درس

```
UPDATE COT  
SET COID = 'COM303'  
WHERE COID = 'COM222';
```

۴- بازیابی (SELETE): جهت بازیابی سطرهایی از یک یا چند جدول به کار می‌رود.

مثالی جهت بازیابی شماره درس‌های یک دانشجو

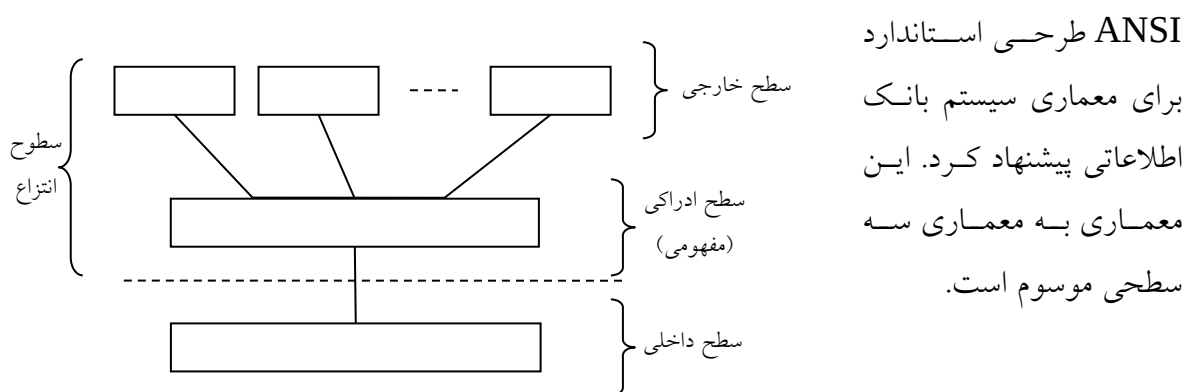
```
SELETE COID  
FROM STCOT  
WHERE STID = '76140444';
```

مثالی جهت بازیابی مشخصات کامل یک دانشجو

```
SELETE *  
FROM STT  
WHERE STID = '77210666';
```

۲-۲- معماری پایگاه داده‌ها

می‌دانیم طراح بانک، تصور یا درک خود را از محیط عملیاتی (جهان واقعی) و در واقع دید خود را از داده‌های عملیاتی محیط بصورت نمودار ER متجلی می‌سازد. این نمودار نمایش داده‌های عملیاتی بانک در بالاترین سطح انتزاع می‌باشد و از سویی دیگر محیط فیزیکی بانک که پایین‌ترین و عینی‌ترین سطح بانک است مجموعه‌ای است از فایل‌ها با ساختار مشخص و ارتباطات بین آنها، لذا بایستی بین بالاترین سطح انتزاعی و پایین‌ترین سطح عینی آن سطوح واسطی وجود داشته که در این سطوح واسط، داده‌های عملیاتی محیط، هم بصورتی که طراح می‌بیند و هم بصورتی که هر یک از کاربران می‌بینند، به نحوی تعریف شوند. با این توصیف در می‌یابیم که یک سیستم بانک اطلاعاتی سیستمی است چند سطحی که طبعاً معماری خاص خود را دارد. از آنجاییکه طراحان مختلف سیستم‌های بانکی طرح‌های متفاوتی برای معماری چنین سیستمی ارائه و پیاده‌سازی کرده‌اند و در سال‌های آغازین این تکنولوژی در بین کارشناسان اتفاق نظری نبود، لذا



این سه سطح اساساً سه سطح تعریف داده‌ها هستند، دو سطح در محیط انتزاعی و سطح سوم در محیط فایلینگ منطقی.

در این معماری علاوه بر سه سطح، اجزایی دیگری هم دیده می‌شود که جزء سیستم پایگاه داده‌ها می‌باشند و عبارتند از:

- | | | |
|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| ۱- کاربرن | ۲- زبان میزبان ^۱ | ۳- زبان داده‌ای فرعی ^۲ |
| ۴- دید خارجی ^۳ | ۵- دید ادراکی ^۴ | ۶- دید داخلی ^۵ |
| ۷- فایل‌های فیزیکی | ۸- سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها | ۹- مدیر پایگاه داده‌ها ^۶ |
| ۱۰- تبدیلات بین سطوح | | |

^۱ Host Language - HL

^۲ Data Sub Language - DSL

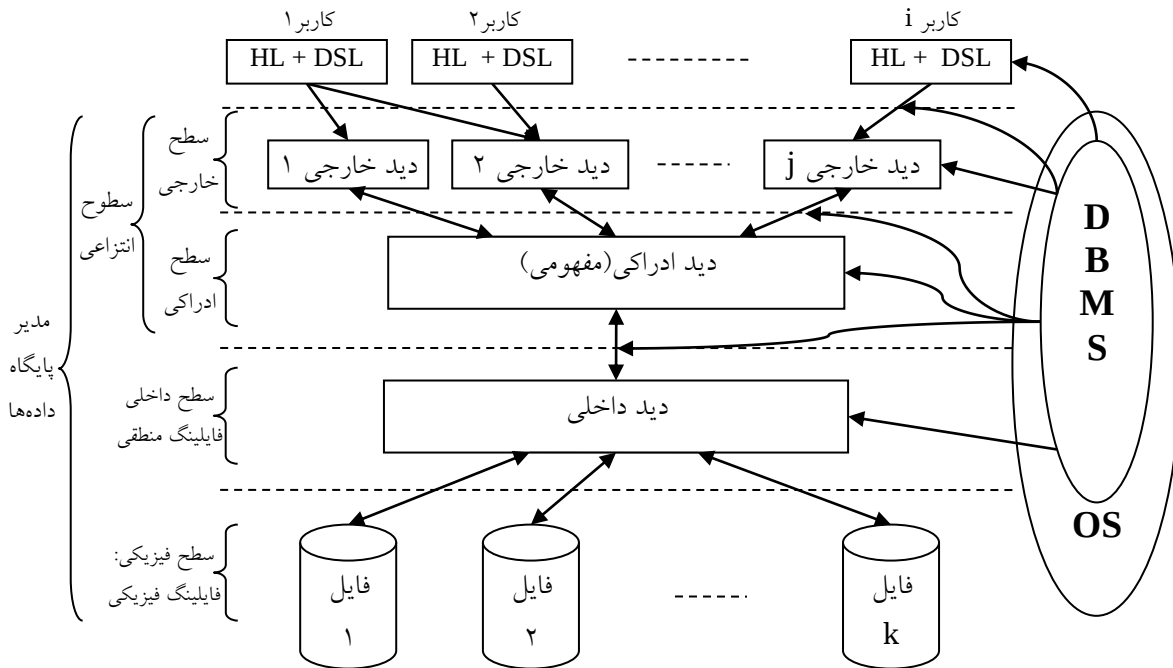
^۳ External View

^۴ Conceptual View

^۵ Internal View

^۶ DataBase Administrator - DBA

نمای کلی تر معماری پیشنهادی ANSI در زیر نشان داده شده است.



۲-۱-۲ دید ادراکی (Conceptual View)

- دید طراح پایگاه داده‌هاست نسبت به داده‌های ذخیره‌شده در پایگاه‌ها.
- این دید جامع و سراسری می‌باشد و در برگیرنده‌ی تمام نیازهای کاربران در محیط عملیاتی است.
- در این دید کل اطلاعات و پایگاه داده‌ها در آن قابل درک است ولی در سطوح دیگر چنین نیست.
- این دید پس از طراحی باید توصیف شود به توصیف یا شرح دید ادراکی، شمای ادراکی می‌گوییم. شمای ادراکی نوعی برنامه است حاوی تعریف داده‌ها و ارتباطات بین آنها و نیز مجموعه‌ای از قواعد عملیاتی و دستورات تعریف داده‌ها. این قواعد عملیاتی ناظر به داده‌های محیط عملیاتی هستند. طراح باید نمودار ER را به طراحی پایگاه داده‌ها در سطح ادراکی تبدیل کند. از جمله ساختارهای داده‌ای رایج برای تعریف شمای ادراکی می‌توان به ساختارهایی نظیر رابطه‌ای، سلسله‌مراتبی، شبکه‌ای و هایپرگراف اشاره نمود.

مثالی از دید ادراکی

STID	STNAME	STDEG	STMJR	STDEID

COT

COID	COTITLE	CREDIT	COTYPE	CODEID

STCOT

STID	COID	TR	YRJR	GRADE

۲-۲-۲ دید خارجی (External View)

- دید خاص کاربر است نسبت به داده‌های ذخیره شده در پایگاه داده‌ها. البته در محدوده نیازهای اطلاعاتی مورد نیاز.

- این دید نشان دهنده محدوده‌ای از پایگاه داده‌ها است که به نیازهای اطلاعاتی یک کاربر پاسخ می‌دهد.

- دید خارجی در سطح خارجی معماری بانک مطرح و از سطوح انتزاعی است.

- دید خارجی مبتنی بر دید ادراکی است یعنی بر اساس دید ادراکی تعریف می‌شود.

- به توصیف یا تعریف دید خارجی، شمای خارجی گفته می‌شود. شمای خارجی نوعی برنامه است که کاربر سطح خارجی می‌نویسد، حاوی دستورات تعریف داده‌ها و کنترل داده‌ها در سطح خارجی می‌باشد. در واقع دید خارجی نیز برای معرفی شدن نیاز به یک ساختار یا مدل داده‌ای دارد که معمولاً همان مدلی است که در سطح ادراکی است.

نکته: دید ادراکی و دید خارجی کاربر جدولی هستند ولی جداول دید خارجی مجازی هستند و

می‌توانند از ترکیب چندین جدول دیگر بدست آیند.

نکته: عمدتاً Viewها تعریف می‌شوند تا روی آنها پرسوجو انجام شود.

مثالی از دید خارجی

V1

STID	STNAME

V2

COID	COTITLE

V3

STID	STNAME	TR	YRJR	AVG

۳-۲-۲ دید داخلی (Internal View)

¹ Query

- در پایین ترین سطح معماری بانک مطرح است.
- دید DBMS و طراح پایگاه داده‌هاست در سطحی پایین تر از سطح ادراکی، نسبت به کل داده-های ذخیره شدنی در پایگاه داده‌ها.
- این دید در سطح فایلینگ منطقی پایگاه داده‌ها مطرح است.
- این دید مبتنی است بر ساختار فایل که معمولاً تا حدودی با نظر و دخالت طراح پایگاه داده‌ها طراحی می‌شود. البته تا حدی نظارت و دخالت DBA نیز در آن نقش دارد. میزان دخالت و محدوده اختیارات DBA در سیستم های مختلف متفاوت است
- به شرح یا توصیف دید داخلی، شمای داخلی گفته می‌شود. شمای داخلی نوعی برنامه است که توسط DBMS تولید می‌شود و شامل شرح و توصیف فایلینگ منطقی پایگاه داده‌ها است. در شمای داخلی انواع رکوردها تعریف می‌شوند. دستورات لازم جهت ایجاد فایل‌ها و کنترل آنها در این شما وجود دارد.
- مثالی از دید داخلی

```

TYPE Student = RECORD
    Student_ID      : String;
    Student_NAME    : String;
    Student_DEG     : String;
    Student_MJR     : String;
    Student_DEPT    : String;
END;

```

```

TYPE Course = RECORD
    Course_ID       : String;
    Course_TITLE    : String;
    Credit          : String;
    Course_TYPE     : String;
    Course_DEPT     : String;
END;

```

```

TYPE StudCour = RECORD
    Student_ID      : String;
    Course_ID       : String;
    TR              : String;
    YRYR            : String;
    GRADE           : String;
END;

```

۲-۲-۴- کاربر

- بطور کلی هر استفاده کننده از پایگاه داده‌ها را کاربر می‌گوییم.
- کاربران بانک اطلاعاتی به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند که مهمترین آنها عبارتند از:
 - ۱- کاربر برنامه ساز : کاربر برنامه ساز معمولاً از یک زبان پرسشی و یا یک زبان برنامه سازی همراه با یک زبان پرسشی استفاده می‌کند.

۲-۲-۵- زبان میزبان (Host Language)

یکی از زبان‌های برنامه‌سازی متعارف سطح بالا مثل C#، جاوا، ویژوال بیسیک، دلفی و... یا زبانی اختصاصی (زبان‌های نسل چهارم) می‌باشد. زبان میزبان مسئول تهیه و تدارک امکانات متعدد غیر بانک اطلاعاتی نظیر متغیرهای محلی، عملیات مفهومی و منطق تصمیم‌گیری و غیره می‌باشد. معمولاً در این زبان‌ها دستوراتی برای تعریف داده‌ها وجود ندارد؛ لذا از زبان دیگری که مخصوص تعریف داده‌ها است کمک می‌گیرند که به آن زبان داده‌ای فرعی گفته می‌شود. چون زبان داده‌ای فرعی بر زبان اصلی به عنوان میهمان وارد می‌شود به این زبان، زبان میزبان گفته می‌شود.

۲-۲-۶- زبان داده‌ای فرعی (Data Sub Language)

هر DBMS یک DSL دارد. این زبان از سه دسته دستور برای تعریف، تشریح، کنترل و دستکاری داده‌ها تشکیل شده است :

۱- دستورات تعریف و تشریح داده‌ها (DDL)

۲- دستورات عملیات بر روی داده‌ها (DML)

۳- دستورات کنترل داده‌ها (DCL)

هر یک از این سه دسته احکام باید برای سطوح سه گانه پایگاه نیز وجود داشته باشد. زبان داده‌ای فرعی از نظر نیاز به زبان میزبان به دو دسته تقسیم می‌شود:

۱- مستقل

۲- ادغام شدنی

زبان داده‌ای فرعی مستقل: زبانی است که نیاز به زبان میزبان ندارد و خود به صورت تعاملی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این گونه زبان‌ها در واقع زبان‌های پرس و جو هستند یعنی با دستورهایشان می‌تواند انواع پرسش‌ها را تنظیم کرد.

زبان ادغام شدنی: زبانی است که دستورهایش در برنامه‌ای به زبان میزبان به کار می‌روند و مستقلاً قابل استفاده نیستند. به بیان دیگر احکام آن باید به نحوی در احکام زبان برنامه‌سازی ادغام شوند.

¹ Data Definition Language – DDL

² Data Manipulation Language – DML

³ Data Control Language - DCL

مکانیزم ادغام در سیستم های مختلف متفاوت است و بطور کلی به دو صورت ادغام صریح و ادغام ضمنی وجود دارد. مثل زبان SQL. نکته: زبان SQL هم بصورت ادغام شده قابل استفاده است و هم بصورت مستقل.

۲-۲-۷- تبدیلات بین سطوح

- علاوه بر سه سطح از معماری، معماری پایگاه از چند نگاشت (تبدیل) مختلف تشکیل می شود.
 - نگاشت مفهومی / داخلی:
- تناظر بین دید ادراکی و بانک اطلاعاتی ذخیره شده را تعریف و مشخص می کند که چگونه رکوردهای ادراکی و فیلدها در سطح داخلی نمایش داده شوند.
 - نگاشت خارجی / ادراکی:
- تناظر بین دید خارجی خاص و دید مفهومی را تعریف می کند. در واقع مکانیسمی است برای برقراری تناظر بین دیدهای خارجی مختلف و دید واحد ادراکی. DBMS های متعارف حداقل دو محور تبدیل دارند:
- **تبدیل داده ها:** یعنی تبدیل داده های تعریف شده در سطح خارجی به داده های تعریف شده در سطح ادراکی و بالاخره به داده های تعریف شده در سطح داخلی.
- **تبدیل احکام:** یعنی تبدیل حکم عمل کننده در سطح خارجی به حکم عمل کننده در سطح ادراکی و در نهایت به حکم یا احکامی در سطح داخلی. این تبدیل از جمله وظایف مهم هر سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی است.

۲-۲-۸- سیستم مدیریت پایگاه داده ها (DBMS)

سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی نرم افزاری است که مدیریت بانک اطلاعاتی را عهده دار است و مجموعه ای است از برنامه ها که واسط بین کاربران و محیط فیزیکی ذخیره و بازیابی می باشند. این نرم افزار واسط به کاربران امکان می دهد تا داده های خود را تعریف کنند و به داده های خود دستیابی داشته و با آنها کار کنند. برخی از وظایف سیستم مدیریت پایگاه داده ها عبارت است از:

- ۱- تأمین امکان تعریف و ایجاد بانک
- ۲- امکان بهنگام سازی بانک و بازیابی از بانک
- ۳- تأمین امکان کنترل جامعیت، بی نقصی، ایمنی و ... در بانک
- ۴- تأمین امکان سازماندهی مجدد بانک
- ۵- تأمین تسهیلات برای توسعه سیستم

۶- جوایگویی به درخواست‌های کاربران

اجزاء تشکیل دهنده DBMS:

الف) بخش هسته یا Kernel شامل

- ۱- واحد نظارت بر اجرای برنامه
- ۲- پیش کامپایلر
- ۳- واحد پردازنده زبان داده‌های فرعی (DDL, DML و DCL)
- ۴- واحد تبدیل کننده احکام در سطوح مختلف از سطوح خارجی و مفهومی
- ۵- پردازشگر پرس و جو
- ۶- بهینه ساز پرس و جو
- ۷- مدیریت فایلها (برای سطح داخلی)
- ۸- واحد دریافت درخواست کاربر و انجام تجزیه و تحلیل این درخواست
- ۹- واحد لود پایگاه داده ها
- ۱۰- واحد ثبت رویدادها و تغییراتی که در بانک ایجاد می‌شود

ب) بخش مدیریتی محیط پایگاه داده ها

- ۱- واحد کنترل همزمانی عملیات
- ۲- واحد کنترل جامعیت پایگاه
- ۳- واحد کنترل ایمنی پایگاه
- ۴- واحد کنترل ترمیم پایگاه
- ۵- واحد تولید نسخه های پشتیبان
- ۶- واحد کنترل حق مجاز بودن استفاده کاربران و تأمین امنیت

ج) بخش امکانات جانبی

- ۱- امکانات پرس و جو به کمک مثال و به کمک فرم
 - ۲- روالهای مخصوص تجزیه و تحلیل آماری که معمولاً مورد استفاده DBA هستند
 - ۳- ابزار های ایجاد برنامه های کاربردی
 - ۴- نرم افزارهای مخصوص محیط شبکه ای
 - ۵- امکانات گرافیکی
 - ۶- امکانات دستیابی به داده های دور
- اینکه سیستم مدیریت بانک چگونه درخواستهای کاربران را عملی می سازد بستگی به نوع آن دارد. بطور خلاصه نحوه اجرای درخواست کاربر بصورت زیر می باشد:

- ۱- دریافت درخواست کاربر و انجام بررسی های اولیه (معتبر بودن کاربر)
- ۲- بررسی و تحلیل درخواست کاربر
- ۳- بررسی شمای خارجی کاربر برای مشخص شدن محدوده دید کاربر از پایگاه
- ۴- بررسی شمای ادراکی برای تعیین نحوه نگاشت عملیات سطح خارجی به ادراکی
- ۵- انجام تبدیلات لازم
- ۶- بررسی شمای داخلی و تبدیل احکام سطح ادراکی به سطح داخلی
- ۷- دستیابی به فایل های فیزیکی و اجرای درخواست کاربر

اصطلاح به عینیت درآوردن^۱

اگر درخواست کاربر بازایی باشد اصطلاحاً گویند DBMS داده های مورد نظر را به عینیت در می آورد که به دو فرم وجود دارد:

- ۱- به عینیت در آوردن مستقیم: موقعیتی که داده مورد نظر کاربر آنچه در رکورد خارجی خواسته متناظر زیرین داشته باشد یعنی مشخصاً در سطح ادراکی متناظر داشته باشد.
- ۲- به عینیت در آوردن غیر مستقیم: موقعیتی که داده مورد نظر کاربر فیلد یا فیلدهای متناظر زیرین نداشته باشد بلکه حاصل پردازش باشد. مثال: فیلد میانگین مقادیر یک فیلد (فیلد های مجازی)

۲-۲-۹- مدیر پایگاه داده ها (Data Base Administrator-DBA)

فردی است با تخصص بالا در تکنولوژی بانکهای اطلاعاتی و دانش و فن کامپیوتر با مسئولیت علمی-فنی. این فرد معمولاً در پروژه های بزرگ تیمی از افراد متخصص در اختیار دارد و وظیفه کلی تیم، طراحی، ایجاد، پیاده سازی، نگهداری و گسترش و اداره بانک برای یک محیط عملیاتی است. امروز به سبب اهمیت بسیار بالای داده در سازمانها، داده های یک سازمان نیاز به اداره کننده دارند یعنی فردی با سمت اداره کننده داده ها یا به اختصار DA^۲. این فرد که لزوماً نباید متخصص در کامپیوتر و یا بانک اطلاعاتی باشد مدیریت کل داده های سازمان را بر عهده دارد و با هماهنگی با مدیریت سازمان، خط مشی ها و تصمیماتی در مورد داده های مؤسسه خود را اتخاذ می کند. در مدیریت سازمان وقتی از سرمایه سازمان بحث می کنند می گویند از پنج بخش تشکیل می شود:

- سخت افزار

- نرم افزار

^۱ Materialized

^۲ Data Administrator

و اما وظایف اداره کننده بانک در طیفی از وظایف مدیریتی تا وظایف فنی و علمی جای دارد. در واقع می توان DBA را بعنوان تیمی تخصصی به سرپرستی DBA (مدیر بانک اطلاعاتی) در نظر گرفت که با متخصص هایی نظیر ، DA، مسئول مستقیم تیم های برنامه سازی، مدیر کنترل کننده عملکرد خود سیستم و... در خصوص بانک اطلاعاتی همکاری دارند.

بطور کلی می توان وظایف DBA را به شرح زیر بیان نمود:

- ۱- همکاری با DA در تفهیم اهمیت و نقش داده به مدیریت سازمان
- ۲- تلاش در مجاب کردن سازمان در استفاده از تکنولوژی های کارا تر
- ۳- بررسی روند داده ها و روند روادید در محیط و تهیه و تنظیم مستندات لازم
- ۴- مطالعه دقیق محیط عملیاتی و تشخیص نیازهای کاربران مختلف
- ۵- بازشناسی موجودیت ها و ارتباطات بین آنها و تعیین صفات خاصه هر یک از انواع موجودیتها
- ۶- مدل سازی معنایی داده ها و ترسیم نمودارهای لازم (ER)
- ۷- تخمین حجم داده های ذخیره شدنی در پایگاه داده ها
- ۸- تصمیم گیری در مورد معماری سیستم پایگاه داده ها
- ۹- مشارکت در انتخاب DBMS با توجه به امکانات کامپیوتری و محیط
- ۱۰- مشاوره و مشارکت در تعیین سیستم کامپیوتری و پیکربندی آن از لحاظ ملزومات سخت افزاری و نرم افزاری سیستم عامل
- ۱۱- طراحی سطح ادراکی پایگاه داده ها و نوشتن شمای ادراکی
- ۱۲- تصمیم گیری در مورد زبان های برنامه نویسی مورد نیاز
- ۱۳- تعریف دیدهای خارجی کاربران برنامه ساز و نظارت در نوشتن شمای خارجی
- ۱۴- تعیین مجموعه قواعد جامعیت ناظر به پایگاه داده ها
- ۱۵- نظارت در جمع اوری داده ها و ورود داده ها
- ۱۶- نظارت بر طراحی واسطه های کاربری
- ۱۷- ایجاد پایگاه داده ها و بارگذاری آن
- ۱۸- تست پایگاه با داده های واقعی (آغاز پیاده سازی پایگاه)
- ۱۹- تعیین ضوابط دستیابی به بانک برای کاربران با توجه به نیازهای اطلاعاتی آنها
- ۲۰- نظارت و دخالت در تهیه مستندات سیستم
- ۲۱- تأمین جامعیت بانک از طریق حفظ کیفیت، کنترل دستیابی و حفاظت از محرمانگی محتوای بانک
- ۲۲- کمک به کاربران و آموزش آنان در برنامه ریزی در دستیابی به داده ها و کار با آنها
- ۲۳- حفظ ایمنی بانک

- ۲۴- پیش بینی روشهای ترمیم و استراتژی لازم برای پشتیبانی
- ۲۵- معاصر نگه داشتن پایگاه با پیشرفتهای تکنولوژیک
- ۲۶- تلاش در جهت ارتقاء سطح تخصصی افراد و کاربران
- ۲۷- نظارت به کارایی و پاسخ به تغییر نیازها