

بسمه تعالی



فصل اول

مدیریت بانک اطلاعاتی

و

معماری پایگاه داده ها

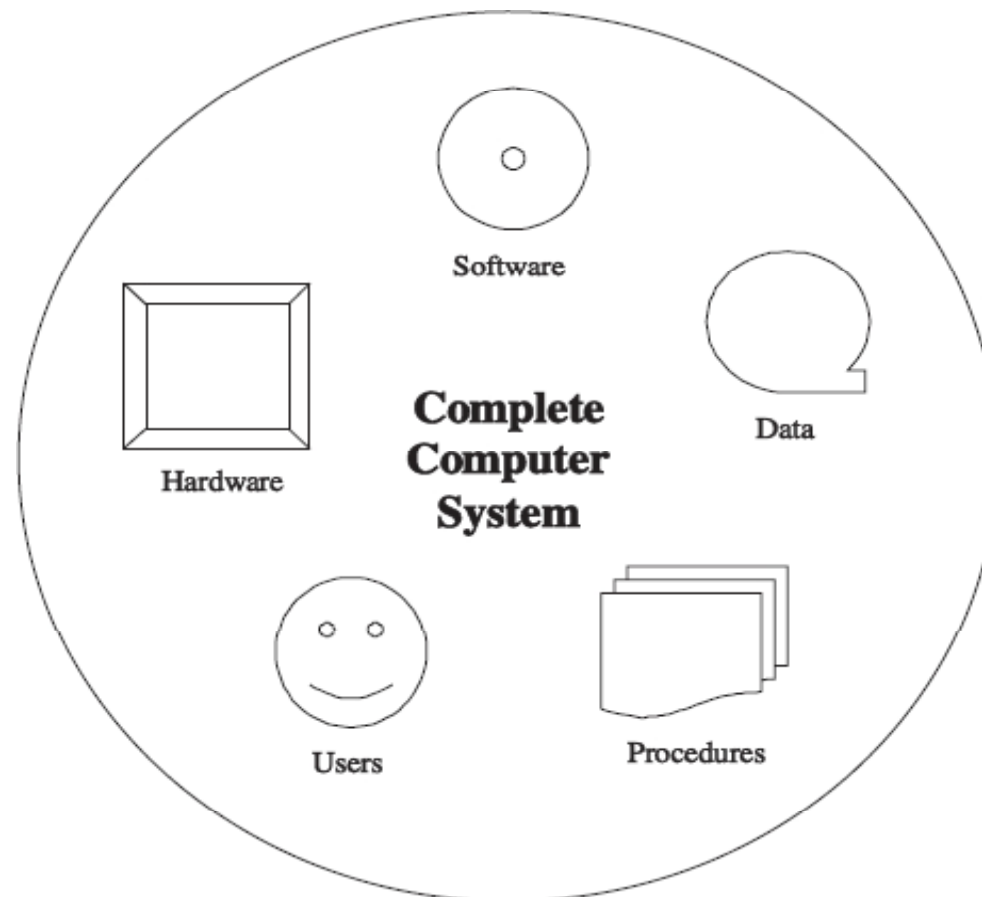


سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی (DBMS)



2

تمام کارها داده‌هایی دارند، این امر مستلزم داشتن یک روش یا مکانیزم سازمان یافته برای نگهداشت داده‌هاست. این مکانیزم تحت عنوان سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی (DBMS) شناخته شده است.





سیستم بانک اطلاعاتی:

مجموعه ای است از داده های ذخیره به صورت مجتمع و مبتنی بر یک ساختار، تعریف شده به طور صوری با حداقل افزونگی تحت کنترل متمرکز، مورد استفاده یک یا چند کاربر به طور اشتراکی و همزمان.

تعریف شده به طور صوری :

یعنی اینکه سیستم باید به کاربران امکان دهد تا داده های خود را آنگونه که خود می بینند، به صورت انتزاعی و بدون از جنبه های پیاده سازی و نشست فیزیکی آنها روی رسانه تعریف کنند.

مجتمع و مبتنی بر یک ساختار (Data Structure & Integrated Data) :

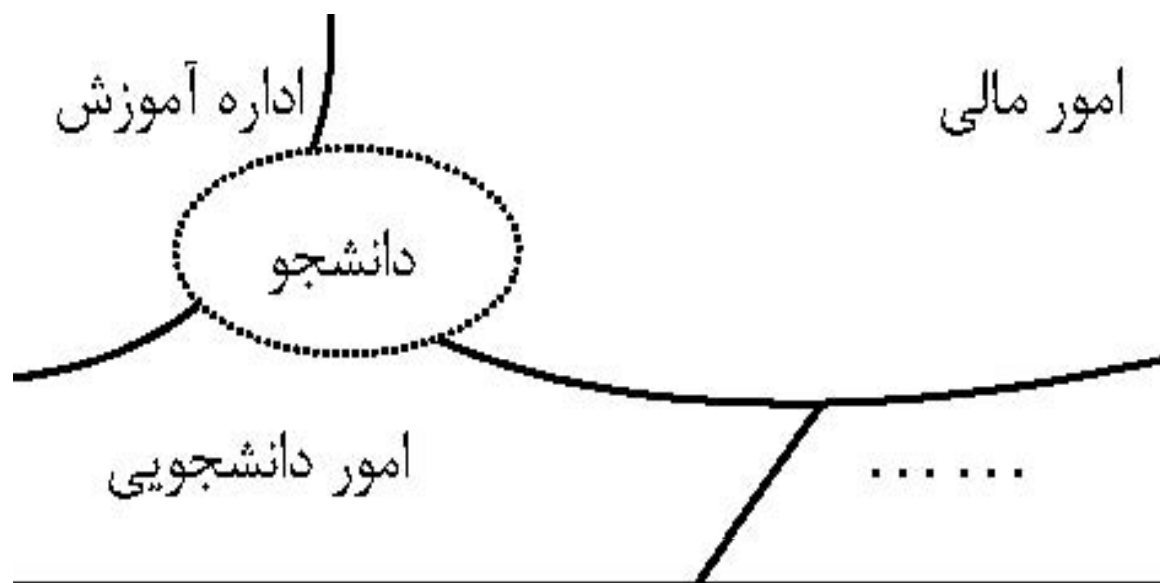
به این معناست که کل داده های عملیاتی محیط مورد نظر در یک ساختار مشخص به صورت یکجا ذخیره شده باشند. لازمه هر تجمعی وجود یک ساختار است. ساختار فیزیکی بانک همان ساختار فایلهایی است که آن را تشکیل می دهد.

افزونگی (Redundancy) :

عبارت است از تکرار مقادیر یک یا چند صفت خاصه در نمونه های مختلف یک نوع رکورد از یک فایل، به بیانی دیگر ذخیره سازی آن مقادیر در بیش از یک نقطه از فایل .



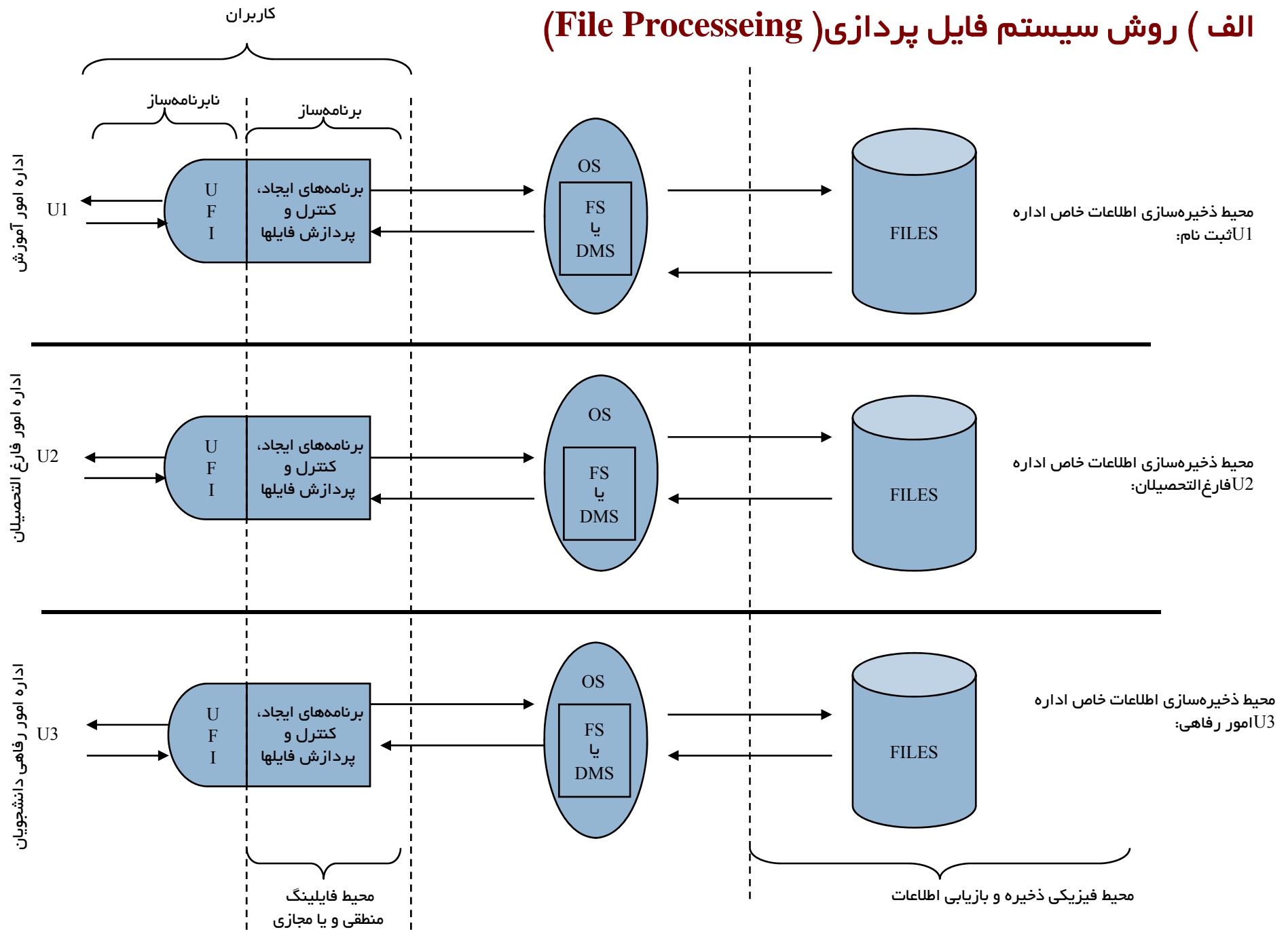
مثالی برای درک بهتر مفهوم بانک اطلاعاتی



در محیط عملیاتی دانشگاه بخشهای امور آموزش ، امور دانشجویی و اداره مالی را در نظر می گیریم. می خواهیم یک سیستم مکانیزه برای این بخشها پدید آوریم. در این مثال تنها موجودیت دانشجو را در نظر می گیریم. دانشجو دارای صفات خاصه متعددی است مثل نام ، معدل دیپلم ، شماره دانشجویی ، تاریخ تولد ، سال ورود، شماره دفترچه بیمه، وضعیت جسمانی، وضعیت مسکن و غیره که برای هر بخش می تواند قدری متفاوت باشد.

برای ایجاد این سیستم دو روش ومشی کلی وجود دارد:

الف) روش سیستم فایل پردازی (File Processing)



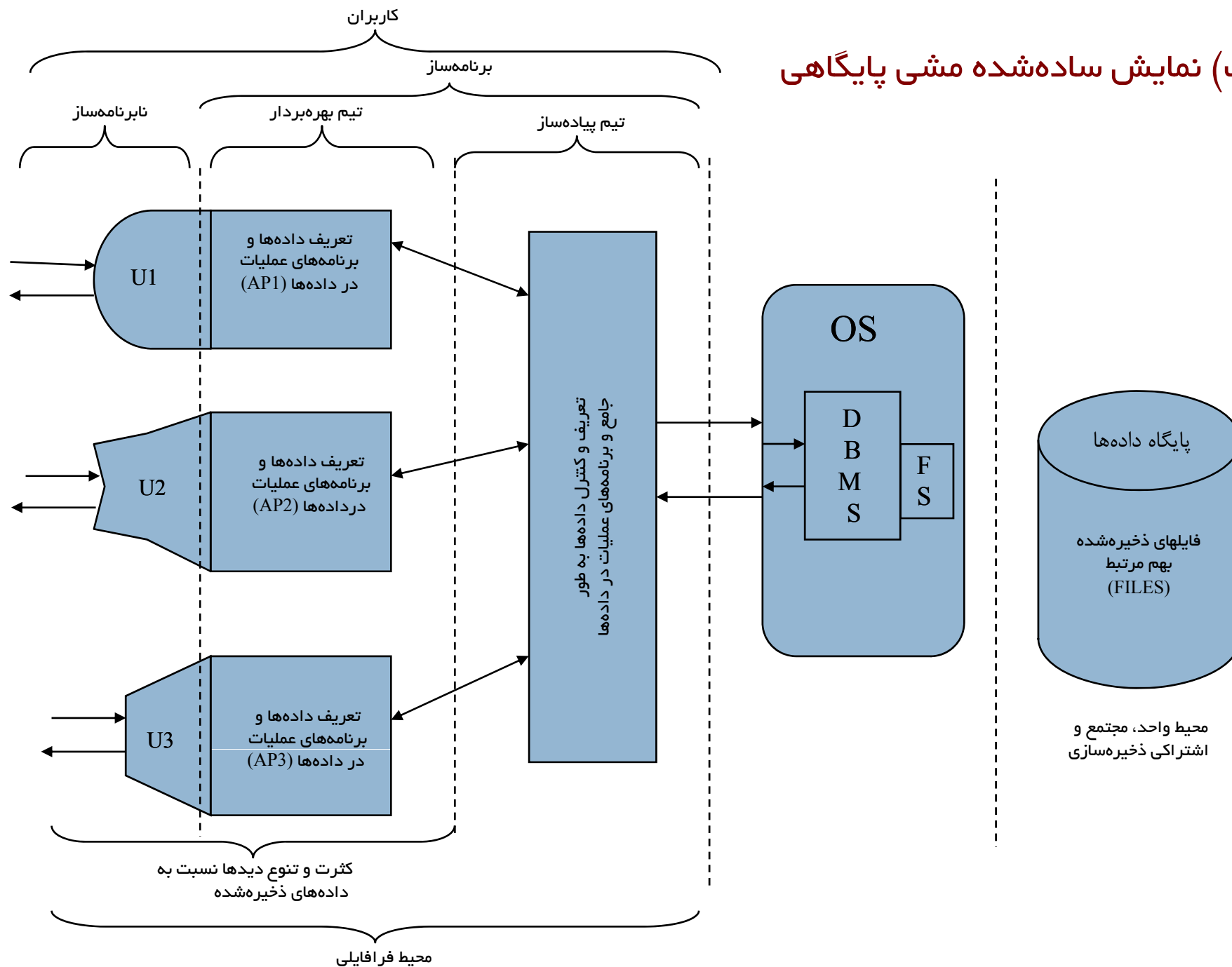


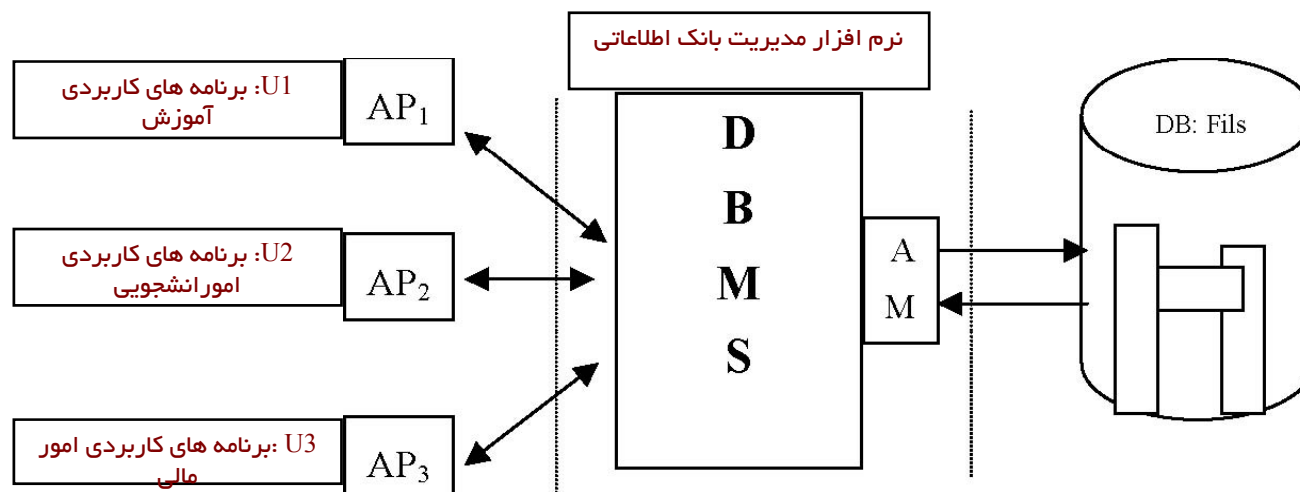
در این روش هر یک از بخشهای سه گانه به طور جداگانه سیستم خاص خود را ایجاد می کنند و با استفاده از امکانات سیستم فایل موجود در یک سیستم عامل و یک زبان سطح بالا فایلها را تعریف و ایجاد می کنند. در هر فایل رکورد موردنظر یا فیلدهای مورد نیاز تعریف می شود :

مشخصه های روش غیر بانکی :

- ۱- در روش فایل پردازی داده ها از هم مجزا می باشند.
- ۲- محیط ذخیره سازی نامجتمع است. (تعدادی سیستم پراکنده و محیط ذخیره سازی جداگانه و جزیره ای)
- ۳- اشتراکی نبودن داده ها: داده های اداره آموزش در امور دانشجویی استفاده نمی شود.
- ۴- اطلاعات تکراری و افزونگی در داده ها وجود دارد.
- ۵- عدم سازگاری در داده ها و فایل ها دیده میشود.
- ۶- مصرف غیر بهینه امکانات سخت افزاری و نرم افزاری و حجم زیاد برنامه سازی.

ب) نمایش ساده‌شده مشی پایگاهی





۱- تکرار (افزونگی) داده ها می تواند کاهش یابد.

۲- از ناسازگاری می توان اجتناب کرد.

۳- داده ها می توانند مشترک باشند.

۴- امنیت داده ها را می توان بیشتر کرد.

۵- جامعیت و یکپارچگی داده ها را می توان حفظ کرد.

۶- تراکنش می تواند پشتیبانی شود.

۷- استاندارد سازی ها می توانند تقویت شوند.



۱- کاهش افزونگی داده ها :

وجود یک اطلاع در بیش از یک جا را افزونگی داده ها میگویند. عمدتاً "افزونگی قابل حذف ۱۰۰٪ نیست ولی حتی الامکان باید آنرا به سمت صفر میل داد.

افزونگی های غیر قابل حذف (طبق نظر DBA) در یک سیستم بانک اطلاعاتی باید کنترل گردد که به این افزونگی، افزونگی کنترل شده گویند.

افزونگی کنترل شده :

با تضمین اینکه هر تغییری در هر یک از مجموعه داده بطور اتوماتیک به دیگری نیز اعمال شود. این فرآیند Propagating update (به روزرسانی منتشر شونده) نام دارد.

انواع افزونگی :

۱- **افزونگی مستقیم** : یک قلم داده ای عیناً در جای دیگر تکرار شود.

۲- **افزونگی غیر مستقیم** : یک قلم داده ای بطور مستقیم در جای دیگر تکرار نشود و بتوان آن را از

دیگر داده ها نتیجه گرفت مثل معدل یا مساحت (چون طول و عرض را داریم) یا سن .

عمدتاً "وجود افزونگی غیرمستقیم برای افزایش سرعت است .



مشخصه های روش بانکی (DATABASE APPROACH)

10

نمونه افزونگی داده ها :

کد دانشجویی	نام	فامیلی	ش.ش	سال تولد	نام پدر	آدرس	تلفن	نام درس	نمره
۲	علی	محمدی	۱۱	۱۳۶۰	محمد	رشت	۲۳۳۲	ریاضی	۱۳
۵	محمد	ناصری	۱۱	۱۳۶۲	رضا	زنجان	۳۲۵۱	ریاضی	۱۴
۶	علیرضا	کاظمی	۳۵۴	۱۳۵۸	حسین	انزلی	۲۱۲۱	فیزیک	۱۸
۵	محمد	ناصری	۱۱	۱۳۶۲	رضا	زنجان	۳۲۵۱	فیزیک	۱۵
۶	علیرضا	کاظمی	۳۵۴	۱۳۵۸	حسین	انزلی	۲۱۲۱	شیمی	۱۷
۲	علی	محمدی	۱۱	۱۳۶۰	محمد	رشت	۲۳۳۲	فیزیک	۱۶
۶	علیرضا	کاظمی	۳۵۴	۱۳۵۸	حسین	انزلی	۲۱۲۱	شیمی	۱۹
۶	علیرضا	کاظمی	۳۵۴	۱۳۵۸	حسین	انزلی	۲۱۲۱	فارسی	۱۶
۳	رضا	رضایی	۴۵۱	۱۳۶۰	احمد	تبریز	۲۳۲۴	فارسی	۹



مشخصه های روش بانکی (DATABASE APPROACH)

11

نمونه تصحیح شده در جهت کاهش افزونگی داده ها :

کد دانشجویی	نام	فامیلی	ش.ش	سال تولد	نام پدر	آدرس	تلفن
۲	علی	محمدی	۱۱	۱۳۶۰	محمد	رشت	۲۳۳۲
۵	محمد	ناصری	۱۱	۱۳۶۲	رضا	زنجان	۳۲۵۱
۶	علیرضا	کاظمی	۳۵۴	۱۳۵۸	حسین	انزلی	۲۱۲۱
۳	رضا	رضایی	۴۵۱	۱۳۶۰	احمد	تبریز	۲۳۲۴

کد دانشجویی	نام درس	نمره
۲	ریاضی	۱۳
۵	ریاضی	۱۴
۶	فیزیک	۱۸
۵	فیزیک	۱۵
۶	شیمی	۱۷
۲	فیزیک	۱۶
۶	عربی	۱۹
۶	فارسی	۱۶
۳	فارسی	۹



مشخصه های روش بانکی (DATABASE APPROACH)

12

۲- اجتناب از ناسازگاری داده ها :

در یک سیستم بانک اطلاعاتی امکان نگهداری یک اطلاع در بیش از یک جا وجود دارد (افزونگی داده ها) ، در صورتی که به هر دلیلی یکی از داده ها دچار تغییر شود و داده نگهداری شده در محل دوم را به روز رسانی نشود ، دچار ناسازگاری داده می شویم.

۳- اشتراک داده ها :

جلوگیری از تکرار داده های مشترک بین بخشهای مختلف یک سیستم یکپارچه .
بعنوان مثال : داده های مشترک بین سیستم حقوق و دستمزد و گارگزینی

۴- امنیت (SECURITY) :

به معنای محافظت در برابر خطراتی از قبیل آتش سوزی و نیز جلوگیری از دستیابی غیر مجاز به آنهاست. راه های مختلفی برای جلوگیری از دستیابی غیر مجاز به داده ها ، مثل استفاده از رمز عبور (Password) وجود دارد ولی همواره ممکن است افرادی پیدا شوند و این رمز ها را بگشایند.

۵- جامعیت (Integrity) :

به معنای صحت داده ها و پردازش ها و پیروی از مقررات سیستم است . مثلاً موجودی واقعی حسابهای

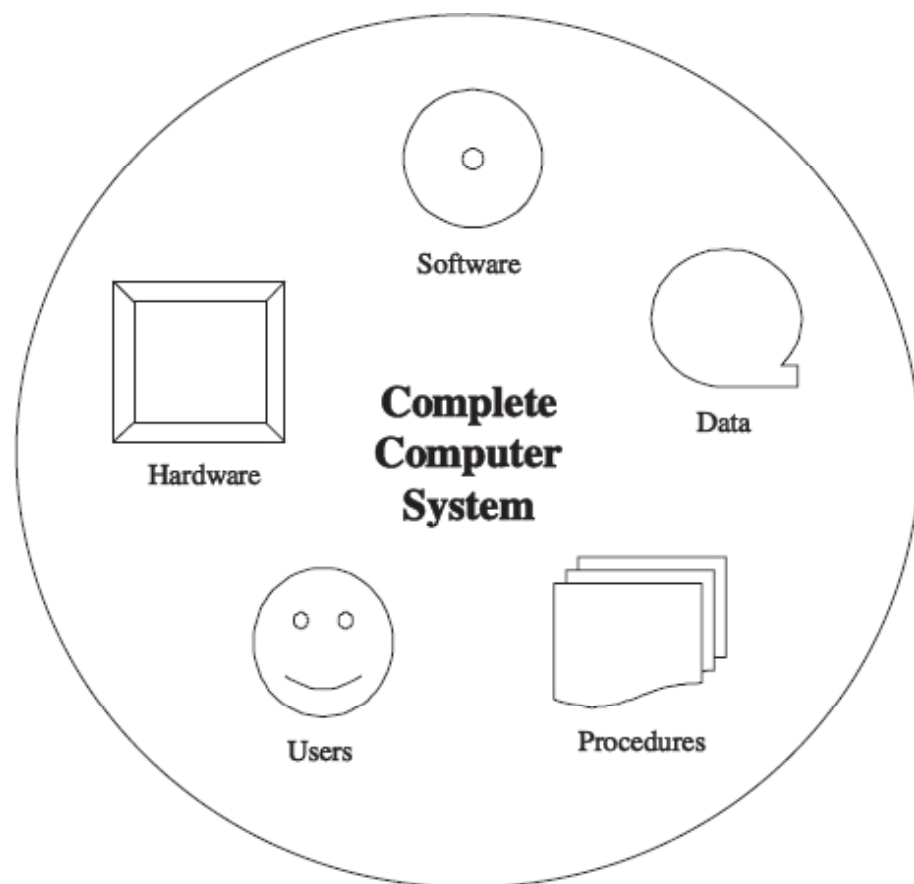
بانکی نباید منفی باشد ویا نتواند پیش از موجودی خوداز حسابش برداشت کند



عناصر اصلی تشکیل دهنده محیط پایگاه داده ها

13

بانک اطلاعاتی یک سیستم کامپیوتری است که هدف کلی آن، ذخیره اطلاعات و فراهم ساختن امکانی برای کاربران به منظور بازیابی و به هنگام سازی اطلاعات در خواستی است و از چهار مولفه تشکیل می شود :



۱- داده ها (Data)

۲- سخت افزار (Hardware)

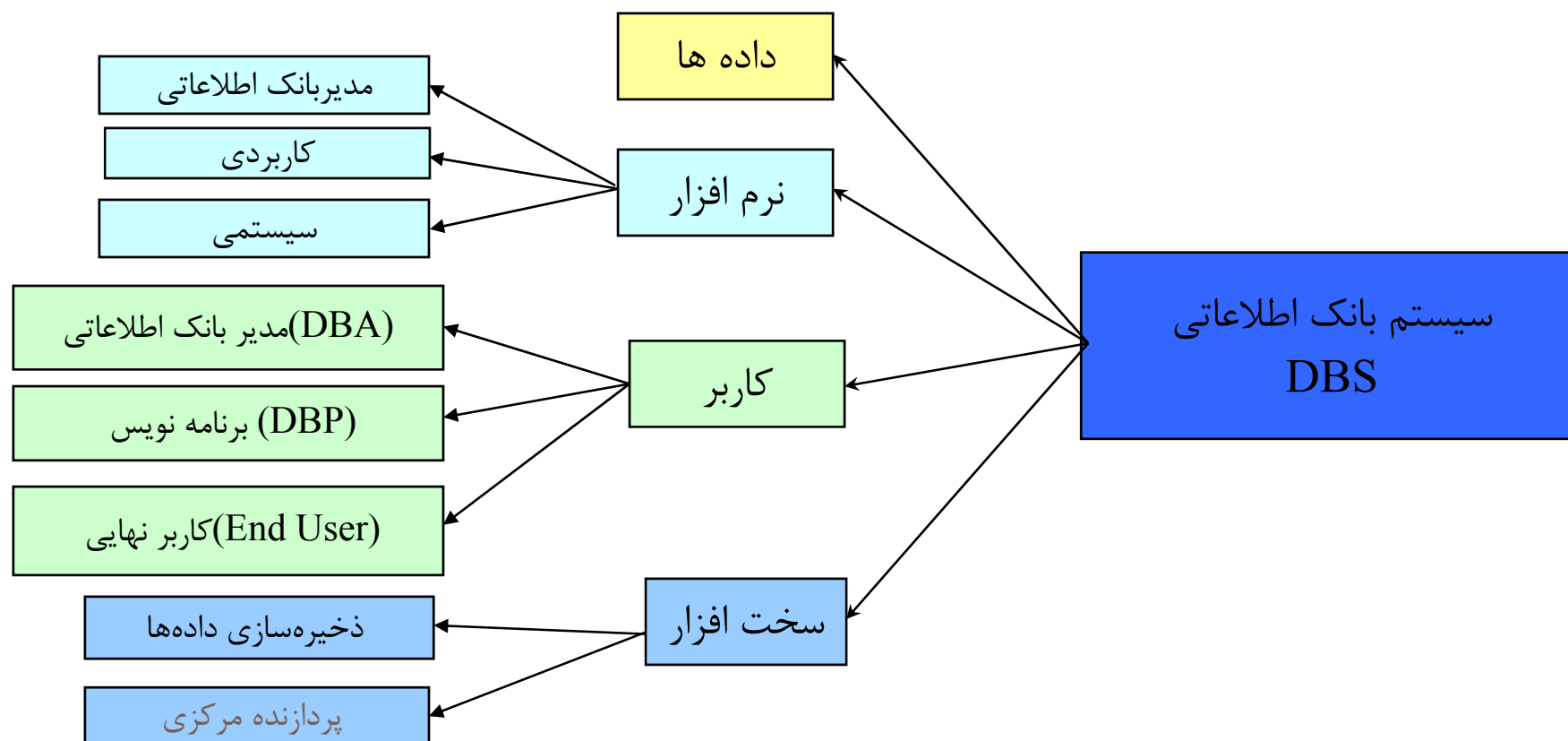
۳- کاربران (User)

۴- نرم افزار (Software)



عناصر اصلی تشکیل دهنده محیط پایگاه داده ها

14





۱- داده ها

15

داده ها قلب یک سیستم DBMS است. منظور از داده در اینجا مجموعه ای از اطلاعات مورد نیاز سازمان است که در مورد موجودیت های مختلف محیط عملیاتی، می خواهیم ذخیره کنیم و نیز ارتباط بین انواع موجودیتها و اصطلاحا به آن «داده های عملیاتی» میگوئیم.

مثال : بانک اطلاعاتی یک کمپانی را در نظر بگیرید که شامل اطلاعاتی از قبیل اسامی مشتریان، آدرسها، نوع خدمات (کابل پایه (اصلی)، کانال پرداخت و...) و اطلاعات پرداختی است. برای هر یک از کاربران متصدی صدور صورتحساب، تکنسین تعمیر، و نماینده خدمات مشخص کنید که دسترسی و مجوز تغییر به کدامیک از اطلاعات را میتوانند داشته باشند؟

کاربر	سطح دسترسی
متصدی صدور صورت حساب	به اطلاعات دسترسی داشته و مجاز به تغییر همه اطلاعات باشد.
تعمیرکار	به اطلاعات دسترسی داشته ولی مجاز به تغییر نام، آدرس و اطلاعات سرویس نباشد.
نماینده خدمات به مشتریان	باید دسترسی به اطلاعات نام، آدرس و خدمات را داشته و مجاز به ایجاد تغییرات در آنها باشد. در صورتیکه هرگونه سوالی در مورد صورتحسابها به بخش صدور صورتحساب ارجاع داده میشود، نماینده خدمات به مشتریان نیازی به دسترسی به اطلاعات صورتحساب نخواهد داشت.



۲- سخت افزار

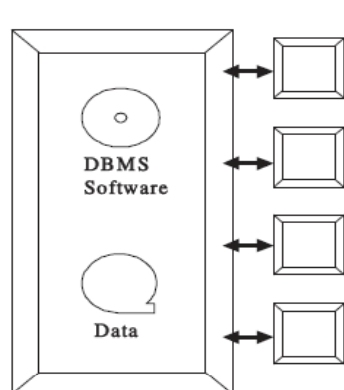
16

سخت افزار محیط بانکی را می توان به صورت زیر تقسیم بندی کرد:

۱- سخت افزار ذخیره سازی داده ها

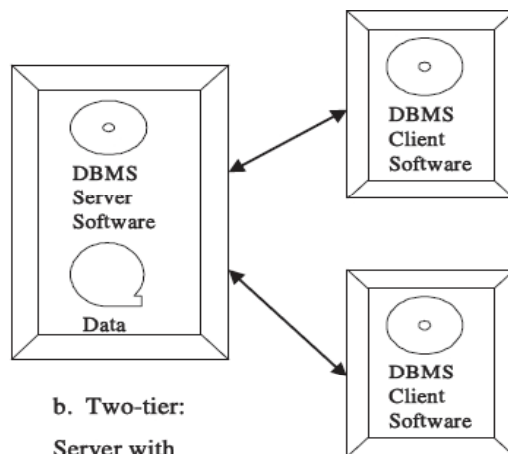
۲- سخت افزار پردازنده مرکزی

۳- سخت افزار ارتباطی



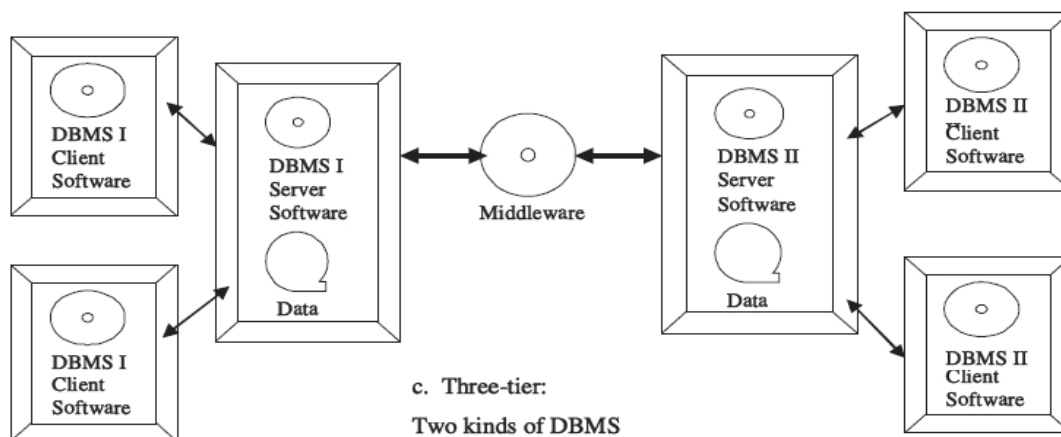
a. Single tier:

All on one machine
Accessed by terminals



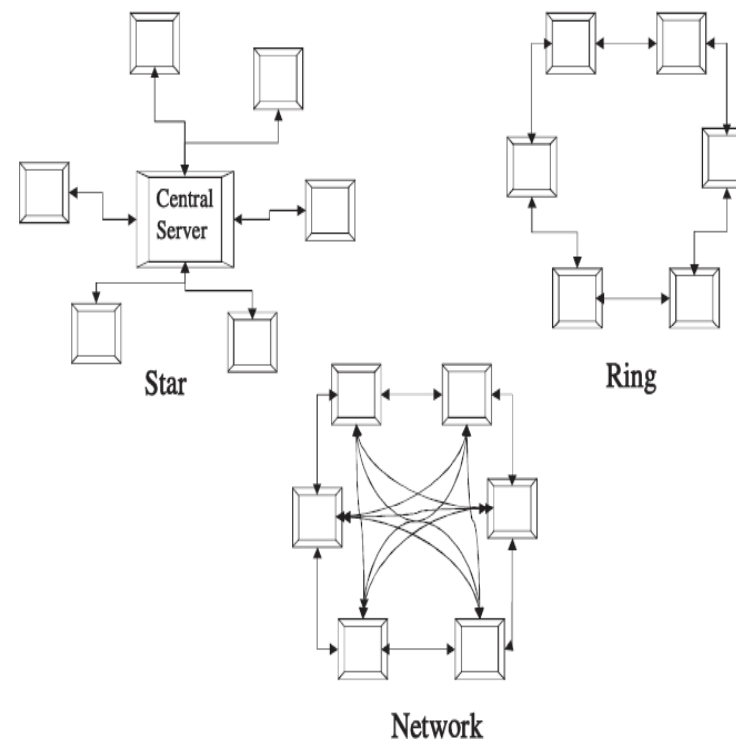
b. Two-tier:

Server with
many Clients



c. Three-tier:

Two kinds of DBMS
connected by Middleware





۳- کاربران

17

انواع کاربرهای مختلفی از لحاظ دسترسی به داده‌ها و یا بازیابی اطلاعات از طریق یک رابط کاربری یا برنامه کاربردی به بانک اطلاعاتی وجود دارد که عبارتند از :

۱- مدیربانک اطلاعاتی (DBA) :

اداره کننده بانک فردی است که مسئولیت ایجاد، پیاده سازی و نگهداری بانک را در محیط عملیاتی بر عهده دارد.

۲- برنامه نویس (DBP) :

برنامه نویسان به روش دیگری با بانک اطلاعاتی سروکار دارند. آنها باید قابلیت دسترسی به اطلاعات را در رده بالاتر و به زبان‌هایی چون Visual Basic یا C++ داشته باشند.

۳- کاربر نهائی (End User) :

فردی است که از برنامه های نوشته شده استفاده می کند.



۴- نرم افزار

18

نرم افزار محیط بانکی را می توان به صورت زیر تقسیم بندی کرد:

۱- نرم افزار کاربردی:

نرم افزاری است که کاربر باید برای تماس با سیستم بانک اطلاعاتی آماده کند. که به کمک یک زبان سطح بالا و یک زبان داده یی (Data Language) و برخی تسهیلات نرم افزاری برای تماس با بانک ساخته می شود.

۲- نرم افزار سیستمی:

که از نرم افزار سیستمی خاص بانک (یعنی DBMS) و نرم افزار سیستمی عمومی (یعنی سیستم عامل) تشکیل شده است. DBMS در یک تعریف مقدماتی، سیستمی است که به کاربران امکان می دهد عملیات مورد نظرشان را (مثل تعریف داده ها- بازیابی داده ها و ذخیره سازی داده ها) انجام دهند. DBMS که نرم افزاری پیچیده است میهمان یک سیستم عامل است و از امکانات سیستم عامل در انجام وظایفش استفاده می کند.



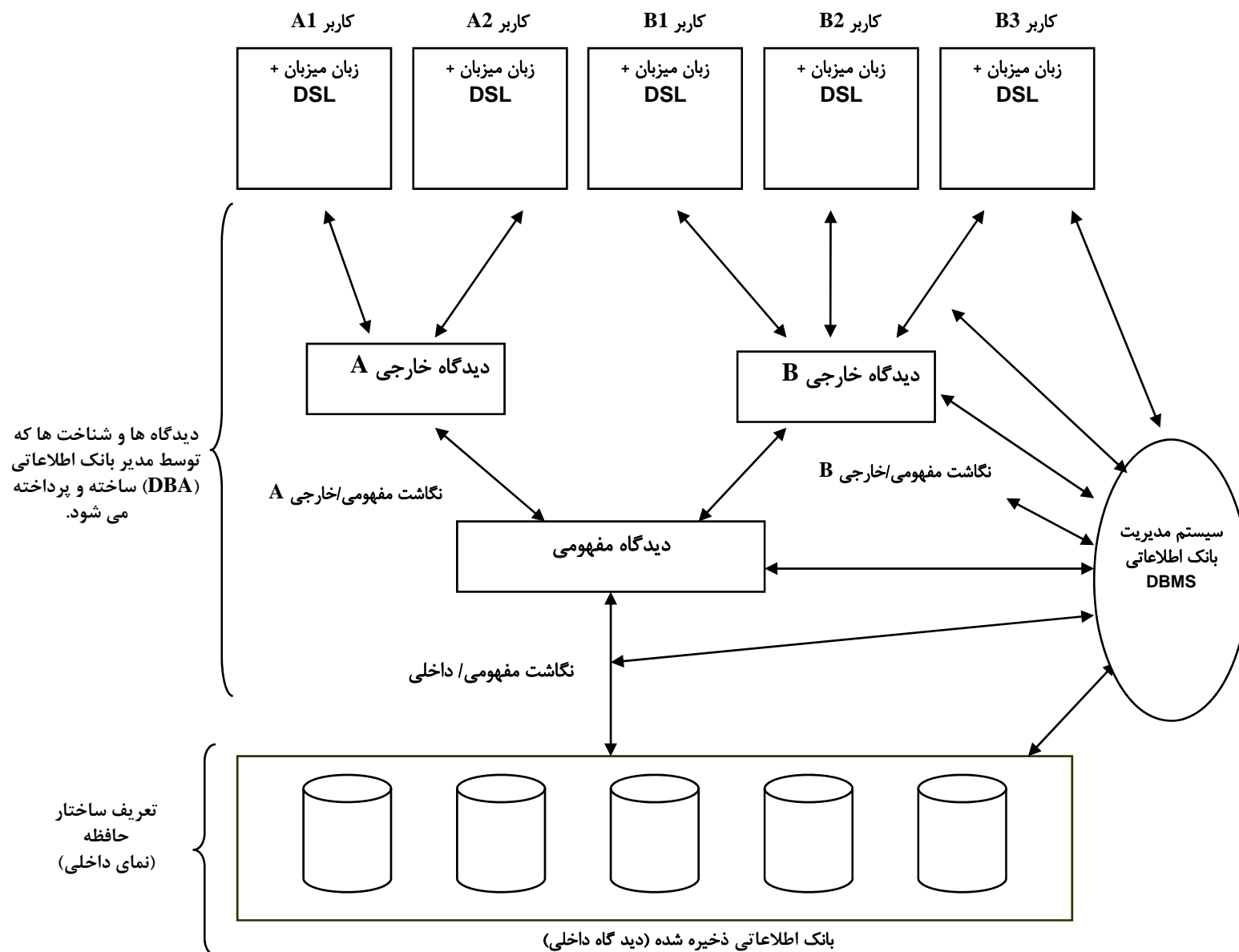
جایگاه DBMS در یک سیستم کامپیوتری

19





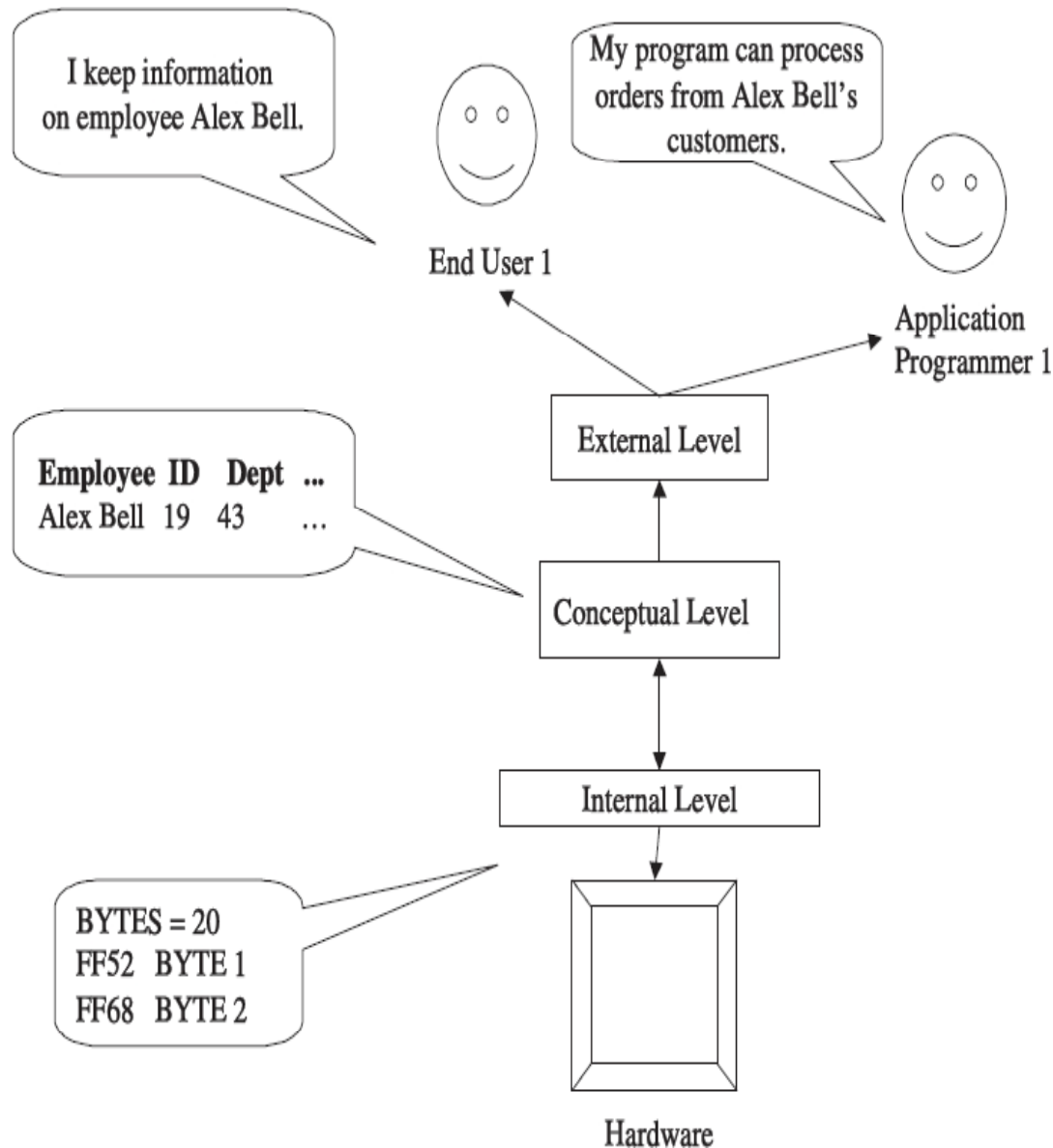
معماری بانک اطلاعات (Database Architecture)





اجزاء معماری سیستم بانک اطلاعاتی

21



الف) لایه خارجی

ب) لایه مفهومی (ادراکی)

ج) لایه مفهومی (ادراکی)

د) لایه داخلی (فیزیکی)

ه) تبدیلات بین سطوح

و) زبان میزبان یا HL

ی) زبان فرعی داده یی یا DSL



الف) دید خارجی:

- دید خارجی، دید خاص هر گروه از کاربران است به داده‌های ذخیره شده در بانک اطلاعاتی.
- یعنی اینکه هر کاربر چه قسمتهایی از بانک اطلاعات را اجازه دارد ببیند و چه کارهایی روی آن قسمتها می‌تواند انجام دهد. (امنیت)
- اصل اول بانک اطلاعات : این اصل می‌گوید به هر کس همان مقدار اطلاعات بده که لازم دارد نه بیشتر.
- هر گروه از کاربران دید خاص خود را دارند و همچنین چند کاربر می‌توانند دارای دید یکسانی باشند.
- دید خارجی نزدیکترین سطح به کاربران نهایی است.
- با دیدگاههای انفرادی کاربران ارتباط دارد.

ب) دید ادراکی خاص:

- این دید، دید یکپارچه طراح بانک از کل بانک اطلاعاتی و داده‌های ذخیره شده در آن است یعنی داده‌های انواع موجودیتها و ارتباط بین آنها، آنگونه که طراح می‌بیند.
- این لایه، تصویر ادراکی خاص یا همان مدل منطقی است. یعنی اینکه داده‌ها به صورت منطقی چگونه کنار هم قرار می‌گیرند. مدل‌های مرسوم جدول، درخت، گراف و مانند این‌هاست.
- در سطح ادراکی ارتباط موجودیتها و صفات خاصه، امنیت و جامعیت داده‌ها مطرح می‌گردد.
- طراحی این لایه به عهده مدیر بانک میباشد و فقط مدیر بانک و برنامه نویس هستند که این لایه برای آنها قابل استفاده است.
- با دیدگاههای اجتماعی کاربران سروکار دارد



ج) دید ادراکی عام:

- این لایه ، دید منطقی یکپارچه از کل بانک اطلاعاتی است.
- لایه سوم لایه تصویر ادراکی عام است.
- تصویر ادراکی عام یعنی طراحی بانک اطلاعات بدون وابستگی به مدل خاص و پیاده سازی فیزیک خاص.
- این لایه را کاربر نهایی نمی بیند. (بسیار مهم)
- طراحی این لایه به عهده مدیر بانک میباشد.
- فقط مدیر بانک است که این لایه بطور کامل برای او قابل استفاده است.

د) دید داخلی :

- در این سطح یا دید در واقع فایل های محیط فیزیکی تعریف می شود، از نظر محتوا، ساختار و استراتژی دستیابی.
- در شمای داخلی، انواع رکوردها، فایلها، صفات خاصه شاخص (استراتژی دستیابی)، نحوه نمایش و تشریح رکوردهای ذخیره شده در فایل، توالی رکوردها، تخصیص فضای ذخیره سازی برای داده ها، محل رکورد، فشردگی داده ای و تکنیکهای رمزگذاری داده ها تشریح می شوند.
- در یک سیستم بانک اطلاعاتی، کاربران اساسا به مسائل این سطح نمی پردازند.
- سطح داخلی نزدیکترین سطح به رسانه ذخیره سازی فیزیکی است.
- به چگونگی ذخیره سازی داده ها روی حافظه جانبی اشاره دارد



اجزاء معماری سیستم بانک اطلاعاتی

24

ه) تبدیلات بین سطوح (Transformation یا Mappings):

در شکل استاندارد ANSI دو تبدیل وجود دارد :

تبدیل ادراکی / داخلی : ادراکی ← ● داخلی

مثلاً اگر طراح بانک ، تعدادی جدول را طراحی کرده باشد، در تبدیل ادراکی به داخلی برای هر جدول می‌توان فایلی تعریف کرد بصورتی که هر سطر جدول رکوردی از این فایل باشد.

تغییرات در سطح داخلی بانک همیشه ممکن است بروز کند. اینگونه تغییرات نباید در دید ادارکی تاثیر داشته باشد. در تبدیل ادراکی/داخلی از سیستم عامل نیز کمک گرفته می‌شود. در اینجا هدف حفظ اسقلال فیزیکی داده هاست که به مفهوم مصون نگهداشتن تغییرات رسانه ذخیره سازی یا همان محیط فیزیکی از دید کاربران است.

تبدیل خارجی / ادراکی : خارجی ← ● ادراکی

این تبدیل مکانیسمی برای برقراری تناظر بین دیدهای خارجی مختلف و دید واحد ادراکی است. یک دید مشخص از یک کاربر خاص، بخشی است از دید واحد ادراکی و از نظر انواع موجودیتها، صفات خاصه هر موجودیت، نوع صفت و... لزوماً همان نیست که در دید ادراکی از نظر طراح وجود دارد. به عنوان مثال اضافه کردن یک فیلد به جدولی که قبلاً دارای ۳ فیلد بوده باشد. در اینجا هدف حفظ اسقلال منطقی داده هاست که به مفهوم حتی الامکان مخفی نگه داشتن جزئیات پیاده سازی از دید کاربران.



اجزاء معماری سیستم بانک اطلاعاتی



معماری بانک اطلاعات به صورت فاصله

دید های کاربران مختلف (Views)	کاربر 1 کاربر 2 کاربر n	تصویر فیزیکی						
کل بانک بدون توجه به مدل فاصی	نمودار های EER، NIAM و <div> <div>موجودیت 1</div> <div>ارتباط</div> <div>موجودیت 2</div> </div>	تصویر ادراکی عام						
کل بانک در قالب مدل انتظامی	مدل چرولی <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table> مدل سلسله مراتبی <div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> مدل شبکه ای <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> مدل شئی گرا	A	B	C				تصویر ادراکی فاصل
A	B	C						
کل بانک روی رسانه	تصویر فیزیکی						



اجزاء معماری سیستم بانک اطلاعاتی

26

(و) زبان میزبان یا HL:

زبان میزبان مسئول تهیه و تدارک امکانات متعدد غیر بانک اطلاعاتی مانند تعریف متغیرهای محلی، عملیات مفهومی، منطق تصمیم‌گیری و غیره مثل Delphi, Visual Basic, Java می‌باشد.

(ی) زبان فرعی داده‌ی یا DSL:

- در یک سیستم بانک اطلاعاتی برای ایجاد بانک اطلاعاتی خاص و اضافه و تصحیح و حذف کردن داده‌ها نیاز به یک زبان موسوم به DSL ضروری مینماید.
- زبان DSL زبانی است از سطح بالاتر که میهمان یک زبان سطح بالا مثل Visual C می‌شود.
- هر مدل داده‌ی خاص (مثل سلسله مراتبی، شبکه‌ای، رابطه‌ای) زبان فرعی خاص خود را دارد.
- تعداد احکام این زبانها معمولاً کم است.
- برای هر سطح از معماری دستوراتی وجود دارد موسوم به : زبان فرعی داده‌ی خارجی، زبان فرعی داده‌ی ادراکی و زبان فرعی داده‌ی داخلی.



دسته بندی احکام زبان DSL

27

۱- احکام تعریف داده‌ها (Data Definition Language = DDL)

CREATE table ,**ALTER** table ,**DROP** table

۲- احکام کار با داده‌ها (Data Manipulation Language = DML)

INSERT ,**UPDATE** ,**DELETE** ,**SELECT**

۳- احکام کنترلی (Data Control Language = DCL)

CREATE USER , **ALTER USER** ,**GRANT** ,**REVOKE**

به طور کلی دو دسته زبان داده یی وجود دارد :

۱- یکی زبان داده یی نامستقل یا ادغام شده (Embedded)

۲- دیگری زبان داده یی مستقل.

- در نوع نامستقل DSL حتماً باید میهمان یک زبان سطح بالا باشد مثل SQL که در دلفی یا ویژوال بیسیک استفاده می‌شود یا Btrieve که زبان فرعی داده‌ای برای C یا پاسکال است. در نوع مستقل DSL نیازی به زبان میزبان ندارد مثلاً Access و Foxpro نیازی به زبان میزبان ندارند.
- SQL هم به صورت مستقل و هم به صورت نامستقل وجود دارد.



مدیر بانک اطلاعاتی DBA

28

مدیر داده ها (DA) کسی است که خط مشی ها و تصمیماتی در مورد داده های مؤسسه خود اتخاذ می کند و مدیر بانک اطلاعاتی (DBA) کسی است که پشتیبانی فنی لازم را برای پیاده سازی این تصمیمات بعمل می آورد. بنابراین DBA مسئول کنترل کلی سیستم در سطح فنی است.

موارد ذیل از وظایف DBA است:

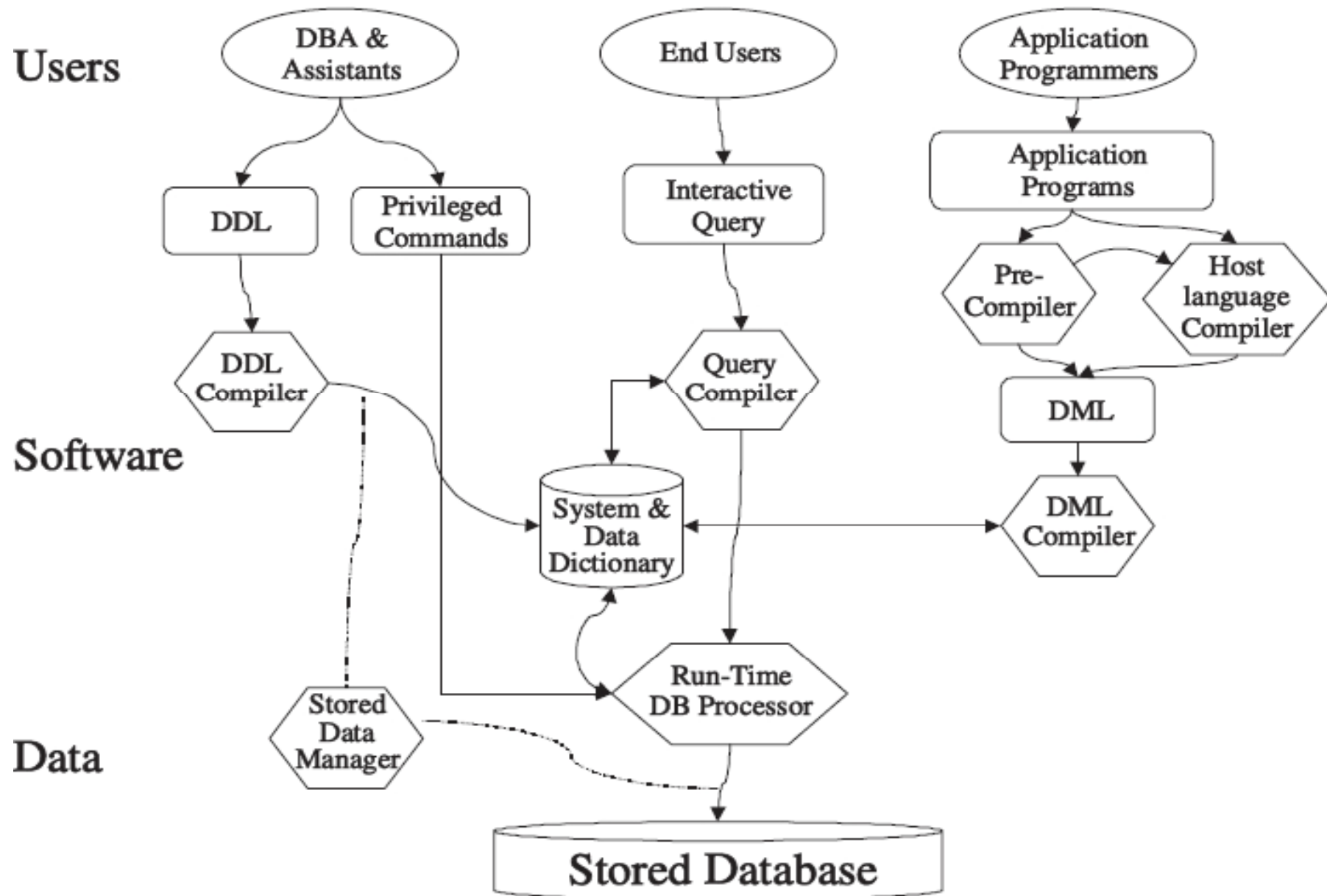
- ۱- تعریف محدودیت های امنیت و جامعیت داده ها
- ۲- تعریف سیاست های ترمیم و پشتیبانی و بارگذاری مجدد
- ۳- نظارت بر کارایی و پاسخ به تغییر نیازها



سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی (DBMS)



29





سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی (DBMS)

30

نرم افزاری است که تمام دسترسی ها به بانک اطلاعاتی را امکان پذیر می سازد.
از نظر مفهومی، آنچه را که اتفاق می افتد می توان به صورت زیر بیان کرد:

۱- کاربر با استفاده از یک زیر زبان داده DSL مانند SQL، درخواست دسترسی میکند.

۲- DBMS درخواست را تفسیر و تجزیه و تحلیل می کند.

۳- DBMS به ترتیب شمای خارجی آن کاربر، نگاشت خارجی/مفهومی متناظر با آن، شمای مفهومی، نگاشت مفهومی/داخلی و تعریف ساختار حافظه را مورد بررسی قرار می دهد

۴- DBMS عملیات لازم را روی بانک اطلاعاتی ذخیره شده اجرا می کند.



وظایف سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی (DBMS)

31

۱- تعریف داده ها :

DBMS باید تعریف داده ها (شماهای داخلی، شماهای مفهومی، شماهای خارجی، و تمام نگاشت های مربوطه) را به شکل مبدأ بپذیرد و آنها را به شکل مقصد مناسب تبدیل کند. به عبارت دیگر DBMS باید برای هر یک از زبانهای تعریف داده ای گوناگون (DDLها) باید شامل پردازنده DDL یا اجزای کامپایلر DDL باشد.

۲- پردازش داده ها :

DBMS باید بتواند در خواستهای بازیابی، به هنگام سازی یا حذف داده های موجود در بانک اطلاعاتی را اضافه کند. به عبارت دیگر باید شامل پردازنده DML یا اجزای کامپایلر DML باشد تا بتواند با زبان پردازش داده ها کار کند

۳- بهینه سازی و اجرا :

درخواست های DML باید توسط مؤلفه بهینه ساز (Optimizer) پردازش شود که هدف از بهینه سازی ، تضمین روش کارائی برای پیاده سازی در خواست است



وظایف سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی (DBMS)

32

۴- امنیت داده ها و جامعیت داده ها :

DBMS باید بر درخواست های کاربر نظارت کند و در خواست هایی را رد کند که قیود امنیت و جامعیت داده ها را که توسط DBA تعریف شده ، نقض می کنند.

۵- فرهنگ داده ها(کاتالوگ داده ها) :

DBMS باید امکان دسترسی به کاتالوگ سیستم را فراهم کند. کاتالوگ حاوی داده هایی درباره داده ها است (Meta Data) تعریف هایی از اشیاء دیگر سیستم بویژه تمام شماها و نگاشتهای مختلف و تمام قیود گوناگون امنیت و جامعیت داده ها در آن ذخیره شده اند.

۶- کارائی :

DBMS باید تمام کارهای مشخص شده خود را با کارائی هر چه بیشتر اجرا کند



لغت نامه داده ها و کاتالوگ سیستم

33

لغت نامه داده ها (Data Dictionary) شبیه لغتنامه های معمولی تمامی اسامی استفاده شده در سیستم و معنای آنها را در بر می گیرد. این اسامی شامل تمامی نامهای جدول شی ها صفت ها و غیره است.

علاوه بر اسامی داده ها اطلاعات دیگری باید در مورد بانک نگهداری شود مثل اطلاعات مربوط به حق ستیابی افراد به دادهای مختلف، تاریخ ایجاد ویا تغییر داده ها تعداد نسخه های هر پرونده اندازه هر جدول یا شی و غیره. اینگونه اطلاعات در کاتالوگ سیستم (System Catalog) نگهداری میشود. در واقع لغتنامه داده ها زیر مجموعه کاتالوگ سیستم است ولی بدلیل کاربرد ویژه آن مجزا شده و برای کار با آن نرم افزار خاصی طراحی شده است. سیستم DBMS به طور خود کار و به کمک کاربران اطلاعات موجود در کاتالوگ سیستم را همواره به روز نگه می دارد.



لغت نامه داده ها و کاتالوگ سیستم

34

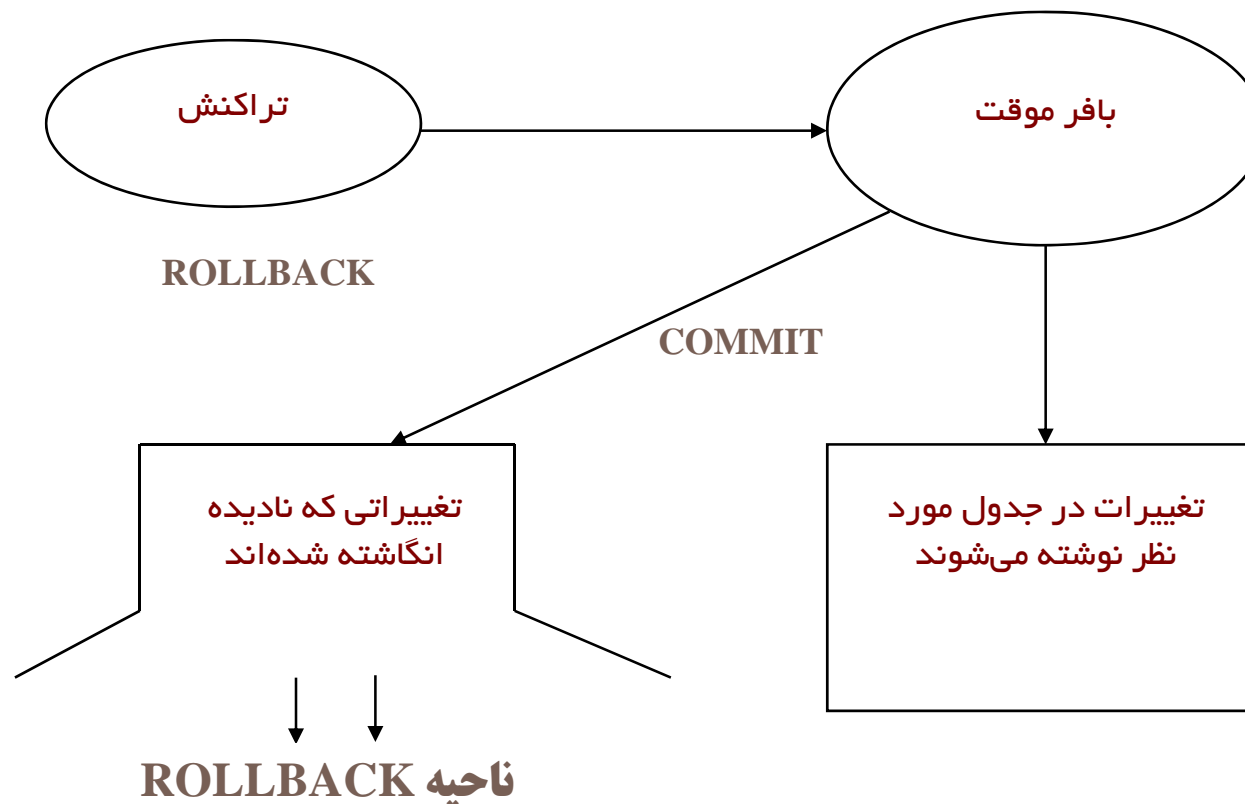
مطالبی که در کاتالوگ سیستم ذخیره می شوند عبارت اند از :

- نام ساختار داده ها ، مثلا نام جدول ها در مدل بانک رابطه ای
- نام موجودیت ها و ارتباطات بین آنها
- نام صفات خاصه هر نوع موجودیت ، نوع و محدوده مقادیر آنها
- شماهای خارجی و ادراکی و رویه های تبدیل بین سطوح مختلف و نیز شماهای داخلی
- مشخصات کاربران و چگونگی حق دستیابی آنها به داده ها و محدوده مجاز عملیات آنها
- مشخصات سیستمی پایانه های متصل به بانک
- تاریخ ایجاد داده ها، مکانیسم ورود داده ها به بانک و چگونگی استفاده از آنها



تراکنش (Transaction)

هر برنامه ای که توسط کاربر در محیط بانک اطلاعاتی اجرا میشود تراکنش نام دارد. تراکنش یک واحد منطقی از کار است و معمولاً شامل چندین عمل بانک اطلاعاتی است.





تراکنش (Transaction)

36

تفاوت اصلی یک تراکنش با یک برنامه معمولی :

تفاوت اصلی یک تراکنش با یک برنامه معمولی در محیط غیر بانکی این است که تراکنش همواره به DBMS تسلیم می شود و DBMS در اعمال هرگونه کنترل و حتی به تعویق انداختن و ساقط کردن آن آزادی عمل دارد.

هدف اصلی تراکنش ها :

هدف اصلی این کنترل ها حفظ جامعیت و صحت بانک اطلاعاتی است . چرا که در بانک اطلاعاتی آنچه در درجه اهمیت دارد داده است نه برنامه . داده های بانک اطلاعاتی را مانا (PERSISTENT) می نامند برنامه ها می آیند و میروند اما داده ها می مانند . مثلاً برنامه ای که پولی را به حسابی می ریزد یا برداشت میکند آنقدر مهم نیست . مهم این است که موجودی حسابها اشتباه نشود.



تضمین جامعیت بانک اطلاعاتی :

آقای جیم گری (Jim Gary) در سال ۱۹۸۱ ثابت کرد که چهار کنترل زیر لازم است روی تمامی تراکنش ها در بانک اطلاعات اعمال گردد تا صحت و جامعیت آن تضمین شود این کنترل ها به خواص ACID معروفند.

۱- یکپارچگی (Atomicity)

۲- همخوانی (Consistency)

۳- انزوا (Isolation)

۴- پایداری (Durability)



تراکنش (Transaction)

38

۱- یکپارچگی (Atomicity):

این خاصیت به همه یا هیچ موسوم است. منظور این است که یا تمام دستورات تراکنش باید اجرا شود یا هیچکدام از آنها نباید اجرا شود. مثلاً تراکنشی می‌خواهد مبلغی را از حسابی به حساب دیگر منتقل کند. فرض کنید بخش اول کار برداشت پول در یک ماشین و بخش دوم کار واریز پول در ماشینی دیگر انجام شود. حال در نظر بگیرید پس از انجام بخش اول برداشت پول ارتباط با ماشین دوم ناگهان قطع شود بدیهی است که در این حالت باید پول برداشت شده به همان حساب بازگردانده شود.

۲- همخوانی (Consistency):

این خاصیت به این صورت بیان می‌گردد که: (هر تراکنشی اگر به تنهایی اجرا شود بانک اطلاعات را از حالتی صحیح به حالت صحیح دیگری منتقل می‌کند) یعنی خاصیت می‌گوید که هر تراکنش باید تمامی قوانین جامعیت بانک اطلاعاتی را رعایت کند. تراکنش ممکن است دو نوع پایان داشته باشد :

الف) پایان ناموفق که آن را سقوط (Rollback) می‌نامند.

ب) پایان موفق که آن را انجام (Commit) می‌نامند.



تراکنش (Transaction)

39

۳- انزوا (Isolation):

در بانک اطلاعاتی ممکن است تراکنش های همروند وجود داشته باشد . بر طبق خاصیت انزوا ، همروندی تراکنش ها باید کنترل شود تا اثر مخرب بر روی هم نداشته باشند به عبارت دیگر اثر تراکنش های همروند، روی یکدیگر چنان است که گویا هر کدام در انزوا انجام می شود. یعنی به هنگام سازی T1 توسط تراکنش دیگری مثل T2 قابل مشاهده نیست مگر اینکه T1 عمل COMMIT را اجرا کند.

۴- پایداری (Durability):

بر اساس این خاصیت تراکنش هایی که به مرحله انجام (COMMIT) برسند اثرشان ماندنی است و هرگز به طور تصادفی از بین نمی روند. مثلا اگر مبلغی به حسابی واریز شود تراکنش مربوطه انجام یافته، حتی در صورت وقوع آتش سوزی در آن شعبه بانک، مشتری نباید متضرر شود یعنی عمل واریز قبل از اعلام انجام موفق باید در جای دیگری نیز ثبت شده باشد.



استقلال داده ها (Data Independence)

منظور از استقلال داده ها مستقل بودن ذخیره سازی داده ها از کاربرد آنها است و به دو صورت تعبیر می شود:

۱- استقلال فیزیکی داده ها (Physical Data Independence):

در استقلال فیزیکی داده ها اگر تغییری در ذخیره سازی داده ها انجام گیرد (مثلا نوع دیسک عوض شود) برنامه های کاربردی هیچ تغییری نمی کنند.

۲- استقلال منطقی داده ها (Logical Data Independence):

در استقلال منطقی داده ها تغییر تصویر ادراکی بانک از دید کاربران و برنامه های آنها مخفی می ماند. مثلا اگر جدولی چهار ستون داشته و برنامه هایی روی آن ستونها نوشته شده در صورتی که ستون پنجمی به آن اضافه شود برنامه های سابق نیاز به دستکاری ندارند و با همان شکل قبلی قابل اجرا هستند.

نکته مهم:

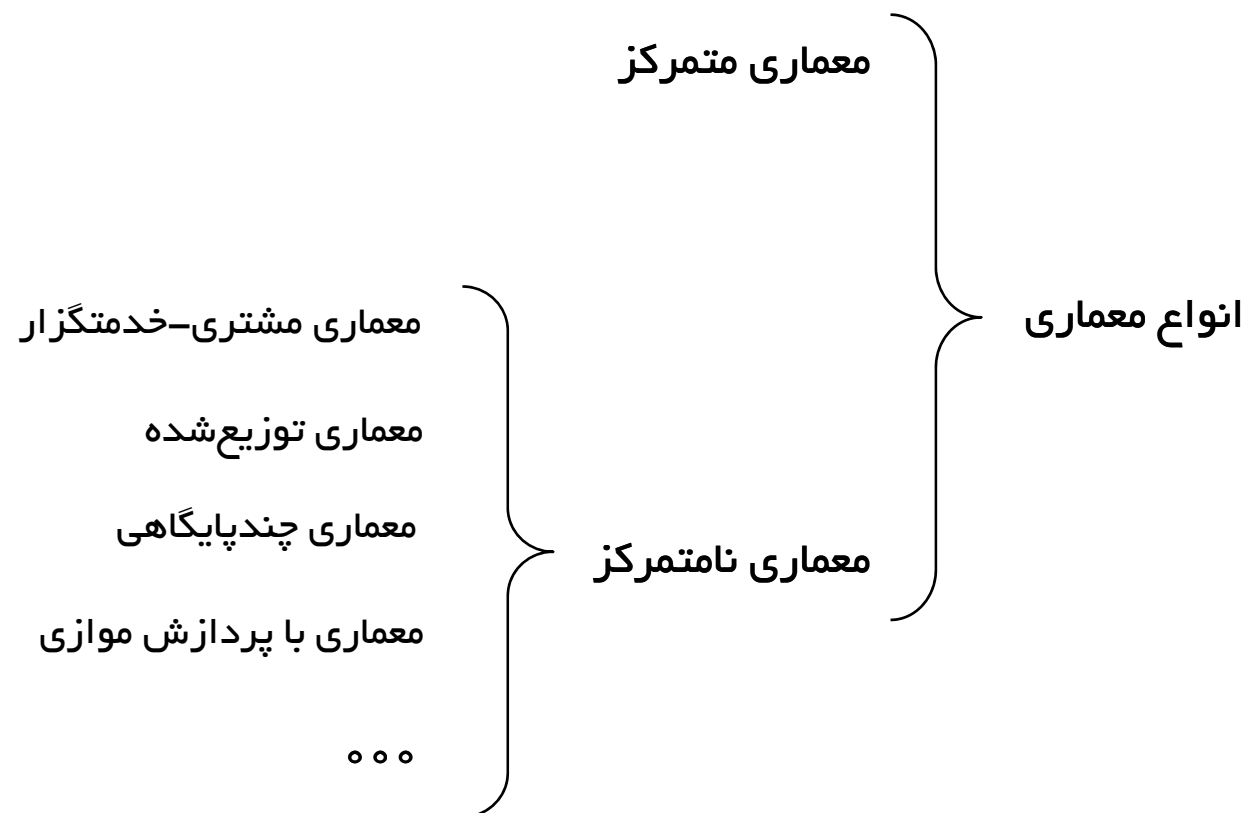
نگاشت مفهومی / داخلی (در معماری ANSI) کلید استقلال فیزیکی داده هاست. و نگاشتها خارجی/ مفهومی کلید استقلال منطقی داده هاست. به عبارت دیگر در استقلال منطقی طراح در تغییرات سطوح ادراکی/ خارجی آزاد است و این تغییرات شامل موجودیتها صفات خاصه و ارتباط بین موجودیتهاست. در استقلال فیزیکی طراح در تغییرات سطوح داخلی/ ادراکی آزاد است و این تغییرات شامل ساختار فایلها ساختارهای ذخیره سازی دستگاههای ذخیره سازی متفاوت است.



دیگر معماریهای سیستم پایگاه داده‌ها

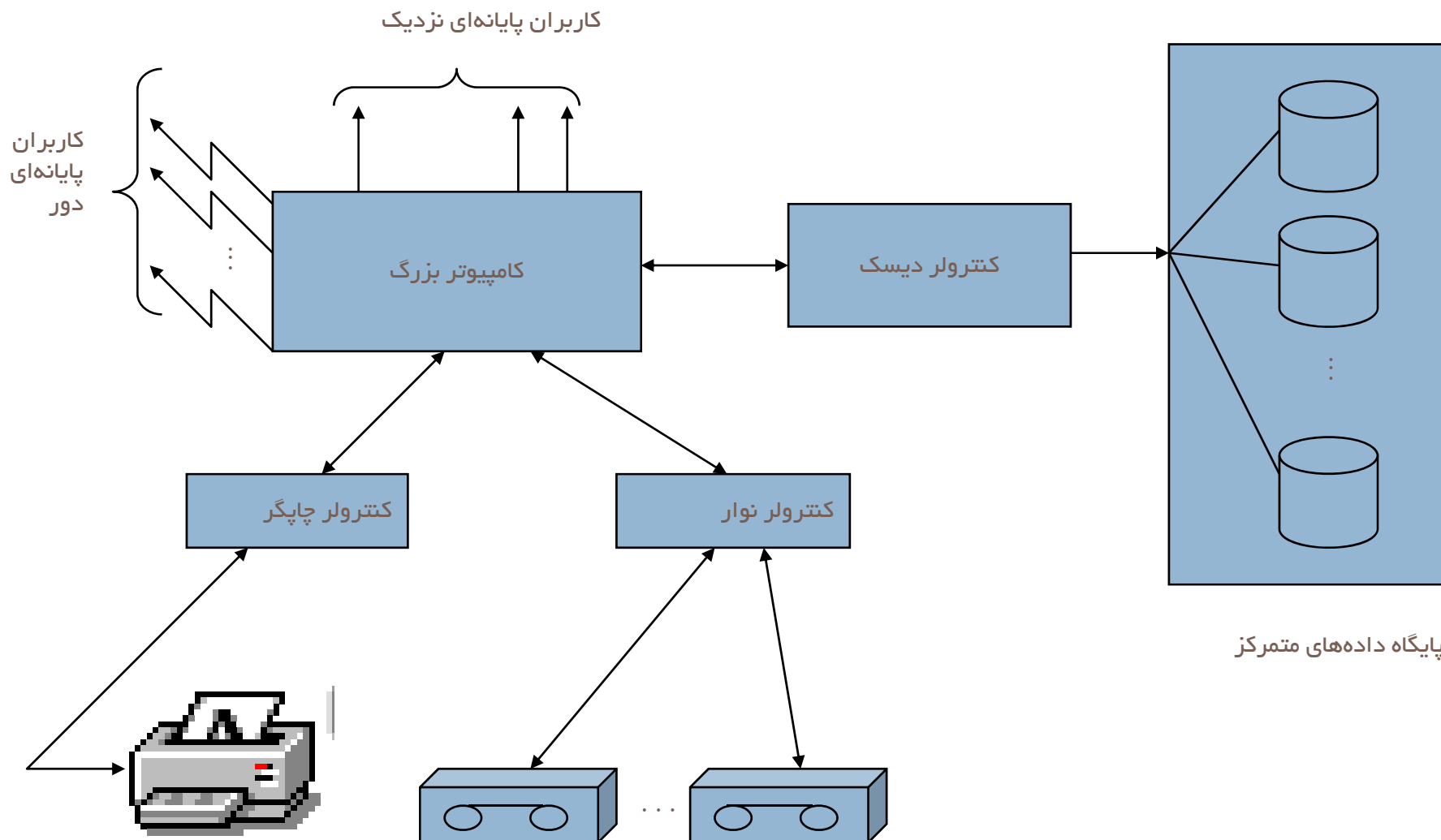
41

منظور، چندی و چونی اجزاء تشکیل‌دهنده سیستم و نیز پیکربندی یا طرز ترکیب اجزاء سیستم و چگونگی تعامل اجزاء با یکدیگر است. در این معماری حداقل یک پایگاه داده‌ها، یک سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها، یک سیستم عامل، یک کامپیوتر با دستگاههای جانبی و تعدادی برنامه کاربردی و کاربر وجود دارند.





در این معماری یک پایگاه داده روی یک سیستم کامپیوتری و بدون ارتباط با سیستم دیگر ایجاد می شود.

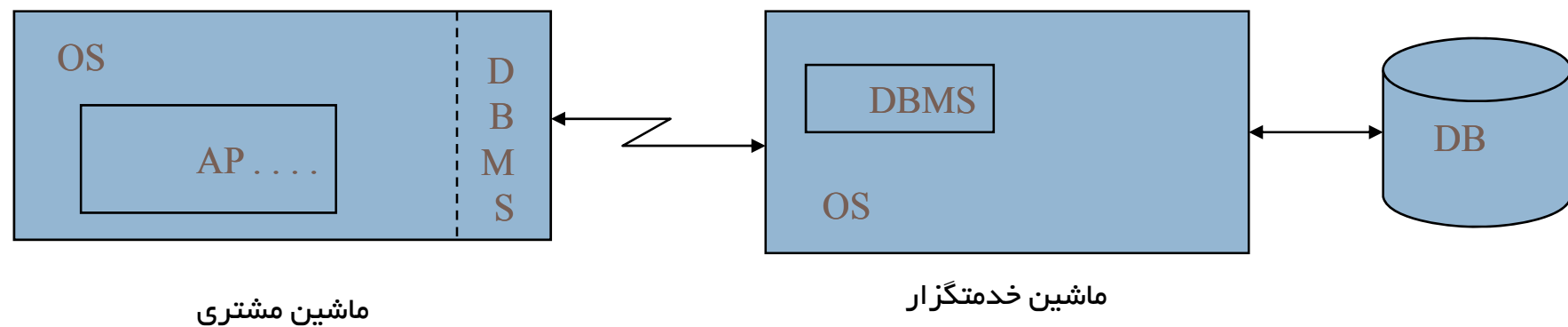




معماری مشتری – خدمتگذار (Client / Server)

43

هر معماری که در آن قسمتی از پردازش را یک برنامه، سیستم یا ماشین انجام دهد و انجام قسمت دیگری از پردازش را از برنامه، سیستم یا ماشین دیگر بخواهد معماری مشتری خدمتگذار نامیده میشود.

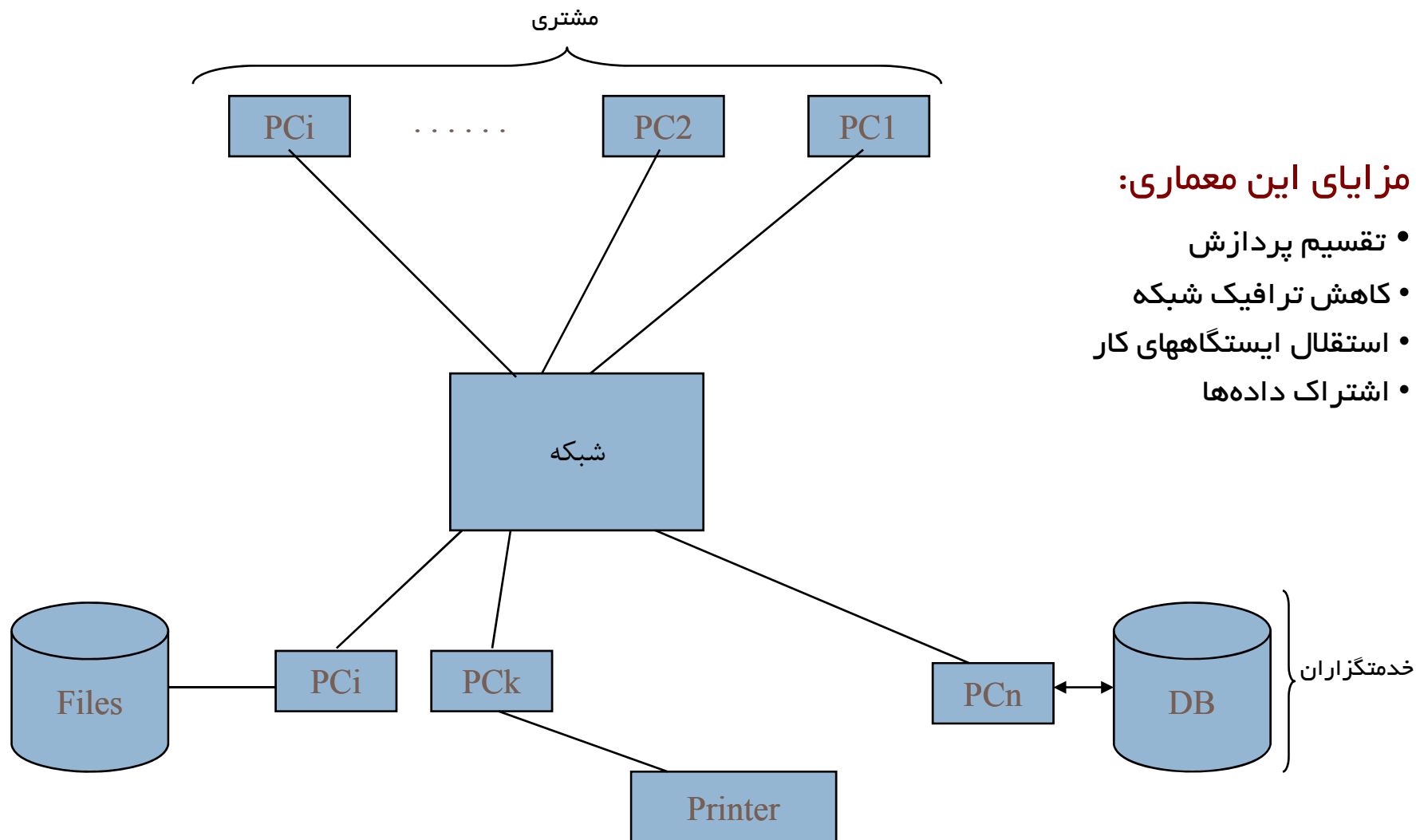




معماری مشتری – خدمتگذار Client / Server

44

طرحهای معماری مشتری – خدمتگذار از نظر پیکربندی سختافزاری در شبکه :



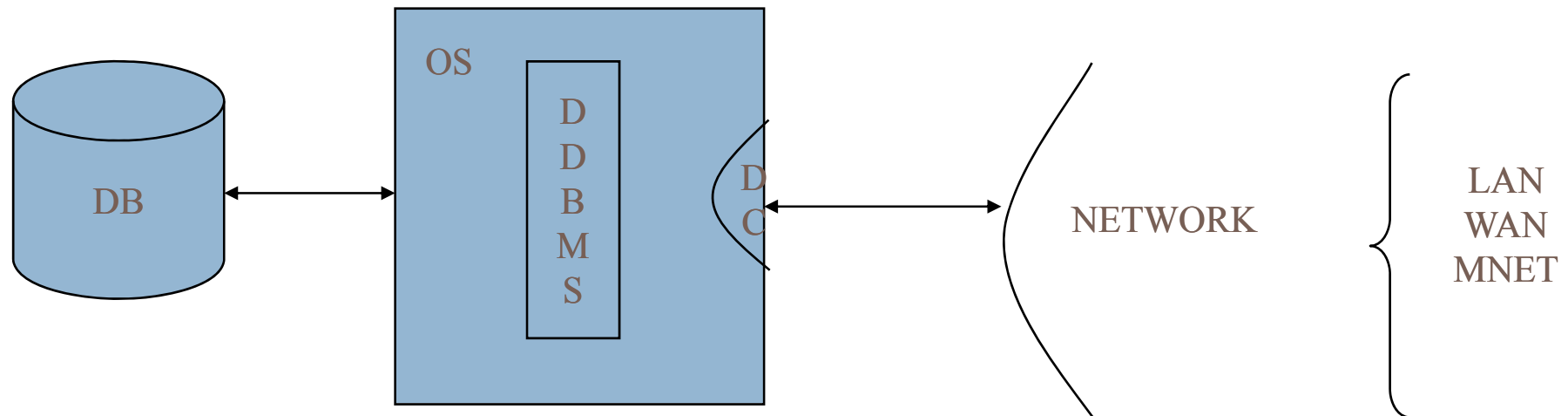


معماری توزیع شده (Distributed Data Base Systems)

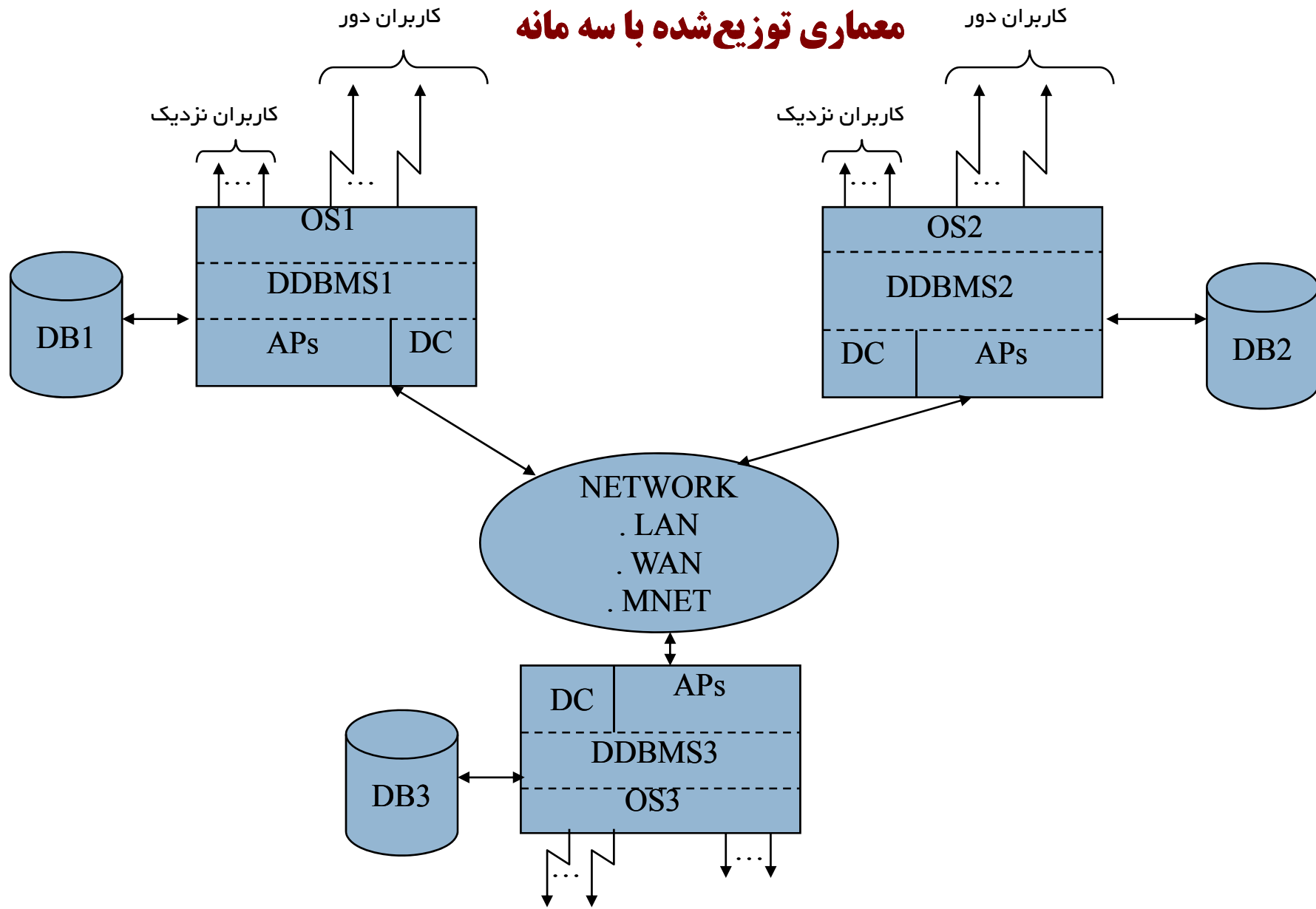
45

مجموعه ای از داده های ذخیره شده که منطقاً به یک سیستم تعلق دارند ولی در مانه های مختلف یک یا بیش از یک شبکه توزیع شده اند.

نمای یک مانه در معماری توزیع شده



معماری توزیع شده با سه مانه



$$DDB = \{DB1+DB2+DB3\}$$



ویژگیهای معماری توزیع شده

- مجموعه‌ای است از داده‌های منطقاً مرتبط و اشتراکی
- داده‌ها به بخشهایی تقسیم و در ماندها توزیع شده‌اند.
- بعضی بخشها ممکن است به طور تکراری در ماندها ذخیره شده باشند.
- ماندها از طریق شبکه بهم مرتبط‌اند.
- داده‌های هر مانده تحت کنترل یک DBMS است.
- DMBS هر مانده، می‌تواند برنامه‌های کاربردی محلی را به طور خودکار اجرا کند.
- هر DBMS حداقل در اجرای یک برنامه کاربردی سرتاسری مشارکت دارد.



مزایای معماری توزیع شده

- سازگاری و هماهنگی با ماهیت سازمانهای نوین.
- کارایی بیشتر در پردازش داده‌ها.
- دستیابی بهتر به داده‌ها.
- اشتراک داده‌ها.
- افزایش پردازش موازی.
- کاهش هزینه ارتباطات.
- تسهیل گسترش سیستم.
- استفاده از پایگاه داده‌های از قبل موجود.

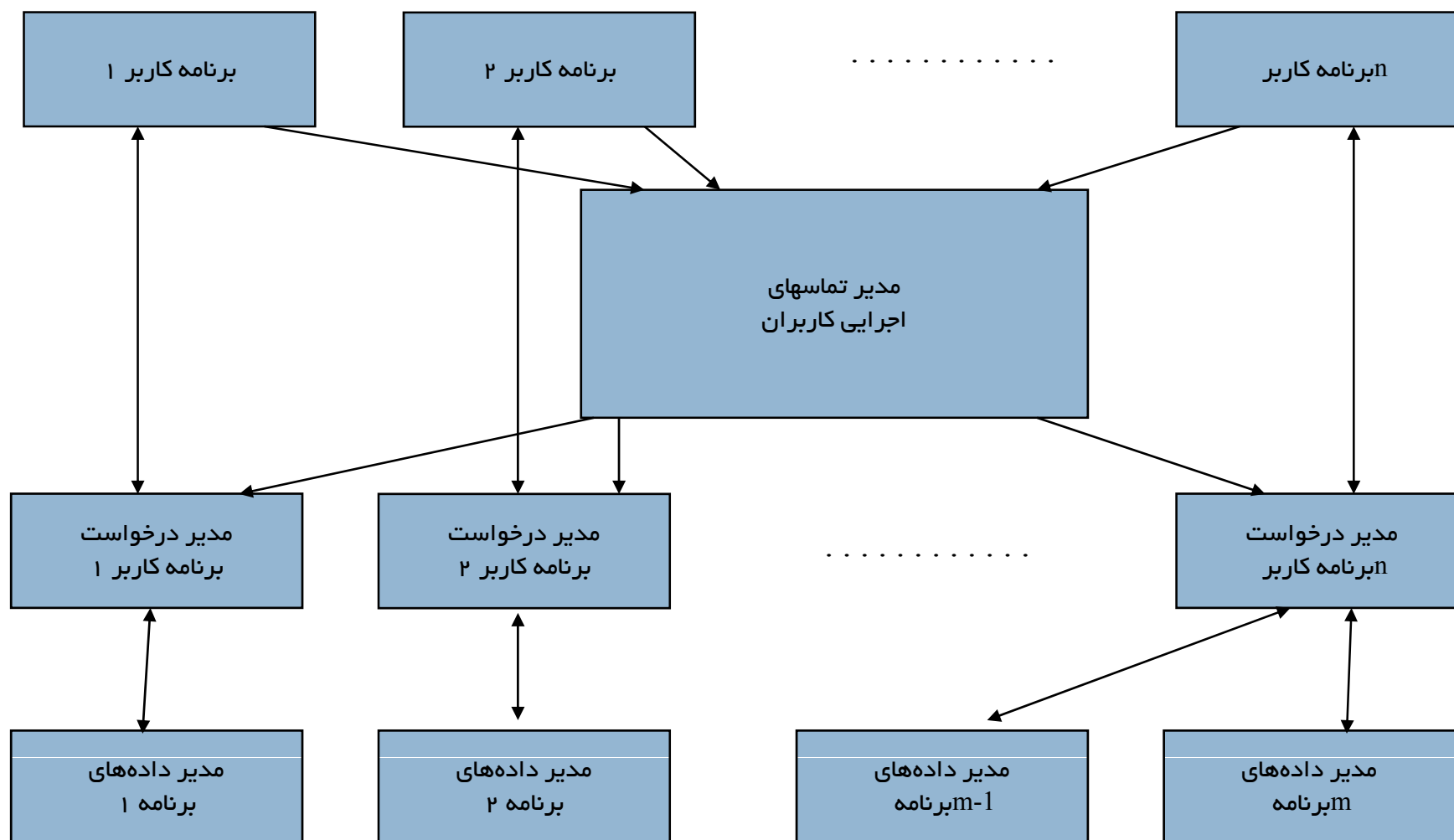
معایب معماری توزیع شده

- پیچیدگی طراحی سیستم.
- پیچیدگی پیاده‌سازی.
- کاهش کارایی در برخی موارد.
- هزینه بیشتر.
- مصرف حافظه بیشتر.



در این گونه سیستمها معمولا تعداد زیادی تراکنش در ثانیه و بطور موازی اجرا می‌شود.

خدمتگذاران برنامه‌های کاربردی



خدمتگذار پایگاه داده‌ها



نمونه تست های امتحانی

۱- می خواهیم در یک سیستم اطلاعاتی به ازای هر یک از فرایندهای سیستم یک رول تعریف کرده وبا اعطای آن به رول مربوطه

کاربر میزان دسترسی کاربران را مشخص نماییم،انجام این کار مربوط به کدام لایه معماری بانک اطلاعات است؟

الف (لایه مفهومی ب)لایه فیزیکی ج) لایه خارجی د) لایه داخلی

۲- می خواهیم با تعریف شاخص چندسطحی برروی اطلاعات کل دانشجویان،داده های آنها را با سرعت بیشتری بازیابی

نماییم تعریف چنین مکانیزمی مربوط به کدام لایه معماری بانک اطلاعاتی است؟

الف (لایه مفهومی ب)لایه منطقی ج) لایه خارجی د) لایه داخلی

۳- کدام یک از موارد زیر شامل استقلال داده نمی شود؟

الف) تعویض نوع دیسک ذخیره سازی ب) حذف جدول از شما (SCHEMA)

ج)اضافه کردن VIEW د) تغییر نوع سیستم عامل سرور بانک اطلاعاتی

۴-کدامیک از دستورات زیر درکاتالوگ سیستم تاثیری ندارد؟

الف) ALTER USER ب) INSERT ج) GRANT د) CREATE TABLE



نمونه تست های امتحانی

۵- کدام گزینه در مورد استفاده از یک سیستم بانک اطلاعاتی غلط است ؟

(الف) ممکن است امنیت آن بدون کنترل های مناسب به مخاطره بیافتد.

(ب) ممکن است نیازمند سخت افزار اضافی باشد.

(ج) ممکن است جامعیت داده بدون کنترل مناسب به مخاطره بیافتد.

(د) سیستم آن پیچیده است و نمی توان آنرا از دید کاربر پنهان کرد.

۶- کدام یک جزو وظایف اصلی DBMS نمی باشد ؟

(الف) تامین امنیت و جامعیت داده ها (ب) کنترل معناها در لغت نامه داده (اعتبارسنجی)

(ج) کنترل همزمانی (همروندی) تراکنش ها (د) نظارت بر عملکرد بانک اطلاعاتی

۷- کدام یک جزو وظایف اصلی DBA نمی باشد ؟

(الف) تعیین نحوه ذخیره سازی داده ها بر روی حافظه جانبی نظیر ایندکس گذاری

(ب) نظارت بر عملکرد بانک اطلاعاتی

(ج) تهیه رویه و استراتژی پشتیبان گیری و نحوه احیاء پایگاه داده

(د) پردازش پرس وجوها

۸- در پایگاه داده ها با کاهش افزونگی، نتیجه حاصله چیست؟

(الف) INCONSISTENCY (ب) INTEGRITY (ج) ATOMICITY (د) SECURITY



نمونه تست های امتحانی

52

۹- تفاوت اصلی امنیت و جامعیت در چه موردی می باشد؟

الف) امنیت به معنای حفاظت از داده ها در مقابل کاربران مجاز جامعیت یعنی حفاظت از داده ها در مقابل کاربران غیرمجاز

ب) هردوی امنیت و جامعیت یعنی حفاظت در برابر کاربران غیر مجاز

ج) امنیت به معنای حفاظت از داده ها در مقابل کاربران غیرمجاز و جامعیت یعنی حفاظت از داده ها در مقابل کاربران مجاز

د) هردوی امنیت و جامعیت یعنی حفاظت در برابر کاربران مجاز