

فصل پنجم

پایگاه داده ها

محمد آزادنیا

azadnia@itrc.ac.ir

09391723415

پاییز 1389

سلسله مراتب داده ها

سلسله مراتب داده ها: داده ها در پایگاه داده ها ، بطور سلسله مراتبی سازماندهی می شوند که این سلسله مراتب شامل موارد زیر است:

1. بیت
2. بایت
3. کاراکتر
4. فیلد
5. رکورد
6. فایل
7. پایگاه داده

سلسله مراتب داده ها

- بیت (bit): کوچکترین واحد حافظه است که می توان یکی از ارقام دودویی (0 و 1) را در آن ذخیره نمود.
 - بایت (byte): به مجموعه بیت ها ، بایت گفته می شود. هر بایت از هشت بیت تشکیل می شود که معرف يك کاراکتر است.
 - کاراکتر: اساسی ترین واحد منطقی داده ، کاراکتر است که شامل حروف الفبا ، اعداد یا علائم خاص است.
- توجه: بیت یا بایت اساسی ترین عنصر داده از دیدگاه حافظه فیزیکی می باشند که بوسیله سخت افزار رایانه ایجاد و ارائه می شوند ولی از دیدگاه کاربر (یعنی از دید منطقی که نقطه مقابل دید فیزیکی است) ، کاراکتر ، پایه ای ترین و اساسی ترین عنصر داده است که می تواند مشاهده و دستکاری شود.
- فیلد (field): مجموعه ای از چند کاراکتر به هم مرتبط است که يك فقره اطلاع راجع به فرد ، موضوع یا کالایی را ارائه کند.
 - رکورد (record): از ترکیب چند فیلد مرتبط به هم ، يك رکورد یا سابقه اطلاعاتی تشکیل می شود.

سلسله مراتب داده ها

- فایل (file): مجموعه ای از رکوردهای بهم مرتبط ، يك فایل یا پرونده اطلاعاتی را بوجود می آورد که می تواند مربوط به يك برنامه کاربردی خاص باشد.

- پایگاه داده (database): از ترکیب چندین فایل بهم مرتبط ، يك پایگاه داده بوجود می آید ، عنصر اساسی طراحی سیستم های اطلاعاتی ، پایگاه داده هاست که عمده ترین عامل یکپارچه کننده سیستم های اطلاعاتی می باشد. بطور کلی >>مجموعه ای از داده های ذخیره شده بصورت مجتمع و مبتنی بر يك ساختار ، با حداقل افزونگی و تحت کنترل متمرکز که استفاده از آن بصورت اشتراکی و همزمان نیز میسر باشد را پایگاه داده گویند. منظور از مجتمع و مبتنی بر يك ساختار این است که داده ها در يك جا ذخیره شده و لازمه این تجمع ساختارمندی است و منظور از عدم افزونگی ، به حداقل رساندن ذخیره داده های تکراری و بهینه سازی استفاده از محیط های ذخیره اطلاعات است.

سلسله مراتب داده ها

● برخی از انواع پایگاه داده ها عبارتند از:

- 1- پایگاه داده های عملیاتی
- 2- پایگاه داده های توزیعی
- 3- پایگاه داده های چندرسانه ای

سلسله مراتب داده ها

1- پایگاه داده های عملیاتی: (operation databases):

این پایگاه های داده ای ، جزئیات داده هایی که برای پشتیبانی از عملیات و فرآیندهای سازمان مورد نیاز است را ذخیره می کنند. مثلاً پایگاه داده منابع انسانی شامل داده هایی درباره مشخصات هر يك از کارکنان ، ساعات کار آنها ، دستمزد ، مزایا و ... مربوط به افراد است.

2- پایگاه داده های توزیعی: (distributed databases):

بسیاری از سازمانها ، نسخه ها یا بخش هایی از پایگاه داده ها را بر روی سرورهای شبکه ای در سایت های مختلف باهدف بهبود عملکرد ایستگاههای کاری و یا تسهیل دسترسی کاربران نهایی به اطلاعات مورد نیاز قرار می دهند. این نوع از پایگاه داده ها ممکن است رونوشتی از پایگاه داده های عملیاتی ، پایگاه داده های چندرسانه ای و یا هر نوع دیگری از پایگاه داده ها باشند.

3- پایگاه داده های چندرسانه ای: (multimedia databases):

بر روی پایگاه داده های چندرسانه ای ، اطلاعات چندرسانه ای وب سایت ها (متن ، گرافیک ، صدا ، تصویر ، ویدئو و ...) ذخیره می شود.

اجزای پایگاه داده ها

● اجزای پایگاه داده ها

الف - داده

ب - ساختار پایگاه داده

ج - سیستم مدیریت پایگاه داده

د - سخت افزار

هـ - نرم افزار

و - کاربران

اجزای پایگاه داده ها

الف-داده:

داده ها مهمترین جزء هر پایگاه داده محسوب می شوند. پایگاه داده ها می توانند همه نوع داده را بصورت عددی ، حرفی ، مختلط و فرم های دیگر ذخیره کنند. داده ها باید قابل اعتماد جدید و دقیق باشند.

ب-ساختار پایگاه داده:

روشی که رکوردها سازماندهی می شوند و با یکدیگر در پایگاه داده مرتبط می شوند را سازمان یا ساختار پایگاه داده می گویند.

ساختار پایگاه داده به دو دسته قابل تقسیم است:

1- ساختار فیزیکی

2- ساختار منطقی

اجزای پایگاه داده ها

1- ساختار فیزیکی:

بیانگر چگونگی حضور داده ها در پایگاه داده هاست. یعنی اینکه چگونه داده ها در يك وسیله رایانه ای یا حافظه داخلی رایانه ذخیره شوند. در واقع ، ساختار فیزیکی داده ها ، چگونگی ذخیره سازی داده ها و نحوه دستیابی به آنها به كمك ابزار ذخیره سازی خارجی تشریح می کند.

● روش های متداول برای سازماندهی فایل ها

1- سازماندهی ترتیبی فایل

2- سازماندهی ترتیبی مبتنی بر شاخص

3- سازماندهی تصادفی یا مستقیم فایل

سازماندهی ترتیبی فایل

● سازماندهی ترتیبی فایل:

این روش ، ساده ترین روش سازماندهی رکوردها در فایل ها محسوب می شود. در این روش ، رکوردها بدون توجه به ارزش یا مقدار واقعی محتوای آنها پشت سرهم ذخیره می شوند یعنی اولین رکورد وارده در ابتدای فایل ، دومین رکورد در جای دوم و به همین ترتیب تا آخرین رکورد در فایل ذخیره می شوند. محدودیت عمده آن این است که نمی توان به يك رکورد بخصوصی دست یافت مگر آنکه تمام رکوردهای قبل از آن خوانده شود.

سازماندهی ترتیبی مبتنی بر شاخص

● سازماندهی ترتیبی مبتنی بر شاخص:

در این روش ، فیلد کلیدی یا فیلد شاخص هر رکورد و مکان فیزیکی آن رکورد بر روی دستگاه ذخیره سازی ، مشخص می شود. این کار به یافتن سریع تر رکورد کمک می کند. به بیان دیگر ، فایل شاخص دار ، آدرس حافظه یا مکان فیزیکی هر قسمت از داده ها را نشان می دهد و دسترسی به داده ها را آسان تر و سریع تر می سازد و نیز دسترسی به داده ها بصورت مستقیم می باشد.

سازماندهی تصادفی یا مستقیم فایل

● سازماندهی تصادفی یا مستقیم فایل:

این روش برای سازماندهی مستقیم فایل بکار می رود. در این روش برای تعیین آدرس فیزیکی يك رکورد، از يك فیلد کلیدی استفاده می شود با این حال، این فرآیند بدون شاخص انجام می گیرد، در عوض بجای شاخص از فرمول ریاضی، که الگوریتم تبدیل نام دارد، برای تبدیل فیلد کلیدی به مکان ذخیره سازی فیزیکی رکورد روی دیسک، استفاده می شود. با بکارگیری ساختار فایل مستقیم می توان به رکوردهای موجود، دسترسی تصادفی پیدا نمود، بدین صورت که بین فیلد کلیدی رکورد و محل فیزیکی رکورد برروی ابزار ذخیره سازی، رابطه ای ریاضی برقرار می شود. این نوع دستیابی، بهترین روش در مورد فایل هایی است که هر يك از مجموعه اطلاعات آنها رابطه ای با بخشهای قبلی و بعدی ندارند مانند پایگاه داده اسامی اعضای کتابخانه.

سلسله مراتب داده ها

2- ساختار منطقی:

نحوه ای که فایل ها ، رکوردها و فیلدها در پایگاه داده با یکدیگر مرتبط می شوند را بیان می دارد. عبارتی ، روابط کلی محیط پایگاه داده و اجزای داده هایش را نشان داده و بسیار شبیه به طریقی است که کتاب ها و مواد کتابخانه روی کارت های شاخص سازماندهی می شوند.

● توجه: در دیدگاه منطقی ، داده ها به صورتی ارائه می شوند که برای کاربران نهایی یا متخصصان تجاری قابل درك باشند در حالیکه در دیدگاه فیزیکی نشان داده می شود که داده ها چگونه بصورت واقعی روی وسیله ذخیره سازی فیزیکی سازماندهی می شوند.

برخی از مدل های پایگاه داده از دیدگاه منطقی

برخی از مدل های پایگاه داده از دیدگاه منطقی

1- مدل سلسله مراتبی

2- مدل شبکه ای

3- مدل رابطه ای

سلسله مراتب داده ها

● مدل سلسله مراتبی:

در این مدل ، داده های هر قسمت به قسمت دیگر و بصورت سلسله مراتب همانند نمودار سازمانی مربوط می شود. بزرگترین مزیت مدل سلسله مراتبی ، سرعت و کارایی آن در جستجوی اطلاعات است. در این ساختار ، داده ها به شکل سلسله مراتب ، ذخیره شده و این واقعیت به چشم می آید که هر سطح ، يك رابطه والد- فرزند ، با سطح ما قبل خود دارد. هر بچه فقط می تواند يك والد داشته باشد ولی هر والدین می تواند چندین بچه داشته باشد.

مدل شبکه ای

● مدل شبکه ای:

شکل تغییر یافته ی ساختار سلسله مراتبی است که برپایه دو سازه مهم یعنی مجموعه ها و رگوردها ساخته می شود و برخلاف روش سلسله مراتبی که از درخت استفاده می کند ، گراف را به کار می گیرد. مزیت آن نسبت به مدل سلسله مراتبی در فراهم سازی ارتباط بیشترین موجودیت هاست. در مدل سلسله مراتبی ارتباطات يك به چند نشان داده می شوند در حالیکه مدل های شبکه های ، داده را بصورت منطقی با ارتباطات چند به چند نمایش می دهند بنحویکه يك بچه می تواند بیش از يك والد داشته باشد.

مدل رابطه ای:

● مدل رابطه ای:

روشی برای برقراری روابط بین رکوردهاست که بطور صریح این رابطه بیان نمی گردد. عبارتی ، لزومی به قرار گرفتن فیلدهای ارتباطی خاص در رکوردها نمی باشد. در این مدل ، تمام داده های پایگاه داده بصورت جدول های دوبعدی ساده نشان داده می شوند که روابط نام دارند و از قبل تعریف شده نبوده و کاربر پایگاه داده وقتی که از آن استفاده می کند ، تصمیم می گیرد که چطور ، جداول و سطرهایش بهم مرتبط گردند و چون اجازه می دهد کاربر ، روابط را آنگونه که ضرورت دارد ، تغییر دهد ؛ بعنوان ساختاری انعطاف پذیر شناخته شده است.

توجه: بیشترین کارایی پردازش داده ها در مدل سلسله مراتبی است ولی میزان استقلال داده ها در این مدل اندک است و نیز در آن امکان وارد کردن واحدهای متسقل وجود ندارد در حالیکه درمدل رابطه ای ، کارایی پردازش داده ها پایین بوده ولی میزان انعطاف پذیری و استقلال داده ها بالا بوده و امکان وارد کردن واحدهای مستقل میسر می باشد و پیچیدگی آن نیز نسبت به مدل سلسله مراتبی پایین می باشد.

سیستم مدیریت پایگاه داده:

ج-سیستم مدیریت پایگاه داده:

شامل برنامه هایی جهت ذخیره سازی و بازیافت داده ها و از سویی دیگر اداره پایگاه داده ها می باشد. بعبارتی ، يك فعاليت مدیریتی است که فناوری های سیستم های اطلاعاتی از قبیل مدیریت پایگاه داده ، انبار داده ها و دیگر ابزار مدیریت داده را برای اداره کردن منابع داده سازمان ، جهت برآورده کردن نیازهای اطلاعاتی داخلی و خارجی بکار می گیرد. اصطلاح پایگاه داده و سیستم مدیریت داده ، مترادف هم نیستند. پایگاه داده ، منبع مفهومی سازمان است و سیستم مدیریت پایگاه داده ، يك نرم افزار است که این منبع را اداره می کند. سیستم مدیریت پایگاه داده دارای رویه هایی برای اداره کردن پایگاه داده است.

رویه های سیستم مدیریت پایگاه داده

- رویه در واقع يك فرآیند مرحله به مرحله برای دستیابی به يك نتیجه خاص است.

- رویه های سیستم مدیریت پایگاه داده

- 1- برنامه ریزی پایگاه داده

- 2- طراحی پایگاه داده

- 3- ایجاد پایگاه داده

- 4- نگهداری پایگاه داده

- 5- تجزیه و تحلیل بکارگیری داده ها

- 6- نظارت بر رویه های امنیتی

اجزاء سیستم مدیریت پایگاه داده

● اجزاء سیستم مدیریت پایگاه داده

1- زبان تعریف داده

2- زبان دستکاری داده

3- فرهنگ داده

زبان تعریف داده

● زبان تعریف داده:

زبانی رسمی است که توسط برنامه نویس ها برای تعیین محتوا و ساختار پایگاه داده بکار گرفته می شود. این زبان جهت ایجاد و تشریح داده ها و تعیین برنامه زمانبندی شده ، در سیستم مدیریت پایگاه داده بکار گرفته می شود.

● زبان دستکاری داده ها:

زبانی که در ارتباط با زبانهای نسل سوم و چهارم بوده و جهت پردازش و دستکاری داده ها در پایگاه داده ها بکار می رود می باشد. این زبان ، فرمان هایی دارد که به کاربران نهایی و متخصصان برنامه نویس امکان میدهد ، داده ها را از پایگاه داده ها جمع آوری و نیازهای اطاعاتی را برآورده کنند و برنامه های کاربردی را توسعه بخشند. با این زبانها نمی توان وظایف برنامه نویسی پیچیده بصورت کارآ انجام داد.

● فرهنگ داده:

داده ها و خصوصیات آنها از قبیل مکان ، اندازه و نوع داده را تشریح می کند.

وظایف اصلی سیستم مدیریت پایگاه داده

• وظایف اصلی سیستم مدیریت پایگاه داده:

1- ذخیره و بازیافت داده ها

2- تعریف ، ایجاد و سازماندهی پایگاه داده ها

3- ورود و پردازش داده ها

4- یکپارچه کردن پایگاه داده ها

5- کاهش افزونگی داده ها

6- روایی داده ها

7- شکل بندی و گزارش دهی

افزونگی / روایی داده ها

● افزونگی داده ها:

تکرار داده ها در بین پایگاه داده ها را افزونگی گویند که کاهش افزونگی یا تکرار ، یکی از وظایف سیستم مدیریت پایگاه داده هاست.

● روایی داده ها:

اعتبار داده ها با توجه به نوع و اندازه آنها را روایی داده ها گویند که تعیین این اعتبار به عهده سیستم مدیریت پایگاه داده هاست.

سخت افزار ، نرم افزار و کاربران

د-سخت افزار:

سخت افزار مورد نیاز پایگاه داده که شامل سخت افزار ذخیره سازی داده ، سخت افزار پردازنده های مرکزی و سخت افزار ارتباطی می شود.

ه-نرم افزار:

شامل خود سیستم مدیریت پایگاه داده و برنامه های کاربردی ، سیستم عامل و نیز نرم افزارهای شبکه است.

و-کاربران:

شامل چهار گروه عمده مدیران پایگاه داده ، طراحان پایگاه داده ، برنامه نویسان پایگاه داده و کاربران نهایی یا استفاده کنندگان سیستم می شود.

سوالات؟