

به نام آنکه جان را فکرت آموخت

چراغ دل به نور جان برافروخت

پایگاه داده ها (بانک اطلاعاتی)

نوع درس : تئوری

دوره : کارشناسی

رشته : مهندسی کامپیوتر

تعداد واحد : ۳

مدرس : علیرضا عظیمی

بانک اطلاعات چیست ؟

سه نوع نگرش یا دیدگاه تاریخی نسبت به پردازش داده یا Data Processing وجود دارد .

پردازش داده یا Data Processing مبحث اصلی این درس می باشد . در دوره ها و دانشگاه های مختلف جهان به طور متفاوتی با آن برخورد می شود اما در دانشگاه های ایران 3 درس مرتبط با پردازش داده ها وجود دارد . یکی از این درس ها ذخیره و بازیابی اطلاعات می باشد که به دلیل نگرش سنتی نسبت به پردازش داده ها در برخی از دوره ها تدریس نمی گردد . نگرش سنتی نسبت به پردازش داده ها یعنی مسئول داده ها انسان ها هستند و این خیلی مناسب نمی باشد .

مثلا در سازمانی مانند بانک جهانی که کارها و Application های زیادی وجود دارد و کاربران زیادی نیز وجود دارند و داده های زیادی را نیز در اختیار دارند ، اگر کاربران مختلف به همه داده ها دسترسی داشته و مسئول آنها باشند سیستم جوابگو نخواهد بود .

بدین صورت که داده های مختلفی که در اختیار کاربران متفاوت قرار دارد از یکدیگر جداست و کاربران قادر به قرار دادن این داده ها به صورت یکپارچه در اختیار دیگران نیستند .

بنابراین بسیاری از داده ها مجددا تکرار شده و ساماندهی مناسبی ندارند . که این مطالب در درس ذخیره و بازیابی اطلاعات مورد بررسی قرار می گیرد . تفاوت عمده این درس که نگرش بانک اطلاعاتی نسبت به داده هاست با درس ذخیره و بازیابی اطلاعات این است که :

داده ها در اختیار انسان ها نیستند یک نرم افزار قدرتمند بنام نظام مدیریت بانک اطلاعات یا Database Management System یا DBMS این داده ها در اختیار این نرم افزار می باشد .

این نرم افزار مانند یک حصار نفوذ ناپذیر داده ها را در اختیار دارد و هرگونه دستیابی به داده ها باید از طریق DBMS انجام گیرد .

نظام مدیریت بانک اطلاعات (DBMS یا Database Management System) همه داده ها در بانک اطلاعات در اختیار DBMS است .

که هرگونه دستیابی به داده ها می بایست از طریق DBMS انجام شود . و این نرم افزار مانند یک حصار نفوذ ناپذیر داده ها را در اختیار دارد و که هرگونه دستیابی به داده ها می بایست از طریق DBMS انجام شود .

DBMS امکاناتی را در اختیار افراد قرار می دهد تا قادر به استخراج اطلاعات مورد نیازشان باشند .

در بانک اطلاعات تمامی پرونده ها فقط و فقط در اختیار **DBMS** است و کاربران درخواست های خود را به تسلیم می کنند تا در صورت صلاحدید آن را انجام دهد .
آیا نفوذ در **DBMS** غیر ممکن است ؟

خیر

اگر چنین تصمیم مطلقى گرفته شود رفع اشکالات داده ها و نیز اضافه کردن داده ها غیر ممکن است و این موضوع باعث بروز مشکلاتی در بانک اطلاعاتی می گردد .

بنابراین

DBMS برای کاربران نفوذناپذیر است اما مسئولین سیستم قادر به عبور از حفاظ **DBMS** می باشند .

مهم ترین افرادی که قادر به عبور از مرز **DBMS** می باشند عبارتند از :
برای راهبری **DBMS** و دادن اطلاعات به آن و انجام تغییرات و امور مشابه به دو نوع نیروی انسانی نیاز می باشد :

مدیر بانک اطلاعات (**DBA** یا **Database Administrator**)

یک شخص یا یک تیم که مسئولیت تمام رویدادهای بانک اطلاعات را از ابتدا تا انتها بر عهده دارد . افراد دیگر زیر نظر این تیم فعالیت می نمایند و مسئولیت برآورده کردن نیازهای کاربران سیستم نیز بر عهده این تیم می باشد .
که مسئولیت تصمیم گیری و طراحی را به عهده دارد . این مسئولیت ممکن است به یک شخص و یا در بانک های اطلاعات بزرگ به یک تیم محول شود .

برنامه ساز بانک اطلاعات (**DBP** یا **Database Programmer**)

که تصمیمات مدیر را به پیاده سازی می کند .

مهم ترین تیم برای انجام فعالیت های **DBA** می باشد و در رابطه با کاربران

قرار دارند .

تیم های دیگری نیز در اختیار DBA قرار دارند مانند :

Database Designer یا طراحان سیستم که در رابطه با کاربران قرار ندارند .

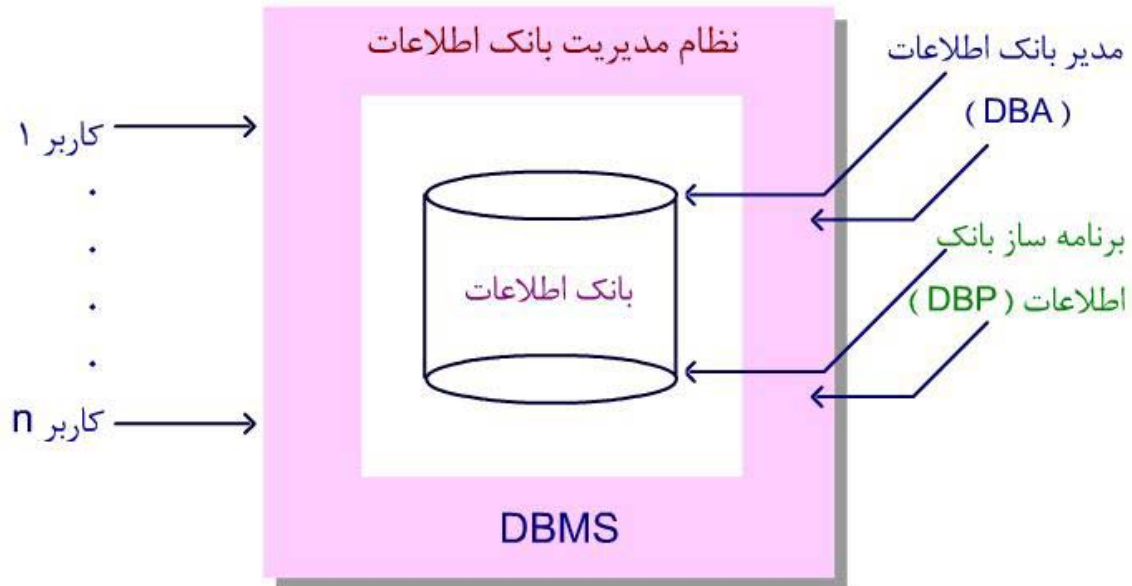
نظام بانک اطلاعات (Database System)

هر چیز که در رابطه با داده ها قرار می گیرد و مهم ترین آن ها عبارتند از :

داده ها

نرم افزارها

انسان ها





چنین نرم افزار پیچیده ای را چگونه می توان طراحی کرد؟
داده ها را چگونه می توان طراحی نمود که هم نرم افزار و هم کاربران به آسانی به آن ها دسترسی داشته و قادر به درک آن ها باشند؟

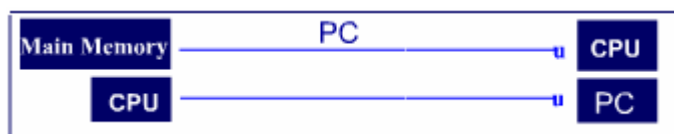
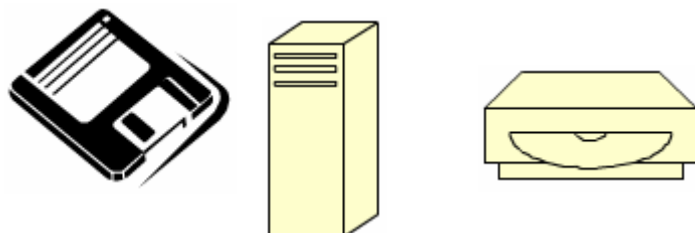
معماری بانک اطلاعات (Database Architecture)



● رسانه

مانند دیسک و نوار مغناطیسی و CD به حافظه ای گفته می شود که مستقیماً در دسترس کامپیوتر نیست .

و بنابراین سرعت بسیار پایینی دارد .



فرض ما بر این است که داده های ما در بانک اطلاعات روی رسانه ها هستند .
سرعت رسانه ها به مراتب پایین تر از سرعت حافظه اصلی و CPU می باشد .
طراح بانک اطلاعات وظیفه طراحی نحوه قرار گرفتن اطلاعات روی رسانه ها را بر عهده
دارد .مهم ترین آن هاعبارتند از :

- پرونده ها

شکل های متفاوتی که داده ها روی رسانه ها قرار می گیرند که سرعت بازیابی آن ها
سریع باشد .

- شاخص ها

ساختار های اضافی که در رابطه داده های روی رسانه ها تا قادر به نگهداری محل ذخیره
هر داده برای دستیابی سریع به آنها باشد .

معماری بانک اطلاعات (Database Architecture)



در یک سیستم کاربران متفاوت با نیاز های متفاوت وجود دارند .



کاربران در سیستم دانشگاه

دانشجویان ← از منزل قادر به دستیابی به گروه های درسی باشند.

مسئولین آموزش دانشکده ← قادر به ورود و تغییر نمره دانشجویان باشند .



تصویر خارجی

مجموعه نیاز های کاربران به شکلی که کاربران به راحتی بتوانند با سیستم ارتباط برقرار کنند .



به شکل فیزیکی مانند فایل و بیت و بایت برای کاربران برقراری ارتباط آسان نبوده و

باید شکل اطلاعات را تغییر داد. این مفهوم انتزاع (Abstraction) نام دارد.

نام دانشجو	Table	A	B	C	Class Date	نام درس
شماره دانشجویی					نام استاد	نام گروه درسی
					شماره دانشکده	
					شماره ترم	



انتزاع (Abstraction)

بیان داده های پیچیده روی رسانه ها به شکل ساده تر در اختیار کاربران بهترین شکل بیان داده ها برای کاربران رابطه یا Relation یا جدول دو بعدی می باشد. رابطه مفهوم تئوریک این مفهوم بوده و جدول حالت پیاده سازی آن می باشد.



سیستم دانشگاه

جدول دانشجو ← شماره دانشجویی
جدول دانشجو ← نام
جدول استاد ← شهر تولد
جدول مسئولین آموزش ← جدول درس
جدول گروه درسی
جدول دانشکده



جدول شامل دو بخش می باشد :

- ستون : اطلاعاتی که مستقیماً به جدول مربوط می باشد .
- سطر : هر عضو جدول یک سطر در اختیار دارد .



در جدول دانشجو هر دانشجو یک سطر را به خود اختصاص می دهد .



سوال

چگونه می توان بین دیدهای مختلف کاربران و بانک اطلاعات ارتباط برقرار نمود ؟
راه حل معماری بانک اطلاعات این است که می توان از مکانیزم انتزاعی جدول برای طراحی کل بانک اطلاعات استفاده نمود .
اتصال لایه تصویر ادراکی خاص به لایه تصویر فیزیکی کار آسانی می باشد .
زیرا هر دو کل بانک اطلاعات را شامل می گردد .



سوال آیا فقط جدول به عنوان مکانیزم انتزاع وجود دارد؟

آیا مکانیزم های انتزاعی دیگری نیز وجود دارد؟

مدل های بانک اطلاعات

بدین معنی که هر یک از مکانیزم های انتزاع در قالب یک مدل بانک اطلاعات بیان گردند .

- مدل های قدیمی
- مدل سنتی یا مدل رابطه ای
- مدل های جدید یا مدل های معنایی - فرا رابطه ای

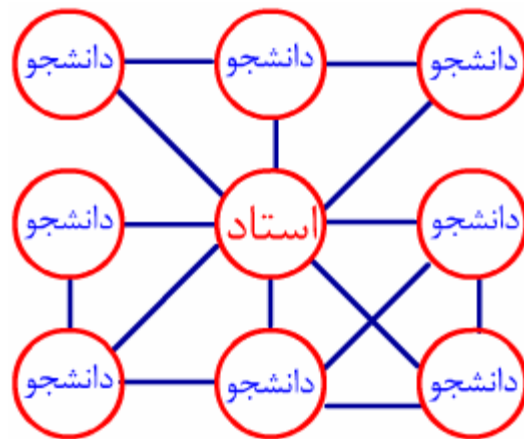
مدل های قدیمی

● مدل سلسله مراتبی (Hierarchical Model)

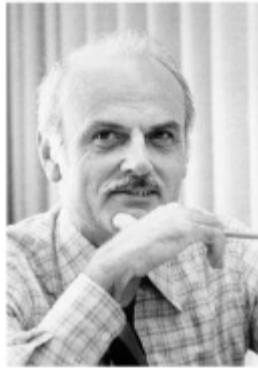
در مدل سلسله مراتبی از درخت برای سازماندهی داده ها استفاده می شود .

● مدل شبکه ای (Network Model)

در مدل شبکه ای از گراف برای سازماندهی داده ها استفاده می شود .



قبل از اوایل دهه هفتاد مدلی توسط شخصی به نام **E.F.Codd** پیشنهاد شد .

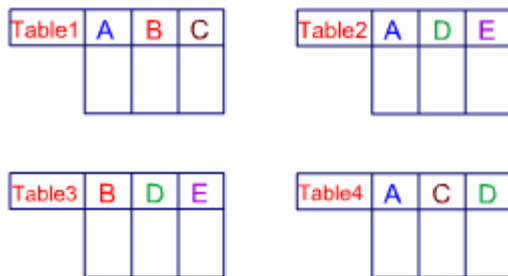


مدل سنتی یا مدل رابطه ای

در این روش مکانیزم انتزاعی جداول دو بعدی و به هم پیوسته (Inter Connected Tables) هستند .

مفهوم سنتی در مواردی مورد استفاده قرار می گیرد که آنچه که ارائه می شود قدیمی است اما هنوز مورد استفاده قرار می گیرد .

مدل رابطه ای یک مدل قدیمی می باشد اما هنوز بر جهان بانک اطلاعات حکومت می نماید



دلایل استفاده از مدل رابطه ای عبارتند از :

- سادگی
- کارآیی
- مورد پذیرش افراد بسیاری در سطح جهان است .
- نرم افزار های بسیاری بر مبنای آن تولید شده است .

مهم ترین ایراد مدل رابطه ای

دید سنتی این مدل نسبت به داده ها می باشد و داده ها را تنها به شکل های عددی و الفبایی و ... در نظر دارد .

در بسیاری از کاربردها داده ها پیچیده ای مثل **Image** ها به دلیل حجم زیاد نمی توان آن را ستونی از یک جدول در نظر گرفت

از طرفی کاربردهایی وجود دارند که به طور معمول با داده ها برخورد ندارند . در این صورت به مدل های خاصی نیاز می باشد که در قالب جدول نمی گنجند .

مدل های جدید یا مدل های معنایی - فرا رابطه ای

برخی از مدل های جدید عبارتند از :

- مدل شیء رابطه ای (Object - Relational)

به صورت جدول به داده ها نگاه می کند مگر بخش هایی که امکان پذیر نیست .

- مدل شیء گرا (Object - Oriented)

به داده ها به صورت شیء نگاه می کند .

دادگان یا Meta Data (فرا رابطه)

Meta Data



"Data about Data" یا داده هایی که در رابطه با داده ها هستند .



سوال داده های مربوط به سیستم دانشگاه را که عبارت است از :

جداول دانشجو و استاد و درس و ... را ملاحظه نمودید .

این داده ها در حافظه های کامپیوتر به همراه شاخص ها و سایر موارد مربوط به آن ها وجود دارند .

آیا داده های دیگری نیز وجود دارند ؟

بله



این که چه کسانی حق استفاده و دسترسی به داده ها را دارند نیز یک داده است .

بنابراین باید به طور مشخص تعریف شود که چه افرادی به چه بخشی از چه داده هایی

یا از چه جداولی حق دسترسی دارند .

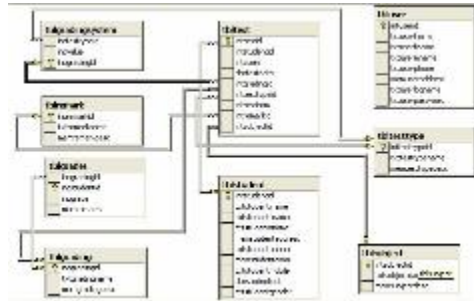
تمام داده هایی را که در رابطه با داده اصلی هستند "Meta Data" می نامیم .



این دادگان در کاتالوگ سیستم نگهداری می شوند اما یک بخش مشخص از کاتالوگ

سیستم وجود دارد که به آن لغتنامه داده ها (Data Dictionary) می نامیم .

مفهوم لغت نامه داده ها همان مفهومی می باشد که در کتاب های لغت به آن می پردازیم .



لغتنامه کتابی است که کلمات استفاده شده در یک زبان را تعریف می کند .

لغتنامه داده ها (Data Dictionary)

یک نرم افزار و مکانیزم هایی که همراه آن نرم افزار است که کلمات مختلف مورد استفاده در بانک اطلاعاتی را تعریف می کند .



بانک اطلاعات آموزش دانشگاه

Student ← دانشجو

Avg ← میانگین

کاربرد لغتنامه داده ها

افراد مختلفی که در رابطه با سیستم هستند می توانند اطلاعات لازم را از لغتنامه داده ها دریافت کنند. در بانک های اطلاعات توزیع شده یا نامتمرکز کاربرد لغتنامه داده ها بسیار بسیار وسیع تر و با ارزش تر می باشد .



بانک های اطلاعات توزیع شده

بانک اطلاعاتی که هم داده ها و هم کاربران آن توزیع شده می باشد .