

# اصول طراحی پایگاه داده ها

Designing Principles of Databases

ساناز شهرآئینی

# فصل اول

- مقدمه
- مفهوم داده و اطلاع
- مفهوم موجودیت و صفت خاصه
- مدیر داده و مدیر پایگاه داده
- ویژگی های داده در پایگاه داده
- روش های ذخیره سازی داده ها
- ویژگی های سیستم پایگاه داده
- عناصر اصلی سیستم پایگاه داده
- مزایا و معایب سیستم پایگاه داده

## پایگاه داده ها و عناصر اصلی آن

### Database and Its Elements

# مقدمه

- سیستم پایگاه داده چیزی بیش از یک سیستم کامپیوتری نگهداری رکوردها نیست که وظیفه آن نگهداری اطلاعات و ارائه آنها در پاسخ به درخواست کاربران است.
- در ساده ترین وجه، پایگاه داده مانند مخزنی است که اطلاعات و داده ها به صورت منسجم و احتمالاً ساخت یافته در آن نگهداری می شود.
- وقتی داده در قالب بانک اطلاعاتی یا پایگاه داده (Database) سازماندهی می شود، کاربر عادی و برنامه نویس نیاز به دانستن جزئیات ذخیره سازی داده ها ندارند.

# مفهوم داده و اطلاع

## ■ تعریف داده

- ◀ مقادیر خاصی که بطور واقعی در پایگاه ذخیره می شوند
- ◀ هر مجموعه ای از واقعیات
- ◀ واقعیت معلومی که می توان واقعیت دیگری را از آن استنباط کرد

## ■ تعریف اطلاع

- ◀ داده پردازش شده که توسط کاربران استفاده می شود
- ◀ داده ای است که سازمان یافته تا چیزی به ما بیان کند
- ◀ داده ای است که به همراه خود تعریف یا توصیفی داشته باشد

# مفهوم موجودیت و صفت خاصه

- تعریف داده در مفاهیم پایگاه داده
  - ◀ مقادیر صفات خاصه انواع موجودیت ها
- تعریف موجودیت
  - ◀ مفهوم کلی یک پدیده، شیء یا فردی که در مورد آن میخواهیم اطلاع داشته باشیم.
  - ◀ نمایانگر چیزهایی است که در بانک اطلاعاتی وجود خارجی دارند.
- تعریف صفت خاصه
  - ◀ ویژگی جداساز یک نوع موجودیت از نوع دیگر

# مفهوم موجودیت و صفت خاصه

- در جهان هستی سه عنصر شیء و فرد و پدیده را داریم.
- به اعضا و اجزای هر یک از این سه دسته عنصر، موجودیت می گوییم.
  - ◀ ماشین، توپ، علی، مریم، زلزله، برف و ...
- عامل تفاوت بین اعضای هر یک از این سه دسته و همچنین عامل تفاوت بین اعضای یک دسته با هم، صفت خاصه گفته می شود.
  - ◀ داشتن چرخ، رنگ چشم، رنگ پوست، قدرت تخریب و ...
- به مجموعه ای از موجودیت ها، **مجموعه عملیاتی** می گویند.
- در یک مجموعه عملیاتی، موجودیت ها با هم **ارتباط** دارند.

# مدیر داده و مدیر پایگاه داده

- در سیستم پایگاه داده به شخصی که مسئول اداره داده ها می باشد، **مدیر داده (Data Administrator)** می گویند.

- ◀ وظیفه مدیر داده، تصمیم گیری در مورد اینکه چه داده هایی در پایگاه ذخیره شوند و چگونگی نگهداری داده ها و کار کردن با آنها، می باشد.

- شخصی که مسئول پیاده سازی تصمیمات مدیر داده است، **مدیر پایگاه داده (DataBase Administrator)** نام دارد.

- ◀ ایجاد پایگاه داده واقعی و پیاده سازی کنترل های تکنیکی مورد نیاز برای اعمال تصمیمات مدیر داده و ایجاد اطمینان از اجرای کارآمد عملیات سیستم، از وظایف مدیر پایگاه داده است.

# ویژگی های داده در پایگاه داده

- **اشتراکی شدن (Shared):** داده بین دو یا چند نفر به اشتراک گذاشته می شود.
- **ماندگاری (Persistence):** داده درون پایگاه داده از بین نمی رود مگر آنکه بوسیله سیستم پایگاه داده تغییر کند.
- **امنیت (Security):** داده درون پایگاه داده از دسترسی غیر مجاز و تغییر و تخریب بدون مجوز مصون است.
- **اعتبار (Validity)، جامعیت (Integrity) یا صحت (Correctness):** به درستی داده درون پایگاه داده نسبت به محیط واقعی اشاره می کند.
- **سازگاری (Consistency):** داده موجود در پایگاه داده با مقدار واقعی داده در دنیای خارج سازگار است.
- **کاهش افزونگی (Non Redundancy):** افزونگی یعنی هیچ دو فقره داده در پایگاه معرف یک شیء یکسان در خارج نیستند.
- **استقلال (Independence):** تغییر در نمایش فیزیکی، تکنیک های دستیابی و سازماندهی داده، تأثیری روی برنامه های کاربردی ندارد.



# روش های ذخیره سازی داده ها

## ■ سیستم فایلینگ

◀ داده ها در فایل های مجزا ذخیره شده و هر برنامه کاربردی تنها به فایل داده ای خود می تواند رجوع کند.

◆ افزونگی و ناسازگاری داده های موجود در فایل های مختلف یک برنامه، مشکل دسترسی و نیاز به برنامه جدیدی برای هر کار، مشکلات امنیتی حاصل از دسترسی بدون کنترل کاربران از جمله معایب این سیستم است.

## ■ سیستم پایگاه داده

◀ کلیه داده ها بصورت مجتمع در پایگاه ذخیره می شوند ولی هر کاربر دید خاص خود را نسبت به داده ها دارد. کاربران می توانند بصورت مشترک با پایگاه داده کار کنند.

# روش های ذخیره سازی داده ها

- در سیستم پایگاه داده نرم افزاری به نام **سیستم مدیریت پایگاه داده DBMS** به عنوان واسط بین برنامه های کاربردی و پایگاه داده وجود دارد.
- یک پایگاه داده شامل بخش های زیر است:
  - ◀ **برنامه های کاربردی پایگاه داده:** نرم افزار تک منظوره ای که بوسیله کاربران یا شرکت های نرم افزاری طراحی و پیاده سازی می شود.
  - ◀ **مؤلفه های سرویس گیرنده:** کاربر را قادر می سازد به داده های ذخیره شده دسترسی داشته باشند.
  - ◀ **سرور پایگاه داده:** داده های ذخیره شده در پایگاه داده را مدیریت می کند.
  - ◀ **پایگاه داده ها**

# ویژگی های سیستم پایگاه داده

- **تنوع رابط های کاربری:** به دلیل تنوع سطح کاربران، دارای چندین طراحی رابط کاربری می باشد.
- **استقلال داده های فیزیکی:** برنامه های کاربردی پایگاه داده به ساختار فیزیکی داده های ذخیره شده در پایگاه داده وابستگی ندارند.
- **استقلال داده های منطقی:** امکان ایجاد تغییر در ساختار منطقی بدون تغییر برنامه های کاربردی
- **بهینه سازی پرس و جو:** راهکارهای اجرایی مختلف پرس و جوی داده ها را در نظر گرفته و کارآمدترین شان را انتخاب می کند.

# ویژگی های سیستم پایگاه داده

- **جامعیت داده ها:** شناسایی منطقی داده های متناقض و جلوگیری از ذخیره آنها در پایگاه داده ها.
- **کنترل همزمانی:** دارای مکانیزم کنترلی برای اطمینان از روش و چگونگی ویرایش داده ها
- **پشتیبان سازی و بازیابی:** ثبت وضعیت بدون خطای سیستم پایگاه داده در زمان های مختلف و توانایی بازگشت به قبل از بروز خطاهای بوجود آمده
- **امنیت پایگاه داده ها:** بررسی مجوزهای دسترسی به پایگاه و تعیین اعتبار آنها

# عناصر اصلی سیستم پایگاه داده

- **داده ها:** درباره موجودیت های مختلف محیط عملیاتی و ارتباط بین آنها
- **سخت افزار:** عناصر پردازشی، رسانه های ذخیره سازی داده، دستگاه های جانبی، سخت افزارهای ارتباطی و ...
- **نرم افزار:** سیستم عامل و نرم افزارهای ارتباطی شبکه، نرم افزار سیستم مدیریت پایگاه داده و برنامه های کاربردی
- **رویه های عملیاتی:** عملیاتی که روی پایگاه داده انجام می شود مثل تهیه پشتیبان، آمارگیری و ....
- **کاربر:** افرادی که به هر نحو با سیستم پایگاه داده در ارتباط هستند.

# مزایای سیستم پایگاه داده

- (1) تجمع، وحدت ذخیره سازی و کنترل متمرکز داده ها
- (2) کاهش افزونگی
- (3) به اشتراک گذاشتن داده ها: قابلیت دسترسی همزمان کاربران به داده های پایگاه داده
- (4) پرهیز از ناسازگاری
- (5) اعمال محدودیت های امنیتی
- (6) صحت بیشتر داده ها و استقلال از برنامه های کاربردی
- (7) سادگی پیاده سازی برنامه های کاربردی جدید

# معایب سیستم پایگاه داده

- (1) طراحی پیچیده، دشوار و وقت گیر سیستم پایگاه داده
- (2) هزینه های قابل توجه نرم افزاری و سخت افزاری
- (3) آسیب پایگاه داده روی برنامه های کاربردی تأثیر گذار است.
- (4) هزینه بالای تبدیل سیستم فایلینگ به سیستم پایگاه داده
- (5) نیاز به تعلیم کاربران پایگاه داده و استخدام کارمندان خاص پایگاه داده
- (6) نیاز به تهیه پشتیبان های متعدد از پایگاه داده
- (7) طولانی تر شدن زمان اجرای برنامه ها
- (8) وابستگی زیاد به عملیات سیستم مدیریت پایگاه داده ها

سوال ؟



