

## فناوری پایگاه اطلاعاتی

### محبوبه کاشانی راد

فناوری پایگاه داده‌ای کاربرد زیادی در زندگی جاری مردم سراسر جهان دارد. امروزه تقریباً همه مردم به پایگاه داده‌ای و مزایای این فناوری نیاز دارند. هدف از ذخیره داده‌ها، نگهداری و ایجاد امکان نمایش مناسب استخراج آنها در زمان لزوم است. هدف اصلی سیستم‌های بانک اطلاعاتی ذخیره کامل اطلاعات است، به گونه‌ای که همه داده‌های مورد نیاز سیستم را در خود ذخیره کرده باشد و از این داده‌ها همه اطلاعات مورد نیاز کاربرد قابل استخراج باشد. در این مقاله کوشش می‌شود تا مفاهیم بنیادین پایگاه داده‌ها معرفی و بررسی قرار گیرد.

فناوری پایگاه داده‌ای کاربردهای بسیاری در زمینه‌های مختلف اقتصادی، آموزش، اجتماعی و علوم گوناگون دارد. برخی از این کاربردها روی یک کامپیوتر و تنها به شکل یک کاربرد ارایه می‌گردند و برخی در سطح بسیار گسترده‌تری توسط صدها نیروی انسانی و روی شبکه‌های محلی و غیر محلی پردازش می‌گردند.

امروزه تقریباً همه مردم به پایگاه داده‌ای و مزایای این فناوری نیاز دارند، اما تعداد کمی نحوه عملکرد یا استفاده از آن را می‌دانند. به طور کلی هدف از ذخیره داده‌ها، چه به صورت سیستم فایلی چه به صورت بانک اطلاعاتی، چیزی نیست جز نگهداری داده در رابطه با یک یا چند واقعیت و ایجاد امکان نمایش مناسب این داده‌ها برای کاربر؛ به گونه‌ای که کاربرد اطلاعات لازم و مورد نیاز خود را از این داده‌ها استخراج کند.

باید توجه داشت که اگر این داده‌ها نشان‌دهنده همه اطلاعات سیستم مورد نظر نباشد یا حتی اگر از این داده‌ها نتوان اطلاعات مورد نظر کاربر را به طور مناسب نمایش داد، سیستم مورد نظر در برآورده ساختن هدف خود ناموفق بوده است. بنابراین شاید بتوان گفت مهم‌ترین عاملی که یک طراح پایگاه اطلاعاتی باید همواره در نظر داشته باشد، همین هدف اصلی سیستم‌های بانک اطلاعاتی است: یعنی ذخیره کامل اطلاعات. البته به گونه‌ای که همه داده‌های مورد نیاز سیستم را در خود ذخیره کرده باشد و از این داده‌ها همه اطلاعات مورد نیاز کاربرد قابل استخراج باشد. پیش از آغاز بحث در این زمینه، لازم است برخی از اصطلاحات رایج در دانش پایگاه داده‌ها را به اختصار تعریف کنیم:

### اصطلاح پایگاه داده‌ها

یکی از رایج‌ترین اطلاعات در دانش و فن کامپیوتر (انفورماتیک) است. پایگاه داده‌ها عبارتست از مجموعه‌ای از داده‌ها یا مجموعه‌ای از داده‌های منطقی به هم مرتبط<sup>۱</sup> (و توصیف این داده‌ها که برای پاسخ‌گویی به نیازهای اطلاعاتی یک سازمان طراحی شده‌اند.

### مدلسازی معنایی داده‌ها

یعنی ارایه مدلی از محیط عملیاتی یا خرد جهان واقع (بخشی از یک محیط واقعی شامل واقعیات یا بوده‌ها، شده‌ها، هست‌ها) با توجه به معنای داده‌ها، به کمک مفاهیمی مستقل از جنبه‌های مربوط به نمایش منطقی و نمایش فیزیکی داده‌ها به مدلسازی معنایی گاه طراحی ادراکی<sup>۳</sup> (مفهومی) گفته می‌شود.

### محیط انتزاعی

در مقوله پایگاه داده‌ها وقتی از محیط انتزاعی<sup>۴</sup> سخن می‌گوییم، منظور محیطی است فراتر از محیط فایلینگ منطقی و فایلینگ فیزیکی (محیط

### ساختار سلسله مراتبی

ساختار سلسله مراتبی<sup>۶</sup> قدیمی‌ترین ساختار داده‌ای برای طراحی منطقی پایگاه داده‌ها (در سطح انتزاعی) است. در این ساختار دو عنصر اساسی وجود دارد. نوع رکورد و نوع پیوند پدر-فرزندی به طوری که خواهیم دید نوع رکورد برای نمایش نوع موجودیت به کار می‌رود و بین هر دو نوع رکورد بی‌فاصله از یک مسیر سلسله مراتب، پیوند پدر-فرزندی وجود دارد و با این پیوند ارتباط بین دو نوع موجودیت نمایش داده می‌شود.

### ساختار شبکه

شبکه نوعی گراف جهت‌دار است و گره‌هایش



تصویر: dtsc.ca.gov

فرافایلی). مفاهیمی که در محیط انتزاعی مطرح می‌شود به طبع باید از جنبه‌های فایلینگ پایگاه مستقل و ماهیتا انتزاعی باشد. محیط انتزاعی پایگاه داده‌ها خود می‌تواند سطوحی داشته باشد که مدلسازی معنایی داده‌ها امکانی است برای نمایش خردجهان واقع در بالاترین سطح انتزاع. اما محیط انتزاعی پایین‌تر از سطح مدلسازی، همان سطح طراحی منطقی پایگاه داده‌ها است.

### ساختار داده‌ای رابطه‌ای

مدل داده‌ای رابطه‌ای<sup>۵</sup> امکانی است برای طراحی منطقی پایگاه داده‌ها، تعریف و کنترل آن و نیز انجام عملیات در آن، و کاربرد با استفاده از آن می‌تواند این هر سه عمل اساسی را در محیطی انتزاعی انجام دهد. بنابراین می‌توان گفت که مدل داده‌ای تأمین‌کننده محیط انتزاعی پایگاه داده‌ها است و از سه بخش اساسی (بخش ساختاری، بخش عملیاتی، بخش جامعیتی) تشکیل شده است.

### عنصر ساختاری

به این معنا که با آن انواع موجودیت‌ها و ارتباطات میان آن‌ها (در محیط انتزاعی) نمایش داده می‌شوند و مفهوم نوع جدول تنها عنصر ساختاری اساسی در ساختار داده‌ای جدولی است.



۷- مجموعه‌ای از داده‌ها، نوعاً نشان‌دهنده (توصیفگر) فعالیت‌های یک یا چند سازمان به هم مرتبط.

۸- پایگاه داده‌ها در اساس چیزی بیش از مجموعه‌ای از اطلاعات نیست که مدت زمان طولانی، حتی چندین سال، می‌تواند وجود داشته باشد. در بیان عام، اصطلاح پایگاه داده‌ها به مجموعه‌ای از داده‌ها اطلاق می‌شود که توسط یک سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها، مدیریت می‌شود.

ما در اینجا تعریفی ارایه می‌کنیم که به نظر می‌رسد جامع تعریف موجود در متون آکادمیک و فنی باشد. در واقع در تعریف پایگاه داده‌ها، ابتدا باید محیطی که این مفهوم در آن مطرح می‌شود را مشخص کنیم. آیا در محیط انتزاعی (که خود می‌تواند سطوحی داشته باشد) این مفهوم را تعریف می‌کنیم؟ آیا در محیط فایلینگ منطقی هستیم، یا در محیط فایلینگ فیزیکی؟

مثلاً اگر در محیط فایلینگ منطقی باشیم، این تعریف که «پایگاه داده‌ها مجموعه‌ای از فایل‌های منطقی به هم مرتبط است» به طبع تا حدی پذیرفتنی است. اما خواهیم دید آنچه که اساسی است، درک این مفهوم در محیط انتزاعی است (هرچند کارایی یک سیستم پایگاه داده‌ها، عمدتاً به جنبه‌های فایلینگ منطقی و فایلینگ فیزیکی آن بستگی دارد) که در شماره آینده به آن خواهیم پرداخت.

### تعریف

پایگاه داده‌ای مجموعه‌ای است از داده‌های ذخیره شده و پایا، به صورت مجتمع<sup>۱۰</sup> (یکپارچه، نه لزوماً همیشه به طور فیزیکی، بلکه حداقل به طور منطقی)، به هم مرتبط، حتی الامکان با کمترین افزونگی<sup>۱۱</sup>، (دارای یک ساختار منطقی مبتنی بر یک مدل داده‌ای<sup>۱۲</sup> و توصیف شده به ویژه در محیطی انتزاعی یعنی در چارچوب همان مدل داده‌ای)، تحت مدیریت یک سیستم کنترل متمرکز<sup>۱۳</sup>، مورد استفاده یک یا چند کاربر از یک (یا بیش از یک) «سیستم کاربردی» به طور همزمان<sup>۱۴</sup> و اشتراکی<sup>۱۵</sup>.

با توجه به این تعریف می‌توان دریافت که از دیدگاه تخصصی، هر «مجموعه‌ای از فایل‌ها» یا هر «مجموعه‌ای از فایل‌های ذخیره شده» لزوماً پایگاه داده‌ای نیست.

### پی‌نوشت

1. Database
2. Inter-related
3. Conceptual design
4. Abstractive Environment
5. Relational data structure
6. Hierarchical
7. Objects
8. Persistent
9. Named data items
10. Integrated
11. Redundancy
12. Data Model (DM)
13. Centralized control
14. Concurrent
15. Shared

به کمک یال‌هایی به هم بسته‌اند. این ساختار را می‌توان گسترش یافته ساختار مراتبی دانست. در ساختار داده‌ای شبکه‌ای دو عنصر ساختاری اساسی وجود دارد که نوع رکورد و نوع مجموعه می‌باشد.

### پایگاه داده‌ها

اصلاح پایگاه داده‌ها، اصطلاحی است بسیار رایج و شناخته شده در دانش و تکنولوژی کامپیوتر، اما در تعریف این اصطلاح در متون آکادمیک و فنی، عبارت یا جملات نه‌چندان یکسان آمده است. برای نمونه، پایگاه داده‌ها عبارتست از:

- ۱- مجموعه‌ای از داده‌ها.
- ۲- مجموعه‌ای از داده‌های منطقی به هم مرتبط (و توصیف این داده‌ها) که برای پاسخ‌گویی به نیازهای اطلاعاتی یک سازمان طراحی شده‌اند.
- ۳- مجموعه‌ای از داده‌های به هم مرتبط.
- ۴- داده‌های نشان‌دهنده اشیایی<sup>۷</sup> از بخشی از جهان واقع و مورد استفاده در یک کاربرد مشخص.
- ۵- مجموعه‌ای از داده‌های پایا<sup>۸</sup> (مانا یا ماندگار) که در سیستم‌های کاربردی در یک سازمان مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- ۶- مجموعه‌ای از فقره داده‌های نامدار<sup>۹</sup>. یک فقره داده، در عمل می‌تواند کلمه‌ای از حافظه، صفحه‌ای از دیسک، رکوردی از فایل یا حتی فیلدی از یک رکورد باشد.