

به نام خدا

تمرین اول پایگاه داده

چمران معینی

۹۹۳۱۰۵۳

# ۱) بررسی انواع مدل‌های ارائه شده برای دیتابیس‌ها و مزایا و معایب

## آنها نسبت به مدل رابطه‌ای

از انواع مختلف مدل‌های ارائه شده برای ساخت دیتابیس می‌توان به مدل *DocumentOriented*، *Hierarchical*، *ObjectOriented*، *Relational*، *Network*، یا *ObjectRelational* اشاره کرد که آنها را، با تمرکز بر مدل رابطه‌ای، بررسی خواهیم کرد.

ابتدا مدل رابطه‌ای را بررسی می‌کنیم. در این مدل، داده‌ها را در ساختمان داده‌ای شبیه به جدول ذخیره می‌کنیم. برای مثال جدولی از اطلاعات دانشجویان را در نظر بگیرید. در این جدول، هر سطر یک دانشجو را نشان می‌دهد و هر ستون یک ویژگی از دانشجو را نشان می‌دهد. مثلاً در ستون اول، نام دانشجو، در ستون دوم، نام خانوادگی، در ستون سوم، شماره دانشجویی، در ستون چهارم، رشته تحصیلی دانشجو و در ستون پنجم دانشکده‌ی دانشجو نمایش داده می‌شود. حال فرض کنید بخواهیم اطلاعات مربوط به رشته‌ها و دانشکده‌ها را نیز ذخیره کنیم. در این صورت می‌توانیم جدول دیگری از اطلاعات رشته‌ها بسازیم که در آن، هر سطر اطلاعات مربوط به یک دانشکده و هر ستون یکی از ویژگی‌های دانشکده‌ها نشان می‌دهد، از جمله نام دانشکده، نام ریاست دانشکده، نام دانشکده‌ی مادر، آدرس دانشکده و ... و یک جدول دیگر از اطلاعات رشته‌ها که هر سطر اطلاعات مربوط به یک رشته و هر ستون یکی از ویژگی‌های رشته‌ها نشان می‌دهد، حال اگر پس از بررسی داده‌های یک دانشجو، نیاز به اطلاعات بیشتری از دانشکده یا رشته‌ی دانشجو داشته باشیم، به کمک فیلد مشترکی که هم در جدول دانشجوهاست و هم در جدول رشته‌ها یا دانشکده‌ها، می‌توانیم به اطلاعات بیشتری دست پیدا بکنیم.

در مدل *Hierarchical* یا همان مدل درختی، که با نام «مدل سلسله مراتبی» نیز شناخته می‌شود، همان طور که از نام این مدل مشخص است، در آن داده‌ها در ساختمان داده‌ای مشابه درخت ذخیره می‌شوند. در ریشه که بالاترین سطح درخت است، *RootNode* قرار دارد. هر یک از گره‌هایی که در سطح بعدی درخت قرار دارد، شامل یک نمونه از داده‌هایی است که قصد ذخیره سازی آن را داریم. برای مثال اگر قصد ذخیره سازی داده‌های مربوط به دانشجویان را داشته باشیم، فیلدهایی نظیر  $S - id$ ،  $S - name$ ،  $S - birthday$  و  $S - department$  در هر یک از گره‌های این سطح، ذخیره می‌شوند. حال تصور کنید قصد داشته باشیم که اطلاعات مربوط به دانشکده‌ها را نیز ذخیره کنیم. در این نوع پایگاه داده، برای این کار، یک به یک سراغ گره‌هایی می‌رویم که اطلاعات دانشجویان در آنها ذخیره شده، برای هریک یک گره فرزند می‌سازیم و اطلاعات مربوط به دانشکده‌ی هر یک از دانشجویان را در آن گره ذخیره می‌کنیم.

در مقایسه‌ی این مدل با مدل رابطه‌ای، می‌توان گفت که افزونگی داده‌ها در این مورد بسیار بیشتر اتفاق می‌افتد. فرض کنید ما دویست دانشجو داشته باشیم که همگی در یک دانشکده ساکن هستند. در این روش، ما دویست بار اطلاعات آن دانشکده را نوشته‌ایم، در حالی که در مدل رابطه‌ای، تنها یک بار اطلاعات هر دانشکده را می‌نوشتیم، و تنها با استفاده از کلید هر دانشکده، هر دانشجو را به دانشکده‌اش مپ می‌کردیم. از مزایای آن هم می‌توان به این مورد اشاره کرد که سرعت خواندن داده‌ها در این روش،

---

می‌تواند بسیار بیشتر از مدل رابطه‌ای باشد. همچنین ساختار ساده‌تری نیز دارد. در مقابل، مشکلاتی نیز پیش می‌آیند، برای نمونه، هر فرزند را تنها به یک والد می‌توان مپ کرد.

از دیگر مدل‌های ارائه شده، می‌توان به مدل *DocumentOriented* اشاره کرد. در این مدل، دیتابیس ما از تعدادی *index* تشکیل می‌شود و در هر یک از این ایندکس‌ها، داکيومنت‌هایی قرار می‌گیرند که *mapping* مشابهی دارند. از نمونه دیتابیس‌های معروف و پرکاربردی که از این مدل استفاده می‌کنند، می‌توان به *elasticsearch* اشاره کرد. در این مدل که غیررابطه‌ای محسوب می‌شود (*non – relational(orNoSQL)*) داده‌های به جای این که در سطرها و ستون‌های مشخصی ذخیره شوند، در داکيومنت‌های منعطفی ذخیره می‌شوند.

به طور کلی، پایگاه داده‌های رابطه‌ای ساختارمندتر هستند و معمولاً پیش‌بینی پذیری *predictability* بیشتری دارند، اما در مقابل پایگاه داده‌های سند محور، انعطاف پذیرتر هستند.