

# مفاهیم پایگاه داده

درس دوم: معماری پایگاه داده‌ها

---

سید کاوه احمدی

## تعریف

- طراح بانک اطلاعاتی تصور یا درک خود را از محیط عملیاتی (جهان واقعی) و در واقع دید خود را از داده‌های عملیاتی محیط به صورت نمودار ER متجلی می‌سازد.
  - نمایش دهنده داده‌های بانک اطلاعاتی در بالاترین سطح انتزاع
- از سوی دیگر محیط فیزیکی بانک به عنوان پایین‌ترین و فیزیکی‌ترین سطح بانک وجود دارد.
  - مجموعه‌ای از فایل‌ها با ساختار مشخص و ارتباطات آنها
- سطوح واسطی بین این دو سطح نیاز است تا داده‌های عملیاتی را به نحوی تبدیل و تعریف کند.

## تعریف

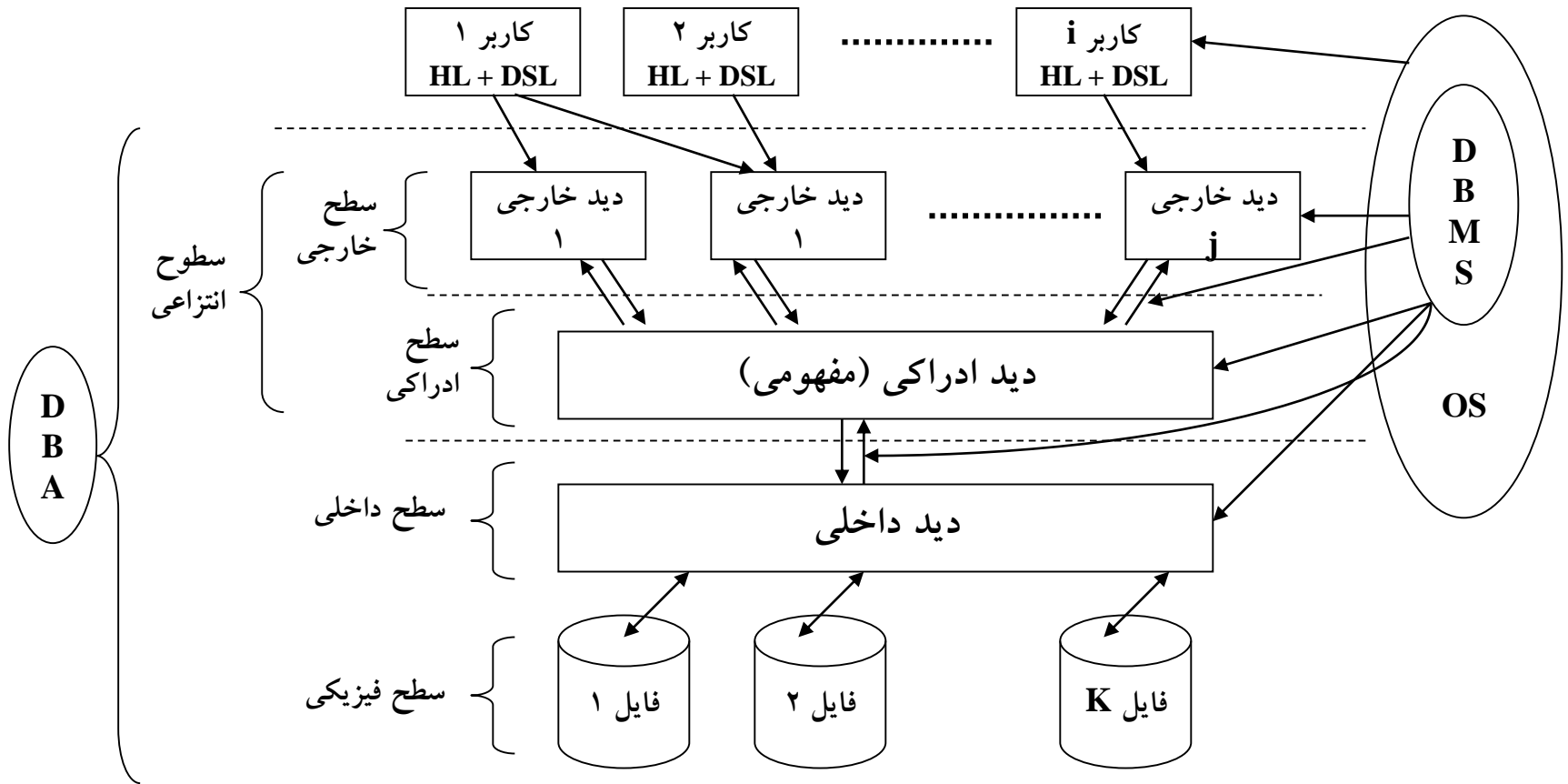
- هر مجموعه از فایل‌ها یک پایگاه داده نیست.
  - پایگاه‌های داده معماری‌های مخصوصی دارند.

## تعریف

- سیستم بانک اطلاعاتی سیستمی است چند سطحی که دارای معماری خاص خود است.
- معماری‌های متفاوتی توسط طراحان متفاوت مطرح شده است.
- **ANSI** یک معماری سه لایه را برای سیستم بانک اطلاعاتی به عنوان استاندارد معرفی کرده است.

# ANSI معماری

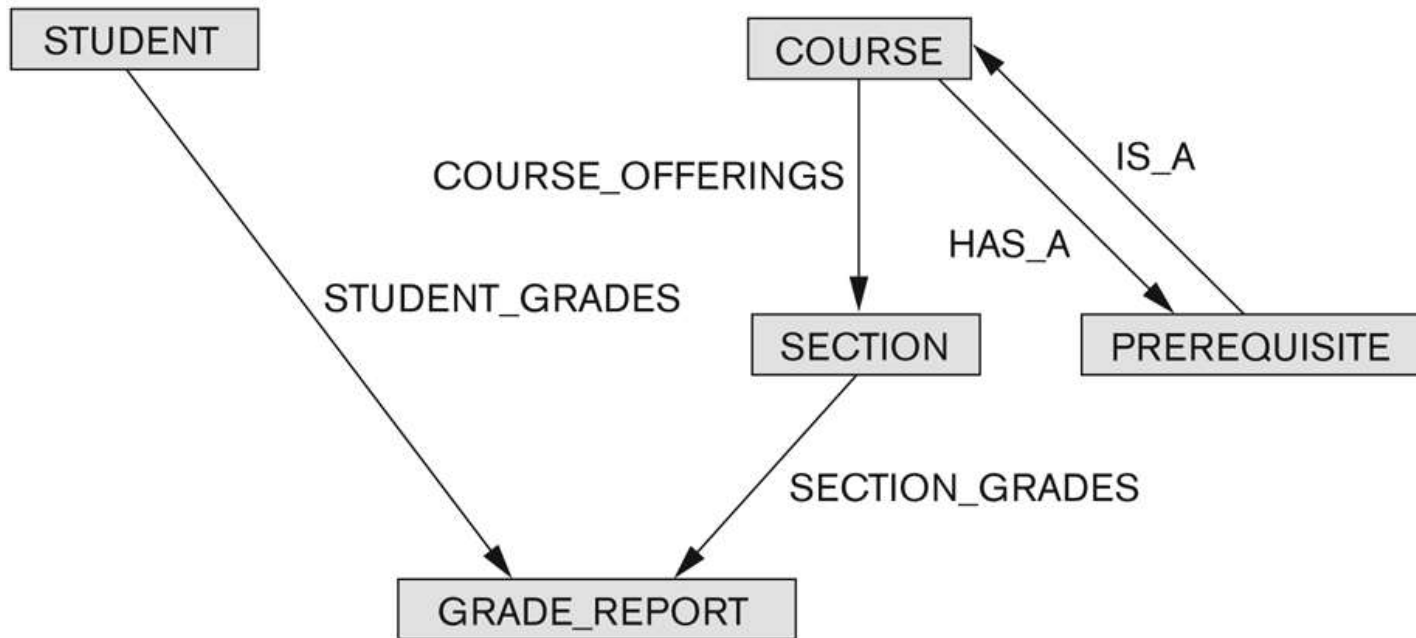
- سطح داخلی
- سطح ادراکی
- سطح خارجی



## دید ادراکی (مفهومی)

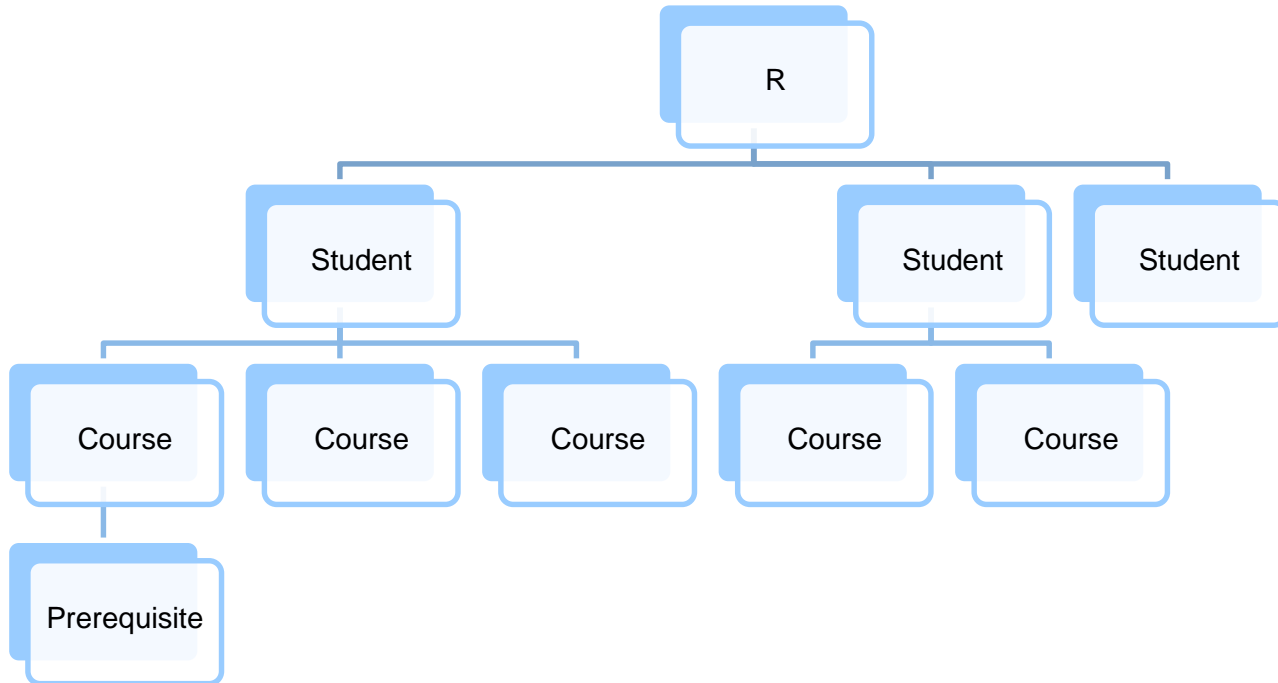
- دید طراح پایگاه داده‌ها است نسبت به داده‌های ذخیره‌شده (موجودیت‌ها و ارتباط بین آنها).
- جامع و سراسری است.
  - شامل نیازهای داده‌ای تمام کاربران محیط
- در یک محیط انتزاعی مطرح است.
- با عناصر ساختاری اساسی همان ساختار داده‌ای طراحی می‌شود.
  - شمای ادراکی نوعی برنامه است حاوی دستورات تعریف و کنترل داده‌ها. سطح ادراکی در واقع همین شمای ادراکی است.
  - از جمله ساختارهای داده‌ای رایج برای تعریف شمای ادراکی می‌توان به ساختارهایی نظیر رابطه‌ای، سلسله مراتبی، شبکه‌ای، هایپر گراف و... اشاره کرد.
- شمای ادراکی به سیستم داده می‌شود و در کاتالوگ سیستم نگهداری می‌شود.

# مثالی از ساختار شبکه‌ای

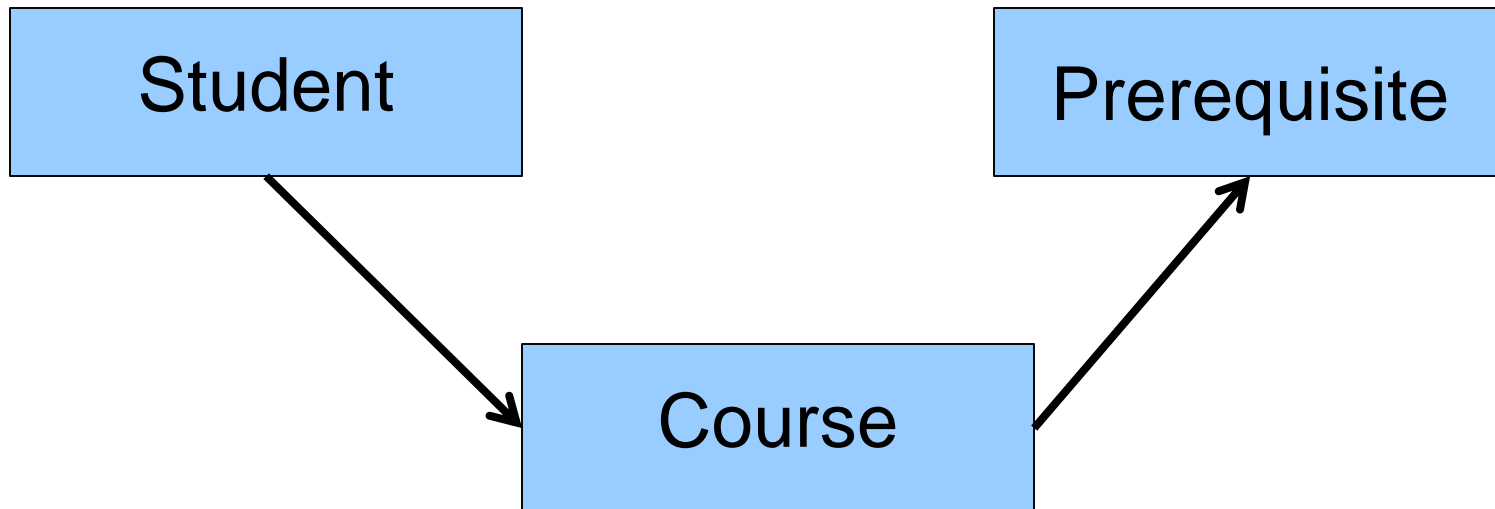




# مثالی از ساختار سلسله مراتبی



## مثالی از ساختار رابطه‌ای



# کاتالوگ سیستم

- متا داده است
- اطلاعاتی درباره خود پایگاه داده و داده های ذخیره شده در آن را نگهداری می کند.

— چه داده ای موجود است

- چه معنی دارد
- چگونه ذخیره شده
- کجا قرار دارد
- مالک آن چه کسی است
- چه کسانی اجازه دسترسی به داده را دارند

## در کاتالوگ چه چیزهایی ذخیره می‌شود؟

- اطلاعات مربوط به دید ادراکی
- اطلاعات مربوط به دید خارجی
- اطلاعات مربوط به دید داخلی
- اطلاعات مربوط به کاربران
- اطلاعات مربوط به امنیت داده‌ها
- اطلاعات مربوط به جامعیت داده‌ها

# یک جدول از یک کاتالوگ با ساختار جدولی

SYSTABLE:

نام جدول	ایجاد کننده	تاریخ ایجاد	تعداد ستون ها	کلید اصلی	....
S	x	D1	4	S#	
P	x	D2	5	P#	

- آیا کاربر می تواند محتوای کاتالوگ را تغییر دهد؟
  - به طور ضمنی بله!

## دید خارجی

- دید کاربر خاص نسبت به داده‌های ذخیره‌شده در پایگاه داده است.
  - در محدوده اطلاعاتی مورد نیازش
- دید خارجی در سطح خارجی معماری بانک مطرح است و از سطوح انتزاعی است.
- مبتنی بر دید ادراکی
  - بر اساس دید ادراکی تعریف می‌شود
- معمولاً ساختار مشابه مدل داده‌ای
  - اگر طراح پایگاه را جدولی می‌بیند، کاربر هم جدولی می‌بیند
  - شمای خارجی
- جزئی است.
- هر کاربر می‌تواند تعدادی دید داشته باشد.
- چند کاربر می‌توانند در یک دید مشترک باشند.
- به تعریف مجموعه دیدهای خارجی کاربر، سطح خارجی گفته می‌شود.

## دید داخلی

- دید DBMS است نسبت به داده‌های ذخیره شده (و نیز دید طراح در مرحله طراحی فیزیکی).
- – DBMS به جنبه‌های مختلف فایلینگ می‌پردازد.
- در سطحی پایین‌تر از سطح ادراکی، نسبت به کل داده‌های ذخیره شده است.
- در سطح فایلینگ منطقی مطرح است و مبتنی بر یک یا چند ساختار فایل.
- در سطح داخلی پایگاه داده‌ها، فایلینگ منطقی تعریف می‌شود.
- تناظر بین سطح ادراکی (جداول مبنا) و مجموعه ساختارهای سطح داخلی می‌تواند 1:1 یا 1:N یا N:M باشد.
- مثلاً یک جدول یک فایل
- شمای داخلی نوعی برنامه برای تعریف دید داخلی که توسط سیستم ایجاد شده و در کاتالوگ سیستم نگهداری می‌شود.

# دید داخلی

- **DBMS** در مورد ساختار فایل همان چیزی را می‌داند که برنامه‌ساز فایل پرداز می‌داند.
- می‌داند
  - چه فایل‌هایی وجود دارد.
  - فرمت رکوردها چگونه است
  - ساختار فایل چگونه است
  - اندازه و ظرفیت هر فایل چیست
- نمی‌داند
  - طرز نشست فایل‌ها روی رسانه ذخیره‌سازی چگونه است
  - لوکالیتی رکوردها چگونه است (نزدیکی فیزیکی رکوردهای منطقی همجوار)



دید کاربران نسبت به داده‌ها

U1:

VI:

S#	SNAME
S1	SN1
S2	SN2
S3	SN3
S3	SN4

V2:

S#	STA	CIT
S1	10	C1
S4	11	C4

U2:

V3:

S#	STATUS	CIT
S1	10	C1
S4	11	C4

Ui:

Vi:

S#	STATUS	P#	Color	City

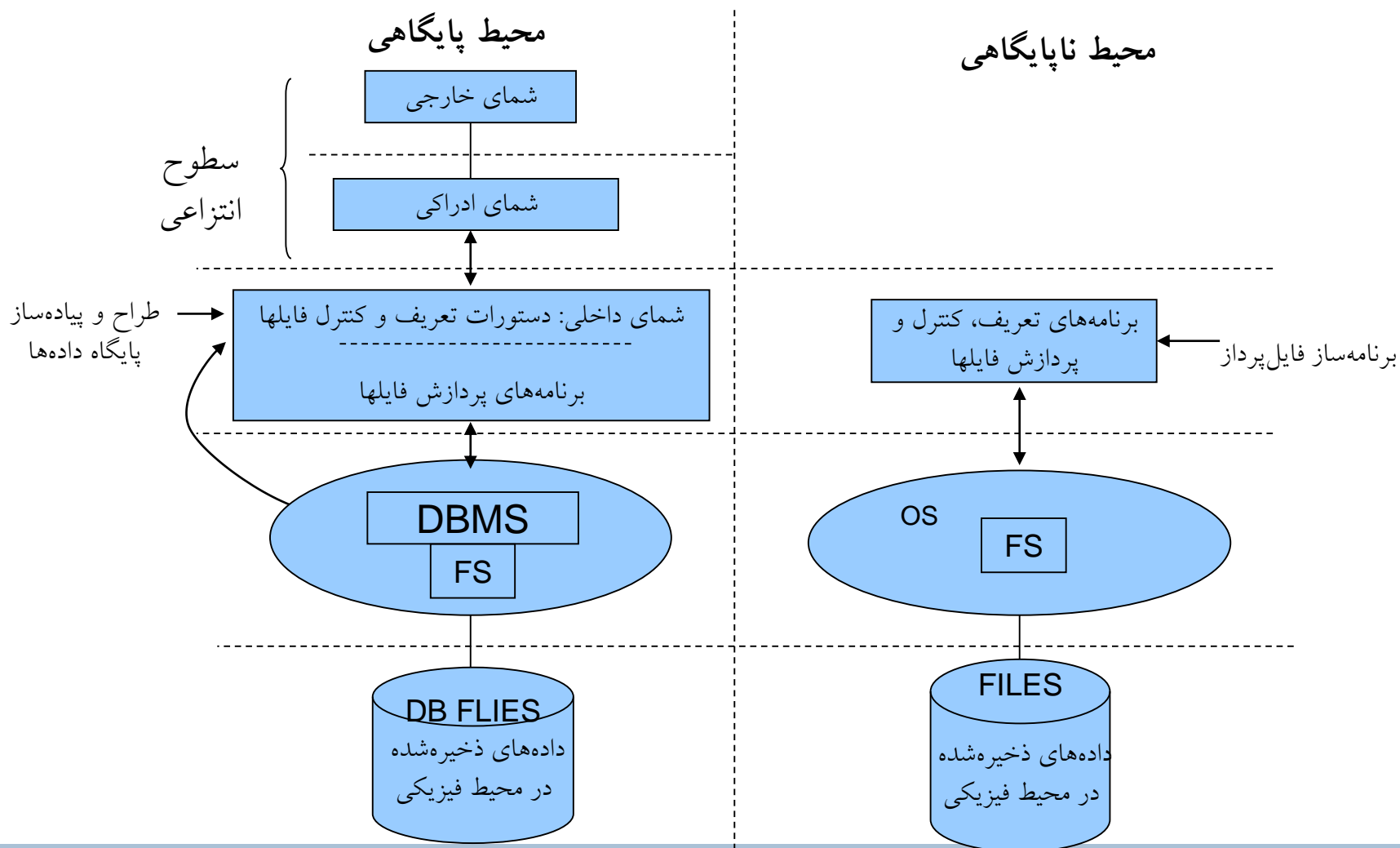
S:

S#	SNAME	STATUS	CITY
S1	SN1	10	C1
S2	SN2	17	C2
S3	SN3	8	C3
S4	SN4	12	C4

دید ادراکی (جداول مبنا)

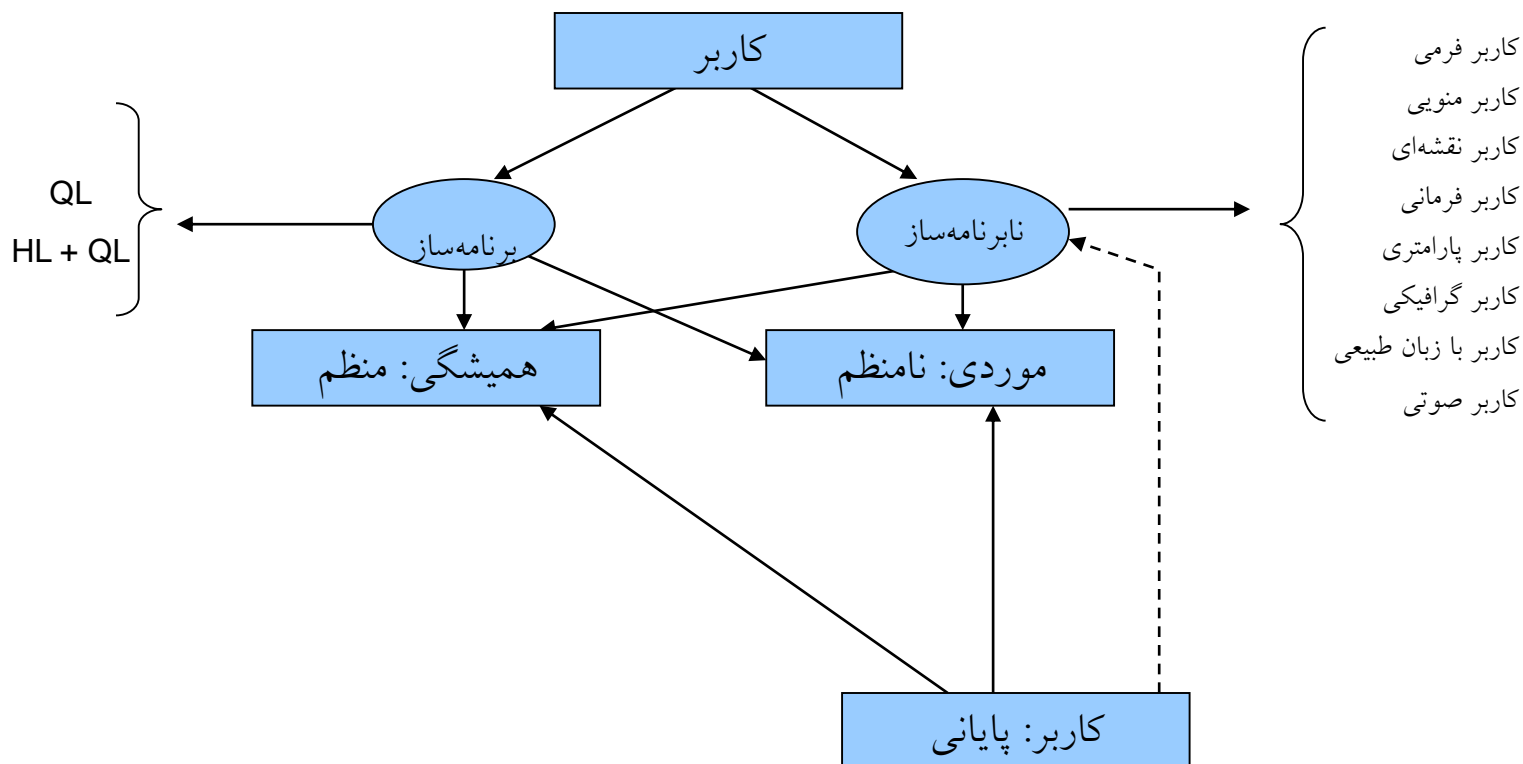


# سطوح معماری در محیط ناپایگاهی و محیط پایگاهی و نقش DBMS در ایجاد، مدیریت و پردازش فایلها



# کاربر

■ در معنای عام، هر استفاده کننده از پایگاه داده ها را کاربر گوییم.



# تبدیلات بین سطوح

- در معماری سه سطحی روش‌هایی برای تبدیل سطوح به یکدیگر وجود دارد.
- دو سطح از تبدیل موجود است:

– **تبدیل ادراکی/داخلی** ارتباط دید داخلی و ادراکی را تعریف می‌کند. تعیین می‌کند رکوردها و فیلدهای سطح ادراکی چگونه در سطح داخلی نمایش داده شوند. تغییرات در سطح داخلی باعث عوض شدن تبدیل ادراکی/داخلی می‌شود. بنابراین شمای ادراکی ممکن است ثابت بماند تا استقلال فیزیکی حاصل شود.

– **تبدیل خارجی/ادراکی** ارتباط دید ادراکی و یک دید خاص خارجی را برقرار می‌کند. مثلاً یک صفت خاصه از دید کاربری ممکن است ترکیبی از چندین فیلد در سطح ادراکی باشد. تغییر در تعاریف ادراکی باعث تغییر نگاهت ادراکی/خارجی می‌شود. از این رو شمای خارجی ممکن است ثابت بماند تا استقلال داده منطقی بدست بیاید.

## نکات پایانی

- تغییر در سطح ادراکی یعنی تغییر در طراحی منطقی پایگاه داده‌ها و تغییر در شمای ادراکی این تغییر معمولاً منجر به تغییر مناسب در سطح فایلینگ پایگاه می‌شود.
- تغییر در سطح ادراکی دو وجه دارد:
  - رشد پایگاه در سطح ادراکی
  - سازمان‌دهی مجدد پایگاه در سطح ادراکی