



# درس : اصول طراحی پایگاه داده

استاد محترم : دکتر خانم مسعودی فر

ارائه : NOSQL

ارائه دهنده:

محمد داود وهاب رجائی

جواد رحیمی

رحمت اله انصاری

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# آشنایی با ساختار داده SQL

- چه موجودیت (Entity) هایی دارید؟ اطلاعات قرار است در قالب چه دسته‌هایی ذخیره سازی شود؟ مثل دسته های کاربر، خبر، کامنت و... همگی نمونه هایی از موجودیت هستند. معمولاً هر موجودیت در قالب یک جدول در نظر گرفته می شود.
- هر جدول شما چه خاصیت هایی دارد؟ چه اطلاعاتی مشخصی را قصد دارید در آن ذخیره کنید؟  
به یاد داشته باشید که این خواص باید ثابت باشند! چرا که هر کدام از این خواص به معنی یک ستون (Column) از جدول شما هستند، مثلاً جدول کاربر میتواند شامل ستون های نام، نام خانوادگی، سن، پست الکترونیک و... باشد و قرار نیست این تعداد ستون ها برای هر کاربر متفاوت باشد.
- هر داده شما چه اطلاعاتی دارد؟ هر داده جدید در قالب یک سطر (Row) جدید در جدول مورد نظرتان ذخیره می شود به طور مثال به ازای هر کاربر جدید یک سطر با ستون های نام، نام خانوادگی، سن و... در جدول کاربران تشکیل می شود.
- هر جدول شما چه ارتباطی (Relation) با جدول یا جداول دیگر دارد؟ مثلاً هر کاربر می تواند عضوی از یک یا چند درس و هر کلاس درس میتواند شامل مجموعه ای از کاربران باشد.

تمام این مشخصات پایگاه داده شما در SQL با ساختاری به نام Schema ذخیره می شود.  
Schema یک ساختار ثابت است و مانند اسکلت یک ساختمان عمل می کند.  
همه چیز روی آن سوار و بر پایه آن تکمیل می شود.

# چرا SQL نه؟

در برنامه نویسی سنتی، پایگاه داده ها معمولاً بی دردسر و راحت است اما این نوع از پایگاه داده ها یک مشکل بزرگ دارند، این مشکل زمانی خود را نشان می دهد که غول های نرم افزاری دنیا مثل گوگل، آمازون و فیسبوک احتیاج به تحلیل داده های با حجم و تعداد بالا یا همان Big Data پیدا کردند. اپلیکیشن های به اصطلاح Real-Time نیز از موارد استفاده از NoSQL هستند.

## Structured Data



0.103	0.176	0.387	0.300	0.379
0.333	0.384	0.564	0.587	0.857
0.421	0.309	0.654	0.729	0.228
0.266	0.750	1.056	0.936	0.911
0.225	0.326	0.643	0.337	0.721
0.187	0.586	0.529	0.340	0.829
0.153	0.485	0.560	0.428	0.628

## Unstructured Data



- پایگاه داده های رابطه ای به دلیل نوع ساختارشان برای تحلیل داده های بزرگ، غیر بهینه، ناکارا و کند اند.
- ساختار رابطه ای برای ذخیره سازی حجم زیادی از داده های بی ساختار (Non-Structured Data) مناسب نیست.
- هدف اصلی ایجاد پایگاه داده های NoSQL کار با داده های بی ساختار و حجیم است.
- داده های بی ساختار همواره خصوصیات ثابتی ندارند و این باعث ناکارایی و بعضاً غیر قابل استفاده شدن SQL می شود.

[illegible]



# BIG DATA

- به مجموعه ای از داده ها گفته می شود که خود حجم زیادی دارند و با گذشت زمان حجم آن ها به طور تصاعدی بیش تر هم می شود. این داده ها بسیار حجیم و پیچیده هستند، به طوری که هیچ یک از ابزار های سنتی مدیریت داده ها امکان ذخیره و پردازش آن ها را ندارند.

- استفاده ها : MongoDB , Google Cloud



# کاربردهای کلی **BIG DATA**

- بانکداری و اوراق بهادار

- سیستم های آموزشی

- حمل و نقل

- ...

## زبان های برنامه نویسی مورد استفاده در بیک دیتا

- R
- پایتون
- اسکالا

## ابزار های مورد استفاده در بیک دیتا

- Hadoop
- آپاچی اسپارک
- آپاچی هایو
- SAS

# پایگاه های داده NOSQL

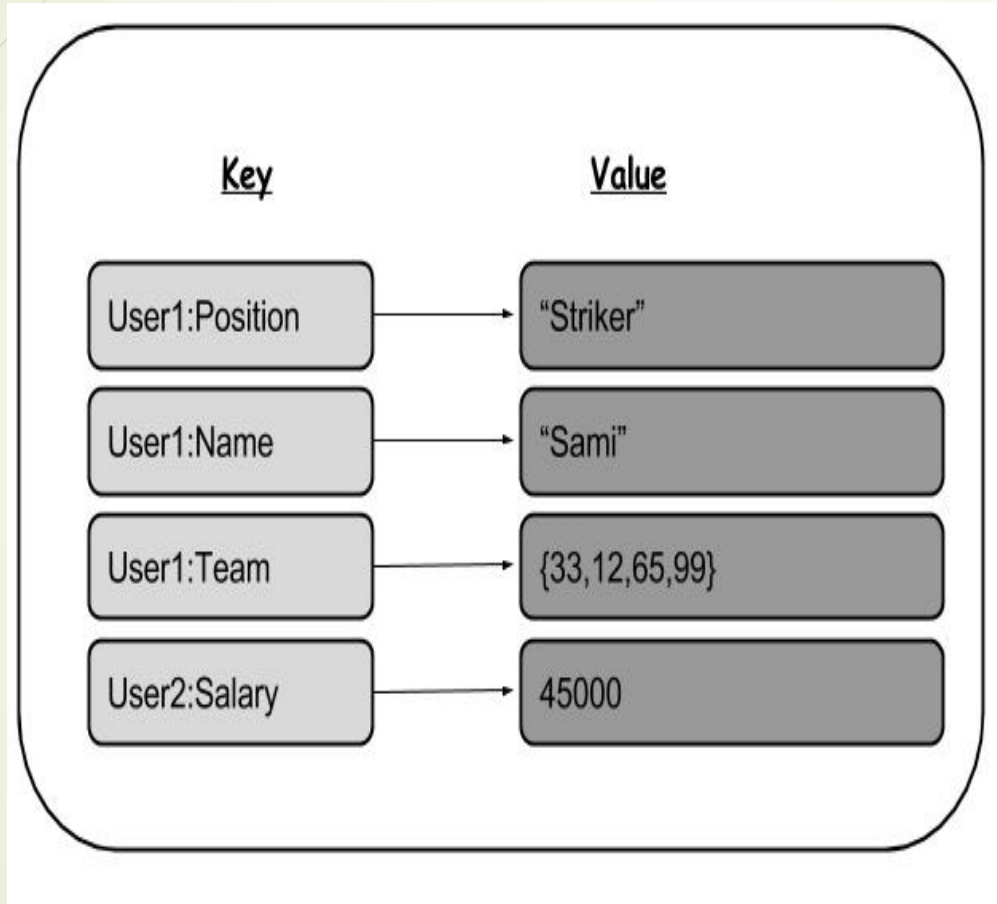
پایگاه های داده NoSQL (Not Only SQL) برعکس نوع SQL از ساختار های Schema غیر ثابت یا Dynamic Schema استفاده می کنند. این باعث می شود که برنامه نویسان احتیاجی به تشکیل ساختارهای سخت گیرانه مشخص، پیش از ایجاد پایگاه های داده را نداشته باشند. این پایگاه های داده می توانند انواع مختلفی داشته باشند و برعکس SQL برای ذخیره سازی داده ها از XML یا JSON استفاده می کنند. در ادامه انواع مختلفی از پایگاه های داده NoSQL را به شما معرفی می کنیم.



# انواع دیتابیس های NOSQL

طراح : جواد رحیمی

# Key-Value Database



این مدل پایگاه داده بر اساس جفتِ کلید-مقدار است .

کلید ها نقش شناسه ی هر داده را بازی میکنند . (معنی داده ای که باهاش جفت شدن رو مشخص میکنن)

DBMS هایی که بر این اساس کار میکنند :  
MemcacheDB.Redis ,  
Riak

# کاربرد ها و عدم کاربرد ها

■ وقتی که بخوایم جست  
و جو بر اساس یک  
مقدار مشخص انجام

بدیم

■ وقتی که داده ها مرتبا  
باید بروز شوند

■ شما بگین ...؟

■ ذخیره سازی داده های  
مرتبط با سشن کاربران  
لاگین شده

■ پروفایل های بدون ساختار  
کاربران

■ ذخیره تنظیمات حساب  
کاربری

■ ذخیره داده های سبد  
خرید فروشگاه آنلاین

# Wide column database

Column Family: contents

Row Key	Timestamp	Qualifier	Value
com.cnn.www	t3	html	"<html>..."
com.cnn.www	t5	html	"<html>..."
com.cnn.www	t6	html	"<html>..."
com.example.www	t5	html	"<html>..."

Column Family: anchor

Row Key	Timestamp	Qualifier	Value
com.cnn.www	t8	cnnsi.com	"CNN"
com.cnn.www	t5	my.look.ca	"CNN.com"

- براساس جداول ، سطر و ستون طراحی میشود ولی برخلاف جداول رابطه ای ، اسم و فرمت (نوع) ستون ها میتونه سطر به سطر متفاوت باشه
- همیشه بعنوان یک Key Value DB دو بعدی هم در نظر گرفت این مدل دیتابیس رو



برای درک بهتر این مدل دیتابیس شکل زیرو در نظر بگیرید :

Row A	Column 1	Column 2	Column 3
	Value	Value	Value
Row B	Column 1	Column 2	Column 3
	Value	Value	Value

# کاربردها و عدم کاربرد ها

شما  
بگین...؟

- سیستم های مدیریت محتوا
- پلتفرم های وبلاگی
- سرویس هایی که داده هایی با تاریخ انقضا ذخیره میکنند

# Document Database

```
{
  "_id": "tomjohnson",
  "firstName": "Tom",
  "middleName": "William",
  "lastName": "Johnson",
  "email": "tom.johnson@digitalocean.com",
  "department": ["Finance", "Accounting"],
  "socialMediaAccounts": [
    {
      "type": "facebook",
      "username": "tomjohnson"
    },
    {
      "type": "twitter",
      "username": "@tomjohnson"
    }
  ]
}
```

```
{
  "_id": "sammyshark",
  "firstName": "Sammy",
  "lastName": "Shark",
  "email": "sammy.shark@digitalocean.com",
  "department": "Finance"
}
```

```
{
  "_id": "tomjohnson",
  "firstName": "Tom",
  "middleName": "William",
  "lastName": "Johnson",
  "email": "tom.johnson@digitalocean.com",
  "department": ["Finance", "Accounting"]
}
```

➤ برای ذخیره سازی داده ها از سند های JSON , BSON و XML استفاده میکنند.

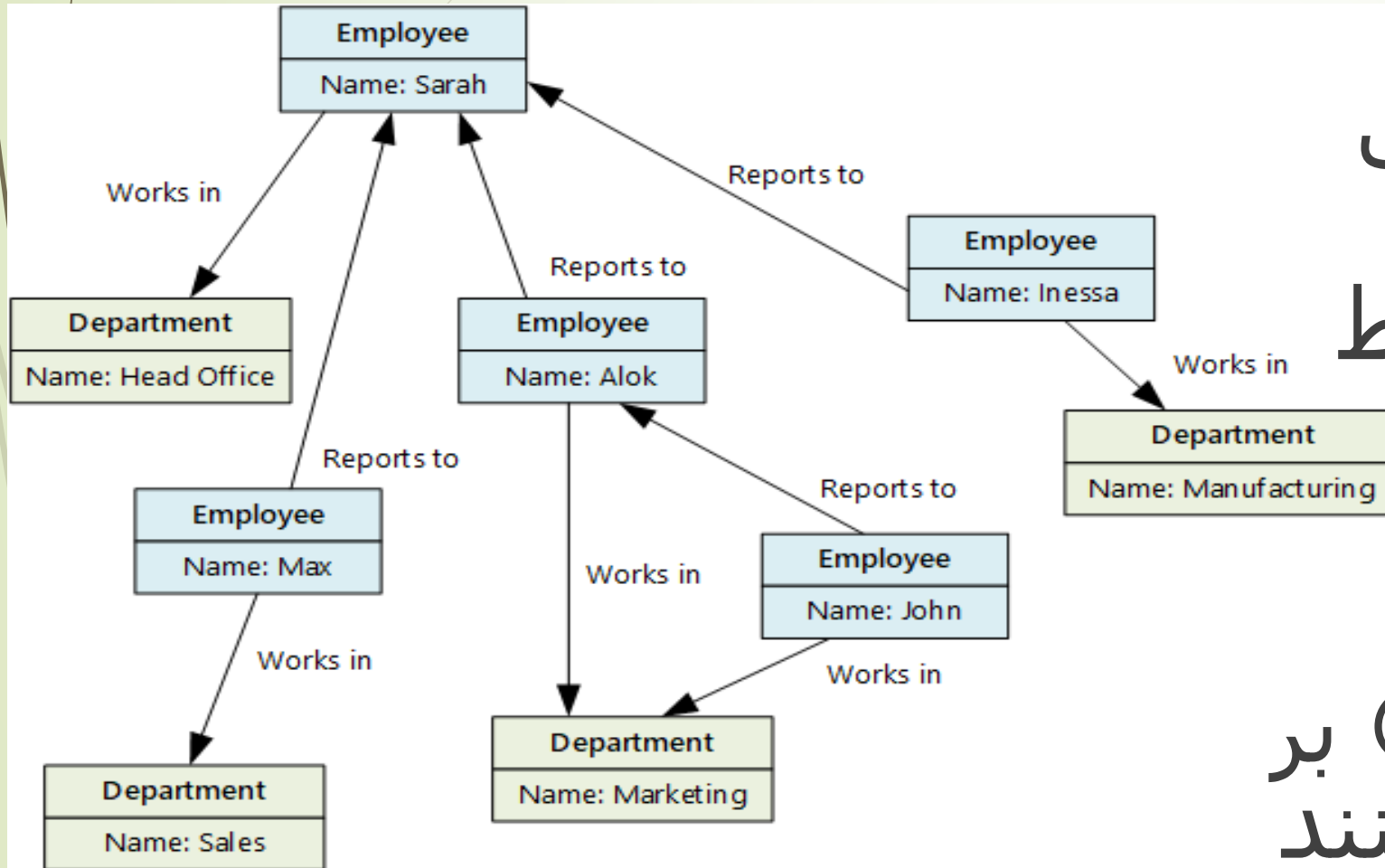
➤ برای ذخیره و استفاده از داده های پراکنده و بی ساختار استفاده میشوند.

➤ Apache MongoDB و CouchDB بر این اساس کار میکنند

# کاربردها و عدم کاربرد ها

- فروشگاه های آنلاین
- سیستم های مدیریت محتوا
- پلتفرم های تجزیه و تحلیل دیتا
- ذخیره داده های بازی (تجربه خودم)
- نامناسب برای وقتی که کوئری های پیچیده داریم
- شما بگین...؟

# Graph Database



مطابق اسم ، برای  
ذخیره سازی  
موجودیت ها و روابط  
بین آنها از گراف  
استفاده میشود.

ArangoDB و  
Neo4j و OrientDB بر  
این اساس کار میکنند

# کاربرد ها و عدم کاربرد ها

■ بگین...؟

■ وقتی که روابط و تعامل زیادی وجود دارد

■ شبکه های اجتماعی

■ سیستم های نظارتی

# مزیت های استفاده از NOSQL

- مقیاس پذیری بالا : پایگاه داده های NOSQL ، میتوانند با استفاده از قابلیت Horizontal Scaling از هر نوع رشد داده پشتیبانی کنند.
- کارایی بالا : پایگاه داده های NoSQL برای عملکرد عالی ساخته شده اند که هم از نظر توان عملیاتی (معیار عملکرد کلی است) و هم از نظر تأخیر (تأخیر بین درخواست و پاسخ واقعی)
- مدل داده ای های انعطاف پذیر : پایگاه داده های NoSQL بسیار انعطاف پذیر هستند زیرا می توانند هر نوع داده ای را، چه ساختاریافته و چه بدون ساختار، ذخیره و ترکیب کنند، برخلاف پایگاه داده های رابطه ای که می توانند داده ها را فقط به روشی ساختاریافته ذخیره کنند.



# چیست؟ mongoDB®

MongoDB یک سیستم پایگاه داده متن باز است که از یک مدل داده و زبان پرس و جوی غیر ساختاری (Non Structured) استفاده می‌کند. در حال حاضر، MongoDB یکی از قوی‌ترین بانک‌های اطلاعاتی و سیستم‌های NoSQL به حساب می‌آید. پایگاه‌های داده NoSQL برای کار با مجموعه داده‌های بزرگ و داده‌های توزیع‌یافته بسیار مفید و کاربردی است. MongoDB هم نوعی از سیستم پایگاه داده NoSQL است که برای ذخیره‌سازی داده‌های حجیم (مدیریت کلان داده) مورد استفاده قرار می‌گیرد. این پایگاه داده از انواع مختلف داده‌ها پشتیبانی می‌کند. پایگاه داده MongoDB ابزاری است که می‌تواند اطلاعات سند-محور (Document-Based) را مدیریت کند و ذخیره‌سازی و بیرون کشیدن اطلاعات را عهده‌دار شود. به جای استفاده از جدول‌ها و سطرها در سیستم‌های سنتی پایگاه داده رابطه‌ای، MongoDB از کالکشن‌ها (Collection | گردآورد) و داکيومنت‌ها (Document) استفاده می‌کند.



داکیومنت‌ها جفت‌های کلید-مقدار را شامل می‌شوند که واحدهای داده بنیادی در MongoDB به حساب می‌آیند. کالکشن‌ها مجموعه‌هایی از داکیومنت‌ها و توابع را شامل می‌شوند که معادل جدول‌های پایگاه داده‌های رابطه‌ای هستند. از MongoDB در کاربردهای کلان داده (بیگ دیتا) و سایر حوزه‌های مربوط به پردازش داده‌ها استفاده می‌شود. MongoDB بیش‌تر برای مدیریت داده‌هایی مناسب است که به خوبی با یک مدل انعطاف‌ناپذیر رابطه‌ای سازگار نیستند. MongoDB در اواسط دهه ۸۰ شمسی (۲۰۰۰ میلادی) مطرح و شناخته شده است. سازمان‌های تجاری می‌توانند از MongoDB برای کوئری‌های موردی (ad-hoc)، اندیس‌گذاری، متعادل‌سازی بار ترافیکی (Load Balancing)، انبوهش (Aggregation)، اجرای جاوا اسکریپت در سمت سرور و سایر قابلیت‌ها استفاده کنند.

# MongoDB Atlas چیست؟

MongoDB Atlas راهکار پایگاه داده ابری برای کاربردهای جدید به حساب می‌آید که در مقیاس جهانی در دسترس است. این شیوه‌های درجه یک و پایدار خودکارسازی (در MongoDB Atlas)، امکان استقرار MongoDB را در سرویس‌های ابری Google Cloud AWS، و مایکروسافت Azure فراهم کرده است.

علاوه بر این، دسترس‌پذیری، مقیاس‌پذیری و سازگاری با قوی‌ترین ملزومات امنیت داده و حریم خصوصی در MongoDB Atlas تضمین می‌شود. MongoDB Cloud یک پلتفرم داده یکپارچه است که شامل پایگاه داده ابری سراسری، خدمات جستجو، دریاچه داده و خدمات موبایل و اپلیکیشن می‌شود.



# MongoDB Compass چیست؟

MongoDB Compass یک رابط کاربری گرافیکی قدرتمند است که برای کوئری زدن، جمع‌آوری و تجزیه-تحلیل داده‌های MongoDB در یک محیط بصری مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از MongoDB Compass رایگان و کد منبع این پایگاه داده نیز قابل دسترسی است و می‌توان آن را روی سیستم عامل‌های مک OS، ویندوز و لینوکس اجرا کرد.

برخی از کارهای مختلفی که می‌توان با استفاده از Compass انجام داد، در ادامه فهرست شده‌اند:

- وارد کردن داده‌ها
- کوئری زدن روی داده‌ها
- ایجاد خط لوله‌های جمع‌آوری
- اجرای دستورات در پوسته (Shell)

test.books

DOCUMENTS 5

TOTAL SIZE  
368B

AVG. SIZE  
74B

INDEXES 1

TOTAL SIZE  
32.0KB

AVG. SIZE  
32.0KB

Documents

Aggregations

Schema

Explain Plan

Indexes

Validation

FILTER

► OPTIONS

FIND

RESET

...

ADD DATA

VIEW



Displaying documents 1 - 5 of 5



```
_id: 7000  
title: "The Odyssey"  
author: "Homer"  
copies: 10
```

```
_id: 7020  
title: "Iliad"  
author: "Homer"  
copies: 10
```

تصویری از محیط برنامه

```
copies: 10  
author: "Homer"  
title: "Iliad"  
_id: 7020
```

# مثالی از پایگاه داده سند در Mongo DB

```
{_id:  
name: "Thomson",  
Age: 22,  
Address: {{street: "124 church street",  
             city: "brooklyn",  
             state: "NY",  
             zip: "13400",  
             country: "US"}}  
}
```

# پایان

دانلود اسلایدها در:



[Github.com/EnAnsari/db-uni/nosql-slides](https://github.com/EnAnsari/db-uni/nosql-slides)