

Основни сведения за NoSQL бази от данни. Шаблони за денормализация. Прости CRUD примери с MongoDB

Калин Георгиев

13 април 2016 г.

Relational vs. NoSQL DB



Релационни БД vs. Нерелационни БД

Books

id	title	genre
0	Програмиране на C++	Учебна
1	Сборник задачи по C++	Учебна

Authors

id	name	position
0	Магдалина Тодорова	Просефор
1	Калин Георгиев	Асистент

BooksAuthors

idBook	idAuthor
0	0
1	0
1	1

Заявка

```
SELECT Authors.name FROM (Books
  INNER JOIN BooksAuthors ON
    Books.id = BooksAuthors.idBook
) INNER JOIN Authors ON
  BooksAuthors.idAuthor = Author
.id WHERE Books.id = 1;
```

```
Books[0] = {id:0,
  title:"Програмиране на C++",
  authors:
    [{id:0, name: "Магдалина
      Тодорова"}]
}
Books[1] = {id:1,
  title:"Сборник задачи C++",
  authors:
    [{id:0, name: "Магдалина
      Тодорова"},
     {id:1, name: "Калин Георгиев "
    }]}
```

Заявка

```
db.Books.findOne({id:1}).authors.forEach (
  function (author) {
    print (author.name);
  });
```

Релационни БД vs. Нерелационни БД

Books

id	title	genre
0	Програмиране на C++	Учебна
1	Сборник задачи по C++	Учебна

Authors

id	name	position
0	Магдалина Тодорова	Просефор
1	Калин Георгиев	Асистент

BooksAuthors

idBook	idAuthor
0	0
1	0
1	1

Заявка

```
SELECT Authors.name FROM (Books
  INNER JOIN BooksAuthors ON
    Books.id = BooksAuthors.idBook
) INNER JOIN Authors ON
  BooksAuthors.idAuthor = Author
  .id WHERE Books.id = 1;
```

```
Books[0] = {id:0,
  title:"Програмиране на C++",
  authors:
    [{id:0, name: "Магдалина
      Тодорова"}]}
```

```
Books[1] = {id:1,
  title:"Сборник задачи C++",
  authors:
    [{id:0, name: "Магдалина
      Тодорова"},
     {id:1, name: "Калин Георгиев "
      }]}
```

Заявка

```
db.Books.findOne({id:1}).authors.forEach (
  function (author) {
    print (author.name);
  });
```

Релационни БД vs. Нерелационни БД

Books

id	title	genre
0	Програмиране на C++	Учебна
1	Сборник задачи по C++	Учебна

Authors

id	name	position
0	Магдалина Тодорова	Просефор
1	Калин Георгиев	Асистент

BooksAuthors

idBook	idAuthor
0	0
1	0
1	1

Заявка

```
SELECT Authors.name FROM (Books
  INNER JOIN BooksAuthors ON
    Books.id = BooksAuthors.idBook
) INNER JOIN Authors ON
  BooksAuthors.idAuthor = Author
  .id WHERE Books.id = 1;
```

```
Books[0] = {id:0,
  title:"Програмиране на C++",
  authors:
    [{id:0, name: "Магдалина
      Тодорова"}]}

Books[1] = {id:1,
  title:"Сборник задачи C++",
  authors:
    [{id:0, name: "Магдалина
      Тодорова"},
     {id:1, name: "Калин Георгиев"}]}
```

Заявка

```
db.Books.findOne({id:1}).authors.forEach (
  function (author) {
    print (author.name);
  });
```

Релационни БД vs. Нерелационни БД

Books

id	title	genre
0	Програмиране на C++	Учебна
1	Сборник задачи по C++	Учебна

Authors

id	name	position
0	Магдалина Тодорова	Просефор
1	Калин Георгиев	Асистент

BooksAuthors

idBook	idAuthor
0	0
1	0
1	1

Заявка

```
SELECT Authors.name FROM (Books
  INNER JOIN BooksAuthors ON
    Books.id = BooksAuthors.idBook
) INNER JOIN Authors ON
  BooksAuthors.idAuthor = Author
.id WHERE Books.id = 1;
```

```
Books[0] = {id:0,
  title:"Програмиране на C++",
  authors:
    [{id:0, name: "Магдалина
      Тодорова"}]}

Books[1] = {id:1,
  title:"Сборник задачи C++",
  authors:
    [{id:0, name: "Магдалина
      Тодорова"},
     {id:1, name: "Калин Георгиев"}]}
```

Заявка

```
db.Books.findOne({id:1}).authors.forEach (
  function (author) {
    print (author.name);
  });
```

Релационни БД vs. Нерелационни БД

Java

```
package com.helloworld;

public class HelloWorld
{
    public static void main(String[] args)
    {
        System.out.println("Hello World");
    }
}
```

Node.js

```
// Call the console.log function.
console.log("Hello World");
```

НРСУБД: Характеристика и видове

Характеристика

- Класическият релационен модел е неприложим
- Не поддържат информацията под формата на таблици и не предоставят поддръжка на стандартния език за структурирани заявки SQL
- Често не предоставят функционалност отвъд съхранението на записите
- Нарушават ACID

Видове

- key-value
- Графови бази данни
- Документни бази данни

НРСУБД: Характеристика и видове

Характеристика

- Класическият релационен модел е неприложим
- Не поддържат информацията под формата на таблици и не предоставят поддръжка на стандартния език за структурирани заявки SQL
- Често не предоставят функционалност отвъд съхранението на записите
- Нарушават ACID

Видове

- key-value
- Графови бази данни
- Документни бази данни

НРСУБД: Проблем с референтната цялост

- СУБД не поддържат ограничения за цялостност (relational constraints)
- В частност външни ключове
- Проблем с изолацията

Някои представители и приложения

- key-value (KV): Apache Cassandra, Dynamo, memcached, Redis, BigTable,
- Document: Apache CouchDB, MongoDB, SimpleDB

Шаблони за денормализация

“Denormalization” patterns

- Collapsing relations
- Partitioning relation
- Redundant attributes
- Derived attributes

Seung Kyoon Shin, G. Lawrence Sanders Denormalization strategies for data retrieval from data warehouses, Decision Support Systems 42 (2006) 267–282

Collapsing relations

CUSTOMER (Customer_ID, Customer_Name, Address)

CUSTOMER_ACCOUNT (Customer_ID, Account_Bal, Market_Segment)

CUSTOMER (Customer_ID, Customer_Name,
Address, Account_Bal, Market_Segment)

Partitioning relations (vertical)

```
PART (Part_ID, Width, Length, Height, Weight, ...,  
      Price, Stock, Supplier_ID, Warehouse,...)
```

```
PART_SPEC_INFO (Part_ID, Width, Length,  
                Height, Weight, Strength,...)
```

```
PART_INVENTORY_INFO (Part_ID, Price,  
                     Stock, Supplier_ID, Warehouse,...)
```

Partitioning relations (horizontal)

```
SALE_HISTORY (Sale_ID, Timestamp, Store_ID,  
              Customer_ID, Amount, ...)
```

```
SALE_HISTORY_Period_1 (Sale_ID, Timestamp, Store_ID,  
                      Customer_ID, Amount, ...)
```

```
SALE_HISTORY_Period_2 (Sale_ID, Timestamp, Store_ID,  
                      Customer_ID, Amount, ...)
```


Redundant attributes

```
PART (Part_ID, Width, Length, Height,  
      Weight, Price, Stock, Supplier_ID, ...)  
SUPPLIER (Supplier_ID, Supplier_Name, Address,  
          State, ZIP, Phone, Sales_Rep, ...)
```

```
PART (Part_ID, Width, Length, Height, Weight,  
      Price, Stock, Supplier_ID, Supplier_Name, ...)  
SUPPLIER (Supplier_ID, Supplier_Name, Address,  
          State, ZIP, Phone, Sales_Rep, ...)
```

Derived attributes

```
CUSTOMER (Customer_ID, Customer_Name, Address, ZIP)
ORDER (Order_ID, Customer_ID, Order_Date,
       Standard_Price, Quantity)
```

```
CUSTOMER (Customer_ID, Customer_Name,
          Address, ZIP, Sum_Of_Purchases)
ORDER (Order_ID, Customer_ID, Order_Date,
       Standard_Price, Quantity)
```

Прости CRUD заявки с MongoDB

“CRUD” заявки

- Create
- Read
- Update
- Delete

Read

```
var bookOne =  
  db.books.findOne ({id:1});  
  
var books =  
  db.books.find ({id: { $lt: 2}});  
  
var kalinsBooks =  
  db.books.find(  
    {authors:  
      {$elemMatch:  
        {name: "Калин Георгиев" }}}});
```

```
Books[0] =  
  {id:0,  
    title:"Програмиране на C++",  
    authors:  
      [{id:0, name: "Магдалина Тодорова"}] }  
Books[1] =  
  {id:1,  
    title:"Сборник задачи C++",  
    authors:  
      [{id:0, name: "Магдалина Тодорова"},  
        {id:1, name: "Калин Георгиев"}] }
```

Create

```
KalinsNewBook =  
  {id:3,  
    title:"Нещо умно",  
    authors:  
      [{id:1, name: "Калин Георгиев"}]};  
  
db.books.insert (KalinsNewBook);
```

Update

```
db.books.update(  
  { id: 3 },  
  { $set: { title: "Нещо нетолковаумно" } },  
  { multi: false });  
)
```

Delete

```
db.books.remove({ id: 3 });
```


MapReduce

Нова концепция за “заявки”

```
[1,2,3].map (function (x) {return x+1;});
```

```
[1,2,3].reduce (  
  function (sum,current) {  
    return sum+current;});
```

Нова концепция за “заявки”

```
[1,2,3].map (function (x) {return x+1;});
```

```
[1,2,3].reduce (  
  function (sum,current) {  
    return sum+current;});
```

MapReduce

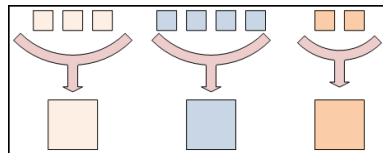
```
people[0] = {sex:"male", age:34}  
people[1] = {sex:"female", age:24}  
people[2] = {sex:"male", age:35}  
people[3] = {sex:"female", age:54}
```

```
var map = function (document){  
  emit (document.sex, document.age);  
}
```

```
{key:"male", values:[34,35]}  
{key:"female", values:[24,54]}
```

```
var reduce = function (key,values){  
  var sum = values.reduce(  
    function(a, b) {  
      return a + b }));  
  
  return sum/values.length;  
}
```

```
reduce ("male", [34,35]) --> 34.5  
reduce ("female", [24,54]) --> 39
```



MapReduce

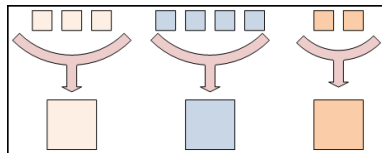
```
people[0] = {sex:"male", age:34}  
people[1] = {sex:"female", age:24}  
people[2] = {sex:"male", age:35}  
people[3] = {sex:"female", age:54}
```

```
var map = function (document){  
  emit (document.sex, document.age);  
}
```

```
{key:"male", values:[34,35]}  
{key:"female", values:[24,54]}
```

```
var reduce = function (key,values){  
  var sum = values.reduce(  
    function(a, b) {  
      return a + b };  
  );  
  return sum/values.length;  
}
```

```
reduce ("male", [34,35]) --> 34.5  
reduce ("female", [24,54]) --> 39
```



MapReduce

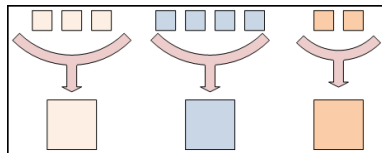
```
people[0] = {sex:"male", age:34}  
people[1] = {sex:"female", age:24}  
people[2] = {sex:"male", age:35}  
people[3] = {sex:"female", age:54}
```

```
var map = function (document){  
  emit (document.sex, document.age);  
}
```

```
{key:"male", values:[34,35]}  
{key:"female", values:[24,54]}
```

```
var reduce = function (key,values){  
  var sum = values.reduce(  
    function(a, b) {  
      return a + b });  
  
  return sum/values.length;  
}
```

```
reduce ("male", [34,35]) --> 34.5  
reduce ("female", [24,54]) --> 39
```



MapReduce

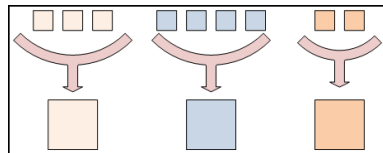
```
people[0] = {sex:"male", age:34}  
people[1] = {sex:"female", age:24}  
people[2] = {sex:"male", age:35}  
people[3] = {sex:"female", age:54}
```

```
var map = function (document){  
  emit (document.sex, document.age);  
}
```

```
{key:"male", values:[34,35]}  
{key:"female", values:[24,54]}
```

```
var reduce = function (key,values){  
  var sum = values.reduce(  
    function(a, b) {  
      return a + b });  
  
  return sum/values.length;  
}
```

```
reduce ("male", [34,35]) --> 34.5  
reduce ("female", [24,54]) --> 39
```



MapReduce

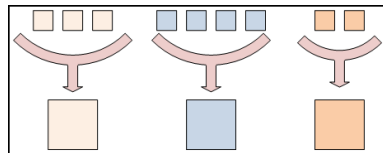
```
people[0] = {sex:"male", age:34}  
people[1] = {sex:"female", age:24}  
people[2] = {sex:"male", age:35}  
people[3] = {sex:"female", age:54}
```

```
var map = function (document){  
  emit (document.sex, document.age);  
}
```

```
{key:"male", values:[34,35]}  
{key:"female", values:[24,54]}
```

```
var reduce = function (key,values){  
  var sum = values.reduce(  
    function(a, b) {  
      return a + b };  
  
    return sum/values.length;  
}
```

```
reduce ("male", [34,35]) --> 34.5  
reduce ("female", [24,54]) --> 39
```



Благодаря за вниманието!