

# Gorm

xbZhong

2025-12-10

[本页PDF](#)

## Gorm

是Go的**ORM**框架，支持：MySQL、PostgreSQL等，但所有方法的参数都是空接口类型，不看文档很难知道要传递什么参数

### 导入模块

- 以 MySQL 为例，除了导入 Gorm ，还要导入数据库驱动

```
1 import (  
2     "gorm.io/gorm"  
3     "gorm.io/driver/mysql"  
4 )
```

### 连接数据库

- 显式连接
  - 驱动会自动将 dsn 解析为对应的配置，即 mysql.Config
  - dsn 是数据库连接信息的字符串，里面包含：
    - 用户名
    - 密码
    - 服务器地址
    - 端口
    - 数据库名称
    - 参数：字符集、时区、是否自动把 DATETIME 转成 Go 的 time.Time

```
1 dsn := "root:123456@tcp(192.168.48.138:3306)/hello?  
    charset=utf8mb4&parseTime=True&loc=Local"  
2 db, err := gorm.Open(mysql.Open(dsn))
```

- 手动传入配置，使用 mysql.Config 创建配置类

```
1 db, err := gorm.Open(mysql.New(mysql.Config{  
2     DSN: "root:123456@tcp(127.0.0.1:3306)/hello?  
    charset=utf8mb4&parseTime=True&loc=Local",  
3 })))
```

- gorm.Open() 方法用于提供GORM封装的**数据库操作对象**，它可以进行链式操作、事务管理、迁移等功能

- `mysql.New(mysql.Config{})`：灵活方式，可通过 `mysql.Config{}` 设置更多参数
- `mysql.Open(dsn)`：简单方式，直接传数据库连接字符串

## 模型

Gorm同样也有校验器 `validator`，只不过他的校验器规则和Gin的不太一样

### 指定列名

- 使用结构体标签
- 规则：`gorm:"column:column_name"`

```
1 type Person struct {
2     Id      uint   `gorm:"column:ID;"`
3     Name    string `gorm:"column:Name;"`
4     Address string
5     Mom     string
6     Dad     string
7 }
```

### 指定表名

- 通过实现 `Table` 接口就可以指定表名

```
1 type Tabler interface {
2     TableName() string
3 }
```

- 让实体类结构体实现这个接口，返回表名（字符串格式）

```
1 type Person struct {
2     Id      uint   `gorm:"column:ID;"`
3     Name    string `gorm:"column:Name;"`
4     Address string
5     Mom     string
6     Dad     string
7 }
8
9 func (p Person) TableName() string {
10     return "person"
11 }
```

## 时间追踪

当实体类包含 `CreatedAt` 或者 `UpdatedAt` 时，在创建或更新记录时，如果其为零值，那么gorm会自动使用 `time.Now()` 来设置时间

- 自动时间填充会根据字段的**实际类型**来决定填充的**值类型**

字段声明的类型	填充类型
<code>time.Time</code>	<code>time.Now()</code> 的 <code>time.Time</code> 值
<code>int64</code>	Unix 时间戳（秒）
<code>int</code>	Unix 时间戳（秒）

```
1  type Person struct {
2      Id      uint
3      Name    string
4      Address string
5      Mom     string
6      Dad     string
7
8      CreatedAt sql.NullTime
9      UpdatedAt sql.NullTime
10 }
11
12 func (p Person) TableName() string {
13     return "person"
14 }
```

也支持**时间戳追踪**

- 可以自己声明 `tag`，觉得要存储什么级别的时间戳

tag	填充内容
<code>autoCreateTime</code>	创建时填充 Unix 秒级时间戳
<code>autoUpdateTime</code>	更新时填充 Unix 秒级时间戳
<code>autoCreateTime:milli</code>	创建时填充毫秒级时间戳
<code>autoUpdateTime:nano</code>	更新时填充纳秒级时间戳

```
1  type User struct {
2      ID      uint
3      CreatedAt int64 `gorm:"autoCreateTime"` // 秒级时间戳
4      UpdatedAt int64 `gorm:"autoUpdateTime:milli"` // 毫秒级时间戳
5  }
```

## 主键

默认情况下，名为 `Id` 的字段就是主键，当然也可以使用结构体标签指定主键字段，也支持联合主键

- 语法：`gorm:"primaryKey;"`

```
1  type Person struct {
2      Id      uint `gorm:"primaryKey;"`
3      Name    string
4      Address string
5      Mom     string
6      Dad     string
7
8      CreatedAt sql.NullTime
9      UpdatedAt sql.NullTime
10 }
```

## 索引

可以加快数据查找速度，使用了B+树

- `index`：创建普通索引
- `uniqueIndex`：创建唯一索引
- `index:idx_name`：指定索引名为 `idx_name`
- `uniqueIndex:idx_name`：指定唯一索引名为 `idx_name`
- `sort:desc`：设置索引顺序为降序
- 有多个选项的时候用逗号分开

```
1  type Person struct {
2      ID      uint `gorm:"primaryKey"`
3      Name    string `gorm:"index"`           // 普通索引，名字由 GORM 自动生成
4      Email   string `gorm:"uniqueIndex"`       // 唯一索引
5      Address string `gorm:"index:idx_addr,unique"` // 指定索引名，并设置唯一
6  }
```

## 外键

定义外键关系，是通过**嵌入结构体**的方式来进行的，不是数据库字段，是 **GORM** 的关联关系

### 语法

- `foreignKey`：本表外键是谁
- `reference`：关联对方表的哪个字段
- `constraint`：外键约束

### 不同外键写法

- 基本写法

```

1  type User struct {
2      ID      uint
3      Name    string
4      Orders []Order
5  }
6
7  type Order struct {
8      ID      uint
9      UserID  uint    // 外键字段
10     User    User    `gorm:"foreignKey:UserID"`
11 }

```

- 反向写法，Gorm可以自动推断外键

```

1  type Order struct {
2      ID      uint
3      UserID  uint
4      User    User
5  }

```

## 外键约束

- 使用 `constrained:数据库操作:约束条件`

约束关键字	意思
<b>RESTRICT / NO ACTION</b>	禁止删除或更新父表记录（默认）
<b>CASCADE</b>	父表删除/更新，子表自动跟着删/改
<b>SET NULL</b>	父表删除/更新，子表外键字段变成 NULL
<b>SET DEFAULT</b>	父表删除/更新，子表外键设为默认值

## 标签

### 字段映射与类型定义

标签名	说明	示例（ <code>gorm="..."</code> ）
<code>column</code>	指定数据库中的 <b>列名</b> 。	<code>column:user_name</code>
<code>type</code>	指定列的 <b>数据类型</b> （Go通用类型或完整原生类型）。	<code>type:string</code> 或 <code>type:varchar(255)</code>
<code>size</code>	定义数据类型的大小或长度。	<code>size:100</code>
<code>default</code>	定义列的 <b>默认值</b> 。	<code>default:0</code>

标签名	说明	示例（ <code>gorm="..."</code> ）
<code>comment</code>	迁移时为字段添加 <b>注释</b> 。	<code>comment:用户昵称</code>
<code>serializer</code>	指定 <b>序列化/反序列化</b> 方法（如JSON）。	<code>serializer:json</code>
<code>precision</code>	指定列的精度（用于浮点数或 decimal）。	
<code>scale</code>	指定列的大小/小数位数（用于浮点数或 decimal）。	
<code>embedded</code>	嵌套结构体字段，作为当前表中的列。	<code>embedded</code>
<code>embeddedPrefix</code>	嵌入字段的 <b>列名前缀</b> 。	<code>embeddedPrefix:addr_</code>

约束、索引与自增

标签名	说明	示例（ <code>gorm="..."</code> ）
<code>primaryKey</code>	将字段定义为主 <b>键</b> 。	<code>primaryKey</code>
<code>unique</code>	将字段定义为 <b>唯一键/约束</b> 。	<code>unique</code>
<code>not null</code>	指定列为 <b>NOT NULL</b> (不可为空)。	<code>not null</code>
<code>autoIncrement</code>	指定列为 <b>自动增长</b> 。	<code>autoIncrement</code>
<code>autoIncrementIncrement</code>	自动步长，控制连续记录之间的 <b>间隔</b> 。	
<code>index</code>	创建 <b>普通索引</b> （同名创建复合索引）。	<code>index:idx_status</code>
<code>uniqueIndex</code>	创建 <b>唯一索引</b> （同名创建复合唯一索引）。	<code>uniqueIndex:uni_email</code>
<code>check</code>	创建 <b>检查约束</b> 。	<code>check:age &gt; 18</code>

权限控制与忽略

标签名	说明	示例（ <code>gorm="..."</code> ）
<code>&lt;-</code>	设置字段的 <b>写入权限</b> （ <code>create</code> / <code>update</code> / <code>false</code> ）。	<code>&lt;-:create</code> （只创建时写入）
<code>-&gt;</code>	设置字段的 <b>读取权限</b> （ <code>false</code> ）。	<code>-&gt;:false</code> （无读权限）
<code>-</code>	<b>忽略</b> 该字段，不进行读写和迁移。	<code>-</code>
<code>-:</code>	<b>忽略迁移</b> （ <code>-:</code> 后跟 <code>migration</code> 或 <code>all</code> ）。	<code>-:migration</code>

自动时间追踪

标签名	说明	示例（ <code>gorm="..."</code> ）
<code>autoCreateTime</code>	<b>创建时</b> 自动追踪时间（支持 <code>nano</code> / <code>milli</code> ）。	<code>autoCreateTime:milli</code>
<code>autoUpdateTime</code>	<b>创建/更新时</b> 自动追踪时间（支持 <code>nano</code> / <code>milli</code> ）。	<code>autoUpdateTime</code>

关系配置

标签名	说明	示例（ <code>gorm="..."</code> ）
<code>foreignKey</code>	指定当前模型的外键列名。	
<code>references</code>	指定外键引用表的列名。	
<code>polymorphic</code>	指定多态类型（如模型名）。	
<code>polymorphicValue</code>	指定多态值。	
<code>many2many</code>	指定连接表表名（用于多对多）。	
<code>joinForeignKey</code>	指定连接表的外键列名，映射到当前表。	
<code>joinReferences</code>	指定连接表的外键列名，映射到引用表。	
<code>constraint</code>	指定关系上的 <b>OnUpdate/OnDelete</b> 约束行为。	<code>constraint:OnDelete:CASCADE</code>

## 钩子

钩子就是在对数据库进行操作时，自动触发的函数，可以在操作前或者操作后执行一些逻辑

- 常用的钩子

钩子名称	触发时机
<code>BeforeCreate</code>	插入记录前
<code>AfterCreate</code>	插入记录后
<code>BeforeUpdate</code>	更新记录前
<code>AfterUpdate</code>	更新记录后
<code>BeforeSave</code>	保存记录前（Create 或 Update 都会触发）
<code>AfterSave</code>	保存记录后
<code>BeforeDelete</code>	删除记录前
<code>AfterDelete</code>	删除记录后
<code>AfterFind</code>	查询记录后

- 方法签名
  - 若执行钩子函数的时候返回 `err`，会停止数据库操作
  - 钩子函数是在结构体上定义的方法

```
func (obj *StructName) HookName(tx *gorm.DB) (err error)
```

## 迁移

迁移就是根据Go结构体自动创建或更新数据库表结构

## 主要方法

- 自动迁移: `AutoMigrate()`
  - 会根据结构体生成表和列
  - 若表存在, 自动**新增缺失的列和索引**, 若表不存在, 自动建表

```
db.AutoMigrate(&User{})
```

- 手动迁移: `Migrator API` , 如下所示



```

1  type Migrator interface {
2      // AutoMigrate
3      AutoMigrate(dst ...interface{}) error
4
5      // Database
6      CurrentDatabase() string
7      FullDataTypeOf(*schema.Field) clause.Expr
8      GetTypeAliases(databaseTypeName string) []string
9
10     // Tables
11     CreateTable(dst ...interface{}) error
12     DropTable(dst ...interface{}) error
13     HasTable(dst interface{}) bool
14     RenameTable(oldName, newName interface{}) error
15     GetTables() (tableList []string, err error)
16     TableType(dst interface{}) (TableType, error)
17
18     // Columns
19     AddColumn(dst interface{}, field string) error
20     DropColumn(dst interface{}, field string) error
21     AlterColumn(dst interface{}, field string) error
22     MigrateColumn(dst interface{}, field *schema.Field, columnType ColumnType)
23     error
24     HasColumn(dst interface{}, field string) bool
25     RenameColumn(dst interface{}, oldName, field string) error
26     ColumnTypes(dst interface{}) ([]ColumnType, error)
27
28     // Views
29     CreateView(name string, option ViewOption) error
30     DropView(name string) error
31
32     // Constraints
33     CreateConstraint(dst interface{}, name string) error
34     DropConstraint(dst interface{}, name string) error
35     HasConstraint(dst interface{}, name string) bool
36
37     // Indexes
38     CreateIndex(dst interface{}, name string) error
39     DropIndex(dst interface{}, name string) error
40     HasIndex(dst interface{}, name string) bool
41     RenameIndex(dst interface{}, oldName, newName string) error
42     GetIndexes(dst interface{}) ([]Index, error)
43 }

```

## 创建

## Create

在创建新的记录时，大多数情况都会用到 `Create` 方法

```
func (db *DB) Create(value interface{}) (tx *DB)
```

### 例子

- 传入的必须是指针，因为创建完成后，gorm 会将主键写入 user 结构体中
- 如果传入的是一个切片，就会进行**批量创建**
- 执行之后可以获取 `err`，查看执行数据库操作过程中是否发生错误

```
1 user := Person{
2     Name: "jack",
3 }
4
5 // 必须传入引用
6 db = db.Create(&user)
7
8 // 执行过程中发生的错误
9 err = db.Error
10 // 创建的数目
11 affected := db.RowsAffected
```

- 当传入的数据量太大的时候，可以使用 `CreateInBatches` 进行批次创建

```
db = db.CreateInBatches(&user, 50)
```

- `Save` 方法也可以创建记录，它的作用是当主键匹配时就更新记录，否则就插入

```
1 // 函数签名
2 func (db *DB) Save(value interface{}) (tx *DB)
3 // 例子
4 user := []Person{
5     {Name: "jack"},
6     {Name: "mike"},
7     {Name: "lili"},
8 }
9
10 db = db.Save(&user)
```

## Upsert

`Save` 方法只是对主键进行匹配，可以用 `Clause` 来完成更加自定义的 `upsert`

- 使用 `clause.OnConflict` 进行自定义条件能够以插入和更新
  - 下面是 `clause.OnConflict` 结构体的完整字段

```
1 type OnConflict struct {
2     Columns      []Column
3     Where         Where
4     TargetWhere   Where
5     OnConstraint  string
6     DoNothing     bool
7     DoUpdates     AssignmentSet
8     UpdateAll     bool
9 }
```

- `Columns` : 使用 `[]clause.Column` 结构体指定**冲突检测字段**，并且可以指定排序
- `OnConstraint` : 当有多个约束名的时候可以指定使用哪个约束
- `TargetWhere` : 使用 `clause.Where{}` 结构体指定表达式列表，常用在**冲突检测阶段**
  - 使用 `[]clause.Expression` 指定查询条件
- `Where` : 与 `TargetWhere` 语法类似，常用在**更新阶段**
- `DoUpdates` : 使用 `clause.Assignments` 接收一个 `clause.Assignment` 的切片
  - 在切片中有三种不同的写法：**匿名结构体**，**显式创建**，`map` 写法
  - 匿名结构体

```
1 DoUpdates: clause.Assignments([]clause.Assignment{
2     {Column: clause.Column{Name: "name"}, Value: "new_name"},
3     {Column: clause.Column{Name: "login_count"}, Value:
4     gorm.Expr("login_count + 1")},
5     {Column: clause.Column{Name: "updated_at"}, Value:
6     gorm.Expr("NOW()")},
7 })
```

- 显式创建

```

1 DoUpdates: clause.Assignments([]clause.Assignment{
2     clause.Assignment{
3         Column: clause.Column{Name: "name"},
4         Value:   "new_name",
5     },
6     clause.Assignment{
7         Column: clause.Column{Name: "login_count"},
8         Value:   gorm.Expr("login_count + 1"),
9     },
10 }),

```

▪ map 写法

```

1 DoUpdates: clause.Assignments(map[string]interface{}{
2     "name":      "new_name",
3     "login_count": gorm.Expr("login_count + 1"),
4     "updated_at": gorm.Expr("NOW()"),
5 }),

```

- 记得给**冲突字段加索引**，这样可以保证性能和约束条件

- 要在最后执行 `Create` 方法

```

1 db.Clauses(clause.OnConflict{
2     Columns:   []clause.Column{{Name: "name"}}, // 冲突检测字段
3     DoNothing: false,
4     DoUpdates: clause.AssignmentColumns([]string{"address"}), // 只更新 address
5     UpdateAll: false,
6 }).Create(&p)

```

## 增加

### First

方法签名

```
func (db *DB) First(dest interface{}, conds ...interface{}) (tx *DB)
```

- 按照**主键升序**查找第一条记录
- 也可以使用 `Table` 和 `Model` 指定查询表，前者接收字符串表名，后者接收实体模型

```
1 db.Table("person").Find(&p)
2 db.Model(Person{}).Find(&p)
```

## Take

与 `First` 一样，但是不会根据主键排序

```
func (db *DB) Take(dest interface{}, conds ...interface{}) (tx *DB)
```

## Plunk

用于批量查询一个表的单列，查询的结果可以收集到一个指定类型的切片中，**不一定非得是实体类型的切片**

```
func (db *DB) Pluck(column string, dest interface{}) (tx *DB)
```

将所有人的地址搜集到一个字符串切片中

```
1 var adds []string
2
3 // SELECT `address` FROM `person` WHERE name IN ('jack','lili')
4 db.Model(Person{}).Where("name IN ?", []string{"jack", "lili"}).Pluck("address",
    &adds)
```

## Count

用于统计实体记录的数量

- 需要传入变量的指针

```
func (db *DB) Count(count *int64) (tx *DB)
```

例子

```
1 var count int64
2
3 // SELECT count(*) FROM `person`
4 db.Model(Person{}).Count(&count)
```

## Find

批量查询

```
func (db *DB) Find(dest interface{}, conds ...interface{}) (tx *DB)
```

## Select

通过 `Select` 方法指定查询字段

```
func (db *DB) Select(query interface{}, args ...interface{}) (tx *DB)
```

### 例子

```
1 // SELECT `address`,`name` FROM `person` ORDER BY `person`.`id` LIMIT 1
2 db.Select("address", "name").First(&p)
```

同时可以使用 `Omit` 方法忽略字段

```
func (db *DB) Omit(columns ...string) (tx *DB)
```

### 例子

```
1 // SELECT `person`.`id`,`person`.`name` FROM `person` WHERE id IN (1,2,3,4)
2 db.Omit("address").Where("id IN ?", []int{1, 2, 3, 4}).Find(&ps)`
```

## Where

### 条件查询

```
func (db *DB) Where(query interface{}, args ...interface{}) (tx *DB)
```

使用 `?` 进行占位, 在后面的 `args` 参数列表填入具体数值

```
1 var p Person
2
3 db.Where("id = ?", 1).First(&p)
```

或者使用 `Or` 方法来构建 `OR` 语句

```
func (db *DB) Or(query interface{}, args ...interface{}) (tx *DB)
```

`Or` 方法也可以用 `?` 占位

```
1 // SELECT * FROM `person` WHERE id = 1 OR name = 'jack' AND address = 'usa' ORDER
  BY `person`.`id` LIMIT 1
2 db.Where("id = ?", 1).
3     Or("name = ?", "jack").
4     Where("address = ?", "usa").
5     First(&p)
```

`Not` 方法也是一样

```
func (db *DB) Not(query interface{}, args ...interface{}) (tx *DB)
```

对于 `IN` 条件，可以直接在 `Where` 方法里面传入切片

```
db.Where("address IN ?", []string{"cn", "us"}).Find(&ps)
```

对于多列 `IN` 条件，需要用 `[][]any` 类型来承载参数

```
1 // SELECT * FROM `person` WHERE (id, name, address) IN ((1,'jack','uk'),
  (2,'mike','usa'))
2 db.Where("(id, name, address) IN ?", [][]any{{1, "jack", "uk"}, {2, "mike",
  "usa"}}).Find(&ps)
```

## Order

排序使用的方法

```
func (db *DB) Order(value interface{}) (tx *DB)
```

支持多次调用

```
1 // SELECT * FROM `person` ORDER BY name ASC, id DESC,address
2 db.Order("name ASC, id DESC").Order("address").Find(&ps)
```

## Limit

用于分页查询，有 `Limit` 和 `Offset` 方法

```

1 func (db *DB) Limit(limit int) (tx *DB)
2
3 func (db *DB) Offset(offset int) (tx *DB)

```

例子

```

1 var (
2     ps []Person
3     page = 2
4     size = 10
5 )
6
7 // SELECT * FROM `person` LIMIT 10 OFFSET 10
8 db.Offset((page - 1) * size).Limit(size).Find(&ps)

```

## Group

`Group` 和 `Having` 方法多用于分组操作

```

1 func (db *DB) Group(name string) (tx *DB)
2
3 func (db *DB) Having(query interface{}, args ...interface{}) (tx *DB)

```

例子

```

1 var (
2     ps []Person
3 )
4
5 // SELECT `address` FROM `person` GROUP BY `address` HAVING address IN
6 // ('cn', 'us')
7 db.Select("address").Group("address").Having("address IN ?", []string{"cn",
8 "us"}).Find(&ps)

```

## Distinct

多用于去重

```
func (db *DB) Distinct(args ...interface{}) (tx *DB)
```

例子



```
1 // SELECT DISTINCT `name` FROM `person` WHERE address IN ('cn','us')
2 db.Where("address IN ?", []string{"cn", "us"}).Distinct("name").Find(&ps)
```

## 子查询

嵌套 `Select` 即可

- `Where` 中使用子查询

```
1 // SELECT * FROM `person` WHERE id > (SELECT AVG(id) FROM `person`
2 db.Where("id > (?)", db.Model(Person{}).Select("AVG(id)").Find(&ps))
```

- `from` 中使用子查询

```
1 sub := db.Model(&Order{}).Select("user_id, SUM(amount) as
  total").Group("user_id")
2
3 db.Table("(?) as t", sub).Where("t.total > ?", 100).Find(&result)
```

## 通用格式

```
1 // 创建子查询
2 sub := db.Model(&A{}).Select("xxx").Where("...")
3
4 // 使用
5 db.Where("column IN (?)", sub).Find(&list)
6
7 // 或者作为表
8 db.Table("(?) as t", sub).Find(&list)
```

## 锁

gorm 使用 `clause.Locking` 子句来提供锁的支持

```
1 // SELECT * FROM `person` FOR UPDATE
2 db.Clauses(clause.Locking{Strength: "UPDATE"}).Find(&ps)
3
4 // SELECT * FROM `person` FOR SHARE NOWAIT
5 db.Clauses(clause.Locking{Strength: "SHARE", Options: "NOWAIT"}).Find(&ps)
```

## 悲观锁

在SQL语句里面使用 `FOR UPDATE` 启用悲观锁，在Gorm里面需要在事务里面启用

- `Strength` ：用来指定锁的类型

Strength	对应 SQL	作用
"UPDATE"	FOR UPDATE	写锁
"SHARE"	FOR SHARE	读锁
"NO KEY UPDATE"	PostgreSQL 专用	不允许更新主键
"KEY SHARE"	PostgreSQL 专用	更弱的读锁

```
1 import "gorm.io/gorm/clause"
2
3 tx := db.Begin() // 必须用事务
4 tx.Clauses(clause.Locking{Strength: "UPDATE"}).First(&user, 1)
5 tx.Commit()
```

## 乐观锁

在定义结构体的时候加上 `gorm:"version"` 结构体标签即可

```
1 type User struct {
2     ID      uint
3     Balance int
4     Version int `gorm:"version"`
5 }
```

## 修改

### Save

### Update

主要用来更新单列字段

```
func (db *DB) Update(column string, value interface{}) (tx *DB)
```

### 例子

```

1  var p Person
2
3  db.First(&p)
4
5  // UPDATE `person` SET `address`='poland' WHERE id = 2
6  db.Model(Person{}).Where("id = ?", p.Id).Update("address", "poland")

```

## Updates

`Updates` 方法用于更新多列，接收结构体和 map 作为参数，并且当结构体字段为零值时，会忽略该字段，但在 map 中不会

```
func (db *DB) Updates(values interface{}) (tx *DB)
```

例子

```

1  var p Person
2
3  db.First(&p)
4
5  // UPDATE `person` SET `name`='jojo',`address`='poland' WHERE `id` = 2
6  db.Model(p).Updates(Person{Name: "jojo", Address: "poland"})
7
8  // UPDATE `person` SET `address`='poland',`name`='jojo' WHERE `id` = 2
9  db.Model(p).Updates(map[string]any{"name": "jojo", "address": "poland"})

```

## SQL表达式

有时候要对字段进行一些自增自减的操作，然后进行更新，这就要用到SQL表达式

上面的 `DoUpdates` 中就用了 `clause.Expr`

```
func Expr(expr string, args ...interface{}) clause.Expr
```

例子

```

1 // UPDATE `person` SET `age`=age + age,`name`='jojo' WHERE `id` = 2
2 db.Model(p).Updates(map[string]any{"name": "jojo", "age": gorm.Expr("age +
3 age")})
4 // UPDATE `person` SET `age`=age * 2 + age,`name`='jojo' WHERE `id` = 2
5 db.Model(p).Updates(map[string]any{"name": "jojo", "age": gorm.Expr("age * 2 +
6 age")})

```

## 删除

### Delete

可以传实体结构，也可以传条件，若要执行批量删除就是传入切片

```
func (db *DB) Delete(value interface{}, conds ...interface{}) (tx *DB)
```

例子

```

1 // DELETE FROM `person` WHERE id = 2
2 db.Model(Person{}).Where("id = ?", p.Id).Delete(nil)

```

### 软删除

#### 定义

不真正从数据库中删除记录，而是通过一个标志字段来标记已删除状态

假如实体模型使用了软删除，那么在删除时，默认进行更新操作，若要永久删除的话可以使用 `Unscope` 方法

```
db.Unscoped().Delete(&Person{}, []uint{1, 2, 3})
```

## 事务

### 自动

闭包事务，通过 `Transaction` 方法传入一个闭包函数，如果函数返回值不为 `nil`，那么就会自动回滚

```

1  var ps []Person
2
3  db.Transaction(func(tx *gorm.DB) error {
4      err := tx.Create(&ps).Error
5      // 出错 回滚
6      if err != nil {
7          return err
8      }
9
10     err = tx.Model(Person{}).Where("id = ?", 1).Update("name", "jack").Error
11     // 出错 回滚
12     if err != nil {
13         return err
14     }
15
16     return nil
17 })

```

## 手动

推荐使用手动事务，由我们自己来控制何时回滚，何时提交，有下面三个方法

```

1  // Begin方法用于开启事务
2  func (db *DB) Begin(opts ...*sql.TxOptions) *DB
3
4  // Rollback方法用于回滚事务
5  func (db *DB) Rollback() *DB
6
7  // Commit方法用于提交事务
8  func (db *DB) Commit() *DB

```

## 例子

```

1  var ps []Person
2
3  tx := db.Begin()
4
5  err := tx.Create(&ps).Error
6  if err != nil {
7      tx.Rollback()
8      return
9  }
10
11 err = tx.Create(&ps).Error
12 if err != nil {
13     tx.Rollback()
14     return
15 }
16
17 err = tx.Model(Person{}).Where("id = ?", 1).Update("name", "jack").Error
18 if err != nil {
19     tx.Rollback()
20     return
21 }
22
23 tx.Commit()

```

## 关联定义

通过**嵌入结构体和字段的形式**来定义结构体与结构体之间的关联，创建了关联之后要注意各表的先后创建顺序

### 不同关联方式

- `has_one`：一对一，不是标签
- `has_many`：一对多，不是标签
- `many2many`：多对多，是标签，后面跟中间表的表名

### 一对多

```

1  type User struct {
2      ID      uint
3      Orders []Order
4  }
5
6  type Order struct {
7      UserID uint
8  }

```

### 一对一

```

1  type User struct {
2      ID      uint
3      Profile Profile
4  }
5
6  type Profile struct {
7      UserID uint `gorm:"unique"` // 1对1必须唯一
8  }

```

## 多对多

```

1  type User struct {
2      ID      uint
3      Roles []Role `gorm:"many2many:user_roles;"`
4  }
5
6  type Role struct {
7      ID uint
8  }

```

## 关联操作

下述操作都是在**数据层面**进行操作

使用 `Association` 方法来操作结构体之间的关联：

- `column`：对应**结构体（类）的字段名**（被引用的字段）
- 对某个实体的关联字段进行 **增删改查**

```
func (db *DB) Association(column string) *Association
```

## 定义数据

```

1 // 定义好数据
2 type Person struct {
3     Id      uint
4     Name    string
5     Address string
6     Age     uint
7
8     MomId sql.NullInt64
9     Mom   Mom `gorm:"foreignKey:MomId;"`
10
11     SchoolId sql.NullInt64
12     School   School `gorm:"foreignKey:SchoolId;"`
13
14     Houses []House `gorm:"many2many:person_house;"`
15 }
16
17 type Mom struct {
18     Id    uint
19     Name  string
20 }
21
22 type School struct {
23     Id    uint
24     Name  string
25
26     Persons []Person
27 }
28
29 type House struct {
30     Id    uint
31     Name  string
32
33     Persons []Person `gorm:"many2many:person_house;"`
34 }
35
36 type PersonHouse struct {
37     PersonId sql.NullInt64
38     Person   Person `gorm:"foreignKey:PersonId;"`
39     HouseId  sql.NullInt64
40     House    House `gorm:"foreignKey:HouseId;"`
41 }
42 jenny := Mom{
43     Name: "jenny",
44 }
45
46 mit := School{

```



```

47     Name:    "MIT",
48     Persons: nil,
49 }
50
51 h1 := House{
52     Id:      0,
53     Name:    "h1",
54     Persons: nil,
55 }
56
57 h2 := House{
58     Name:    "h2",
59     Persons: nil,
60 }
61
62 jack := Person{
63     Name:    "jack",
64     Address: "usa",
65     Age:     18,
66 }
67
68 mike := Person{
69     Name:    "mike",
70     Address: "uk",
71     Age:     20,
72 }

```

## 创建关联

使用 `Append()` 方法创建关联

- 使用 `[]any` 切片放置要插入的数据
- 多对多关联会在**中间表**添加对应关系

```

1  db.Create(&jack)                // 创建 Person
2  db.Create(&mit)                 // 创建 School
3  db.Model(&jack).Association("Mom").Append(&jenny) // 一对一
4  db.Model(&mit).Association("Persons").Append([]Person{jack, mike}) // 一对多
5  db.Model(&jack).Association("Houses").Append([]House{h1, h2}) // 多对多

```

## 查找关联

使用 `Find()` 方法创建关联

- 多对多会去查询中间表
- 只查询**单个主实体**的关联，不返回主实体字段，也就是**不会自动把结果填到主实体的字段里**

```
1 db.Model(&person).Association("Mom").Find(&mom)           // 一对一
2 db.Model(&school).Association("Persons").Find(&persons)    // 一对多
3 db.Model(&persons).Association("Houses").Find(&houses)     // 多对多
```

## 更新关联

使用 `Replace()` 方法创建关联

- 底层会删除旧关联，创建新关联

```
1 db.Model(&jack).Association("Mom").Replace(&lili)           // 一对一
2 db.Model(&mit).Association("Persons").Replace(newPerson)   // 一对多
3 db.Model(&jack).Association("Houses").Replace([]House{h3,h4,h5}) // 多对多
```

## 删除关联

使用 `Delete()` 方法创建关联，只是删除表记录之间的关系，也就是数据

- 只删除关联关系，不删除实体
- 多对多不支持删除实体

```
1 db.Model(&jack).Association("Mom").Delete(&lili)           // 一对一
2 db.Model(&mit).Association("Persons").Delete(&persons)     // 一对多
3 db.Model(&jack).Association("Houses").Delete(&houses)      // 多对多
```

## 预加载

使用 `Preload()` 方法一次性加载关联实体，查询时把关联的数据提前加载到主实体里

- 一次性查主表和关联表，每个主实体的关联字段都会自动填充
- 支持嵌套，一次查询完成多层关联

```
1 var users []Person
2 db.Preload("Mom").Find(&users)
```

## 其它方法

`Clear()`：清空指定实体的全部关联关系，但不删除关联的实体

- 对一对一、一对多、多对多都适用

```
db.Model(&jack).Association("Houses").Clear()
```

`Unscoped().Delete()`：删除关联关系并且删除实体记录

- 支持一对一、一对多，**不支持多对多**

```
db.Model(&jack).Association("Houses").Unscoped().Delete(&houses)
```

## 字段映射

在对非model的结构体进行数据查询的时候，在查询取别名的时候要 and 字段一一对应，因为Gorm会将结构体字段从驼峰转为蛇形

- `total_pv` 对应结构体的 `TotalPV`
- `avg_latency` 对应结构体的 `AvgLatency`