浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

iOS开发中的数据存储

章国锋

浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

1 基础概念

2 CoreData使用

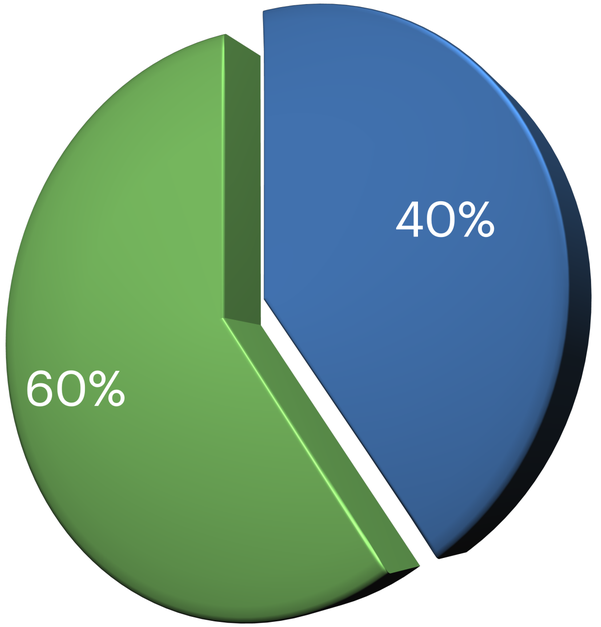
3 LeanCloud使用

课程考试方式及要求

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

分数组成

- 上课出勤与课程作业 40%
  - 内容：完成4次作业，撰写实验报告（今年4次作业与往年有所区别）
  - 第一项：iOS programming assignment，DDL 3月31日
  - 第二项：WWDC new tech report，请抓紧报名



数据持久化存储

Persistent Data Storage

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

如何保存数据?

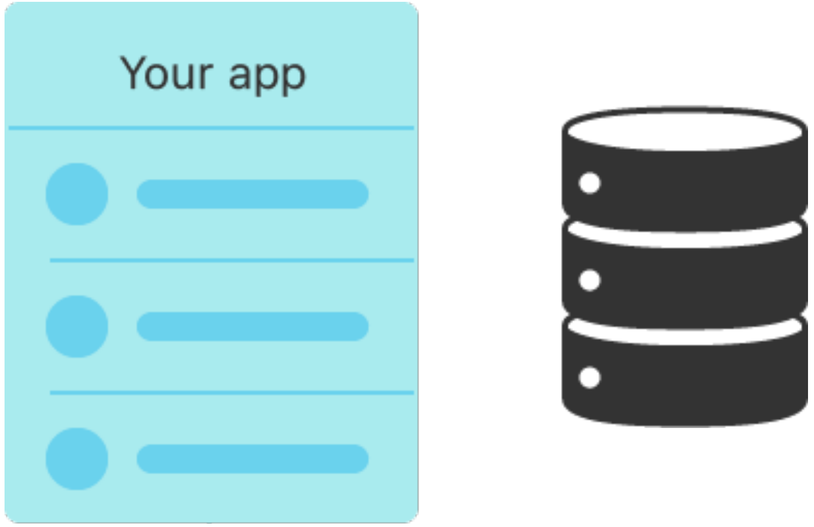
思考题

数据持久化存储

Persistent Data Storage

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

如何保存数据?



使用关系型数据库，如SQLite

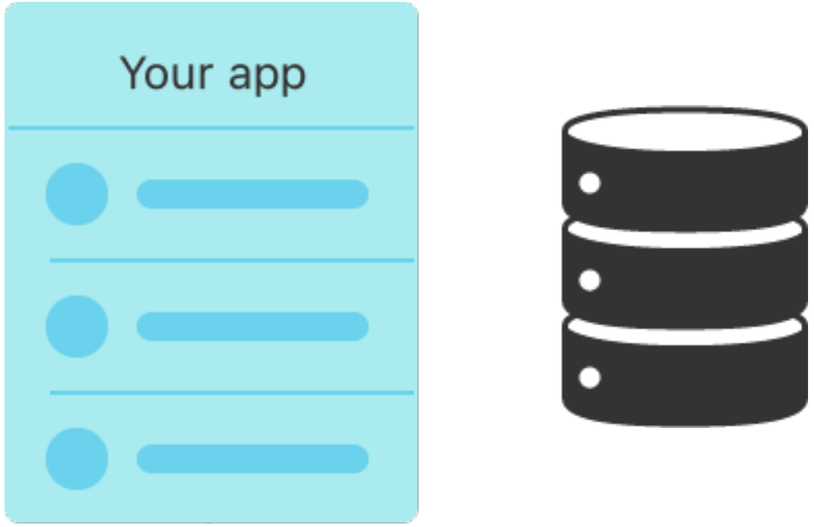
数据持久化存储

Persistent Data Storage

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

如何保存数据?

如何同步数据?



使用关系型数据库，如SQLite

需要手写SQL语句；处理复杂逻辑；调试麻烦

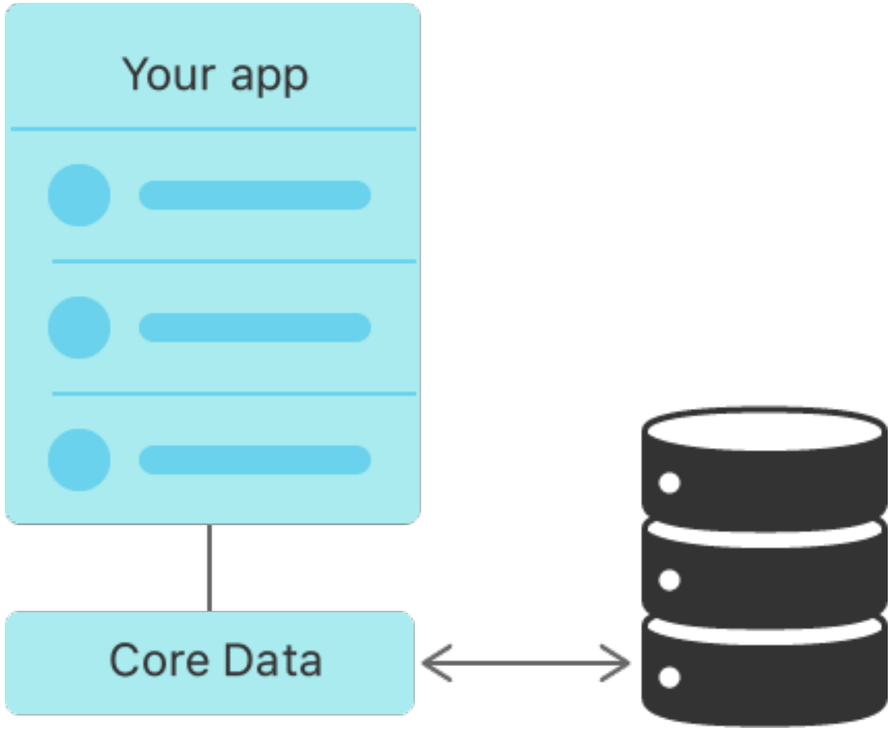
数据持久化存储

Persistent Data Storage

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

如何保存数据?

如何同步数据?



使用Core Data管理

数据持久化存储

Persistent Data Storage

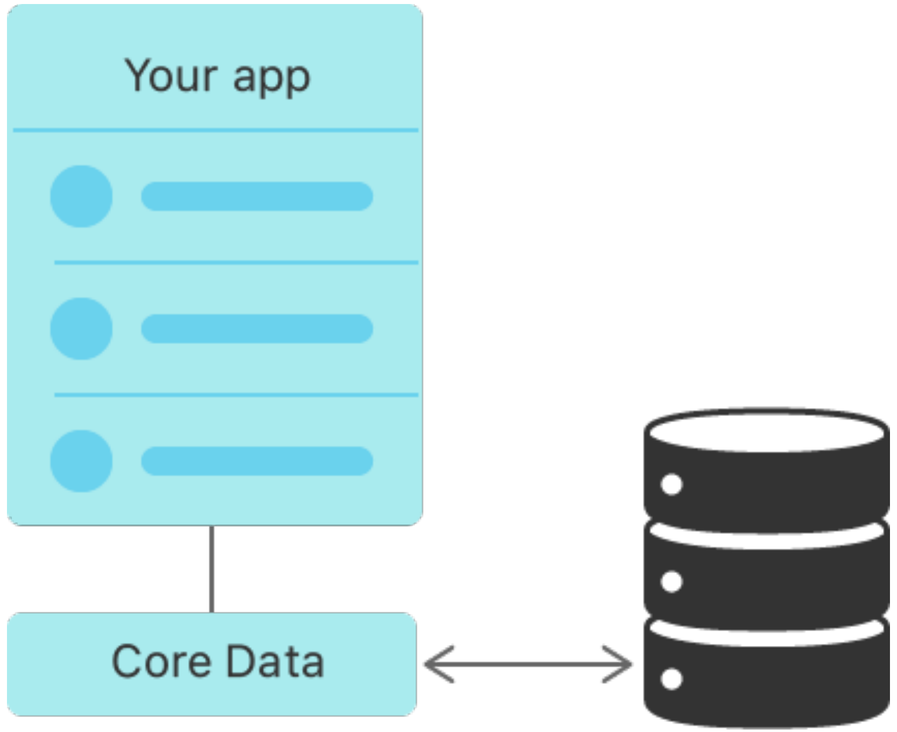
浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

Object-relational mapping

对象关系映射，ORM

面向对象是从软件工程基本原则（如耦合、聚合、封装）的基础上发展起来的，而关系数据库则是从数学理论发展而来的，两套理论存在显著的区别。为了解决这个不匹配的现象，对象关系映射技术应运而生。

在软件工程中，序列化操作也是一种持久化存储、对象关系映射。



https://en.wikipedia.org/wiki/Object–relational_mapping

对象数据库与关系数据库

ODBMS and RDBMS

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

相比常见的关系型数据库，面向对象数据库具有以下优点：

- 当一个工程规模较大，涉及到的数据之间的关系会变得十分复杂，这个时候关系数据库在管理复杂数据时显得笨重，而通过存储对象数据可以大大简化关系的表达。
- 应用软件操作的数据一般是用面向对象的编程语言如C++, Java，Swift等，这个时候使用关系型数据库需要使用大量用来转化数据 表示和关系数据库元组的代码，这些代码十分冗繁且效率不高，而面向对象型数据库则十分适合于这种场景。

对象数据库与关系数据库

ODBMS and RDBMS

面向对象数据库还具有以下特性：

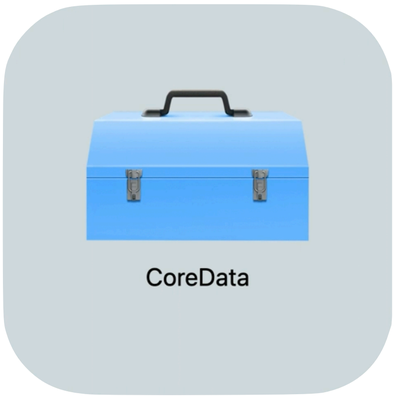
- 在纯对象式数据库中，资料以对象的形式存储，这些对象只能由其所属的类中定义的方法来操作。
- 对象中可以有到其他对象的引用，于是应用程序可以以一种导航式的编程风格访问数据。
- 多数对象式数据库也提供了一些查询语言，允许用声明式编程访问对象。但是在对象查询语言以及查询和导航接口的集成领域，不同产品间区别很大。
- 访问数据可以更快，相较于关系型数据库可以不用进行表的联合操作，并且无需查询只需通过指针(Pointer)就可以直接获得对象。

Core Data

Introduction to Core Data: Overview

Core Data: Persist or cache data on a single device, or sync data to multiple devices with CloudKit.

— Apple Developer Documentation



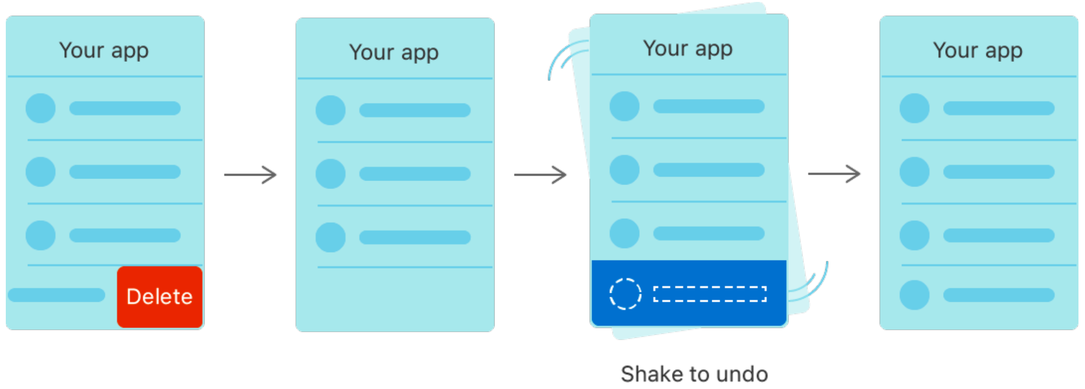
https://developer.apple.com/documentation/coredata

Core Data 其他高级特性

Other Advanced Core Data Features

便捷回滚操作

可以单独、分组或一次性地回滚这些更改，方便在APP中添加撤销和重做

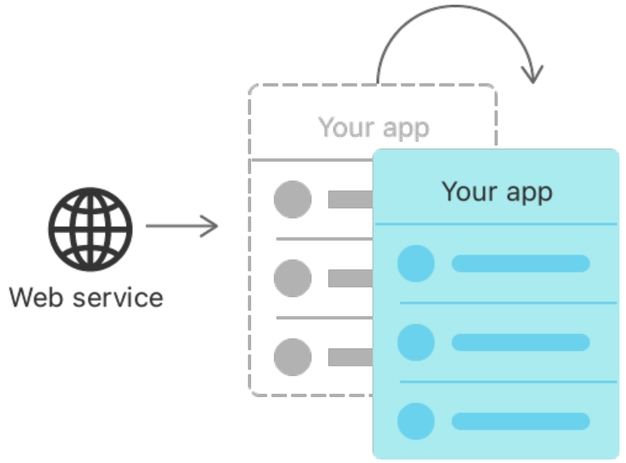


后台数据处理

在后台执行数据任务，可以避免阻塞UI、减少服务器访问

iCloud同步集成

可以结合CloudKit实现苹果生态圈的云端同步，而不需要耗费软件运营商的云空间



数据迁移工具

数据模型进行版本管理和便捷的迁移用户数据工具

Core Data 框架

Structure of Core Data

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

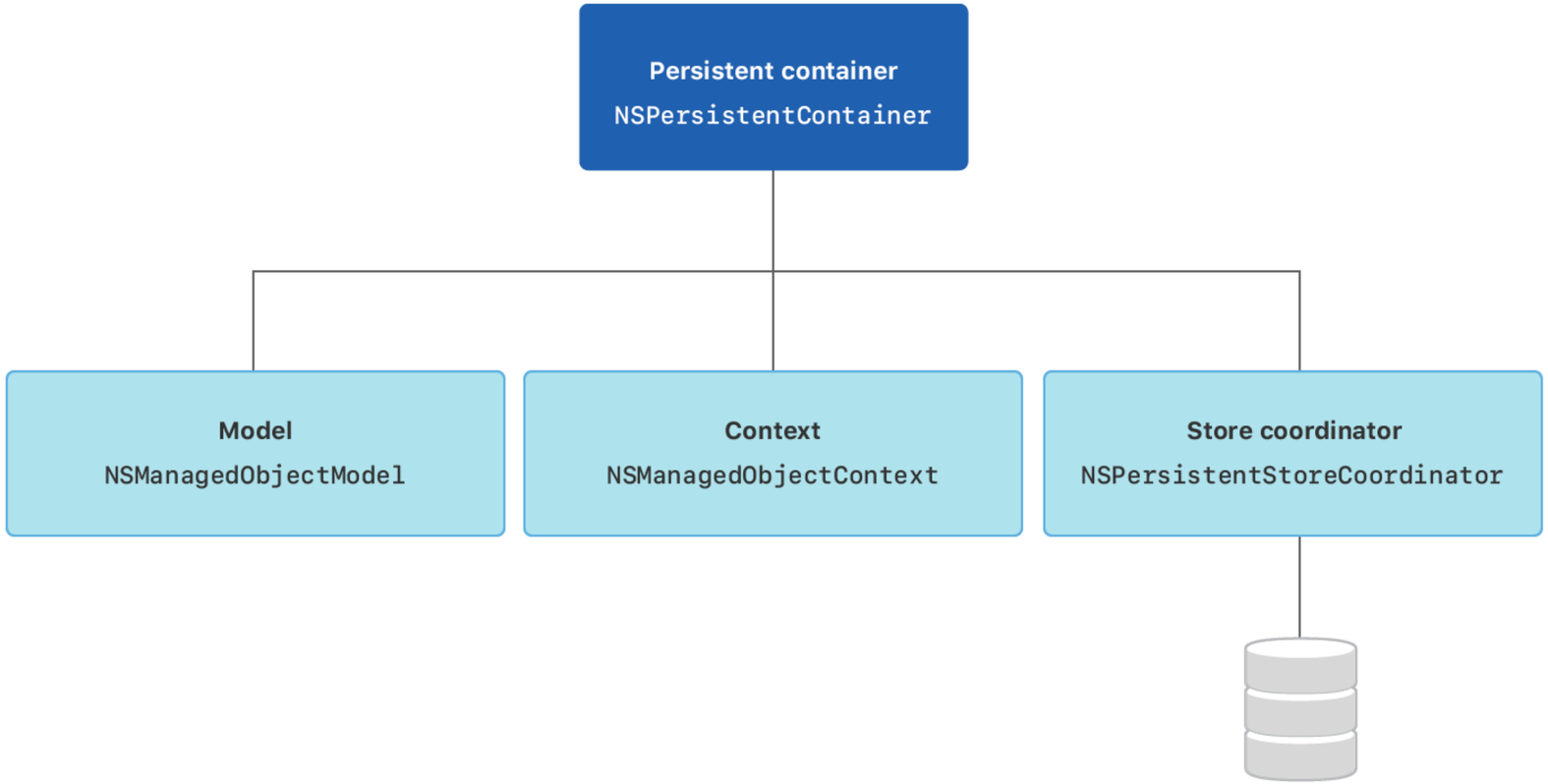
Core Data 的核心由以下几个核心对象组成：

NSPersistantContainer

NSManagedObjectModel

NSManagedObjectContext

NSPersistentStoreCoordinator



https://developer.apple.com/documentation/coredata/core_data_stack#overview

Core Data 框架

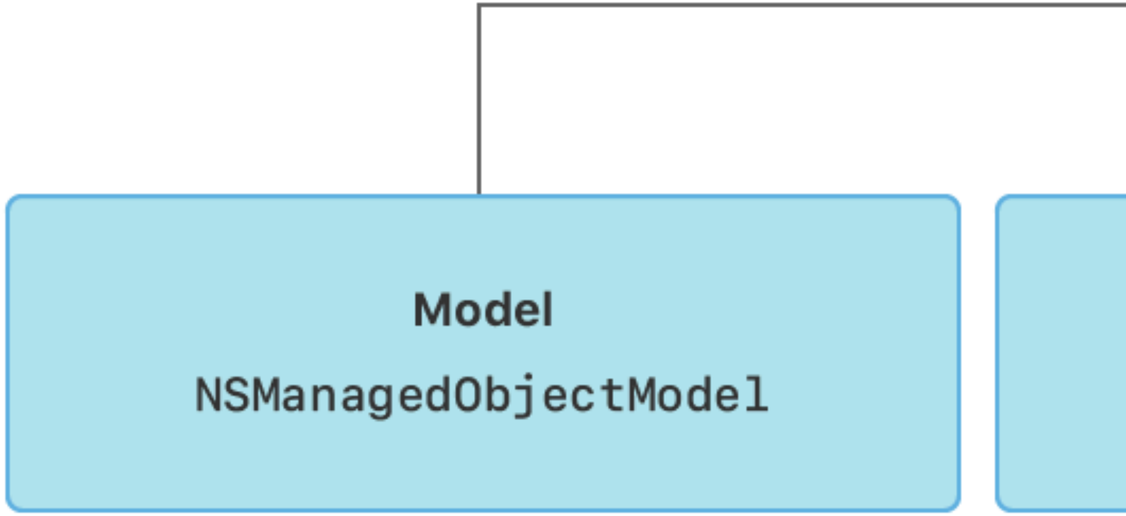
Structure of Core Data

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

NSPersistantContainer

NSManagedObjectModel

管理数据模型：当我们用`Core Data`时，我们需要一个用来存放数据模型的地方，数据模型文件就是我们要创建的文件类型。它的后缀是`.xcdatamodeld`。只要在项目中选 新建文件→Data Model 即可创建。



NSManagedObjectContext

NSPersistentStoreCoordinator

https://juejin.cn/post/7011708888718245925

Core Data 框架

Structure of Core Data

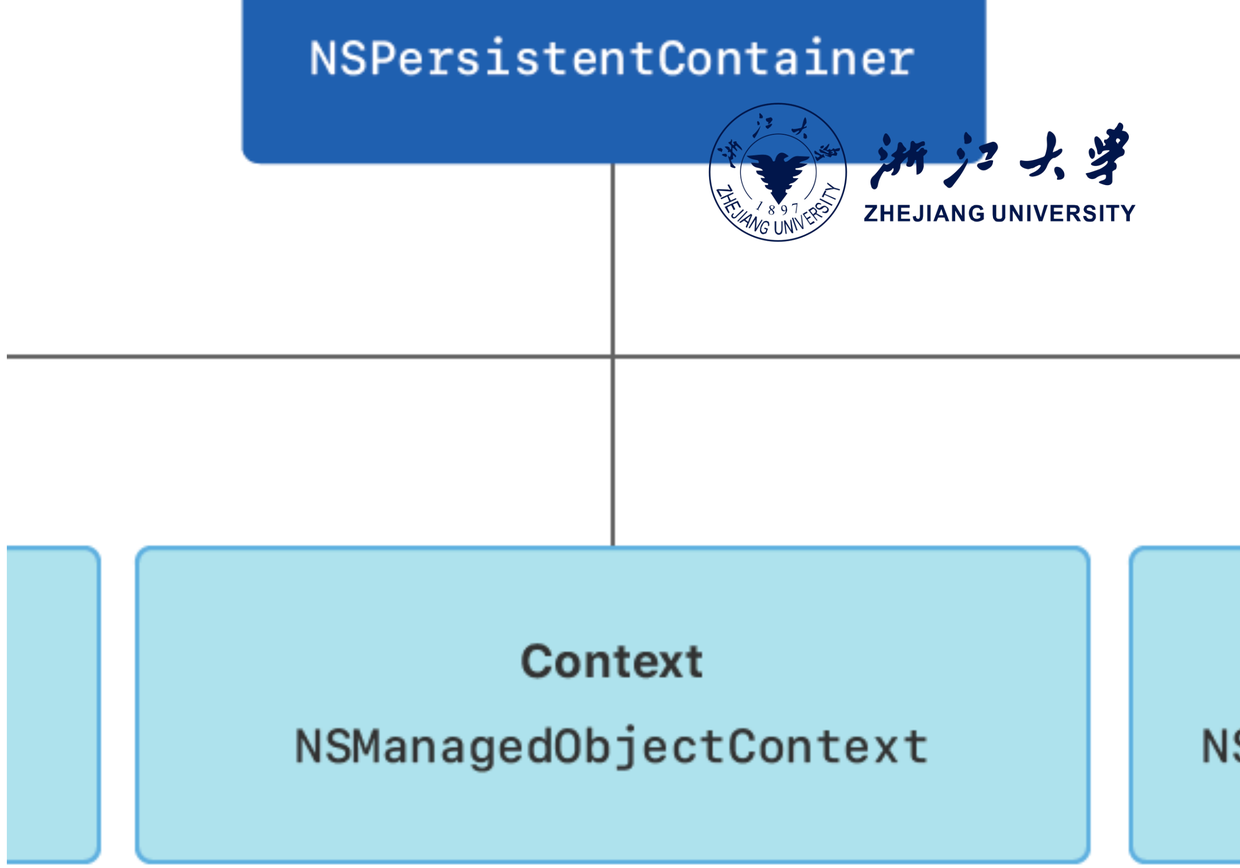
NSPersistantContainer

NSManagedObjectModel

NSManagedObjectContext

对象管理上下文: 负责管理模型的对象的集合这一部分，涉及到数据的CRUD操作API

NSPersistentStoreCoordinator



Core Data 框架

Structure of Core Data

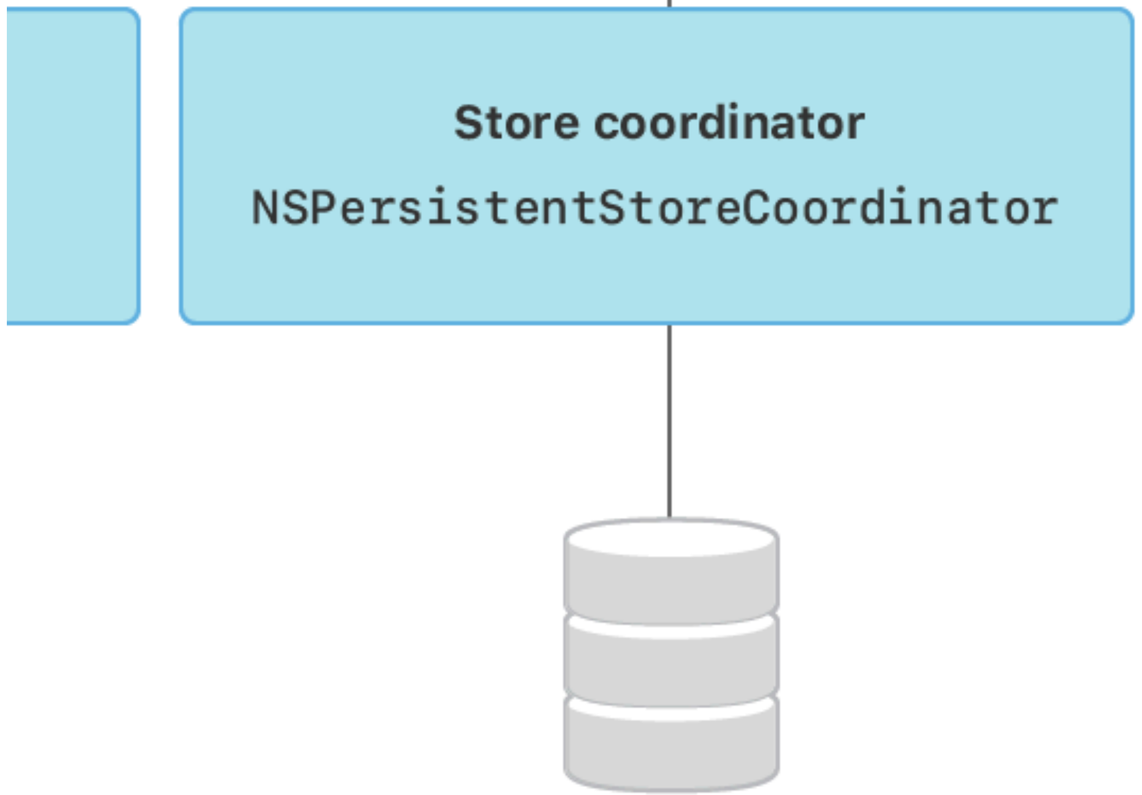
NSPersistantContainer

NSManagedObjectModel

NSManagedObjectContext

NSPersistentStoreCoordinator

存储调度器: 负责将数据保存到磁盘的，设置数据存储的名字，位置，存储方式等



Core Data 框架

Structure of Core Data

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

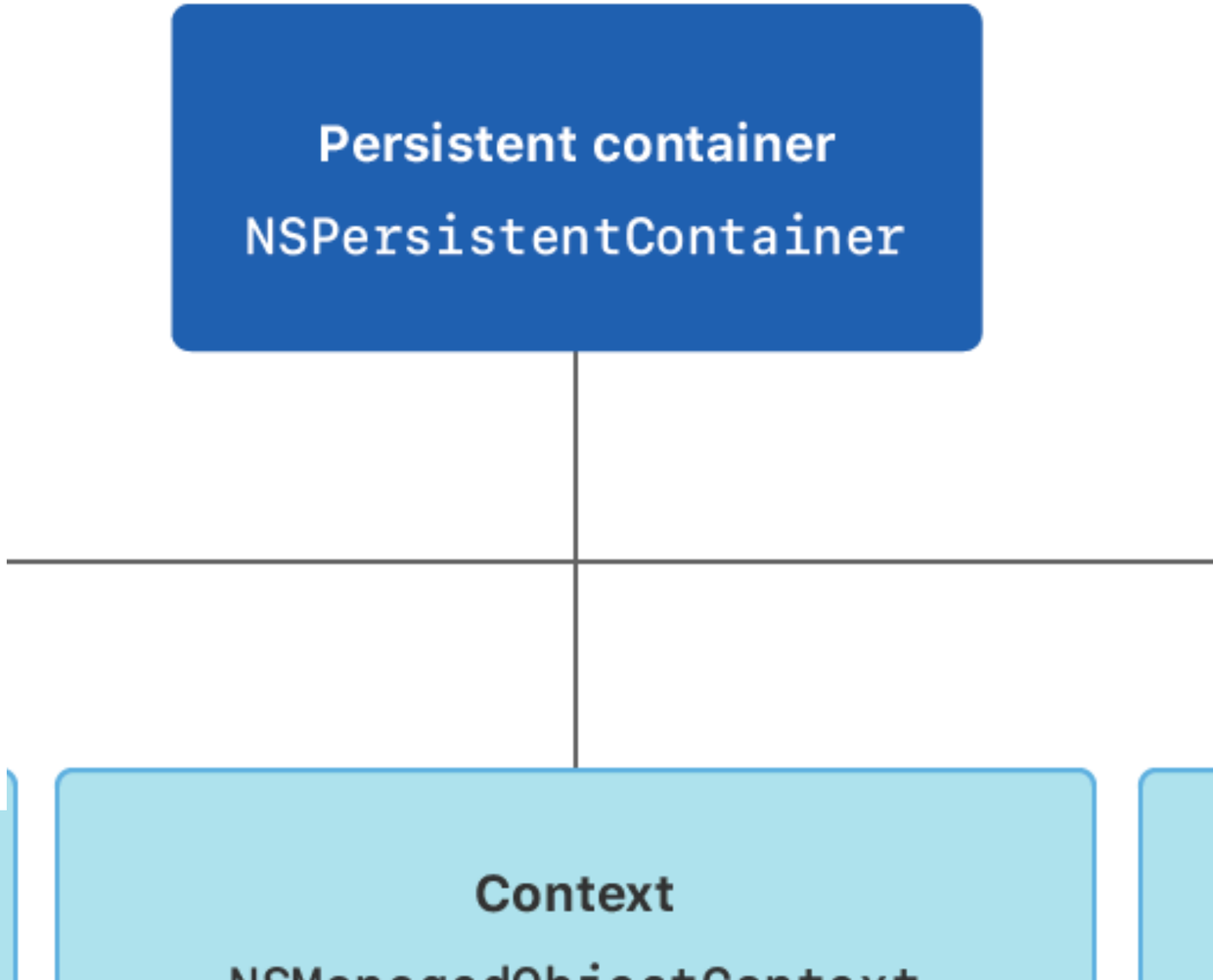
NSPersistantContainer

Core Data的仓库类，包含了下方的三个工具类

NSManagedObjectModel

NSManagedObjectContext

NSPersistentStoreCoordinator



数据模型中的几个概念

Introduction to Core Data: Some Concepts

浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

Entity 实体

如果把数据模型文件 Data Model 比作数据库中的 “Database 库”，那么 Entity 就相当于数据库的“Table 表格”

Attribute 属性

属性就相当于一个类中的成员。每个属性都有名字和数据类型，一个 Attribute 相当于数据库中的一个 Column

Relationship 关系

实体之间是具有一定联系的，这很类似关系数据库中的外键。通常根据使用场景我们有一对一、一对多、多对多关系。

Entity

属性名	类型
name	String
isbm	String
page	Integer32

浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

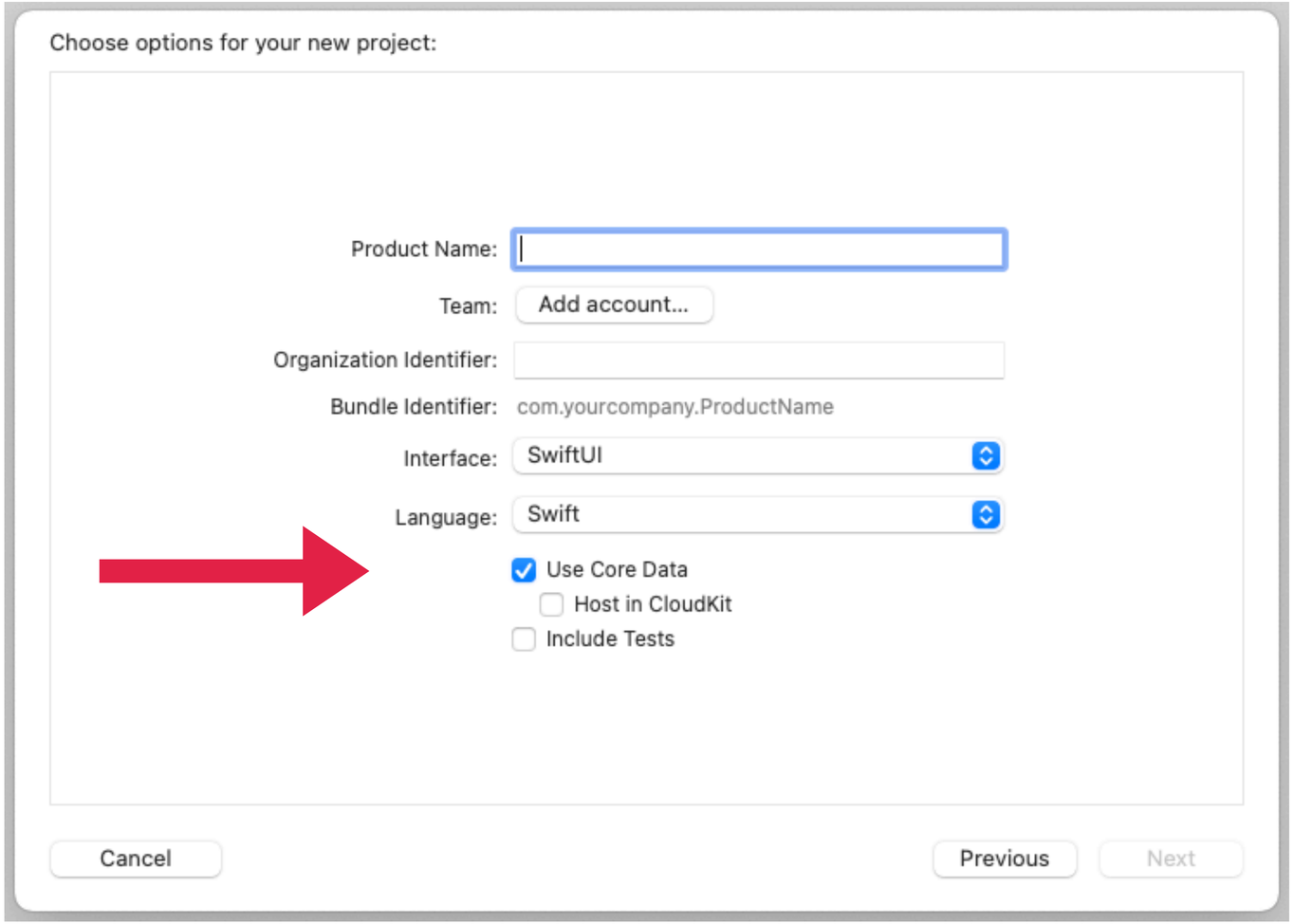
1 基础概念

2 CoreData使用

3 LeanCloud使用

Core Data 使用

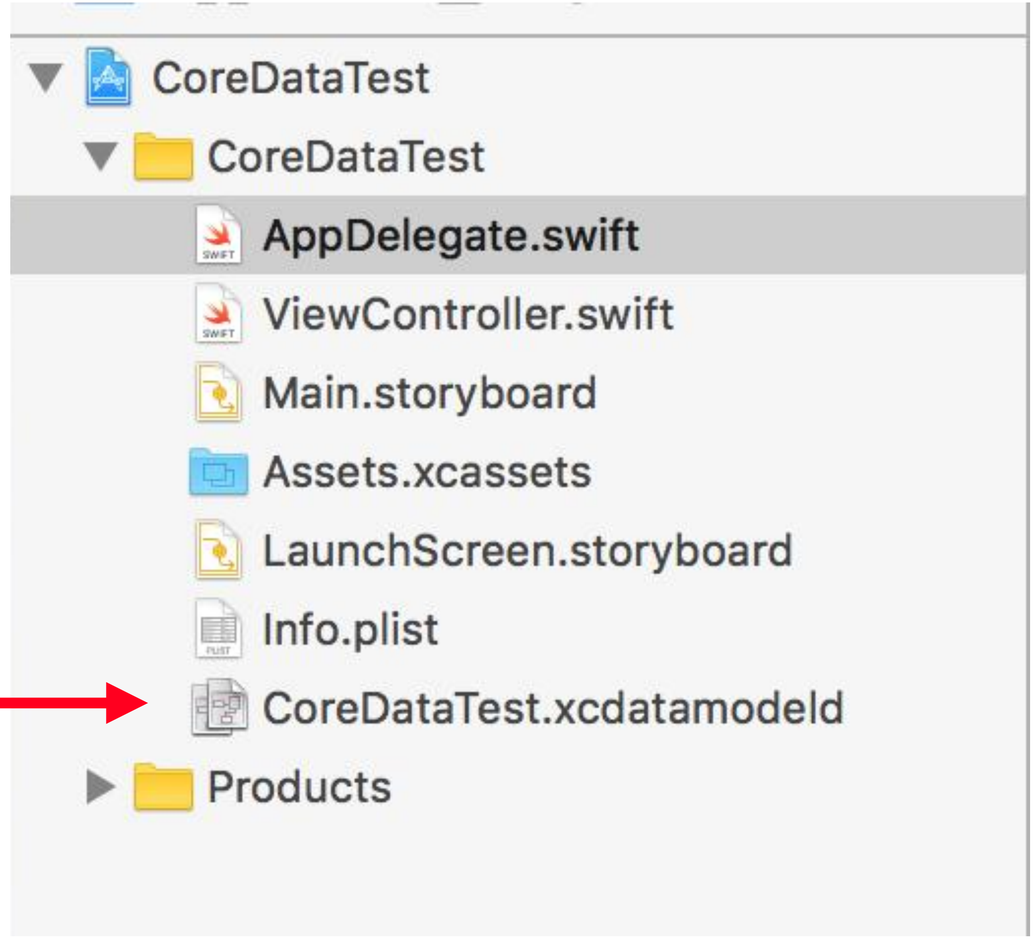
Introduction to Core Data



在使用Xcode新建项目时，点击Use CoreData即可在代码中使用Core Data相关的API，也可以后期手动添加

Core Data 使用

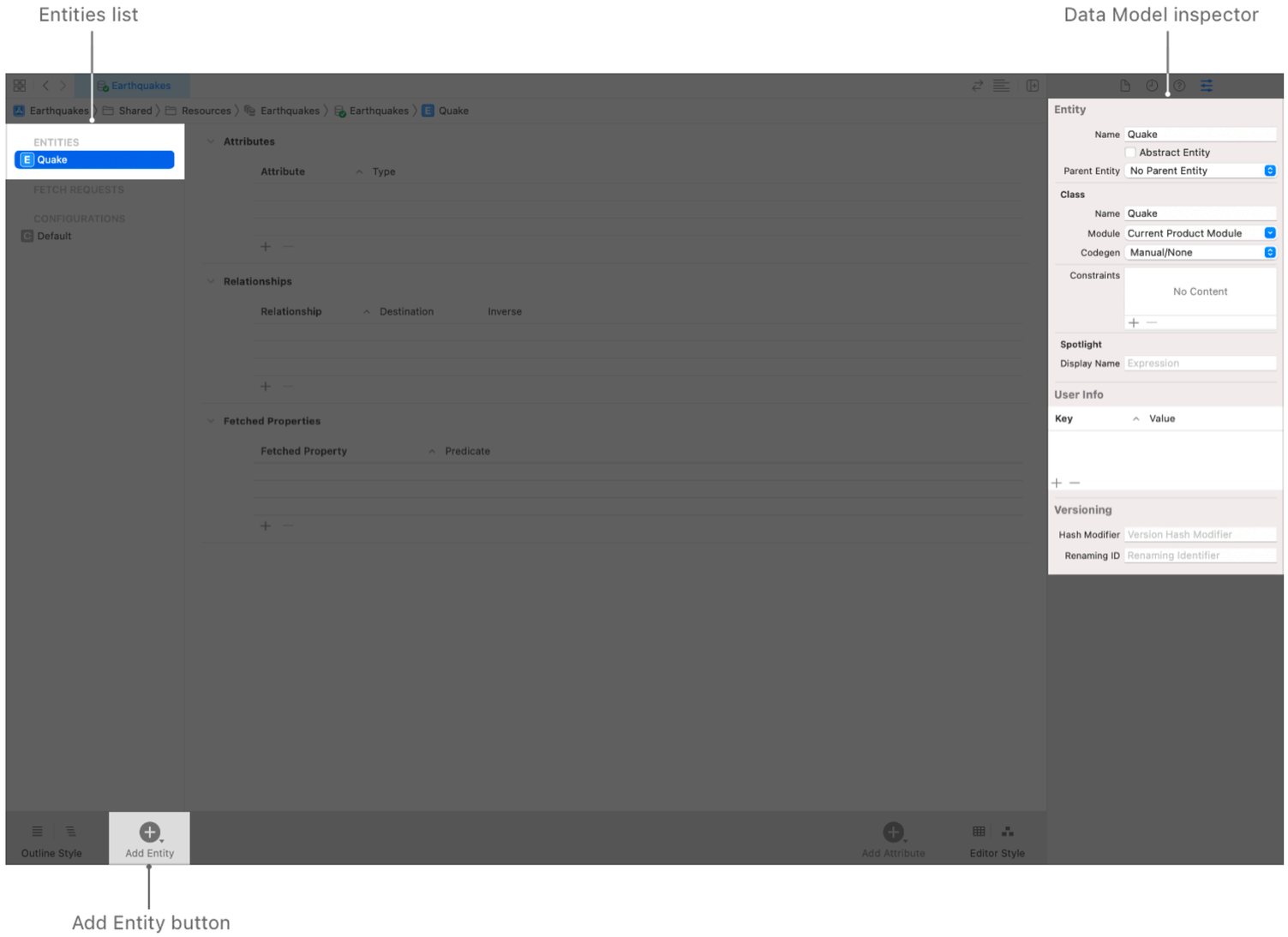
Introduction to Core Data



在导航栏中会多出一个文件名为*.xcdatamodeld，即使用Core Data 的数据库模型文件

Core Data 使用

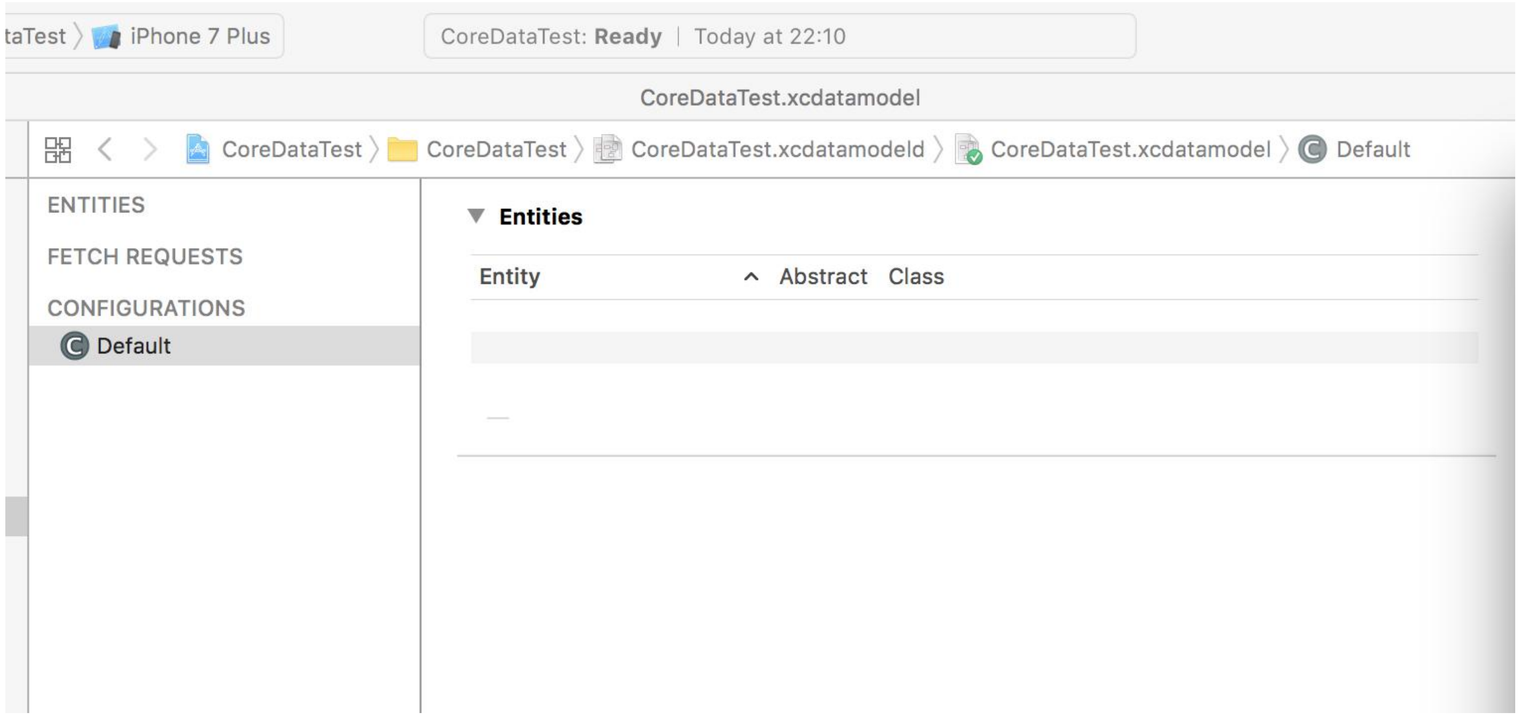
Introduction to Core Data



点击xcdatamodeld文件，我们可以看到这个界面，这个界面是我们操作Core Data的可视化界面

Core Data 使用

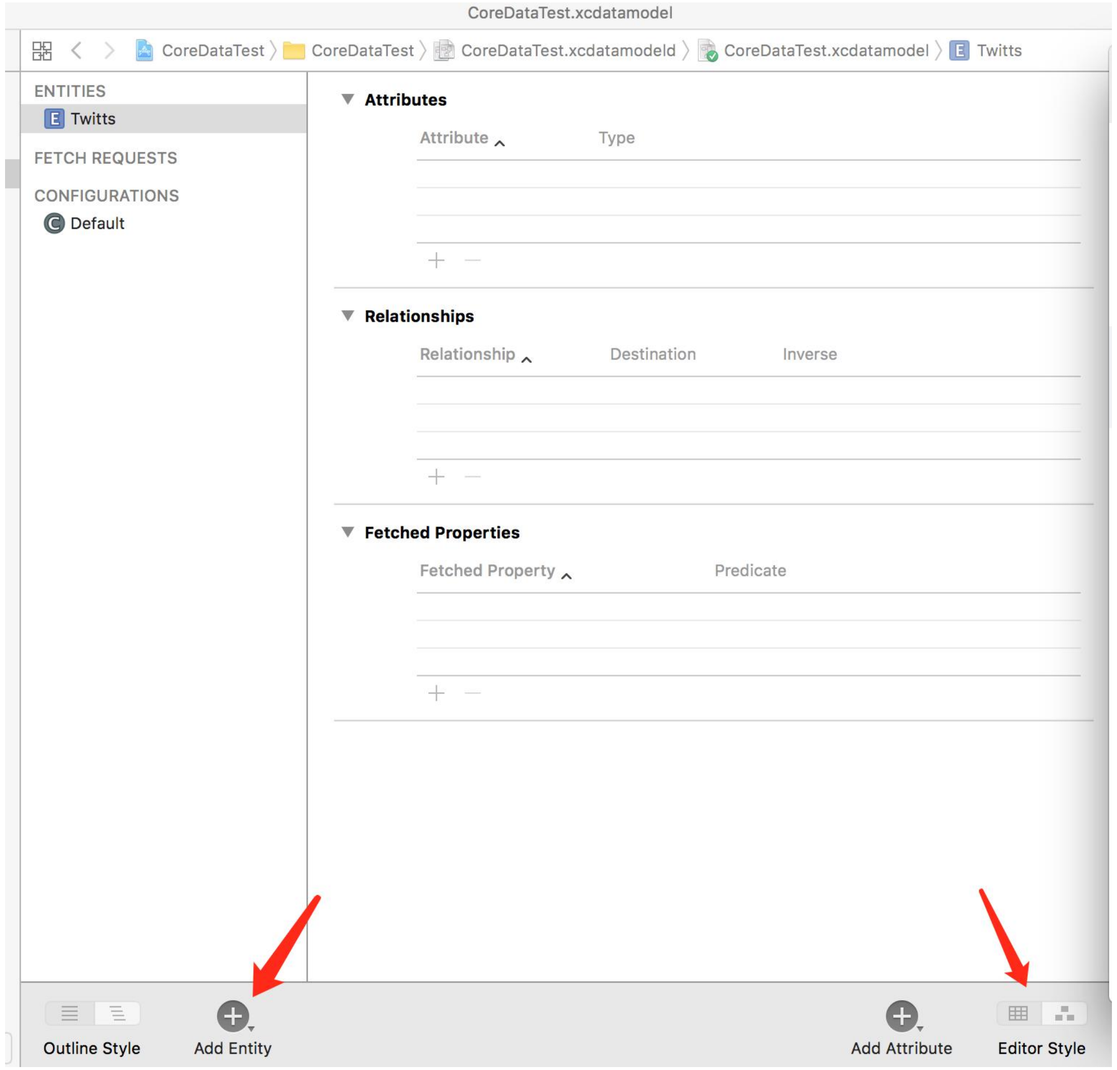
Introduction to Core Data



点击xcdatamodeld文件，我们可以看到这个界面，这个界面是我们操作Core Data的可视化界面

Core Data 使用：实体

Introduction to Core Data: Entity

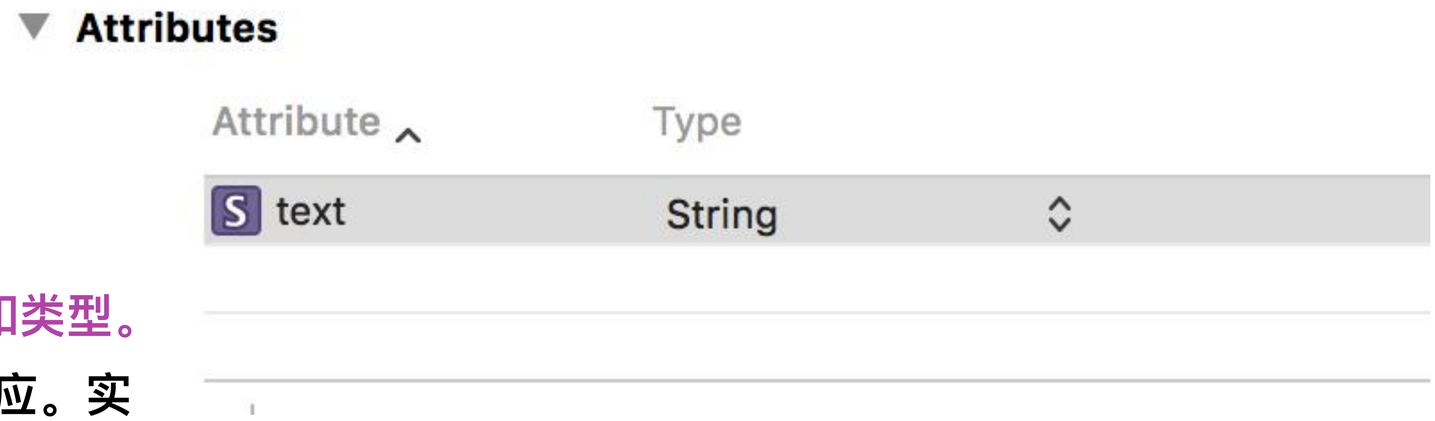


点击Add Entity可以添加数据库的实体

点击Add Attribute或者在Attributes项目下点击+按钮可以添加该实体的属性

Core Data 使用：属性

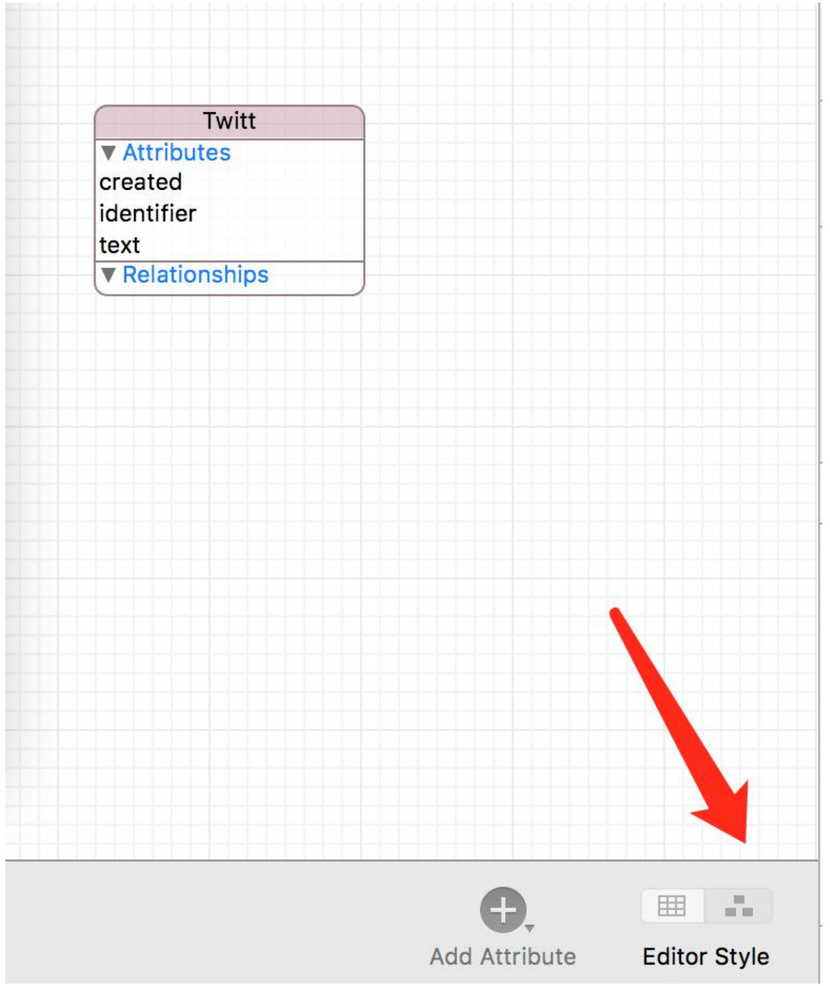
Introduction to Core Data: Attribute



添加属性之后需要指定该属性的名字和类型。属性类型将会与Swift中的类型一一对应。实际上，我们可以先定义CoreData数据，再由XCode自动生成Swift下对应的数据类型和成员变量

Core Data 使用

Introduction to Core Data



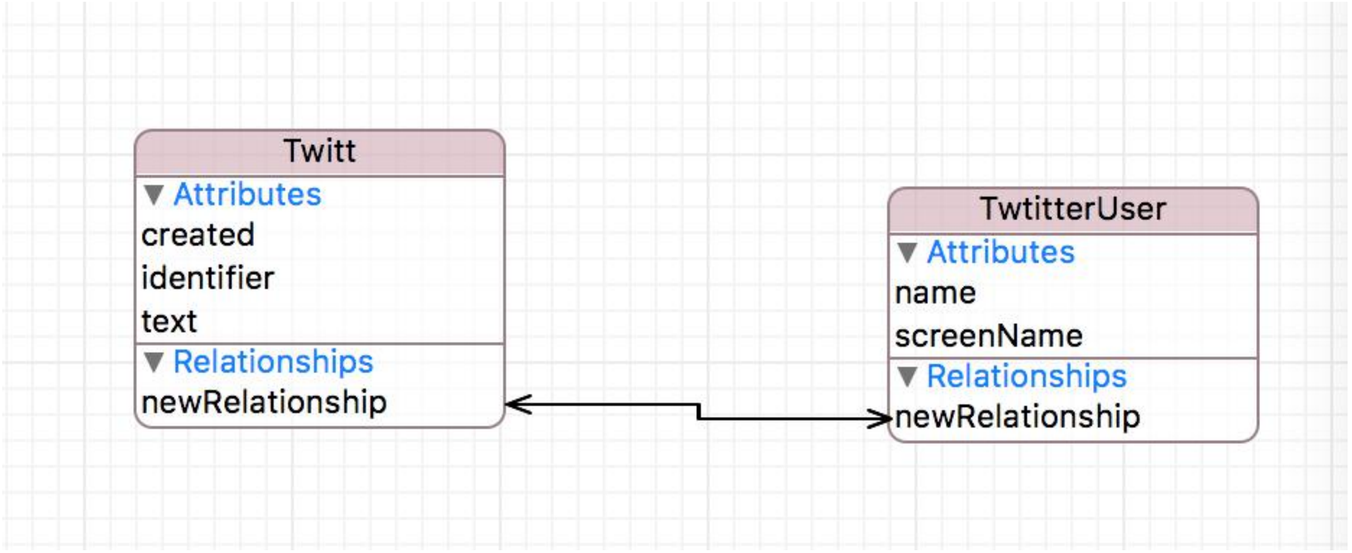
点击右下角的Style键从编辑界面转化为图形界面。

在这个界面也可以添加实体，属性等

Core Data 使用：关系

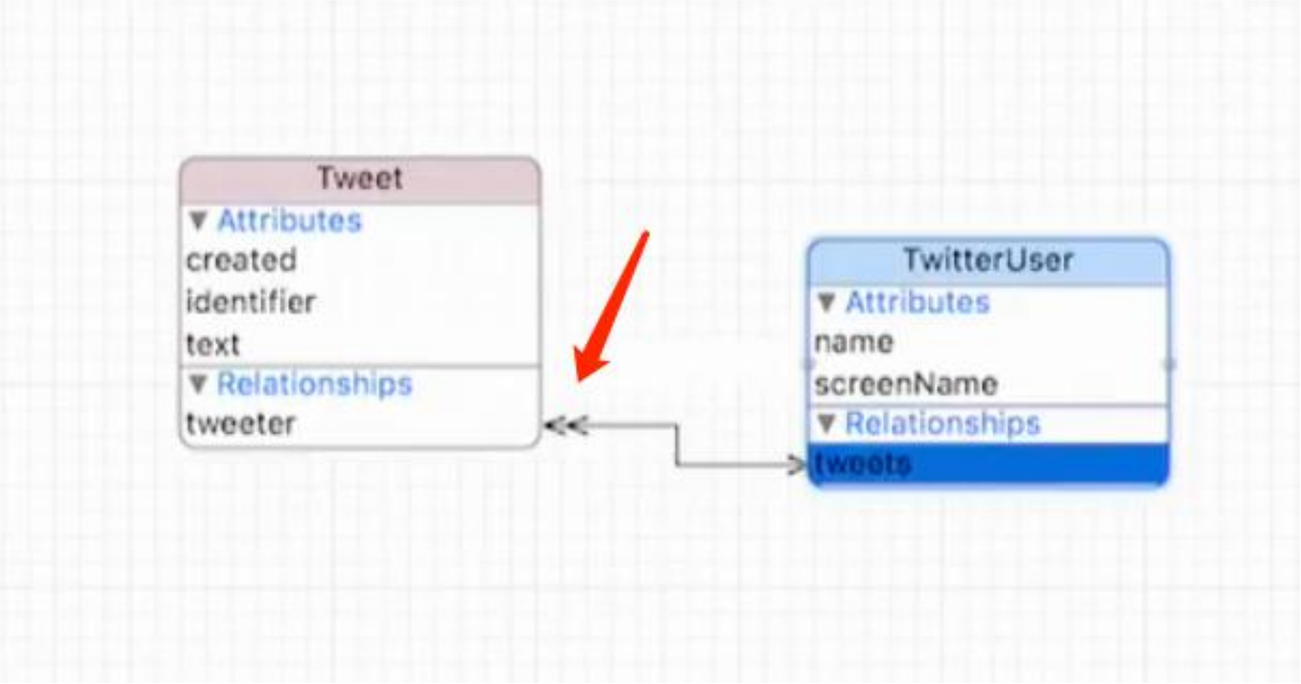
Introduction to Core Data: Relationship

在这里使用Ctrl+拖拽可以建立两个实体之间的关系



Core Data 使用：关系

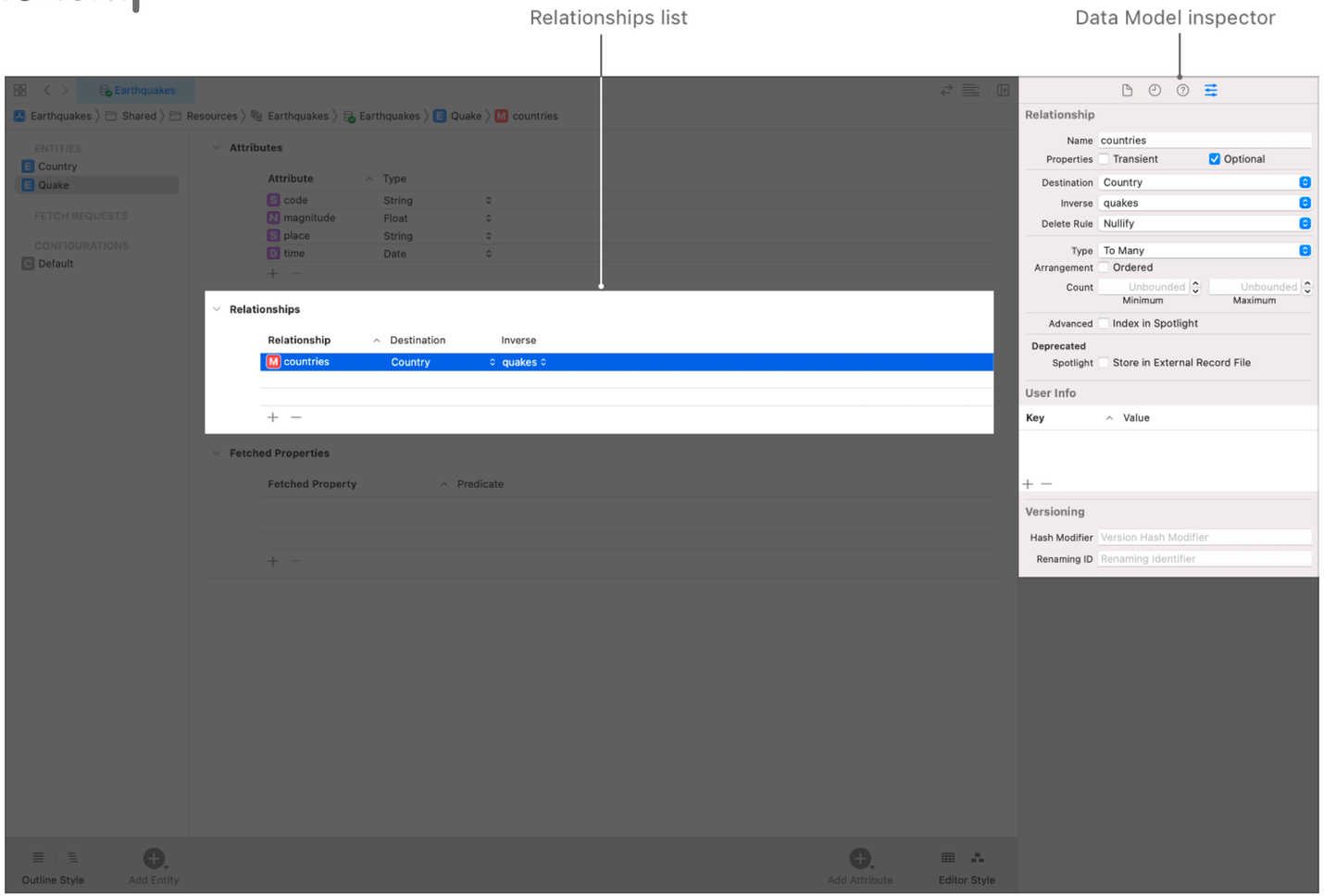
Introduction to Core Data: Relationship



当关系设置为一对多，指向关系的箭头会变成双箭头

Core Data 使用：关系

Introduction to Core Data: Relationship

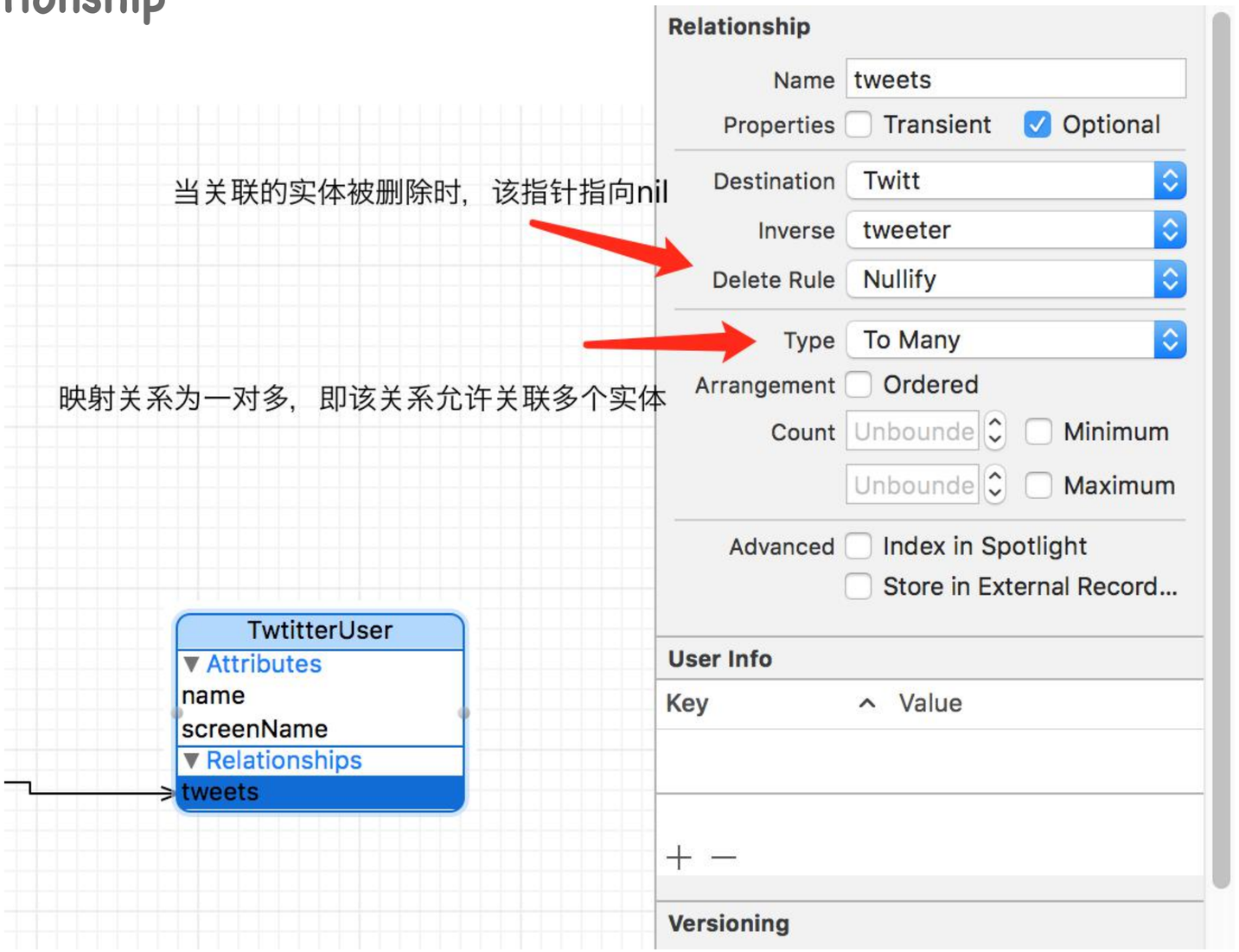


在默认的编辑器视图，可以在中间第二部分找到对应的关系列表。选中后右边会出现对应关系的检查器

https://developer.apple.com/documentation/coredata/modeling_data/configuring_relationships

Core Data 使用：关系

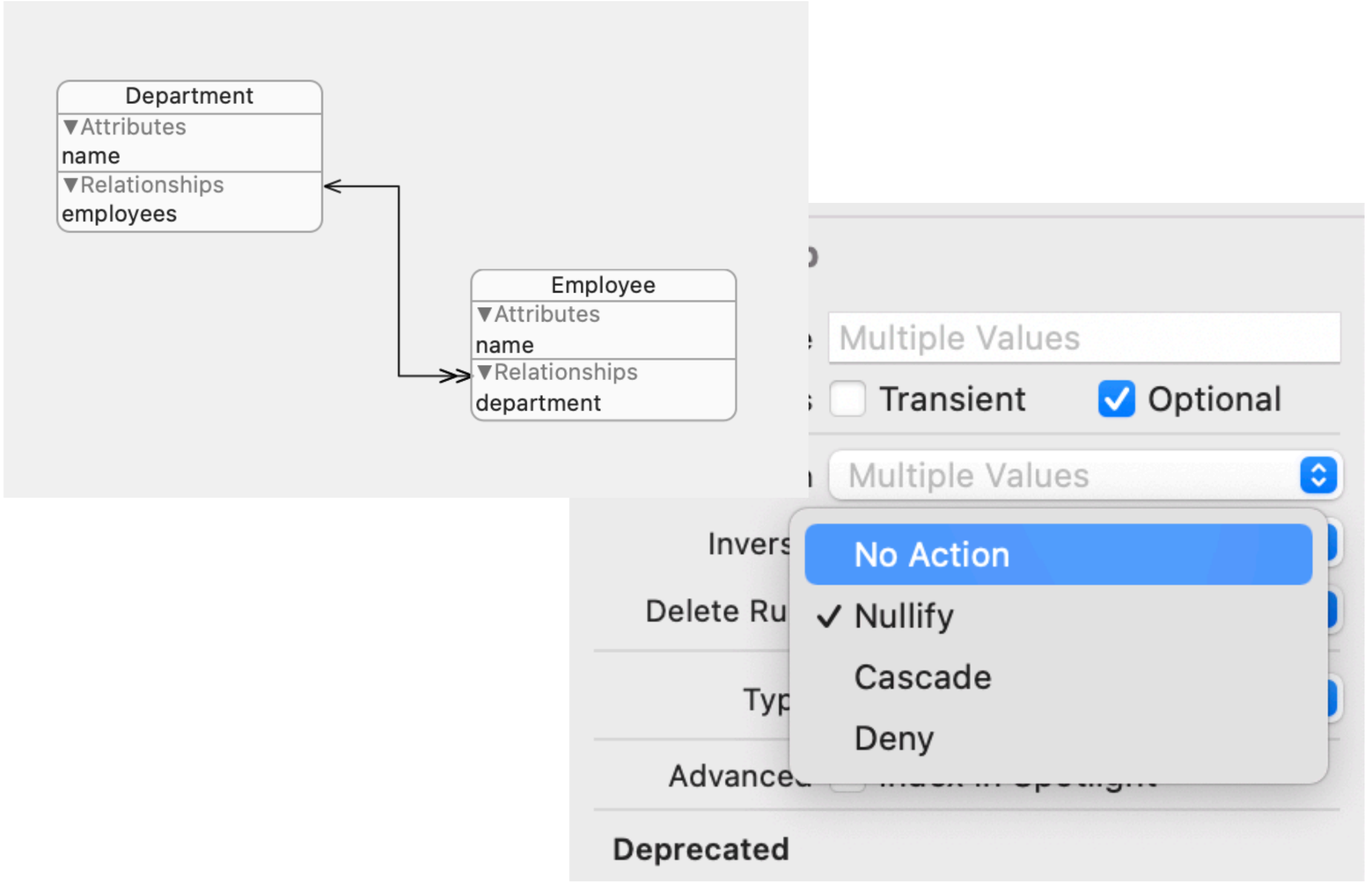
Introduction to Core Data: Relationship



点击新建的relationship，可以查看并编辑该relationship的属性。右图展示了属性的两个重要部分：Delete Rule 和 Type

Core Data 使用：关联删除

Introduction to Core Data



Delete Rule：

- **Nullify**：关联对象的指针设为 null
- **Cascade**：关联者一起被删除
- **Deny**：除非关联对象已经被删除，否则将无法被删除

Core Data 使用

Introduction to Core Data

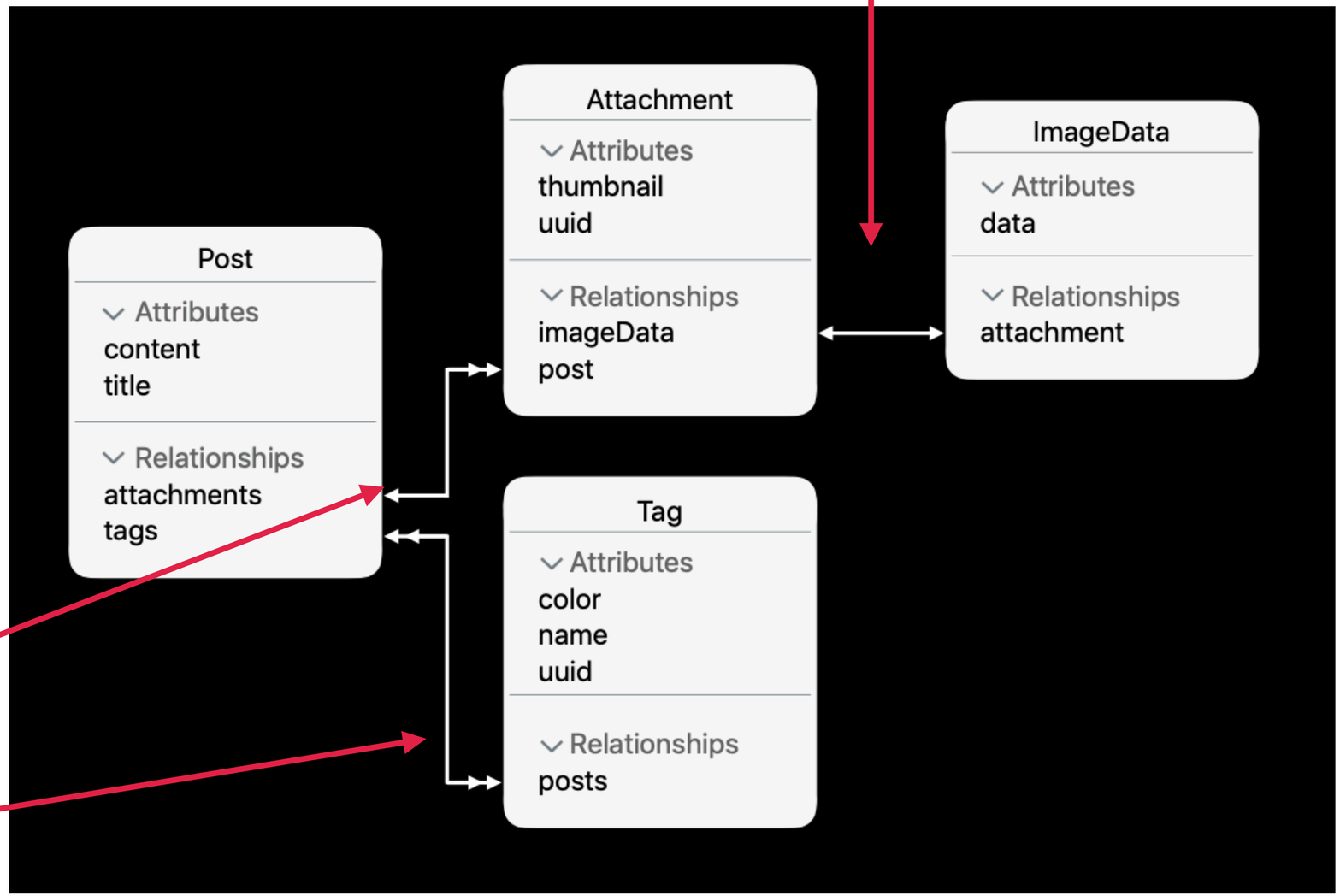
一个简单的提问

简单互动🤔:
右图是一个备忘录APP的CoreData定义，请说明不同数据之间的对应关系是什么类型?

一对一

一对多

多对多



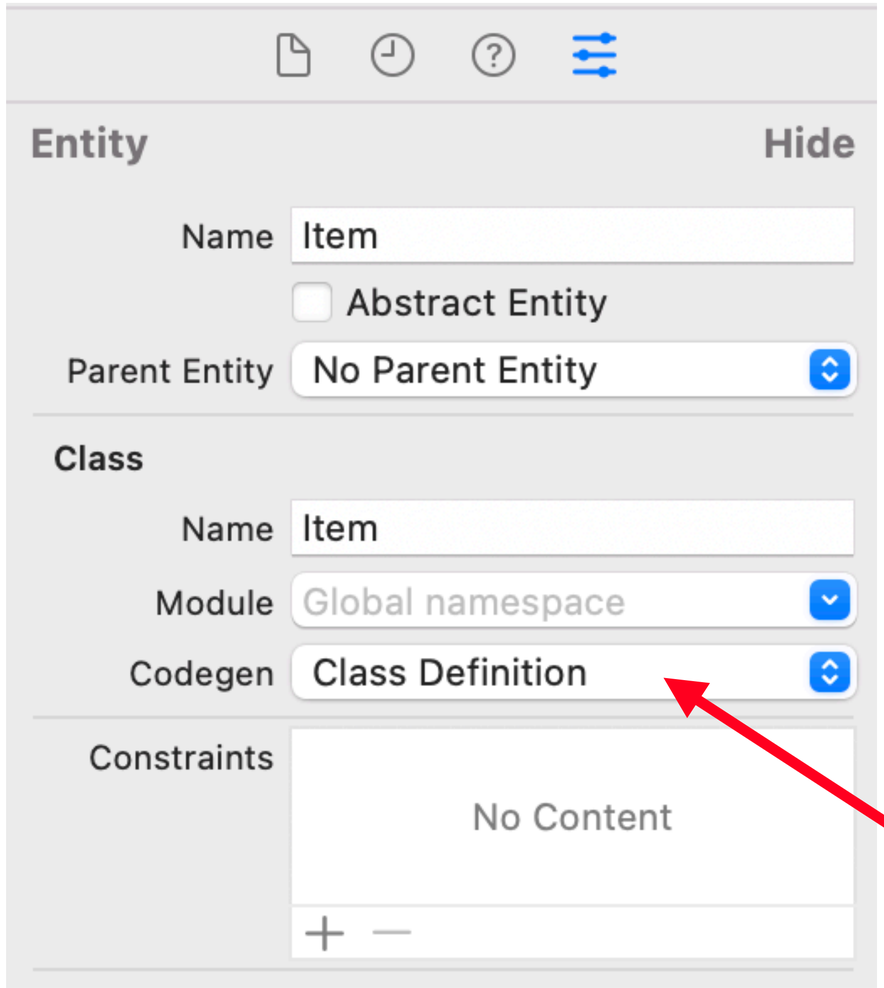
Core Data 使用

Introduction to Core Data

数据库定义后，可以用数据库生成代码：

在Entity的界面中，有一个codegen属性，这是用来调整帮你生成什么样的代码来管理实体的。 共有三种选择：

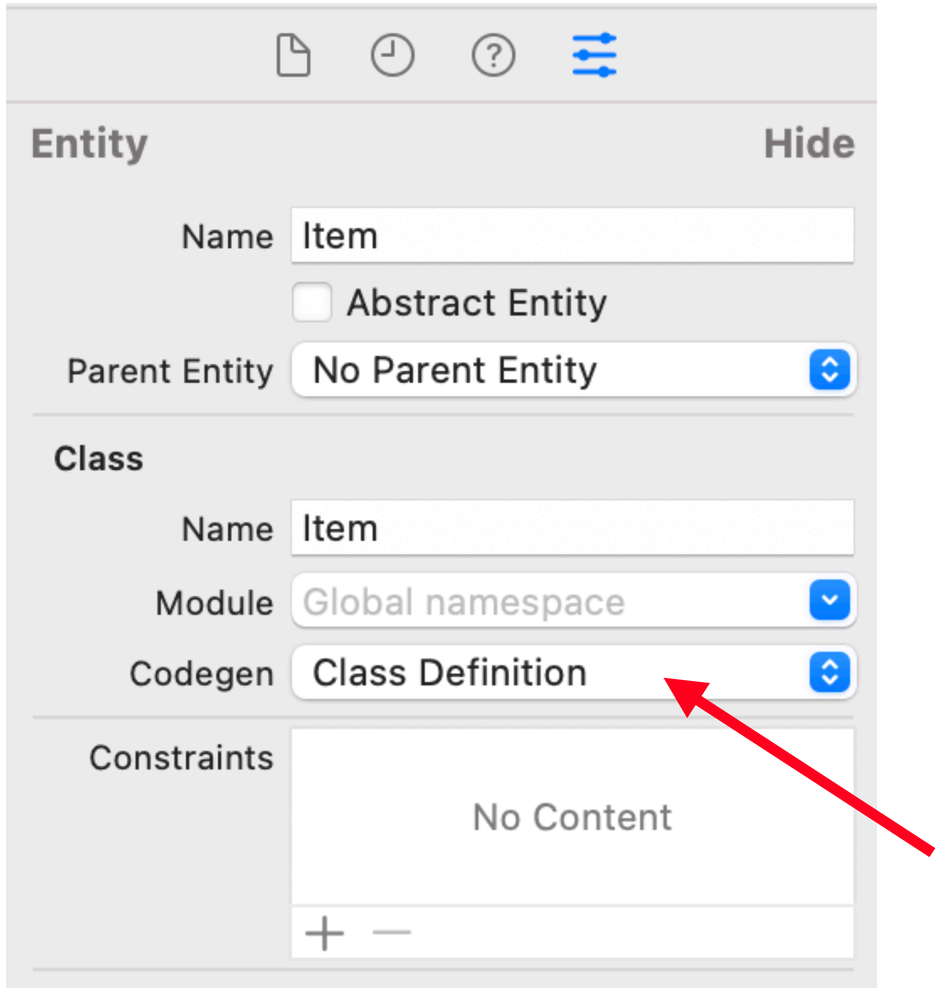
- Manual
- Class Definition (默认)
- Category



Core Data 使用

Introduction to Core Data

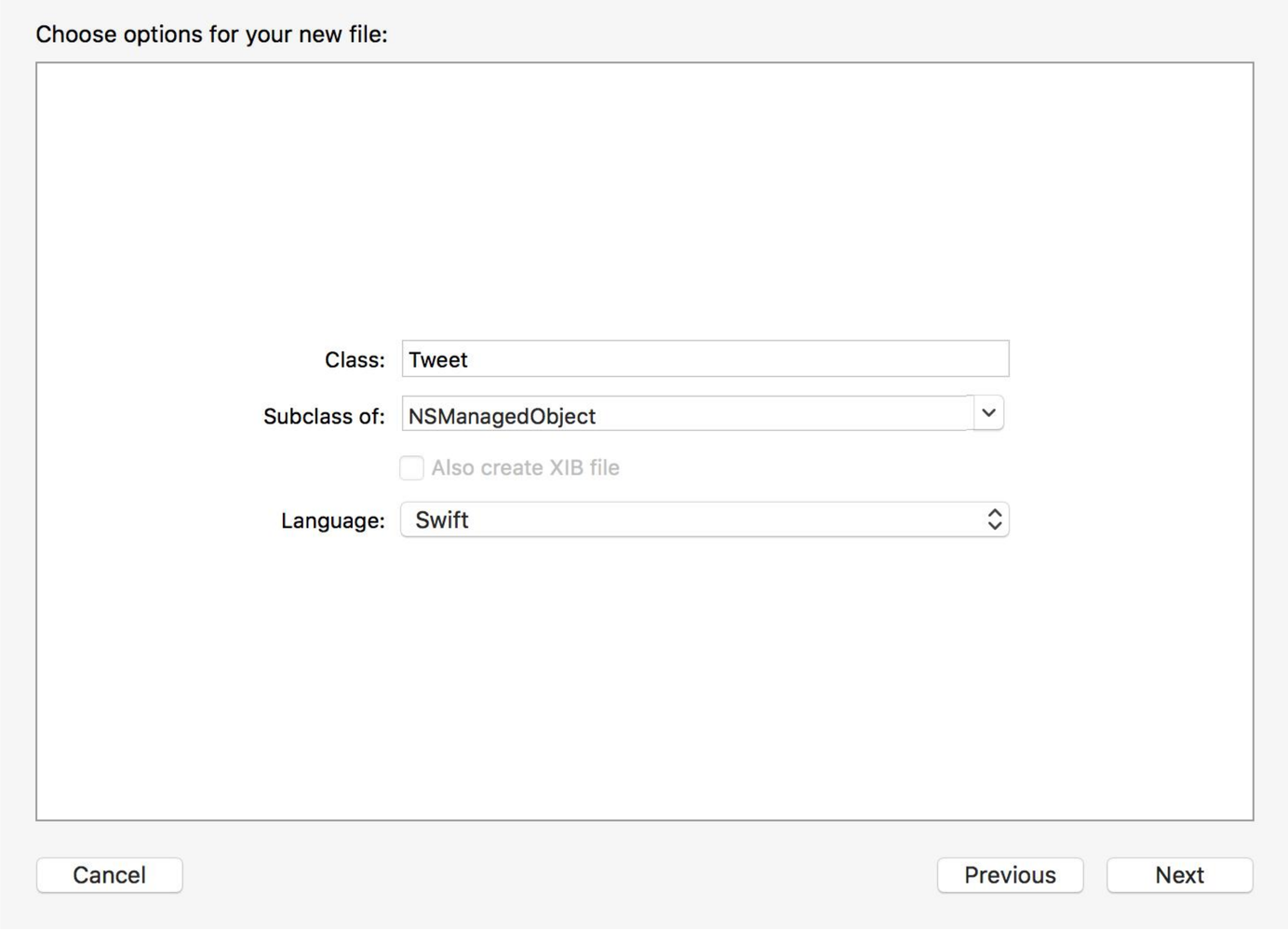
- Manual
  - 需要手动生成对应的Class和Class Extention
- Class Definition
  - XCode将为你的Entity在编译时自动生成Class，但是该类不会在文件夹中出现，即你无法修改该类的代码
- Category
  - 只生成该类的Extension文件，你可以在这个文件中写相关逻辑



Core Data 使用

Introduction to Core Data

- 一般情况下选择Category作为代码生成工具。这是为了方便我们对这个类增加其他成员函数。
- 选择Category之后，新建一个Cocoa Touch Class，选择NSManagedObject作为它的父类，命名需要与实体的名字一样。



Core Data 使用

Introduction to Core Data

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

- 我们需要在Swift中定义一个空的实体。属性本身的定义由Swift自动生成在原始定义中。
- 如果不想生成这个Extension，则需要在前面选择 Class Definition

```
8
9  import UIKit
0  import CoreData
1
2  class Tweet: NSManagedObject {
3
4  }
5
```

Core Data 使用

Introduction to Core Data

浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

- 使用举例：现在我们可以直接获取实体，并直接对实体的属性进行操作。直接使用类的语法对属性进行赋值/取值。

```
let tweet = Tweet(context: context)
tweet.unique = twitterInfo.identifier
tweet.text = twitterInfo.text
tweet.created = twitterInfo.created as NSDate
tweet.tweeter = try? TwitterUser.find(matching: twitterInfo.user, in: context)
```

Core Data: Persistent Container

浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

Introduction to Core Data

```
private func createPersistentContainer() {
    let container = NSPersistentContainer(name: "Model")
    container.loadPersistentStores { (description, error) in
        if let error = error {
            fatalError("Error: \(error)")
        }
        print("Load stores success")
    }
}
```

NSPersistentContainer 是一个仓库类。container 中包含了各种成员：有操纵表格的 managedObjectModel、有操纵数据的viewContext （进行增删改查）

当我们创建了NSPersistentContainer对象时，仅仅完成了基础的初始化，而对于一些性能开销较大的初始化，比如本地持久化资源的加载等，都还没有完成，我们必须调用成员函数loadPersistentStores

Core Data 基础操作：插入与删除

Basic operations of Core Data: Insert and Delete

浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

- 在数据库中进行删除和插入都十分简单，获取NSManagedObjectContext后，在context中使用insert或者delete即可

```
open func insert(_ object: NSManagedObject)
open func delete(_ object: NSManagedObject)
```

Core Data 基础操作：插入与删除

Basic operations of Core Data: Insert and Delete


```
let context = container.viewContext
let book = NSEntityDescription.insertNewObject(forEntityName: "Book",
                                               into: context) as! Book

book.name = name
book.page = Int32(pageCount)
if context.hasChanges {
    do {
        try context.save()
        print("Insert new book(\(name)) successful.")
    } catch {
        print("\(error)")
    }
}
```

Core Data 基础操作：查询

Basic operations of Core Data: Query

- 进行数据库查询时，我们只需要新创建一个fetchRequest，fetchRequest中有三个比较重要的属性需要设置:
  - Entity 定义想要查询的对象实体
  - Predicate 筛选条件
  - sortDesciptors 排序

```
let request: NSFetchRequest<Tweet>
     = Tweet.fetchRequest()
request.entity …
request.predicate …
request.sortDescriptors …
```

Core Data 基础操作：查询

Basic operations of Core Data: Query

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

数据获取的条件筛选：predicate

- 查询要求在这里提供，如右边代码对应的查询要求是：查询tweeter的 screenName属性为”Guofeng Zhang”的实体以及查询text包含字 符串”Haha”的实体(大小写敏感)
- 可以使用NSCompoundPredicate来连接多个predicate，如右边代码对应的查询使用and操作符要求同时满足两个条件

```
let predicate1 =
    NSPredicate(format: "tweet.screenName = %@",
                "Guofeng Zhang")
let predicate2 =
    NSPredicate(format: "text contains[c] %@",
                "Haha")
let predicate = NSCompoundPredicate(
    andPredicateWithSubpredicates: [predicate1,
                                    predicate2])
```

Core Data 基础操作：查询

Basic operations of Core Data: Query

浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

设置排序结果 sortDescriptor

- 即查询结果返回时应当排列成什么样的顺序，右图展示的 sortDesciptor 作用为:将该实体的screenName属性值使用selector获取的方法进行比较，最终结果按照升序值返回
- 传入的多个sortDescriptor即使用这些排序方法进行多关键字排序

```
let sortDescriptor = NSSortDescriptor(
    key: "screenName",
    ascending: true,
    selector: #selector(
        NSString.localizedStandardCompare(_:))
)
```

Core Data 基础操作：查询

Basic operations of Core Data: Query

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

完整的例子

右图展示了一组查询的方法：

- 新建一个fetchRequest
- 为fetchRequest添加排序方法和查询内容
- 获取查询结果。返回的结果即查询结果，类型为Array<NSManagedObject>

```
let request:NSFetchRequest<Tweet> = Tweet.fetchRequest()

let sortDescriptor = NSSortDescriptor(
    key: "screenName",
    ascending: true,
    selector: #selector(NSString.localizedStandardCompare(_:))
)

let predicate = NSPredicate(format: "tweeter.screenName = %@", "Guofeng
    Zhang")
request.sortDescriptors = [sortDescriptor]
request.predicate = predicate

let res = try? context.fetch(request)
```

Core Data 与 SwiftUI

Core Data with CloudKit

```
struct SongList: View {
    @FetchRequest(entity: Song.entity(),
                  sortDescriptors: [
        NSSortDescriptor(keyPath: \Song.name, ascending: true)
        ],
        predicate: NSPredicate(format: "isFavorite = %@", true)
    ) var songs: FetchedResults<Song>

    var body: some View {
        List(songs, id: \.id) { song in
                SongRow(song: song)
        }.environment(\.managedObjectContext, CoreDataStack.shared.viewContext)
    }
}
```

SwiftUI中，FetchRequest 方法可以写成属性包装器的形式。在这个例子中，songs列表会随着FetchRequest自动更新。

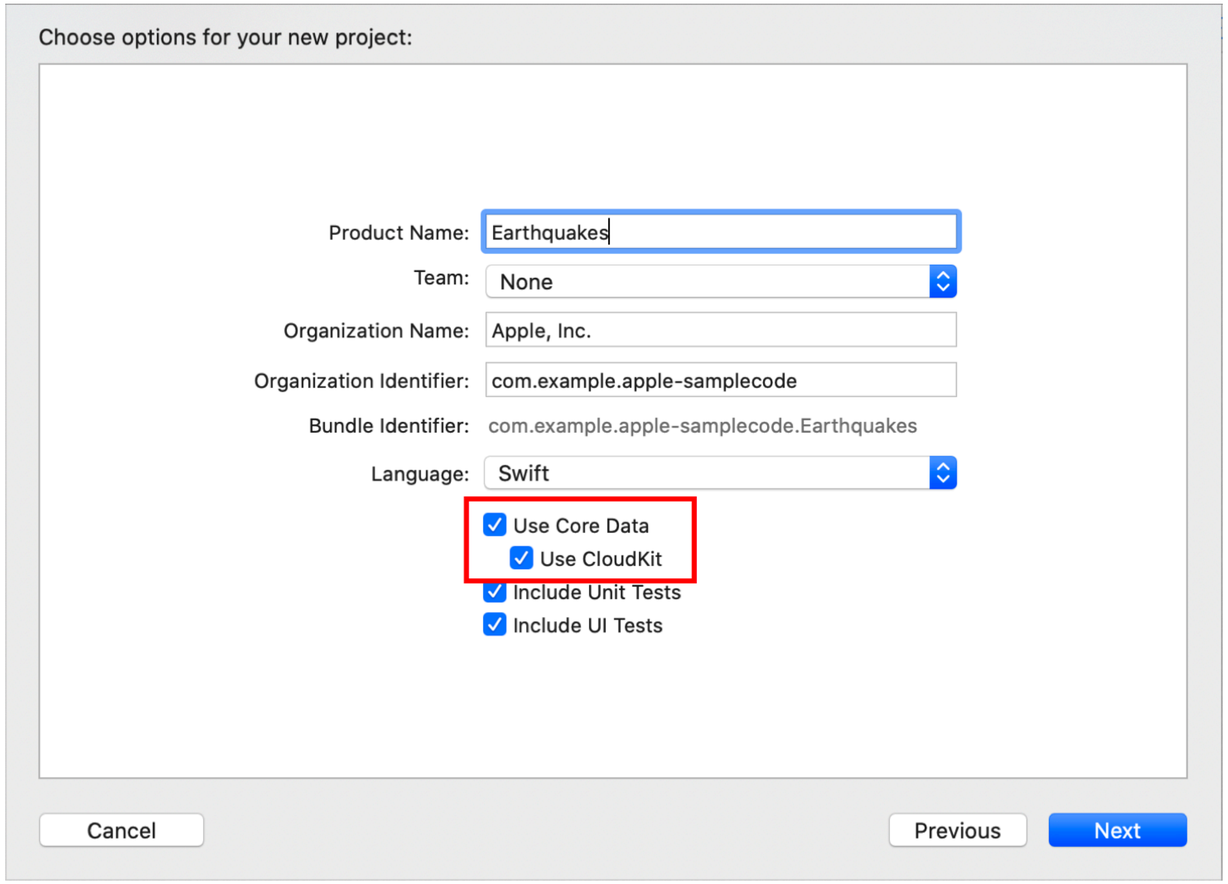
Core Data 与 CloudKit 结合

Core Data with CloudKit

WWDC 2019 引入了 NSPersistentCloudKitContainer。这意味着无需编写大量代码，使用 Core Data with CloudKit 可以让用户在他所有的苹果设备上无缝访问应用程序中的数据。

优势：

- 免费：开发者不用为网络服务支付额外费用。存储使用的是用户个人的iCloud空间。
- 安全：苹果内置了沙盒、加密字段、数据隔离等多种手段保护用户数据安全。鉴权、分发都是无感的，用户体验好。



https://developer.apple.com/documentation/coredata/mirroring_a_core_data_store_with_cloudkit/setting_up_core_data_with_cloudkit

Core Data 与 CloudKit 结合

Core Data with CloudKit

浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

在应用程序中启用Core Data with CloudKit功能，只需要以下几步：

1.使用 NSPersistentCloudKitContainer

2.在项目 Target 的 Signing & Capablities 中添加 CloudKit 支持

3.为项目创建或指定 CloudKit container

4.在项目 Target 的 Signing & Capablities 中添加 background mode 支持

5.配置 NSPersistentStoreDescription 以及 viewContext：合并冲突策略选择

6.检查 Data Model 是否满足同步的要求

https://juejin.cn/post/6994244745958522887

Core Data 与 CloudKit 结合

Core Data with CloudKit

需要以下几步：

udKit 支持

kground mode 支持

ext：合并冲突策略选择

NSMergeByPropertyStoreTrumpMergePolicy

逐属性比较，如果持久化数据和内存数据都改变且冲突，持久化数据胜出

NSMergeByPropertyObjectTrumpMergePolicy

逐属性比较，如果持久化数据和内存数据都改变且冲突，内存数据胜出

NSOverwriteMergePolicy

内存数据永远胜出

NSRollbackMergePolicy

持久化数据永远胜出

https://juejin.cn/post/6994244745958522887

浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

1 基础概念

2 CoreData

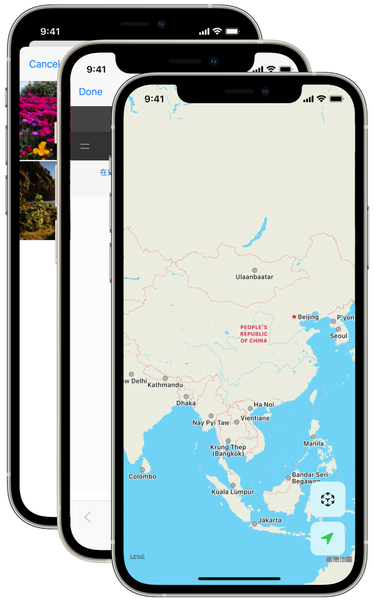
3 LeanCloud

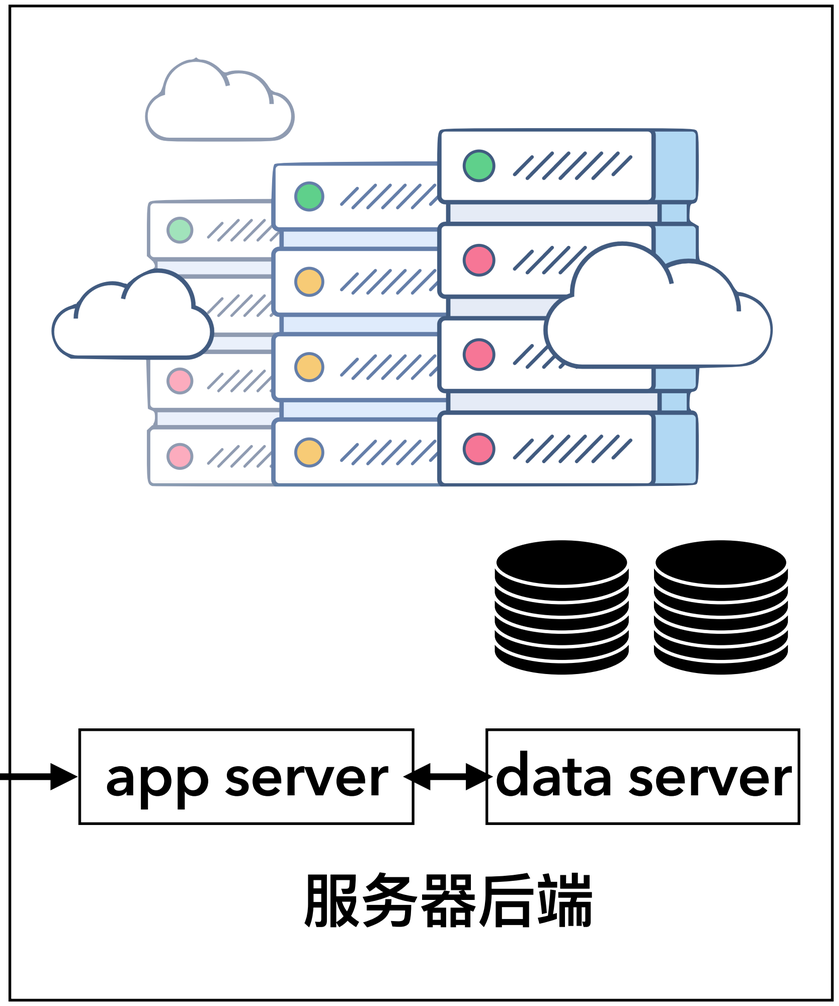
LeanCloud 简介

Introduction to LeanCloud

回顾一下大部分APP的业务逻辑：

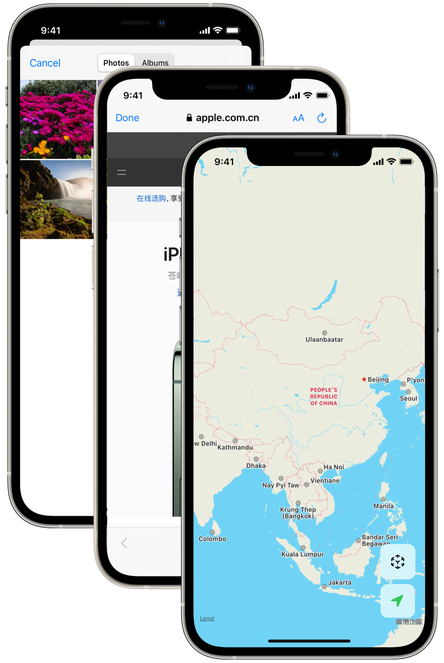
- 前端负责数据展现和用户交互处理，与后端的 app server 通过网络来交换需要的数据；
- app server 负责业务逻辑处理，生成核心数据存储到 data server，或者聚合 data server 查询到的数据返回给客户端；
- data server 负责核心数据的存储和备份。



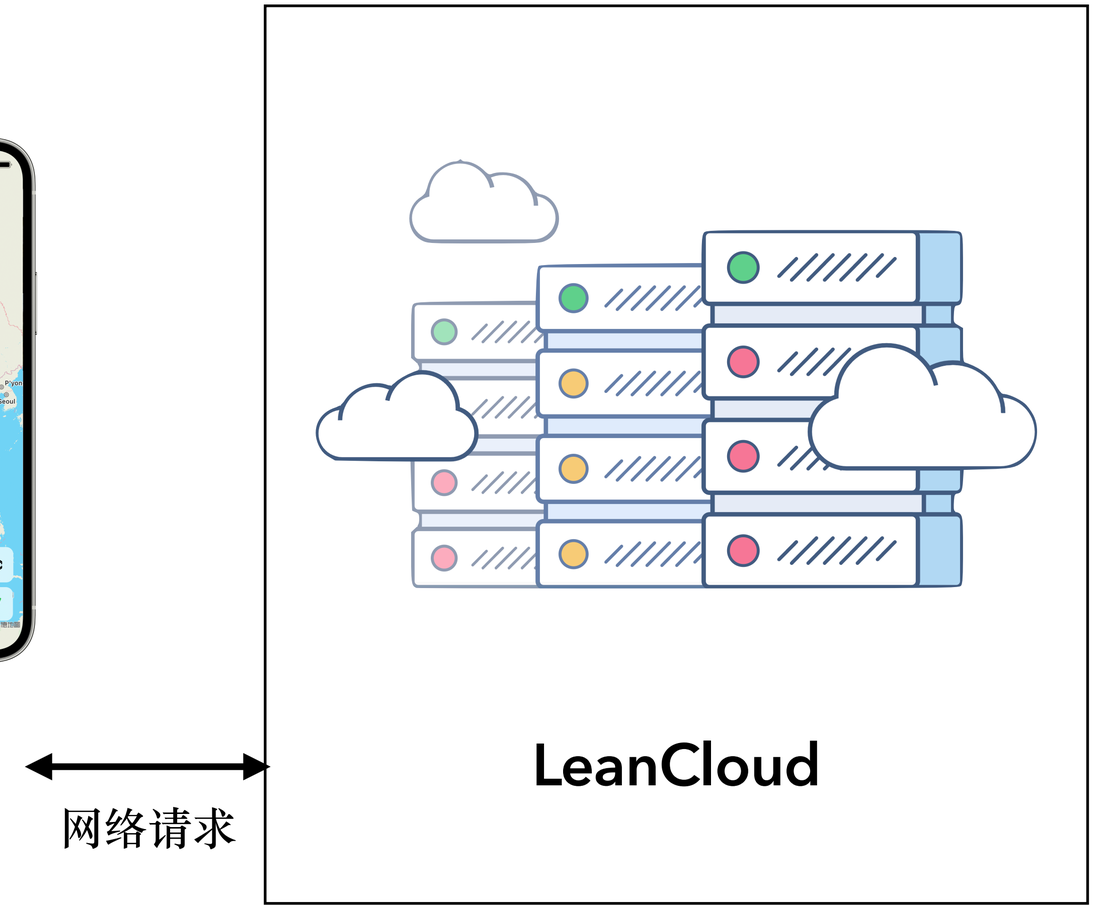


LeanCloud 简介

Introduction to LeanCloud



LeanCloud提供了云端存储功能，能够高效存取海量级 JSON 对象、二进制文件、地理位置等数据。开发者可以使用各类语言的SDK访问云数据库，一行后端代码都不用写，而快速完成一个产品（网站或应用）的开发和发布。



LeanCloud 特点

Features of LeanCloud

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

LeanCloud 其他功能特点

- 面向对象的海量数据库
- 结构化数据存储
- 大文件存储分发
- 多端实时同步
- 权限控制
- …

LeanCloud 相比 CoreData 的优势

- 有多种语言接口可以支持跨平台（Web、Android）
- 大文件存储更友好

LeanCloud 简介

Introduction to LeanCloud

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

LeanCloud 并非关系型数据库

类似文档型数据库MongoDB

RDBMS	MongoDB	LeanCloud
Database	Database	Application
Table	Collection	Class
Row	Document	Object
Index	Index	Index
JOIN	Embedded, Reference	Embedded Object, Pointer

LeanCloud 简介

Introduction to LeanCloud

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

LeanCloud 并非关系型数据库

- 不需要任何 JDBC/ODBC 的驱动，直接通过 HTTP 协议来传输 JSON Object 即可
- Scheme Free：LeanCloud 对于数据的唯一格式要求是满足 JSON Object 的形式，存储新的对象类型时不需要预先在云端定义任何「表结构」，而且同一种数据类型里的键值也是允许随时增加的。

RDBMS	MongoDB	LeanCloud
Database	Database	Application
Table	Collection	Class
Row	Document	Object
Index	Index	Index
JOIN	Embedded, Reference	Embedded Object, Pointer

LeanCloud 简介

Introduction to LeanCloud

Person_ID	Surname	First_Name	City
0	柳	红	北京
1	杨	真	北京
2	王	新	苏黎世

Car_ID	Model	Year	Value	Person_ID
101	大众迈腾	2015	180000	0
102	丰田汉兰达	2016	240000	0
103	福特翼虎	2014	220000	1
104	现代索纳塔	2013	150000	2

关系型数据库

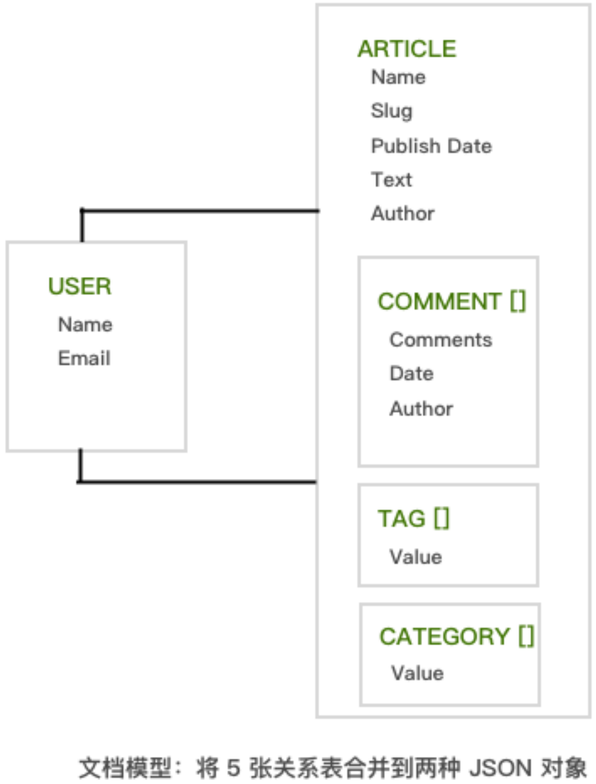
```
{
  "first_name":"红",
  "surname":"柳",
  "city":"伦敦",
  "location":[
    45.123,
    47.232
  ],
  "cars":[
    {
      "model":"大众迈腾",
      "year":2015,
      "value":180000
    },
    {
      "model":"丰田汉兰达",
      "year":2016,
      "value":240000
    }
  ]
}
```

LeanCloud

LeanCloud 简介

Introduction to LeanCloud

关系型数据库



文档模型：将 5 张关系表合并到两种 JSON 对象

LeanCloud

LeanCloud 简介

Introduction to LeanCloud

在 Xcode 项目中安装 LeanCloud Swift SDK

安装

使用 CocoaPods 包管理工具安装

CocoaPods 是 macOS 和 iOS 应用开发中的「包管理工具」，可以非常方便地管理使用第三方库、或者发布自己的库。

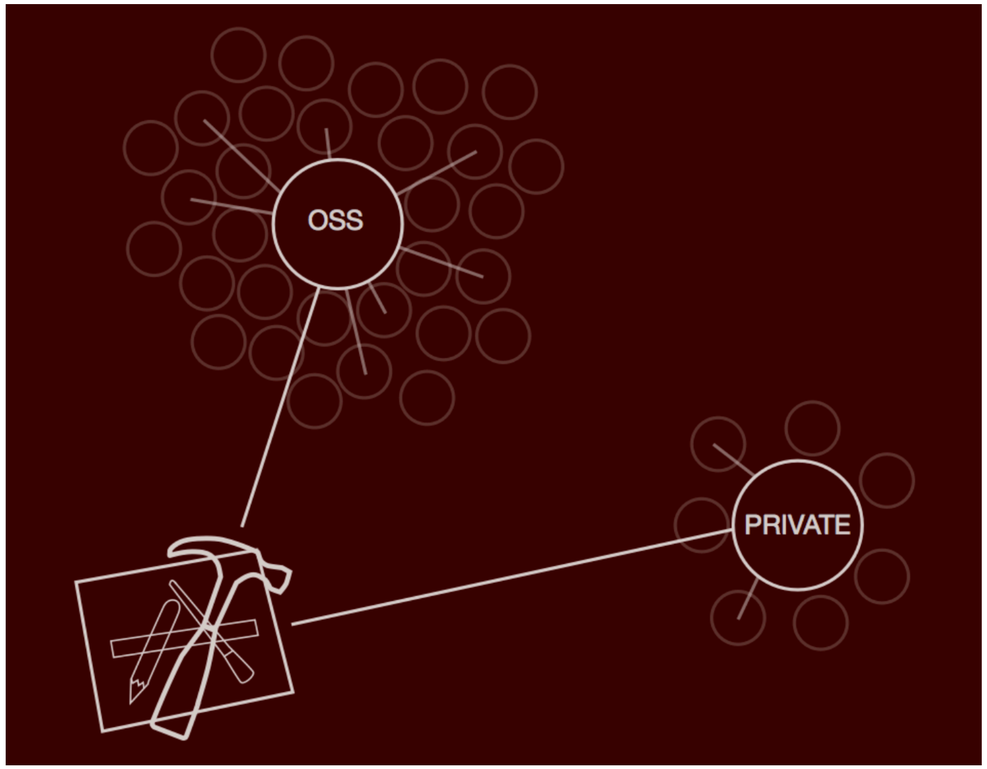
CocoaPods 简介

Introduction to CocoaPods

CocoaPods 是 macOS 和 iOS 应用开发中的「包管理工具」，可以非常方便地管理使用第三方库、或者发布自己的库。

安装

```
$ sudo gem install cocoapods
```



CocoaPods 简介

Introduction to CocoaPods

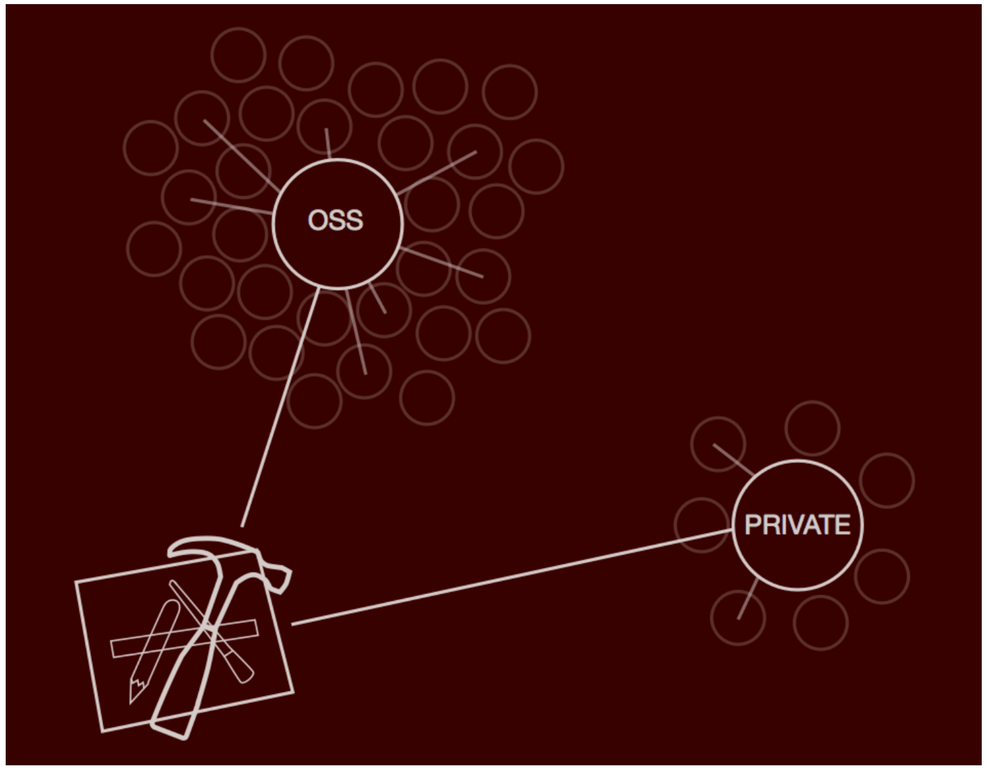
CocoaPods 是 macOS 和 iOS 应用开发中的「包管理工具」，可以非常方便地管理使用第三方库、或者发布自己的库。

安装

```
$ sudo gem install cocoapods
```

查看

```
$ pod --version
```



CocoaPods 简介

Introduction to CocoaPods

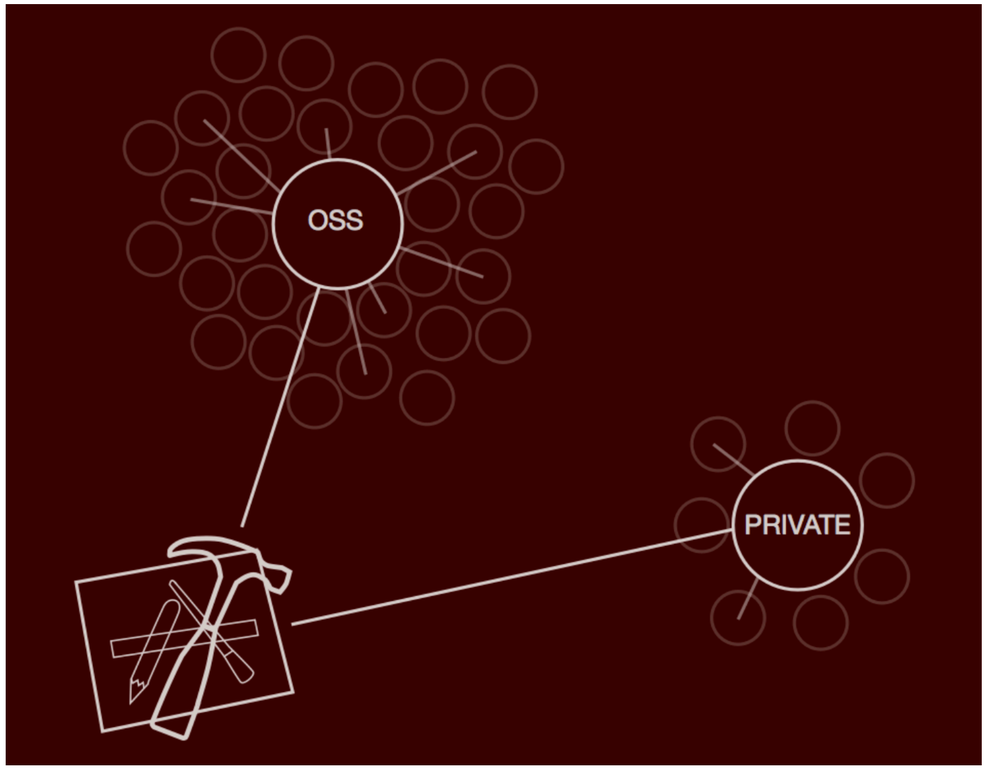
CocoaPods 是 macOS 和 iOS 应用开发中的「包管理工具」，可以非常方便地管理使用第三方库、或者发布自己的库。

安装 `$ sudo gem install cocoapods`

查看 `$ pod --version`

初始化 `$ pod init`

会在项目根目录创建一个 Podfile文件



CocoaPods 简介

Introduction to CocoaPods

浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

Podfile文件

source：存放三方库 .podspec 文件的索引库，pod 搜索三方库就是从 source 仓库里搜索的。

- CocoaPods 支持添加多个源

target：指定以下的依赖配置所针对的 target。Podfile 允许你对 workspace 下不同 target 进行不同的依赖配置。target是我们工程中的**最小可编译单元**，每一个 target 对应一个编译输出

pod：依赖项，可以指定版本、最低版本等。

PODFILE

```
# open source
source 'https://github.com/CocoaPods/Specs.git'

# my work
source 'https://github.com/Artsy/Specs.git'

target 'App' do

  pod 'Artsy+UIColors'
  pod 'Artsy+UIButtons'

  pod 'FLKAutoLayout'
  pod 'ISO8601DateFormatter', '0.7'
  pod 'AFNetworking', '~> 2.0'

  target 'AppTests' do
    inherit! :search_paths
    pod 'FBSnapshotTestCase'
    pod 'Quick'
    pod 'Nimble'
  end
end
```

CocoaPods 简介

Introduction to CocoaPods

Podfile文件

安装依赖 `$ pod install`

读取 Podfile，根据podfile.lock进行增量式安装，并自动进行版本控制、解决冲突

加载源文件：每个.podspec文件都包含一个源代码的索引，这些索引一般包裹一个git地址和git tag。可以为依赖库单独指定podspec，或者使用默认的source。随后，CocoaPods会下载对应依赖库，并生成一系列文件。

PODFILE

```
# open source
source 'https://github.com/CocoaPods/Specs.git'

# my work
source 'https://github.com/Artsy/Specs.git'

target 'App' do

  pod 'Artsy+UIColors'
  pod 'Artsy+UIButtons'

  pod 'FLKAutoLayout'
  pod 'ISO8601DateFormatter', '0.7'
  pod 'AFNetworking', '~> 2.0'

  target 'AppTests' do
    inherit! :search_paths
    pod 'FBSnapshotTestCase'
    pod 'Quick'
    pod 'Nimble'
  end
end
```

CocoaPods 简介

Introduction to CocoaPods

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

Podfile文件

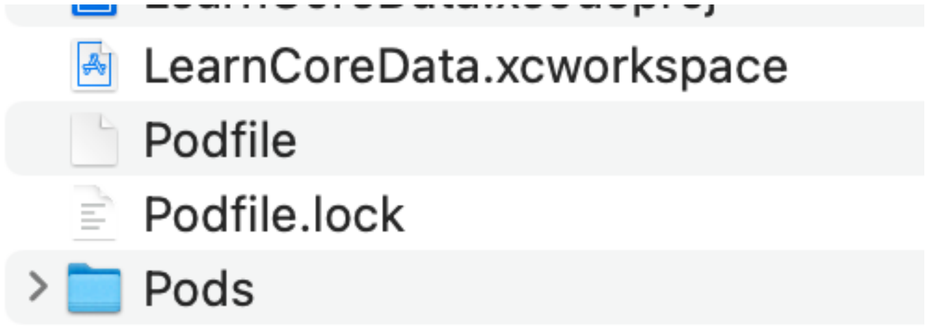
安装依赖 `$ pod install`

读取 Podfile，根据podfile.lock进行增量式安装，并自动进行版本控制、解决冲突

加载源文件：每个.podspec文件都包含一个源代码的索引，这些索引一般包裹一个git地址和git tag。可以为依赖库单独指定podspec，或者使用默认的source。随后，CocoaPods会下载对应依赖库，并生成一系列文件。

```
[!] Please close any current Xcode sessions
and use `LearnCoreData.xcworkspace` for this
project from now on.
Pod installation complete! There is 1
dependency from the Podfile and 1 total pod
installed.
```

原来的工程设置已被更改，如果直接打开原来的工程文件去编译可能会报错，需要使用新生成的workspace来进行项目管理。



执行后项目文件夹中会多出的文件：

Podfile.lock：它记录了需要被安装的pod中每个已安装的版本。如果你想知道已安装的CocoaPods是哪个版本，可以查看这个文件

Pods.xcodeproj：CocoaPods相关库和设置保存的文件夹

...xcworkspace：和 xcproj不同，workspace 是纯粹的容器，不参与任何编译链接过程，它主要管理Xcode 中的 projects，记录它们在 Finder 中的引用位置、一些用户界面的自定义信息（窗口的位置，顺序，偏好等等）。

CocoaPods 简介

Introduction to CocoaPods

浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

常用指令

安装依赖	`$ pod install`	
更新库	`$ pod update`	将所有第三方框架更新到最新版本, 并且创建一个新的Podfile.lock文件
拉取索引	`$ pod setup`	将所有第三方的Podspec索引文件更新到本地的~/.cocoapods/repos目录下,更新本地仓库
查找	`$ pod search xx`	查找某一个开源库。查找开源库之前，默认会执行pod repo update指令

回到 LeanCloud

Introduction to LeanCloud

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

AVObject数据对象

每种「AVObject」对应 LeanCloud 云端的一张「表」、或者说是一个LeanCloud的Class。

数据类型

AVObject 中的 **键**，必须是由字母、数字或下划线组成的字符串；开发者自定义的键，不能以 _（双下划线）开头。AVObject 中的 **值**，可以是字符串、数字、布尔值，或是数组和字典。在平台内部，LeanCloud 将数据存储为 **JSON**。

数据关联

AVObject 模型与传统的关系型数据库有一个很大的不同，就是没有了主键、外键的概念。LeanCloud 中有 4 种方式来构建对象之间的关系：

- Pointer：将一个对象存为另一个对象的属性值，处理一对一关系
- Array：将多个对象储存为另一个对象的属性，处理一对多关系
- AVRelation：关联类，处理多对多关系
- 中间表设计：类似传统关系数据库，另外增加中间表来丰富关系表示

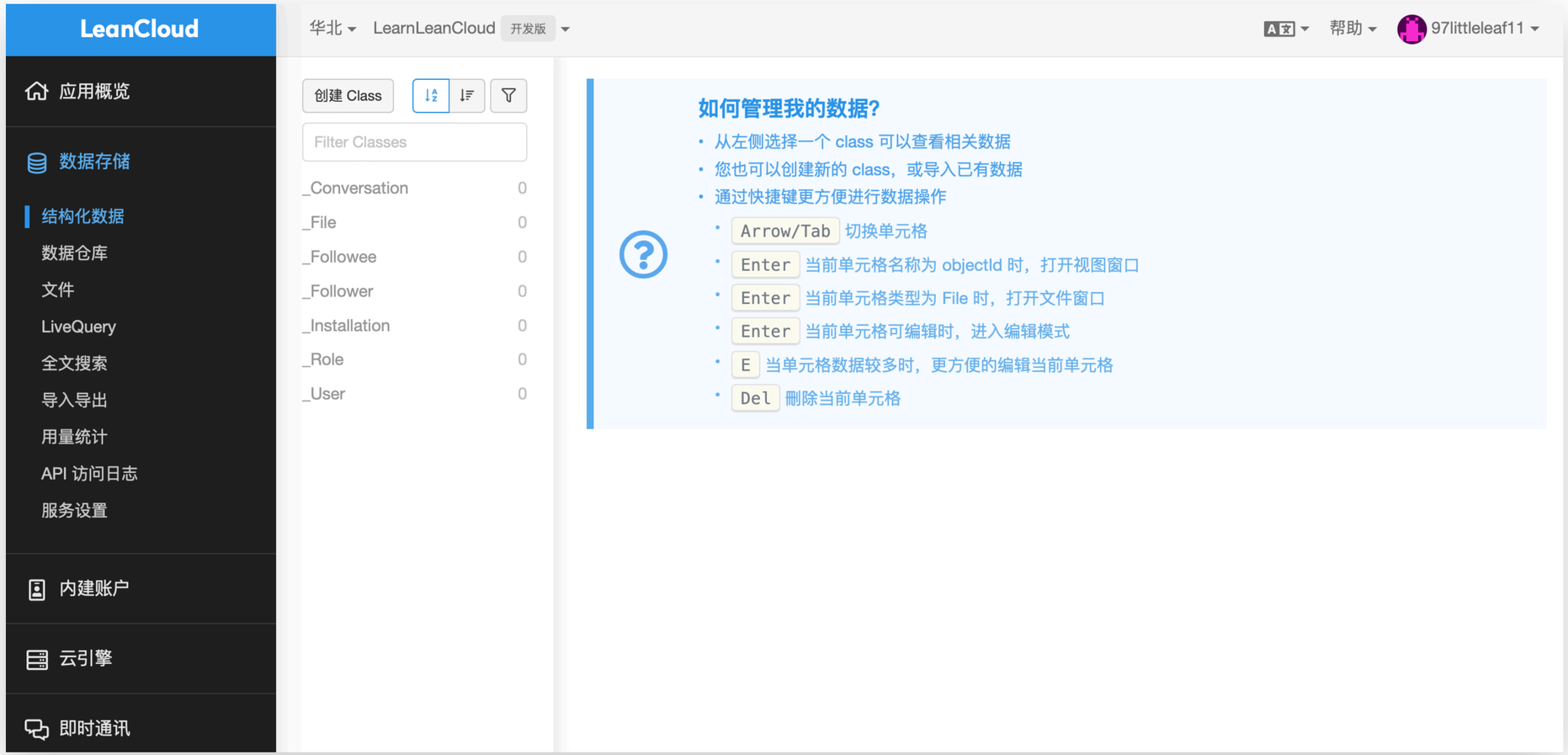
LeanCloud 后台页面

Online Dashboard of LeanCloud

LeanCloud 中国版注册后需要实名验证，随后可以在网页控制台创建应用，选择开发版。

LeanCloud 后台页面

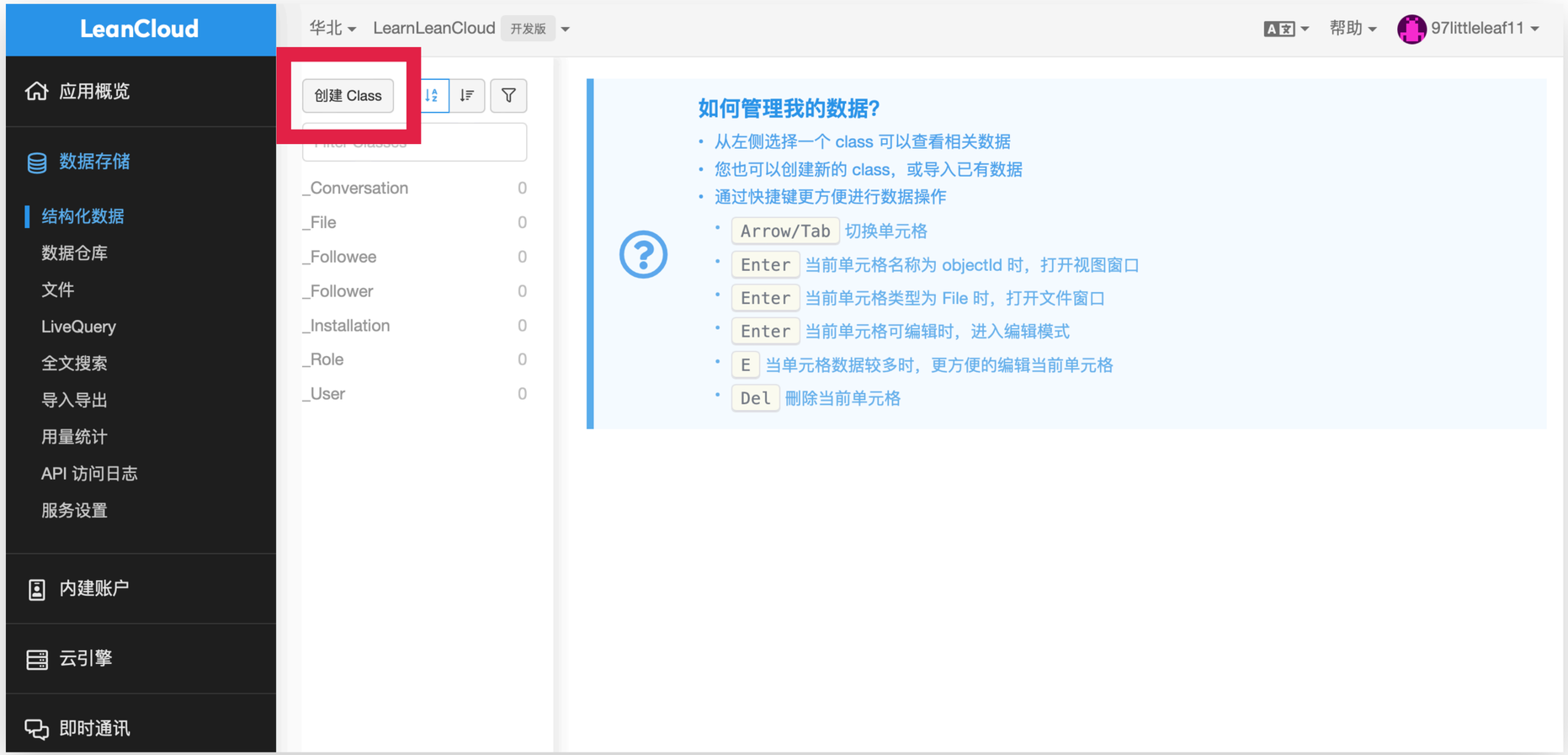
Online Dashboard of LeanCloud



结构化数据是最常用的功能

LeanCloud 后台页面

Online Dashboard of LeanCloud



选择创建Class

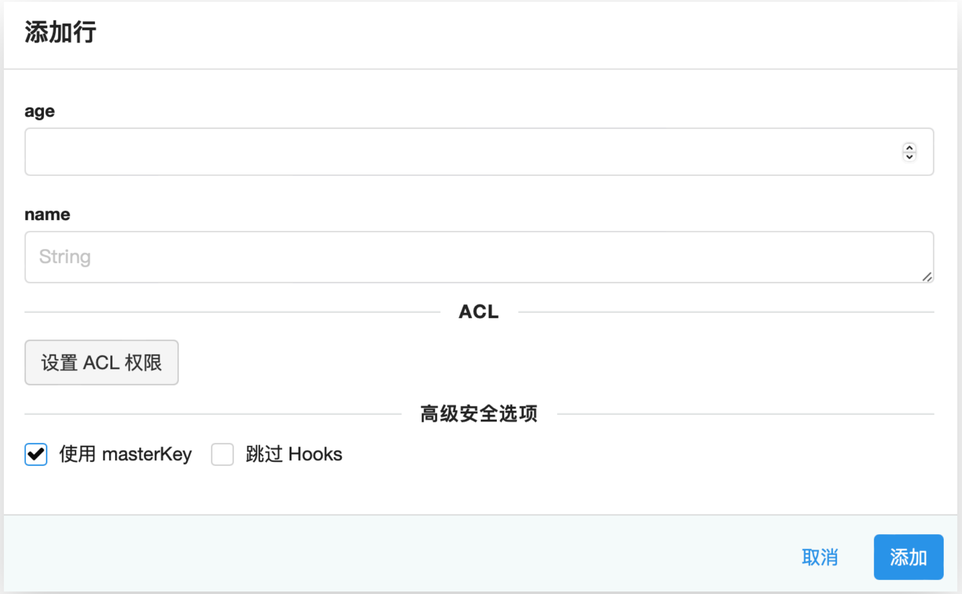
LeanCloud 后台页面

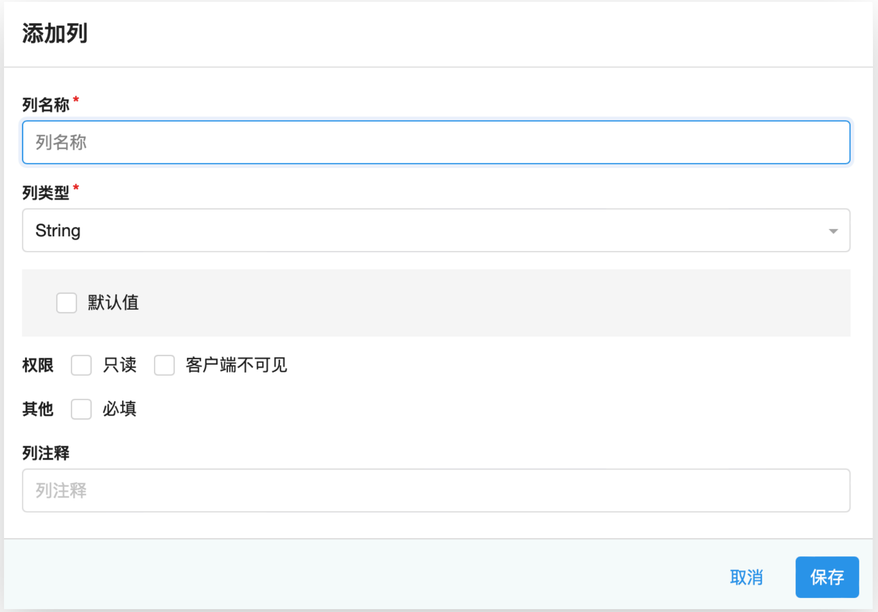
Online Dashboard of LeanCloud

创建时候可以选择访问控制等权限设置信息

LeanCloud 后台页面

Online Dashboard of LeanCloud

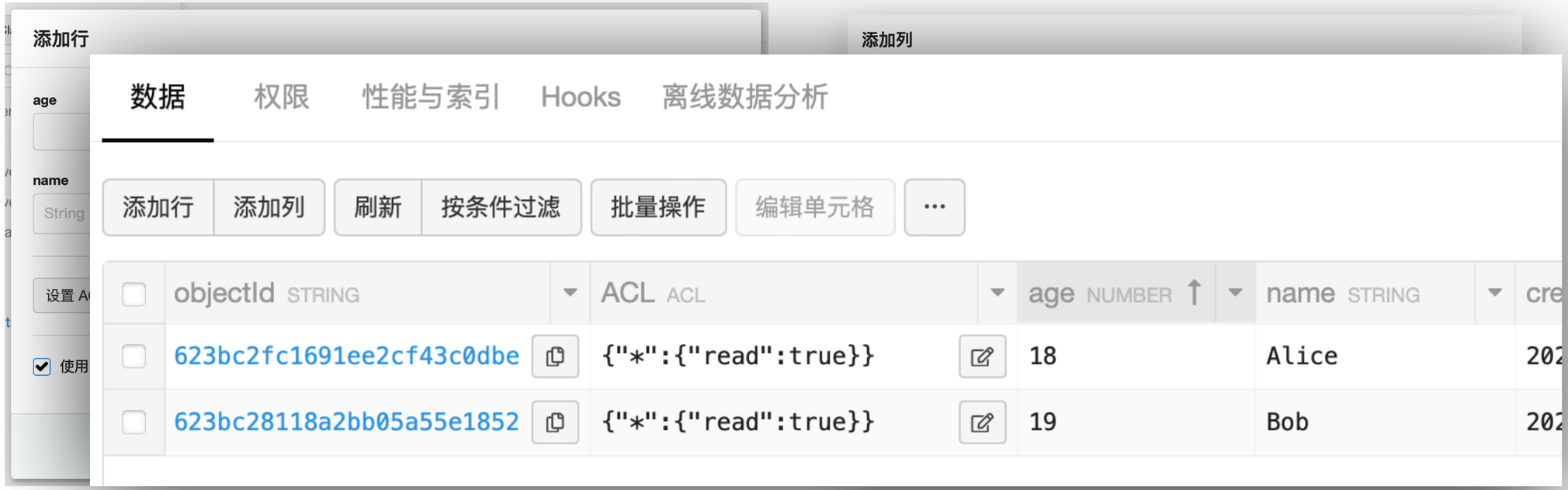




创建Class之后可以通过添加列的方式添加属性、添加行的方式添加数据

LeanCloud 后台页面

Online Dashboard of LeanCloud



创建Class之后可以通过添加列的方式添加属性、添加行的方式添加数据

LeanCloud Swift SDK

LeanCloud Swift SDK

浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY

获取对象：对于已经保存到云端的 LCObject，可以通过它的 objectId 将其取回

底层实现仍然是REST API

```
let query = LCQuery(className: "Todo")
let _ = query.get("582570f38ac247004f39c24b")
{ (result) in
    switch result {
    case .success(object: let todo):
        let title     = todo.get("title")
        let priority  = todo.get("priority")

        // 获取内置属性
        let objectId  = todo.objectId
        let updatedAt = todo.updatedAt
        let createdAt = todo.createdAt
    case .failure(error: let error):
        print(error)
    }
}
```


https://leancloud.cn/docs/leanstorage_guide-swift.html

LeanCloud Swift SDK

LeanCloud Swift SDK

保存对象：使用save方法可以把数据保存到云端

更新对象：如果对象设置了对应的ObjectID，使用save方法即为更新数据

```
do {
    let account = LCObject(className: "Account",
objectId: "5745557f71cfe40068c6abe0")
    // 对 balance 原子减少 100
    let amount = -100
    try account.increase("balance", by: amount)
    account.save(                    ) { (result) in
        switch result {
        case .success:
            if let balance = account["balance"] {
                print("当前余额为：\(balance)")
            }
        case .failure(error: let error):
            if error.code == 305 {
                print("余额不足，操作失败！")
            }
        }
    }
} catch {
    print(error)
}
```

LeanCloud Swift SDK

LeanCloud Swift SDK

保存对象：使用save方法可以把数据保存到云端

更新对象：如果对象设置了对应的ObjectID，使用save方法即为更新数据

有条件更新对象：save时传入一个query对象

```
do {
    let account = LCObject(className: "Account",
objectId: "5745557f71cfe40068c6abe0")
    // 对 balance 原子减少 100
    let amount = -100
    try account.increase("balance", by: amount)
    let query = LCQuery(className: "Account")
    query.whereKey("balance",
                   .greaterThanOrEqualTo(-amount))
    let options: [LCObject.SaveOption] = [
        .query(query),
        // 操作结束后，返回最新数据。
        // 如果是新对象，则所有属性都会被返回，
        // 否则只有更新的属性会被返回。
        .fetchWhenSave
    ]
    account.save(options: options) { (result) in
        switch result {
        case .success:
            if let balance = account["balance"] {
                print("当前余额为：\(balance)")
            }
        case .failure(error: let error):
            if error.code == 305 {
                print("余额不足，操作失败！")
            }
```

LeanCloud Swift SDK

LeanCloud Swift SDK

同步对象：当云端数据发生更改时，你可以调用 fetch 方法来刷新对象，使之与云端数据同步。

Fetch会覆盖本地数据；刷新时也可以指定特定属性

```swift
let todo = LCObject(className: "Todo", objectId:
"582570f38ac247004f39c24b")
todo.fetch(keys: ["priority", "location"])
{ (result) in
    switch result {
    case .success:
        // 只有 priority 和 location 会被获取和刷新
        break
    case .failure(error: let error):
        print(error)
    }
}
```

LeanCloud Swift SDK

LeanCloud Swift SDK

删除对象

```
let todo = LCObject(className: "Todo", objectId: "582570f38ac247004f39c24b")
_ = todo.delete { result in
    switch result {
    case .success:
        break
    case .failure(error: let error):
        print(error)
    }
}
```

LeanCloud Swift SDK

LeanCloud Swift SDK

查询对象：可以添加不同的条件来改变获取到的结果。

```swift
let query = LCQuery(className: "Student")
query.whereKey("lastName", .equalTo("Smith"))
_ = query.find { result in
    switch result {
    case .success(objects: let students):
        // students 是包含满足条件的 Student 对象的数组
        break
    case .failure(error: let error):
        print(error)
    }
}
```

LeanCloud Swift SDK

LeanCloud Swift SDK

查询对象：可以添加不同的条件来改变获取到的结果。

```swift
let query = LCQuery(className: "Student")
query.whereKey("lastName", .equalTo("Smith"))
_ = query.find { result in
    switch result {
    case .success(objects: let students):
        // students 是包含满足条件的 Student 对象的数组
        break
    case .failure(error: let error):
        print(error)
    }
}
```

```swift
query.whereKey("age", .greaterThan(18));
query.whereKey("age", .greaterThanOrEqualTo(18));
query.whereKey("priority", .ascending)
query.whereKey("createdAt", .descending)
```

ZHEJIANG UNIVERSITY

QUESTIONS?