

22 | 细说 iOS 响应式框架变迁，哪些思想可以为我所用？

2019-04-30 戴铭

iOS开发高手课

[进入课程 >](#)



讲述：冯永吉

时长 10:51 大小 9.95M



你好，我是戴铭。

说到 iOS 响应式框架，最开始被大家知道的是 ReactiveCocoa（简称 RAC），后来比较流行的是 RxSwift。但据我了解，iOS 原生开发使用 ReactiveCocoa 框架的团队并不多，而前端在推出 React.js 后，响应式思路遍地开花。

那么，响应式框架到底是什么，为什么在 iOS 原生开发中没被广泛采用，却能在前端领域得到推广呢？

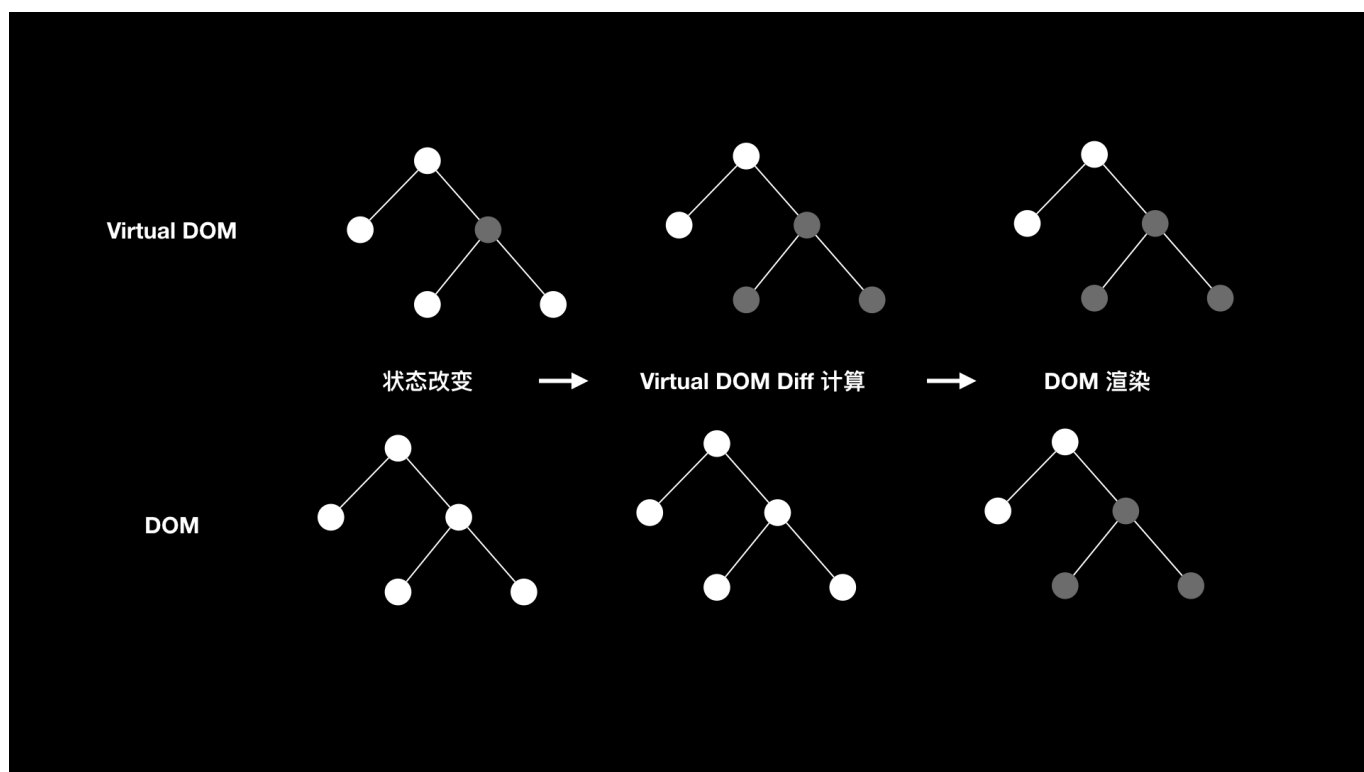
我们先来看看响应式框架，它指的是能够支持响应式编程范式的框架。使用了响应式框架，你在编程时就可以使用数据流传播数据的变化，响应这个数据流的计算模型会自动计算出新

的值，将新的值通过数据流传给下一个响应的计算模型，如此反复下去，直到没有响应者为止。

React.js 框架的底层有个 Virtual DOM（虚拟文档对象模型），页面组件状态会和 Virtual DOM 绑定，用来和 DOM（文档对象模型）做映射与转换。当组件状态更新时，Virtual DOM 就会进行 Diff 计算，最终只将需要渲染的节点进行实际 DOM 的渲染。

JavaScript 每次操作 DOM 都会全部重新渲染，而 Virtual DOM 相当于 JavaScript 和 DOM 之间的一个缓存，JavaScript 每次都是操作这个缓存，对其进行 Diff 和变更，最后才将整体变化对应到 DOM 进行最后的渲染，从而减少没必要的渲染。

React.js 的 Virtual DOM 映射和转换 DOM 的原理，如下图所示。我们一起通过原理，来分析一下它的性能提升。



可以看出，操作 Virtual DOM 时并不会直接进行 DOM 渲染，而是在完成了 Diff 计算得到所有实际变化的节点后才会进行一次 DOM 操作，然后整体渲染。而 DOM 只要有操作就会进行整体渲染。

直接在 DOM 上进行操作是非常昂贵的，所以视图组件会和 Virtual DOM 绑定，状态的改变直接更改 Virtual DOM。Virtual DOM 会检查两个状态之间的差异，进行最小的修改，

所以 React.js 具有很好的性能。也正是因为性能良好，React.js 才能够在前端圈流行起来。

而反观 iOS，ReactiveCocoa 框架的思路，其实与 React.js 中页面组件状态和 Virtual DOM 绑定、同步更新的思路是一致的。那**为什么 ReactiveCocoa 在 iOS 原生开发中就没流行起来呢？**

我觉得，主要原因是前端 DOM 树的结构非常复杂，进行一次完整的 DOM 树变更，会带来严重的性能问题，而有了 Virtual DOM 之后，不直接操作 DOM 可以避免对整个 DOM 树进行变更，使得我们不用再担忧应用的性能问题。

但是，这种性能问题并不存在于 iOS 原生开发。这，主要是得易于 Cocoa Touch 框架的界面节点树结构要比 DOM 树简单得多，没有前端那样的历史包袱。

与前端 DOM 渲染机制不同，Cocoa Touch 每次更新视图时不会立刻进行整个视图节点树的重新渲染，而是会通过 `setNeedsLayout` 方法先标记该视图需要重新布局，直到绘图循环到这个视图节点时才开始调用 `layoutSubviews` 方法进行重新布局，最后再渲染。

所以说，ReactiveCocoa 框架并没有为 iOS 的 App 带来更好的性能。当一个框架可有可无，而且没有明显收益时，一般团队是没有理由去使用的。那么，像 ReactiveCocoa 这种响应式思想的框架在 iOS 里就没有可取之处了吗？

我觉得并不是。今天，我就来跟你分享下，**ReactiveCocoa 里有哪些思想可以为我所用，帮我们提高开发效率？**

ReactiveCocoa 是将函数式编程和响应式编程结合起来的库，通过函数式编程思想建立了数据流的通道，数据流动时会经过各种函数的处理最终到达和数据绑定的界面，由此实现了数据变化响应界面变化的效果。

Monad

ReactiveCocoa 是采用号称纯函数式编程语言里的 Monad 设计模式搭建起来的，核心类是 `RACStream`。我们使用最多的 `RACSignal`（信号类，建立数据流通道的的基本单元），就是继承自 `RACStream`。`RACStream` 的定义如下：

```
1 typedef RACStream * (^RACStreamBindBlock)(id value, BOOL *stop);
2
3 /// An abstract class representing any stream of values.
4 ///
5 /// This class represents a monad, upon which many stream-based operations can
6 /// be built.
7 ///
8 /// When subclassing RACStream, only the methods in the main @interface body need
9 /// to be overridden.
10 @interface RACStream : NSObject
11
12 + (instancetype)empty;
13 + (instancetype)return:(id)value;
14 - (instancetype)bind:(RACStreamBindBlock (^)(void))block;
15 - (instancetype)concat:(RACStream *)stream;
16 - (instancetype)zipWith:(RACStream *)stream;
17
18 @end
```

通过定义的注释可以看出，RACStream 的作者也很明确地写出了 RACStream 类表示的是一个 Monad，所以我们在 RACStream 上可以构建许多基于数据流的操作；RACStreamBindBlock，就是用来处理 RACStream 接收到数据的函数。那么，**Monad 就一定是好的设计模式吗？**

从代码视觉上看，Monad 为了避免赋值语句做了很多数据传递的管道工作。这样的话，我们在分析问题时，就很容易从代码层面清晰地看出数据流向和变化。而如果是赋值语句，在分析数据时就需要考虑数据状态和生命周期，会增加调试定位的成本，强依赖调试工具去观察变量。

从语言发展来看，Monad 虽然可以让上层接口看起来很简洁，但底层的实现却犹如一团乱麻。为了达到“纯”函数效果，Monad 底层将各种函数的参数和返回值封装在了类型里，将本来可以通过简单数据赋值给变量记录的方式复杂化了。

不过无论是赋值方式还是 Monad 方式，编译后生成的代码都是一样的。王垠在他的博文“[函数式语言的宗教](#)”里详细分析了 Monad，并且写了两段分别采用赋值和函数式的代码，编译后的机器码实际上是一样的。如果你感兴趣的话，可以看一下这篇文章。

所以，如果你不想引入 ReactiveCocoa 库，还想使用函数响应式编程思想来开发程序的话，完全不用去重新实现一个采用 Monad 模式的 RACStream，只要在上层按照函数式编

程的思想来搭建数据流管道，在下层使用赋值方式来管理数据就可以了。并且，采用这种方式，可能会比 Monad 这种“纯”函数来得更加容易。

函数响应式编程例子

接下来，我通过一个具体的案例来和你说明下，如何搭建一个不采用 Monad 模式的函数响应式编程框架。

这个案例要完成的功能是：添加学生基本信息，添加完学生信息后，通过按钮点击累加学生分数，每次点击按钮分数加 5；所得分数在 30 分内，颜色显示为灰色；分数在 30 到 70 分之间，颜色显示为紫色；分数在 70 分内，状态文本显示不合格；超过 70 分，分数颜色显示为红色，状态文本显示合格。初始态分数为 0，状态文本显示未设置。


这个功能虽然不难完成，但是如果我们将这些逻辑都写在一起，那必然是条件里套条件，当要修改功能时，还需要从头到尾再捋一遍。

如果把逻辑拆分成小逻辑放到不同的方法里，当要修改功能时，查找起来也会跳来跳去，加上为了描述方法内逻辑，函数名和参数名也需要非常清晰。这，无疑加重了开发和维护成本，特别是函数里面的逻辑被修改了后，我们还要对应着修改方法名。否则，错误的方法名，将会误导后来的维护者。

那么，使用函数响应式编程方式会不会好一些呢？

这里，我给出了使用函数响应式编程方式的代码，你可以对比看看是不是比条件里套条件和方法里套方法的写法要好。

首先，创建一个学生的记录，在创建记录的链式调用里添加一个处理状态文本显示的逻辑。代码如下：

 复制代码

```
1 // 添加学生基本信息
2 self.student = [[[[[SMStudent create]
3                 name:@"ming"]
4                 gender:SMStudentGenderMale]
5                 studentNumber:345]
6                 filterIsASatisfyCredit:^(BOOL(NSUInteger credit)){
7                 if (credit >= 70) {
8                     // 分数大于等于 70 显示合格
```


```

9         self.isSatisfyLabel.text = @" 合格 ";
10        self.isSatisfyLabel.textColor = [UIColor redColor];
11        return YES;
12    } else {
13        // 分数小于 70 不合格
14        self.isSatisfyLabel.text = @" 不合格 ";
15        return NO;
16    }
17    }];

```

可以看出，当分数小于 70 时，状态文本会显示为“不合格”，大于等于 70 时会显示为“合格”。

接下来，针对分数，我再创建一个信号，当分数有变化时，信号会将分数传递给这个分数信号的两个订阅者。代码如下：

 复制代码

```

1 // 第一个订阅的 credit 处理
2 [self.student.creditSubject subscribeNext:^(NSUInteger credit) {
3     NSLog(@" 第一个订阅的 credit 处理积分 %lu",credit);
4     self.currentCreditLabel.text = [NSString stringWithFormat:@"%lu",credit];
5     if (credit < 30) {
6         self.currentCreditLabel.textColor = [UIColor lightGrayColor];
7     } else if(credit < 70) {
8         self.currentCreditLabel.textColor = [UIColor purpleColor];
9     } else {
10        self.currentCreditLabel.textColor = [UIColor redColor];
11    }
12 }];
13
14 // 第二个订阅的 credit 处理
15 [self.student.creditSubject subscribeNext:^(NSUInteger credit) {
16     NSLog(@" 第二个订阅的 credit 处理积分 %lu",credit);
17     if (!(credit > 0)) {
18         self.currentCreditLabel.text = @"0";
19         self.isSatisfyLabel.text = @" 未设置 ";
20     }
21 }];

```

可以看出，这两个分数信号的订阅者分别处理了两个功能逻辑：

第一个处理的是分数颜色；

第二个处理的是初始状态下状态文本的显示逻辑。

整体看起来，所有的逻辑都围绕着分数这个数据的更新自动流动起来，也能够很灵活地通过信号订阅的方式进行归类处理。

采用这种编程方式，上层实现方式看起来类似于 ReactiveCocoa，而底层实现却非常简单，将信号订阅者直接使用赋值的方式赋值给一个集合进行维护，而没有使用 Monad 方式。底层对信号和订阅者的实现代码如下所示：

 复制代码

```
1 @interface SMCreditSubject : NSObject
2
3 typedef void(^SubscribeNextActionBlock)(NSUInteger credit);
4
5 + (SMCreditSubject *)create;
6
7 // 发送信号
8 - (SMCreditSubject *)sendNext:(NSUInteger)credit;
9 // 接收信号
10 - (SMCreditSubject *)subscribeNext:(SubscribeNextActionBlock)block;
11
12 @end
13
14 @interface SMCreditSubject()
15
16 @property (nonatomic, assign) NSUInteger credit; // 积分
17 @property (nonatomic, strong) SubscribeNextActionBlock subscribeNextBlock; // 订阅信号事
18 @property (nonatomic, strong) NSMutableArray *blockArray; // 订阅信号事件队列
19
20 @end
21
22 @implementation SMCreditSubject
23
24 // 创建信号
25 + (SMCreditSubject *)create {
26     SMCreditSubject *subject = [[self alloc] init];
27     return subject;
28 }
29
30 // 发送信号
31 - (SMCreditSubject *)sendNext:(NSUInteger)credit {
32     self.credit = credit;
33     if (self.blockArray.count > 0) {
34         for (SubscribeNextActionBlock block in self.blockArray) {
35             block(self.credit);
```



```
36     }
37 }
38 return self;
39 }
40
41 // 订阅信号
42 - (SMCreditSubject *)subscribeNext:(SubscribeNextActionBlock)block {
43     if (block) {
44         block(self.credit);
45     }
46     [self.blockArray addObject:block];
47     return self;
48 }
49
50 #pragma mark - Getter
51 - (NSMutableArray *)blockArray {
52     if (!_blockArray) {
53         _blockArray = [NSMutableArray array];
54     }
55     return _blockArray;
56 }
```

如上面代码所示，订阅者都会记录到 blockArray 里，block 的类型是 SubscribeNextActionBlock。

最终，我们使用函数式编程的思想，简单、高效地实现了这个功能。这个例子完整代码，你可以点击[这个链接](#)查看。

小结

今天这篇文章，我和你分享了 ReactiveCocoa 这种响应式编程框架难以在 iOS 原生开发中流行开的原因。

从本质上看，响应式编程没能提高 App 的性能，是其没能流行起来的主要原因。

在调试上，由于 ReactiveCocoa 框架采用了 Monad 模式，导致其底层实现过于复杂，从而在方法调用堆栈里很难去定位到问题。这，也是 ReactiveCocoa 没能流行起来的一个原因。

但，ReactiveCocoa 的上层接口设计思想，可以用来提高代码维护的效率，还是可以引入到 iOS 开发中的。

ReactiveCocoa 里面还有很多值得我们学习的地方，比如说宏的运用。对此感兴趣的话，你可以看看 sunnyxx 的那篇 [《Reactive Cocoa Tutorial \[1\] = 神奇的 Macros》](#)。

对于 iOS 开发来说，响应式编程还有一个很重要的技术是 KVO，使用 KVO 来实现响应式开发的范例可以参考[我以前的一個 demo](#)。如果你有关于 KVO 的问题，也欢迎在评论区给我留言。

课后作业

在今天这篇文章里面，我和你聊了 Monad 的很多缺点，不知道你是如何看待 Monad 的，在评论区给我留言分享下你的观点吧。

感谢你的收听，欢迎你在评论区给我留言分享你的观点，也欢迎把它分享给更多的朋友一起阅读。



iOS 开发高手课

从原理到实战，带你解决 80% 的开发难题

戴铭
前滴滴出行技术专家



新版升级：点击「 请朋友读」，20位好友免费读，邀请订阅更有**现金**奖励。

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

上一篇 21 | 除了 Cocoa，iOS还可以用哪些 GUI 框架开发？

下一篇 23 | 如何构造酷炫的物理效果和过场动画效果？

精选留言 (17)

写留言



bo

2019-04-30

3

RAC宏确实牛逼。看了源码学到了很多东西。现在公司项目中虽然没有引入 rac。但是把 rac 的宏提取出来用。自定义参数个数并依次处理，非常的方便。



大土豆

2019-04-30

2

在Android开发界，RxJava是病毒一样的流行，不懂RxJava，就不要找工作了，以致于所有的东西都被RxJava化，而iOS开发界，则是天差地别



景天儿

2019-06-04

1

1 普通的函数式编程，就是函数可以作为参数、返回值。这使得：

1.1 链式编程成为可能，Masonry就是一个特别好的例子。

1.2 异步调用，函数式编程的结果很像观察者模式。

1.3 同步调用，函数式编程的结果有点像模板模式。

...

展开



Geek_45fc0...

2019-05-21

1

引入后RAC调试实在是太痛苦了，线程栈里嵌套了太多RAC内部的调用，很难追溯到用户真正使用的代码。



贰叁

2019-04-30

1

我的理解，观察者是实现响应式的关键，monad是实现函数式的关键。

函数式提供了 $X \rightarrow [X]$ ， \rightarrow 的直观操作

展开



xilie

2019-05-29



我觉得函数响应式编程其实是简化了程序的逻辑并解耦，就拿传值来说，对象 A 将属性 a 传给对象 B，B再传给 C，C 修改 a，A 再针对 a 的修改做响应，传统的赋值，整个数据和逻辑会随着传递越多越复杂，而响应式，则很简单啊，说不清楚，反正实际开发中，确实简单了很多



烘烘轰、

2019-05-22



React.js的Virtual DOM其实类似于JavaScript和Dom之间的一个缓存。JavaScript每次都是操作这个缓存，之后进行Diff计算和变更，最后才将整体变化对应到DOM进行最后的渲染。

展开 ∨



何乐乐

2019-05-11



我觉得React还有一个很重要的点是：React框架帮我们处理 UI 和状态同步，我们不需要用命令式的方式去操作 UI，我们只需要关注状态层数据的正确性。DOM diff 只是为了性能更好的更新 UI，最小化操作 DOM。

而 iOS 和 Android 原生都缺少比较好的声明式 UI 布局方式，当UI 视图改变时，没有太好的方式避免视图的重复创建和渲染。我们操作 UI 大部分时候还是使用命令式的方式。

展开 ∨



张元鹏

2019-05-07



KVO采用了isa swizzle，所以KVO过的class不能再次使用isa swizzle，这点会有限制，而且只能在objc runtime下使用，所以KVO的使用也越来越少了。



家有萌柴fr...

2019-05-02



ComponentKit老师有了解么？想问问看ComponentKit里面是怎么做到对state变化的监听呢？



木木三

2019-04-30



使用RAC挺多的吧

展开 ▾



springxiao

2019-04-30



- 1、RN指的是React Native，而不是ReactiveCocoa，两个不同的框架
- 2、RN前两年火了一阵，貌似现在大厂用的也很少



change

2019-04-30



大厂采用RN的理由是热跟新吗

展开 ▾



姜浩远

2019-04-30



既然看上去存在的好处不多，但为什么一些大厂还在使用 ReactiveCocoa 呢？



彭序猿

2019-04-30



有朋友能解释下：命令式、响应式、函数式、链式这几个的区别联系吗？

展开 ▾



ssala

2019-04-30



我的理解是，逻辑复杂以后，程序的内在复杂度提升，无论采用何种编程范式，无论是面向对象还是函数式编程，都不会降低程序本身的复杂度。而至于可读性，决定因素在编写代码的人，和使用的框架，语言关系不大。

展开 ▾



哈

2019-04-30



在我的理解中，Masonry也属于响应式编程，框架的作者最初貌似是写JAVA的，Masonry的响应式貌似比RAC的要轻量级...RAC用到了很多运行时方法替换，调试起来比较麻烦

展开 ∨

作者回复: 两者使用场景不同, 可比性不大

