React & Vue

- MVVM 是什么
- Virtual DOM 是什么
- 前端路由是如何跳转的
- React 和 Vue 之间的区别

MVVM

> 涉及面试题：什么是 MVVM？比之 MVC 有什么区别？

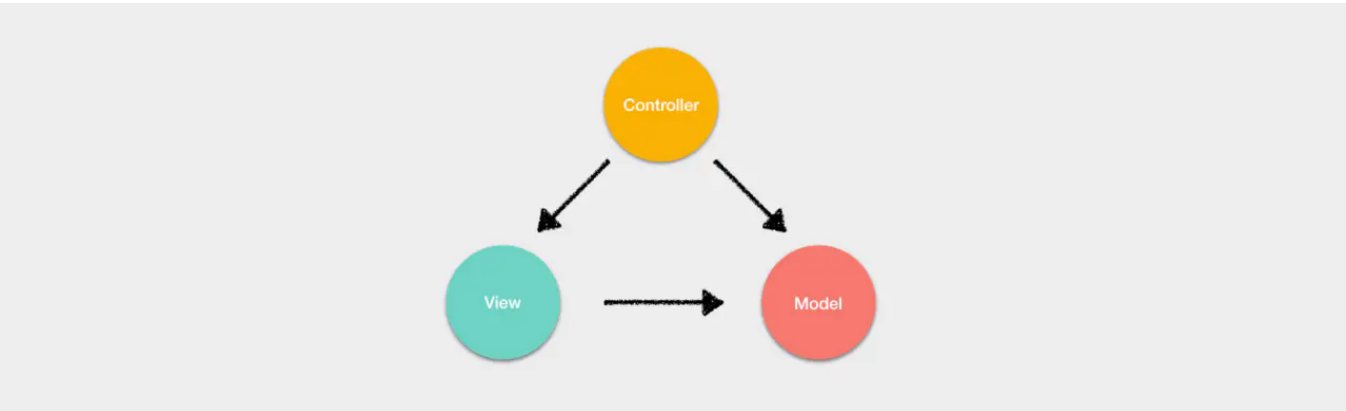
首先先申明一点，不管是 React 还是 Vue，它们都不是 MVVM 框架，只是有借鉴 MVVM 的思路。文中拿 Vue 举例也是为了更好地理解 MVVM 的概念。

接下来先说下 View 和 Model：

- View 很简单，就是用户看到的视图
- Model 同样很简单，一般就是本地数据和数据库中的数据

基本上，我们写的产品就是通过接口从数据库中读取数据，然后将数据经过处理展现到用户看到的视图上。当然我们还可以从视图上读取用户的输入，然后又将用户的输入通过接口写入到数据库中。但是，如何将数据展示到视图上，然后又如何将用户的输入写入到数据中，不同的人就产生了不同的看法，从此出现了很多种架构设计。

传统的 MVC 架构通常是使用控制器更新模型，视图从模型中获取数据去渲染。当用户有输入时，会通过控制器去更新模型，并且通知视图进行更新。



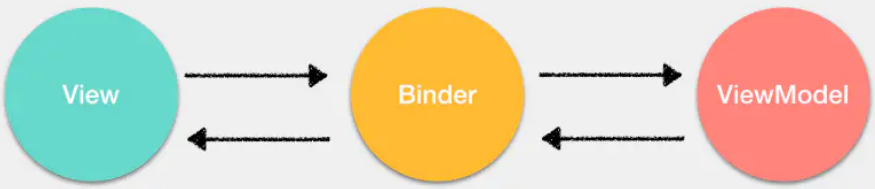
MVC

但是 MVC 有一个巨大的缺陷就是**控制器承担的责任太大**了，随着项目愈加复杂，控制器中的代码会越来越**臃肿**，导致出现不利于**维护**的情况。

在 MVVM 架构中，引入了 **ViewModel** 的概念。ViewModel 只关心数据和业务的处理，不关心 View 如何处理数据，在这种情况下，View 和 Model 都可以独立出来，任何一方改变了也不一定需要改变另一方，并且可以将一些可复用的逻辑放在一个 ViewModel 中，让多个 View 复用这个 ViewModel。

以 Vue 框架来举例，ViewModel 就是组件的实例。View 就是模板，Model 的话在引入 Vuex 的情况下是完全可以和组件分离的。

除了以上三个部分，其实在 MVVM 中还引入了一个隐式的 Binder 层，实现了 View 和 ViewModel 的绑定。



同样以 Vue 框架来举例，这个**隐式**的 Binder 层就是 Vue 通过解析模板中的插值和指令从而实现 View 与 ViewModel 的绑定。

对于 MVVM 来说，其实最重要的并不是通过双向绑定或者其他的方式将 View 与 ViewModel 绑定起来，**而是通过 ViewModel 将视图中的状态和用户的行为分离出一个抽象，这才是 MVVM 的精髓。**

Virtual DOM

> 涉及面试题：什么是 Virtual DOM？为什么 Virtual DOM 比原生 DOM 快？

大家都知道操作 DOM 是很慢的，为什么慢的原因已经在「**浏览器渲染原理**」章节中说过，这里就不再赘述了。

那么相较于 DOM 来说，操作 JS 对象会快很多，并且我们也可以通过 JS 来模拟 DOM

```
const ul = {
  tag: 'ul',
  props: {
    class: 'list'
  },
  children: {
    tag: 'li',
    children: '1'
  }
}
```

上述代码对应的 DOM 就是

```
<ul class='list'>
  <li>1</li>
</ul>
```

那么既然 DOM 可以通过 JS 对象来模拟，反之也可以通过 JS 对象来渲染出对应的 DOM。当然了，通过 JS 来模拟 DOM 并且渲染对应的 DOM 只是第一步，难点在于如何判断新旧两个 JS 对象的**最小差异**并且实现**局部更新** DOM。

首先 DOM 是一个多叉树的结构，如果需要完整的对比两颗树的差异，那么需要的时间复杂度会是 O(n ^ 3)，这个复杂度肯定是不能接受的。于是 React 团队优化了算法，实现了 O(n) 的复杂度来对比差异。 实现 O(n) 复杂度的关键就是只对比同层的节点，而不是跨层对比，这也是考虑到在实际业务中很少会去跨层的移动 DOM 元素。 所以判断差异的算法就分为了两步

- 首先从上至下，从左往右遍历对象，也就是树的深度遍历，这一步中会给每个节点添加索引，便于最后渲染差异
- 一旦节点有子元素，就去判断子元素是否有不同

在第一步算法中我们需要判断新旧节点的 `tagName` 是否相同，如果不相同的话就代表节点被替换了。如果没有更改 `tagName` 的话，就需要判断是否有子元素，有的话就进行第二步算法。

在第二步算法中，我们需要判断原本的列表中是否有节点被移除，在新的列表中需要判断是否有新的节点加入，还需要判断节点是否有移动。

举个例子来说，假设页面中只有一个列表，我们对列表中的元素进行了变更

```
// 假设这里模拟一个 ul，其中包含了 5 个 li
[1, 2, 3, 4, 5]
// 这里替换上面的 li
[1, 2, 5, 4]
```

从上述例子中，我们一眼就可以看出先前的 `ul` 中的第三个 `li` 被移除了，四五替换了位置。

那么在实际的算法中，我们如何去识别改动的是哪个节点呢？这就引入了 `key` 这个属性，想必大家在 Vue 或者 React 的列表中都用过这个属性。这个属性是用来给每一个节点打标志的，用于判断是否是同一个节点。

当然在判断以上差异的过程中，我们还需要判断节点的属性是否有变化等等。

当我们判断出以上的差异后，就可以把这些差异记录下来。当对比完两棵树以后，就可以通过差异去局部更新 DOM，实现性能的最优化。

另外再来回答「为什么 Virtual DOM 比原生 DOM 快」这个问题。首先这个问题得分场景来说，如果无脑替换所有的 DOM 这种场景来说，Virtual DOM 的局部更新肯定要来的快。但是如果你可以人肉也同样去局部替换 DOM，那么 Virtual DOM 必然没有你直接操作 DOM 来的快，毕竟还有一层 diff 算法的损耗。

当然了 Virtual DOM 提高性能是其中一个优势，其实**最大的优势**还是在于：

1. 将 Virtual DOM 作为一个兼容层，让我们还能对接非 Web 端的系统，实现跨端开发。
2. 同样的，通过 Virtual DOM 我们可以渲染到其他的平台，比如实现 SSR、同构渲染等等。
3. 实现组件的高度抽象化

路由原理

> 涉及面试题：前端路由原理？两种实现方式有什么区别？

前端路由实现起来其实很简单，本质就是**监听 URL 的变化**，然后匹配路由规则，显示相应的页面，并且无须刷新页面。目前前端使用的路由就只有两种实现方式

- Hash 模式
- History 模式

Hash 模式

`www.test.com/#/` 就是 Hash URL，当 `#` 后面的哈希值发生变化时，可以通过 `hashchange` 事件来监听到 URL 的变化，从而进行跳转页面，并且无论哈希值如何变化，服务端接收到的 URL 请求永远是 `www.test.com` 。

```
window.addEventListener('hashchange', () => {
  // ... 具体逻辑
})
```

Hash 模式相对来说更简单，并且兼容性也更好。

History 模式

History 模式是 HTML5 新推出的功能，主要使用 `history.pushState` 和 `history.replaceState` 改变 URL。

通过 History 模式改变 URL 同样不会引起页面的刷新，只会更新浏览器的历史记录。

```
// 新增历史记录
history.pushState(stateObject, title, URL)
// 替换当前历史记录
history.replaceState(stateObject, title, URL)
```

当用户做出浏览器动作时，比如点击后退按钮时会触发 `popState` 事件

```
window.addEventListener('popstate', e => {
  // e.state 就是 pushState(stateObject) 中的 stateObject
  console.log(e.state)
})
```

两种模式对比

- Hash 模式只可以更改 `#` 后面的内容，History 模式可以通过 API 设置任意的同源 URL
- History 模式可以通过 API 添加任意类型的数据到历史记录中，Hash 模式只能更改哈希值，也就是字符串
- Hash 模式无需后端配置，并且兼容性好。History 模式在用户手动输入地址或者刷新页面的时候会发起 URL 请求，后端需要配置 `index.html` 页面用于匹配不到静态资源的时候

Vue 和 React 之间的区别

Vue 的表单可以使用 `v-model` 支持双向绑定，相比于 React 来说开发上更加方便，当然了 `v-model` 其实就是个语法糖，本质上和 React 写表单的方式没什么区别。

改变数据方式不同，Vue 修改状态相比来说要简单许多，React 需要使用 `setState` 来改变状态，并且使用这个 API 也有一些坑点。并且 Vue 的底层使用了依赖追踪，页面更新渲染已经是最优的了，但是 React 还是需要用户手动去优化这方面的问题。

React 16以后，有些钩子函数会执行多次，这是因为引入 Fiber 的原因，这在后续的章节中会讲到。

React 需要使用 JSX，有一定的上手成本，并且需要一整套的工具链支持，但是完全可以通过 JS 来控制页面，更加的灵活。Vue 使用了模板语法，相比于 JSX 来说没有那么灵活，但是完全可以脱离工具链，通过直接编写 `render` 函数就能在浏览器中运行。

在生态上来说，两者其实没多大的差距，当然 React 的用户是远远高于 Vue 的。

在上手成本上来说，Vue 一开始的定位就是尽可能的降低前端开发的门槛，然而 React 更多的是去改变用户去接受它的概念和思想，相较于 Vue 来说上手成本略高。