Vue 笔记

曹思远

2021 年 1 月 17 日

目录

摘要

vue 笔记

1 起手式

1.1 Vue 自学路线图

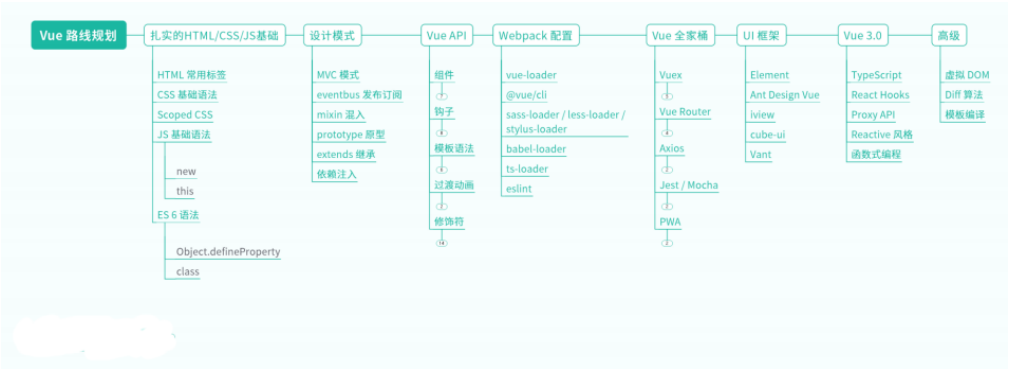


图 1: Vue 自学路线图

1.2 项目搭建

搞出一个使用 Vue 的项目

1.2.1 两种方法

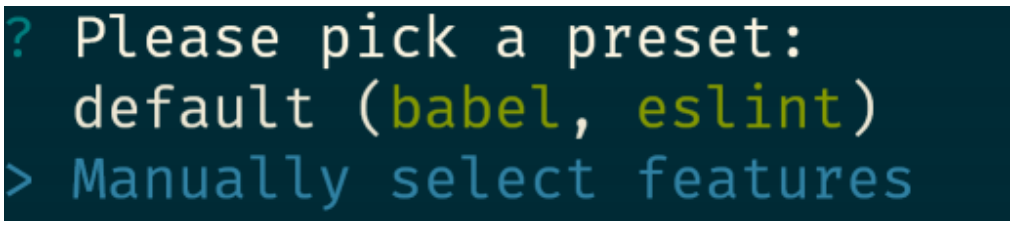
1. 方法一: 使用 @vue/cli
   - 搜索 @vue/cli，进入官网
   - 打开文档，打开创建一个项目章节
2. 方法二: 自己从零搭建 Vue 项目
   - 使用 webpack 或者 rollup 从零开始
   - 适合老手

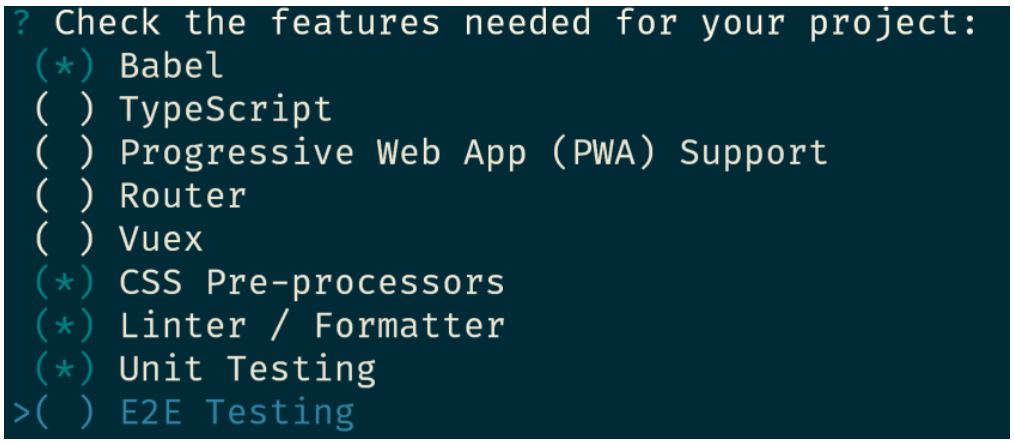
1.2.2 @vue/cli 用法

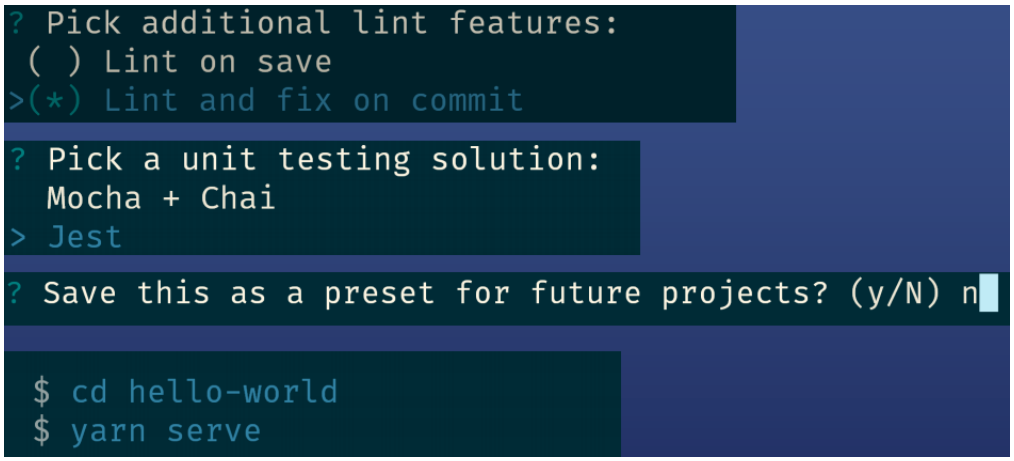
1. 全局安装：yarn global add @vue/cli
2. 创建目录：vue create 路径 (路径可以用. 点)
3. 选择使用哪些配置
4. 进入目录，运行 yarn serve 开启 webpack-dev-server
5. 用 WebStorm 或 VSCode 打开项目开始干
6. 进入 @vue/cli 官网看目录

1.2.3 安装 Vue 的选项

1. 选错了请 Ctrl+C 中断然后重来
2. 没有截图的都使用默认选项
3. 真实项目自行斟酌







4. vue demo 地址

1.3 Vue 实例

很重要，做项目必须用到

1.3.1 如何使用 Vue 实例

1. 方法一：从 HTML 得到视图
   - 也就是文档里说的完整版 Vue
   - 从 CDN 引入 vue.js 或 vue.min.js

- 也可以通过 import 引入 vue.js 或者 vue.min.js
- 完整版视图支持从 html 引入
- 也可以用 template 写在 js 里面
- 完整版不好的地方是给用户的体积变大了

2. 方法二: 用 JS 构建视图

- 使用 vue.runtime.js，也就是非完整版
- 不支持从 html 里获得视图，template 也不行
- 这种方法不方便，但实际是对的
- 必须要用 render(createElement) 的方式把所有元素构造出来

```
new Vue({
    el: "#app",
    render(createElement) {
        const h = createElement;
        return h('div', [this.n, h('button', {
            on:{click:this.add}, '+1'
        })])
    },
    data: {
        n: 0
    },
    methods: {
        add() {
            this.n += 1
        }
    }
})
```

- 好处是更加的独立，不需要编译器，减少百分之 30 的体积

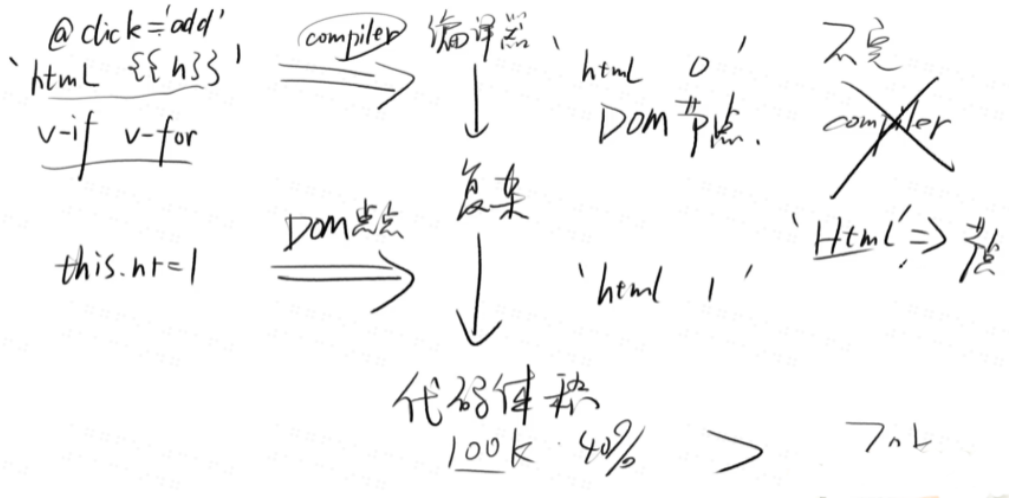


图 2: 完整版与不完整版的区别

3. 方法三: 使用 vue-loader

- 可以把.vue 文件以及其 template 里的东西翻译成 h 构建方法
- 但这样做 HTML 就只有一个 div#app，SEO 不友好
- 通过 webpack 让用户写的时候是完整版，但实际下载的时候是非完整版

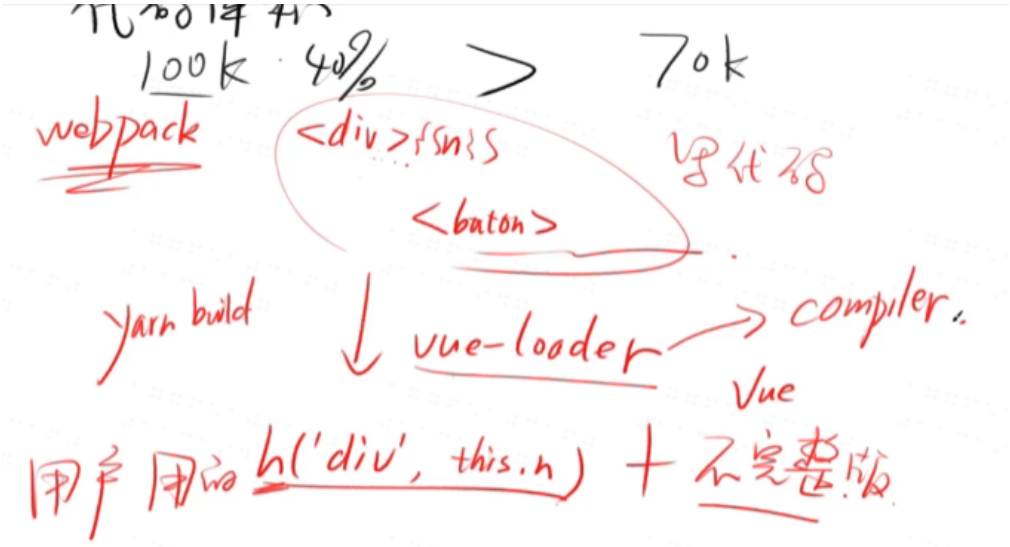


图 3: 用 webpack 通过 vue-loader 转化减少代码体积

1.3.2 Vue 实例的作用

1. Vue 实例就如同 jQuery 实例
   - 封装了对 DOM 的所有操作
   - 封装了对 data 的所有操作
2. 操作 DOM
   - 无非就是监听事件，改变 DOM
3. 操作 data
   - 无非就是增删改查
   - Vue2 还有一个 bug(面试考，在后面响应式原理里)
4. 没有封装 ajax
   - 用 axios 的 ajax 功能

1.3.3 SEO 基本原理

1. seo 友好
   - 搜索引擎优化
   - 你可以认为搜索引擎就是不停地 curl
   - 搜索引擎根据 curl 结果猜测页面内容
   - 如果你的页面都是用 JS 创建的 div，那么 curl 就很瞎
2. 那怎么办
   - 给 curl 一点内容
   - 把 title，description, keyword, h1, a 写好即可
   - 原则：让 curl 能得到页面的信息，seo 就能正常工作

1.4 理解两种 vue 的区别

1.4.1 深入理解

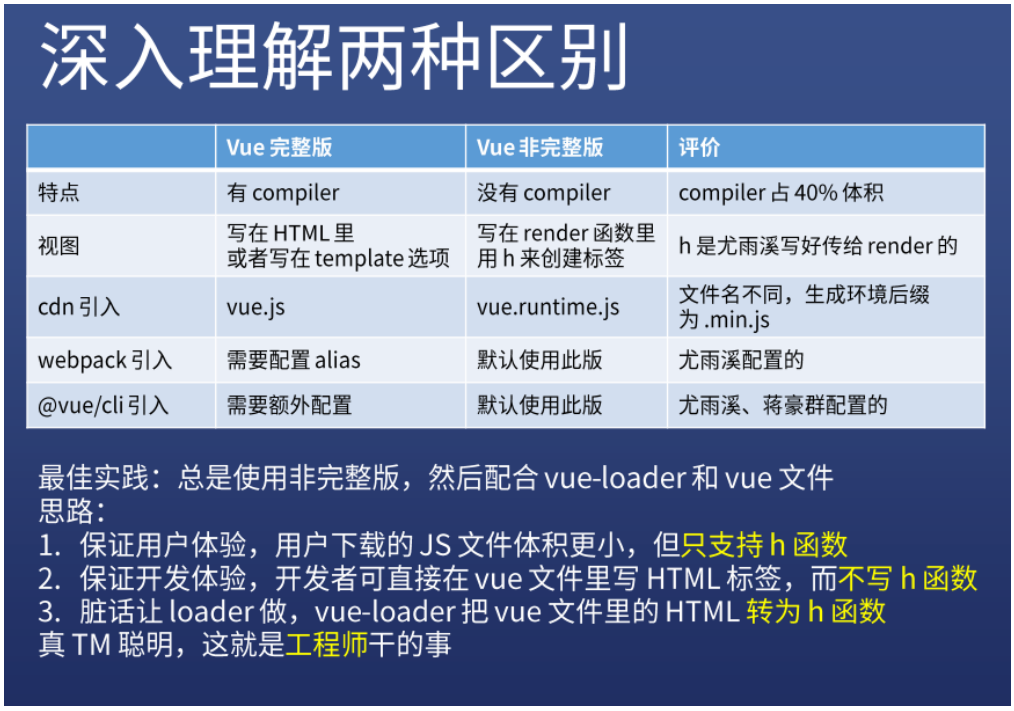


图 4: 两种 vue 版本的区别

1.4.2 引用错了会怎样

1. vue.js 错用成了 vue.runtime.js
   - 无法将 HTML 编译成视图
2. vue.runtime.js 错用成 vue.js
   - 代码体积变大，因为 vue.js 有编译 HTML 的功能

2 构造选项

2.1 new Vue 里有什么

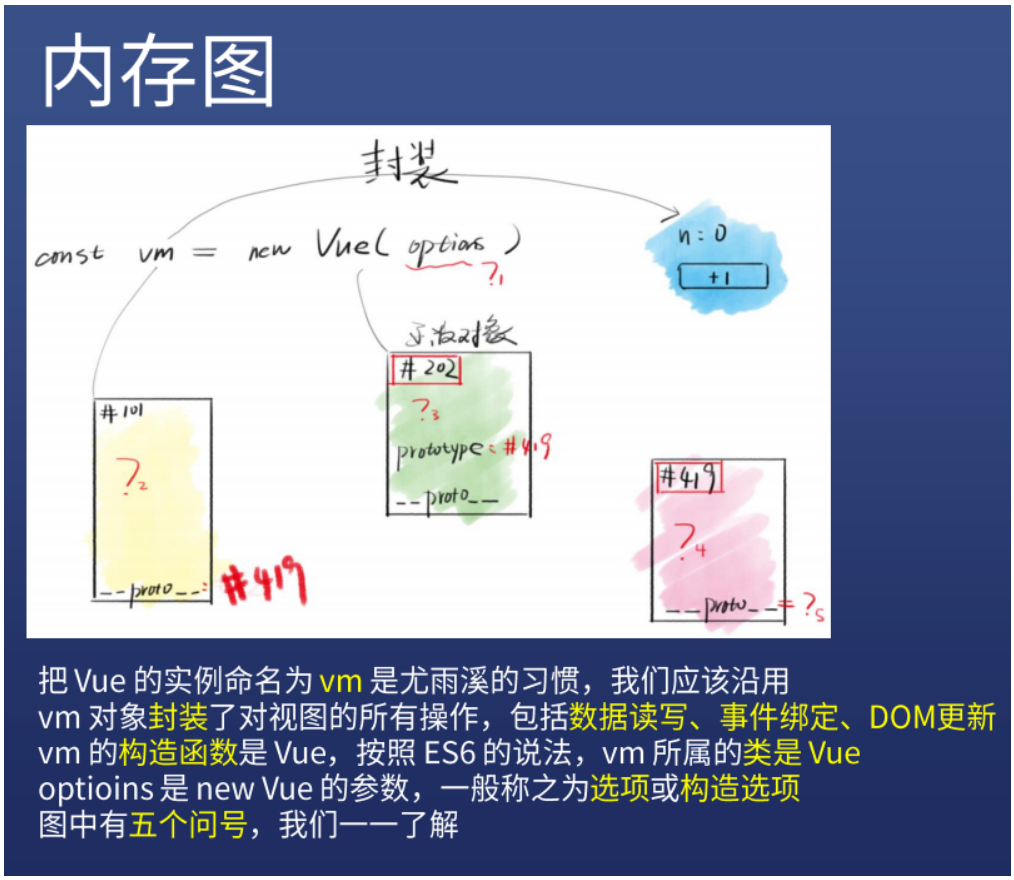


图 5: 实例的内存图

2.2 options 里有什么

2.2.1 options 里的五类属性

1. 数据
   - data, props, propsData, computed, methods, watch
2. DOM
   - el, template, render, renderError
3. 生命周期钩子
   - beforeCreate, created, beforeMount, mounted, beforeUpdate, updated
   - activated, deactivated, beforeDestroy, destroyed, errorCaptured
4. 资源
   - directives, filters, components
5. 组合
   - parent, mixins, extends, provide, inject

2.2.2 属性分段

1. 红色属性 (9)
   - 好学，必学，几句话就能说明白
2. 黄色属性 (9)
   - 高级属性，稍微费点力
3. 绿色属性 (5)
   - 简单
4. 蓝色属性 (2)
   - 不常用，可学可不学
5. 紫色属性 (2)
   - 比较特殊，重点
6. 黑色属性 (3)
   - 很不常用，用的时候看一下文档

2.2.3 入门属性

重点！ 演示代码地址

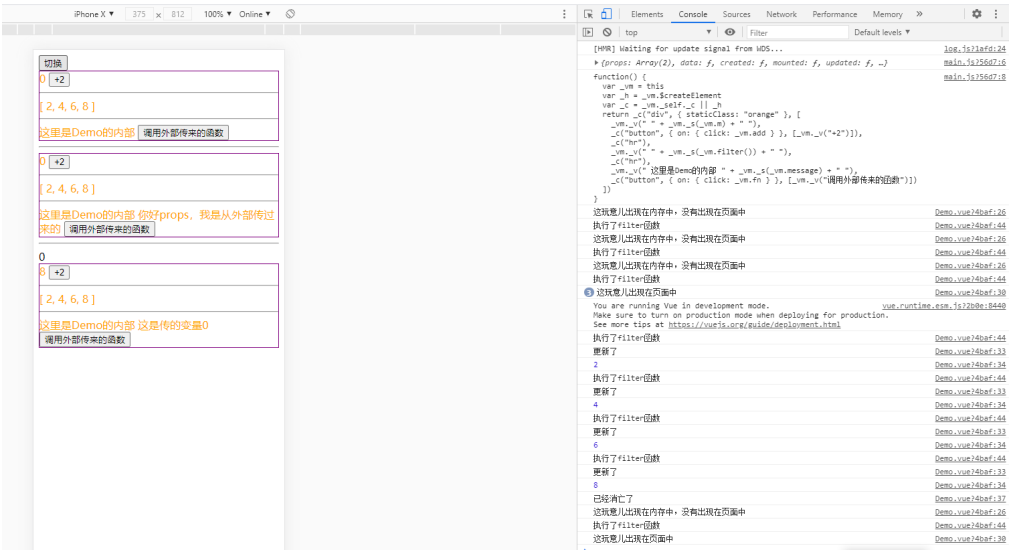


图 6: 代码演示结果

1. el - 挂载点
   - 可以用 $mount 代替
2. data - 内部数据
   - 支持对象和函数，优先用函数，如果不这样，组件间就会共用 data
3. methods - 方法
   - 事件处理函数或者是普通函数

- 每次执行都会调用，可能是毫无意义的，这个时候就需要 computed

4. components
   - Vue 组件，注意大小写
   - 三种引入方式，优先使用模块化
5. 四个钩子
   - created - 实例出现在内存中
   - mounted - 实例出现在页面中
   - updated - 实例更新了
   - destroyed - 实例从页面和内存中消亡了 (具体看代码演示)
6. props - 外部数据
   - 也叫属性
   - message='n' 传入字符串
   - :message='n' 传入 this.n 数据
   - :fn='add' 传入 this.add 函数

3 数据响应式

3.1 Vue 对 data 做了什么

3.1.1 小实验

1. data 变了
   - 示例代码
   - myData 居然变了
   - 一开始是 {n:0}, 传给 new Vue 之后立马变成 {n:(...)}
   - {n:(...)} 是个什么玩意，为什么表现和 {n:0} 一致？
   - 需要先学习一下 es6 的getter 和 setter
   - 示例代码
   - 理解 n:(...) 还需要学习一下Object.defineProperty
   - 示例代码
   - 代理模式继续理解
   - 注意代码思路，研究方法比知识本身更重要，不读源码也能了解真相

3.1.2 小结

1. Object.defineProperty
   - 可以给对象添加属性 value
   - 可以给对象添加 getter/setter
   - getter/setter 用于对属性的读写进行监控
2. 啥是代理 (设计模式)

- 对 myData 对象的属性读写，全权由另一个对象 vm 负责
- 那么 vm 就是 myData 的代理 (类比房东租房)
- 比如 myData.n 不用，便要用 vm.n 来操作 myData.n

3. vm=new Vue({data:myData})

- 一，会让 vm 成为 myData 的代理 (proxy)
- 二，会对 myData 的所有属性进行监控
- 为什么要监控，为了防止 myData 的属性变了，vm 不知道
- vm 知道了又如何？知道属性变了就可以调用 render(data) 呀！
- UI=render(data)

3.1.3 示意图

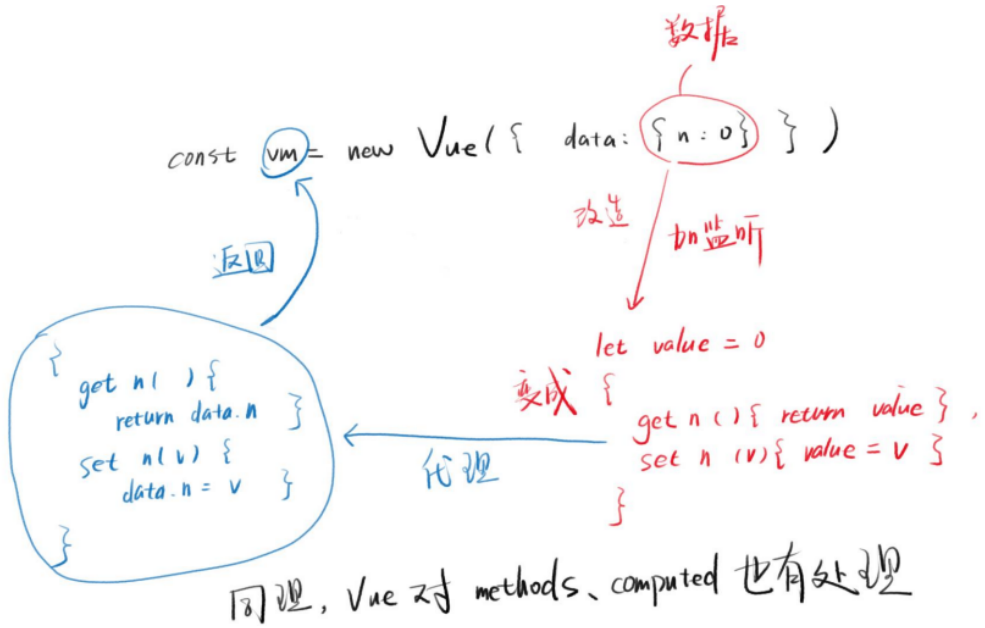


图 7: 如果 data 有多个属性 n,m,k, 那么就会有 get n/get m/get k 等

3.2 深入理解数据响应式

1. 什么是响应式

- 我打你一拳，你会喊疼，那你就是响应式的
- 若一个物体能对外界的刺激做出反应，它就是响应式的

2. Vue 的 data 是响应式

- const vm = new Vue(data:n:0)
- 我如果修改 vm.n，那么 UI 中的 n 就会响应我
- Vue2 通过 Object.defineProperty 来实现数据响应式

3.3 Vue 的 bug

1. Object.defineProperty 的问题

- Object.defineProperty(obj, 'n', {...})

- 必须要有一个'n'，才能监听 & 代理 obj.n
- 如果前端开发者比较水，没有给 n 怎么办
- 示例一
- 如果 data 为空，不会显示 undefined 或 null，只会给出一个警告
- 示例二
- Vue 只会检查第一层属性
- 此时如果我点击 set b，请问视图中会显示 1 吗？
- 答案是：不会
- 为什么：因为 Vue 没办法监听一开始不存在的 obj.b

2. 解决办法
   - 一，那我把 key 都声明好，后面不再加属性不就行了
   - 使用 Vue.set 或者 this.$set

3.3.1 Vue.set 和 this.$set

1. 作用
   - 新增 key
   - 自动创建代理和监听 (如果没有创建过)
   - 触发 UI 更新 (但并不会立即更新)
2. 举例
   - this.$set(this.object, 'm', 100)

3.3.2 data 中有数组怎么办？

1. 你没法提前声明所有 key
   - 示例代码
   - 数组的长度可以一直增加，下标就是 key
   - 你看，你没有办法提前把数组的 key 都声明出来
   - Vue 也不能检测对你新增了下标
   - 难道每次改数组都要用 Vue.set 或者 this.$set
2. 尤雨溪的做法
   - 篡改数组的 API，见 vue 文档中变异方法章节
   - 这 7 个 API 都会被 Vue 篡改，调用后会更新 UI
   - 如何篡改见下面代码

3.3.3 ES6 写法

注：这不代表 Vue 的真实实现，但基本思路是这样，程序员不需要看源码也能实现出来的

```
class VueArray extends Array {
    push(...args) {
        const oldLength = this.length //this 就是当前数组
        super.push(...args)
        console.log('你push了')
        for(let i = oldLength; i < this.length; i++) {
            Vue.set(this, i, this[i])
            //将每个新增的key都告诉Vue
        }
    }
}
```

3.3.4 ES5 写法-原型

这个需要前端基础笔记中原型链的知识

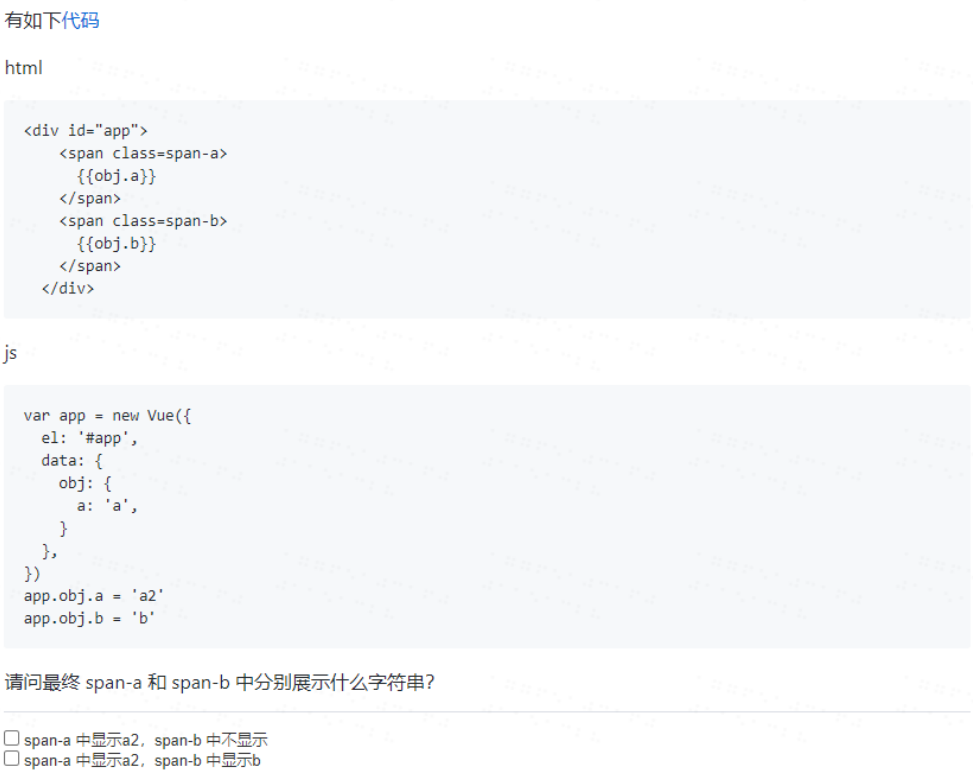
```
const vueArrayPrototype = {
    push: function() {
        console.log('你push了')
        return Array.prototype.push.apply(this, arguments)
    }
}
vueArrayPrototype.__proto__ = Array.prototype
//上面这句话用的不是标准属性，仅学习使用

const array = Object.create(vueArrayPrototype)
array.push(1)
```

3.4 总结

1. 对象中新增的 key
    - Vue 没有办法事先监听和代理
    - 要使用 set 来新增 key，创建监听和代理，更新 UI
    - 最好提前把属性都写出来，不要新增 key
    - 但数组做不到不新增 key
2. 数组中新增的 key
    - 也可用 set 来新增 key，更新 UI
    - 不过尤雨溪篡改了 7 个 API 方便你对数组进行增删
    - 这 7 个 API 会自动处理监听和代理，并更新 UI
    - 结论：数组新增 key 最好通过 7 个 API

3.5 刁钻的题


有如下代码

html

```
<div id="app">
    <span class=span-a>
      {{obj.a}}
    </span>
    <span class=span-b>
      {{obj.b}}
    </span>
  </div>
```

js

```
var app = new Vue({
  el: '#app',
  data: {
    obj: {
      a: 'a',
    }
  },
})
app.obj.a = 'a2'
app.obj.b = 'b'
```

请问最终 span-a 和 span-b 中分别展示什么字符串?

- [ ] span-a 中显示a2，span-b 中不显示
- [ ] span-a 中显示a2，span-b 中显示b

图 8: 刁钻的题

刁钻的题目代码地址

1. 分析
   - span-b 之所以会显示 b，是因为视图在显示 span-a 的 a2 时，顺便更新了 span-b
2. 要理解为什么 span-b 会更新，要点是理解视图更新其实是异步的。
   - 当我们让 a 从'a1' 变成'a2' 时，Vue 会监听到这个变化，
   - 但是 Vue 并不能马上更新视图，因为 Vue 是使用 Object.defineProperty 这样的方式来监听变化的，
   - 监听到变化后会创建一个视图更新任务到任务队列里。（文档有写）
   - 所以在视图更新之前，要先把余下的代码运行完才行，也就是会运行 b = 'b'
   - 等到视图更新的时候，由于 Vue 会去做 diff（文档有写）
   - 于是 Vue 就会发现 a 和 b 都变了，自然会去更新 span-a 和 span-b

4 computed 和 watch

4.1 进阶属性

1. computed - 计算属性
   - 不需要加括号
   - 它会根据依赖是否变化来缓存
2. watch - 监听
   - 一旦 data 变化，就执行的函数

- options.watch 用法
- this.$watch 用法
- deep, immediate 含义

3. directives - 指令
    - 内置指令 v-if/v-for/v-bind/v-on
    - 自定义指令，如 v-focus
    - 指令是为了减少重复的 DOM 操作
4. mixin - 混入
    - 重复三次之后的出路
    - 混入 v.s. 全局混入
    - 选项自动合并
    - 混入就是为了减少重复的构造选项
5. extends - 继承
    - 先了解一下 Vue.extend
    - 你觉得用了 mixin 还是重复
    - 于是你自己写了一个 View, 它继承 Vue
    - 你还可以预先定义其他构造选项
    - 那为什么不用 ES6 的 extends 呢？
6. provide/inject
    - 爷爷想和孙子讲话怎么办
    - 祖宗想跟它的所有后代讲话怎么办
    - 答案是全局变量，但是全局变量太 low
    - 所以我们需要局部的全局变量

4.2 复习一下响应式原理

1. options.data
    - 会被 Vue 监听
    - 会被 Vue 实例代理
    - 每次对 data 的读写都会被 Vue 监控
    - Vue 会在 data 变化时更新 UI
2. 本节内容
    - data 变化时除了更新 UI, 还能做点啥？

4.3 computed - 计算属性

1. 用途
   - 被计算出来的属性就是计算属性
   - 例 1：用户名展示
   - 例 2：列表展示不用 computed
   - 例 3：列表展示用 computed
2. 缓存
   - 如果依赖的属性没有变化，就不会重新计算
   - getter/setter 默认不会做缓存，Vue 做了特殊处理
   - 如何缓存？看缓存示例(仅供参考学习，不代表 Vue 真实实现)

4.4 Watch - 监听

1. 用途
   - 当数据变化时，执行一个函数
   - 例 1：异步撤销
   - 例 2：模拟 computed说实话，这样做很傻
2. 何谓变化？
   - 看示例
   - obj 原本是 {a:'a'}, 现在 obj={a:'a'}, 请问
   - obj 变了没有？变了。obj.a 变了没有?，没变。
   - 简单类型看值，复杂类型 (对象) 看地址
   - 这其实就是 === 的规则
3. 语法
   - 语法 1

```
watch: {
//o1: ()=>{} //别用这种，这里的this是全局对象
o2: function(value, oldValue){},
o3(){},
o4: [f1, f2],
o5: 'methodName',
o6: {handler:fn, deep:true, immediate:true},
'object.a': function() {}
}
```

   - 语法 2

```
vm.$watch('xxx', fn, {deep: .., immediate: ..})
//其中'xxx'可以改为一个返回字符串的函数
```

4. deep:true 是干什么的
   - 如果 object.a 变了，请问 object 算不算也变了
   - 如果你选哟答案式也变了，那么就用 deep:true
   - 如果你需要答案是没有变，那么就用 deep:false
   - deep 的意思是，监听 object 的时候是否往深了看

5 模板，指令与修饰符

5.1 模板 template 三种写法

1. 一，Vue 完整版吗，写在 HTML 里

```
<div id=xxx>
    {{n}}
    <button @click="add">+1</button>
</div>

new Vue({
    el: '#xxx',
    data:{n:0}, //data可以改成函数
    method:{add(){}}
})
```

2. 二，Vue 完整版，写在选项里

```
<div id=app>
</div>

new Vue({
    template: `
        <div>
            {{n}}
            <button @click="add">+1</button>
        </div>`,
    data:{n:0}, //data可以改成函数
    methods:{add(){ this.n += 1 }}
}).$mount('#app')
//注意一个细节：div#app会被替代
```

3. 三，非 Vue 完整版，配合 xxx.vue 文件

```
<template>
    <div>
        {{n}}
        <button @click="add">
        +1
        </button>
    </div>
</template>
<script>
    export default {
        data() { return {n:0} },
        //data必须为函数
        methods:{add(){ this.n += 1 }}
    }
</script>
<style>这里写CSS</style>
//然后在另一个地方写如下代码
import xxx from './xxx.vue'
//xxx 是一个options对象
new Vue({
    render: h => h(xxx)
}).$mount('#app')
```

5.2 模板里有哪些语法

我们把 HTML 模板叫做 template

5.2.1 展示内容

1. 表达式
   - {{ object.a }} 表达式
   - {{ n + 1 }} 可以写任何运算
   - {{ fn(n) }} 可以调用函数
   - 如果值为 undefined 或 null 就不显示
   - 另一种写法为 (这种写法没有意义，大家都用上面的)
2. HTML 内容
   - 假设 data.x 值为 hi
   - 即可显示粗体 hi
3. 我就想展示 n
   - <div v-pre>{{ n }}
   - v-pre 不会对模板进行编译

5.2.2 绑定属性

1. 绑定 src
   -
2. v-bind: 简写为:
   -
3. 绑定对象
   - <div :style="border: '1px solid red', height:100" 注意这里可以把 '100px' 写成 100

5.2.3 绑定事件

1. v-on: 事件名
   - <button v-on:click="add">+1</button> 点击之后，Vue 会运行 add()
   - <button v-on:click="xxx(1)">xxx</button> 点击之后，Vue 会运行 xxx(1)
   - <button v-on:click="n+=1">+1</button> 点击之后，Vue 会运行 n+=1
   - 点击之后，Vue 会运行 n+=1，即发现函数就加括号调用之，否则直接运行代码
   - 这导致一个问题，如果 xxx(1) 返回一个函数咋办
   - 答：用 Vue 的人怎么可能想出这么复杂的用法
2. 缩写
   - <button @click="n+=1">+1</button>
   - 正常人都用缩写

5.2.4 条件判断

if...else

```
<div v-if="x > 0">
  x大于0
</div>
<div v-else-if="x===0">
  x为0
</div>
<div v-else>
  x小于0
</div>
```

5.2.5 循环

for(value, key) in 对象或数组

```
<ul>
    <li v-for="(u,index) in users" :key="index">
        索引: {{index}} 值: {{u.name}}
    </li>
</ul>
<ul>
    <li v-for="(value, name) in obj" :key="name">
        属性名: {{name}} 属性值: {{name}}
    </li>
</ul>
```

坑预警: :key=“index” 有 bug，后面讲

5.2.6 显示隐藏

1. v-show

```
<div v-show="n\%2===0'"> n 是偶数 </div>
```

高手一般不用，用 css 切换

2. 近似等于

```
<div :style="{display:n%2===0?'block':'none'}"> n 是偶数 </div>
```

- 但你要注意，看得见的元素 display 不只有 block
- 如 table 的 display 为 table
- 如 li 的 display 为 list-item

5.3 总结

```
<input name="username">  - HTML
<input name="username" /> - HTML
<div></div> - HTML

<input name="username" />  - XML
<div />

div.style.border = '1px solid red'
div.style.background = 'red'
div.style.height = 100 // '100px' '100em'


$div.on('click', fn)

命令式编程： div.innerHTML = x
声明式编程
```

图 9: 总结

Vue 模板主要特点有

- 使用 XML 语法 (不是 HTML)
- 使用 {{}} 插入表达式
- 使用 v-html v-on v-bind 等指令操作 DOM
- 使用 v-if v-for 等指令实现条件判断和循环
- v-if 是什么时候出现在 dom 树里，v-show 是什么时候展示出来 (css 隐藏的)

5.4 指令 Directive

5.4.1 指令

1. 什么是指令

```
<div v-text="x"></div>
<div v-html="x"></div>
```

以v-开头的东西就是指令

2. 语法

- v-指令名:参数=值，如 v-on:click=add
- 如果值里没有特殊字符，则可以不加引号
- 有些指令没有参数和值，如 v-pre
- 有些指令没有值，如 v-on:click.prevent

5.4.2 修饰符

1. 有些指令支持修饰符

- @click.stop=“add” 表示阻止事件传播/冒泡
- @click.prevent=“add” 表示阻止默认动作　代码示例
- @click.stop.prevent=“add” 同时表示两种意思

2. 一共有多少修饰符呢？

- v-on 支持的有.keycode|keyAlias　代码示例
- .stop.prevent.capture.self.once.passive.native
- 快捷键相关.ctrl.alt.shift.meta.exact
- 鼠标相关.left.right.middle
- v-bind 支持的有.prop.camel.sync
- v-model 支持的有.lazy.number.trim

5.4.3 .sync 修饰符

1. 场景描述
   - 爸爸给儿子钱，儿子要花钱怎么办　代码示例
   - 答: 儿子打电话 (触发事件) 向爸爸要钱
   - Vue 规则: 组件不能修改 props 外部数据
   - Vue 规则:this.$emit 可以触发事件，并传参
   - Vue 规则:$event 可以获取 $emit 的参数
2. 由于这种场景很场景
   - 所以尤雨溪发明了.sync，示例
   - :money.sync=“total” 等价于
   - :money=“total”v-on:update:money=“total=$event”

5.4.4 搞清楚这 4 个修饰符就行了

1. @click.stop=“xxx”
2. @click.prevent=“xxx”
3. @keypress.enter=“xxx”
4. :money.sync=“total”

6 进阶构造属性

directive, mixins, extends, provide, inject

6.1 Directives

指令

6.1.1 自义定指令

1. 我们已经学了一些内置指令
   - v-if v-for v-show v-html 等
2. 今天学习如何自己造一个指令
   - 目标：造出 v-x，点击即出现一个 x

6.1.2 两种写法

1. 一，声明一个全局指令
   - Vue.directive(’x’, directiveOptions) 你就可以在任何组件里用 v-x 了
   - 代码示例
2. 二，声明一个局部指令

```
new Vue({
    ...,
    directives: {
        "x": directiveOptions
    }
})
//v-x只能用在该实例中
```

6.1.3 directiveOptions

1. 五个函数属性
    - bind(el, info, vnode, oldVnode) - 类似 created
    - inserted(参数同上) - 类似 mounted
    - update(参数同上) - 类似 updated
    - componentUpdated(参数同上) - 用的不多
    - unbind(参数同上) - 类似 destroyed
2. 自制 v-on2 指令，模仿 v-on
    - 代码地址

6.1.4 指令的作用

1. 主要用于 DOM 操作
    - Vue 实例/组件用于数据绑定，事件监听，DOM 更新
    - Vue 指令主要目的就是原生 DOM 操作
2. 减少重复
    - 如果某个 DOM 操作你经常使用，就可以封装为指令
    - 如果某个 DOM 操作比较复杂，也可以封装为指令

6.2 mixins

混入，混入就是 TM 复制，前端就喜欢把简单概念搞复杂

6.2.1 减少重复

1. 类比
    - directives 的作用是减少 DOM 操作的重复
    - mixins 的作用是减少 data, methods, 钩子的重复
2. 场景描述
    - 假设我们需要在每个组件上添加 name 和 time
    - 在 created, beforeDestroy 时，打出提示，并报出存活时间
    - 一共由五个组件，请问你怎么做？
    - 一，给每个组件添加 data 和钩子，共 5 次
    - 二，或者使用 mixins 减少重复

- 已完成的示例地址

3. mixins 技巧

   - 选项智能合并
   - Vue.mixin 全局使用 (不推荐)

6.3 extends

继承，extends 是比 mixins 更抽象一点的封装 如果你嫌写五次 mixins 麻烦，可以考虑 extends 一次，不过实际工作中用得很少

6.3.1 减少重复

1. 与 mixins 同样的需求

   - 不想要每次都写一个 mixins，咋办？
   - 你可以使用 Vue.extend 或 options.extends

2. 代码演示

```
const MyVue = Vue.extend({
    data(){ return {name:'',time:undefined} },
    created(){
    if(!this.name){console.error('no name!')}
    this.time = new Date()
    },
    beforeDestroy(){
    const duration = (new Date()) - this.time
    console.log(`${this.name} ${duration}`)
    }
})
//然后我们就可以使用new MyVue(options)了
```

3. 完整代码地址

6.4 provide 和 inject

提供和注入

6.4.1 使用举例

1. 需求

   - 一键换肤功能: 默认蓝色，可以切换为红色
   - 文字大小: 默认正常，可以改成大或小
   - 已完成的示例
   - 祖先栽树 (provide)，后人乘凉 (inject)

2. 总结

   - 作用: 大范围的 data 和 method 等共用
   - 注意: 不能只传 themeName 不传 changeTheme，因为 themeName 的值是被复制给 provide 的
   - 思考: 传引用可以吗？可以，但是不推荐，因为容易失控

6.5 总结

1. directives 指令
   - 全局用 Vue.directive('x',...)
   - 局部用 options.directives
   - 作用是减少 DOM 操作相关重复代码
2. mixins 混入
   - 全局用 Vue.mixin(...)
   - 局部用 options.mixins:[mixin1, mixin2]
   - 作用是减少 options 里的重复
3. extends 继承/扩展
   - 全局用 Vue.extend(...)
   - 局部用 options.extends:...
   - 作用跟 mixins 差不多，只是形式不同
4. provide/inject 提供和注入
   - 祖先提供东西，后代注入东西
   - 作用是大范围，隔 N 代共享信息

7 表单与 v-model

8 Vue Router-前端路由实现思路

9 深入理解 Vue 动画原理