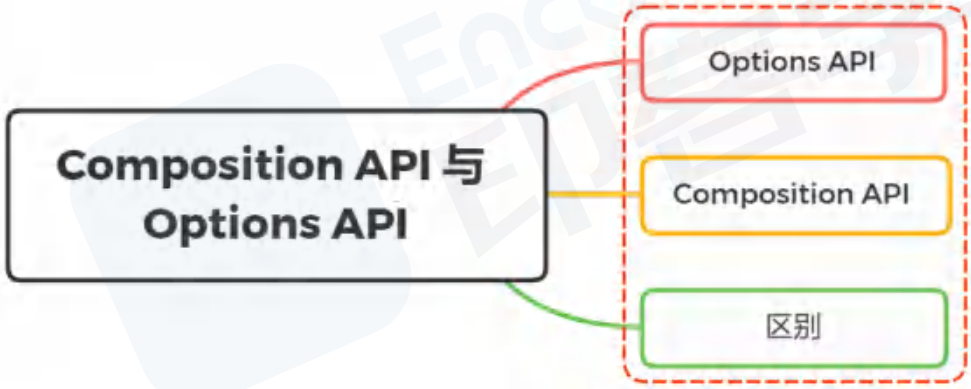
Vue3面试真题（6题）

1. Vue3.0 所采用的 Composition Api 与 Vue2.x 使用的 Options Api 有什么不同?



1.1. 开始之前

`Composition API` 可以说是 `Vue3` 的最大特点，那么为什么要推出 `Composition Api`，解决了什么问题?

通常使用 `Vue2` 开发的项目，普遍会存在以下问题：

- 代码的可读性随着组件变大而变差
- 每一种代码复用的方式，都存在缺点
- TypeScript支持有限

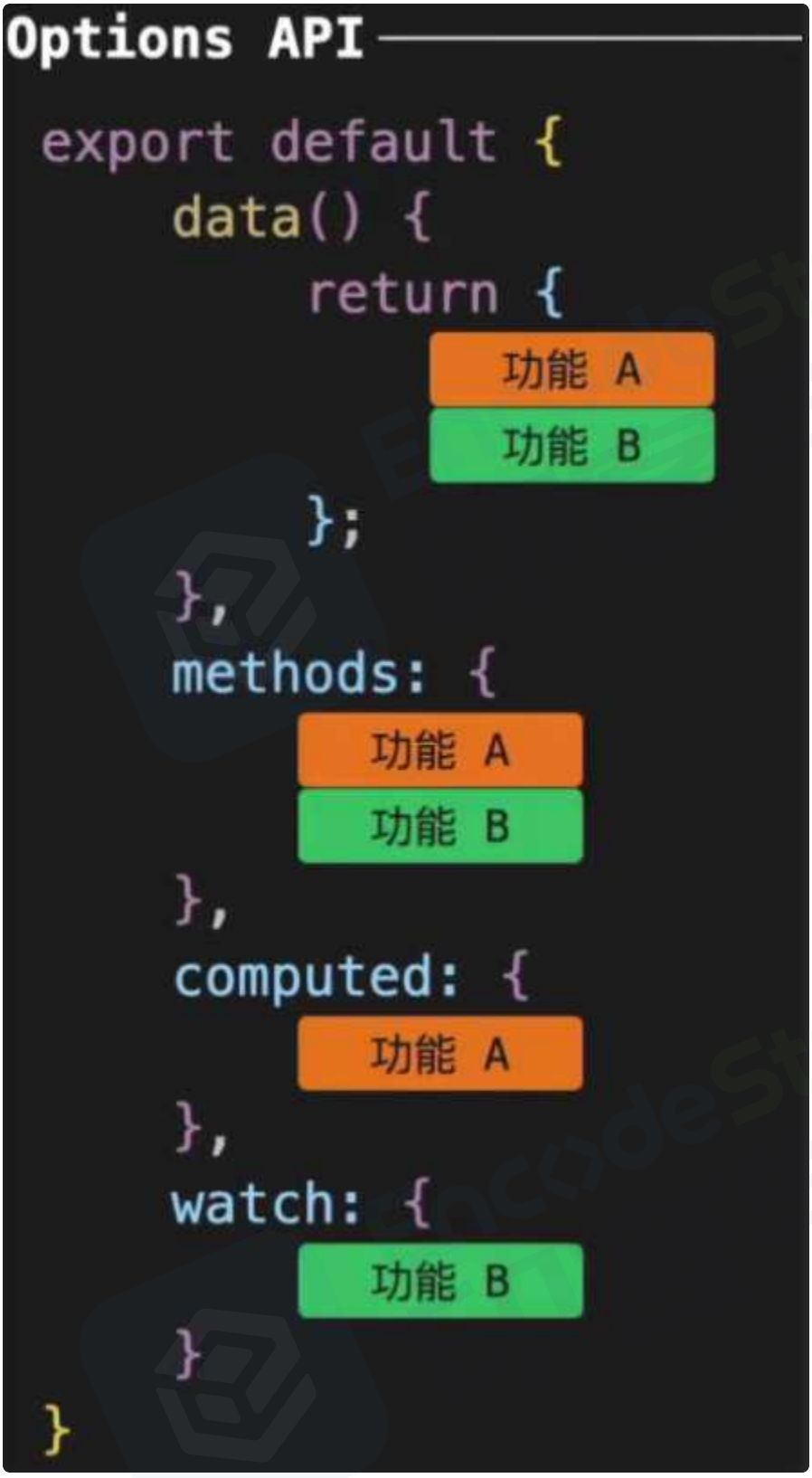
以上通过使用 `Composition Api` 都能迎刃而解

1.2. 正文

1.2.1. Options Api

`Options API`，即大家常说的选项API，即以 `vue` 为后缀的文件，通过定义 `methods`，`computed`，`watch`，`data` 等属性与方法，共同处理页面逻辑

如下图：



可以看到 `Options` 代码编写方式，如果是组件状态，则写在 `data` 属性上，如果是方法，则写在 `methods` 属性上...

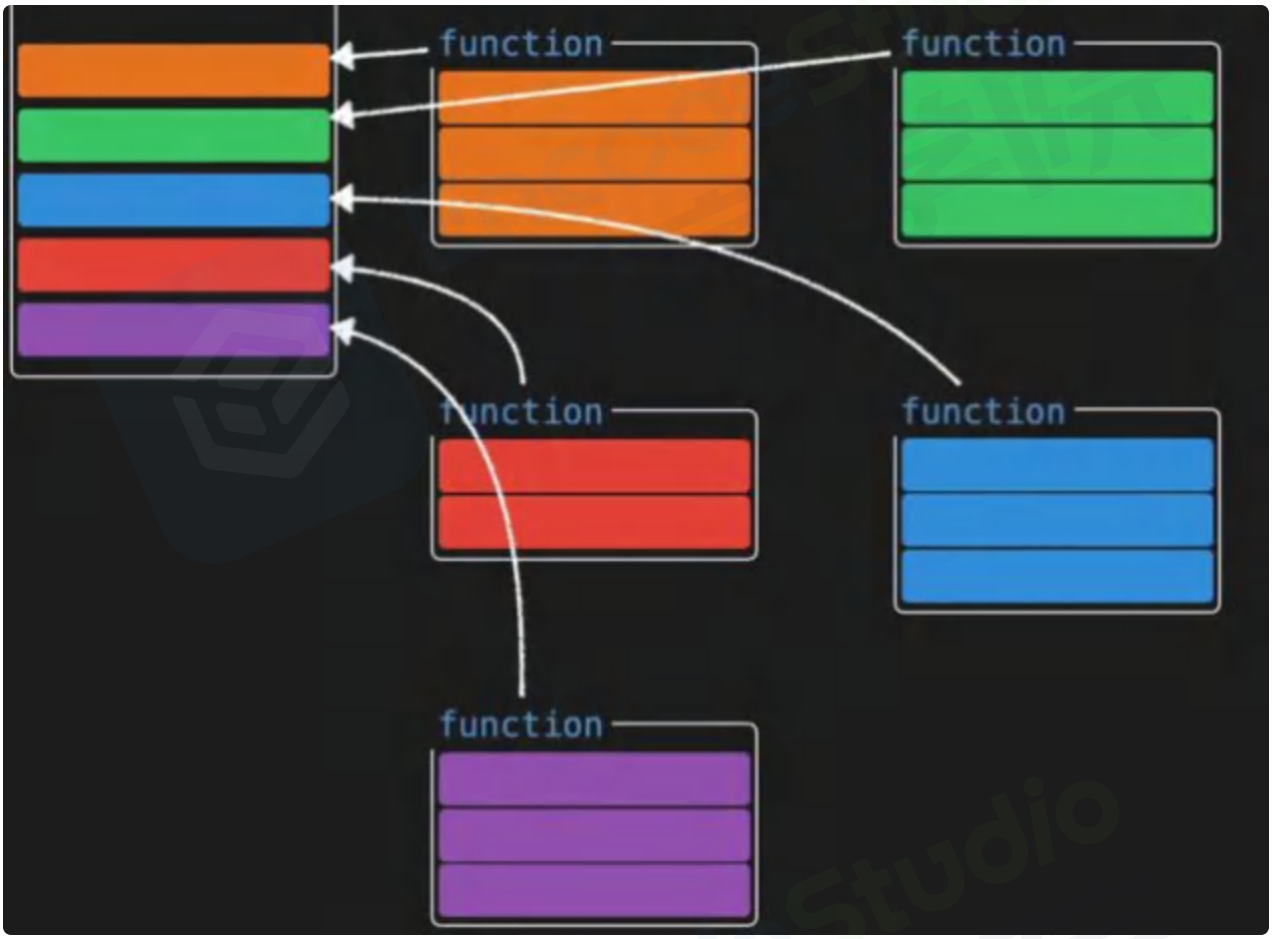
用组件的选项（`data` 、 `computed` 、 `methods` 、 `watch` ）组织逻辑在大多数情况下都有效

然而，当组件变得复杂，导致对应属性的列表也会增长，这可能会导致组件难以阅读和理解

1.2.2. Composition Api

在 Vue3 Composition API 中，组件根据逻辑功能来组织的，一个功能所定义的所有 API 会放在一起（更加的高内聚，低耦合）

即使项目很大，功能很多，我们都能快速的定位到这个功能所用到的所有 API



1.2.3. 对比

下面对 `Composition Api` 与 `Options Api` 进行两大方面的比较

- 逻辑组织
- 逻辑复用

1.2.3.1. 逻辑组织

1.2.3.1.1. Options API

假设一个组件是一个大型组件，其内部有很多处理逻辑关注点（对应下图不用颜色）

可以看到，这种碎片化使得理解和维护复杂组件变得困难

选项的分离掩盖了潜在的逻辑问题。此外，在处理单个逻辑关注点时，我们必须不断地“跳转”相关代码的选项块

1.2.3.1.2. Compostion API

而 `Compositon API` 正是解决上述问题，将某个逻辑关注点相关的代码全都放在一个函数里，这样当需要修改一个功能时，就不再需要在文件中跳来跳去

下面举个简单例子，将处理 `count` 属性相关的代码放在同一个函数了

JavaScript | 复制代码

```
function useCount() {
    let count = ref(10);
    let double = computed(() => {
        return count.value * 2;
    });

    const handleConut = () => {
        count.value = count.value * 2;
    };

    console.log(count);

    return {
        count,
        double,
        handleConut,
    };
}
```

组件上中使用 `count`

JavaScript | 复制代码

```
export default defineComponent({
    setup() {
        const { count, double, handleConut } = useCount();
        return {
            count,
            double,
            handleConut
        }
    },
});
```

再来一张图进行对比，可以很直观地感受到 `Composition API` 在逻辑组织方面的优势，以后修改一个属性功能的时候，只需要跳到控制该属性的方法中即可

1.2.3.2. 逻辑复用

在 `Vue2` 中，我们是用过 `mixin` 去复用相同的逻辑

下面举个例子，我们会另起一个 `mixin.js` 文件

JavaScript | 复制代码

```javascript
export const MoveMixin = {
  data() {
    return {
      x: 0,
      y: 0,
    };
  },

  methods: {
    handleKeyup(e) {
      console.log(e.code);
      // 上下左右 x y
      switch (e.code) {
        case "ArrowUp":
          this.y--;
          break;
        case "ArrowDown":
          this.y++;
          break;
        case "ArrowLeft":
          this.x--;
          break;
        case "ArrowRight":
          this.x++;
          break;
      }
    },
  },

  mounted() {
    window.addEventListener("keyup", this.handleKeyup);
  },

  unmounted() {
    window.removeEventListener("keyup", this.handleKeyup);
  },
};
```

然后在组件中使用

```JavaScript
<template>
  <div>
    Mouse position: x {{ x }} / y {{ y }}
  </div>
</template>
<script>
import mousePositionMixin from './mouse'
export default {
  mixins: [mousePositionMixin]
}
</script>
```

使用单个 `mixin` 似乎问题不大，但是当我们一个组件混入大量不同的 `mixins` 的时候

```JavaScript
mixins: [mousePositionMixin, fooMixin, barMixin, otherMixin]
```

会存在两个非常明显的问题：

- 命名冲突
- 数据来源不清晰

现在通过 `Compositon API` 这种方式改写上面的代码

JavaScript | 复制代码

```javascript
import { onMounted, onUnmounted, reactive } from "vue";
export function useMove() {
  const position = reactive({
    x: 0,
    y: 0,
  });

  const handleKeyup = (e) => {
    console.log(e.code);
    // 上下左右 x y
    switch (e.code) {
      case "ArrowUp":
        // y.value--;
        position.y--;
        break;
      case "ArrowDown":
        // y.value++;
        position.y++;
        break;
      case "ArrowLeft":
        // x.value--;
        position.x--;
        break;
      case "ArrowRight":
        // x.value++;
        position.x++;
        break;
    }
  };

  onMounted(() => {
    window.addEventListener("keyup", handleKeyup);
  });

  onUnmounted(() => {
    window.removeEventListener("keyup", handleKeyup);
  });

  return { position };
}
```

在组件中使用

JavaScript | 复制代码

```
<template>
  <div>
    Mouse position: x {{ x }} / y {{ y }}
  </div>
</template>

<script>
import { useMove } from "./useMove";
import { toRefs } from "vue";
export default {
  setup() {
    const { position } = useMove();
    const { x, y } = toRefs(position);
    return {
      x,
      y,
    };

  },
};
</script>
```

可以看到，整个数据来源清晰了，即使去编写更多的 hook 函数，也不会出现命名冲突的问题

1.3. 小结

- 在逻辑组织和逻辑复用方面，`Composition API` 是优于 `Options API`
- 因为 `Composition API` 几乎是函数，会有更好的类型推断。
- `Composition API` 对 `tree-shaking` 友好，代码也更容易压缩
- `Composition API` 中见不到 `this` 的使用，减少了 `this` 指向不明的情况
- 如果是小型组件，可以继续使用 `Options API`，也是十分友好的

2. Vue3.0的设计目标是什么？做了哪些优化

2.1. 设计目标

不以解决实际业务痛点的更新都是耍流氓，下面我们来列举一下 `Vue3` 之前我们或许会面临的问题

- 随着功能的增长，复杂组件的代码变得越来越难以维护
- 缺少一种比较「干净」的在多个组件之间提取和复用逻辑的机制
- 类型推断不够友好
- `bundle` 的时间太久了

而 `Vue3` 经过长达两三年时间的筹备，做了哪些事情?

我们从结果反推

- 更小
- 更快
- TypeScript支持
- API设计一致性
- 提高自身可维护性
- 开放更多底层功能

一句话概述，就是更小更快更友好了

2.1.1. 更小

`Vue3` 移除一些不常用的 `API`

引入 `tree-shaking` ，可以将无用模块“剪辑”，仅打包需要的，使打包的整体体积变小了

2.1.2. 更快

主要体现在编译方面：

- diff算法优化
- 静态提升
- 事件监听缓存
- SSR优化

2.1.3. 更友好

`vue3` 在兼顾 `vue2` 的 `options API` 的同时还推出了 `composition API` ，大大增加了代码的逻辑组织和代码复用能力

这里代码简单演示下：

存在一个获取鼠标位置的函数

JavaScript | 复制代码

```
import { toRefs, reactive } from 'vue';
function useMouse(){
    const state = reactive({x:0,y:0});
    const update = e=>{
        state.x = e.pageX;
        state.y = e.pageY;
    }
    onMounted(()=>{
        window.addEventListener('mousemove',update);
    })
    onUnmounted(()=>{
        window.removeEventListener('mousemove',update);
    })

    return toRefs(state);
}
```

我们只需要调用这个函数，即可获取 `x` 、 `y` 的坐标，完全不用关注实现过程

试想一下，如果很多类似的第三方库，我们只需要调用即可，不必关注实现过程，开发效率大大提高

同时， `VUE3` 是基于 `typescipt` 编写的，可以享受到自动的类型定义提示

2.2. 优化方案

`vue3` 从很多层面都做了优化，可以分成三个方面：

- 源码
- 性能
- 语法 API

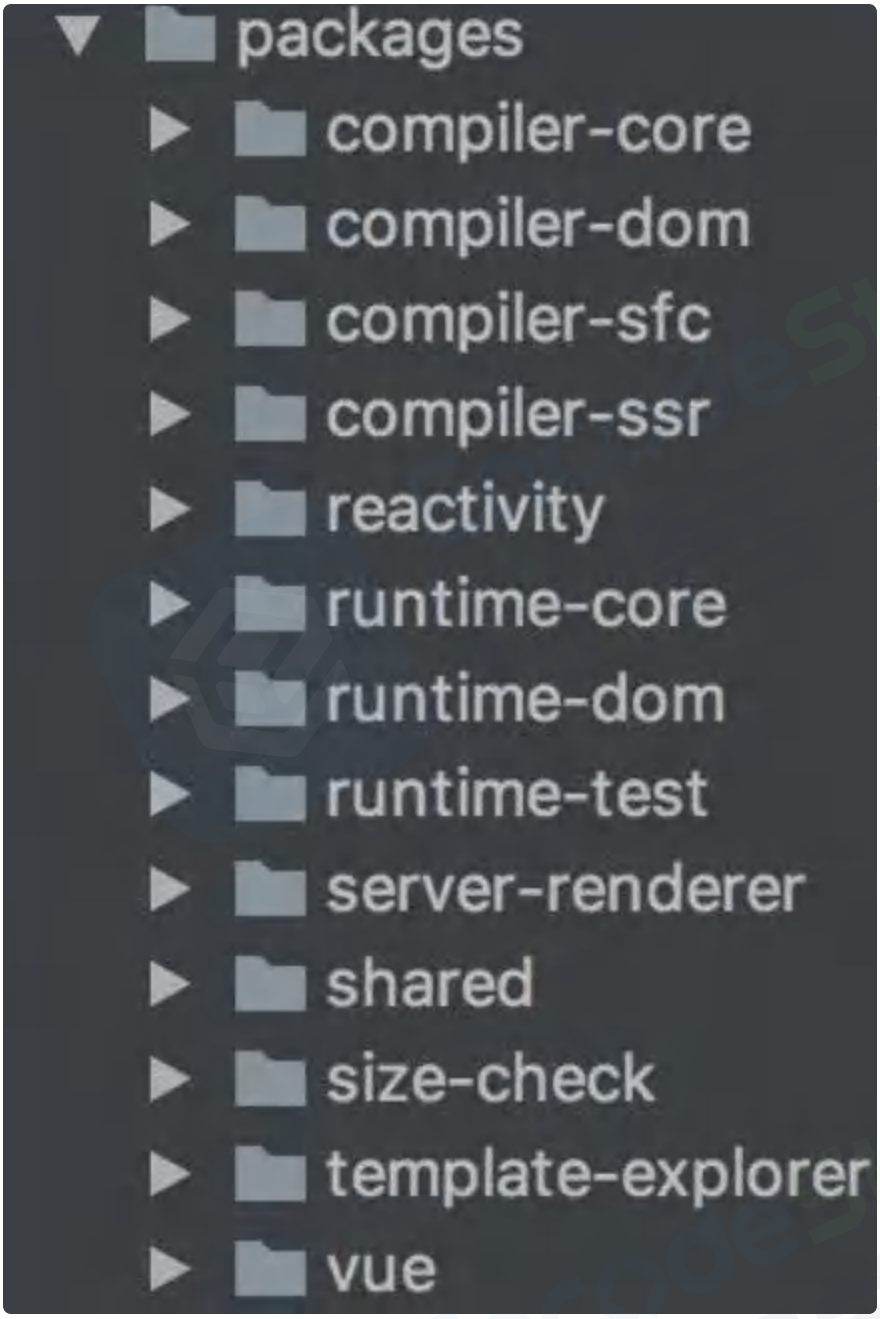
2.2.1. 源码

源码可以从两个层面展开：

- 源码管理
- TypeScript

2.2.1.1. 源码管理

`vue3` 整个源码是通过 `monorepo` 的方式维护的，根据功能将不同的模块拆分到 `packages` 目录下面不同的子目录中



这样使得模块拆分更细化，职责划分更明确，模块之间的依赖关系也更加明确，开发人员也更容易阅读、理解和更改所有模块源码，提高代码的可维护性

另外一些 `package`（比如 `reactivity` 响应式库）是可以独立于 `Vue` 使用的，这样用户如果只想使用 `Vue3` 的响应式能力，可以单独依赖这个响应式库而不用去依赖整个 `Vue`

2.2.1.2. TypeScript

`Vue3` 是基于 `typeScript` 编写的，提供了更好的类型检查，能支持复杂的类型推导

2.2.2. 性能

`vue3` 是从什么哪些方面对性能进行进一步优化呢?

- 体积优化
- 编译优化
- 数据劫持优化

这里讲述数据劫持:

在 `vue2` 中，数据劫持是通过 `Object.defineProperty` ，这个 API 有一些缺陷，并不能检测对象属性的添加和删除

JavaScript | 复制代码

```
Object.defineProperty(data, 'a',{
  get(){
    // track
  },
  set(){
    // trigger
  }
})
```

尽管 `Vue` 为了解决这个问题提供了 `set` 和 `delete` 实例方法，但是对于用户来说，还是增加了一定的心智负担

同时在面对嵌套层级比较深的情况下，就存在性能问题

JavaScript | 复制代码

```
default {
  data: {
    a: {
      b: {
          c: {
          d: 1
        }
      }
    }
  }
}
```

相比之下， `vue3` 是通过 `proxy` 监听整个对象，那么对于删除还是监听当然也能监听到

同时 `Proxy` 并不能监听到内部深层次的对象变化，而 `Vue3` 的处理方式是在 `getter` 中去递归响应式，这样的好处是真正访问到的内部对象才会变成响应式，而不是无脑递归

2.2.3. 语法 API

这里当然说的就是 `composition API` ，其两大显著的优化：

- 优化逻辑组织
- 优化逻辑复用

2.2.3.1. 逻辑组织

一张图，我们可以很直观地感受到 `Composition API` 在逻辑组织方面的优势

相同功能的代码编写在一块，而不像 `options API` 那样，各个功能的代码混成一块

2.2.3.2. 逻辑复用

在 `vue2` 中，我们是通过 `mixin` 实现功能混合，如果多个 `mixin` 混合，会存在两个非常明显的问题：命名冲突和数据来源不清晰

而通过 `composition` 这种形式，可以将一些复用的代码抽离出来作为一个函数，只要的使用的地方直接进行调用即可

同样是上文的获取鼠标位置的例子

JavaScript 复制代码

```
import { toRefs, reactive, onUnmounted, onMounted } from 'vue';
function useMouse(){
    const state = reactive({x:0,y:0});
    const update = e=>{
        state.x = e.pageX;
        state.y = e.pageY;
    }
    onMounted(()=>{
        window.addEventListener('mousemove',update);
    })
    onUnmounted(()=>{
        window.removeEventListener('mousemove',update);
    })

    return toRefs(state);
}
```

组件使用

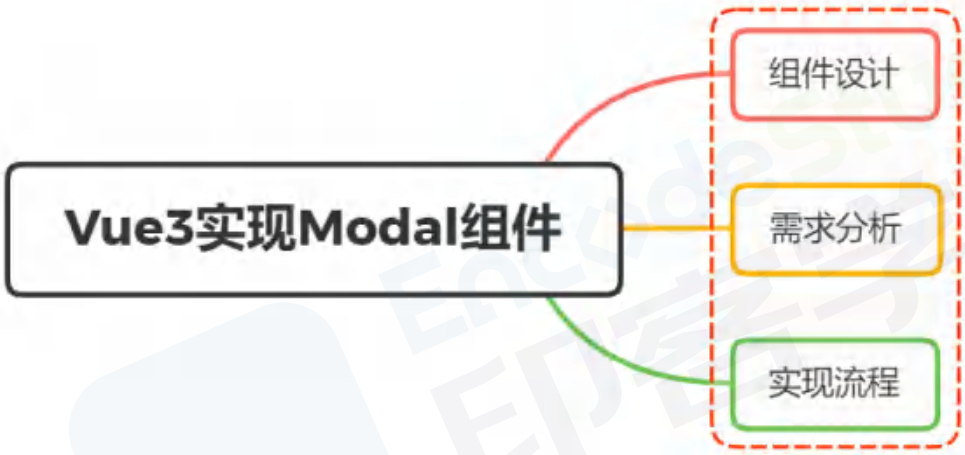
JavaScript 复制代码

```
import useMousePosition from './mouse'
export default {
    setup() {
        const { x, y } = useMousePosition()
        return { x, y }
    }
}
```

可以看到，整个数据来源清晰了，即使去编写更多的 `hook` 函数，也不会出现命名冲突的问题

3. 用Vue3.0 写过组件吗？如果想实现一个 Modal你会

怎么设计?



3.1. 一、组件设计

组件就是把图形、非图形的各种逻辑均抽象为一个统一的概念（组件）来实现开发的模式

现在有一个场景，点击新增与编辑都弹框出来进行填写，功能上大同小异，可能只是标题内容或者是显示的主体内容稍微不同

这时候就没必要写两个组件，只需要根据传入的参数不同，组件显示不同内容即可

这样，下次开发相同界面程序时就可以写更少的代码，意义着更高的开发效率，更少的 `Bug` 和更少的程序体积

3.2. 需求分析

实现一个 `Modal` 组件，首先确定需要完成的内容：

- 遮罩层
- 标题内容
- 主体内容
- 确定和取消按钮

主体内容需要灵活，所以可以是字符串，也可以是一段 `html` 代码

特点是它们在当前 `vue` 实例之外独立存在，通常挂载于 `body` 之上

除了通过引入 `import` 的形式，我们还可通过 `API` 的形式进行组件的调用

还可以包括配置全局样式、国际化、与 `typeScript` 结合

3.3. 实现流程

首先看看大致流程：

- 目录结构
- 组件内容
- 实现 API 形式
- 事件处理
- 其他完善

3.3.1. 目录结构

`Modal` 组件相关的目录结构

Plain Text | 复制代码

```
├── plugins
│   └── modal
│       ├── Content.tsx // 维护 Modal 的内容，用于 h 函数和 jsx 语法
│       ├── Modal.vue // 基础组件
│       ├── config.ts // 全局默认配置
│       ├── index.ts // 入口
│       ├── locale // 国际化相关
│       │   ├── index.ts
│       │   └── lang
│       │       ├── en-US.ts
│       │       ├── zh-CN.ts
│       │       └── zh-TW.ts
│       └── modal.type.ts // ts类型声明相关
```

因为 Modal 会被 `app.use(Modal)` 调用作为一个插件，所以都放在 `plugins` 目录下

3.3.2. 组件内容

首先实现 `modal.vue` 的主体显示内容大致如下

HTML | 复制代码

```html
<Teleport to="body" :disabled="!isTeleport">
    <div v-if="modelValue" class="modal">
        <div
             class="mask"
             :style="style"
             @click="maskClose && !loading && handleCancel()"
             ></div>
        <div class="modal__main">
            <div class="modal__title line line--b">
                <span>{{ title || t("r.title") }}</span>
                <span
                      v-if="close"
                      :title="t('r.close')"
                      class="close"
                      @click="!loading && handleCancel()"
                      >×</span
                    >
            </div>
            <div class="modal__content">
                <Content v-if="typeof content === 'function'" :render="con
tent" />
                <slot v-else>
                    {{ content }}
                </slot>
            </div>
            <div class="modal__btns line line--t">
                <button :disabled="loading" @click="handleConfirm">
                    <span class="loading" v-if="loading"> ○ </span>{{ t
("r.confirm") }}
                </button>
                <button @click="!loading && handleCancel()">
                    {{ t("r.cancel") }}
                </button>
            </div>
        </div>
    </div>
</Teleport>
```

最外层上通过Vue3 `Teleport` 内置组件进行包裹，其相当于传送门，将里面的内容传送至 `body` 之上

并且从 `DOM` 结构上来看，把 `modal` 该有的内容（遮罩层、标题、内容、底部按钮）都实现了

关于主体内容

```HTML
<div class="modal__content">
    <Content v-if="typeof content==='function'"
             :render="content" />
    <slot v-else>
        {{content}}
    </slot>
</div>
```

可以看到根据传入 `content` 的类型不同，对应显示不同得到内容

最常见的则是通过调用字符串和默认插槽的形式

```HTML
// 默认插槽
<Modal v-model="show"
       title="演示 slot">
    <div>hello world~</div>
</Modal>

// 字符串
<Modal v-model="show"
       title="演示 content"
       content="hello world~" />
```

通过 API 形式调用 `Modal` 组件的时候， `content` 可以使用下面两种

- h 函数

```JavaScript
$modal.show({
  title: '演示 h 函数',
  content(h) {
    return h(
      'div',
      {
        style: 'color:red;',
        onClick: ($event: Event) => console.log('clicked', $event.target)
      },
      'hello world ~'
    );
  }
});
```

- JSX

```JavaScript
$modal.show({
  title: '演示 jsx 语法',
  content() {
    return (
      <div
        onClick={($event: Event) => console.log('clicked', $event.target)}
      >
        hello world ~
      </div>
    );
  }
});
```

3.3.3. 实现 API 形式

那么组件如何实现 `API` 形式调用 `Modal` 组件呢?

在 `Vue2` 中，我们可以借助 `Vue` 实例以及 `Vue.extend` 的方式获得组件实例，然后挂载到 `body` 上

```JavaScript
import Modal from './Modal.vue';
const ComponentClass = Vue.extend(Modal);
const instance = new ComponentClass({ el: document.createElement("div") });
document.body.appendChild(instance.$el);
```

虽然 `Vue3` 移除了 `Vue.extend` 方法，但可以通过 `createVNode` 实现

```JavaScript
import Modal from './Modal.vue';
const container = document.createElement('div');
const vnode = createVNode(Modal);
render(vnode, container);
const instance = vnode.component;
document.body.appendChild(container);
```

在 `Vue2` 中，可以通过 `this` 的形式调用全局 API

```JavaScript
export default {
    install(vue) {
        vue.prototype.$create = create
    }
}
```

而在 Vue3 的 `setup` 中已经没有 `this` 概念了，需要调用 `app.config.globalProperties` 挂载到全局

```JavaScript
export default {
    install(app) {
        app.config.globalProperties.$create = create
    }
}
```

3.3.4. 事件处理

下面再看看看 `Modal` 组件内部是如何处理「确定」「取消」事件的，既然是 `Vue3`，当然采用 `Compositon API` 形式

JavaScript 复制代码

```
// Modal.vue
setup(props, ctx) {
  let instance = getCurrentInstance(); // 获得当前组件实例
  onBeforeMount(() => {
    instance._hub = {
      'on-cancel': () => {},
      'on-confirm': () => {}
    };
  });

  const handleConfirm = () => {
    ctx.emit('on-confirm');
    instance._hub['on-confirm']();
  };
  const handleCancel = () => {
    ctx.emit('on-cancel');
    ctx.emit('update:modelValue', false);
    instance._hub['on-cancel']();
  };

  return {
    handleConfirm,
    handleCancel
  };
}
```

在上面代码中，可以看得到除了使用传统 `emit` 的形式使父组件监听，还可通过 `_hub` 属性中添加 `on-cancel` ， `on-confirm` 方法实现在 `API` 中进行监听

JavaScript 复制代码

```
app.config.globalProperties.$modal = {
  show({}) {
    /* 监听 确定、取消 事件 */
  }
}
```

下面再来目睹下 `_hub` 是如何实现

JavaScript | 复制代码

```javascript
// index.ts
app.config.globalProperties.$modal = {
    show({
        /* 其他选项 */
        onConfirm,
        onCancel
    }) {
        /* ... */

        const { props, _hub } = instance;

        const _closeModal = () => {
            props.modelValue = false;
            container.parentNode!.removeChild(container);
        };
        // 往 _hub 新增事件的具体实现
        Object.assign(_hub, {
            async 'on-confirm'() {
            if (onConfirm) {
                const fn = onConfirm();
                // 当方法返回为 Promise
                if (fn && fn.then) {
                    try {
                        props.loading = true;
                        await fn;
                        props.loading = false;
                        _closeModal();
                    } catch (err) {
                        // 发生错误时，不关闭弹框
                        console.error(err);
                        props.loading = false;
                    }
                } else {
                    _closeModal();
                }
            } else {
                _closeModal();
            }
        },
            'on-cancel'() {
                onCancel && onCancel();
                _closeModal();
            }
    });
}
```

```
46    };
```

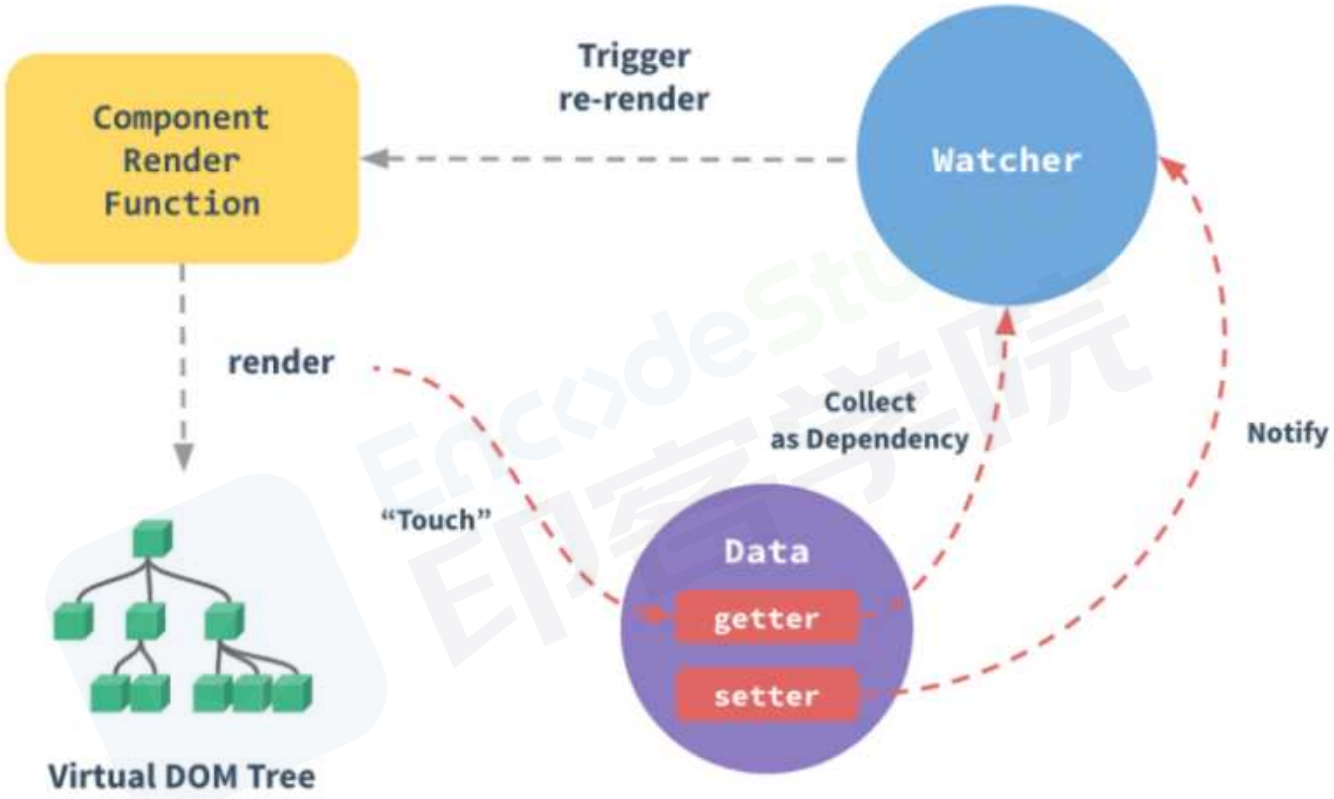
3.3.5. 其他完善

关于组件实现国际化、与 `typsScript` 结合，大家可以根据自身情况在此基础上进行更改

4. Vue3.0性能提升主要是通过哪几方面体现的?

4.1. 编译阶段

回顾 `Vue2` ，我们知道每个组件实例都对应一个 `watcher` 实例，它会在组件渲染的过程中把用到的数据 `property` 记录为依赖，当依赖发生改变，触发 `setter` ，则会通知 `watcher` ，从而使关联的组件重新渲染



试想一下，一个组件结构如下图

HTML | 复制代码

```html
<template>
    <div id="content">
        <p class="text">静态文本</p>
        <p class="text">静态文本</p>
        <p class="text">{{ message }}</p>
        <p class="text">静态文本</p>
        ...
        <p class="text">静态文本</p>
    </div>
</template>
```

可以看到，组件内部只有一个动态节点，剩余一堆都是静态节点，所以这里很多 `diff` 和遍历其实都是不需要的，造成性能浪费

因此， `Vue3` 在编译阶段，做了进一步优化。主要有如下：

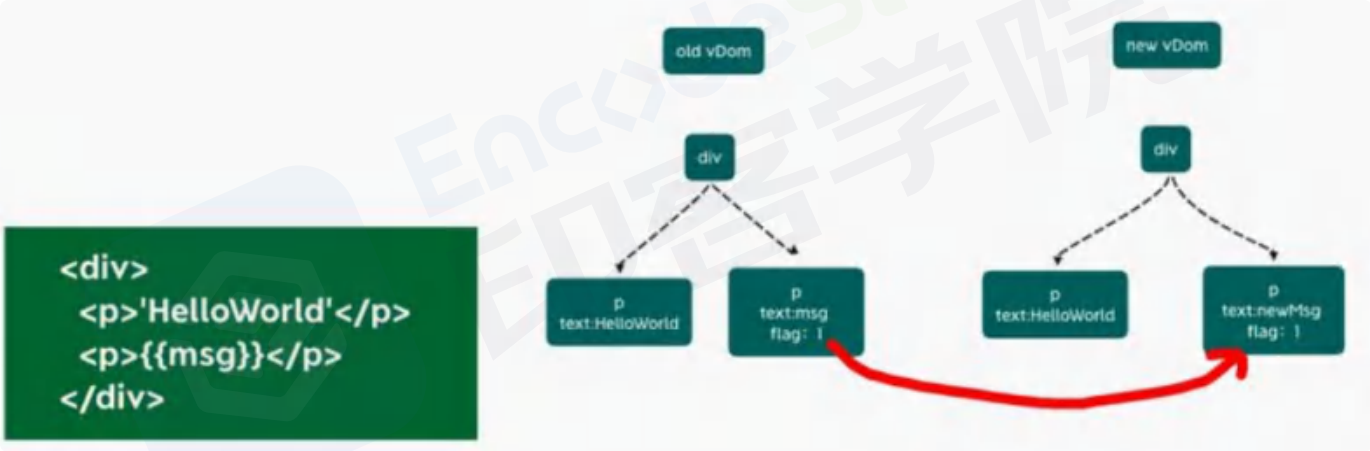
- diff算法优化
- 静态提升
- 事件监听缓存
- SSR优化

4.1.1.1. diff算法优化

`vue3` 在 `diff` 算法中相比 `vue2` 增加了静态标记

关于这个静态标记，其作用是为了会发生变化的地方添加一个 `flag` 标记，下次发生变化的时候直接找该地方进行比较

下图这里，已经标记静态节点的 `p` 标签在 `diff` 过程中则不会比较，把性能进一步提高



关于静态类型枚举如下

JavaScript | 复制代码

```javascript
export const enum PatchFlags {
  TEXT = 1,// 动态的文本节点
  CLASS = 1 << 1,  // 2 动态的 class
  STYLE = 1 << 2,  // 4 动态的 style
  PROPS = 1 << 3,  // 8 动态属性，不包括类名和样式
  FULL_PROPS = 1 << 4,  // 16 动态 key，当 key 变化时需要完整的 diff 算法做比较
  HYDRATE_EVENTS = 1 << 5,  // 32 表示带有事件监听器的节点
  STABLE_FRAGMENT = 1 << 6,   // 64 一个不会改变子节点顺序的 Fragment
  KEYED_FRAGMENT = 1 << 7, // 128 带有 key 属性的 Fragment
  UNKEYED_FRAGMENT = 1 << 8, // 256 子节点没有 key 的 Fragment
  NEED_PATCH = 1 << 9,   // 512
  DYNAMIC_SLOTS = 1 << 10,  // 动态 solt
  HOISTED = -1,  // 特殊标志是负整数表示永远不会用作 diff
  BAIL = -2 // 一个特殊的标志，指代差异算法
}
```

4.1.1.2. 静态提升

`Vue3` 中对不参与更新的元素，会做静态提升，只会被创建一次，在渲染时直接复用

这样就免去了重复的创建节点，大型应用会受益于这个改动，免去了重复的创建操作，优化了运行时候的内存占用

```JavaScript
<span>你好</span>

<div>{{ message }}</div>
```

没有做静态提升之前

```JavaScript
export function render(_ctx, _cache, $props, $setup, $data, $options) {
  return (_openBlock(), _createBlock(_Fragment, null, [
    _createVNode("span", null, "你好"),
    _createVNode("div", null, _toDisplayString(_ctx.message), 1 /* TEXT */)
  ], 64 /* STABLE_FRAGMENT */))
}
```

做了静态提升之后

```JavaScript
const _hoisted_1 = /*#__PURE__*/_createVNode("span", null, "你好", -1 /* HOISTED */)

export function render(_ctx, _cache, $props, $setup, $data, $options) {
  return (_openBlock(), _createBlock(_Fragment, null, [
    _hoisted_1,
    _createVNode("div", null, _toDisplayString(_ctx.message), 1 /* TEXT */)
  ], 64 /* STABLE_FRAGMENT */))
}

// Check the console for the AST
```

静态内容 `_hoisted_1` 被放置在 `render` 函数外，每次渲染的时候只要取 `_hoisted_1` 即可

同时 `_hoisted_1` 被打上了 `PatchFlag` ，静态标记值为 -1 ，特殊标志是负整数表示永远不会用于 Diff

4.1.1.3. 事件监听缓存

默认情况下绑定事件行为会被视为动态绑定，所以每次都会去追踪它的变化

```LaTeX
<div>
  <button @click = 'onClick'>点我</button>
</div>
```

没开启事件监听器缓存

```JavaScript
export const render = /*#__PURE__*/_withId(function render(_ctx, _cache, $p
rops, $setup, $data, $options) {
  return (_openBlock(), _createBlock("div", null, [
    _createVNode("button", { onClick: _ctx.onClick }, "点我", 8 /* PROPS */
, ["onClick"])
                                          // PROPS=1<<3,// 8 //动态属性,
但不包含类名和样式
  ]))
})
```

开启事件侦听器缓存后

```JavaScript
export function render(_ctx, _cache, $props, $setup, $data, $options) {
  return (_openBlock(), _createBlock("div", null, [
    _createVNode("button", {
      onClick: _cache[1] || (_cache[1] = (...args) => (_ctx.onClick(...args
)))
    }, "点我")
  ]))
}
```

上述发现开启了缓存后，没有了静态标记。也就是说下次 `diff` 算法的时候直接使用

4.1.1.4. SSR优化

当静态内容大到一定量级时候，会用 `createStaticVNode` 方法在客户端去生成一个static node，这些静态 `node` ，会被直接 `innerHtml` ，就不需要创建对象，然后根据对象渲染

```JavaScript
div>
  <div>
    <span>你好</span>
  </div>
  ...  // 很多个静态属性
  <div>
    <span>{{ message }}</span>
  </div>
</div>
```

编译后

```JavaScript
import { mergeProps as _mergeProps } from "vue"
import { ssrRenderAttrs as _ssrRenderAttrs, ssrInterpolate as _ssrInterpolate } from "@vue/server-renderer"

export function ssrRender(_ctx, _push, _parent, _attrs, $props, $setup, $data, $options) {
  const _cssVars = { style: { color: _ctx.color }}
  _push(`<div${
    _ssrRenderAttrs(_mergeProps(_attrs, _cssVars))
  }><div><span>你好</span>...<div><span>你好</span><div><span>${
    _ssrInterpolate(_ctx.message)
  }</span></div></div>`)
}
```

4.2. 源码体积

相比 `Vue2` ， `Vue3` 整体体积变小了，除了移出一些不常用的API，再重要的是 `Tree shanking`

任何一个函数，如 `ref` 、 `reavtived` 、 `computed` 等，仅仅在用到的时候才打包，没用到的模块都被摇掉，打包的整体体积变小

```javascript
import { computed, defineComponent, ref } from 'vue';
export default defineComponent({
    setup(props, context) {
        const age = ref(18)

        let state = reactive({
            name: 'test'
        })

        const readOnlyAge = computed(() => age.value++) // 19

        return {
            age,
            state,
            readOnlyAge
        }
    }
});
```

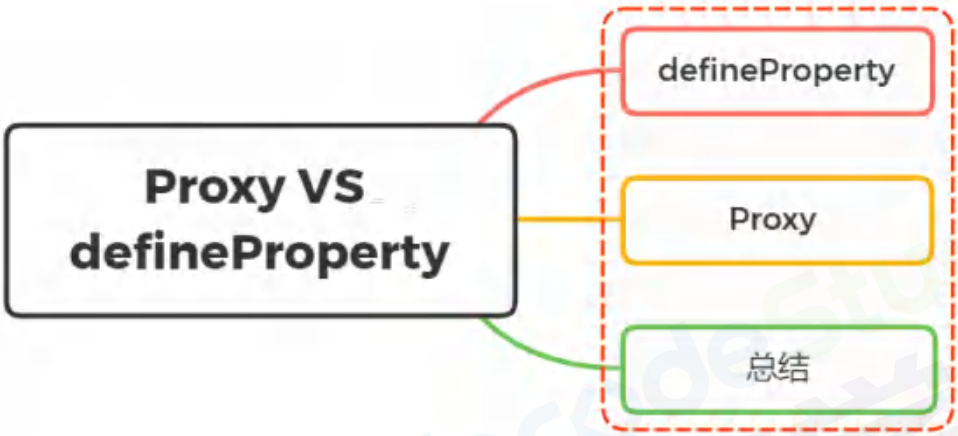
4.3. 响应式系统

`vue2` 中采用 `defineProperty` 来劫持整个对象，然后进行深度遍历所有属性，给每个属性添加 `getter` 和 `setter`，实现响应式

`vue3` 采用 `proxy` 重写了响应式系统，因为 `proxy` 可以对整个对象进行监听，所以不需要深度遍历

- 可以监听动态属性的添加
- 可以监听到数组的索引和数组 `length` 属性
- 可以监听删除属性

5. Vue3.0里为什么要用 Proxy API 替代 defineProperty API ?



5.1. Object.defineProperty

定义：`Object.defineProperty()` 方法会直接在一个对象上定义一个新属性，或者修改一个对象的现有属性，并返回此对象

5.1.1. 为什么能实现响应式

通过 `defineProperty` 两个属性， `get` 及 `set`

- get

属性的 getter 函数，当访问该属性时，会调用此函数。执行时不传入任何参数，但是会传入 this 对象（由于继承关系，这里的this并不一定是定义该属性的对象）。该函数的返回值会被用作属性的值

- set

属性的 setter 函数，当属性值被修改时，会调用此函数。该方法接受一个参数（也就是被赋予的新值），会传入赋值时的 this 对象。默认为 undefined

下面通过代码展示：

定义一个响应式函数 `defineReactive`

```JavaScript
function update() {
    app.innerText = obj.foo
}

function defineReactive(obj, key, val) {
    Object.defineProperty(obj, key, {
        get() {
            console.log(`get ${key}:${val}`);
            return val
        },
        set(newVal) {
            if (newVal !== val) {
                val = newVal
                update()
            }
        }
    })
}
```

调用 `defineReactive` ，数据发生变化触发 `update` 方法，实现数据响应式

```JavaScript
const obj = {}
defineReactive(obj, 'foo', '')
setTimeout(()=>{
    obj.foo = new Date().toLocaleTimeString()
},1000)
```

在对象存在多个 `key` 情况下，需要进行遍历

```JavaScript
function observe(obj) {
    if (typeof obj !== 'object' || obj == null) {
        return
    }
    Object.keys(obj).forEach(key => {
        defineReactive(obj, key, obj[key])
    })
}
```

如果存在嵌套对象的情况，还需要在 `defineReactive` 中进行递归

```JavaScript
function defineReactive(obj, key, val) {
    observe(val)
    Object.defineProperty(obj, key, {
        get() {
            console.log(`get ${key}:${val}`);
            return val
        },
        set(newVal) {
            if (newVal !== val) {
                val = newVal
                update()
            }
        }
    })
}
```

当给 `key` 赋值为对象的时候，还需要在 `set` 属性中进行递归

```JavaScript
set(newVal) {
    if (newVal !== val) {
        observe(newVal) // 新值是对象的情况
        notifyUpdate()
    }
}
```

上述例子能够实现对一个对象的基本响应式，但仍然存在诸多问题

现在对一个对象进行删除与添加属性操作，无法劫持到

```JavaScript
const obj = {
    foo: "foo",
    bar: "bar"
}
observe(obj)
delete obj.foo // no ok
obj.jar = 'xxx' // no ok
```

当我们对一个数组进行监听的时候，并不那么好使了

```JavaScript
const arrData = [1,2,3,4,5];
arrData.forEach((val,index)=>{
    defineProperty(arrData,index,val)
})
arrData.push() // no ok
arrData.pop()  // no ok
arrDate[0] = 99 // ok
```

可以看到数据的 `api` 无法劫持到，从而无法实现数据响应式，

所以在 `Vue2` 中，增加了 `set` 、 `delete` API，并且对数组 `api` 方法进行一个重写

还有一个问题则是，如果存在深层的嵌套对象关系，需要深层的进行监听，造成了性能的极大问题

5.1.2. 小结

- 检测不到对象属性的添加和删除
- 数组 `API` 方法无法监听到
- 需要对每个属性进行遍历监听，如果嵌套对象，需要深层监听，造成性能问题

5.2. proxy

`Proxy` 的监听是针对一个对象的，那么对这个对象的所有操作会进入监听操作，这就完全可以代理所有属性了

在 `ES6` 系列中，我们详细讲解过 `Proxy` 的使用，就不再述说了

下面通过代码进行展示：

定义一个响应式方法 `reactive`

JavaScript | 复制代码

```
function reactive(obj) {
    if (typeof obj !== 'object' && obj != null) {
        return obj
    }
    // Proxy相当于在对象外层加拦截
    const observed = new Proxy(obj, {
        get(target, key, receiver) {
            const res = Reflect.get(target, key, receiver)
            console.log(`获取${key}:${res}`)
            return res
        },
        set(target, key, value, receiver) {
            const res = Reflect.set(target, key, value, receiver)
            console.log(`设置${key}:${value}`)
            return res
        },
        deleteProperty(target, key) {
            const res = Reflect.deleteProperty(target, key)
            console.log(`删除${key}:${res}`)
            return res
        }
    })
    return observed
}
```

测试一下简单数据的操作，发现都能劫持

JavaScript | 复制代码

```
const state = reactive({
    foo: 'foo'
})
// 1.获取
state.foo // ok
// 2.设置已存在属性
state.foo = 'fooooooo' // ok
// 3.设置不存在属性
state.dong = 'dong' // ok
// 4.删除属性
delete state.dong // ok
```

再测试嵌套对象情况，这时候发现就不那么 OK 了

```JavaScript
const state = reactive({
    bar: { a: 1 }
})

// 设置嵌套对象属性
state.bar.a = 10 // no ok
```

如果要解决，需要在 `get` 之上再进行一层代理

```JavaScript
function reactive(obj) {
    if (typeof obj !== 'object' && obj != null) {
        return obj
    }
    // Proxy相当于在对象外层加拦截
    const observed = new Proxy(obj, {
        get(target, key, receiver) {
            const res = Reflect.get(target, key, receiver)
            console.log(`获取${key}:${res}`)
            return isObject(res) ? reactive(res) : res
        },
    return observed
}
```

5.3. 总结

`Object.defineProperty` 只能遍历对象属性进行劫持

```JavaScript
function observe(obj) {
    if (typeof obj !== 'object' || obj == null) {
        return
    }
    Object.keys(obj).forEach(key => {
        defineReactive(obj, key, obj[key])
    })
}
```

`Proxy` 直接可以劫持整个对象，并返回一个新对象，我们可以只操作新的对象达到响应式目的

JavaScript 复制代码

```
function reactive(obj) {
    if (typeof obj !== 'object' && obj != null) {
        return obj
    }
    // Proxy相当于在对象外层加拦截
    const observed = new Proxy(obj, {
        get(target, key, receiver) {
            const res = Reflect.get(target, key, receiver)
            console.log(`获取${key}:${res}`)
            return res
        },
        set(target, key, value, receiver) {
            const res = Reflect.set(target, key, value, receiver)
            console.log(`设置${key}:${value}`)
            return res
        },
        deleteProperty(target, key) {
            const res = Reflect.deleteProperty(target, key)
            console.log(`删除${key}:${res}`)
            return res
        }
    })
    return observed
}
```

`Proxy` 可以直接监听数组的变化（`push` 、`shift` 、`splice`）

JavaScript 复制代码

```
const obj = [1,2,3]
const proxtObj = reactive(obj)
obj.psuh(4) // ok
```

`Proxy` 有多达13种拦截方法,不限于 `apply` 、`ownKeys` 、`deleteProperty` 、`has` 等等，这是 `Object.defineProperty` 不具备的

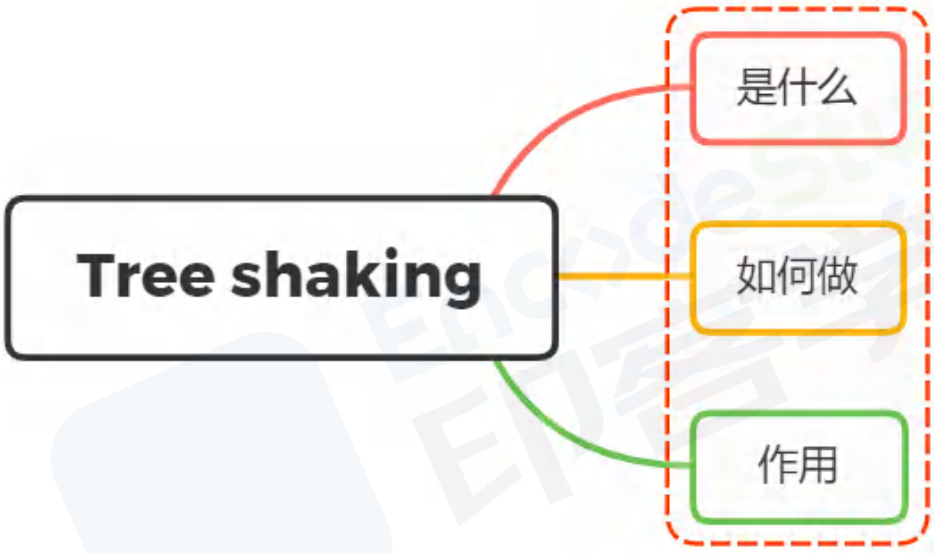
正因为 `defineProperty` 自身的缺陷，导致 `Vue2` 在实现响应式过程需要实现其他的方法辅助（如重写数组方法、增加额外 `set` 、`delete` 方法）

```JavaScript
// 数组重写
const originalProto = Array.prototype
const arrayProto = Object.create(originalProto)
['push', 'pop', 'shift', 'unshift', 'splice', 'reverse', 'sort'].forEach(method => {
  arrayProto[method] = function () {
    originalProto[method].apply(this.arguments)
    dep.notice()
  }
});

// set、delete
Vue.set(obj,'bar','newbar')
Vue.delete(obj),'bar')
```

`Proxy` 不兼容IE，也没有 `polyfill` ， `defineProperty` 能支持到IE9

6. 说说Vue 3.0中Treeshaking特性？举例说明一下？



6.1. 是什么

`Tree shaking` 是一种通过清除多余代码方式来优化项目打包体积的技术，专业术语叫 `Dead code elimination`

简单来讲，就是在保持代码运行结果不变的前提下，去除无用的代码

如果把代码打包比作制作蛋糕，传统的方式是把鸡蛋（带壳）全部丢进去搅拌，然后放入烤箱，最后把（没有用的）蛋壳全部挑选并剔除出去

而 `treeshaking` 则是一开始就把有用的蛋白蛋黄（import）放入搅拌，最后直接作出蛋糕

也就是说， `tree shaking` 其实是找出使用的代码

在 `Vue2` 中，无论我们使用什么功能，它们最终都会出现在生产代码中。主要原因是 `Vue` 实例在项目中是单例的，捆绑程序无法检测到该对象的哪些属性在代码中被使用到

JavaScript 复制代码

```
import Vue from 'vue'

Vue.nextTick(() => {})
```

而 `Vue3` 源码引入 `tree shaking` 特性，将全局 API 进行分块。如果您不使用其某些功能，它们将不会包含在您的基础包中

JavaScript 复制代码

```
import { nextTick, observable } from 'vue'

nextTick(() => {})
```

6.2. 如何做

`Tree shaking` 是基于 `ES6` 模板语法（ `import` 与 `exports` ），主要是借助 `ES6` 模块的静态编译思想，在编译时就能确定模块的依赖关系，以及输入和输出的变量

`Tree shaking` 无非就是做了两件事：

- 编译阶段利用 `ES6 Module` 判断哪些模块已经加载
- 判断那些模块和变量未被使用或者引用，进而删除对应代码

下面就来举个例子：

通过脚手架 `vue-cli` 安装 `Vue2` 与 `Vue3` 项目

C 复制代码

```
vue create vue-demo
```

6.2.1. Vue2 项目

组件中使用 `data` 属性

```vue
<script>
    export default {
        data: () => ({
            count: 1,
        }),
    };
</script>
```

对项目进行打包，体积如下图

为组件设置其他属性（`compted`、`watch`）

```javascript
export default {
    data: () => ({
        question:"",
        count: 1,
    }),
    computed: {
        double: function () {
            return this.count * 2;
        },
    },
    watch: {
        question: function (newQuestion, oldQuestion) {
            this.answer = 'xxxx'
        }
};
```

再一次打包，发现打包出来的体积并没有变化

```
File                                  Size                Gzipped

dist\js\chunk-vendors.28d0d835.js     89.59 KiB           32.11 KiB
dist\js\app.94092e3d.js               2.07 KiB            1.04 KiB

Images and other types of assets omitted.
```

6.2.2. Vue3 项目

组件中简单使用

JavaScript | 复制代码

```javascript
import { reactive, defineComponent } from "vue";
export default defineComponent({
  setup() {
    const state = reactive({
      count: 1,
    });
    return {
      state,
    };
  },
});
```

将项目进行打包

```
DONE  Compiled successfully in 12015ms

File                                  Size                Gzipped

dist\js\chunk-vendors.de2030ce.js     78.91 KiB           29.62 KiB
dist\js\app.c06bf53e.js               1.92 KiB            0.93 KiB
```

在组件中引入 `computed` 和 `watch`

JavaScript | 复制代码

```javascript
import { reactive, defineComponent, computed, watch } from "vue";
export default defineComponent({
  setup() {
    const state = reactive({
      count: 1,
    });
    const double = computed(() => {
      return state.count * 2;
    });

    watch(
      () => state.count,
      (count, preCount) => {
        console.log(count);
        console.log(preCount);
      }
    );
    return {
      state,
      double,
    };
  },
});
```

再次对项目进行打包，可以看到在引入 `computer` 和 `watch` 之后，项目整体体积变大了

```
DONE  Compiled successfully in 8011ms

File                                  Size                Gzipped

dist\js\chunk-vendors.19e22567.js     79.05 KiB           29.64 KiB
dist\js\app.00e83bfe.js               2.15 KiB            1.00 KiB
```

6.3. 作用

通过 `Tree shaking`， `Vue3` 给我们带来的好处是：

- 减少程序体积（更小）
- 减少程序执行时间（更快）
- 便于将来对程序架构进行优化（更友好）