Vue3源码学习

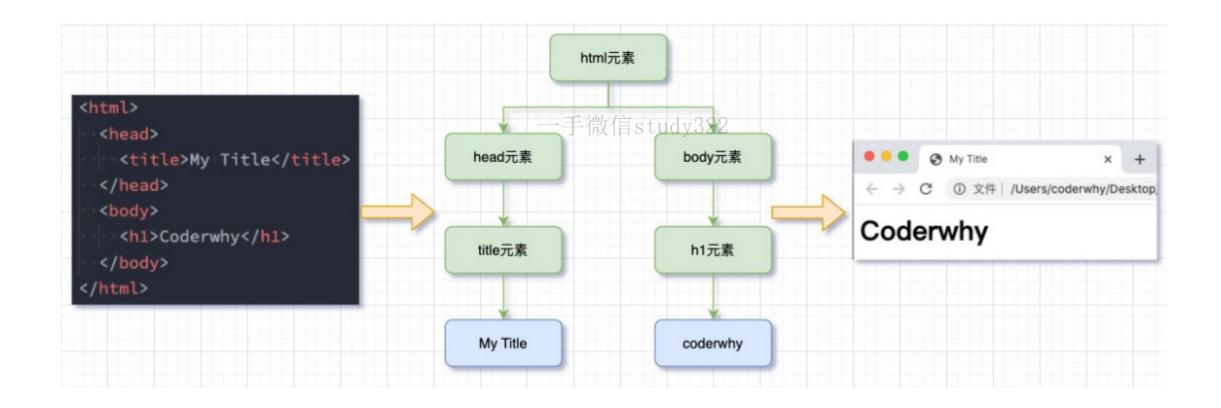
一手微信study322

王红元 coderwhy



真实的DOM渲染

■ 我们传统的前端开发中,我们是编写自己的HTML,最终被渲染到浏览器上的,那么它是什么样的过程呢?



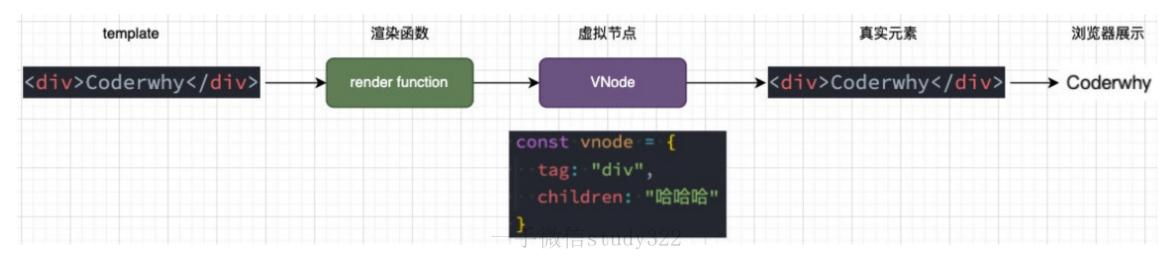


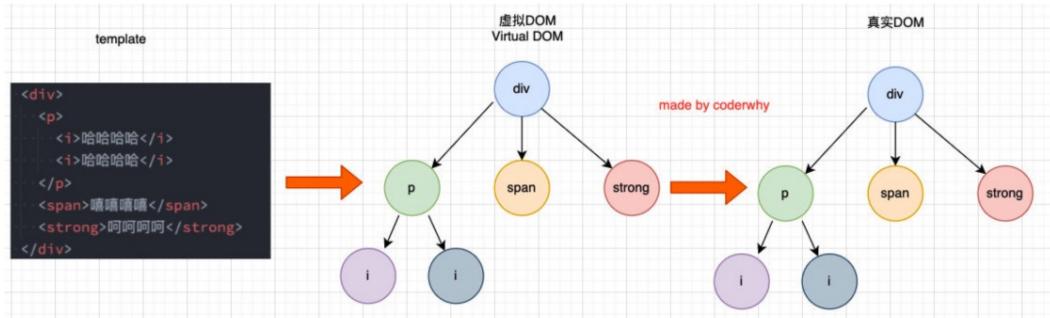
虚拟DOM的优势

- 目前框架都会引入虚拟DOM来对真实的DOM进行抽象,这样做有很多的好处:
- 首先是可以对真实的元素节点进行抽象,抽象成VNode(虚拟节点),这样方便后续对其进行各种操作:
 - □因为对于直接操作DOM来说是有很多的限制的,比如diff、clone等等,但是使用JavaScript编程语言来操作这些,就变得非常的简单;
 - □我们可以使用JavaScript来表达非常多的逻辑,而对于DOM本身来说是非常不方便的;
- 其次是方便实现跨平台,包括你可以将VNode节点渲染成任意你想要的节点
 - ■如渲染在canvas、WebGL、SSR、Native(iOS、Android)上;
 - □并且Vue允许你开发属于自己的渲染器(renderer),在其他的平台上渲染;



虚拟DOM的渲染过程







三大核心系统

- 事实上Vue的源码包含三大核心:
 - ■Compiler模块:编译模板系统;
 - □ Runtime模块:也可以称之为Renderer模块,真正渲染的模块;
 - Reactivity模块:响应式系统;

一手微信study322

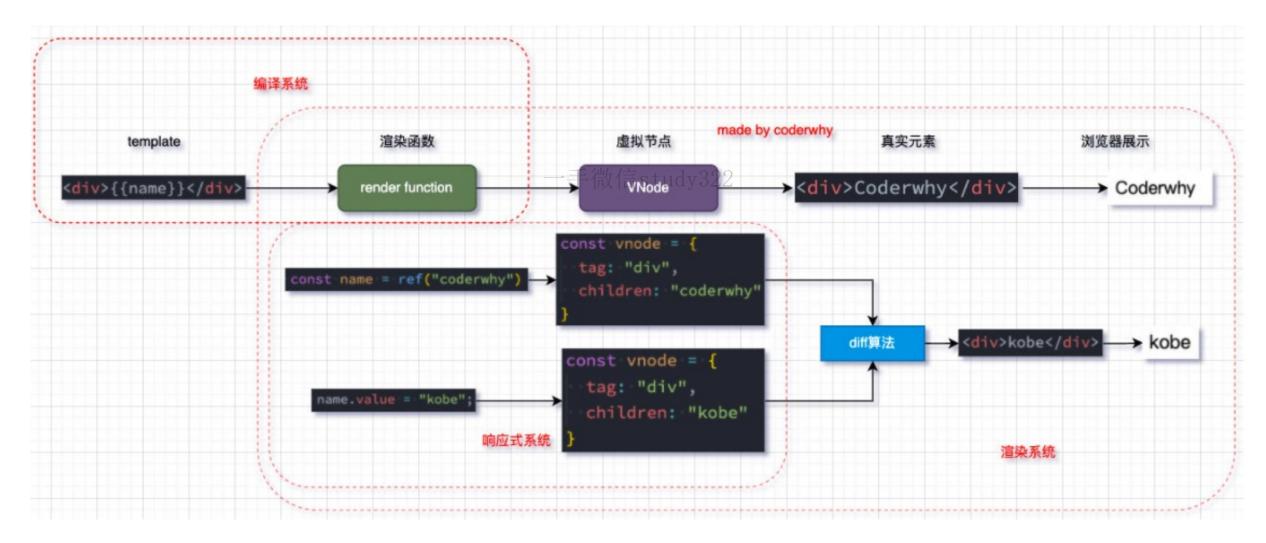






三大系统协同工作

■ 三个系统之间如何协同工作呢:





实现Mini-Vue

- 这里我们实现一个简洁版的Mini-Vue框架,该Vue包括三个模块:
 - □渲染系统模块;
 - □可响应式系统模块;
 - □应用程序入口模块;

一手微信study322



渲染系统实现

■ 渲染系统, 该模块主要包含三个功能:

□功能一:h函数,用于返回一个VNode对象;

□功能二:mount函数,用于将VNode挂载到DOM上;

□功能三:patch函数,用于对两个VNode进行对比,决定如何处理新的VNode;

一手微信study322



h函数 – 生成VNode

- h函数的实现:
 - □直接返回一个VNode对象即可

```
const h = (tag, props, children) => {
    return {
        tag,
        props,
        children
    }
}
```



Mount函数 – 挂载VNode

■ mount函数的实现:

- 第一步:根据tag , 创建HTML元素 , 并且存储 到vnode的el中 ;
- 第二步:处理props属性
 - □如果以on开头,那么监听事件;
 - □普通属性直接通过 setAttribute 添加即可;
- 第三步:处理子节点
 - □如果是字符串节点,那么直接设置 textContent;
 - ■如果是数组节点,那么遍历调用 mount 函数;

```
const mount = (vnode, container) => {
 const el = vnode.el = document.createElement(vnode.tag);
 if (vnode.props) {
    for (const key in vnode.props) {
     const value = vnode.props[key];
     if (key.startsWith('on')) {
       el.addEventListener(key.slice(2).toLowerCase(), value);
     } else {
       el.setAttribute(key, value);
 if (vnode.children) {
   if (typeof vnode.children === 'string') {
     el.textContent = vnode.children;
   } else {
     vnode.children.forEach(child => {
       mount(child, el);
 container.appendChild(el);
```



Patch函数 – 对比两个VNode

- patch函数的实现,分为两种情况
- n1和n2是不同类型的节点:
 - □ 找到n1的el父节点,删除原来的n1节点的el;
 - □ 挂载n2节点到n1的el父节点上;
- n1和n2节点是相同的节点:
 - □ 处理props的情况
 - ✓ 先将新节点的props全部挂载到el上;
 - \checkmark 判断旧节点的props是否不需要在新节点上,如果不需要,那么删除对应的属性,微信study322
 - 处理children的情况
 - ✓ 如果新节点是一个字符串类型,那么直接调用 el.textContent = newChildren;
 - ✓ 如果新节点不同一个字符串类型:
 - ▶ 旧节点是一个字符串类型
 - 将el的textContent设置为空字符串;
 - 就节点是一个字符串类型,那么直接遍历新节点,挂载到el上;
 - ▶ 旧节点也是一个数组类型
 - 取出数组的最小长度;
 - 遍历所有的节点,新节点和旧节点进行path操作;
 - 如果新节点的length更长,那么剩余的新节点进行挂载操作;
 - 如果旧节点的length更长,那么剩余的旧节点进行卸载操作;
- 代码实现见下页



Patch的实现

```
const patch = (n1, n2) => {
 if (n1.tag === n2.tag) {
   const el = n2.el = n1.el;
   const oldProps = n1.props || {};
   const newProps = n2.props || {};
   for (const key in newProps) {
     const oldValue = oldProps[key];
     const newValue = newProps[key];
 if (newValue !== oldValue) {
       el.setAttribute(key, newValue);
   for (const key in oldProps) {
  if (!(key in newProps)) {
 el.removeAttribute(key);
```

```
const oldChildren = n1.children;
const newChildren = n2.children;
if (typeof newChildren === "string") {
  el.textContent = newChildren;
} else {
  if (typeof oldChildren === "string") {
    el.innerHTML = "";
    newChildren.forEach(child => {
      mount(child, el);
  } else {
    const commonLength = Math.min(oldChildren.length, newChildren.length);
    for (let i = 0; i < commonLength; i++) {
      patch(oldChildren[i], newChildren[i]);
    if (newChildren.length > oldChildren.length) { ···
    if (newChildren.length < oldChildren.length) { ...</pre>
else {
const n1Parent = n1.el.parentElement;
n1Parent.removeChild(n1.el);
mount(n2, n1Parent);
```



依赖收集系统

```
class Dep {
 constructor() {
   this.subscribers = new Set();
 depend() {
if (activeEffect) {
                                         stud
this.subscribers.add(activeEffect);
 notify() {
   this.subscribers.forEach(effect => {
     effect();
 })
```

```
const dep = new Dep();
let activeEffect = null;
function watchEffect(effect) {
  activeEffect = effect;
 dep.depend();
  effect();
 activeEffect = null;
watchEffect(() => {
 console.log("依赖回调1");
})
watchEffect(() => {
 console.log("依赖回调2");
})
dep.notify();
```



响应式系统Vue2实现

```
function reactive(raw) {
 Object.keys(raw).forEach(key => {
   const dep = getDep(raw, key);
  let value = raw[key];
   Object.defineProperty(raw, key, {
get() {
      dep.depend();
return value;
},
set(newValue) {
value = newValue;
dep.notify();
| | }
 })
 })
 return raw;
```

```
const targetMap = new WeakMap();
function getDep(target, key) {
  let depsMap = targetMap.get(target);
  if (!depsMap) {
   depsMap = new Map();
   targetMap.set(target, depsMap);
 let dep = depsMap.get(key);
  if (!dep) {
   dep = new Dep();
   depsMap.set(key, dep);
  return dep;
```



响应式系统Vue3实现

```
function reactive(raw) {
  return new Proxy(raw, {
    get(target, key, receiver) {
      const dep = getDep(target, key);
     dep.depend();
      return Reflect.get(target, key, receiver);
   },
    set(target, key, value, receiver) {
     const dep = getDep(target, key);
      const result = Reflect.set(target, key, value, receiver);
     dep.notify();
     return result;
 })
```



为什么Vue3选择Proxy呢?

- Object.definedProperty 是劫持对象的属性时,如果新增元素:
 - ■那么Vue2需要再次调用definedProperty,而 Proxy 劫持的是整个对象,不需要做特殊处理;
- 修改对象的不同:
 - □使用 defineProperty 时,我们修改原来的 obj 对象就可以触发拦截;
 - □而使用 proxy,就必须修改代理对象,即 Proxy的实例才可以触发拦截;
- Proxy 能观察的类型比 defineProperty 更丰富
 - □ has: in操作符的捕获器;
 - □ deleteProperty: delete 操作符的捕捉器;
 - □等等其他操作;
- Proxy 作为新标准将受到浏览器厂商重点持续的性能优化;
- 缺点: Proxy 不兼容IE, 也没有 polyfill, defineProperty 能支持到IE9



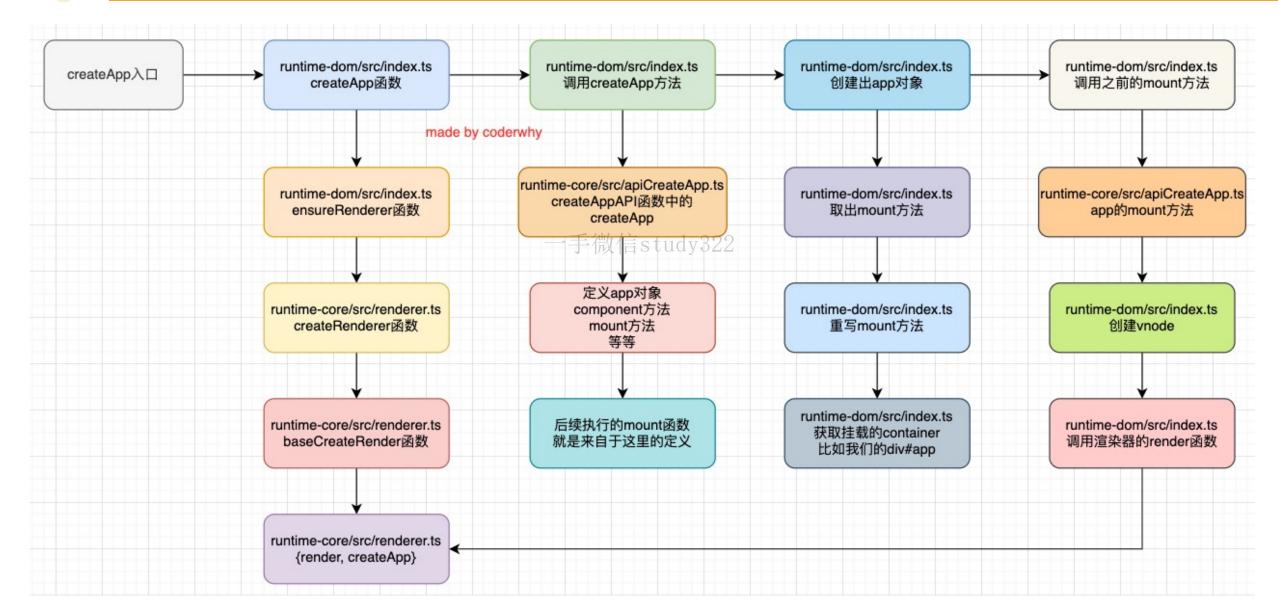
框架外层API设计

- 这样我们就知道了,从框架的层面来说,我们需要有两部分内容:
 - □ createApp用于创建一个app对象;

```
const createApp = (rootComponent) => {
  return {
    mount(selector) {
     let isMounted = false;
      let preVNode = null;
     watchEffect(() => {
        if (!isMounted) {
         preVNode = rootComponent.render();
         debugger;
         mount(preVNode, document.querySelector(selector));
  isMounted = true;
       } else {
     const newVNode = rootComponent.render();
  patch(preVNode, newVNode);
         preVNode = newVNode;
```

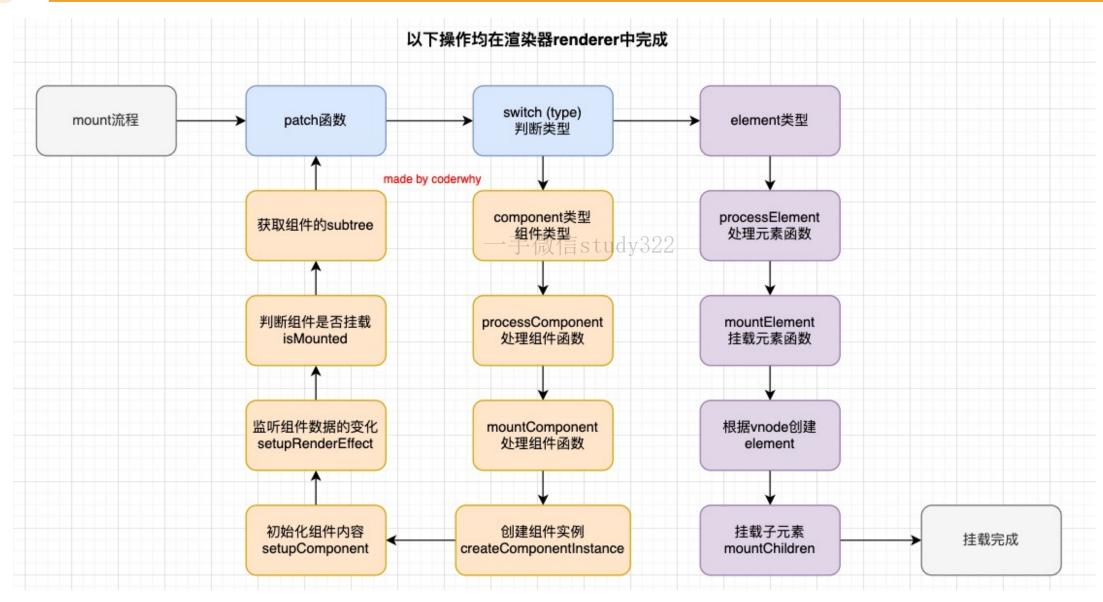


源码阅读之createApp





源码阅读之挂载根组件



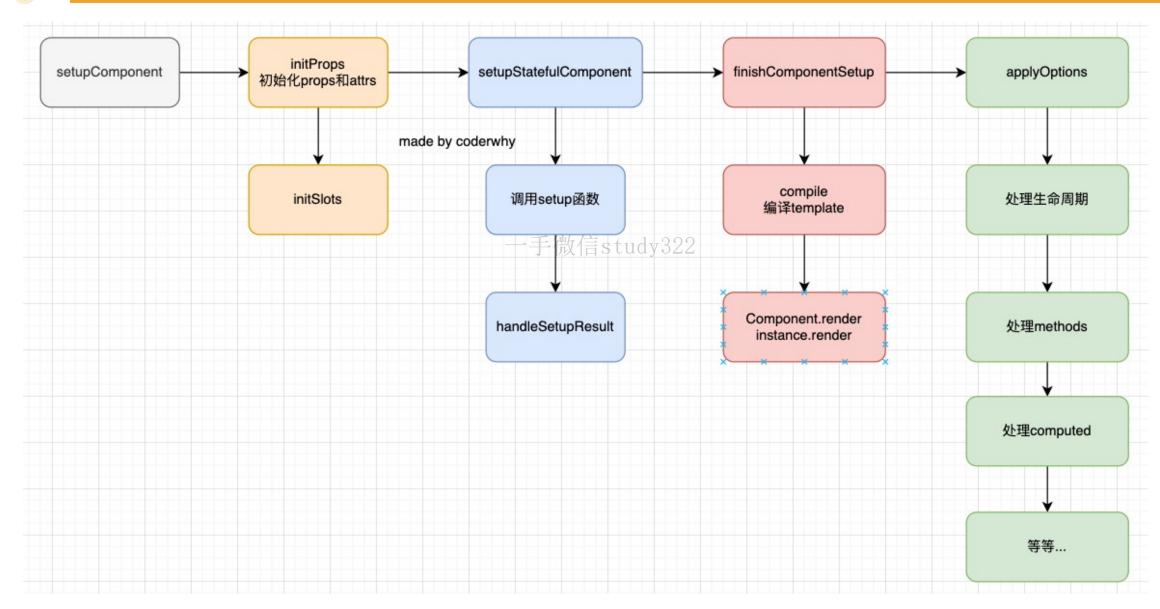


- const app = {props: {message: String}
- instance
- // 1.处理props和attrs
- instance.props
- instance.attrs
- // 2.处理slots
- instance.slots
- // 3.执行setup
- const result = setup()
- instance.setupState = proxyRefs(result);
- // 4.编译template -> compile
- <template> -> render函数
- instance.render = Component.render = render函数
- // 5.对vue2的options api进行知识
- data/methods/computed/生命周期

一手微信study322



组件化的初始化





Compile过程

```
// 对template进行解析,生成ast
const ast = isString(template) ? baseParse(template, options) : template
const [nodeTransforms, directiveTransforms] = getBaseTransformPreset(
  prefixIdentifiers
// AST转换
transform( ···
// 生成代码
return generate(
  ast,
  extend({}, options, {
   prefixIdentifiers
 -})
```

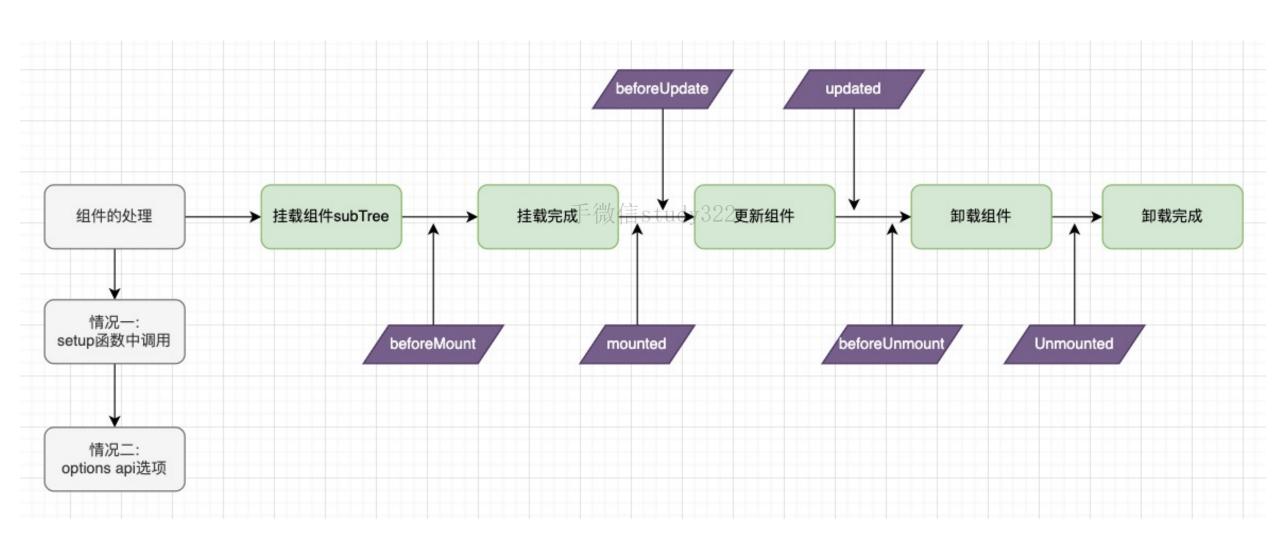


Block Tree分析

```
(function anonymous(
const Vue = Vue
const { createVNode: _createVNode } = _Vue
const _hoisted_1 = /*#__PURE__*/_createVNode("div", null, "Coderwhy", -1 /* HOISTED */)
const _hoisted_2 = /*#__PURE__*/_createVNode("h2", null, "Coderwhy", -1 /* HOISTED */)
return function render(ctx, cache) {
  with (ctx) {
    const { createVNode: _createVNode, toDisplayString: \( \square\) _toDisplayString, Fragment: _Fragment, openBlock
    return (_openBlock(), _createBlock(_Fragment, null, [
      hoisted 1,
      hoisted 2.
      _createVNode("p", null, _toDisplayString(message), 1 /* TEXT */),
      _createVNode("button", { onClick: changeMessage }, "修改message", 8 /* PROPS */, ["onClick"])
    ], 64 /* STABLE FRAGMENT */))
```



生命周期回调





template中数据的使用顺序

```
} else if (setupState !== EMPTY_OBJ && hasOwn(setupState, key)) {
  accessCache![key] = AccessTypes.SETUP
  return setupState[key]
} else if (data !== EMPTY_OBJ && hasOwn(data, key)) {
  accessCache![key] = AccessTypes.DATA
  return data[key]
} else if (
  (normalizedProps = instance.propsOptions[0]) &&
  hasOwn(normalizedProps, key)
  accessCache![key] = AccessTypes.PROPS
  return props![key]
} else if (ctx !== EMPTY_OBJ && hasOwn(ctx, key)) {
  accessCache![key] = AccessTypes.CONTEXT
  return ctx[key]
} else if (!__FEATURE_OPTIONS_API__ || shouldCacheAccess) {
  accessCache![key] = AccessTypes.OTHER
```