vue3源码剖析01

学习目标

- vue3初体验
- vue3设计理念
- 手写实现初始化流程
- 调试环境准备
- 初始化流程分析
- 自定义渲染器实战

Vue3初体验

```
<div id="app">
  <h3>{{title}}</h3>
</div>

<script src="http://unpkg.com/vue@next"></script>
<script>
  const app = Vue.createApp({
    data() {
      return {
        title: 'hello, vue3!'
      }
    },
  })
  app.mount('#app')
</script>
```

composition写法：

```
<div id="app">
  <h3>{{state.title}}</h3>
</div>

<script src="http://unpkg.com/vue@next"></script>
<script>
  const app = Vue.createApp({
    setup() {
      return {
        state: Vue.reactive({ title: 'hello, vue3!' })
      }
    }
  })
  app.mount('#app')
```

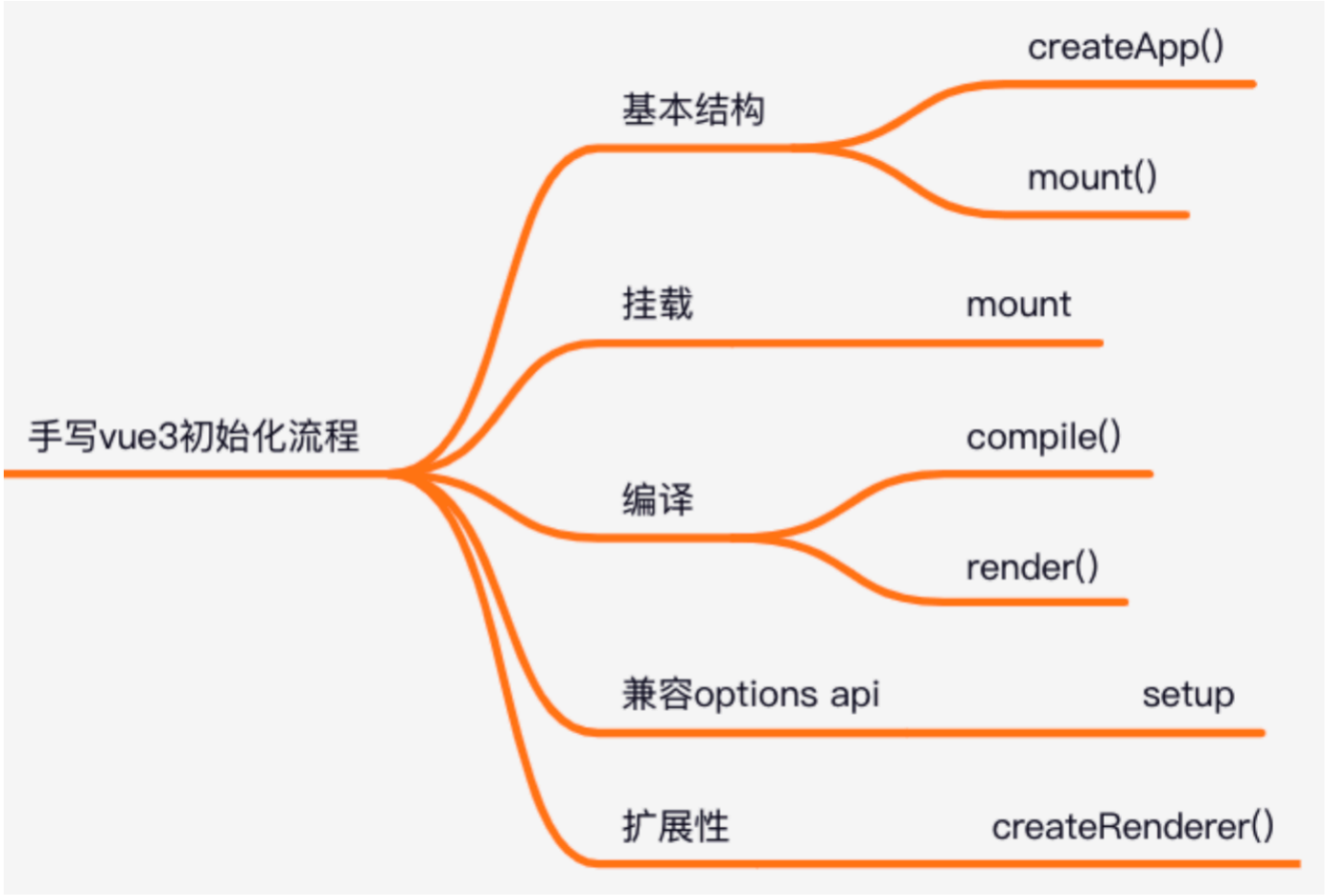
```
</script>
```

动机

- 类型支持更好
- 利于tree-shaking
- API简化、一致性：render函数，sync修饰符，指令定义等
- 复用性：composition api
- 性能优化：响应式、编译优化
- 扩展性：自定义渲染器

手写vue3初始化

整体思路



基本结构

createApp创建Vue实例，它拥有一个mount方法负责初始化

```
<script>
  const Vue = {
    createApp(options) {
      return {
        mount(selector) {}
      }
    }
  }
</script>
```

挂载

将传入根组件配置转换为dom并追加到宿主元素上

选项中只有数据，往哪放数据并不知道，这里就需要编译出render选项

```
const Vue = {
  createApp(options) {
    return {
      mount(selector) {
        const parent = document.querySelector(selector)

        if (!options.render) {
          options.render = this.compile(parent.innerHTML)
        }

        const el = options.render.call(options.data())
        parent.innerHTML = ''
        parent.appendChild(el)
      },
      compile(template) {
        return function render() {
          const h3 = document.createElement('h3')
          h3.textContent = this.title
          return h3
        }
      }
    }
  }
}
```

兼容vue2.x

如果用户用的是setup写法哪?

此时应该先执行setup，然后再处理其他选项，这样兼容了vue 2.x的api。

```
if (options.setup) {
  this.setupState = options.setup()
} else {
  this.data = options.data()
}
this.proxy = new Proxy(this, {
  get(target, key) {
    if (key in target.setupState) {
      return target.setupState[key]
    } else {
      return target.data[key]
    }
  },
  set(target, key, val) {
    if (key in target.setupState) {
      target.setupState[key] = val
    } else {
      target.data[key] = val
    }
  }
})
const el = options.render.call(this.proxy)
```

扩展性

如何做到不同平台的扩展性?

可以抽象出一个渲染器概念，不同平台做相应操作。

```
const Vue = {
  createApp(options) {
    const renderer = this.createRenderer({
      querySelector(selector) {
        return document.querySelector(selector)
      },
      insert(child, parent, anchor) {
        parent.insertBefore(child, anchor || null)
      }
    })
    return renderer.createApp(options)
```

```
  },
  createRenderer({querySelector, insert}) {
    return {
      createApp(options) {
        return {
          mount(selector) {
            const parent = querySelector(selector)
            // ...
            insert(el, parent)
          },
          compile(template) {
            return function render() {
              const h3 = document.createElement('h3')
              h3.textContent = this.title
              return h3
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

vue3源码学习

- 迁出Vue3源码：`git clone https://github.com/vuejs/vue-next.git`
- 安装依赖：`yarn --ignore-scripts`
- 生成sourcemap文件，package.json

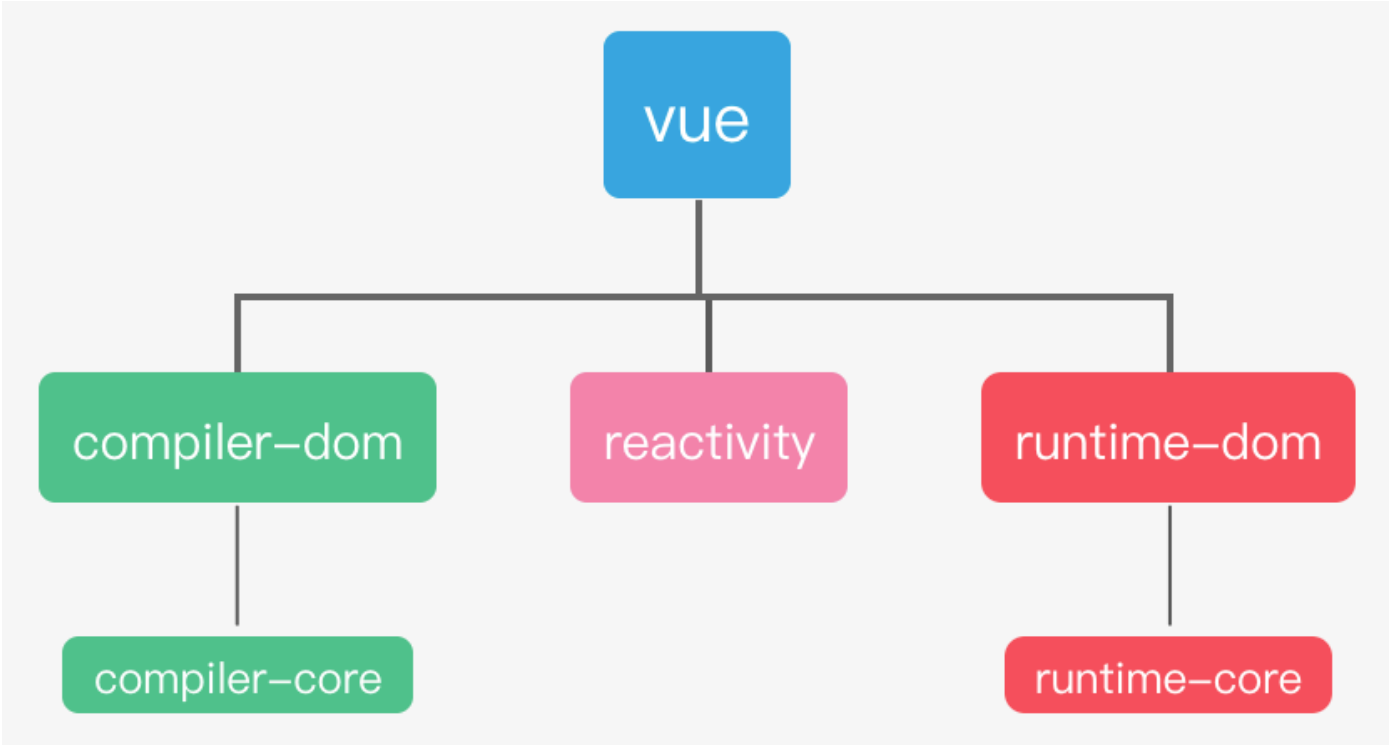
```
"dev": "node scripts/dev.js --sourcemap"
```

- 编译：`yarn dev`

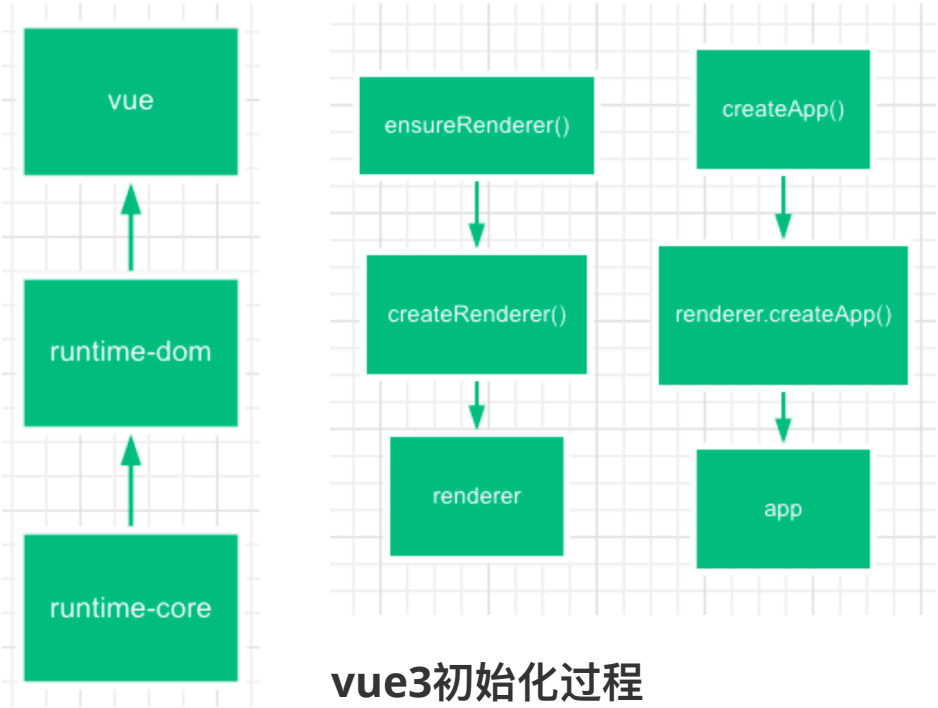
> 生成结果：
>
> packages\vue\dist\vue.global.js
>
> packages\vue\dist\vue.global.js.map

- 调试范例代码：`yarn serve`

vue3源码架构



初始化过程



vue3初始化过程

createApp()是如何创建vue实例的；创建的vue实例执行mount()都做了些什么。

测试代码

```
<div id="app">
  <h1>vue3初始化流程</h1>
</div>

<script src="../../dist/vue.global.js"></script>
<script>
  const {createApp} = Vue
  createApp({}).mount('#app')
</script>
```

> 断点调试createApp()
>
> ensureRenderer() => renderer => createApp()
>
> createAppAPI() => createApp
>
> app.mount() => render() => patch() => processComponent() => mountComponent()
>
> => setupComponent() => setupRenderEffect()

执行流程

createApp()

packages/runtime-dom/src/index.ts

创建vue实例、扩展mount方法

createRenderer()/baseCreateRenderer()

packages/runtime-core/src/renderer.ts

创建renderer对象，它对外暴露3个重要方法`render`, `hydrate`, `createApp`，其中`render`,和`hydrate`的实际使用者是createApp()返回的vue实例对象。

createAppAPI(render, hydrate)

packages/runtime-core/src/apiCreateApp.ts

返回生产vue实例的createApp函数。

> render的使用者是vue实例的mount方法
>
> 我们发现component()/directive()/use()/mixin()这些方法都变成了实例方法，它们也会返回实例本身，链式调用成为可能。

```
createApp({})
  .component('comp', { template: '<div>this is comp</div>' })
  .directive('focus', { mounted(el) { el.focus() } })
  .mount('#app')
```

filter方法被移除了

mount(rootContainer: HostElement, isHydrate?: boolean)

packages/runtime-core/src/apiCreateApp.ts

将`createApp(rootComponent)`中传入的根组件转换为vnode，然后渲染到宿主元素rootContainer中。

render(vnode, container)

将传入vnode渲染到容器container上。

patch(n1, n2, container)

将传入的虚拟节点`n1`跟`n2`进行对比，并转换为dom操作。初始化时`n1`并不存在，因此操作将是一次dom创建。

mount(rootContainer)

packages/runtime-core/src/apiCreateApp.ts

执行根组件挂载，创建其vnode，并将它render()出来

render()

packages/runtime-core/src/renderer.ts

执行补丁函数patch()将vnode转换为dom。

patch(n1, n2, container)

packages/runtime-core/src/renderer.ts

根据n2的类型执行相对应的处理函数。对于根组件，执行的是processComponent()

processComponent()

packages/runtime-core/src/renderer.ts

执行组件挂载或更新，由于首次执行时n1为空，因此执行组件挂载逻辑mountComponent()

mountComponent()

packages/runtime-core/src/renderer.ts

创建组件实例，执行setupComponent()设置其数据状态，其中就包括setup()选项的执行

setup()如何生效

在vue3中如果要使用composition-api，就需要写在setup()中，它是如何生效并和options-api和谐共处的?

测试代码

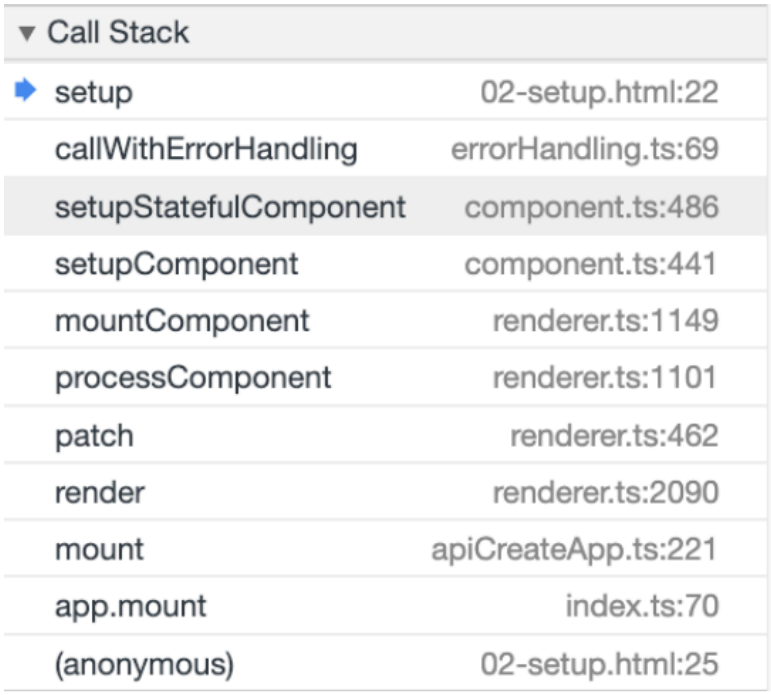
```
<div id="app">
  <h1>setup()如何生效</h1>
  <p>{{foo}}</p>
</div>

<script src="../../dist/vue.global.js"></script>
<script>
  const { createApp, h, ref } = Vue

  createApp({
    setup() {
      const foo = ref('hello, vue3!')
      return { foo }
    }
  }).mount('#app')
</script>
```

执行过程

根组件执行挂载mount()时，执行渲染函数render()获取组件vnode，然后执行补丁函数patch()将其转换为真实dom，对于组件类型会调用processComponent()，这里会实例化组件并处理其setup选项。



setupComponent()

packages/runtime-core/src/component.ts

初始化props、slots和data

setupStatefulComponent(instance, isSSR)

packages/runtime-core/src/component.ts

代理组件实例上下文，调用setup()

> setup()会接收两个参数，分别是props和setupContext，可用于获取属性、插槽内容和派发事件
>
> ```
> createApp({
>  props: ['bar'], // 属性依然需要声明
>  setup(props) {
>     // 作为setupResult返回
>     return { bar: props.bar }
>  }
>  // 传入rootProps
> }, {bar: 'bar'}).mount('#app')
> ```

handleSetupResult(instance, setupResult, isSSR)

packages/runtime-core/src/component.ts

处理setup返回结果，如果是函数则作为组件的渲染函数，如果是对象则对其做响应化处理。

自定义渲染器

可以自定义渲染器，将获取到的vnode转换为特定平台的特定操作。

范例：利用canvas画图

第一步：我们创建一个渲染器，需要给它提供节点和属性的操作

```
const { createRenderer } = Vue

// 创建一个渲染器，给它提供节点和属性操作
const nodeOps = {}
const renderer = createRenderer(nodeOps);
```

第二步：创建画布，我们通过扩展默认createApp做到这一点

```
// 保存画布和其上下文
let ctx;
let canvas;

// 扩展mount，首先创建一个画布元素
function createCanvasApp(App) {
  const app = renderer.createApp(App);
  const mount = app.mount
  app.mount = function(selector) {
    canvas = document.createElement('canvas');
    canvas.width = window.innerWidth;
    canvas.height = window.innerHeight;
    document.querySelector(selector).appendChild(canvas);
    ctx = canvas.getContext('2d');
    mount(canvas);
  }
  return app
}

// 创建app实例
createCanvasApp({}).mount('#app')
```

> 此时已经可以看到canvas，但是会报一个错误，是因为我们上面组件是空的，vue想要创建一个comment元素导致

第三步：添加模板

```
<script type="text/x-template" id="chart">
  <bar-chart :data="chartData"></bar-chart>
</script>

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

```
createCanvasApp({
  template: '#chart',
  data() {
    return {
      chartData: [
        { title: "青铜", count: 200, color: "brown" },
        { title: "砖石", count: 300, color: "skyblue" },
        { title: "星耀", count: 100, color: "purple" },
        { title: "王者", count: 50, color: "gold" }
      ]
    }
  },
}).mount('#app')
```

第四步：节点操作实现

```
// 保存canvas实例和上下文
let ctx, canvas
const nodeOps = {
  createElement: (tag, isSVG, is) => {
    // 创建元素时由于没有需要创建的dom元素，只需返回当前元素数据对象
    return {tag}
  },
  insert: (child, parent, anchor) => {
    // 我们重写了insert逻辑，因为在我们canvasApp中不存在实际dom插入操作
    // 这里面只需要将元素之间的父子关系保存一下即可
    child.parent = parent
    if (!parent.childs) {
      parent.childs = [child]
    } else {
      parent.childs.push(child)
    }

    // 只有canvas有nodeType，这里就是开始绘制内容到canvas
    if (parent.nodeType === 1) {
      draw(child)
    }
  },
  patchProp(el, key, prevValue, nextValue) {
    el[key] = nextValue;
```

```
  }
}
```

第四步：绘图逻辑

```
const draw = (el, noClear) => {
  if (!noClear) {
    ctx.clearRect(0, 0, canvas.width, canvas.height)
  }
  if (el.tag == 'bar-chart') {
    const { data } = el;
    const barWidth = canvas.width / 10,
          gap = 20,
          paddingLeft = (data.length * barWidth + (data.length - 1) * gap) / 2,
          paddingBottom = 10;

    // x轴
    // 柱状图
    data.forEach(({ title, count, color }, index) => {
      const x = paddingLeft + index * (barWidth + gap)
      const y = canvas.height - paddingBottom - count
      ctx.fillStyle = color
      ctx.fillRect(x, y, barWidth, count)
      // text
    });
  }
  // 递归绘制子节点
  el.childs && el.childs.forEach(child => draw(child, true));
}
```

> 配置自定义组件白名单：
>
> app.config.isCustomElement = tag => tag === 'bar-chart'

作业

按课上讲解手写vue3初始化流程
要求：学习中心提交代码截图和代码
通过标准：能够正常运转，完成既定功能