导读

本电子书为 vue.js 服务端渲染指南手册，最早发布于 ssr 官方网络，由汇智网编目整理。

毫无疑问，对于开发者而言，看文档是不可避免的学习环节，但往往也最枯燥的，从文档开始使开发者的学习效率大打折扣。为了弥补这一遗憾，汇智网推出了适合初学者快速上手的在线互动式 Vue.js 工程化实践课程，读者可以通过以下链接访问在线教程：

http://xc.hubwiz.com/course/598bad66c7fd1d49453979c9?affid=ssr7878

教程预置了开发环境。进入教程后，可以在每一个知识点立刻进行同步实践，而不必在开发环境的搭建上浪费时间：

汇智网带来的是一种全新的交互式学习方式，可以极大提高学习编程的效率和学习效果：

汇智网课程内容已经覆盖以下的编程技术：

Node.js、MongoDB、JavaScript、C、C#、PHP、Python、Angularjs、Ionic、React、UML、redis、mySQL、Nginx、CSS、HTML、Flask、Gulp、Mocha、Git、Meteor、Canvas、zebra、Typescript、Material Design Lite、ECMAScript、Elasticsearch、Mongoose、jQuery、d3.js、django、cheerio、SVG、phoneGap、Bootstrap、jQueryMobile、Saas、YAML、Vue.js、webpack、Firebird，jQuery EasyUI，ruby，asp.net，c++，Express ，Spark.....

一、Vue.js 服务器端渲染指南

注意： 本指南需要最低为如下版本的 **Vue**，以及以下 **library** 支持：

- vue & vue-server-renderer 2.3.0+
- vue-router 2.5.0+
- vue-loader 12.0.0+ & vue-style-loader 3.0.0+

如果先前已经使用过 **Vue 2.2** 的服务器端渲染(SSR)，你应该注意到，推荐的代码结构现在略有不同（使用新的 **runInNewContext** 选项，并设置为 `false`）。现有的应用程序可以继续运行，但建议你迁移到新的推荐规范。

1.1 什么是服务器端渲染(SSR)？

Vue.js 是构建客户端应用程序的框架。默认情况下，可以在浏览器中输出 Vue 组件，进行生成 DOM 和操作 DOM。然而，也可以将同一个组件渲染为服务器端的 HTML 字符串，将它们直接发送到浏览器，最后将静态标记"混合"为客户端上完全交互的应用程序。

服务器渲染的 Vue.js 应用程序也可以被认为是"同构"或"通用"，因为应用程序的大部分代码都可以在服务器和客户端上运行。

1.2 为什么使用服务器端渲染(SSR)？

与传统 SPA（Single-Page Application - 单页应用程序）相比，服务器端渲染(SSR)的优势主要在于：

- 更好的 SEO，由于搜索引擎爬虫抓取工具可以直接查看完全渲染的页面。

请注意，截至目前，Google 和 Bing 可以很好对同步 JavaScript 应用程序进行索引。在这里，同步是关键。如果你的应用程序初始展示 loading 菊花图，然后通过 Ajax 获取内容，抓取工具并不会等待异步完成后再行抓取页面内容。也就是说，如果 SEO 对你的站点至关重要，而你的页面又是异步获取内容，则你可能需要服务器端渲染(SSR)解决此问题。

- 更快的内容到达时间(time-to-content)，特别是对于缓慢的网络情况或运行缓慢的设备。无需等待所有的 JavaScript 都完成下载并执行，才显示服务器渲染的标记，所以你的用户将会更快速地看到完整渲染的页面。通常可以产生更好的用户体验，并且对于那些「内容到达时间(time-to-content)与转化率直接相关」的应用程序而言，服务器端渲染(SSR)至关重要。

  使用服务器端渲染(SSR)时还需要有一些权衡之处：

- 开发条件所限。浏览器特定的代码，只能在某些生命周期钩子函数(lifecycle hook)中使用；一些外部扩展库(external library)可能需要特殊处理，才能在服务器渲染应用程序中运行。

- 涉及构建设置和部署的更多要求。与可以部署在任何静态文件服务器上的完全静态单页面应用程序(SPA)不同，服务器渲染应用程序，需要处于 Node.js server 运行环境。

- 更多的服务器端负载。在 Node.js 中渲染完整的应用程序，显然会比仅仅提供静态文件的 server 更加大量占用 CPU 资源(CPU-intensive - CPU 密集)，因此如果你预料在高流量环境(high traffic)下使用，请准备相应的服务器负载，并明智地采用缓存策略。

  在对你的应用程序使用服务器端渲染(SSR)之前，你应该问第一个问题是否真的需要它。这主要取决于内容到达时间(time-to-content)对应用程序的重要程度。例如，如果你正在构建一个内部仪表盘，初始加载时的额外几百毫秒并不重要，这种情况下去使用服务器端渲染(SSR)将是一个小题大作之举。然而，内容到达时间(time-to-content)要求是绝对关键的指标，在这种情况下，服务器端渲染(SSR)可以帮助你实现最佳的初始加载性能。

1.3 服务器端渲染 vs 预渲染(SSR vs Prerendering)

如果你调研服务器端渲染(SSR)只是用来改善少数营销页面（例如 `/`, `/about`, `/contact` 等）的 SEO，那么你可能需要**预渲染**。无需使用 web 服务器实时动态编译 HTML，而是使用预渲染方式，在构建时(build time)简单地生成

针对特定路由的静态 HTML 文件。优点是设置预渲染更简单，并可以将你的前端作为一个完全静态的站点。

如果你使用 webpack，你可以使用 **prerender-spa-plugin** 轻松地添加预渲染。它已经被 Vue 应用程序广泛测试 - 事实上，作者是 Vue 核心团队的成员。

1.4 关于此指南

本指南专注于，使用 Node.js server 的服务器端单页面应用程序渲染。将 Vue 服务器端渲染(SSR)与其他后端设置进行混合使用，是其它后端自身的一个主题，本指南不包括在内。

本指南将会非常深入，并且假设你已经熟悉 Vue.js 本身，并且具有 Node.js 和 webpack 的相当不错的应用经验。如果你倾向于使用提供了平滑开箱即用体验的更高层次解决方案，你应该去尝试使用 **Nuxt.js**。它建立在同等的 Vue 技术栈之上，但抽象出很多模板，并提供了一些额外的功能，例如静态站点生成。但是，如果你需要更直接地控制应用程序的结构，Nuxt.js 并不适合这种使用场景。无论如何，阅读本指南将更有助于更好地了解一切如何运行。

当你阅读时，参考官方 **HackerNews Demo** 将会有所帮助，此示例使用了本指南涵盖的大部分技术。

最后，请注意，本指南中的解决方案不是限定的 - 我们发现它们对我们来说很好，但这并不意味着无法继续改进。可能会在未来持续改进，欢迎通过随意提交 pull request 作出贡献！

二、基本用法

2.1 安装

```
npm install vue vue-server-renderer --save
```

我们将在整个指南中使用 NPM，但你也可以使用 Yarn。

注意

- 推荐使用 Node.js 版本 6+。
- `vue-server-renderer` 和 `vue` 必须匹配版本。
- `vue-server-renderer` 依赖一些 Node.js 原生模块，因此只能在 Node.js 中使用。我们可能会提供一个更简单的构建，可以在将来在其他「JavaScript 运行时 (runtime)」运行。

2.2 渲染一个 Vue 实例

```
// 第 1 步：创建一个 Vue 实例
const Vue = require('vue')
const app = new Vue({
  template: `<div>Hello World</div>`
})
// 第 2 步：创建一个 renderer
const renderer = require('vue-server-renderer').createRenderer()
// 第 3 步：将 Vue 实例渲染为 HTML
renderer.renderToString(app, (err, html) => {
  if (err) throw err
  console.log(html)
  // => <div data-server-rendered="true">Hello World</div>
})
```

2.3 与服务器集成

在 Node.js 服务器中使用时相当简单直接，例如 **Express**：

```
npm install express --save
```

```
const Vue = require('vue')
const server = require('express')()
const renderer = require('vue-server-renderer').createRenderer()
server.get('*', (req, res) => {
  const app = new Vue({
    data: {
      url: req.url
    },
    template: `<div>访问的 URL 是： {{ url }}</div>`
  })
  renderer.renderToString(app, (err, html) => {
    if (err) {
      res.status(500).end('Internal Server Error')
      return
    }
    res.end(`
      <!DOCTYPE html>
      <html lang="en">
        <head><title>Hello</title></head>
        <body>${html}</body>
      </html>
    `)
  })
})
server.listen(8080)
```

2.4 使用一个页面模板

当你在渲染 Vue 应用程序时，renderer 只从应用程序生成 HTML 标记(markup)。在这个示例中，我们必须用一个额外的 HTML 页面包裹容器，来包裹生成的 HTML 标记。

为了简化这些，你可以直接在创建 renderer 时提供一个页面模板。多数时候，我们会将页面模板放在特有的文件中，例如 `index.template.html`：

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
  <head><title>Hello</title></head>
  <body>
    <!--vue-ssr-outlet-->
  </body>
</html>
```

注意 `<!--vue-ssr-outlet-->` 注释 -- 这里将是应用程序 HTML 标记注入的地方。

然后，我们可以读取和传输文件到 Vue renderer 中：

```
const renderer = createRenderer({
  template: require('fs').readFileSync('./index.template.html', 'utf-8')
})
renderer.renderToString(app, (err, html) => {
  console.log(html) // will be the full page with app content injected.
})
```

模板插值

模板还支持简单插值。给定如下模板：

```
<html>
  <head>
    <!-- 使用双花括号(double-mustache)进行 HTML 转义插值(HTML-escaped
interpolation) -->
    <title>{{ title }}</title>
    <!-- 使用三花括号(triple-mustache)进行 HTML 不转义插值(non-HTML-escaped
interpolation) -->
    {{{ meta }}}
  </head>
```

```
  <body>
    <!--vue-ssr-outlet-->
  </body>
</html>
```

我们可以通过传入一个"渲染上下文对象",作为 `renderToString` 函数的第二个参数，来提供插值数据：

```
const context = {
  title: 'hello',
  meta: `
    <meta ...>
    <meta ...>
  `
}
renderer.renderToString(app, context, (err, html) => {
  // page title will be "Hello"
  // with meta tags injected
})
```

也可以与 Vue 应用程序实例共享 `context` 对象，允许模板插值中的组件动态地注册数据。

此外，模板支持一些高级特性，例如：

- 在使用 `*.vue` 组件时，自动注入「关键的 CSS(critical CSS)」;
- 在使用 `clientManifest` 时，自动注入「资源链接(asset links)和资源预加载提示(resource hints)」;
- 在嵌入 Vuex 状态进行客户端融合(client-side hydration)时，自动注入以及 XSS 防御。

在之后的指南中介绍相关概念时，我们将详细讨论这些。

三、编写通用代码

在进一步介绍之前，让我们花点时间来讨论编写"通用"代码时的约束条件 - 即运行在服务器和客户端的代码。由于用例和平台 API 的差异，当运行在不同环境中时，我们的代码将不会完全相同。所以这里我们将会阐述你需要理解的关键事项。

3.1 服务器上的数据响应

在纯客户端应用程序(client-only app)中，每个用户会在他们各自的浏览器中使用新的应用程序实例。对于服务器端渲染，我们也希望如此：每个请求应该都是全新的、独立的应用程序实例，以便不会有交叉请求造成的状态污染(cross-request state pollution)。

因为实际的渲染过程需要确定性，所以我们也将在服务器上“预取”数据("pre-fetching" data) - 这意味着在我们开始渲染时，我们的应用程序就已经解析完成其状态。也就是说，将数据进行响应式的过程在服务器上是多余的，所以默认情况下禁用。禁用响应式数据，还可以避免将「数据」转换为「响应式对象」的性能开销。

3.2 组件生命周期钩子函数

由于没有动态更新，所有的生命周期钩子函数中，只有 `beforeCreate` 和 `created` 会在服务器端渲染(SSR)过程中被调用。这就是说任何其他生命周期钩子函数中的代码（例如 `beforeMount` 或 `mounted`），只会在客户端执行。
此外还需要注意的是，你应该避免在 `beforeCreate` 和 `created` 生命周期时产生全局副作用的代码，例如在其中使用 `setInterval` 设置 timer。在纯客户端(client-side only)的代码中，我们可以设置一个 timer，然后在 `beforeDestroy` 或 `destroyed` 生命周期时将其销毁。但是，由于在 SSR 期间并不会调用销毁钩子函数，所以 timer 将永远保留下来。为了避免这种情况，请将副作用代码移动到 `beforeMount` 或 `mounted` 生命周期中。

3.3 访问特定平台(Platform-Specific) API

通用代码不可接受特定平台的 API，因此如果你的代码中，直接使用了像 `window` 或 `document`，这种仅浏览器可用的全局变量，则会在 Node.js 中执行时抛出错误，反之也是如此。

对于共享于服务器和客户端，但用于不同平台 API 的任务(task)，建议将平台特定实现包含在通用 API 中，或者使用为你执行此操作的 library。例如，**axios** 是一个 HTTP 客户端，可以向服务器和客户端都暴露相同的 API。

对于仅浏览器可用的 API，通常方式是，在「纯客户端(client-only)」的生命周期钩子函数中惰性访问(lazily access)它们。

请注意，考虑到如果第三方 library 不是以上面的通用用法编写，则将其集成到服务器渲染的应用程序中，可能会很棘手。你*可能*要通过模拟(mock)一些全局变量来使其正常运行，但这只是 hack 的做法，并且可能会干扰到其他 library 的环境检测代码。

3.4 自定义指令

大多数自定义指令直接操作 DOM，因此会在服务器端渲染(SSR)过程中导致错误。有两种方法可以解决这个问题：

1. 推荐使用组件作为抽象机制，并运行在「虚拟 DOM 层级(Virtual-DOM level)」（例如，使用渲染函数(render function)）。
2. 如果你有一个自定义指令，但是不是很容易替换为组件，则可以在创建服务器 renderer 时，使用 `directives` 选项所提供"服务器端版本(server-side version)"。

四、源码结构

4.1 避免状态单例

当编写纯客户端(client-only)代码时，我们习惯于每次在新的上下文中对代码进行取值。但是，Node.js 服务器是一个长期运行的进程。当我们的代码进入该进程时，它将进行一次取值并留存在内存中。这意味着如果创建一个单例对象，它将在每个传入的请求之间共享。

如基本示例所示，我们**为每个请求创建一个新的根 Vue 实例**。这与每个用户在自己的浏览器中使用新应用程序的实例类似。如果我们在多个请求之间使用一个共享的实例，很容易导致交叉请求状态污染(cross-request state pollution)。

因此，我们不应该直接创建一个应用程序实例，而是应该暴露一个可以重复执行的工厂函数，为每个请求创建新的应用程序实例：

```
// app.js
const Vue = require('vue')
module.exports = function createApp (context) {
  return new Vue({
    data: {
      url: context.url
    },
    template: `<div>访问的 URL 是： {{ url }}</div>`
  })
}
```

并且我们的服务器代码现在变为：

```
// server.js
const createApp = require('./app')
server.get('*', (req, res) => {
  const context = { url: req.url }
  const app = createApp(context)
  renderer.renderToString(app, (err, html) => {
    // 处理错误……
```

```
    res.end(html)
  })
})
```

同样的规则也适用于 router、store 和 event bus 实例。你不应该直接从模块导出并将其导入到应用程序中，而是需要在 `createApp` 中创建一个新的实例，并从根 Vue 实例注入。

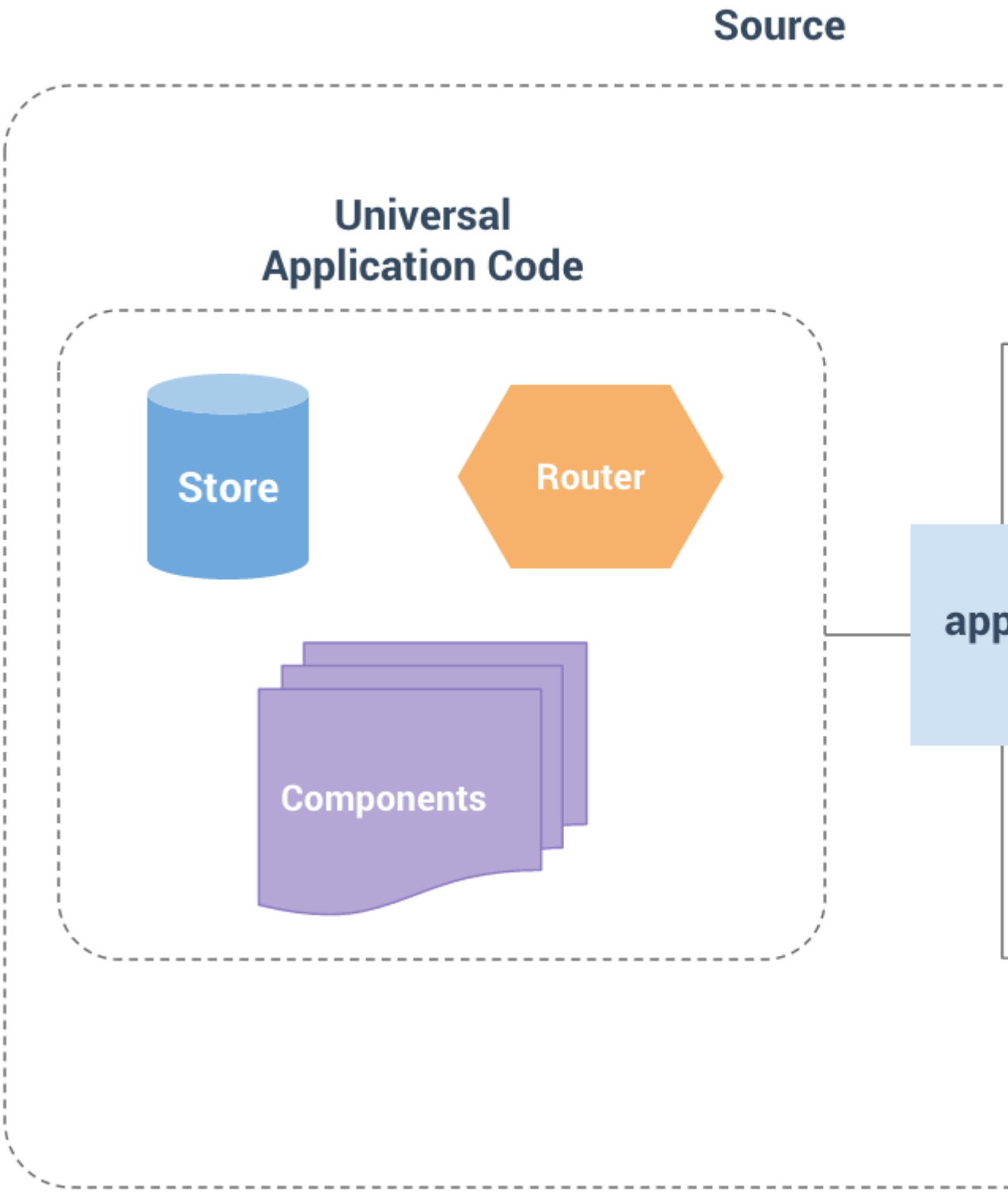
在使用带有 `{ runInNewContext: true }` 的 bundle renderer 时，可以消除此约束，但是由于需要为每个请求创建一个新的 vm 上下文，因此伴随有一些显著性能开销。

4.2 介绍构建步骤

到目前为止，我们还没有讨论过如何将相同的 Vue 应用程序提供给客户端。为了做到这一点，我们需要使用 webpack 来打包我们的 Vue 应用程序。事实上，我们可能需要在服务器上使用 webpack 打包 Vue 应用程序，因为：

- 通常 Vue 应用程序是由 webpack 和 `vue-loader` 构建，并且许多 webpack 特定功能不能直接在 Node.js 中运行（例如通过 `file-loader` 导入文件，通过 `css-loader` 导入 CSS）。
- 尽管 Node.js 最新版本能够完全支持 ES2015 特性，我们还是需要转译客户端代码以适应老版浏览器。这也会涉及到构建步骤。

所以基本看法是，对于客户端应用程序和服务器应用程序，我们都要使用 webpack 打包 - 服务器需要「服务器 bundle」然后用于服务器端渲染(SSR)，而「客户端 bundle」会发送给浏览器，用于混合静态标记。


Source
Universal
Application Code
Store
Router
Components
app

我们将在后面的章节讨论规划结构的细节 - 现在，先假设我们已经将构建过程的规划都弄清楚了，我们可以在启用 webpack 的情况下编写我们的 Vue 应用程序代码。

4.3 使用 webpack 的源码结构

现在我们正在使用 webpack 来处理服务器和客户端的应用程序，大部分源码可以使用通用方式编写，可以使用 webpack 支持的所有功能。同时，在编写通用代码时，有一些事项要牢记在心。

一个基本项目可能像是这样：

```
src
├── components
│   ├── Foo.vue
│   ├── Bar.vue
│   └── Baz.vue
├── App.vue
├── app.js # universal entry
├── entry-client.js # 仅运行于浏览器
└── entry-server.js # 仅运行于服务器
```

app.js

`app.js` 是我们应用程序的「通用 entry」。在纯客户端应用程序中，我们将在此文件中创建根 Vue 实例，并直接挂载到 DOM。但是，对于服务器端渲染(SSR)，责任转移到纯客户端 entry 文件。`app.js` 简单地使用 export 导出一个 `createApp` 函数：

```
import Vue from 'vue'
import App from './App.vue'
// 导出一个工厂函数，用于创建新的
// 应用程序、router 和 store 实例
export function createApp () {
  const app = new Vue({
    // 根实例简单的渲染应用程序组件。
    render: h => h(App)
  })
  return { app }
```

```
}
```

entry-client.js:

客户端 entry 只需创建应用程序，并且将其挂载到 DOM 中：

```
import { createApp } from './app'
// 客户端特定引导逻辑……
const { app } = createApp()
// 这里假定 App.vue 模板中根元素具有 `id="app"`
app.$mount('#app')
```

entry-server.js:

服务器 entry 使用 default export 导出函数，并在每次渲染中重复调用此函数。此时，除了创建和返回应用程序实例之外，它不会做太多事情 - 但是稍后我们将在此执行服务器端路由匹配(server-side route matching)和数据预取逻辑(data pre-fetching logic)。

```
import { createApp } from './app'
export default context => {
  const { app } = createApp()
  return app
}
```

五、路由和代码分割

5.1 使用 `vue-router` 的路由

你可能已经注意到，我们的服务器代码使用了一个 `*` 处理程序，它接受任意 URL。这允许我们将访问的 URL 传递到我们的 Vue 应用程序中，然后对客户端和服务器复用相同的路由配置！

为此，建议使用官方提供的 `vue-router`。我们首先创建一个文件，在其中创建 router。注意，类似于 `createApp`，我们也需要给每个请求一个新的 router 实例，所以文件导出一个 `createRouter` 函数：

```
// router.js
import Vue from 'vue'
import Router from 'vue-router'
Vue.use(Router)
export function createRouter () {
  return new Router({
    mode: 'history',
    routes: [
      // ...
    ]
  })
}
```

然后更新 `app.js`:

```
// app.js
import Vue from 'vue'
import App from './App.vue'
import { createRouter } from './router'
export function createApp () {
  // 创建 router 实例
  const router = createRouter()
  const app = new Vue({
    // 注入 router 到根 Vue 实例
    router,
    render: h => h(App)
  })
  // 返回 app 和 router
  return { app, router }
```

```
}
```

现在我们需要在 `entry-server.js` 中实现服务器端路由逻辑(server-side routing logic)：

```
// entry-server.js
import { createApp } from './app'
export default context => {
  // 因为有可能会是异步路由钩子函数或组件，所以我们将返回一个 Promise，
  // 以便服务器能够等待所有的内容在渲染前，
  // 就已经准备就绪。
  return new Promise((resolve, reject) => {
    const { app, router } = createApp()
    // 设置服务器端 router 的位置
    router.push(context.url)
    // 等到 router 将可能的异步组件和钩子函数解析完
    router.onReady(() => {
      const matchedComponents = router.getMatchedComponents()
      // 匹配不到的路由，执行 reject 函数，并返回 404
      if (!matchedComponents.length) {
        return reject({ code: 404 })
      }
      // Promise 应该 resolve 应用程序实例，以便它可以渲染
      resolve(app)
    }, reject)
  })
}
```

假设服务器 bundle 已经完成构建（请再次忽略现在的构建设置），服务器用法看起来如下：

```
// server.js
const createApp = require('/path/to/built-server-bundle.js')
server.get('*', (req, res) => {
  const context = { url: req.url }
  createApp(context).then(app => {
    renderer.renderToString(app, (err, html) => {
      if (err) {
        if (err.code === 404) {
          res.status(404).end('Page not found')
```

```
      } else {
        res.status(500).end('Internal Server Error')
      }
    } else {
      res.end(html)
    }
  })
})
})
```

5.2 代码分割

应用程序的代码分割或惰性加载，有助于减少浏览器在初始渲染中下载的资源体积，可以极大地改善大体积 bundle 的可交互时间 (TTI - time-to-interactive)。这里的关键在于，对初始首屏而言，"只加载所需"。

Vue 提供异步组件作为第一类的概念，将其与 [webpack 2 所支持的使用动态导入作为代码分割点](#)相结合，你需要做的是：

```
// 这里进行修改……
import Foo from './Foo.vue'
// 改为这样：
const Foo = () => import('./Foo.vue')
```

在 Vue 2.5 以下的版本中，服务端渲染时异步组件只能用在路由组件上。然而在 2.5+ 的版本中，得益于核心算法的升级，异步组件现在可以在应用中的任何地方使用。

需要注意的是，你任然需要在挂载 app 之前调用 `router.onReady`，因为路由器必须要提前解析路由配置中的异步组件，才能正确地调用组件中可能存在的路由钩子。这一步我们已经在我们的服务器入口 (server entry) 中实现过了，现在我们只需要更新客户端入口 (client entry)：

```
// entry-client.js
import { createApp } from './app'
const { app, router } = createApp()
router.onReady(() => {
```

```
  app.$mount('#app')
})
```

异步路由组件的路由配置示例：

```
// router.js
import Vue from 'vue'
import Router from 'vue-router'
Vue.use(Router)
export function createRouter () {
  return new Router({
    mode: 'history',
    routes: [
      { path: '/', component: () => import('./components/Home.vue') },
      { path: '/item/:id', component: () => import('./components/Item.vue') }
    ]
  })
}
```

六、数据预取和状态

6.1 数据预取存储容器(Data Store)

在服务器端渲染(SSR)期间，我们本质上是在渲染我们应用程序的"快照"，所以如果应用程序依赖于一些异步数据，**那么在开始渲染过程之前，需要先预取和解析好这些数据**。

另一个需要关注的问题是在客户端，在挂载(mount)到客户端应用程序之前，需要获取到与服务器端应用程序完全相同的数据 - 否则，客户端应用程序会因为使用与服务器端应用程序不同的状态，然后导致混合失败。

为了解决这个问题，获取的数据需要位于视图组件之外，即放置在专门的数据预取存储容器(data store)或"状态容器(state container)）"中。首先，在服务器端，我们可以在渲染之前预取数据，并将数据填充到 store 中。此外，我们将在 HTML 中序列化(serialize)和内联预置(inline)状态。这样，在挂载(mount)到客户端应用程序之前，可以直接从 store 获取到内联预置(inline)状态。

为此，我们将使用官方状态管理库 **Vuex**。我们先创建一个 `store.js` 文件，里面会模拟一些根据 id 获取 item 的逻辑：

```
// store.js
import Vue from 'vue'
import Vuex from 'vuex'
Vue.use(Vuex)
// 假定我们有一个可以返回 Promise 的
// 通用 API（请忽略此 API 具体实现细节）
import { fetchItem } from './api'
export function createStore () {
  return new Vuex.Store({
    state: {
      items: {}
    },
    actions: {
      fetchItem ({ commit }, id) {
        // `store.dispatch()` 会返回 Promise，
```

```
      // 以便我们能够知道数据在何时更新
      return fetchItem(id).then(item => {
        commit('setItem', { id, item })
      })
    }
  },
  mutations: {
    setItem (state, { id, item }) {
      Vue.set(state.items, id, item)
    }
  }
})
}
```

然后修改 `app.js`:

```
// app.js
import Vue from 'vue'
import App from './App.vue'
import { createRouter } from './router'
import { createStore } from './store'
import { sync } from 'vuex-router-sync'
export function createApp () {
  // 创建 router 和 store 实例
  const router = createRouter()
  const store = createStore()
  // 同步路由状态(route state)到 store
  sync(store, router)
  // 创建应用程序实例，将 router 和 store 注入
  const app = new Vue({
    router,
    store,
    render: h => h(App)
  })
  // 暴露 app, router 和 store。
  return { app, router, store }
}
```

6.2 带有逻辑配置的组件(Logic Collocation with Components)

那么，我们在哪里放置「dispatch 数据预取 action」的代码？

我们需要通过访问路由，来决定获取哪部分数据 - 这也决定了哪些组件需要渲染。事实上，给定路由所需的数据，也是在该路由上渲染组件时所需的数据。所以在路由组件中放置数据预取逻辑，是很自然的事情。

我们将在路由组件上暴露出一个自定义静态函数 `asyncData`。注意，由于此函数会在组件实例化之前调用，所以它无法访问 `this`。需要将 store 和路由信息作为参数传递进去：

```
<!-- Item.vue -->
<template>
  <div>{{ item.title }}</div>
</template>
<script>
export default {
  asyncData ({ store, route }) {
    // 触发 action 后，会返回 Promise
    return store.dispatch('fetchItem', route.params.id)
  },
  computed: {
    // 从 store 的 state 对象中的获取 item。
    item () {
      return this.$store.state.items[this.$route.params.id]
    }
  }
}
</script>
```

6.3 服务器端数据预取(Server Data Fetching)

在 `entry-server.js` 中，我们可以通过路由获得
与 `router.getMatchedComponents()` 相匹配的组件，如果组件暴露出 `asyncData`，我们就调用这个方法。然后我们需要将解析完成的状态，附加到渲染上下文(render context)中。

```
// entry-server.js
import { createApp } from './app'
export default context => {
  return new Promise((resolve, reject) => {
    const { app, router, store } = createApp()
    router.push(context.url)
    router.onReady(() => {
      const matchedComponents = router.getMatchedComponents()
      if (!matchedComponents.length) {
        return reject({ code: 404 })
      }
      // 对所有匹配的路由组件调用 `asyncData()`
      Promise.all(matchedComponents.map(Component => {
        if (Component.asyncData) {
          return Component.asyncData({
            store,
            route: router.currentRoute
          })
        }
      })).then(() => {
        // 在所有预取钩子(preFetch hook) resolve 后，
        // 我们的 store 现在已经填充入渲染应用程序所需的状态。
        // 当我们将状态附加到上下文，
        // 并且 `template` 选项用于 renderer 时，
        // 状态将自动序列化为 `window.  INITIAL STATE  `，并注入 HTML。
        context.state = store.state
        resolve(app)
      }).catch(reject)
    }, reject)
  })
}
```

当使用 `template` 时，`context.state` 将作为 `window.__INITIAL_STATE__` 状态，自动嵌入到最终的 HTML 中。而在客户端，在挂载到应用程序之前，store 就应该获取到状态：

```
// entry-client.js
const { app, router, store } = createApp()
if (window.  INITIAL STATE  ) {
  store.replaceState(window.  INITIAL STATE  )
}
```

6.4 客户端数据预取(Client Data Fetching)

在客户端，处理数据预取有两种不同方式：

1. **在路由导航之前解析数据：**

使用此策略，应用程序会等待视图所需数据全部解析之后，再传入数据并处理当前视图。好处在于，可以直接在数据准备就绪时，传入视图渲染完整内容，但是如果数据预取需要很长时间，用户在当前视图会感受到"明显卡顿"。因此，如果使用此策略，建议提供一个数据加载指示器(data loading indicator)。

我们可以通过检查匹配的组件，并在全局路由钩子函数中执行 `asyncData` 函数，来在客户端实现此策略。注意，在初始路由准备就绪之后，我们应该注册此钩子，这样我们就不必再次获取服务器提取的数据。

```
// entry-client.js
// ...忽略无关代码
router.onReady(() => {
  // 添加路由钩子函数，用于处理 asyncData.
  // 在初始路由 resolve 后执行，
  // 以便我们不会二次预取(double-fetch)已有的数据。
  // 使用 `router.beforeResolve()`，以便确保所有异步组件都 resolve。
  router.beforeResolve((to, from, next) => {
    const matched = router.getMatchedComponents(to)
    const prevMatched = router.getMatchedComponents(from)
    // 我们只关心之前没有渲染的组件
    // 所以我们对比它们，找出两个匹配列表的差异组件
    let diffed = false
    const activated = matched.filter((c, i) => {
      return diffed || (diffed = (prevMatched[i] !== c))
    })
```

```
    if (!activated.length) {
      return next()
    }
    // 这里如果有加载指示器(loading indicator)，就触发
    Promise.all(activated.map(c => {
      if (c.asyncData) {
        return c.asyncData({ store, route: to })
      }
    })).then(() => {
      // 停止加载指示器(loading indicator)
      next()
    }).catch(next)
  })
  app.$mount('#app')
})
```

1. **匹配要渲染的视图后，再获取数据：**

此策略将客户端数据预取逻辑，放在视图组件的 `beforeMount` 函数中。当路由导航被触发时，可以立即切换视图，因此应用程序具有更快的响应速度。然而，传入视图在渲染时不会有完整的可用数据。因此，对于使用此策略的每个视图组件，都需要具有条件加载状态。

这可以通过纯客户端(client-only)的全局 mixin 来实现：

```
Vue.mixin({
  beforeMount () {
    const { asyncData } = this.$options
    if (asyncData) {
      // 将获取数据操作分配给 promise
      // 以便在组件中，我们可以在数据准备就绪后
      // 通过运行 `this.dataPromise.then(...)` 来执行其他任务
      this.dataPromise = asyncData({
        store: this.$store,
        route: this.$route
      })
    }
  }
})
```

这两种策略是根本上不同的用户体验决策，应该根据你创建的应用程序的实际使用场景进行挑选。但是无论你选择哪种策略，当路由组件重用（同一路由，但是 params 或 query 已更改，例如，从 `user/1` 到 `user/2`）时，也应该调用 `asyncData` 函数。我们也可以通过纯客户端(client-only)的全局 mixin 来处理这个问题：

```
Vue.mixin({
  beforeRouteUpdate (to, from, next) {
    const { asyncData } = this.$options
    if (asyncData) {
      asyncData({
        store: this.$store,
        route: to
      }).then(next).catch(next)
    } else {
      next()
    }
  }
})
```

6.5Store 代码拆分(Store Code Splitting)

在大型应用程序中，我们的 Vuex store 可能会分为多个模块。当然，也可以将这些模块代码，分割到相应的路由组件 chunk 中。假设我们有以下 store 模块：

```
// store/modules/foo.js
export default {
  namespaced: true,
  // 重要信息：state 必须是一个函数，
  // 因此可以创建多个实例化该模块
  state: () => ({
    count: 0
  }),
  actions: {
    inc: ({ commit }) => commit('inc')
  },
  mutations: {
    inc: state => state.count++
```

```
  }
}
```

我们可以在路由组件的 `asyncData` 钩子函数中，使用 `store.registerModule` 惰性注册(lazy-register)这个模块：

```
// 在路由组件内
<template>
  <div>{{ fooCount }}</div>
</template>
<script>
// 在这里导入模块，而不是在 `store/index.js` 中
import fooStoreModule from '../store/modules/foo'
export default {
  asyncData ({ store }) {
    store.registerModule('foo', fooStoreModule)
    return store.dispatch('foo/inc')
  },
  // 重要信息：当多次访问路由时，
  // 避免在客户端重复注册模块。
  destroyed () {
    this.$store.unregisterModule('foo')
  },
  computed: {
    fooCount () {
      return this.$store.state.foo.count
    }
  }
}
</script>
```

由于模块现在是路由组件的依赖，所以它将被 webpack 移动到路由组件的异步 chunk 中。

哦？看起来要写很多代码！这是因为，通用数据预取可能是服务器渲染应用程序中最复杂的问题，我们正在为下一步开发做前期准备。一旦设定好模板示例，创建单独组件实际上会变得相当轻松。

七、客户端激活 (Client-side Hydration)

所谓客户端激活，指的是 Vue 在浏览器端接管由服务端发送的静态 HTML，使其变为由 Vue 管理的动态 DOM 的过程。

在 `entry-client.js` 中，我们用下面这行挂载 (mount) 应用程序：

```
// 这里假定 App.vue template 根元素的 `id="app"`
app.$mount('#app')
```

由于服务器已经渲染好了 HTML，我们显然无需将其丢弃再重新创建所有的 DOM 元素。相反，我们需要"激活"这些静态的 HTML，然后使他们成为动态的（能够响应后续的数据变化）。

如果你检查服务器渲染的输出结果，你会注意到应用程序的根元素有一个特殊的属性：

```
<div id="app" data-server-rendered="true">
```

`data-server-rendered` 特殊属性，让客户端 Vue 知道这部分 HTML 是由 Vue 在服务端渲染的，并且应该以激活模式进行挂载。

在开发模式下，Vue 将推断客户端生成的虚拟 DOM 树 (virtual DOM tree)，是否与从服务器渲染的 DOM 结构 (DOM structure)匹配。如果无法匹配，它将退出混合模式，丢弃现有的 DOM 并从头开始渲染。**在生产模式下，此检测会被跳过，以避免性能损耗。**

一些需要注意的坑

使用「SSR + 客户端混合」时，需要了解的一件事是，浏览器可能会更改的一些特殊的 HTML 结构。例如，当你在 Vue 模板中写入：

```
<table>
  <tr><td>hi</td></tr>
</table>
```

浏览器会在 `<table>` 内部自动注入 `<tbody>`，然而，由于 Vue 生成的虚拟 DOM (virtual DOM) 不包含 `<tbody>`，所以会导致无法匹配。为能够正确匹配，请确保在模板中写入有效的 HTML。

八、Bundle Renderer 指引

8.1 使用基本 SSR 的问题

到目前为止，我们假设打包的服务器端代码，将由服务器通过 `require` 直接使用：

```
const createApp = require('/path/to/built-server-bundle.js')
```

这是理所应当的，然而在每次编辑过应用程序源代码之后，都必须停止并重启服务。这在开发过程中会影响开发效率。此外，Node.js 本身不支持 source map。

8.2 传入 BundleRenderer

`vue-server-renderer` 提供一个名为 `createBundleRenderer` 的 API，用于处理此问题，通过使用 webpack 的自定义插件，server bundle 将生成为可传递到 bundle renderer 的特殊 JSON 文件。所创建的 bundle renderer，用法和普通 renderer 相同，但是 bundle renderer 提供以下优点：

- 内置的 source map 支持（在 webpack 配置中使用 `devtool: 'source-map'`）
- 在开发环境甚至部署过程中热重载（通过读取更新后的 bundle，然后重新创建 renderer 实例）
- 关键 CSS(critical CSS) 注入（在使用 `*.vue` 文件时）：自动内联在渲染过程中用到的组件所需的 CSS。更多细节请查看 **CSS** 章节。
- 使用 **clientManifest** 进行资源注入：自动推断出最佳的预加载(preload)和预取(prefetch)指令，以及初始渲染所需的代码分割 chunk。

在下一章节中，我们将讨论如何配置 webpack，以生成 bundle renderer 所需的构建工件(build artifact)，但现在假设我们已经有了这些需要的构建工件，以下就是创建和使用 bundle renderer 的方法：

```
const { createBundleRenderer } = require('vue-server-renderer')
const renderer = createBundleRenderer(serverBundle, {
  runInNewContext: false, // 推荐
```

```
  template, // （可选）页面模板
  clientManifest // （可选）客户端构建 manifest
})
// 在服务器处理函数中……
server.get('*', (req, res) => {
  const context = { url: req.url }
  // 这里无需传入一个应用程序，因为在执行 bundle 时已经自动创建过。
  // 现在我们的服务器与应用程序已经解耦！
  renderer.renderToString(context, (err, html) => {
    // 处理异常……
    res.end(html)
  })
})
```

bundle renderer 在调用 `renderToString` 时，它将自动执行「由 bundle 创建的应用程序实例」所导出的函数（传入上下文作为参数），然后渲染它。

注意，推荐将 `runInNewContext` 选项设置为 `false` 或 `'once'`。更多细节请查看 **API 参考**。

九、构建配置

我们假设你已经知道，如何为纯客户端(client-only)项目配置 webpack。服务器端渲染(SSR)项目的配置大体上与纯客户端项目类似，但是我们建议将配置分为三个文件：*base*, *client* 和 *server*。基本配置(base config)包含在两个环境共享的配置，例如，输出路径(output path)，别名(alias)和 loader。服务器配置(server config)和客户端配置(client config)，可以通过使用 **webpack-merge** 来简单地扩展基本配置。

9.1 服务器配置(Server Config)

服务器配置，是用于生成传递给 `createBundleRenderer` 的 server bundle。它应该是这样的：

```
const merge = require('webpack-merge')
const nodeExternals = require('webpack-node-externals')
const baseConfig = require('./webpack.base.config.js')
const VueSSRServerPlugin = require('vue-server-renderer/server-plugin')
module.exports = merge(baseConfig, {
  // 将 entry 指向应用程序的 server entry 文件
  entry: '/path/to/entry-server.js',
  // 这允许 webpack 以 Node 适用方式(Node-appropriate fashion)处理动态导入(dynamic
import),
  // 并且还会在编译 Vue 组件时,
  // 告知 `vue-loader` 输送面向服务器代码(server-oriented code)。
  target: 'node',
  // 对 bundle renderer 提供 source map 支持
  devtool: 'source-map',
  // 此处告知 server bundle 使用 Node 风格导出模块(Node-style exports)
  output: {
    libraryTarget: 'commonjs2'
  },
  // https://webpack.js.org/configuration/externals/#function
  // https://github.com/liady/webpack-node-externals
  // 外置化应用程序依赖模块。可以使服务器构建速度更快,
  // 并生成较小的 bundle 文件。
  externals: nodeExternals({
    // 不要外置化 webpack 需要处理的依赖模块。
```

```
    // 你可以在这里添加更多的文件类型。例如，未处理 *.vue 原始文件，
    // 你还应该将修改 `global`（例如 polyfill）的依赖模块列入白名单
    whitelist: /\.css$/
  }),
  // 这是将服务器的整个输出
  // 构建为单个 JSON 文件的插件。
  // 默认文件名为 `vue-ssr-server-bundle.json`
  plugins: [
    new VueSSRServerPlugin()
  ]
})
```

在生成 `vue-ssr-server-bundle.json` 之后，只需将文件路径传递给 `createBundleRenderer`：

```
const { createBundleRenderer } = require('vue-server-renderer')
const renderer = createBundleRenderer('/path/to/vue-ssr-server-bundle.json', {
  // ……renderer 的其他选项
})
```

又或者，你还可以将 bundle 作为对象传递给 `createBundleRenderer`。这对开发过程中的热重新是很有用的 - 具体请查看 HackerNews demo 的参考设置。

扩展说明(Externals Caveats)

请注意，在 `externals` 选项中，我们将 CSS 文件列入白名单。这是因为从依赖模块导入的 CSS 还应该由 webpack 处理。如果你导入依赖于 webpack 的任何其他类型的文件（例如 `*.vue`, `*.sass`），那么你也应该将它们添加到白名单中。

如果你使用 `runInNewContext: 'once'` 或 `runInNewContext: true`，那么你还应该将修改 `global` 的 polyfill 列入白名单，例如 `babel-polyfill`。这是因为当使用新的上下文模式时，**server bundle 中的代码具有自己的 `global` 对象。**由于在使用 Node 7.6+ 时，在服务器并不真正需要它，所以实际上只需在客户端 entry 导入它。

9.2 客户端配置(Client Config)

客户端配置(client config)和基本配置(base config)大体上相同。显然你需要把 `entry` 指向你的客户端入口文件。除此之外，如果你使用 `CommonsChunkPlugin`，请确保仅在客户端配置(client config)中使用，因为服务器包需要单独的入口 chunk。

生成 `clientManifest`

需要版本 **2.3.0+**

除了 server bundle 之外，我们还可以生成客户端构建清单(client build manifest)。使用客户端清单(client manifest)和服务器 bundle(server bundle)，renderer 现在具有了服务器*和*客户端的构建信息，因此它可以自动推断和注入**资源预加载 / 数据预取指令(preload / prefetch directive)**，以及 css 链接 / script 标签到所渲染的 HTML。

好处是双重的：

1. 在生成的文件名中有哈希时，可以取代 `html-webpack-plugin` 来注入正确的资源 URL。
2. 在通过 webpack 的按需代码分割特性渲染 bundle 时，我们可以确保对 chunk 进行最优化的资源预加载/数据预取，并且还可以将所需的异步 chunk 智能地注入为 `<script>` 标签，以避免客户端的瀑布式请求(waterfall request)，以及改善可交互时间(TTI - time-to-interactive)。

要使用客户端清单(client manifest)，客户端配置(client config)将如下所示：

```
const webpack = require('webpack')
const merge = require('webpack-merge')
const baseConfig = require('./webpack.base.config.js')
const VueSSRClientPlugin = require('vue-server-renderer/client-plugin')
module.exports = merge(baseConfig, {
  entry: '/path/to/entry-client.js',
  plugins: [
    // 重要信息：这将 webpack 运行时分离到一个引导 chunk 中，
    // 以便可以在之后正确注入异步 chunk。
    // 这也为你的 应用程序/vendor 代码提供了更好的缓存。
    new webpack.optimize.CommonsChunkPlugin({
      name: "manifest",
      minChunks: Infinity
    }),
```

```
    // 此插件在输出目录中
    // 生成 `vue-ssr-client-manifest.json`。
    new VueSSRClientPlugin()
  ]
})
```

然后，你就可以使用生成的客户端清单(client manifest)以及页面模板：

```
const { createBundleRenderer } = require('vue-server-renderer')
const template = require('fs').readFileSync('/path/to/template.html', 'utf-8')
const serverBundle = require('/path/to/vue-ssr-server-bundle.json')
const clientManifest = require('/path/to/vue-ssr-client-manifest.json')
const renderer = createBundleRenderer(serverBundle, {
  template,
  clientManifest
})
```

通过以上设置，使用代码分割特性构建后的服务器渲染的 HTML 代码，将看起来如下（所有都是自动注入）：

```
<html>
  <head>
    <!-- 用于当前渲染的 chunk 会被资源预加载(preload) -->
    <link rel="preload" href="/manifest.js" as="script">
    <link rel="preload" href="/main.js" as="script">
    <link rel="preload" href="/0.js" as="script">
    <!-- 未用到的异步 chunk 会被数据预取(preload)（次要优先级） -->
    <link rel="prefetch" href="/1.js" as="script">
  </head>
  <body>
    <!-- 应用程序内容 -->
    <div data-server-rendered="true"><div>async</div></div>
    <!-- manifest chunk 优先 -->
    <script src="/manifest.js"></script>
    <!-- 在主 chunk 之前注入异步 chunk -->
    <script src="/0.js"></script>
    <script src="/main.js"></script>
  </body>
</html>`
```

手动资源注入(Manual Asset Injection)

默认情况下，当提供 `template` 渲染选项时，资源注入是自动执行的。但是有时候，你可能需要对资源注入的模板进行更细粒度(finer-grained)的控制，或者你根本不使用模板。在这种情况下，你可以在创建 renderer 并手动执行资源注入时，传入 `inject: false`。

在 `renderToString` 回调函数中，你传入的 `context` 对象会暴露以下方法：

- `context.renderStyles()`

  这将返回内联 `<style>` 标签包含所有关键 CSS(critical CSS) ，其中关键 CSS 是在要用到的 `*.vue` 组件的渲染过程中收集的。有关更多详细信息，请查看 **CSS 管理**。

  如果提供了 `clientManifest`，返回的字符串中，也将包含着 `<link rel="stylesheet">` 标签内由 webpack 输出(webpack-emitted)的 CSS 文件（例如，使用 `extract-text-webpack-plugin` 提取的 CSS，或使用 `file-loader` 导入的 CSS）

- `context.renderState(options?: Object)`

  此方法序列化 `context.state` 并返回一个内联的 script，其中状态被嵌入在 `window.__INITIAL_STATE__` 中。

  上下文状态键(context state key)和 window 状态键(window state key)，都可以通过传递选项对象进行自定义：

```
context.renderState({
  contextKey: 'myCustomState',
  windowKey: '  MY STATE  '
})
// -> <script>window.  MY STATE  ={...}</script>
```

- `context.renderScripts()`
  - 需要 `clientManifest`

  此方法返回引导客户端应用程序所需的 `<script>` 标签。当在应用程序代码中使用异步代码分割(async code-splitting)时，此方法将智能地正确的推断需要引入的那些异步 chunk。

- `context.renderResourceHints()`
  - 需要 `clientManifest`

此方法返回当前要渲染的页面，所需的 `<link rel="preload/prefetch">` 资源提示(resource hint)。默认情况下会：

- 预加载页面所需的 JavaScript 和 CSS 文件
- 预取异步 JavaScript chunk，之后可能会用于渲染

使用 **`shouldPreload`** 选项可以进一步自定义要预加载的文件。

- `context.getPreloadFiles()`
  - 需要 `clientManifest`

此方法不返回字符串 - 相反，它返回一个数组，此数组是由要预加载的资源文件对象所组成。这可以用在以编程方式(programmatically)执行 HTTP/2 服务器推送(HTTP/2 server push)。

由于传递给 `createBundleRenderer` 的 `template` 将会使用 `context` 对象进行插值，你可以（通过传入 `inject: false`）在模板中使用这些方法：

```
<html>
  <head>
    <!-- 使用三花括号(triple-mustache)进行 HTML 不转义插值(non-HTML-escaped interpolation) -->
    {{{ renderResourceHints() }}}
    {{{ renderStyles() }}}
  </head>
  <body>
    <!--vue-ssr-outlet-->
    {{{ renderState() }}}
    {{{ renderScripts() }}}
  </body>
</html>
```

如果你根本没有使用 `template`，你可以自己拼接字符串。

十、CSS 管理

管理 CSS 的推荐方法是简单地使用 `*.vue` 单个文件组件内的 `<style>`，它提供：

- 与 HTML 并列同级，组件作用域 CSS
- 能够使用预处理器(pre-processor)或 PostCSS

- 开发过程中热重载(hot-reload)

  更重要的是，`vue-style-loader`（`vue-loader` 内部使用的 loader），具备一些服务器端渲染的特殊功能：

- 客户端和服务器端的通用编程体验。

- 在使用 `bundleRenderer` 时，自动注入关键 CSS(critical CSS)。
  如果在服务器端渲染期间使用，可以在 HTML 中收集和内联（使用 `template` 选项时自动处理）组件的 CSS。在客户端，当第一次使用该组件时，
  `vue-style-loader` 会检查这个组件是否已经具有服务器内联(server-inlined)的 CSS - 如果没有，CSS 将通过 `<style>` 标签动态注入。

- 通用 CSS 提取。

  此设置支持使用 **`extract-text-webpack-plugin`** 将主 chunk(main chunk) 中的 CSS 提取到单独的 CSS 文件中（使用 `template` 自动注入），这样可以将文件分开缓存。建议用于存在很多公用 CSS 时。
  内部异步组件中的 CSS 将内联为 JavaScript 字符串，并
  由 `vue-style-loader` 处理。

10.1 启用 CSS 提取

要从 `*.vue` 文件中提取 CSS，可以使用 `vue-loader` 的 `extractCSS` 选项（需要 `vue-loader` 12.0.0+）

```
// webpack.config.js
const ExtractTextPlugin = require('extract-text-webpack-plugin')
// CSS 提取应该只用于生产环境
// 这样我们在开发过程中仍然可以热重载
const isProduction = process.env.NODE_ENV === 'production'
module.exports = {
  // ...
  module: {
    rules: [
      {
        test: /\.vue$/,
        loader: 'vue-loader',
```

```
      options: {
        // enable CSS extraction
        extractCSS: isProduction
      }
    },
    // ...
  ]
},
plugins: isProduction
  // make sure to add the plugin!
  ? [new ExtractTextPlugin({ filename: 'common.[chunkhash].css' })]
  : []
}
```

请注意，上述配置仅适用于 `*.vue` 文件中的样式，然而你也可以使用 `<style src="./foo.css">` 将外部 CSS 导入 Vue 组件。

如果你想从 JavaScript 中导入 CSS，例如，`import 'foo.css'`，你需要配置合适的 loader：

```
module.exports = {
  // ...
  module: {
    rules: [
      {
        test: /\.css$/,
        // 重要：使用 vue-style-loader 替代 style-loader
        use: isProduction
          ? ExtractTextPlugin.extract({
              use: 'css-loader',
              fallback: 'vue-style-loader'
            })
          : ['vue-style-loader', 'css-loader']
      }
    ]
  },
  // ...
}
```

10.2 从依赖模块导入样式

从 NPM 依赖模块导入 CSS 时需要注意的几点：

1. 在服务器端构建过程中，不应该外置化提取。

2. 如果使用 CSS 提取 + 使用 `CommonsChunkPlugin` 插件提取 vendor，在 `extract-text-webpack-plugin` 提取 CSS 到 vendor chunk 时将遇到问题。为了应对这个问题，请避免在 vendor chunk 中包含 CSS 文件。客户端 webpack 配置示例如下：

```
module.exports = {
  // ...
  plugins: [
    // 将依赖模块提取到 vendor chunk 以获得更好的缓存，是很常见的做法。
    new webpack.optimize.CommonsChunkPlugin({
      name: 'vendor',
      minChunks: function (module) {
        // 一个模块被提取到 vendor chunk 时……
        return (
          // 如果它在 node modules 中
          /node modules/.test(module.context) &&
          // 如果 request 是一个 CSS 文件，则无需外置化提取
          !/\.css$/.test(module.request)
        )
      }
    }),
    // 提取 webpack 运行时和 manifest
    new webpack.optimize.CommonsChunkPlugin({
      name: 'manifest'
    }),
    // ...
  ]
}
```

十一、Head 管理

类似于资源注入，Head 管理遵循相同的理念：我们可以在组件的生命周期中，将数据动态地追加到渲染上下文(render context)，然后在模板中的占位符替换为这些数据。

在 2.3.2+ 的版本，你可以通过 `this.$ssrContext` 来直接访问组件中的服务器端渲染上下文(SSR context)。在旧版本中，你必须通过将其传递给 `createApp()` 并将其暴露于根实例的 `$options` 上，才能手动注入服务器端渲染上下文(SSR context) - 然后子组件可以通过 `this.$root.$options.ssrContext` 来访问它。

我们可以编写一个简单的 mixin 来完成标题管理：

```
// title-mixin.js
function getTitle (vm) {
  // 组件可以提供一个 `title` 选项
  // 此选项可以是一个字符串或函数
  const { title } = vm.$options
  if (title) {
    return typeof title === 'function'
      ? title.call(vm)
      : title
  }
}
const serverTitleMixin = {
  created () {
    const title = getTitle(this)
    if (title) {
      this.$ssrContext.title = title
    }
  }
}
const clientTitleMixin = {
  mounted () {
    const title = getTitle(this)
    if (title) {
      document.title = title
    }
  }
```

```
}
// 可以通过 `webpack.DefinePlugin` 注入 `VUE_ENV`
export default process.env.VUE_ENV === 'server'
  ? serverTitleMixin
  : clientTitleMixin
```

现在，路由组件可以利用以上 mixin，来控制文档标题(document title)：

```
// Item.vue
export default {
  mixins: [titleMixin],
  title () {
    return this.item.title
  }
  asyncData ({ store, route }) {
    return store.dispatch('fetchItem', route.params.id)
  },
  computed: {
    item () {
      return this.$store.state.items[this.$route.params.id]
    }
  }
}
```

然后 `template` 的内容将会传递给 bundle renderer：

```
<html>
  <head>
    <title>{{ title }}</title>
  </head>
  <body>
    ...
  </body>
</html>
```

注意：

- 使用双花括号(double-mustache)进行 HTML 转义插值(HTML-escaped interpolation)，以避免 XSS 攻击。

- 你应该在创建 `context` 对象时提供一个默认标题，以防在渲染过程中组件没有设置标题。

使用相同的策略，你可以轻松地将此 mixin 扩展为通用的头部管理工具(generic head management utility)。

十二、缓存

虽然 Vue 的服务器端渲染(SSR)相当快速，但是由于创建组件实例和虚拟 DOM 节点的开销，无法与纯基于字符串拼接(pure string-based)的模板的性能相当。在 SSR 性能至关重要的情况下，明智地利用缓存策略，可以极大改善响应时间并减少服务器负载。

12.1 页面级别缓存(Page-level Caching)

在大多数情况下，服务器渲染的应用程序依赖于外部数据，因此本质上页面内容是动态的，不能持续长时间缓存。然而，如果内容不是用户特定(user-specific)（即对于相同的 URL，总是为所有用户渲染相同的内容），我们可以利用名为 micro-caching 的缓存策略，来大幅度提高应用程序处理高流量的能力。

这通常在 Nginx 层完成，但是我们也可以在 Node.js 中实现它：

```
const microCache = LRU({
  max: 100,
  maxAge: 1000 // 重要提示：条目在 1 秒后过期。
})
const isCacheable = req => {
  // 实现逻辑为，检查请求是否是用户特定(user-specific)。
  // 只有非用户特定(non-user-specific)页面才会缓存
}
server.get('*', (req, res) => {
  const cacheable = isCacheable(req)
  if (cacheable) {
    const hit = microCache.get(req.url)
    if (hit) {
      return res.end(hit)
    }
  }
  renderer.renderToString((err, html) => {
    res.end(html)
    if (cacheable) {
      microCache.set(req.url, html)
```

```
    }
  })
})
```

由于内容缓存只有一秒钟，用户将无法查看过期的内容。然而，这意味着，对于每个要缓存的页面，服务器最多只能每秒执行一次完整渲染。

12.2 组件级别缓存(Component-level Caching)

`vue-server-renderer` 内置支持组件级别缓存(component-level caching)。要启用组件级别缓存，你需要在创建 renderer 时提供具体缓存实现方式(cache implementation)。典型做法是传入 lru-cache：

```
const LRU = require('lru-cache')
const renderer = createRenderer({
  cache: LRU({
    max: 10000,
    maxAge: ...
  })
})
```

然后，你可以通过实现 `serverCacheKey` 函数来缓存组件。

```
export default {
  name: 'item', // 必填选项
  props: ['item'],
  serverCacheKey: props => props.item.id,
  render (h) {
    return h('div', this.item.id)
  }
}
```

请注意，可缓存组件**还必须定义一个唯一的 `name` 选项**。通过使用唯一的名称，每个缓存键(cache key)对应一个组件：你无需担心两个组件返回同一个 key。`serverCacheKey` 返回的 key 应该包含足够的信息，来表示渲染结果的具体情况。如果渲染结果仅由 `props.item.id` 决定，则上述是一个很好的实现。但是，如果具有相同 id 的 item 可能会随时间而变化，或者如果渲染结果依赖于其他 prop，则需要修改 `getCacheKey` 的实现，以考虑其他变量。

返回常量将导致组件始终被缓存，这对纯静态组件是有好处的。

何时使用组件缓存

如果 renderer 在组件渲染过程中进行缓存命中，那么它将直接重新使用整个子树的缓存结果。这意味着在以下情况，你不应该缓存组件：

- 它具有可能依赖于全局状态的子组件。
- 它具有对渲染上下文产生副作用(side effect)的子组件。

因此，应该小心使用组件缓存来解决性能瓶颈。在大多数情况下，你不应该也不需要缓存单一实例组件。适用于缓存的最常见类型的组件，是在大的 `v-for` 列表中重复出现的组件。由于这些组件通常由数据库集合(database collection)中的对象驱动，它们可以使用简单的缓存策略：使用其唯一 id，再加上最后更新的时间戳，来生成其缓存键(cache key)：

```
serverCacheKey: props => props.item.id + '::' + props.item.last updated
```

十三、Streaming

对于 `vue-server-renderer` 的基本 renderer 和 bundle renderer 都提供开箱即用的流式渲染功能。所有你需要做的就是，用 `renderToStream` 替代 `renderToString`:

```
const stream = renderer.renderToStream(context)
```

返回的值是 Node.js stream:

```
let html = ''
stream.on('data', data => {
  html += data.toString()
})
stream.on('end', () => {
  console.log(html) // 渲染完成
})
stream.on('error', err => {
  // handle error...
})
```

流式传输说明(Streaming Caveats)

在流式渲染模式下，当 renderer 遍历虚拟 DOM 树(virtual DOM tree)时，会尽快发送数据。这意味着我们可以尽快获得"第一个 chunk"，并开始更快地将其发送给客户端。

然而，当第一个数据 chunk 被发出时，子组件甚至可能不被实例化，它们的生命周期钩子也不会被调用。这意味着，如果子组件需要在其生命周期钩子函数中，将数据附加到渲染上下文(render context)，当流(stream)启动时，这些数据将不可用。这是因为，大量上下文信息(context information)（如头信息(head information)或内联关键 CSS(inline critical CSS)）需要在应用程序标记(markup)之前出现，我们基本上必须等待流(stream)完成后，才能开始使用这些上下文数据。

因此，如果你依赖由组件生命周期钩子函数填充的上下文数据，则**不建议**使用流式传输模式。

十四、API 参考

14.1createRenderer([options])

使用（可选的）选项创建一个 `Renderer` 实例。

```
const { createRenderer } = require('vue-server-renderer')
const renderer = createRenderer({ ... })
```

14.2createBundleRenderer(bundle[, options])

使用 server bundle 和（可选的）选项创建一个 `BundleRenderer` 实例。

```
const { createBundleRenderer } = require('vue-server-renderer')
const renderer = createBundleRenderer(serverBundle, { ... })
```

`serverBundle` 参数可以是以下之一：

- 绝对路径，指向一个已经构建好的 bundle 文件（`.js` 或 `.json`）。必须以 `/` 开头才会被识别为文件路径。
- 由 webpack + `vue-server-renderer/server-plugin` 生成的 bundle 对象。
- JavaScript 代码字符串（不推荐）。

更多细节请查看 Server Bundle 指引 和 构建配置。

14.3Class: Renderer

- **renderer.renderToString(vm[, context], callback)**

  将 Vue 实例渲染为字符串。上下文对象 (context object) 可选。回调函数是典型的 Node.js 风格回调，其中第一个参数是可能抛出的错误，第二个参数是渲染完毕的字符串。

- **renderer.renderToStream(vm[, context])**

  将 Vue 实例渲染为一个 Node.js 流 (stream)。上下文对象 (context object) 可选。更多细节请查看流式渲染。

14.4Class: BundleRenderer

- **bundleRenderer.renderToString([context,]callback)**

  将 bundle 渲染为字符串。上下文对象 (context object) 可选。回调是一个典型的 Node.js 风格回调，其中第一个参数是可能抛出的错误，第二个参数是渲染完毕的字符串。

- **`bundleRenderer.renderToStream([context])`**

  将 bundle 渲染为一个 Node.js 流 (stream). 上下文对象 (context object) 可选。更多细节请查看**流式渲染**。

14.5Renderer 选项

- **`template`**
  为整个页面的 HTML 提供一个模板。此模板应包含注释 `<!--vue-ssr-outlet-->`，作为渲染应用内容的占位符。

  模板还支持使用渲染上下文 (render context) 进行基本插值：

- 使用双花括号 (double-mustache) 进行 HTML 转义插值 (HTML-escaped interpolation)；
- 使用三花括号 (triple-mustache) 进行 HTML 不转义插值 (non-HTML-escaped interpolation)。

  当在渲染上下文 (render context) 上存在一些特定属性时，模板会自动注入对应的内容：

- `context.head`：（字符串）将会被作为 HTML 注入到页面的头部 (head) 里。
- `context.styles`：（字符串）内联 CSS，将以 style 标签的形式注入到页面头部。注意，如过你使用了 `vue-loader` + `vue-style-loader` 来处理组件 CSS，此属性会在构建过程中被自动生成。
- `context.state`：（对象）初始 Vuex store 状态，将以 `window.__INITIAL_STATE__` 的形式内联到页面。内联的 JSON 将使用 **serialize-javascript** 自动清理，以防止 XSS 攻击。
  此外，当提供 `clientManifest` 时，模板会自动注入以下内容：

- 渲染当前页面所需的最优客户端 JavaScript 和 CSS 资源（支持自动推导异步代码分割所需的文件）

- 为要渲染页面提供最佳的 `<link rel="preload/prefetch">` 资源提示(resource hints)。
  你也可以通过将 `inject: false` 传递给 renderer，来禁用所有自动注入。

具体查看：

- 使用一个页面模板
- 手动资源注入(Manual Asset Injection)

- **`clientManifest`**

- 2.3.0+

通过此选项提供一个由 `vue-server-renderer/client-plugin` 生成的客户端构建 manifest 对象 (client build manifest object)。此对象包含了 webpack 整个构建过程的信息，从而可以让 bundle renderer 自动推导需要在 HTML 模板中注入的内容。更多详细信息，请查看生成 clientManifest。

- **`inject`**
- 2.3.0+

控制使用 `template` 时是否执行自动注入。默认是 `true`。

参考：手动资源注入(Manual Asset Injection)。

- **`shouldPreload`**
- 2.3.0+

一个函数，用来控制什么文件应该生成 `<link rel="preload">` 资源预加载提示 (resource hints)。

默认情况下，只有 JavaScript 和 CSS 文件会被预加载，因为它们是启动应用时所必需的。

对于其他类型的资源（如图像或字体），预加载过多可能会浪费带宽，甚至损害性能，因此预加载什么资源具体依赖于场景。你可以使用 `shouldPreload` 选项精确控制预加载资源：

```
const renderer = createBundleRenderer(bundle, {
  template,
  clientManifest,
  shouldPreload: (file, type) => {
    // 基于文件扩展名的类型推断。
    // https://fetch.spec.whatwg.org/#concept-request-destination
```

```
    if (type === 'script' || type === 'style') {
      return true
    }
    if (type === 'font') {
      // only preload woff2 fonts
      return /\.woff2$/.test(file)
    }
    if (type === 'image') {
      // only preload important images
      return file === 'hero.jpg'
    }
  }
})
```

- **runInNewContext**
  - 2.3.0+
  - 只用于 `createBundleRenderer`
  - Expects: `boolean | 'once'` (`'once'` 仅在 2.3.1+ 中支持)

  默认情况下，对于每次渲染，bundle renderer 将创建一个新的 V8 上下文并重新执行整个 bundle。这具有一些好处 - 例如，应用程序代码与服务器进程隔离，我们无需担心文档中提到的状态单例问题。然而，这种模式有一些相当大的性能开销，因为重新创建上下文并执行整个 bundle 还是相当昂贵的，特别是当应用很大的时候。

  出于向后兼容的考虑，此选项默认为 `true`，但建议你尽可能使用 `runInNewContext: false` 或 `runInNewContext: 'once'`。
  在 2.3.0 中，此选项有一个 bug，其中 `runInNewContext: false` 仍然使用独立的全局上下文(separate global context)执行 bundle。以下信息假定版本为 2.3.1+。
  使用 `runInNewContext: false`，bundle 代码将与服务器进程在同一个 `global` 上下文中运行，所以请留意在应用程序代码中尽量避免修改 `global`。
  使用 `runInNewContext: 'once'` (2.3.1+)，bundle 将在独立的全局上下文 (separate global context) 取值，然而只在启动时取值一次。这提供了一定程度的应用程序代码隔离，因为它能够防止 bundle 中的代码意外污染服务器进程的 `global` 对象。注意事项如下：

1. 在此模式下，修改 `global`（例如，polyfill）的依赖模块必须被打包进 bundle，不能被外部化 (externalize)；
2. 从 bundle 执行返回的值将使用不同的全局构造函数，例如，在服务器进程中捕获到 bundle 内部抛出的错误，使用的是 bundle 上下文中的 Error 构造函数，所以它不会是服务器进程中 `Error` 的一个实例。

参考：源码结构

3. `basedir`

- 2.2.0+
- 只用于 `createBundleRenderer`

显式地声明 server bundle 的运行目录。运行时将会以此目录为基准来解析 `node_modules` 中的依赖模块。只有在所生成的 bundle 文件与外部的 NPM 依赖模块放置在不同位置，或者 `vue-server-renderer` 是通过 NPM link 链接到当前项目中时，才需要配置此选项。

4. `cache`

提供组件缓存具体实现。缓存对象必须实现以下接口（使用 Flow 语法表示）：

```
type RenderCache = {
  get: (key: string, cb?: Function) => string | void;
  set: (key: string, val: string) => void;
  has?: (key: string, cb?: Function) => boolean | void;
};
```

典型用法是传入 **lru-cache**：

```
const LRU = require('lru-cache')
const renderer = createRenderer({
  cache: LRU({
    max: 10000
  })
})
```

请注意，缓存对象应至少要实现 `get` 和 `set`。此外，如果 `get` 和 `has` 接收第二个参数作为回调，那 `get` 和 `has` 也可以是可选的异步函数。这允许缓存使用异步 API，例如，一个 Redis 客户端：

```
const renderer = createRenderer({
  cache: {
    get: (key, cb) => {
      redisClient.get(key, (err, res) => {
        // 处理任何错误
        cb(res)
      })
    },
    set: (key, val) => {
      redisClient.set(key, val)
    }
  }
})
```

- **directives**

对于自定义指令，允许提供服务器端实现：

```
const renderer = createRenderer({
  directives: {
    example (vnode, directiveMeta) {
      // 基于指令绑定元数据(metadata)转换 vnode
    }
  }
})
```

例如，请查看 **v-show 的服务器端实现**。

14.6webpack 插件

webpack 插件作为独立文件提供，并且应当直接 require：

```
const VueSSRServerPlugin = require('vue-server-renderer/server-plugin')
const VueSSRClientPlugin = require('vue-server-renderer/client-plugin')
```

生成的默认文件是：

- `vue-ssr-server-bundle.json` 用于服务器端插件；
- `vue-ssr-client-manifest.json` 用于客户端插件。

创建插件实例时可以自定义文件名：

```
const plugin = new VueSSRServerPlugin({
  filename: 'my-server-bundle.json'
})
```

更多信息请查看**构建配置**。