7 Node的事件机制-EventEmitter-实现命令行下载html功能

> 本节目标：【实现一个下载html的功能】一生二再生万物，一切皆事件，Node 最野性的魅力就来自于对于事件队列的精妙处理。

事件，是用户与浏览器互动过程中，最高频的一种交互机制，用户无论是鼠标点击，滚动，拖拽，还是一个表单文件上传行为，都通过事件的形式来与应用运行环境互动。事件有它的触发者，也有它的接收者或者处理者，连接这两者以及赋能二者能力的就是事件机制。

对于一个异步行为，浏览器不知道用户什么时候点击网页按钮，用户同样不知道点击按钮后浏览器什么时候给予回应，有了事件机制，这件事情就变得很容易，比如监听一个按钮的点击行为：

```javascript
const btn = document.getElementById('btn')
btn.addEventListener('click', function (e) {
  // 按钮点击事件被监听到，开始处理事务
}, false)
```

事件如何处理不仅在浏览器需要考虑，服务器也有类似的场景，服务器既不知道一个请求什么时候会到来，请求处理程序也不知道背后的数据库查询行为什么时候成功返回，那么这些异步场景就需要一种机制来连接和通知彼此，在 Node 里面，很多操作都会触发事件。

例如 `net.Server` 会在每一次有客户端连接到它时触发事件，又如 `fs.readStream` 会在文件打开时触发事件，所有具备触发事件能力的接口对象都是 `events` 的实例，在 Node 里面，事件能跑起来需要两个关键组成，分别就是 EventEmitter 和回调函数，前者负责生成实例，而后者负责执行特定任务。

回调函数与事件驱动

在聊 EventEmitter 之前，我们先看下回调，回调是异步编程模型里面最常见的一种方法，在 Node 里面也是如此，可以将后续逻辑封装在回调函数中作为当前函数的参数，逐层嵌套，逐层执行，最终让程序按照我们期望的方式走完流程，那么一个回调函数长什么样子呢?

```JavaScript
function doSomeThing (thing) {
  console.log(thing)
}
function comeTo (place, cb) {
  const thing = '到 ' + place + ' 学习 Node'
  cb(thing)
}
comeTo('Juejin', doSomeThing)
```

可以发现回调在 JS 里面，本质上是控制权的后移，把一个提前声明好的函数以参数的形式交给当前函数，当前函数在某个时刻再调用传入这个函数，同时对这个函数可以传入一些新的参数数据，那么这个函数 cb 就是我们所说的回调函数，这个回调函数不会马上执行。

如果这个回调函数结合事件来执行，当某个事件发生的时候再调用回调函数，这种函数执行的方式叫做事件驱动，所以我们常看到 Node 的一大卖点就是事件驱动（event-driven），它起一个服务器的代码，请求的接收与响应本身也是回调函数来实现：

```JavaScript
const http = require("http");


const port = 3333;


http
  .createServer((req, res) => {
    res.write("Hi");
    res.end();
  })
  .listen(port, "127.0.0.1", () => {
    console.log(`server is listening at http://127.0.0.1:${port}`);
  });
```

EventEmitter 的基本用法

在 Node 里面，events 模块提供了 EventEmitter 的 Class 类，可以直接创建一个事件实例：

```JavaScript
// 01-events.js


// events 是 Node 的 built-in 模块，它提供了 EventEmitter 类
const EventEmitter = require("events");
// 创建 EventEmitter 的事件实例
const ee = new EventEmitter();
// 为实例增加 open 事件的监听以及注册回调函数，事件名甚至可以是中文
ee.on("open", (error, result) => {
  console.log("事件发生了，第一个监听回调函数执行");
});
// 为实例再增加一个 增加 open 事件的监听器
ee.on("open", (error, result) => {
  console.log("事件发生了，第二个监听回调函数执行");
});
// 通过 emit 来发出事件，所有该事件队列里的回调函数都会顺序执行
ee.emit("open");
console.log("触发后，隔一秒再触发一次");
setTimeout(() => {
  ee.emit("open");
}, 1000);
// 事件发生了，第一个监听回调函数执行
// 事件发生了，第二个监听回调函数执行
// 触发后，隔一秒再触发一次
// 事件发生了，第一个监听回调函数执行
// 事件发生了，第二个监听回调函数执行
```

一个事件实例上有如下的属性和方法：

- `addListener(eventName, listener)`：向事件队列后面再增加一个监听器
- `emit(eventName, [arg1], [arg2], [...])`：向事件队列触发一个事件，同时可以对该事件传过去更多的数据
- `listeners(eventName)`：返回事件队列中特定的事件监听对象
- `on(eventName, listener)`：针对一个特定的事件注册监听器，该监听器就是一个回调函数
- `once(eventName, listener)`：与 on 一样，只不过它只会执行一次，只生效一次
- `removeAllListeners([eventName])`：移除所有指定事件的监听器，不指定的话，移除所有监听器，也就是清空事件队列
- `removeListener(eventName, listener)`：只移除特定事件监听器
- `setMaxListeners(n)`：设置监听器数组的最大数量，默认是 10，超过 10 个监听器，则

EventEmitter 会打印一个警告。 这有助于发现内存泄露。

定制自己的 events

如果我们在设计一款游戏，来监听一个玩家每一局干掉敌人，比如僵尸的个数，不同的个数会有不同的奖励机制，我们的代码可能会这样写：

JavaScript

```
// 02-player.js


class Player {
  // 给他初始的名字和分数
  constructor(name) {
    this.name = name;
    this.score = 0;
  }
  // 每一局打完，统计干掉游戏目标个数，来奖励分值
  killed(target, number) {
    if (target !== "zombie") return;
    if (number < 10) {
      this.score += 10 * number;
    } else if (number < 20) {
      this.score += 8 * number;
    } else if (number < 30) {
      this.score += 5 * number;
    }
    console.log(
      `${this.name} 成功击杀 ${number} 个 ${target}，总得分 ${this.score}`
    );
  }
}
// 创建一个玩家人物
let player = new Player("Nil");
// 玩了 3 局，每一局都有收获
player.killed("zombie", 5);
player.killed("zombie", 12);
player.killed("zombie", 22);
// Nil 成功击杀 5 个 zombie，总得分 50
// Nil 成功击杀 12 个 zombie，总得分 146
// Nil 成功击杀 22 个 zombie，总得分 256
```

这样的代码简单易懂，逻辑都控制在 killed 方法里面，但是扩展性不是很好，比如我想要在 killed 的时候，多做一些其他事情，我不得不去重写或者覆盖这个 killed 方法，定制程度更弱一

些，如果游戏目标除了僵尸，还有吸血鬼、灵兽、虫子等等，他们的激励策略都不相同，通过几个方法来定制加分策略会更硬编码一些，那如果我们换用 events 的事件来简单实现下呢：

JavaScript

```
// 03-player-events.js


const EventEmitter = require("events");
// 声明玩家类，让它继承 EventEmitter
class Player extends EventEmitter {
  constructor(name) {
    super();
    this.name = name;
    this.score = 0;
  }
}
let player = new Player("Nil");
// 每一个创建的玩家实例，都可以添加监听器
// 也可以定义需要触发事件的名称，为其注册回调
player.on("zombie", function (number) {
  if (number < 10) {
    this.score += 10 * number;
  } else if (number < 20) {
    this.score += 8 * number;
  } else if (number < 30) {
    this.score += 5 * number;
  }
  console.log(
    `${this.name} 成功击杀 ${number} 个 zombie，总得分 ${this.score}`
  );
});
// 可以触发不同的事件类型
player.emit("zombie", 5);
player.emit("zombie", 12);
player.emit("zombie", 22);
// Nil 成功击杀 5 个 zombie，总得分 50
// Nil 成功击杀 12 个 zombie，总得分 146
// Nil 成功击杀 22 个 zombie，总得分 256
```

通过 Node 内建的 events，我们可以通过继承它来实现更灵活的类控制，给予类实例更多的控制颗粒度，即便是游戏规则变更，从代码的耦合度和维护性上看，后面这一种实现都会更轻量更灵活。

编程练习 – 命令行搜索XIAOJUSYRVEY官网并下载官网的html

能动手就不吵吵，Events 看着比较简单，我们应用到案例中感受一下，现在我们一起来开发一个工具，可以在命令行窗口中搜索和下载文档，依然按照第六节的 NPM 发包流程，来创建这个项目，它的结构如下：

```JavaScript
.
├── README.md
├── bin
│   └── surveySearch
├── index.js
├── lib
│   └── commands
│       ├── choose.js
│       ├── download.js
│       ├── print.js
│       └── search.js
│   ├── request.js
│   └── download-file.js
├── download-docs
├── package-lock.json
└── package.json
```

在 package.json 中，我们增加执行的脚本路径：

```JavaScript
{
    ...
    "bin": {
      "surveySearch": "./bin/surveySearch"
    },
    ...
}
```

bin/surveySearch

然后在 /bin/surveySearch 里面，增加如下脚本代码：

JavaScript

```
#!/usr/bin/env node


// 这个是 require('../index.js') 的语法糖，获取 index.js 提供的能力
const emitter = require('..')


const main = (argv) => {
  // 如果未传入参数，直接打印指令帮助信息
  if (!argv || !argv.length) {
    emitter.emit('print', 'Help', 1)
  }
  let arg = argv[0]
  switch (arg) {
    case '-v':
    case '-V':
    case '--version':
      emitter.emit('print','version')
      break
    case '-h':
    case '-H':
    case '--help':
      emitter.emit('print', 'Help', 1)
      break
    default:
      // 启动搜索逻辑，同时传入参数
      emitter.emit('search', arg)
      break
  }
}


main(process.argv.slice(2))


module.exports = main
```

我们只需要关注 main 函数就可以了，当通过 `surveySearch` 导出类似这样执行时，会把 导出 这个参数带进去，没有匹配到既有的其他参数标识，就会通过 emitter 来触发一个搜索事件，而 emitter 实例我们是从外层的 index.js 里面拿到的.

index.js

所以在 index.js 里面这样写，大家跟着我的注释来看代码：

JavaScript

```
const EventEmitter = require('events')


class Emitter extends EventEmitter { }


const { log } = console


// 实例化一个事件实例
const emitter = new Emitter();


const commands = [
  'print',
  'search',
  'choose',
  'download'
];


commands.forEach(key => {
  // 加载 search/choose/find/play 四个模块方法
  const fn = require(`./lib/commands/${key}`)
  // 为 emitter 增加 4 个事件监听，key 就是模块名
  emitter.on(key, async function (...args) {
    // 在事件回调里面，调用模块方法，无脑传入事件入参
    const res = await fn(...args)
    // 执行模块方法后，再触发一个新事件 hanlder
    // 同时把多个参数，如 key/res 继续丢过去
    this.emit('handler', key, res, ...args)
  })
})


// 搜索后触发 afterSearch，它回调里面继续触发 choose 事件
emitter.on('afterSearch', function (searchResult) {
  console.log(searchResult);
  if (!Array.isArray(searchResult) || searchResult.length <= 0) {
    log(`没搜索到 ${searchName} 的相关结果`)
    return process.exit(1)
  }
  const result = searchResult.map(item => {
    const nameKeys = Object.keys(item.hierarchy)
    return {
```

```
      name: nameKeys.reduce((pre, key) => {
        if (item.hierarchy[key]) {
          pre.push(item.hierarchy[key])
        }
        return pre;
      }, []).join('-'),
      url: item.url.replace('xiaojusurveysrc', 'xiaojusurvey')
    }
  })
  this.emit('choose', result)
})


// 在歌曲被选中后，它回调里面继续触发 find 事件
emitter.on('afterChoose', function (answers, list) {
  const filterDocs = list.filter(item => answers.result.indexOf(`[${item.name}]`) > 0)
  if (filterDocs[0] && filterDocs[0].url) {
    this.emit('download', filterDocs[0], answers.result)
  }
})


// 收到下载结束，退出程序
emitter.on('downloadEnd', function () {
  log('下载结束!')
  process.exit()
})


// 这里的 handler 精简了多个事件的判断
// 为不同的事件增加了不同的触发回调
emitter.on('handler', function (key, res, ...args) {
  switch (key) {
    case 'search':
      return this.emit('afterSearch', res, args[0])
    case 'choose':
      return this.emit('afterChoose', res, args[0])
    case 'download':
      return this.emit('downloadEnd', res)
  }
})


module.exports = emitter
```

歌曲的搜索播放主逻辑有了后，我们就可以各个击破了.

/lib/commands/search.js

首先是搜索逻辑，在 /lib/commands/search.js 里面发一个请求，把歌曲名字带过去，开始搜索，这里借用了 XIAOJUSURVEY官网 的搜索API，大家如果自己学习，也可以自行搭建其他本地的 API 服务，例如克隆XIAOJUSURVEY开源项目，本地访问api

JavaScript

```
const { post } = require('../request')


module.exports = async (text) => {
  const url = 'https://7zzdksz660-1.algolianet.com/1/indexes/*/queries?x-algolia-agent=Algolia%20for%20JavaScript%20(4.20.0)%3B%20Browser%20(lite)%3B%20docsearch%20(3.5.2)%3B%20docsearch-react%20(3.5.2)%3B%20docusaurus%20(2.4.3)&x-algolia-api-key=f66dfe137c0976161fa9ac9671206139&x-algolia-application-id=7ZZDKSZ660'
  const body = {"requests":[{"query": text,"indexName":"XIAOJUSURVEY","params":"attributesToRetrieve=%5B%22hierarchy.lvl0%22%2C%22hierarchy.lvl1%22%2C%22hierarchy.lvl2%22%2C%22hierarchy.lvl3%22%2C%22hierarchy.lvl4%22%2C%22hierarchy.lvl5%22%2C%22hierarchy.lvl6%22%2C%22content%22%2C%22type%22%2C%22url%22%5D&attributesToSnippet=%5B%22hierarchy.lvl1%3A10%22%2C%22hierarchy.lvl2%3A10%22%2C%22hierarchy.lvl3%3A10%22%2C%22hierarchy.lvl4%3A10%22%2C%22hierarchy.lvl5%3A10%22%2C%22hierarchy.lvl6%3A10%22%2C%22content%3A10%22%5D&snippetEllipsisText=%E2%80%A6&highlightPreTag=%3Cmark%3E&highlightPostTag=%3C%2Fmark%3E&hitsPerPage=20&clickAnalytics=false&facetFilters=%5B%22language%3Azh%22%2C%5B%22docusaurus_tag%3Adefault%22%2C%22docusaurus_tag%3Adocs-default-current%22%5D%5D"}]}


  try {
    const res = await post(url, body)
    if (Array.isArray(res?.results) && Array.isArray(res?.results?.[0]?.hits)) {
      return res?.results?.[0]?.hits
    }
  } catch (error) {
    console.log('请求错误: ' + error.message)
  }
  return []
}
```

/lib/request.js

这里请求模块，也就是 /lib/request.js 代码如下：

```JavaScript
const axios = require('axios')


const get = url => axios.get(url).then(response => response.data)


const post = (url, data) => axios.post(url, data).then(response => response.data)


module.exports = {
  get,
  post,
}
```

这里的代码就很简单了，一个普通的 HTTP 请求，把收到的 Buffer 数据最终拼接后返回，在返回后，会一路触发 afterSearch 和 choose 事件，在 choose 时候，会显示一个文档列表.

/lib/commands/choose.js

`/lib/commands/choose.js` 代码也很简单：

```JavaScript
const inquirer = require('inquirer')?.default


module.exports = (list) => inquirer.prompt([{
  type: 'list',
  name: 'result',
  message: '共有 ' + list.length + ' 个结果，按下回车下载文档',
  choices: list.map((i, index) => names(i, index))
}])




const names = (item, index) =>
  `${index + 1}. [${item.name}] `
```

/lib/commands/download.js

JavaScript

```
const fs = require('fs')
const downloadFile = require('../download-file.js')
const path = require('path')
const { log } = console


module.exports = async ({ name, url }) => {
  const docsPath = path.resolve(process.cwd(), './', 'documents')
  // 如果文件夹不存在，则直接创建
  if (!fs.existsSync(docsPath)) {
    fs.mkdirSync(docsPath, { recursive: true })
  }
  const docFilePath = path.join(docsPath, `${name}.html`)


  if (!fs.existsSync(docFilePath)) {
    log(`开始下载 [${name}]  ...`)
    await downloadFile(url, docFilePath)
  } else {
    log(`[${name}] 已下载过啦 ...`)
  }
}
```

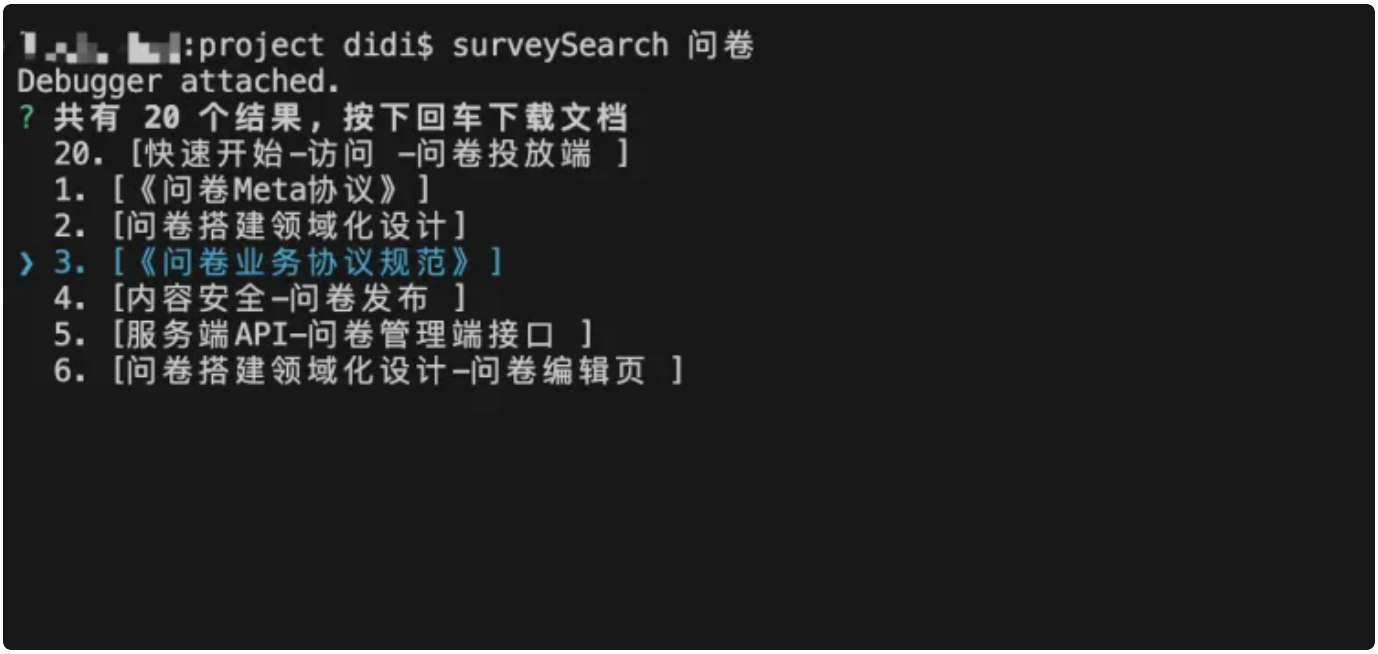
执行命令，安装到全局

npm i –g ./

执行命令进行搜索

surveySearch xxx

然后可以搜索到所有的文档，当文档被选中时，一路就触发 afterChoose 和 download 事件，最后下载文档完成



结语

这样通过事件，我们就非常方便的管理了整个流程的多个状态，如果我们想要集成其他的事件，只要处理好事件触发顺序，就变得易如反掌了。 最后，我们可以把这个模块发布到 npm。