埋点搜集服务器

基础说明

对于 Node 的框架部分，我们本册只针对 Koa 简单学习一下，因为它的源码更精简，结构更清晰，学习的难度相对较小，像 cookies koa-compose delegates 等模块都尽量抽象出去了，所以剩下的部分，特别的纯粹，只有：

- application 整个 Koa 应用服务类
- context Koa 的应用服务上下文
- request Koa 的请求对象
- response Koa 的响应对象

这四个也分别对应到 Koa 的四个模块文件： application.js、context.js、request.js、response.js，整个 HTTP 的门面就是靠它们扛起来的，代码量加一起也就一两千行，简约而强大，整个 Koa 的设计哲学就是小而美的，比如 Koa 启动一个 HTTP Server 也非常简单：

```
const Koa = require('koa')
const app = new Koa()
app.use(ctx => {
  ctx.body = 'Hello Koa'
}).listen(3000)
```

在 new 这个 Koa 实例的时候，实际上是基于这个 Application 类创建的实例，而这个类集成了 Emitter 事件类，一旦继承了事件，就可以非常方便基于各种条件来监听和触发事件了。

```
module.exports = class Application extends Emitter {
  constructor() {
    super()
    this.proxy = false
    this.middleware = []
    this.subdomainOffset = 2
    this.env = process.env.NODE_ENV || 'development'
    this.context = Object.create(context)
    this.request = Object.create(request)
    this.response = Object.create(response)
    //...
  }
}
```

在创建这个实例的时候，对实例上面也挂载了通过 Object.create 所创建出来的上下文对象 context、请求对象 request 和 响应对象 response，所以一开始，这几个核心的对象都有了，后面无非就是基于这些对象做更多的扩展和封装罢了。

为帮助大家读源码，我把 application.js 删减到了 100 行代码，单独拎出来给大家看一下：

```
const onFinished = require('on-finished')
const response = require('./response')
const compose = require('koa-compose')
const context = require('./context')
const request = require('./request')
const Emitter = require('events')
const util = require('util')
const Stream = require('stream')
const http = require('http')
const only = require('only')
// 继承 Emitter，暴露一个 Application 类
module.exports = class Application extends Emitter {
    constructor() {
        super()
        this.proxy = false
        this.middleware = []
        this.subdomainOffset = 2
        this.env = process.env.NODE_ENV || 'development'
        this.context = Object.create(context)
        this.request = Object.create(request)
        this.response = Object.create(response)
        if (util.inspect.custom) {
            this[util.inspect.custom] = this.inspect
        }
    }
    // 等同于 http.createServer(app.callback()).listen(...)
    listen(...args) {
        const server = http.createServer(this.callback())
        return server.listen(...args)
    }
    // 返回 JSON 格式数据
    toJSON() {
        return only(this, ['subdomainOffset', 'proxy', 'env'])
    }
    // 把当前实例 JSON 格式化返回
    inspect() { return this.toJSON() }
    // 把中间件压入数组
    use(fn) {
```

```
        this.middleware.push(fn)
        return this
    }
    // 返回 Node 原生的 Server request 回调
    callback() {
        const fn = compose(this.middleware)
        const handleRequest = (req, res) => {
            const ctx = this.createContext(req, res)
            return this.handleRequest(ctx, fn)
        }
        return handleRequest
    }
    // 在回调中处理 request 请求对象
    handleRequest(ctx, fnMiddleware) {
        const res = ctx.res
        // 先设置一个 404 的响应码，等后面来覆盖它
        res.statusCode = 404
        const onerror = err => ctx.onerror(err)
        const handleResponse = () => respond(ctx)
        onFinished(res, onerror)
        return fnMiddleware(ctx).then(handleResponse).catch(onerror)
    }
    // 初始化一个上下文，为 req/res 建立各种引用关系，方便使用
    createContext(req, res) {
        const context = Object.create(this.context)
        const request = context.request = Object.create(this.request)
        const response = context.response = Object.create(this.response)
        context.app = request.app = response.app = this
        context.req = request.req = response.req = req
        context.res = request.res = response.res = res
        request.ctx = response.ctx = context
        request.response = response
        response.request = request
        context.originalUrl = request.originalUrl = req.url
        context.state = {}
        return context
    }
}
// 响应处理的辅助函数
function respond(ctx) {
    const res = ctx.res
    let body = ctx.body
    // 此处删减了代码，如 head/空 body 等问题的处理策略等
    // 基于 Buffer/string 和 流，分别给予响应
    if (Buffer.isBuffer(body)) return res.end(body)
    if ('string' == typeof body) return res.end(body)
    if (body instanceof Stream) return body.pipe(res)
```

```
    // 最后则是以 JSON 的格式返回
    body = JSON.stringify(body)
    res.end(body)
}
```

这个里面，我们关注到这几个点就可以了：

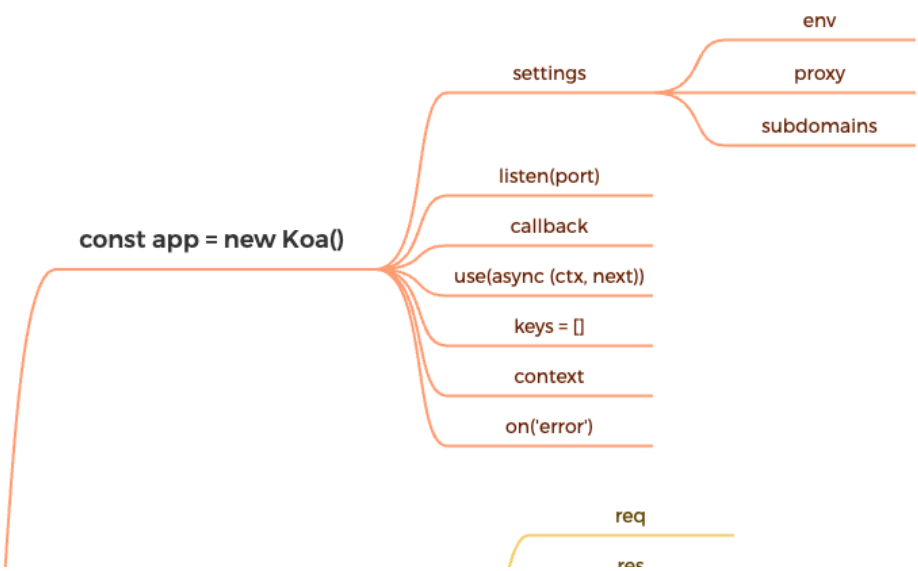
- new Koa() 的 app 只有在 listen 的时候才创建 HTTP Server
- use fn 的时候，传入的一个函数会被压入到中间件队列，像洋葱的一层层皮一样逐级进入逐级穿出
- Koa 支持对 Buffer/String/JSON/Stream 数据类型的响应
- 上下文 context 是在 Node 原生的 request 进入也就是异步回调执行的时候才创建，不是一开始创
- 建好的，所以每个请求都有独立的上下文，自然不会互相污染
- 创建好的上下文，Koa 会把它们跟原生，以及请求和响应之间，建立各种引用关系，方便在业务代码和中间件中使用，也就是 createContext 里面所干的事情

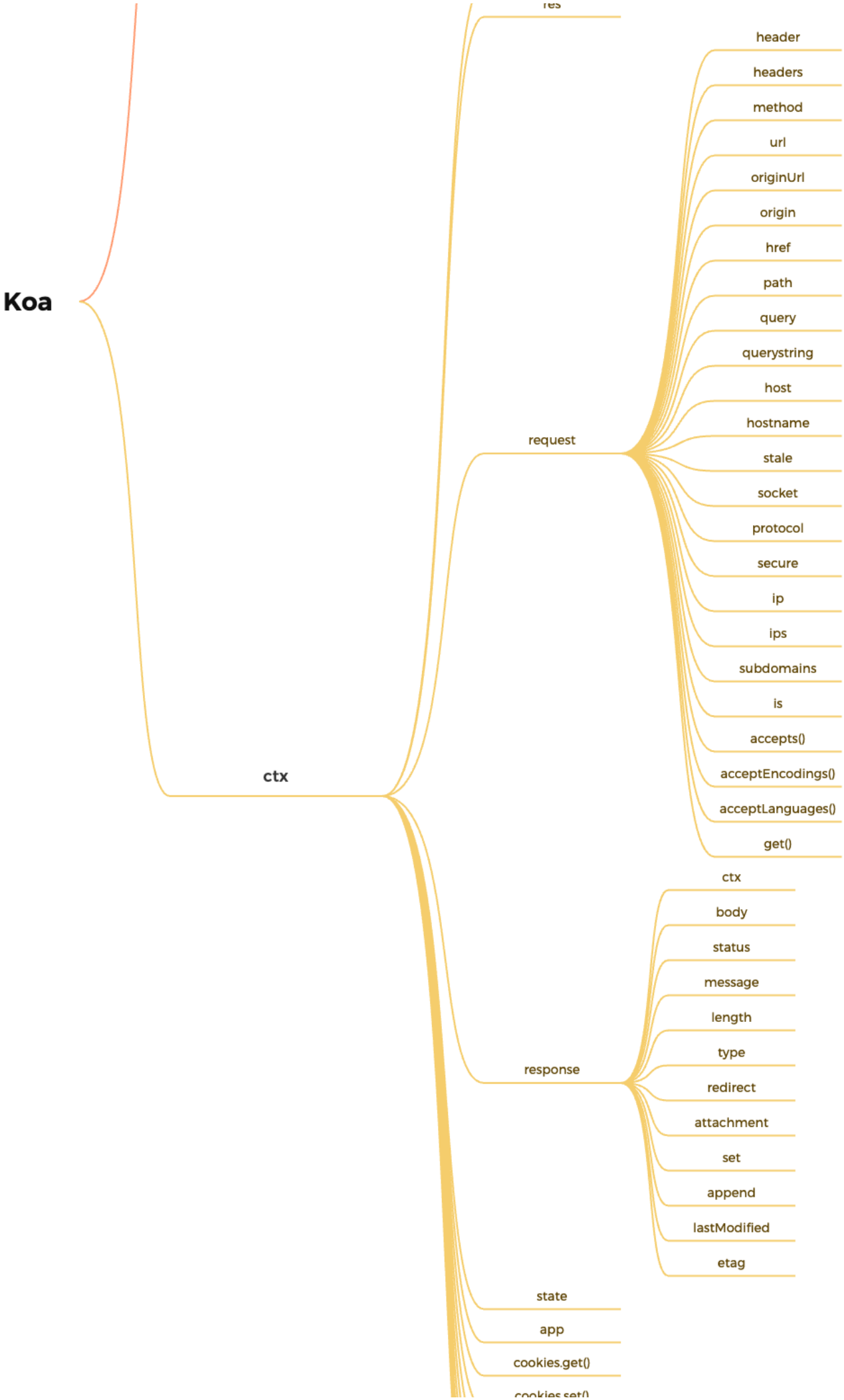
看到这里，Koa 这个服务框架对我们就没那么神秘了，索性再把 context.js 代码删减到 50 行，大家再浏览下：

```
const util = require('util')
const delegate = require('delegates')
const Cookies = require('cookies')
// 上下文 prototype 的原型
const proto = module.exports = {
    // 挑选上下文的内容，JSON 格式化处理后返回
    toJSON() {
        return {
            request: this.request.toJSON(),
            response: this.response.toJSON(),
            app: this.app.toJSON(),
            originalUrl: this.originalUrl,
            req: '<original node req>',
            res: '<original node res>',
            socket: '<original node socket>'
        }
    },
    // 错误捕获处理
    onerror(err) { },
    // 拿到 cookies
    get cookies() { },
    // 设置 cookies
    set cookies(_cookies) { }
}
// 对新版 Node 增加自定义 inspect 的支持
```

```
26 if (util.inspect.custom) {
27     module.exports[util.inspect.custom] = module.exports.inspect
28 }
29 // 为响应对象绑定原型方法
30 delegate(proto, 'response')
31     .method('attachment').method('redirect').method('remove').method('vary')
32     .method('set').method('append').method('flushHeaders')
33
   .access('status').access('message').access('body').access('length').access('typ
   e')
34     .access('lastModified').access('etag')
35     .getter('headerSent').getter('writable')
36 // 为请求对象绑定原型方法
37 delegate(proto,
   'request').method('acceptsLanguages').method('acceptsEncodings').method('accept
   sCharsets')
38     .method('accepts').method('get').method('is')
39
   .access('querystring').access('idempotent').access('socket').access('search')
40
   .access('method').access('query').access('path').access('url').access('accept')
41     .getter('origin').getter('href').getter('subdomains').getter('protocol')
42     .getter('host')
43
   .getter('hostname').getter('URL').getter('header').getter('headers').getter('se
   cure')
44     .getter('stale').getter('fresh').getter('ips').getter('ip')
```

可以发现，之所以 Koa 的请求/响应上下文上有那么多方法和属性可以用，或者可以设置，其实就是这里的 delegate 搞的鬼，它对 context 施加了许多能力，剩下的 request.js 和 response.js 就留给大家自行消化了，都是一些属性方法的特定封装，没有太多的门槛，或者大家可以参考这张图：




Koa
ctx
request
header
headers
method
url
originUrl
origin
href
path
query
querystring
host
hostname
stale
socket
protocol
secure
ip
ips
subdomains
is
accepts()
acceptEncodings()
acceptLanguages()
get()
response
ctx
body
status
message
length
type
redirect
attachment
set
append
lastModified
etag
state
app
cookies.get()

其中本册子所讲的几个知识点，在 Koa 中也有大量的使用，比如 path/util/stream/fs/http 等等，不过

建议大家学习 Koa 时候重点关注它的网络进出模型，不需要过多关注底层细节。

编程练习 - 开发一个埋点服务器

我们可以用 Koa 开发一个简易的埋点收集服务器，客户端每请求一次，就把埋点的数据往数据库里更新一

下，为了演示，我们使用 JSON 结构存储的 lowdb 来模拟数据库，大家可以在本地自行替换为

MongoDB 或者 MySQL，同时我们会用到 Koa 的一个路由中间件，首先我们把依赖的模块安装一下：

```
npm i koa koa-router lowdb -S
```

然后创建一个 server.js，代码如下：

```
// lowdb是一个 ESM package，所以需要使用import语法导入
import Koa from 'koa'
import Router from 'koa-router'
import { JSONFilePreset } from 'lowdb/node'
// 创建一个 Koa 服务实例
const app = new Koa()
// 创建一个路由的实例
const router = new Router()
// 创建一个数据库实例，这里用 lowdb 的 JSON 存储来模拟数据库而已
// 初始化数据库，可以看做是数据库的字段定义
const defaultData = {
    visits: [],
    count: 0
}
const db = await JSONFilePreset('db.json', defaultData)
// 当有请求进来，路由中间件的异步回调会被执行
```

```
router.get('/', async (ctx, next) => {
    const ip = ctx.header['x-real-ip'] || ''
    const { user, page, action } = ctx.query
    // 更新数据库
    await db.update(({ visits }) => {
        const visit = { ip, user, page, action }
        visits.push(visit)
     })
    // 返回更新后的数据库字段
    await db.read()
    ctx.body = { success: 1, visits: db.data }
})
// 把中间件压入队列，等待执行
app
    .use(router.routes())
    .use(router.allowedMethods())
    .listen(7000)
```

因为lowdb是一个纯esm的模块，所以需要使用import方式导入，同时需要在package.json中作如下声明：

```
{
  "type": "module"
}
```

在命令行 node server.js 把服务开起来后，可以从浏览器通过： http://localhost:7000/?

user=a&page=1&action=click 来访问，或者从命令里面 curl http://localhost:7000/?

user=a&page=1&action=click，多请求几次，就会发现数据都存进去了，在 server.js 的同目录，有一个 db.json，里面的数据大概如下：

```
{
    "success":1,
    "visits":{
        "visits":[
            {
                "ip":"",
                "user":"a",
                "page":"1",
                "action":"click"
            },
            {
                "ip":"",
```

```
                "user":"a",
                "page":"1",
                "action":"click"
            }
        ],
        "count":0
    }
}
```