

网络编程 http https http2 websocket

复习

- 看脑图

课堂目标

- 掌握HTTP协议
- 掌握http服务使用
- 掌握前后端通信技术ajax、websocket等
- 能解决常见web问题：跨域
- 实战一个爬虫程序
- 利用多种方式实现实时聊天程序
- 了解https -> 安全
- 了解http2

| | |
|---------|---|
| 7 应用层 | <应用层> TELNET, SSH, HTTP, SMTP, POP, SSL/TLS, FTP, MIME, HTML, SNMP, MIB, SIP, RTP ... |
| 6 表示层 | |
| 5 会话层 | |
| 4 传输层 | |
| 3 网络层 | <传输层> TCP, UDP, UDP-Lite, SCTP, DCCP |
| 2 数据链路层 | <网络层> ARP, IPv4, IPv6, ICMP, IPsec |
| 1 物理层 | 以太网、无线LAN、PPP..... (双绞线电缆、无线、光纤.....) |

TCP协议 - 实现一个即时通讯IM

- Socket实现

原理：Net模块提供一个异步API能够创建基于流的TCP服务器，客户端与服务器建立连接后，服务器可以获得一个全双工Socket对象，服务器可以保存Socket对象列表，在接收某客户端消息时，推送给其他客户端。

```
// socket.js
```

```
const net = require('net')
const chatServer = net.createServer()
const clientList = []
chatServer.on('connection', client => {
  client.write('Hi!\n')
  clientList.push(client)
  client.on('data', data => {
    console.log('receive:', data.toString())
    clientList.forEach(v => {
      v.write(data)
    })
  })
})
chatServer.listen(9000)
```

通过Telnet连接服务器

```
telnet localhost 9000
```

HTTP协议

```
// 观察HTTP协议
curl -v http://www.baidu.com
```

- [http协议详解](#)
- 创建接口, api.js

```
// /http/api.js
const http = require("http");
const fs = require("fs");

http
.createServer((req, res) => {
  const { method, url } = req;
  if (method === "GET" && url === "/") {
    fs.readFile("./index.html", (err, data) => {
      res.setHeader("Content-Type", "text/html");
      res.end(data);
    });
  } else if (method === "GET" && url === "/api/users") {
    res.setHeader("Content-Type", "application/json");
    res.end(JSON.stringify([{ name: "tom", age: 20 }]));
  }
})
.listen(3000);
```

- 请求接口

```
// index.html
<script src="https://unpkg.com/axios/dist/axios.min.js"></script>
<script>
  (async () => {
    const res = await axios.get("/api/users")
    console.log('data', res.data)
    document.writeln(`Response : ${JSON.stringify(res.data)}`)
  })()
</script>
```

- 埋点更容易

```
const img = new Image()
img.src='/api/users?abc=123'
```

协议 端口 host

- 跨域：浏览器同源策略引起的接口调用问题

```
// proxy.js
const express = require('express')
const app = express()
app.use(express.static(__dirname + '/'))
module.exports = app
```

```
// index.js
const api = require('./api')
const proxy = require('./proxy')
api.listen(4000)
proxy.listen(3000)
```

```
// 或者通过baseUrl方式
axios.defaults.baseUrl = 'http://localhost:4000'
```

- 浏览器抛出跨域错误

```
✖ Access to XMLHttpRequest at 'http://localhost:3000/users' from origin 'http://localhost:3001' has been blocked by CORS policy: No 'Access-Control-Allow-Origin' header is present on the requested resource.

✖ ▶ Uncaught (in promise) Error: Network Error
    at e.exports (spread.js:25)
    at XMLHttpRequest.1.onerror (spread.js:25)
```

- 常用解决方案:

1. JSONP(JSON with Padding), 前端+后端方案, 绕过跨域

前端构造script标签请求指定URL (由script标签发出的GET请求不受同源策略限制), 服务器返回一个函数执行语句, 该函数名称通常由查询参数callback的值决定, 函数的参数为服务器返回的json数据。该函数在前端执行后即可获取数据。

2. 代理服务器

请求同源服务器, 通过该服务器转发请求至目标服务器, 得到结果再转发给前端。

前端开发中测试服务器的代理功能就是采用的该解决方案, 但是最终发布上线时如果web应用和接口服务器不在一起仍会跨域。

3. CORS(Cross Origin Resource Share) - 跨域资源共享, 后端方案, 解决跨域

预检请求

<https://www.jianshu.com/p/b55086cbd9af>

原理: cors是w3c规范, 真正意义上解决跨域问题。它需要服务器对请求进行检查并对响应头做相应处理, 从而允许跨域请求。

具体实现:

- 响应简单请求: 动词为get/post/head, 没有自定义请求头, Content-Type是application/x-www-form-urlencoded, multipart/form-data或text/plain之一, 通过添加以下响应头解决:

```
res.setHeader('Access-Control-Allow-Origin', 'http://localhost:3000')
```

该案例中可以通过添加自定义的x-token请求头使请求变为preflight请求

```
// index.html
axios.defaults.baseURL = 'http://localhost:3000';
axios.get("/users", {headers: {'X-Token': 'jilei'}})
```

- 响应preflight请求, 需要响应浏览器发出的options请求 (预检请求), 并根据情况设置响应头:

```

else if (method == "OPTIONS" && url == "/api/users") {
  res.writeHead(200, {
    "Access-Control-Allow-Origin": "http://localhost:3000",
    "Access-Control-Allow-Headers": "X-Token,Content-Type",
    "Access-Control-Allow-Methods": "PUT"
  });
  res.end();
}

```

则服务器需要允许x-token，若请求为post，还传递了参数：

```

// index.html
axios.post("http://localhost:3000/users", {foo:'bar'}, {headers:{'X-
Token':'jilei'}})
// http-server.js
else if ((method == "GET" || method == "POST") && url == "/users") {}

```

则服务器还需要允许content-type请求头

- 如果要携带cookie信息，则请求变为credential请求：

```

// index.js
// 预检options中和/users接口中均需添加
res.setHeader('Access-Control-Allow-Credentials', 'true');
// 设置cookie
res.setHeader('Set-Cookie', 'cookie1=va222;')

// index.html
// 观察cookie存在
console.log('cookie', req.headers.cookie)
// ajax服务
axios.defaults.withCredentials = true

```

Proxy代理模式

```

var express = require('express');
const proxy = require('http-proxy-middleware')

const app = express()
app.use(express.static(__dirname + '/'))
app.use('/api', proxy({ target: 'http://localhost:4000', changeOrigin: false
}));
module.exports = app

```

对比一下nginx 与webpack devserver

```

// vue.config.js
module.exports = {

```

```

devServer: {
  disableHostCheck: true,
  compress: true,
  port: 5000,
  proxy: {
    '/api/': {
      target: 'http://localhost:4000',
      changeOrigin: true,
    },
  },
},
},
}

```

nginx

```

server {
  listen      80;
  # server_name www.josephxia.com;
  location / {
    root   /var/www/html;
    index index.html index.htm;
    try_files $uri $uri/ /index.html;
  }

  location /api {
    proxy_pass http://127.0.0.1:3000;
    proxy_redirect off;
    proxy_set_header Host $host;
    proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
    proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
  }
}

```

Bodyparser

- application/x-www-form-urlencoded

```

<form action="/api/save" method="post">
  <input type="text" name="abc" value="123">
  <input type="submit" value="save">
</form>

```

```

// api.js
else if (method === "POST" && url === "/api/save") {
  let reqData = [];
  let size = 0;
  req.on('data', data => {
    console.log('>>>req on', data);
    reqData.push(data);
    size += data.length;
  });
  req.on('end', function () {
    console.log('end')
    const data = Buffer.concat(reqData, size);

```

```

    console.log('data:', size, data.toString())
    res.end(`formdata:${data.toString()}`)
  });
}

```

- application/json

```

await axios.post("/api/save", {
  a: 1,
  b: 2
})

```

```

// 模拟application/x-www-form-urlencoded
await axios.post("/api/save", 'a=1&b=3', {
  headers: {
    'Content-Type': 'application/x-www-form-urlencoded',
  },
})

```

上传文件

```

// Stream pipe
request.pipe(fis)
response.end()

```

```

// Buffer connect
request.on('data', data => {
  chunk.push(data)
  size += data.length
  console.log('data:', data, size)
})
request.on('end', () => {
  console.log('end...')
  const buffer = Buffer.concat(chunk, size)
  size = 0
  fs.writeFileSync(outputFile, buffer)
  response.end()
})

```

```
// 流事件写入
request.on('data', data => {
  console.log('data:', data)
  fis.write(data)
})
request.on('end', () => {
  fis.end()
  response.end()
})
```

实战一个爬虫

原理：服务端模拟客户端发送请求到目标服务器获取页面内容并解析，获取其中关注部分的数据。

```
// spider.js
const originRequest = require("request");
const cheerio = require("cheerio");
const iconv = require("iconv-lite");

function request(url, callback) {
  const options = {
    url: url,
    encoding: null
  };
  originRequest(url, options, callback);
}

for (let i = 100553; i < 100563; i++) {
  const url = `https://www.dy2018.com/i/${i}.html`;
  request(url, function(err, res, body) {
    const html = iconv.decode(body, "gb2312");
    const $ = cheerio.load(html);
    console.log($(".title_all h1").text());
  });
}
```

实现一个即时通讯IM

- Socket实现

原理：Net模块提供一个异步API能够创建基于流的TCP服务器，客户端与服务器建立连接后，服务器可以获得一个全双工Socket对象，服务器可以保存Socket对象列表，在接收某客户端消息时，推送给其他客户端。

```
// socket.js
const net = require('net')
const chatServer = net.createServer()
const clientList = []
chatServer.on('connection', client => {
  client.write('Hi!\n')
  clientList.push(client)
  client.on('data', data => {
```



```

        console.log('receive:', data.toString())
        clientList.forEach(v => {
            v.write(data)
        })
    })
})
chatServer.listen(9000)

```

通过Telnet连接服务器

```
telnet localhost 9000
```

- Http实现

原理：客户端通过ajax方式发送数据给http服务器，服务器缓存消息，其他客户端通过轮询方式查询最新数据并更新列表。

```

<html>
<head>
  <script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/vue/dist/vue.js"></script>
  <script src="https://unpkg.com/axios/dist/axios.min.js"></script>
</head>
<body>
  <div id="app">
    <input v-model="message">
    <button v-on:click="send">发送</button>
    <button v-on:click="clear">清空</button>
    <div v-for="item in list">{{item}}</div>
  </div>

  <script>
    const host = 'http://localhost:3000'
    var app = new Vue({
      el: '#app',
      data: {
        list: [],
        message: 'Hello Vue!'
      },
      methods: {
        send: async function () {
          let res = await axios.post(host + '/send', {
            message: this.message
          })
          this.list = res.data
        },
        clear: async function () {
          let res = await axios.post(host + '/clear')
          this.list = res.data
        }
      },
      mounted: function () {
        setInterval(async () => {
          const res = await axios.get(host + '/list')
          this.list = res.data

```

```

        }, 1000);
    }
  });
</script>
</body>
</html>

```

```

const express = require('express')
const app = express()
const bodyParser = require('body-parser');
const path = require('path')

app.use(bodyParser.json());

const list = ['ccc', 'ddd']

app.get('/', (req, res) => {
  res.sendFile(path.resolve('./index.html'))
})

app.get('/list', (req, res) => {
  res.end(JSON.stringify(list))
})

app.post('/send', (req, res) => {
  list.push(req.body.message)
  res.end(JSON.stringify(list))
})

app.post('/clear', (req, res) => {
  list.length = 0
  res.end(JSON.stringify(list))
})

app.listen(3000);

```

- [Socket.IO实现](#)

- 安装: `npm install --save socket.io`
- 两部分: [nodejs模块](#), [客户端js](#)

```

// 服务端: chat-socketio.js
var app = require('express')();
var http = require('http').Server(app);
var io = require('socket.io')(http);

app.get('/', function(req, res){
  res.sendFile(__dirname + '/index.html');
});

io.on('connection', function(socket){
  console.log('a user connected');

  //响应某用户发送消息
  socket.on('chat message', function(msg){

```

```

        console.log('chat message:' + msg);

        // 广播给所有人
        io.emit('chat message', msg);
        // 广播给除了发送者外所有人
        // socket.broadcast.emit('chat message', msg)
    });

    socket.on('disconnect', function(){
        console.log('user disconnected');
    });
});

http.listen(3000, function(){
    console.log('listening on *:3000');
});

```

```

// 客户端: index.html
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Socket.IO chat</title>
    <style>
      * {
        margin: 0;
        padding: 0;
        box-sizing: border-box;
      }
      body {
        font: 13px Helvetica, Arial;
      }
      form {
        background: #000;
        padding: 3px;
        position: fixed;
        bottom: 0;
        width: 100%;
      }
      form input {
        border: 0;
        padding: 10px;
        width: 90%;
        margin-right: 0.5%;
      }
      form button {
        width: 9%;
        background: rgb(130, 224, 255);
        border: none;
        padding: 10px;
      }
      #messages {
        list-style-type: none;
        margin: 0;
        padding: 0;
      }
      #messages li {
        padding: 5px 10px;

```

```

    }
    #messages li:nth-child(odd) {
        background: #eee;
    }
</style>
</head>
<body>
    <ul id="messages"></ul>
    <form action="">
        <input id="m" autocomplete="off" /><button>Send</button>
    </form>

    <script
src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/socket.io/2.2.0/socket.io.js">
</script>
    <script src="http://libs.baidu.com/jquery/2.1.1/jquery.min.js"></script>
    <script>
        $(function() {
            var socket = io();
            $("form").submit(function(e) {
                e.preventDefault(); // 避免表单提交行为
                socket.emit("chat message", $("#m").val());
                $("#m").val("");
                return false;
            });

            socket.on("chat message", function(msg) {
                $("#messages").append($("<li>").text(msg));
            });
        });
    </script>
</body>
</html>

```

Socket.IO库特点:

- 源于HTML5标准
- 支持优雅降级
 - WebSocket
 - WebSocket over FLash
 - XHR Polling
 - XHR Multipart Streaming
 - Forever Iframe
 - JSONP Polling

Https (安全课再讲)

- 创建证书

```
# 创建私钥
openssl genrsa -out privatekey.pem 1024
# 创建证书签名请求
openssl req -new -key privatekey.pem -out certrequest.csr
# 获取证书，线上证书需要经过证书授证中心签名的文件；下面只创建一个学习使用证书
openssl x509 -req -in certrequest.csr -signkey privatekey.pem -out
certificate.pem
# 创建pfx文件
openssl pkcs12 -export -in certificate.pem -inkey privatekey.pem -out
certificate.pfx
```

Http2（优化的时候讲）

- 多路复用 - 雪碧图、多域名CDN、接口合并
- 官方演示 - <<https://http2.akamai.com/demo>>
- 多路复用允许同时通过单一的 HTTP/2 连接发起多重的请求-响应消息；而HTTP/1.1协议中，浏览器客户端在同一时间，针对同一域名下的请求有一定数量限制。超过限制数目的请求会被阻塞**
- 首部压缩
- http/1.x 的 header 由于 cookie 和 user agent很容易膨胀，而且每次都要重复发送。http/2使用 encoder 来减少需要传输的 header 大小，通讯双方各自 cache一份 header fields 表，既避免了重复 header 的传输，又减小了需要传输的大小。高效的压缩算法可以很大的压缩 header，减少发送包的数量从而降低延迟
- 服务端推送
- 在 HTTP/2 中，服务器可以对客户端的一个请求发送多个响应。举个例子，如果一个请求请求的是 index.html，服务器很可能会同时响应index.html、logo.jpg 以及 css 和 js 文件，因为它知道客户端会用到这些东西。这相当于在一个 HTML 文档内集合了所有的资源