加密分析（逆向）

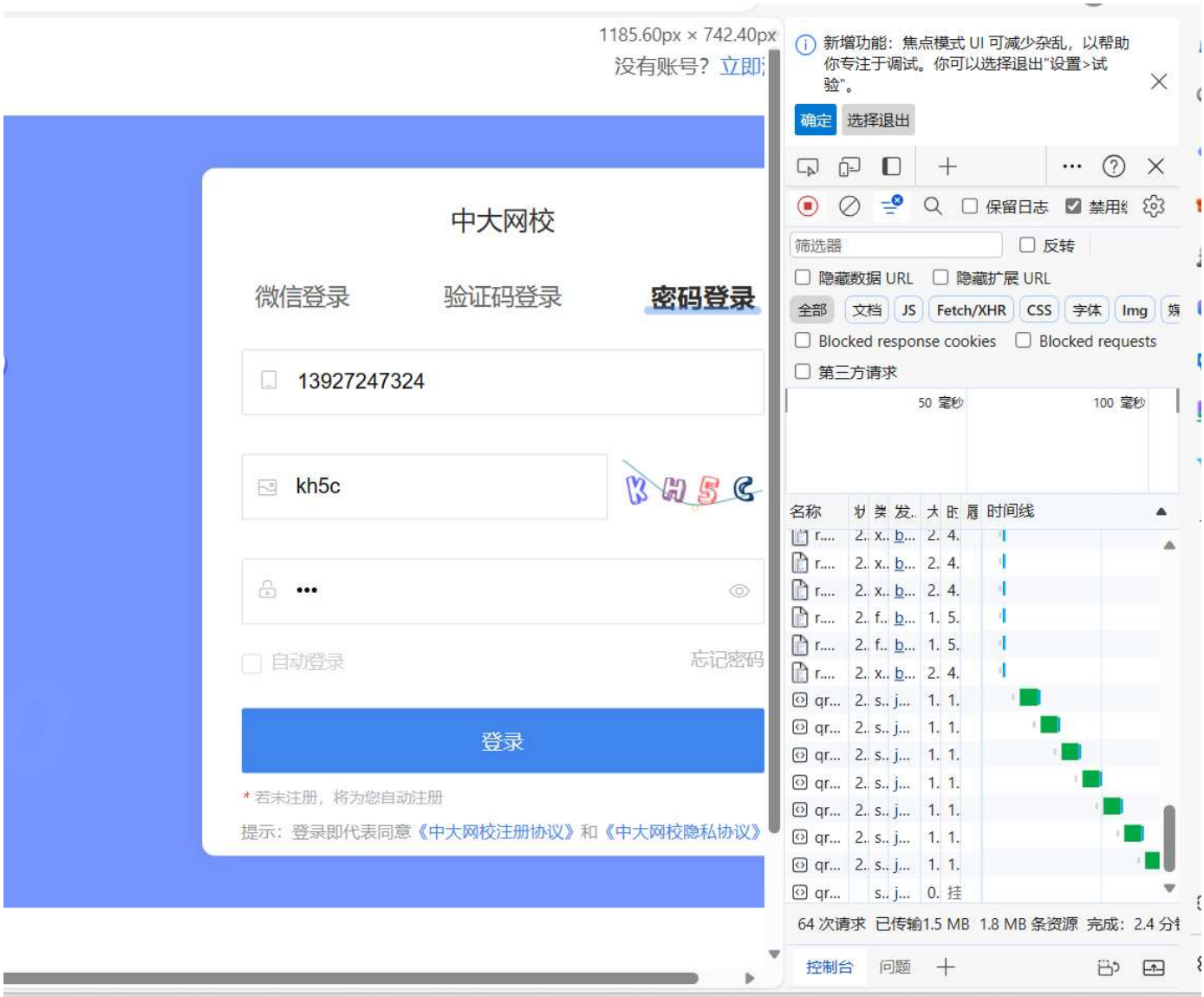
陈梓轩

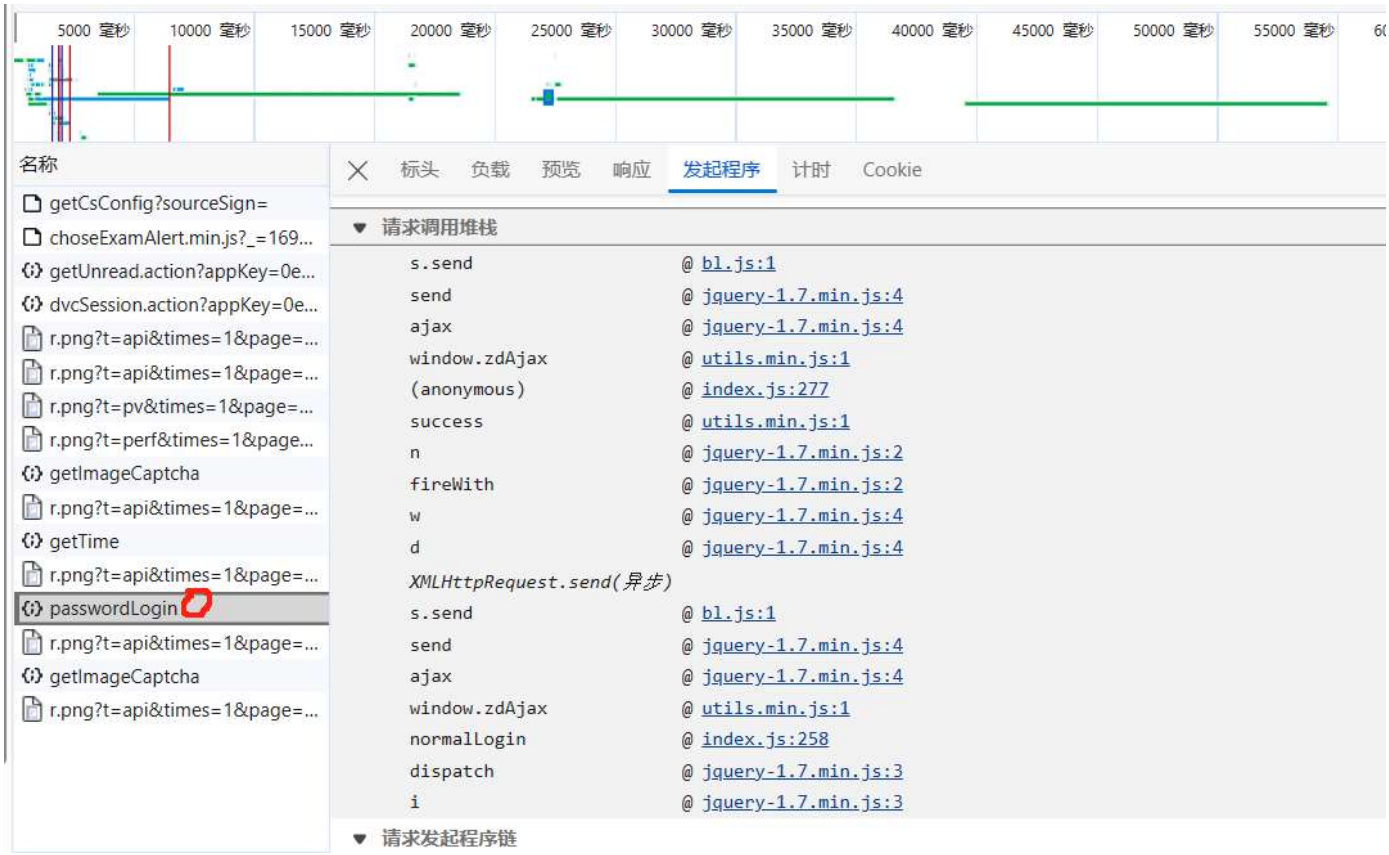
对中大网校登录的安全认证、加密过程分析
中大网校登录url：https://user.wangxiao.cn/login (https://user.wangxiao.cn/login)
拟利用F12，并进行登录，抓取在登录过程中传输的包，设置断点并反复提交登录，确定前端加密程序的具体位置，对其进行逆向工程完成加密分析

实验流程

登录界面抓包

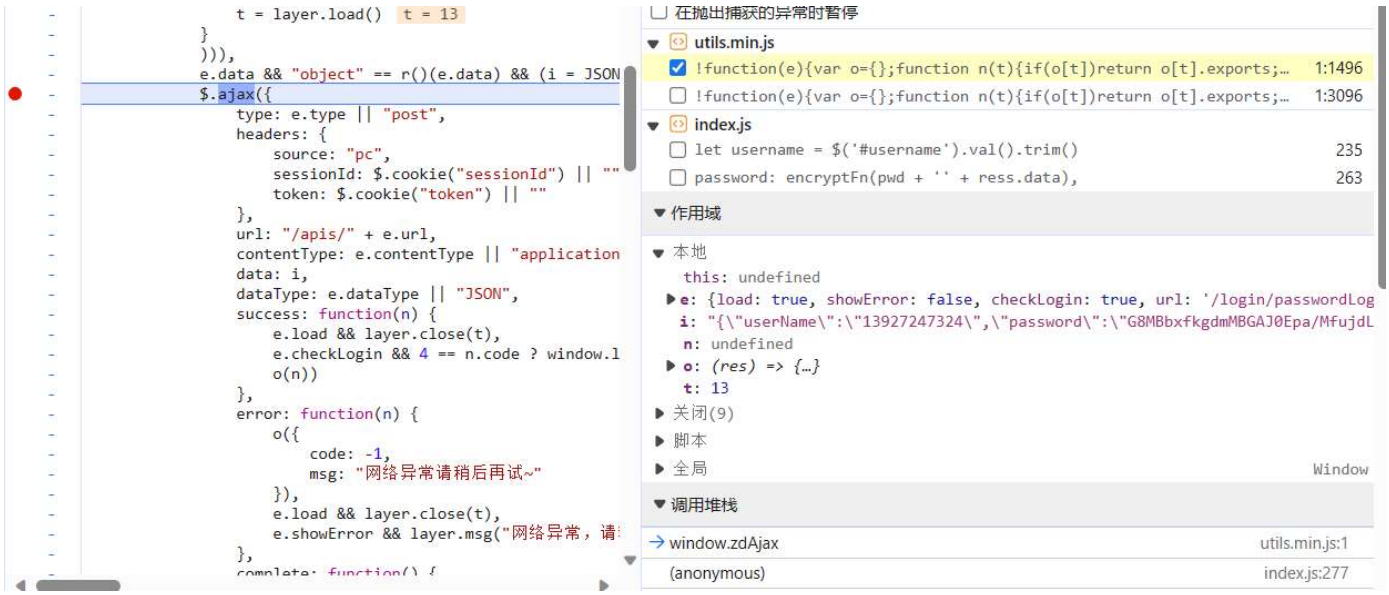
对中大网校登录页面F12抓包



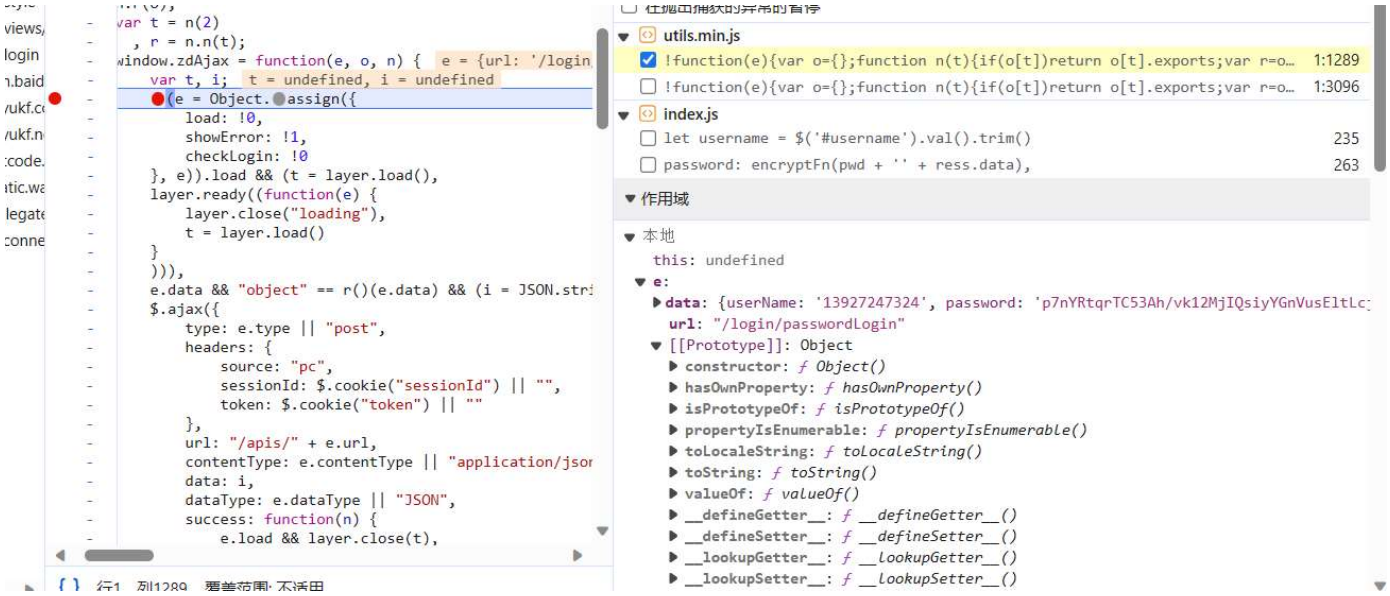


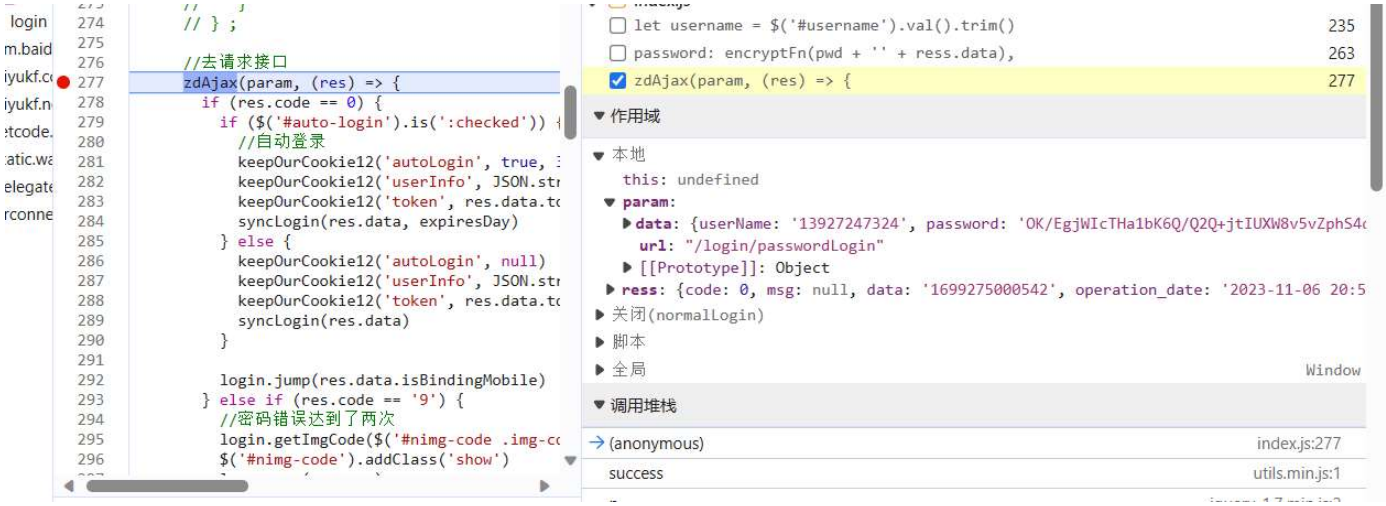
观察捕获的包，其中一包ID名为passwordLogin，猜测大概率为所需包，
在passwordLogin包中涉及许多程序，从上往下进行分析，容易知道jquery.js文件不为所需，尝试bl.js:1文件无所需加密信息，查看utils.min/js:1文件（堆栈window.zdAjax），通过后续过程发现加密程序确实在该文件中，进行逆向。

设置断点定位加密位置



通过设置断点并观察password是否是已加密的状态，层层向上寻找，找到令password加密的位置，定位加密程序



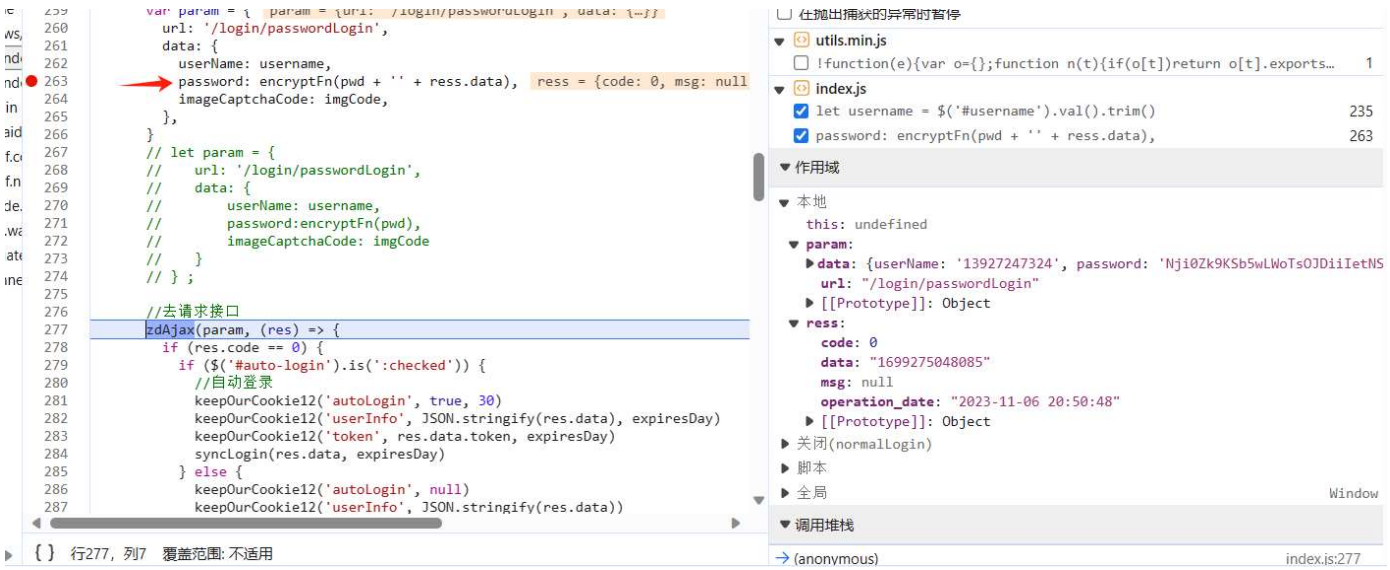


最终找到加密程序位置

由程序可知该加密过程：

对password+ress.data一同进行encrypt（加密程序）

其中ress为 url: '/common/getTime' 的json响应



进入加密程序encrypt

加密程序encryptFn如图：

```
window.encryptFn = function(e) {
    var o = new JSEncrypt;
    return o.setPublicKey("MIGfMA0GCSqGSIb3DQEBAQUAA4GNADCBiQKBgQDA5Zq6ZdH/RMSvC8WKhp5gj6
    o.encrypt(e)
}
```

根据该程序，并进入JSEncrypt查看，可以知道中大网校登录利用了RSA公钥加密算法对登录过程的密码（准确地说，被加密的不只是密钥，还有gettime.data）在传输前进行了加密，并且该程序中我们可以看到给定的公钥，所以后续我们可以利用该公钥并通过requests包输入指定data，登陆中大网校。

实现登录程序

完成登录过程需要四步

1. 进入登录页面
2. 验证码
3. 对密码进行加密
4. 进行登录

进入登录页面

```
url = "https://user.wangxiao.cn/login"
sess = requests.session()
resp = sess.get(url)
```

验证码

我们可以从登录页面的cookies中获取图片，利用图像处理api获取验证码。
在抓包过程可知验证码图片来源于/getImageCaptcha页面，并可在包中获取其url。

```
verify_code_url = "https://user.wangxiao.cn/apis//common/getImageCaptcha"
verify_resp = sess.post(verify_code_url,headers = headers)
verify_dic = verify_resp.json()
verify_b64_img = verify_dic["data"].split(",")[-1]

# 图像处理利用图片获取验证码程序
def base64_api(img):
    data = {"username":username,"password":password,"typeid"=typeid,"image":img}
    result = json.loads(
        requests.post("http://api.ttshitu.com/predict",json=data).text
    )
    if resule['success']:
        return result["data"]["result"]
    else:
        return result["message"]

verify_code = base64_api(verify_b64_img)
```

对密码进行加密

通过逆向工程，利用源程序中提供的公钥和RSA公钥加密算法，对密码进行加密。

```
gettime_url = "https://user.wangxiao.cn/apis//common/getTime"
gettime_resp = sess.post(gettime_url,headers = headers)
gettime_data = gettime_resp.json()["data"]

public_key = "-----BEGIN RSA PUBLIC KEY-----
\nZ0Cg7opDNYJM/lFDbRIILRx3pp0HMEkY5Cc/39s8CxDsNVeMw3A+TYi+4bsHyJajR9st/6ib4
KGa9+rCS98JM/z8oOLIMAMQVCJ2ehV2fr17SjLdUH3pDlN1A3idTK7crUdd/UUUhJee9pDTI6LI
0OX7wH0hBpMb85TUs1aDteE=\n-----END PUBLIC KEY-----"

key = RSA.import_key(public_key)
rsa = PKCS1_v1_5.new(key)

#  加密    encryptFn(pwd + '' + ress.data)

password = password +str(gettime_data)
miwen = rsa.encrypt(password.encode("utf-8"))
miwen = base64.b64encode(miwen).decode("utf-8")
```

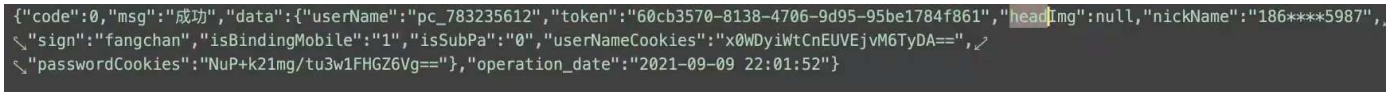
进行登录

获取登录页面的响应，并提供所需的数据（用户名，密码，验证码），完成登录

```
login_url = "https://user.wangxiao.cn/passwordLogin"
login_data = {
    "imageCaptchaCode": verify_code
    "password":miwen
    "userName":username
}

login_resp = sess.post(login_url, data = json.dumps(login_data), headers = headers)
print(login_resp.text)
```

- 可以见到返回成功的响应：



结论

在抓包及实验分析的过程中，我们知道了中大网校登录的加密程序，是无js混淆的RSA公钥加密算法。

中大网校登录过程中，会在前端对输入的明文密码结合gettime界面上的参数，转换为utf-8编码，并利用给定的公钥进行加密，最后利用base64将字节转换为字符串，并进行utf-8解码然后进行传输。
而在登录验证过程中，会将传输得到的密码密文与数据库中的密码密文进行比对（存储在数据库中的也是密文以保证密码隐私安全）

利用RSA非对称加密算法，并且在加密时加入了对原有密码明文添加了时间参数，RSA基于大素数分解难问题，在前端对密码进行加密，可以很好地保证传输和存储时密码的安全性。