Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Cibersegurança, Módulo 2

# Trabalho Prático 2

Mestrado em Engenharia Informática de Multimédia

Pedro Gonçalves, 45890

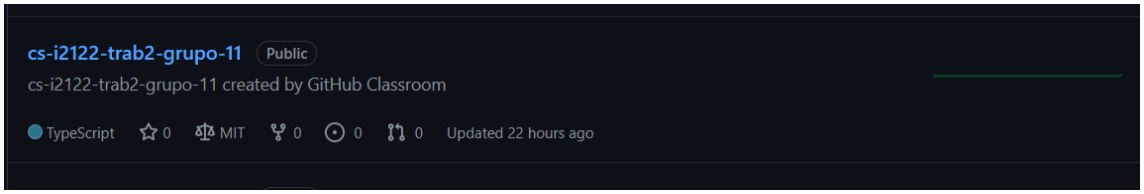
Rodrigo Dias, 45881

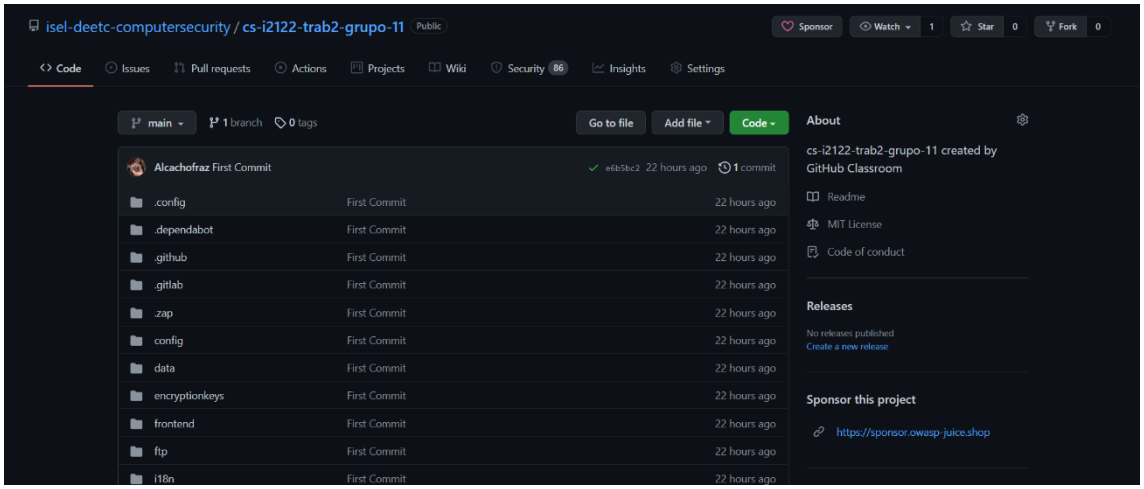
Rúben Santos, 49063

Semestre de Inverno, 2021/2022

# 1)

O repositório para o grupo **11** foi criado com sucesso.



## 2)

Foi gerado o seguinte ficheiro de ***workflow***:

**Workflow file for this run**

.github/workflows/codeql-analysis.yml at e6b5bc2

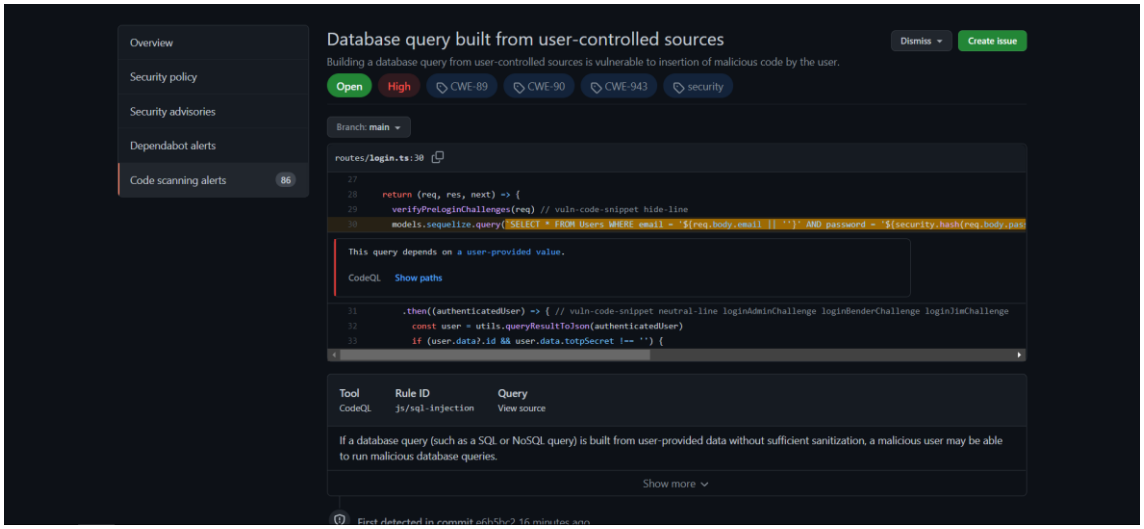
```yaml
name: "CodeQL Scan"

on:
  push:
  pull_request:

jobs:
  analyze:
    name: Analyze
    runs-on: ubuntu-latest
    permissions:
      actions: read
      contents: read
      security-events: write
    strategy:
      fail-fast: false
      matrix:
        language: [ 'javascript' ]
    steps:
    - name: Checkout repository
      uses: actions/checkout@5a4ac9002d0be2fb38bd78e4b4dbde5606d7042f #v2: v2.3.4 available
    - name: Initialize CodeQL
      uses: github/codeql-action/init@v1
      with:
        languages: ${{ matrix.language }}
        queries: security-extended
    - name: Autobuild
      uses: github/codeql-action/autobuild@v1
    - name: Perform CodeQL Analysis
      uses: github/codeql-action/analyze@v1
```

## 3)

A vulnerabilidade ***"Database query built from user-controlled sources"*** sobre o ficheiro **routes/login.ts** foi devidamente identificada pela **Github Action CodeQL**.




O **CodeQL** detetou esta linha de código como vulnerável porque existe uma potencial vulnerabilidade a injeções **SQL**. A ***query* SQL** criada nesta linha de código será concatenada com dados obtidos diretamente do utilizador, sem que exista qualquer tipo de validação (***sanitization***) sobre os mesmos. A informação concatenada com uma ***query*** em **SQL**, de forma a evitar injeções, deve ser sempre devidamente validada para que quaisquer valores inesperados sejam manuseados de forma correta e consistente.

A fonte (***source***) da vulnerabilidade são os dados inseridos pelo utilizador. O destino (***sink***) será a ***query* SQL** efetuada em código que pode retornar potencial informação sensível.

## 4)

No contexto das injeções **SQL**, um exemplo de falso positivo identificado por uma ferramenta de análise de vulnerabilidades, seria uma ***query* SQL** que utiliza dados inseridos pelo utilizador, apesar de terem sido devidamente e previamente validados. De modo a tratar-se realmente de um falso positivo, o código deve cobrir todas as rotas de ataque possíveis (***sinks***), de modo validar os dados de forma consistente.

Um exemplo de falso negativo seria uma ferramenta de análise de vulnerabilidades determinar que os dados inseridos pelo utilizador são devidamente validados, mas na realidade existem rotas de ataque (***sinks***) que podem ser exploradas.

## 5)

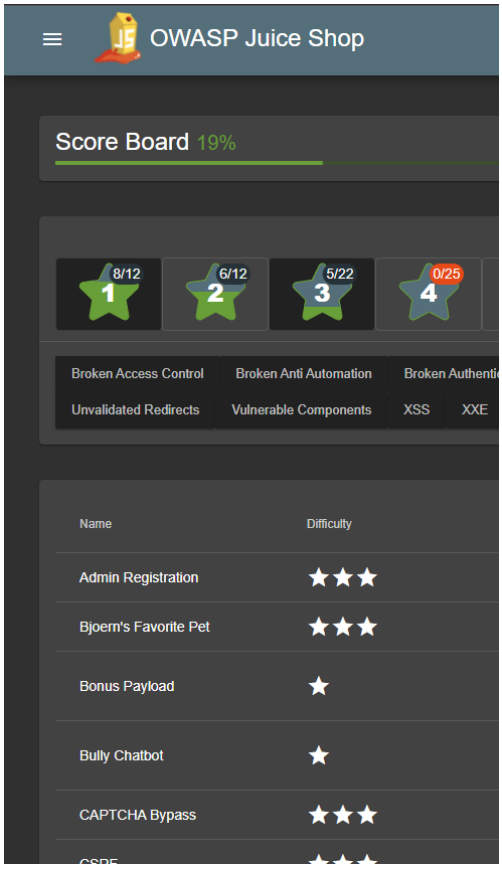
Dado que na função onde a ***query* SQL** está explicitada, antes da linha de código crítica (onde é efetuada a ***query***), é chamada a função **verifyPreLoginChallenges*()*** que, pelo nome e parâmetros que aceita, deveria realizar a validação dos dados inseridos pelo utilizador, conclui-se que a análise que identificou esta vulnerabilidade é de contexto local. Deste ponto de vista, talvez a vulnerabilidade encontrada até se trate de um falso positivo, no caso de a validação dos dados por parte da função **verifyPreLoginChallenges*()*** ser feita de forma correta, consistente e cubra todas as rotas de ataque possíveis.

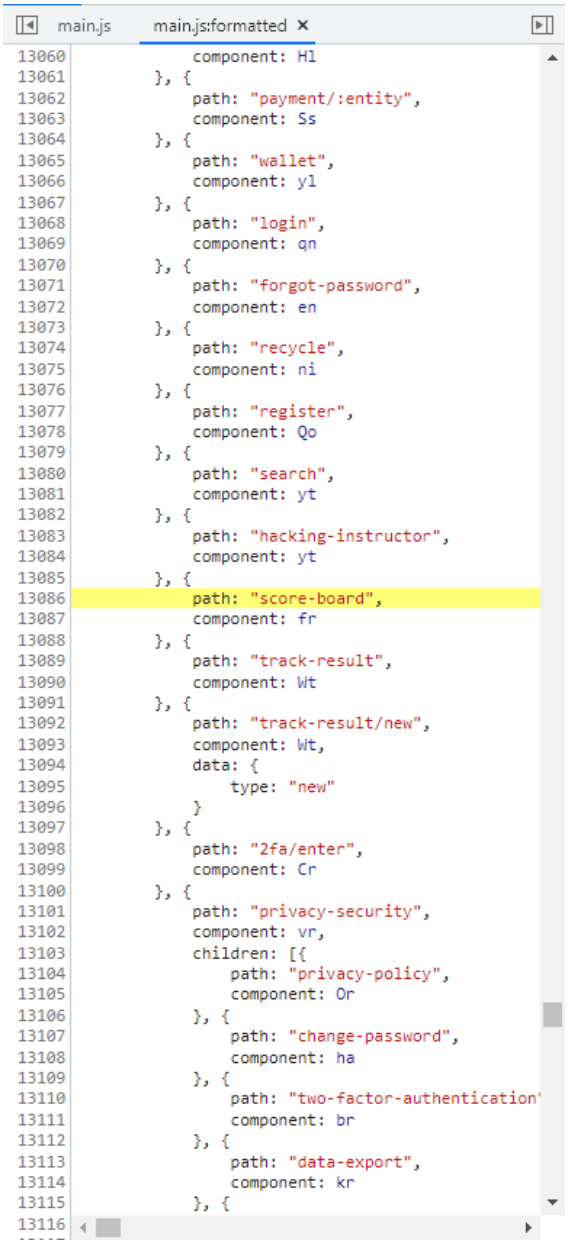
## 6)

A aplicação WEB encontra-se hospedada no projeto da Google Cloud Platform **CD2122D-G11** na máquina virtual com **IP 34.142.123.208** e utiliza o porto **3000**.

## 7)

O desafio foi completado. Verifica-se que aceder a uma página secreta de uma aplicação WEB vulnerável é extremamente fácil. Com recurso ao ficheiro javascript que contém os váriso caminhos da aplicação, facilmente se descobre o nome das páginas secretas, incluindo a do score-board, bastando utilizar o **URL http://34.142.123.208:3000/#/score-board**



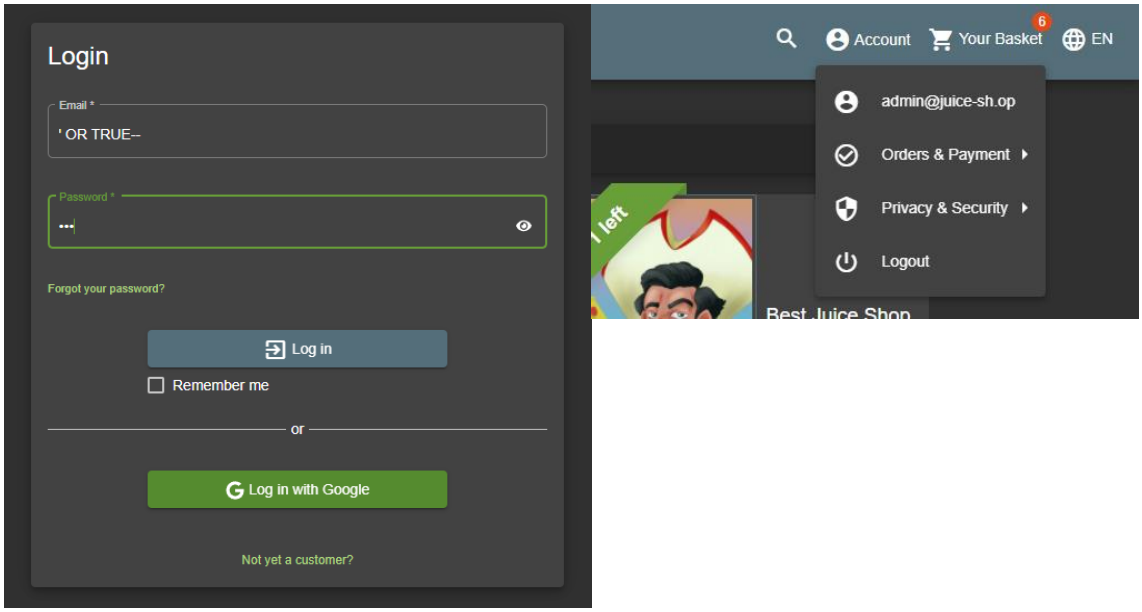



## 8)

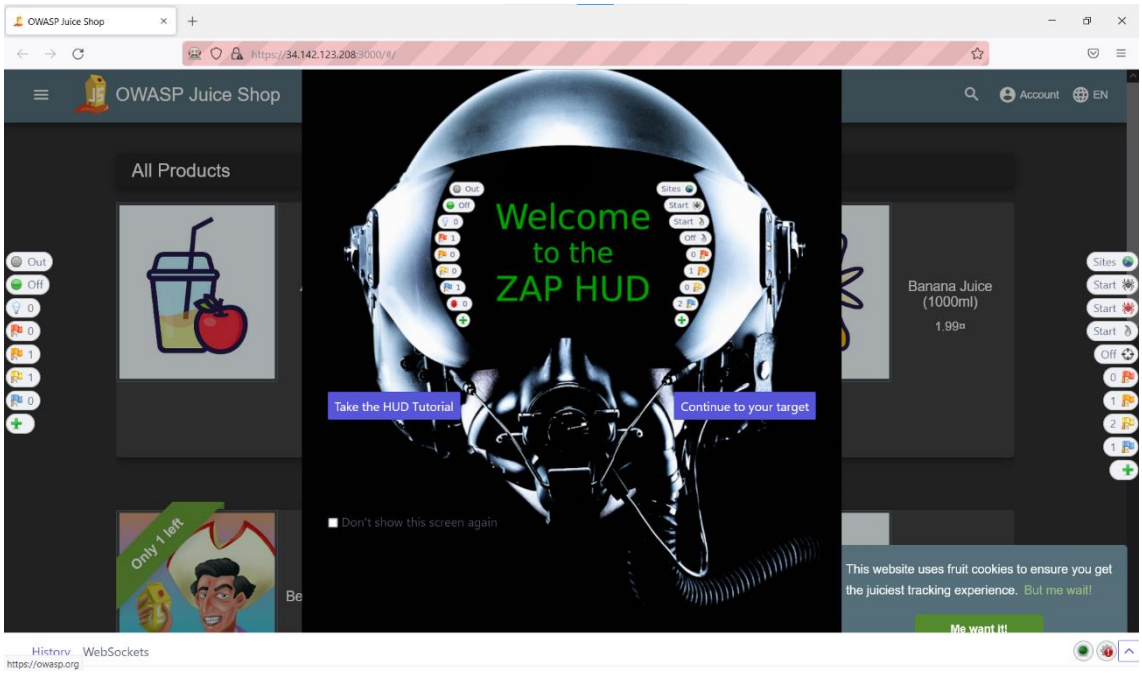
De forma a manipular a ***query* SQL** interna realizada pela aplicação **WEB**, digitou-se o seguinte:

**‘ OR TRUE--**

Esta sucessão de caracteres irá validar a autenticação sem sequer olhar para o email ou para a password.

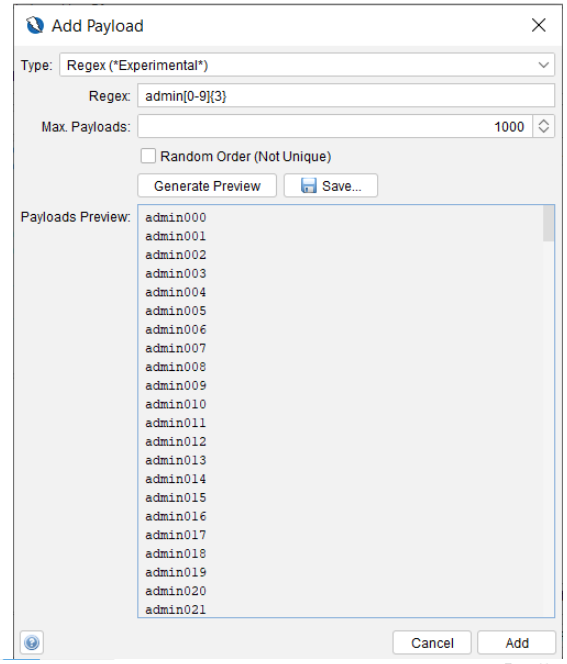



## 9)

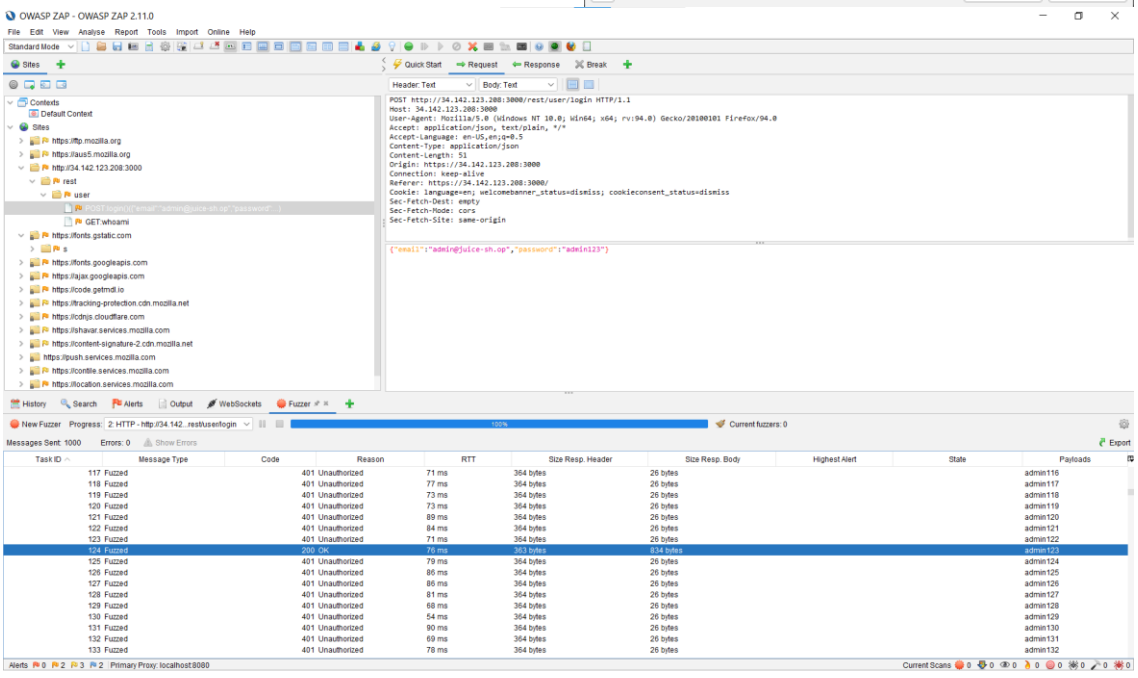


## 10)

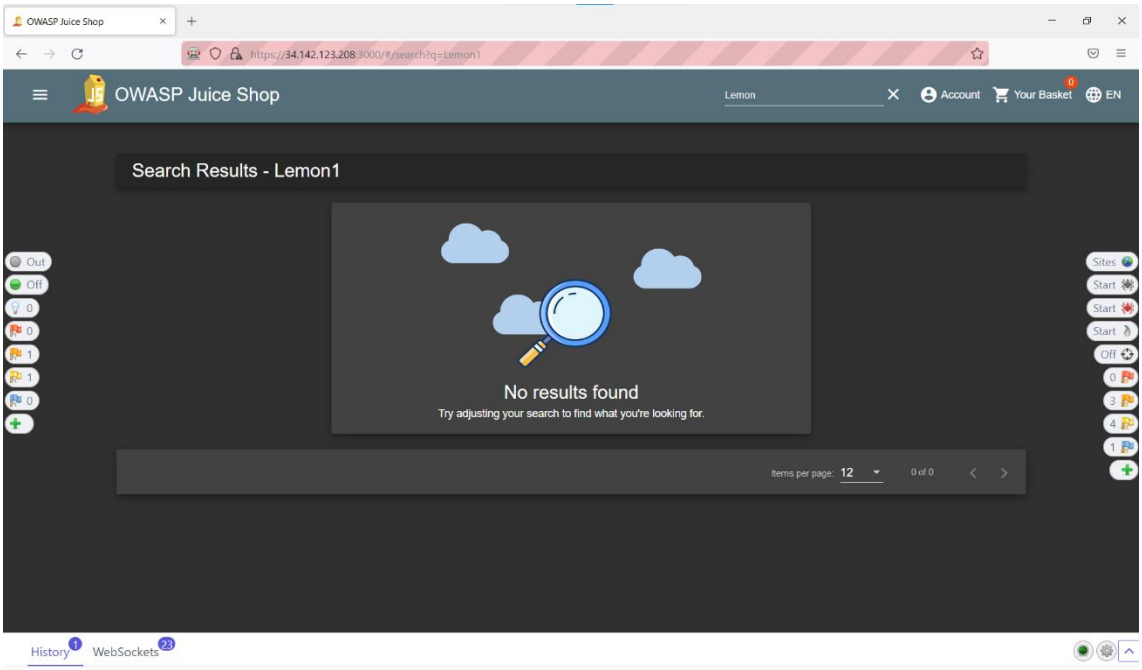
Ao introduzir credenciais incorretas no menu de ***login***, o software **ZAP** apanha uma request da aplicação **WEB** no servidor. Interpretando, verificam-se, em formato **JSON**, os parâmetros introduzidos. Associado ao parâmetro password, existem algumas configurações relacionadas com **Fuzzing**, às quais se podem adicionar ***payloads***.

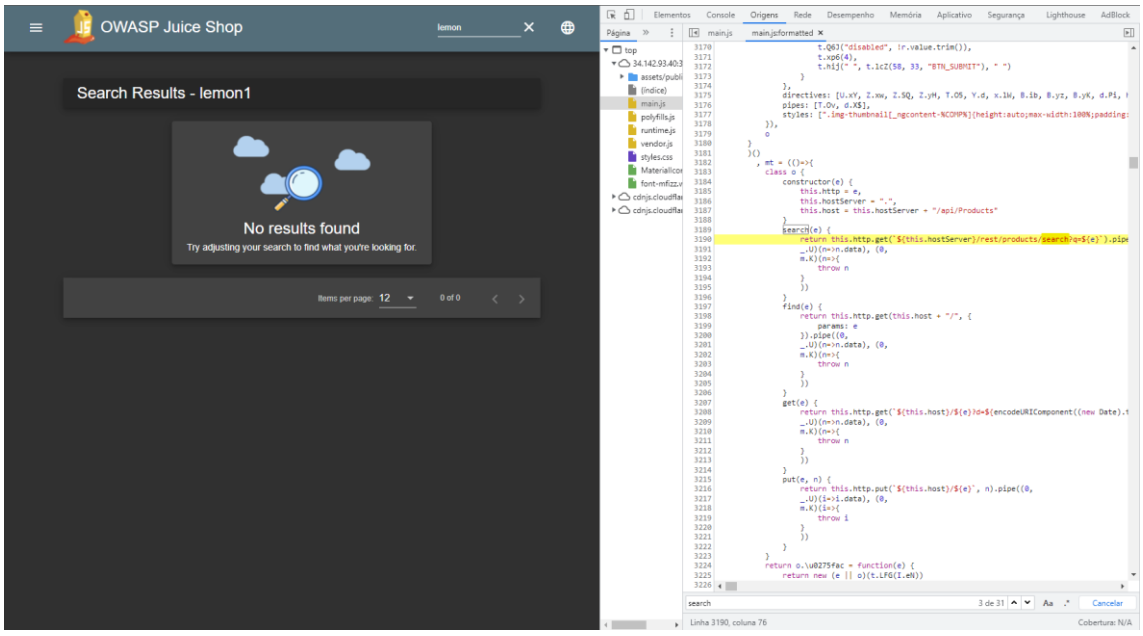



Ao introduzir potenciais passwords (de acordo com as restrições indicadas pelo enunciado), o tipo de ataques a realizar (**SQL *Injections***) e ao iniciar o **Fuzzer**, verifica-se que o **ZAP** procede à tentativa de autenticação com as passwords introduzidas, tendo, no caso da tarefa **124**, obtido uma autenticação bem sucedida.



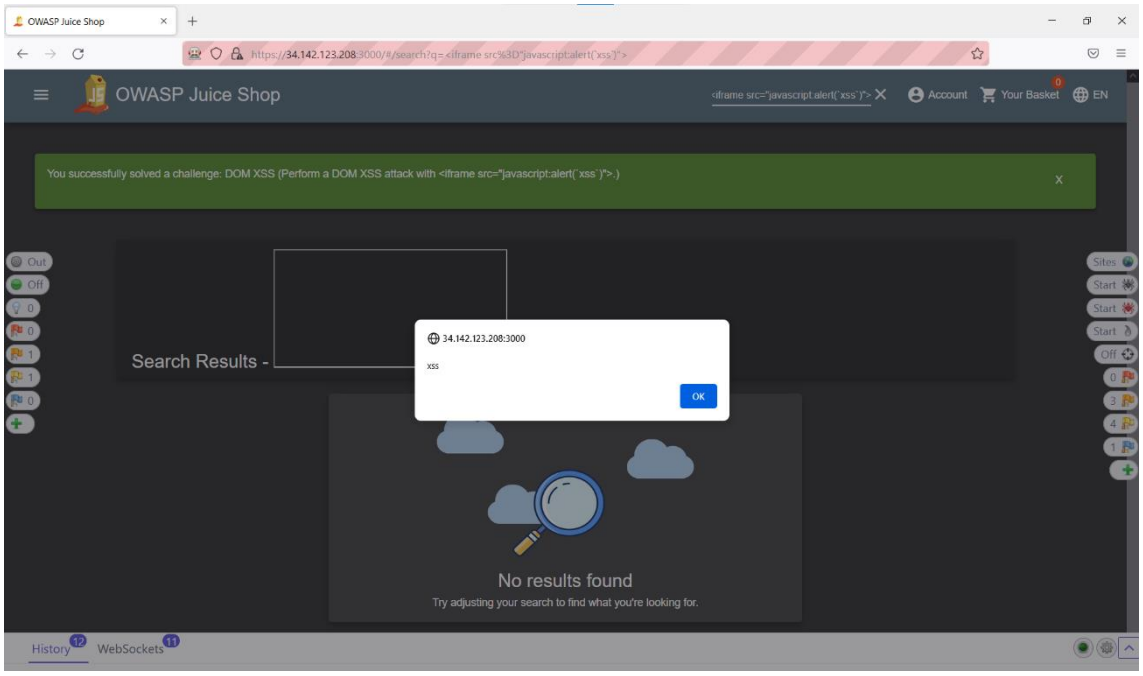
**11)**


OWASP Juice Shop
https://34.142.123.208:3000/#/search?q=Lemon1
OWASP Juice Shop
Lemon
Account
Your Basket
EN
Search Results - Lemon1
No results found
Try adjusting your search to find what you're looking for.
Items per page: 12
0 of 0
History
WebSockets


OWASP Juice Shop
lemon
Search Results - lemon1
No results found
Try adjusting your search to find what you're looking for.
Items per page: 12
0 of 0

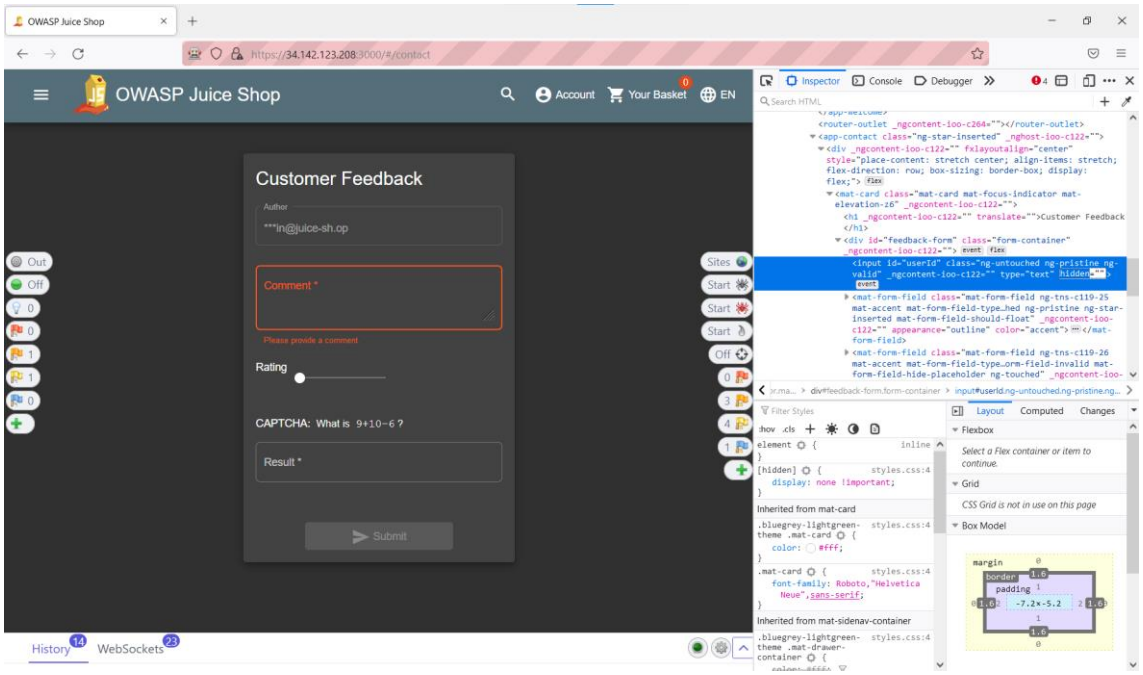
## 12)

Ao introduzir **“<iframe src=”javascript:alert(‘xss’)”>”** na barra de procura, na verdade está-se a injetar código javascript para a aplicação **WEB**, de forma a mostrar um ***Alert Dialog*** com a **String** “xss”.

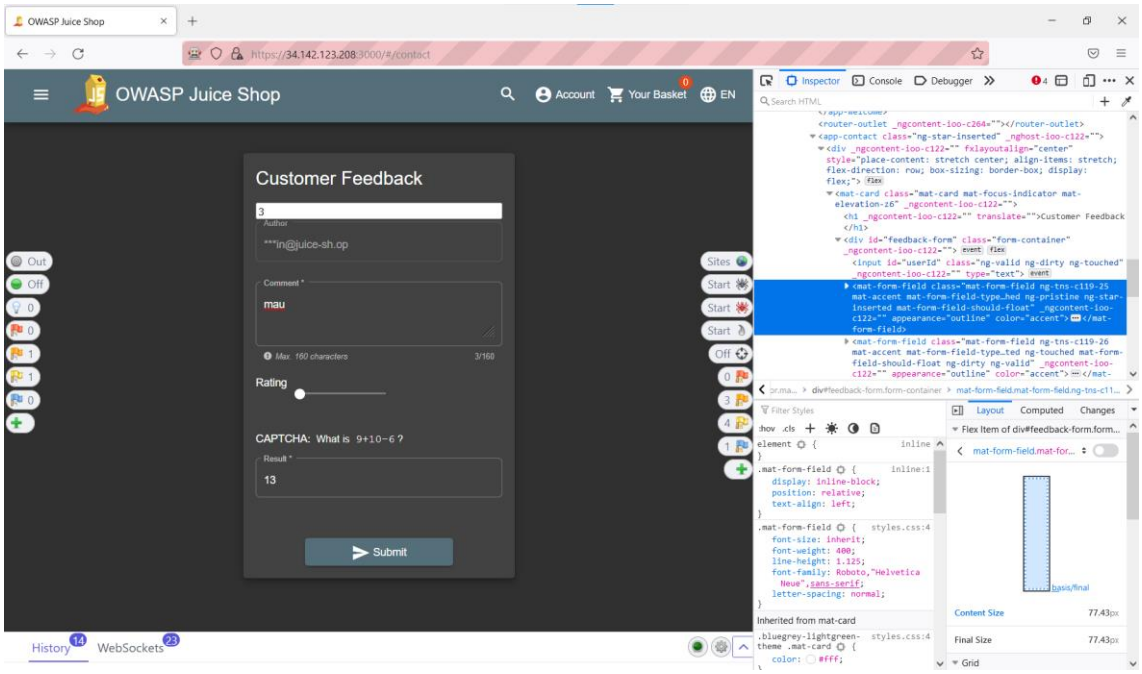



## 13)

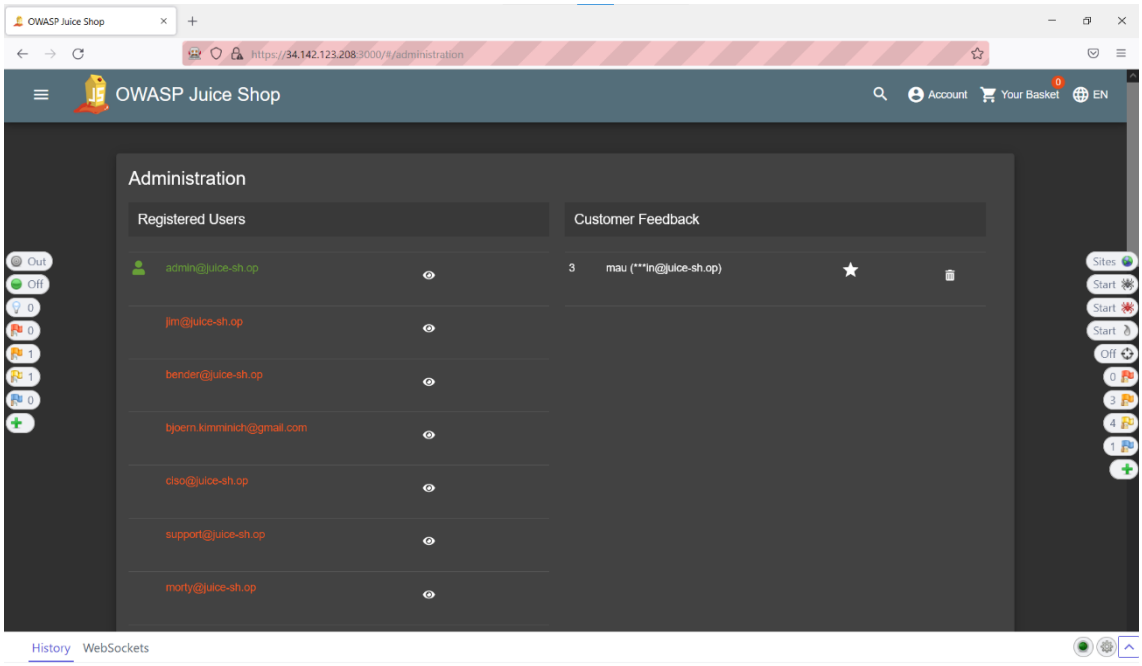
Ao explorar o **Feedback Form** da página de ***feedback***, verfica-se que existe um campo de texto escondido que corresponde ao **ID** do usuário (**UserId**) autor do ***feedback*** a publicar.



Ao manipular o parâmetro **"hidden"** associado a esse campo de texto, tornando-o visível, é possível falsificar a autoria do comentário de ***feedback***.

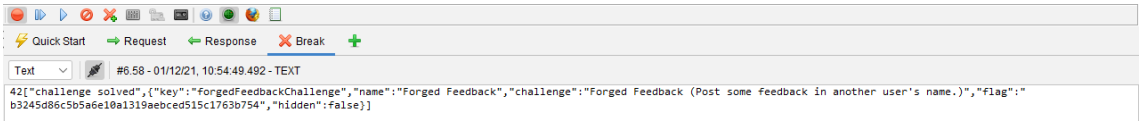



Vistando a página "administration" verifica-se que o comentário foi publicado em nome do utilizador **3**.

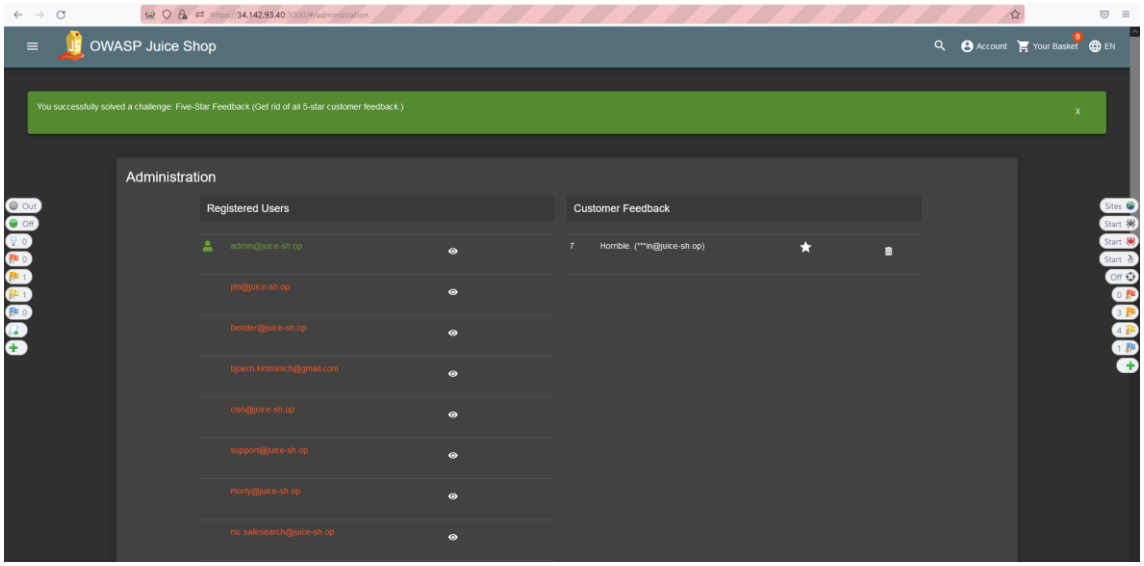


Para explorar esta vulnerabilidade com recurso ao ***software* ZAP**, utilizar-se-á uam funcionalidade que permite intercetar ***requests***. Ao submeter um comentário de feedback na autoria da conta admin, o **ZAP** interceta o seguinte request:


Verifica-se que, em formato **JSON**, o **ZAP** interceta, juntamente com os restantes parâmetros do **Feedback Form**, o parâmetro **UserId**. Alterando-o para, por exemplo, **7**, o **ZAP** interceta imediatamente outro ***request***:




Este request provém da completação do desafio. Visitando novamente a página **"administration"**, verfica-se que o comentário foi publicado em nome do utilizador **7**.



## 14)

Para obter a cookie de nome ***"token"*** teremos de recorrer novamente a um ataque ***cross-site scripting*** que nos permite visualizar as cookies armazenadas na página **WEB** em questão. De forma a obter todas as cookies armazenadas, em javascript, utiliza-se o seguinte código:

**document.cookie**

Este código retorna uma String do tipo **"cookie1=value; cookie2=value..."**.

Assim, para visualizar todas as cookies numa caixa de diálogo de alerta, o seguitne código será introduzido na barra de pesquisa:

**<iframe src="javascript:alert(document.cookie)">**