Основы построения защищенных компьютерных сетей

Лекция 8.3
SQL-инъекции II

Семён Новосёлов

2025

БФУ
ИМЕНИ И. КАНТА

Некоторые возможности SQL

SELECT столбцы WHERE условия FROM таблица **LIMIT** offset,count

- выборка count записей начиная с номера offset

Пример

выбор первого пользователя:
SELECT name, password FROM users LIMIT 0,1

Некоторые возможности SQL. II

SELECT IF(условие, код_для_true, код_для_false)

- условие, может также содержать в себе вложенный SELECT

Пример

задержка на 5 секунд, если условие истинно:

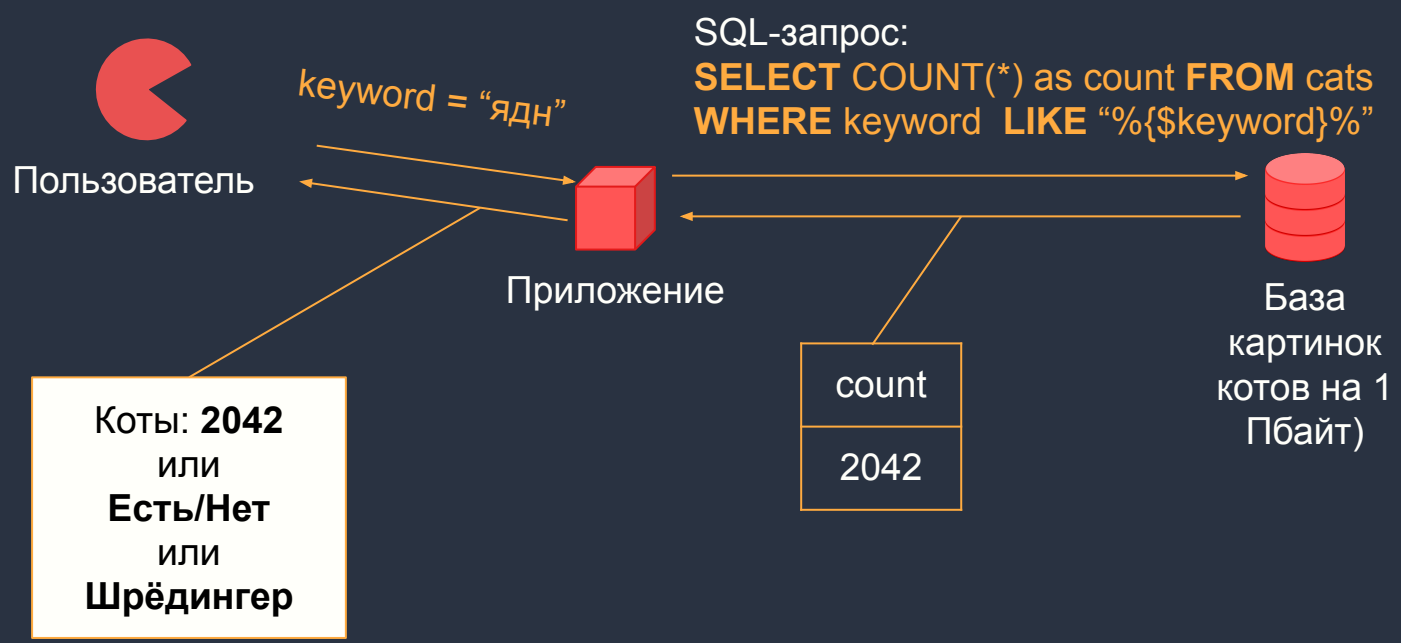
```
SELECT IF(RAND()>0.5, SLEEP(5), null)
```

Слепые SQL-инъекции

Инъекции, при которых:

- отсутствует вывод ошибок из базы с частью SQL-запроса (*“You have an error in your SQL syntax …”*)
- нет возможности внедрить результат SQL-запроса на страницу (Partially Blind SQLi)
- ничего не выводится в принципе, но инъекция внутри присутствует (Blind SQLi)

Пример. Считаем котов



“Есть/Нет” - Partially Blind SQLi
“Шрёдингер” - Blind SQLi

Пример. Форма поиска

меняем название скрипта

```
<form name="search" method="post" action="cats2.php">

  <input type="text" name="q" size="40">

  <input type="submit" value="Найти">

</form>
```

- форма отправляет HTTP POST запрос
- поля input ,в которых задано name , передаются на сервер в формате ключ-значение
- в PHP введенные значения можно получить через по name тега input, например $_POST[“q”]

Пример. Код

есть SQL-инъекция

```php
<?php
$q = $_POST["q"];

if(isset($q) && $q != "") {
    $mysqli = new mysqli("localhost", "user", "password", "db");
    $result = $mysqli->query("SELECT COUNT(*) FROM cats WHERE info LIKE '%" . $q . "%'");
    $row = $result->fetch_assoc();
    $count = intval($row['count']);
    if($count > 0) {
        echo "Коты: <b>Есть</b>";
    } else {
        echo "Коты: <b>Нету</b>";
    }
}
?>
```

строки из базы не выводятся напрямую

Для вариантов с выводом счётчика и Шрёдингера код аналогичен.

Эксплуатация

- Видим результат, но напрямую выводить значения из базы не можем.
- Возможен перебор значений в таблице по одному символу с помощью условных конструкций
- Необходимо заставить приложение выдавать разный результат в зависимости от истинности/ложности условия (condition)
- condition обычно представляет собой запрос вида “равен ли M-ый символ строки N таблицы T значению C?“

Пример

перебор версии MySQL: SELECT substring(version(),1,1)=5

Способы эксплуатации

- заставить приложение выводить разное содержимое в зависимости от условия (Partially Blind)
- внедрение задержки (Time-based, Blind)

Эксплуатации на основе вывода

- В примере с котами запрос: ядн%' AND 1=1 #
  всегда возвращает “Коты: Есть”
- А запрос: ядн%' AND 1=0 #
  всегда возвращает “Коты: Нет”
- Это позволяет перебирать по одному символу любые значения в базе:
  ядн%' AND (SELECT ascii(substring((SELECT username from accounts limit 0,1),1,1))=97) #
  - Если запрос возвращает “Есть”, то первый символ равен “a” и переходим к следующему, если “Нет”, то берём следующий вариант и т.д.
- Перебор можно начать с information_schema.columns, чтобы узнать названия таблиц и столбцов

Ascii
97-122 "a"-"z"

Эксплуатация на основе задержки

- Если нет вывода приложения (Шрёдингер), то можно использовать SELECT IF(условие, SLEEP(5), null)
- В случае если условие истинно, запрос будет выполняться долго и быстро в противном случае
- Пример:
  ядн%' AND (SELECT IF(ascii(substring((SELECT username from accounts limit 0,1),2,1))=97, SLEEP(5), null)) #

Автоматизация: SQLmap

- эксплуатация слепых инъекций уже требует использования инструментов для перебора
- SQLmap:
  - один из самых часто используемых инструментов
  - умеет как находить так и эксплуатировать уязвимости
- Параметры:

-u url	ссылка для поиска sql-инъекций
--data data	передача данных форм HTTP POST (“q=ядн”)
--tables	получить список таблиц
--password	получить имена пользователей/пароли (или хэши)

Литература и ссылки

- Презентация Дмитрия Евтеева (Positive Technologies) по SQL-инъекциям.
  - https://www.ptsecurity.ru/download/PT-devteev-Advanced-SQL-Injection.pdf
- SQLmap (автоматизация нахождения и эксплуатации SQL-инъекций)
  - http://sqlmap.org
- Metasploitable 2 и 3 - системы для тренировки
  - https://sourceforge.net/projects/metasploitable/
  - https://github.com/brimstone/metasploitable3/releases
- CWE-89: ('SQL Injection')
  - https://cwe.mitre.org/data/definitions/89.html
- SQLi Wiki: (https://sqlwiki.netspi.com/injectionTypes/blindBased/)