Основы построения защищенных компьютерных сетей

Лекция 3
Сетевые атаки

Семён Новосёлов

2024

БФУ
ИМЕНИ И. КАНТА

Стадии сетевой атаки

1. Сбор информации
   - информация о ПО и его версиях, компонентах, доменах, узлах
2. Анализ уязвимостей
   - поиск по базам известных уязвимостей и эксплойтов
   - самостоятельное нахождение уязвимостей в ПО
3. Эксплуатация
   - разработка/выбор эксплойта и его использование
4. Постэксплуатация
   - выполнение вредоносной нагрузки (рассылка спама, сбор личной информации)
   - эскалация привилегий, продвижение по сети дальше
5. Подготовка отчёта (при аудите)

По уровню модели TCP/IP

1. Канальный уровень
2. Сетевой уровень
3. Транспортный уровень
4. Прикладной уровень

Атаки на канальном уровне

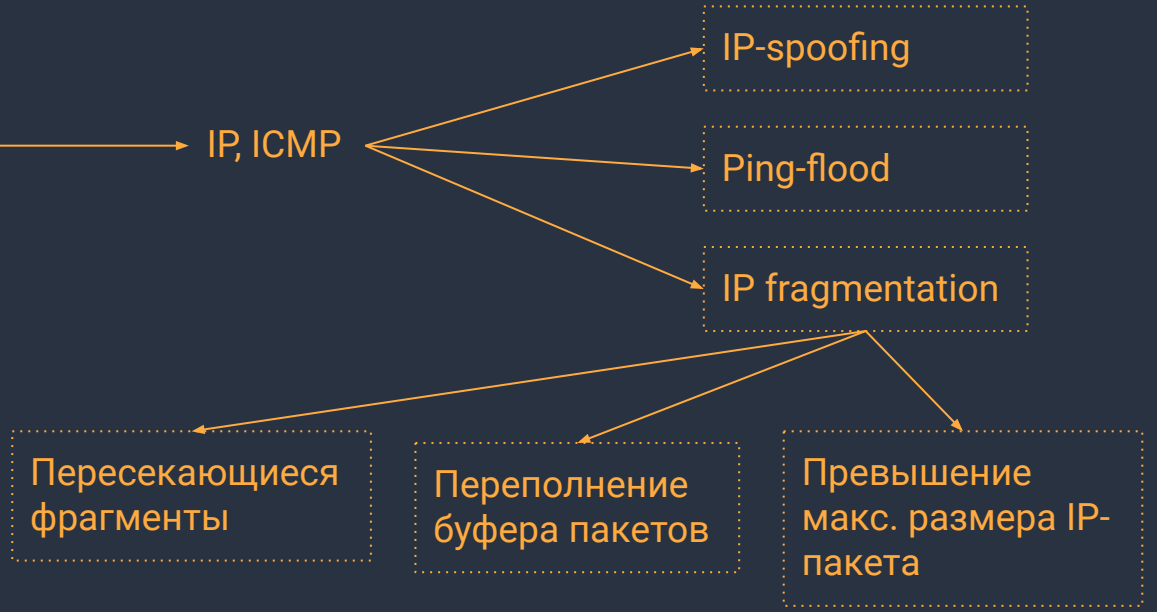
Как правило это:

- DoS (отказ в обслуживании)
- MITM (человек посередине)
- Сниффинг

Замечание: безопасность Wi-Fi → в отдельной лекции

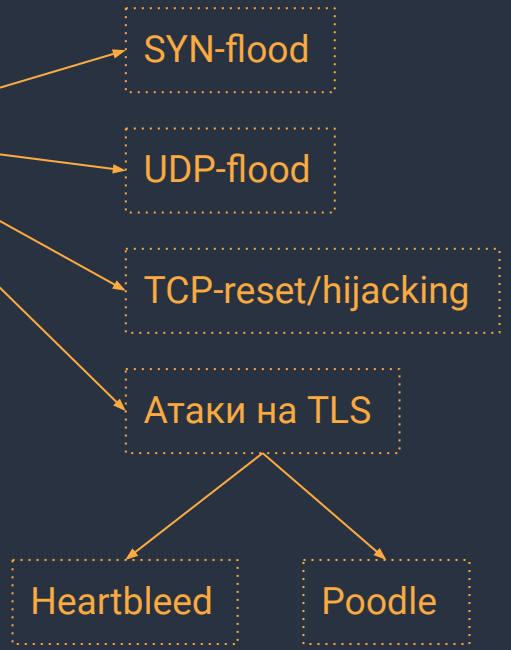
По уровню модели TCP/IP

1. Канальный уровень
2. Сетевой уровень
3. Транспортный уровень
4. Прикладной уровень



По уровню модели TCP/IP

1. Канальный уровень
2. Сетевой уровень
3. Транспортный уровень → TCP, UDP, TLS
4. Прикладной уровень



Атака TCP Reset/Hijacking

- в TCP-протоколе отсутствует аутентификация
- если узнать поле Sequence Number и отправить пакет раньше пользователя, то можно **сбросить соединение** или **перехватить** соединение на себя

В каких случаях применима?

- везде, где доступна **прослушка пакетов**
- открытые Wi-Fi-сети
- локальная сеть: при реализации атак на канальном уровне

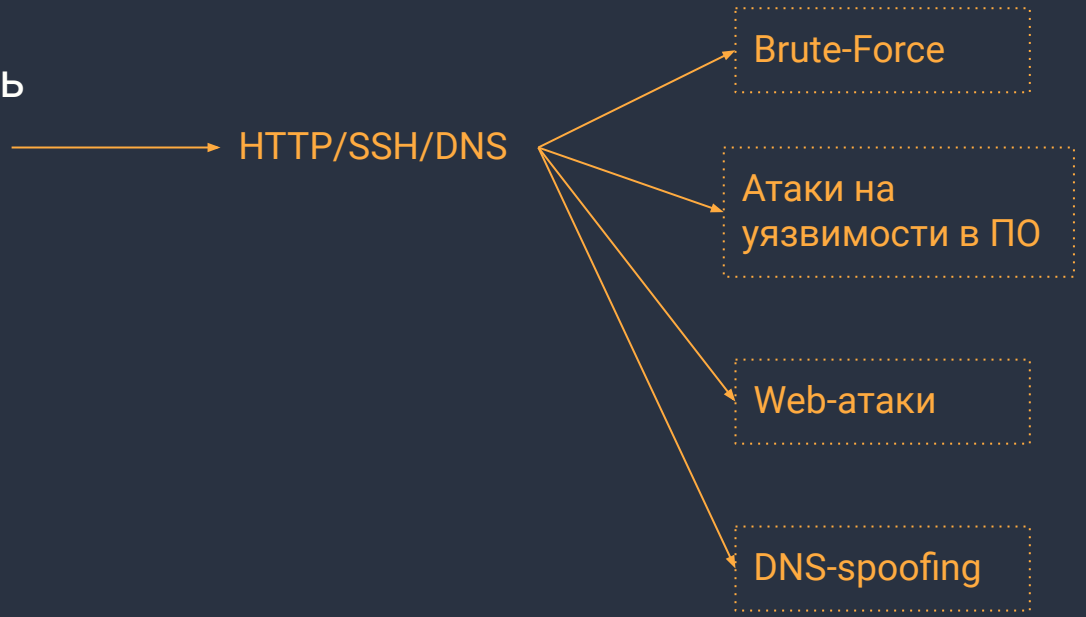
Пример

Блокировка доступа к ресурсам

- некоторые провайдеры могут блокировать доступ ресурсам посылкой пакета TCP RST для сброса соединения
- обходится игнорированием таких пакетов (как правило они специфические)

По уровню модели TCP/IP

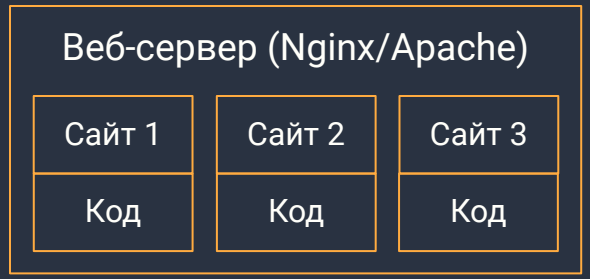
1. Канальный уровень
2. Сетевой уровень
3. Транспортный уровень
4. Прикладной уровень



Атаки на веб-приложения

- На серверное ПО
- На серверную часть приложения (backend)
- На клиентскую часть приложения (frontend)

Схема работы веб-приложений и сайтов. 1/5

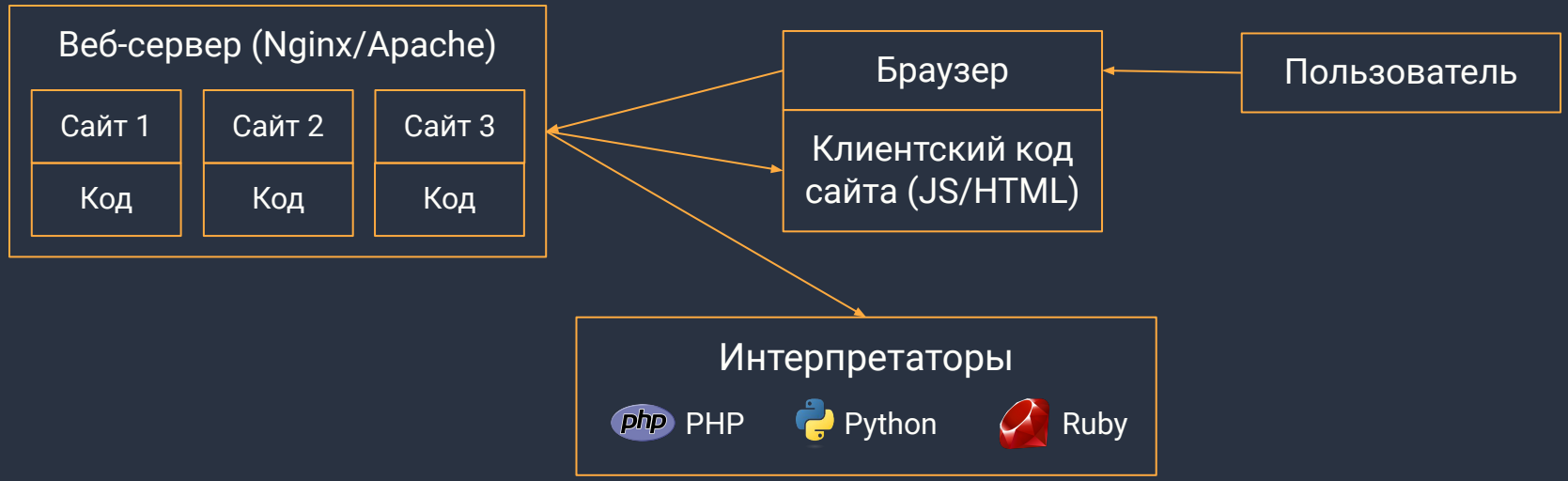


Сайты располагаются на веб-сервере.

Схема работы веб-приложений и сайтов. 2/5

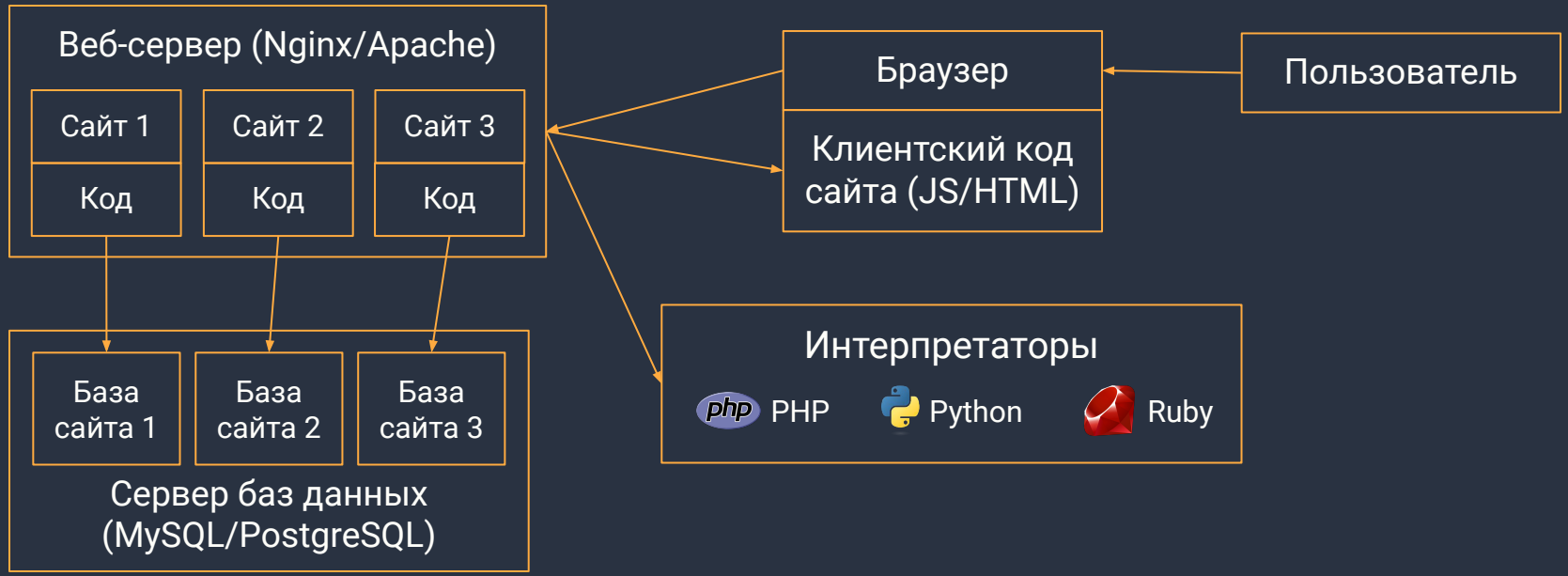
Код сайта состоит из серверной части (backend) и клиентской части (frontend)

Схема работы веб-приложений и сайтов. 3/5



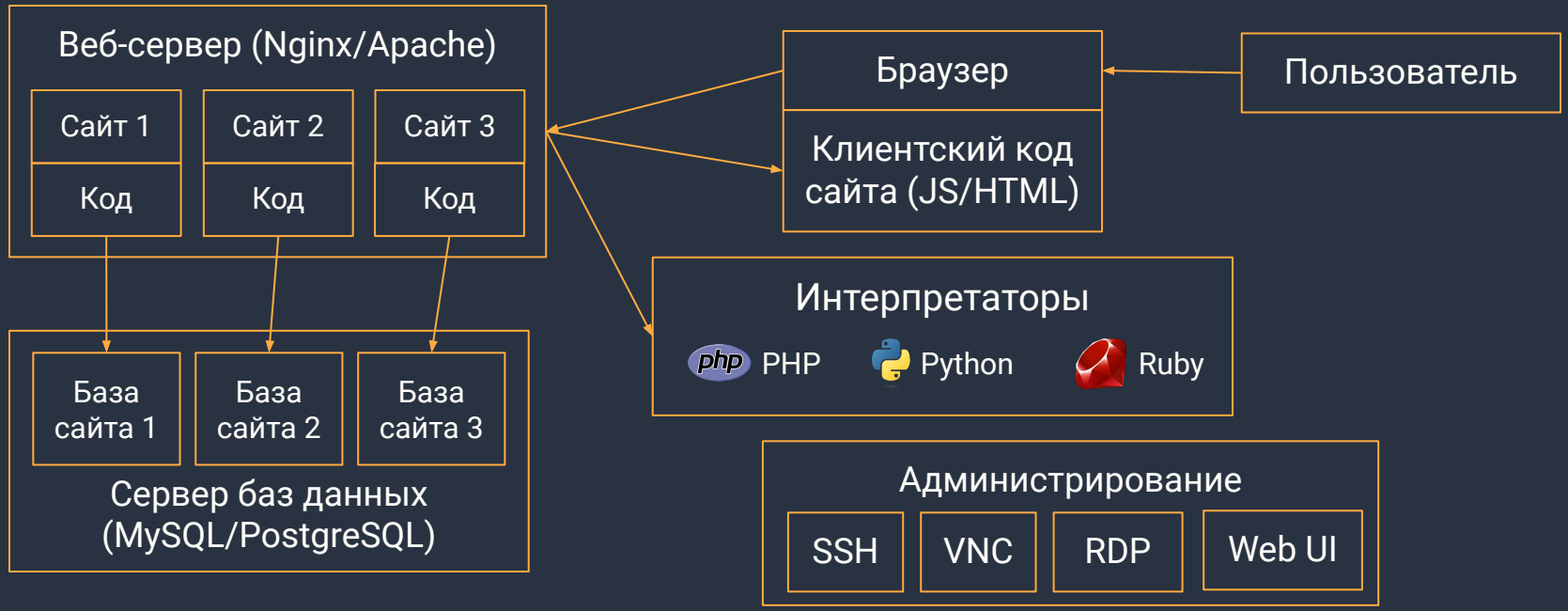
Для выполнения серверной части кода сервер обращается к интерпретаторам языков программирования.

Схема работы веб-приложений и сайтов. 4/5



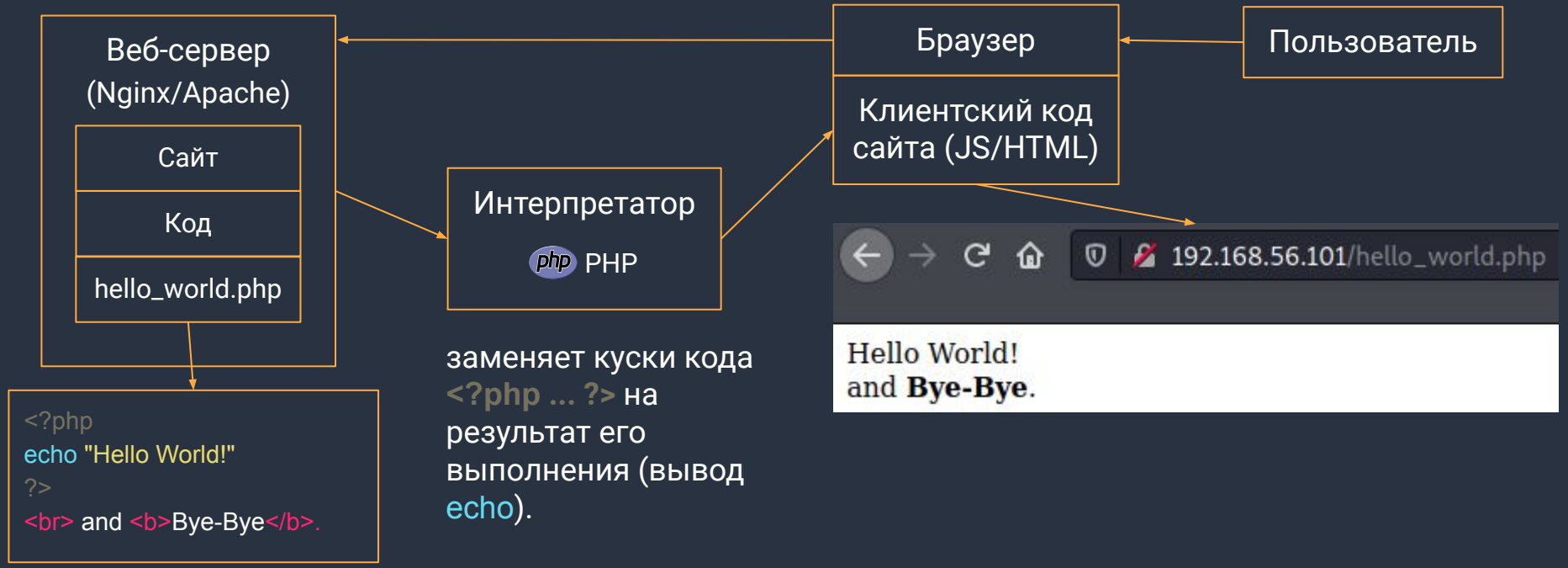
Серверный код может подключаться к БД с учетными данными пользователей или другой информацией

Схема работы веб-приложений и сайтов. 5/5

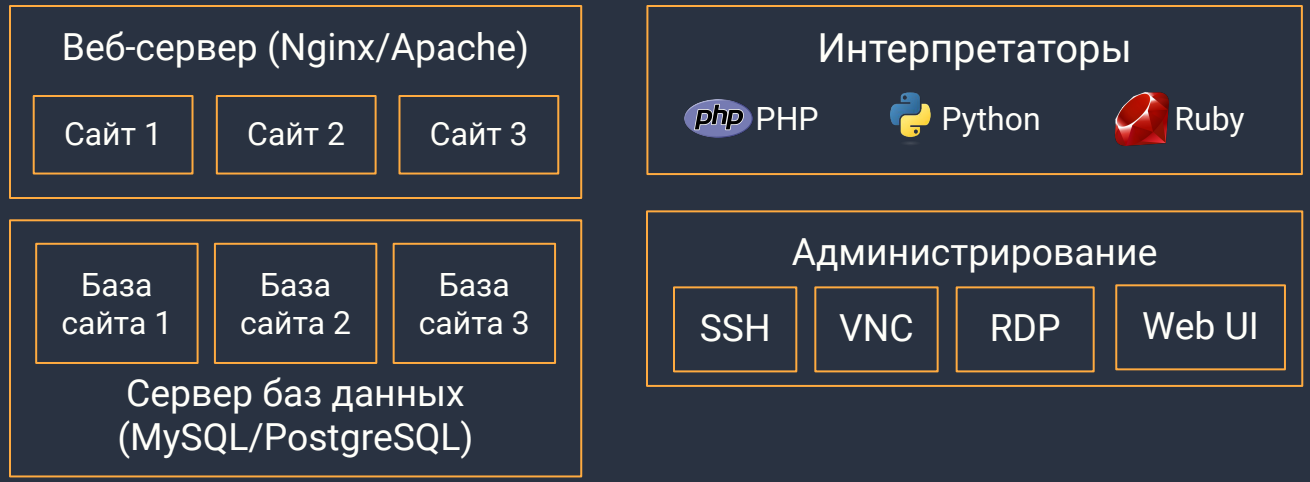


Администраторы подключаются к отдельно запущенным программам-серверам.

Простой пример



Серверное программное обеспечение



Серверное программное обеспечение выполняется на спец. компьютере-сервере (или нескольких)

Уязвимости серверного ПО

Веб-сервер (Nginx/Apache)

Сайт 1 | Сайт 2 | Сайт 3

База сайта 1 | База сайта 2 | База сайта 3

Сервер баз данных (MySQL/PostgreSQL)

Сервера обычно разрабатываются на C/C++ для скорости

Интерпретаторы

PHP

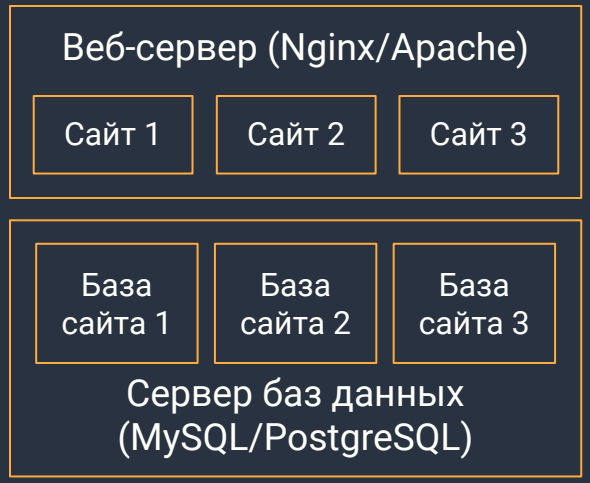

Python


Ruby

Администрирование

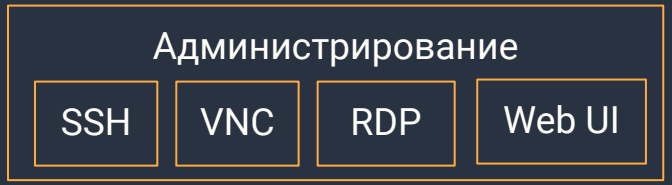
SSH | VNC | RDP | Web UI

Уязвимости серверного ПО

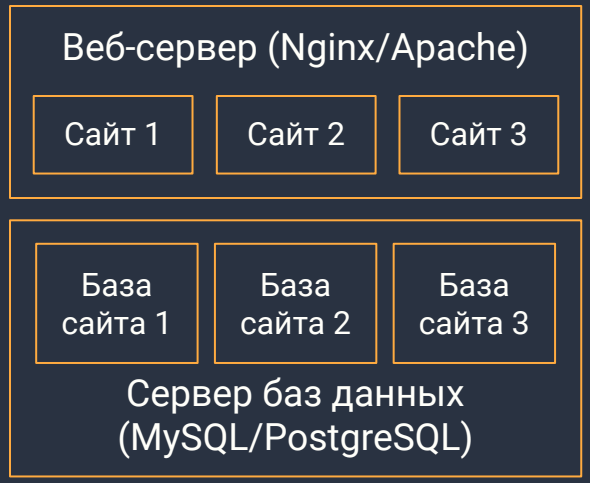


Сервера обычно разрабатываются на C/C++ для скорости

Уязвимости: переполнения буфера, утечки памяти, ошибки конфигурации



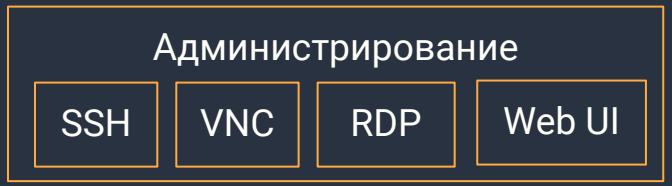
Уязвимости серверного ПО



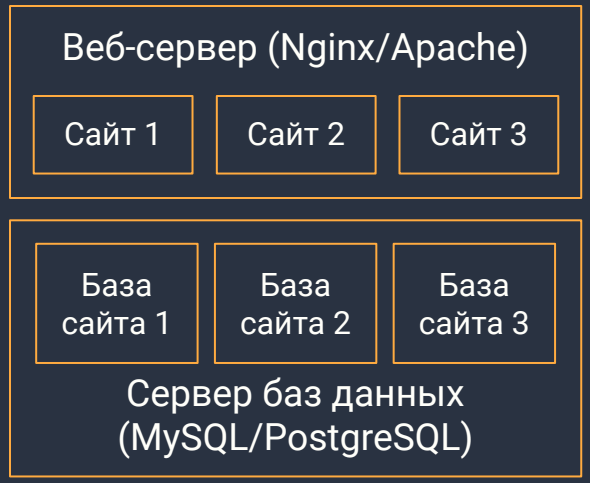
Сервера обычно разрабатываются на C/C++ для скорости

Уязвимости: переполнения буфера, утечки памяти, ошибки конфигурации

Масштаб: затрагивают большое количество сайтов



Уязвимости серверного ПО

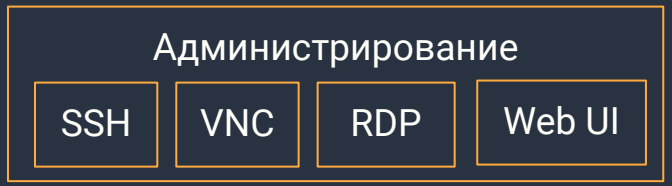


Сервера обычно разрабатываются на C/C++ для скорости

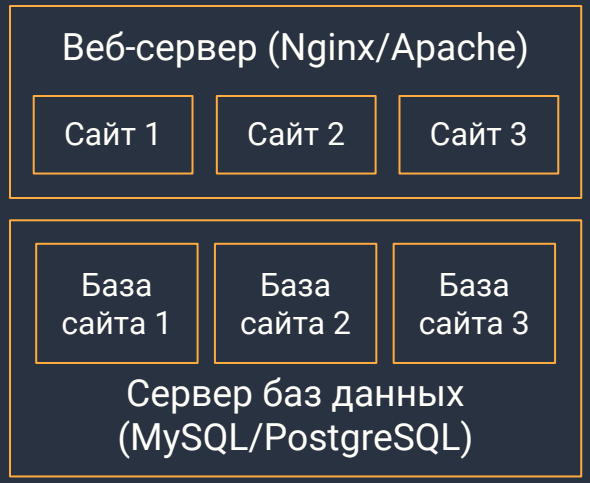
Уязвимости: переполнения буфера, утечки памяти, ошибки конфигурации

Масштаб: затрагивают большое количество сайтов

Детектирование: сканирование портов и определение версий (Nmap), тестирование отправкой некорректных данных (фаззинг)



Уязвимости серверного ПО



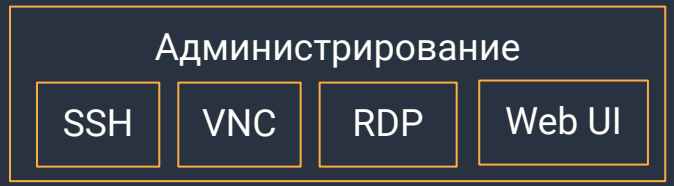
Сервера обычно разрабатываются на C/C++ для скорости

Уязвимости: переполнения буфера, утечки памяти, ошибки конфигурации

Масштаб: затрагивают большое количество сайтов

Детектирование: сканирование портов и определение версий (Nmap), тестирование отправкой некорректных данных (фаззинг)

Частые атаки: перебор паролей, исп. эксплойтов к старым версиям программ



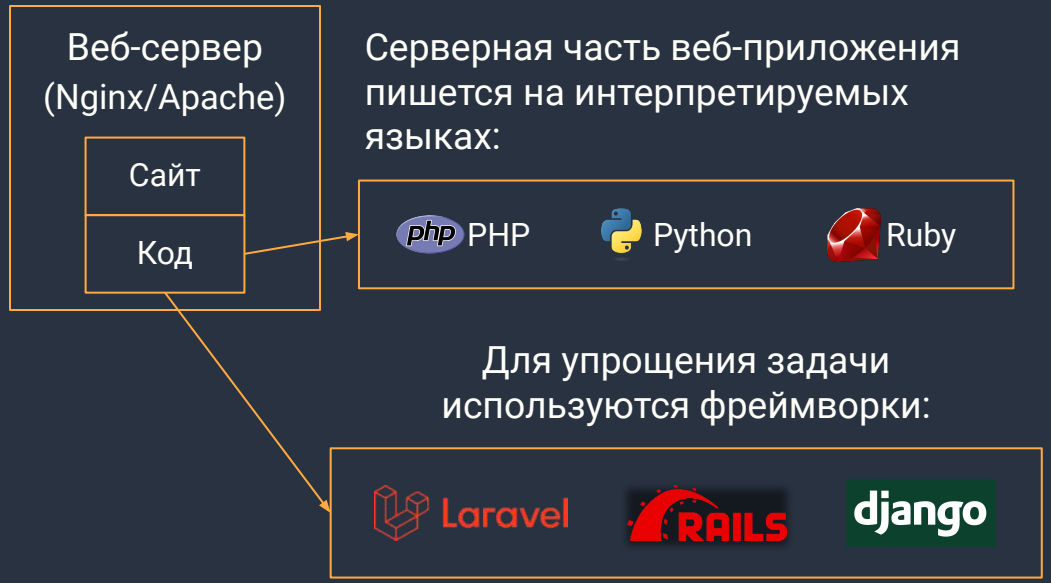
Определение версий ПО с помощью Nmap

```
Nmap scan report for 192.168.1.45
Host is up (0.000015s latency).
Not shown: 977 filtered ports
PORT     STATE SERVICE     VERSION
21/tcp   open  ftp         vsftpd 2.3.4
22/tcp   open  ssh         OpenSSH 4.7p1 Debian 8ubuntu1 (protocol 2.0)
23/tcp   open  telnet      Linux telnetd
25/tcp   open  smtp        Postfix smtpd
53/tcp   open  domain      ISC BIND 9.4.2
80/tcp   open  http        Apache httpd 2.2.8 ((Ubuntu) DAV/2)
111/tcp  open  rpcbind     2 (RPC #100000)
139/tcp  open  netbios-ssn Samba smbd 3.X - 4.X (workgroup: WORKGROUP)
445/tcp  open  netbios-ssn Samba smbd 3.X - 4.X (workgroup: WORKGROUP)
512/tcp  open  exec        netkit-rsh rexecd
513/tcp  open  login?
514/tcp  open  tcpwrapped
1099/tcp open  rmiregistry GNU Classpath grmiregistry
1524/tcp open  bindshell   Metasploitable root shell
2049/tcp open  nfs         2-4 (RPC #100003)
2121/tcp open  ftp         ProFTPD 1.3.1
3306/tcp open  mysql       MySQL 5.0.51a-3ubuntu5
```

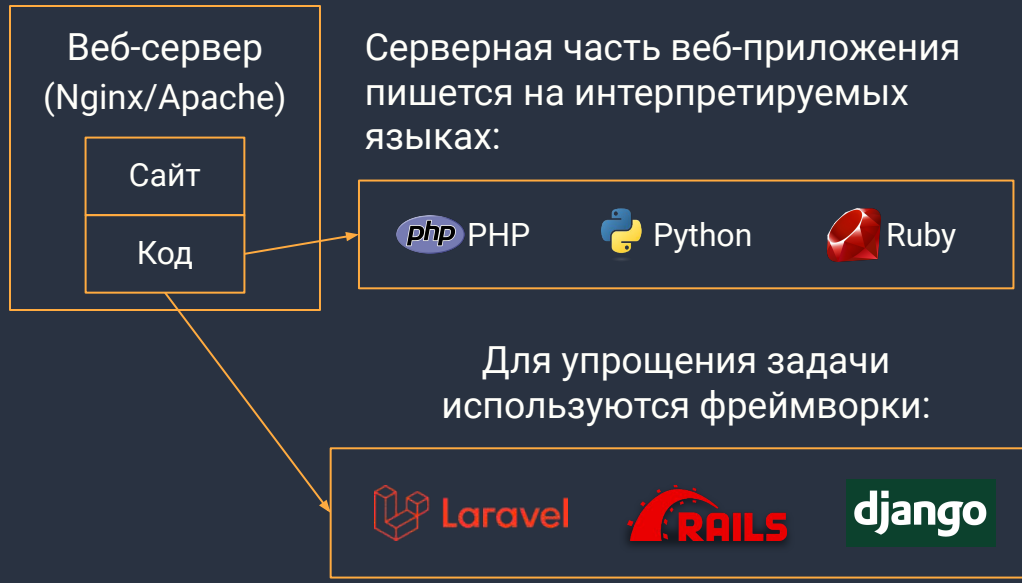
Определение версий сервисов на машине с Metasploitable 2.
nmap -sV 192.168.1.45

здесь есть ssh, можно попытаться подобрать пароль:
nmap -p 22 --script ssh-brute 192.168.1.45

Код сайта. Серверная часть (backend)

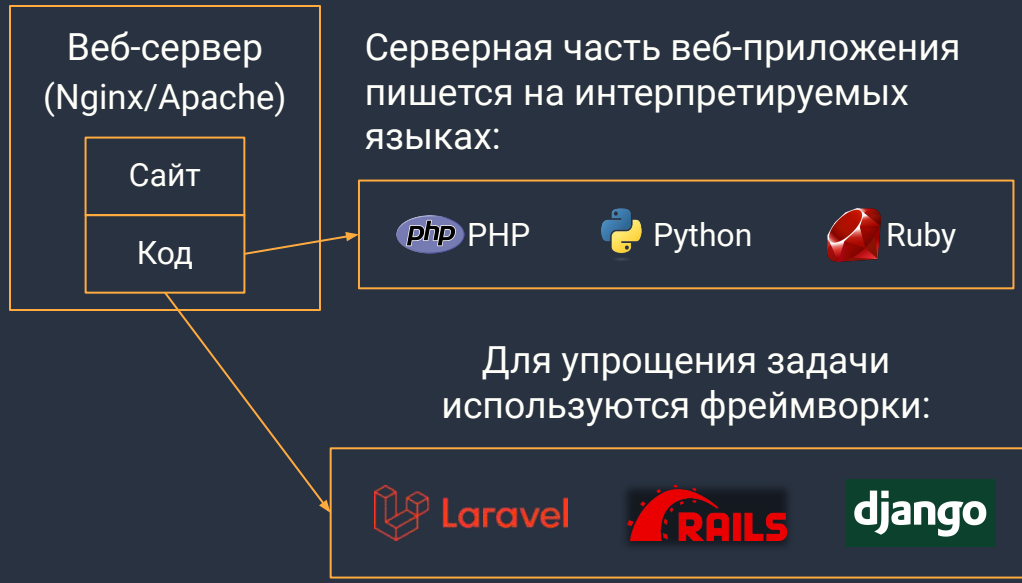


Код сайта. Серверная часть (backend)



Уязвимости: инъекции кода, отсутствие аутентификации, ошибки конфигурации и логики программы

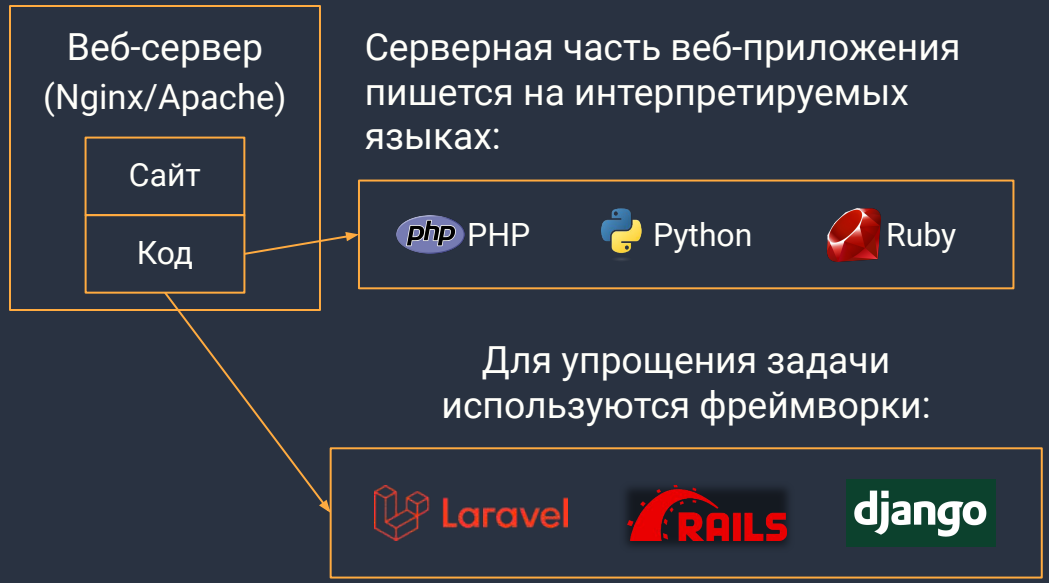
Код сайта. Серверная часть (backend)



Уязвимости: инъекции кода, отсутствие аутентификации, ошибки конфигурации и логики программы

Масштаб: специфичны для сайта, для уязвимостей в фреймворке - все сайты на нём

Код сайта. Серверная часть (backend)

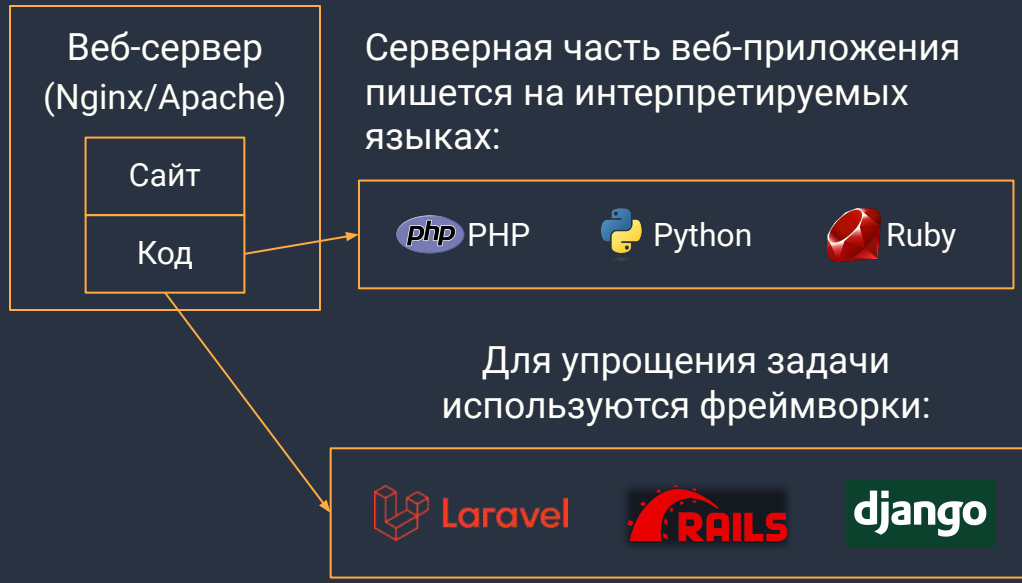


Уязвимости: инъекции кода, отсутствие аутентификации, ошибки конфигурации и логики программы

Масштаб: специфичны для сайта, для уязвимостей в фреймворке - все сайты на нём

Частые атаки: перебор паролей, исп. эксплойтов к старым версиям компонентов, инъекции

Код сайта. Серверная часть (backend)



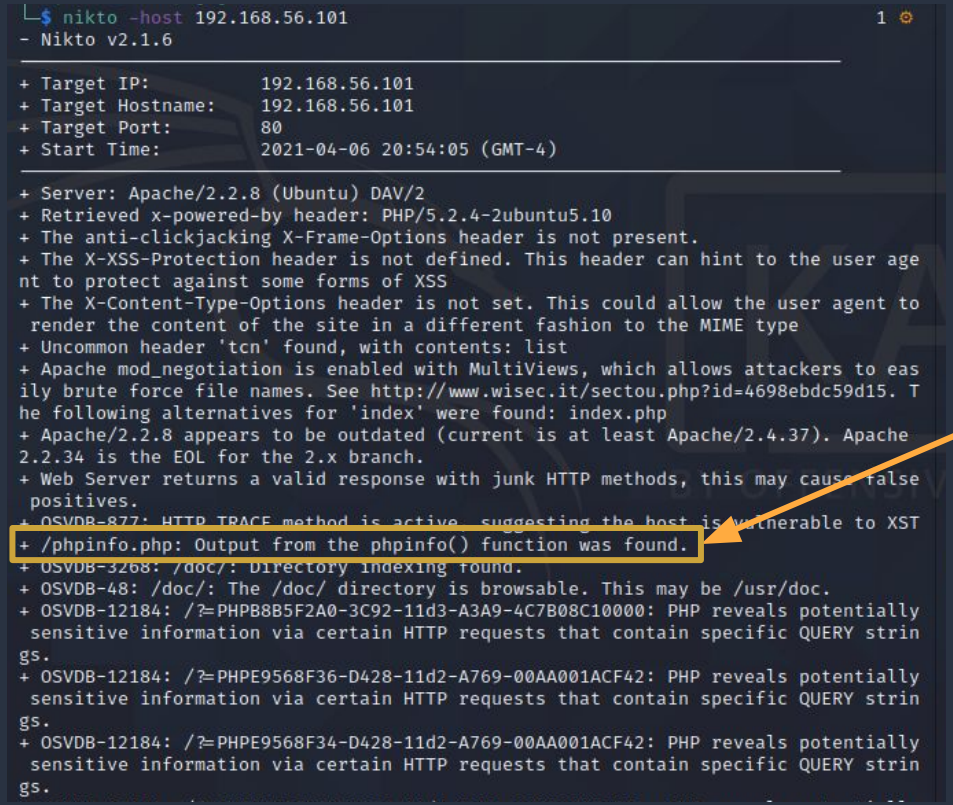
Уязвимости: инъекции кода, отсутствие аутентификации, ошибки конфигурации и логики программы

Масштаб: специфичны для сайта, для уязвимостей в фреймворке - все сайты на нём

Частые атаки: перебор паролей, исп. эксплойтов к старым версиям компонентов, инъекции

Детектирование: сканирование на типичные ошибки конфигурации (Nikto), спец. сканеры под фреймворки и классы уязвимостей (sqlmap), ручной поиск

Пример. Сканирование сайта на ошибки конфигурации

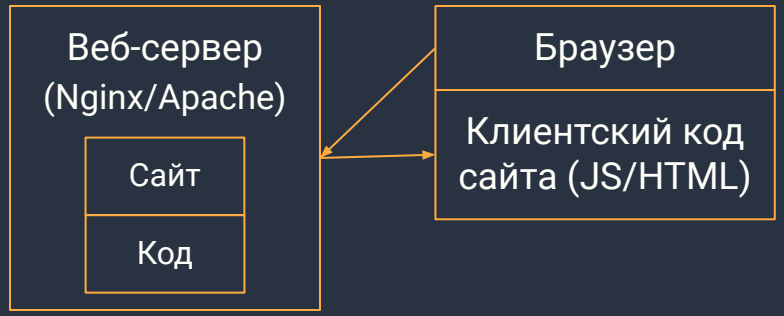


Вывод сканера Nikto.

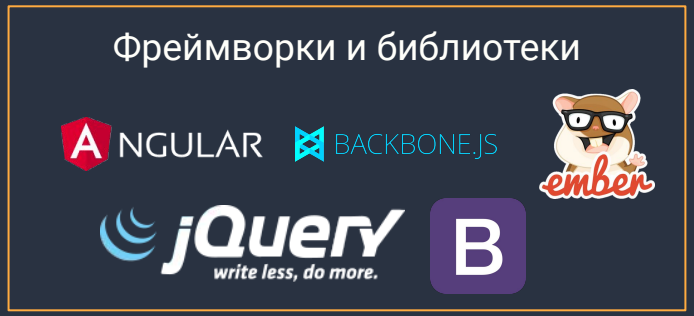
Большинство ошибок не ведут к практическим атакам.

Доступен файл phpinfo.php с полной информацией о PHP и его расширениях

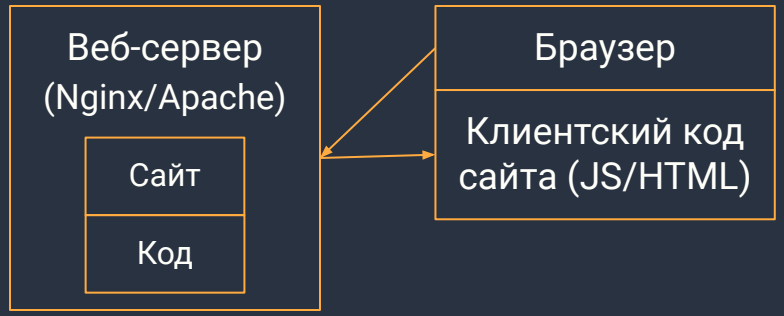
Код сайта. Клиентская часть (frontend)



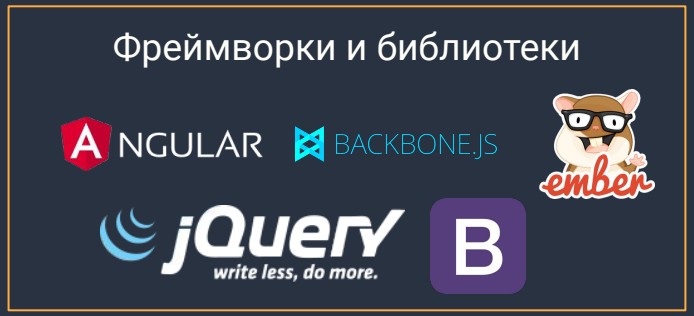
Клиентская часть выполняется в браузере пользователя.



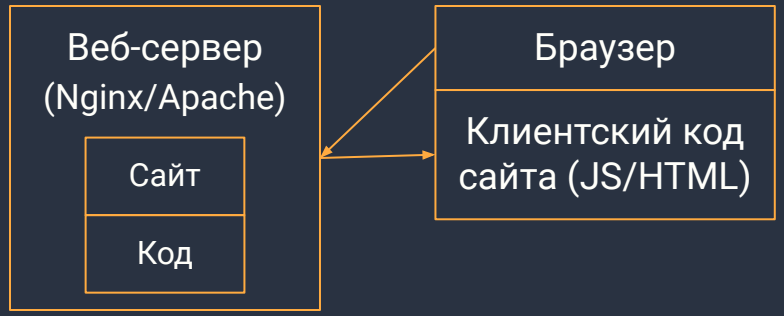
Код сайта. Клиентская часть (frontend)



Уязвимости: инъекции JS-кода, внедрение шаблонов, XSS

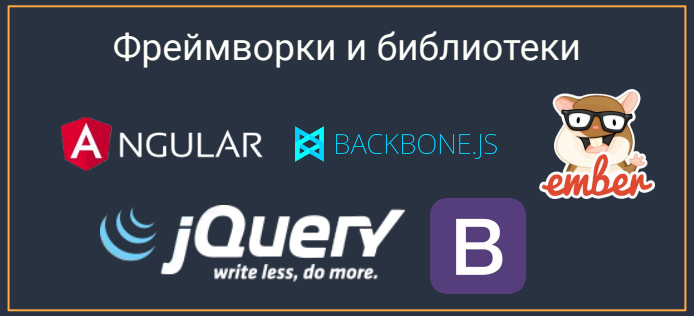


Код сайта. Клиентская часть (frontend)

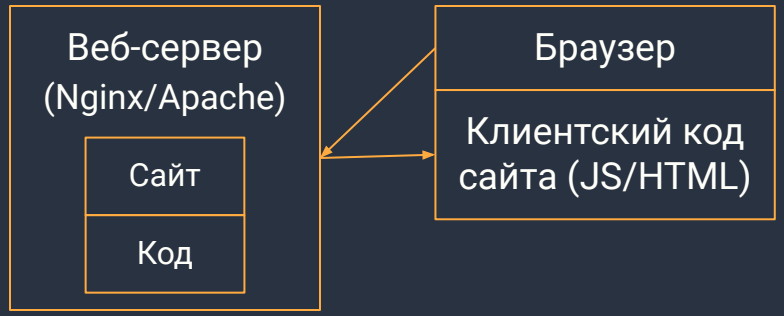


Уязвимости: инъекции JS-кода, внедрение шаблонов, XSS

Масштаб: специфичные для сайта,
для уязвимостей в фреймворке - все сайты на нём



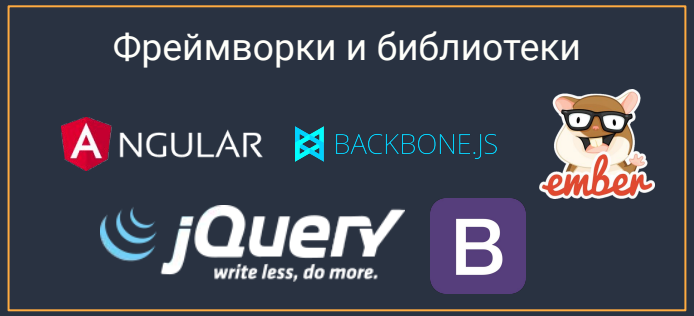
Код сайта. Клиентская часть (frontend)



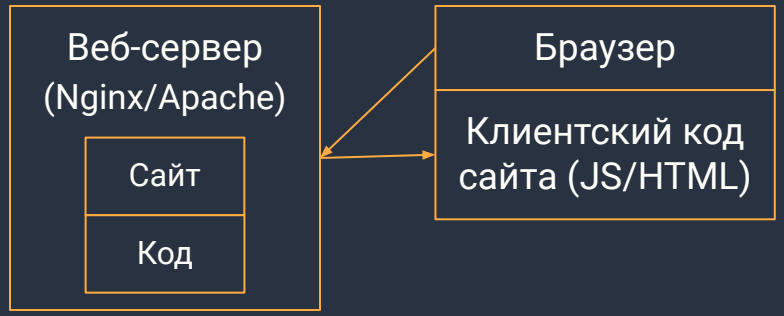
Уязвимости: инъекции JS-кода, внедрение шаблонов, XSS

Масштаб: специфичные для сайта,
для уязвимостей в фреймворке - все сайты на нём

Частые атаки: кража аккаунтов через XSS, фишинг



Код сайта. Клиентская часть (frontend)



Фреймворки и библиотеки

ANGULAR BACKBONE.JS ember jQuery write less, do more. B

Уязвимости: инъекции JS-кода, внедрение шаблонов, XSS

Масштаб: специфичные для сайта,
для уязвимостей в фреймворке - все сайты на нём

Частые атаки: кража аккаунтов через XSS, фишинг

Детектирование: сканеры XSS, ручной поиск подстановкой спец. символов шаблонов, например: {{5*5}} для Angular.

Литература и ссылки

- Дуглас Э. Камер - Сети TCP IP. Принципы, протоколы и структура (2003)
- Metasploitable 2 и 3 - системы для тренировки
  - https://sourceforge.net/projects/metasploitable/
  - https://github.com/brimstone/metasploitable3/releases
- Gordon Lyon. Nmap Network Scanning. The Official Nmap Project Guide to Network Discovery and Security Scanning (2011) (http://nmap.org/book/)
- Список скриптов Nmap: https://nmap.org/nsedoc/