Server Side Request Forgery

Атака на web-приложение,

которая страшнее, чем кажется

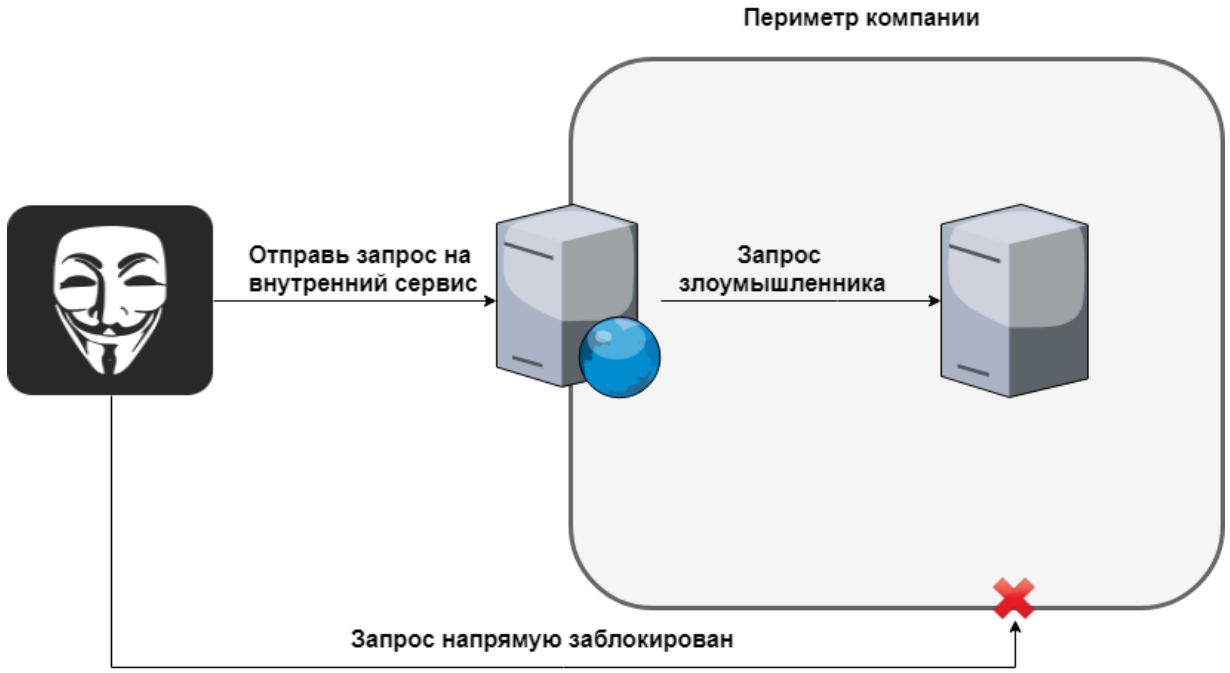
Обо мне

- Денис Рыбин
- Телеграмм @ttffdd

- Аудитор в Digital Security
- Не разработчик

Что же такое Server Side Request Forgery?

Атака SSRF возможно в случае наличия уязвимость ПО, позволяющей злоумышленнику спровоцировать сервер на отправку запроса на произвольный адрес.

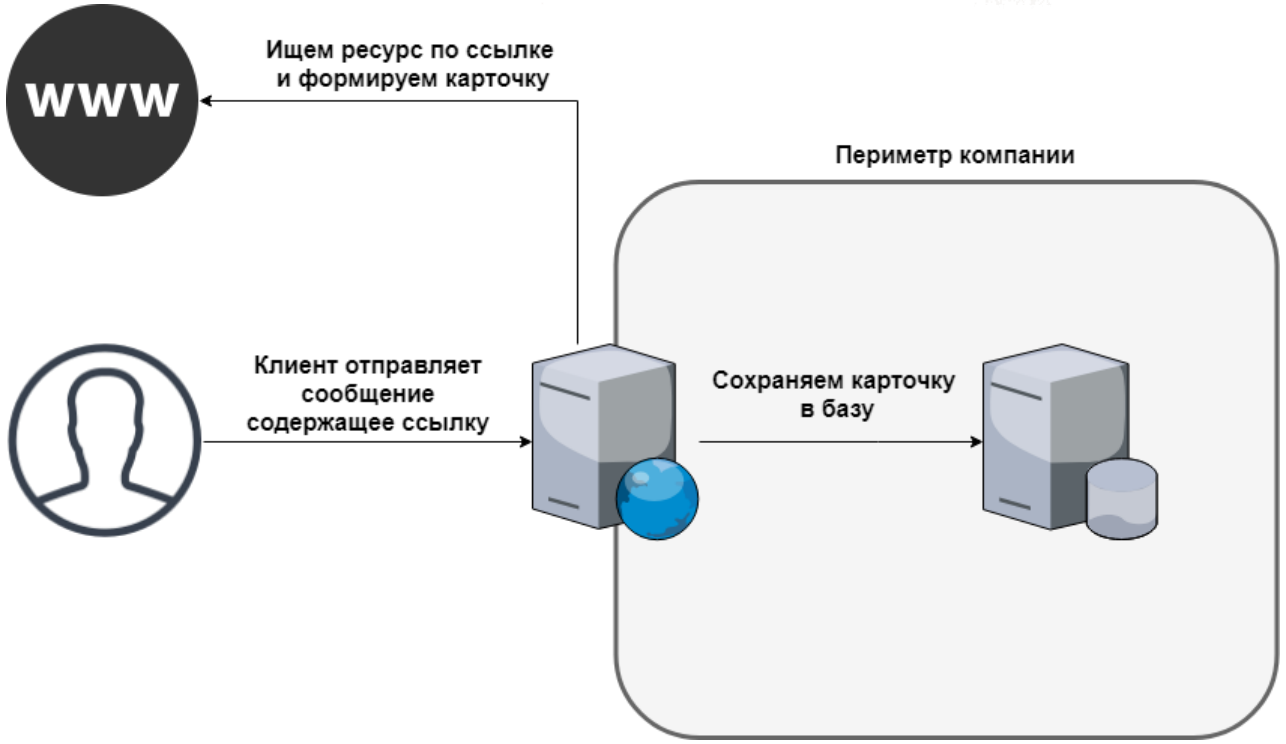


Пример: Корпоративный чат

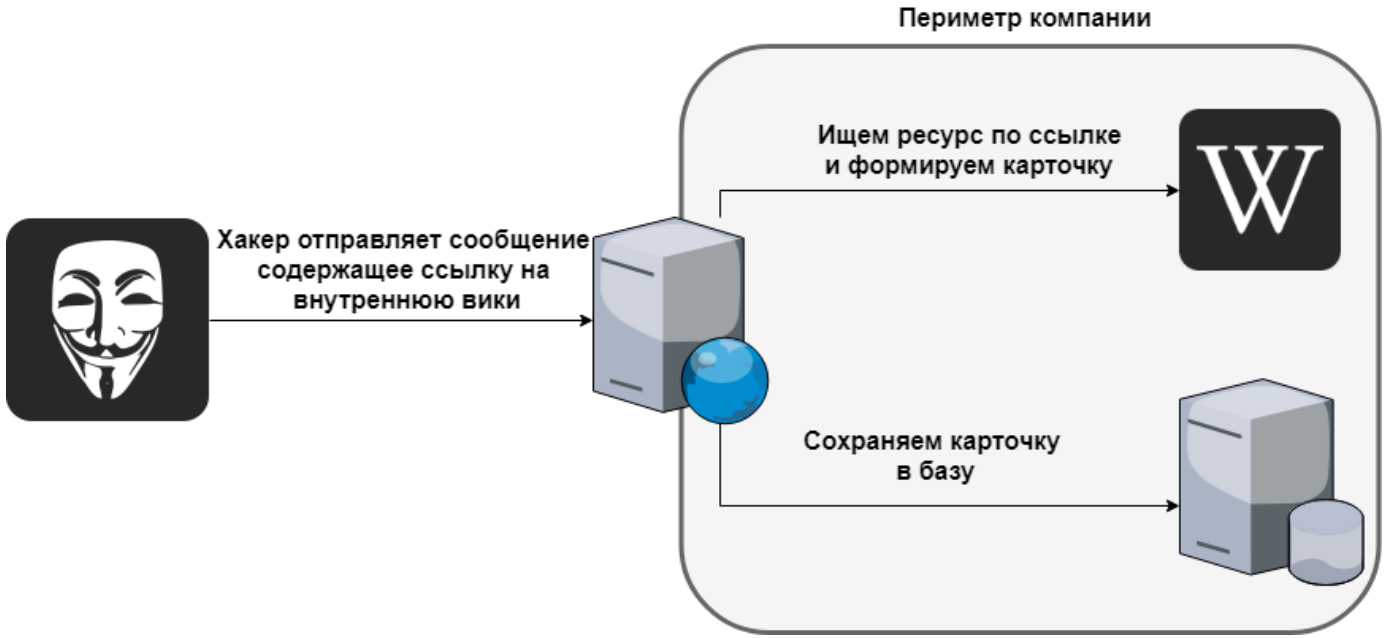
Техническое задание:

- Собственный чат
- Карточки для ссылок «как в телеграмме»
- Карточки должны формироваться и храниться на бекенде

Первая реализация



Первые проблемы



Масштаб трагедии

Злоумышленнику теперь потенциально доступно:

- Сканирование внутренней сети компании;
- Обращение к внутренним ресурсам компании, которые могут содержать чувствительную информацию;
- Обращение к метаинформации облачного провайдера;
- API Kubernetes;
- Исполнение произвольных HTTP GET-запросов;
- А может даже и произвольных TCP пакетов. (???)

Облака

Облачные API:

- AWS, например http://169.254.169.254/latest/user-data;
- Google Cloud, например http://169.254.169.254/computeMetadata/v1/ с дополнительным заголовком;
- Digital Ocean, например http://169.254.169.254/metadata/v1.json ;
- Packetcloud, например https://metadata.packet.net/userdata;
- Azure, например http://169.254.169.254/metadata/instance с дополнительным заголовком;
- Oracle Cloud, например http://169.254.169.254/opc/v1/instance/.

Знакомьтесь, gopher://

```
gopher://
smtp.iternal:25/xHELO%20localhost%250d%250a
MAIL%20FROM%3A%3Chacker@site.com%3E%25
0d%250aRCPT%20TO%3A%3Cvictim@site.com%3E
%250d%250aDATA%250d%250aFrom%3A%20%5B
Hacker%5D%20%3Chacker@site.com%3E%250d%
250aTo%3A%20%3Cvictime@site.com%3E%250d%
250aDate%3A%20Tue%2C%2015%20Sep%202017
%2017%3A20%3A26%20400%250d%250aSubject
%3A%20AH%20AH%20AH%250d%250a%250d%25
0aYou%20didn%27t%20say%20the%20magic%20w
ord%20%21%250d%250a%250d%250a%250d%25
0a.%250d%250aQUIT%250d%250a
```

```
HELO localhost
MAIL FROM:<hacker@site.com>
RCPT TO:<victim@site.com>
DATA
From: [Hacker] <hacker@site.com>
To: <victime@site.com>
Date: Tue, 15 Sep 2017 17:20:26 -0400
Subject: Ah Ah AH

You didn't say the magic word !



.
QUIT
```

Про другие схемы тоже не стоит забывать

Потенциально проблемные схемы:

- Схема HTTP/HTTPS, произвольный GET-запрос
- Схема GOPHER, произвольные TCP пакеты (очень часто всплывают ограничения)
- Схема TFTP, произвольные UDP датаграммы (тоже есть ограничения)
- Схема File, потенциальное обращение к диску
- Схема FTP, SFTP, LDAP и т.д.

Хорошо, теперь мы напряглись

Первый интуитивные механизмы защиты:

- Проверять схему в ссылке и работать только с HTTP/HTTPS
- Проверять адрес в ссылке и блокировать запросы на внутренние подсети (192.168.0.0/16, 172.16.0.0/12, 10.0.0.0/8, 127.0.0.0/8 и т.д.)

А вот злоумышленник пока нет

Основные техники обхода фильтрации:

- Собственные DNS-записи указывающие на локальные адреса;
- Использование DNS-rebinding;
- Перенаправление, в том числе со сменой схемы;
- Альтернативные представления, про которые все забывают;
- Внезапная нормализация;
- IPv6, просто IPv6;
- Запутанные URL, которые разные парсеры понимают по разному;

Собственные DNS-записи указывающие на локальные адреса

```
→  ~ nslookup localtest.me
Server:         8.8.8.8
Address:        8.8.8.8#53

Non-authoritative answer:
Name:   localtest.me
Address: 127.0.0.1

→  ~
[cli] 0:~* 1:~/dirsearch  2:~-
```

Использование DNS-rebinding

```
→  ~ nslookup ssrf-race-169.254.169.254.localdomain.pw
Server:         8.8.8.8
Address:        8.8.8.8#53

Non-authoritative answer:
Name:   ssrf-race-169.254.169.254.localdomain.pw
Address: 216.58.214.206
Name:   ssrf-race-169.254.169.254.localdomain.pw
Address: 169.254.169.254

→  ~ nslookup ssrf-race-169.254.169.254.localdomain.pw
Server:         8.8.8.8
Address:        8.8.8.8#53

Non-authoritative answer:
Name:   ssrf-race-169.254.169.254.localdomain.pw
Address: 169.254.169.254
Name:   ssrf-race-169.254.169.254.localdomain.pw
Address: 216.58.214.206

→  ~
[cli] 0:~* 1:~/dirsearch  2:~-
```

```python
# Наша бизнес-логика с защитой от обращения к метаданным
def action(url):
    if get_ip_by_domain(url) != "169.254.169.254":
        send_data_to(url)
    else:
        print "incorect domain"

# Реализация функции отправки данных
def send_data_to(url):
    ip = get_ip_by_domain(url)
    send_data(ip, "data")
```

Перенаправление, в том числе со сменой схемы

Запрос:
https://hackers-normal-site.com

Ответ:
HTTP/1.1 302 Found
Date: Fri, 24 Aug 2018 12:15:36 GMT
Location: http://169.254.169.254/

Может быть несколько последовательных редиректов

Альтернативные представления, про которые все забывают

Многие библиотеки поддерживают сокращения 127.0.0.1 и 127.1 для них одно и тоже.

Многие библиотеки поддерживают отличные от десятичного представления октетов 127.0.0.1 и 0177.1 для них одно и тоже.

Многие библиотеки поддерживают смешанные представления октетов 127.127.0.1 и 0x7f.0177.1 для них одно и тоже.

Выходит, например, для cURL нету разницы между 127.0.0.1 и 127.1, и 0177.1,и 0x7f.1, и 2130706433. Аааaа!

Внезапная нормализация

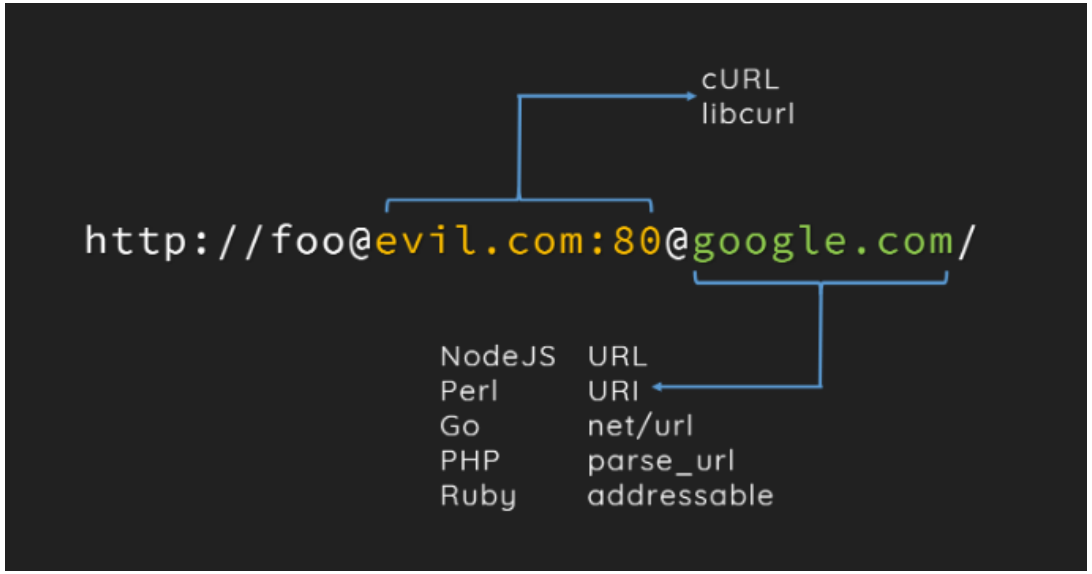
Да, всё это может оказаться равно http://169.254.169.254/:

- http://169。254。169。254/
- http://169。254。169。254/
- http://⑯⑨。②⑤④。⑯⑨。②⑤④/
- http://②⑧⑤②⓪③⑨①⑥⑥:80/
- http://⓪⓪②⑤①。⓪ⓧⓕⓔ。④③⑤①⑧:80/

IPv6, просто IPv6

Не стоит забывать про IPv6, возможно вы поддерживаете его и даже на знаете:
127.0.0.1 == [::1]

Запутанные URL, которые разные парсеры понимают по разному



Особенно актуально, если вы используете микросервисы на разных технологических стеках

Итак, как же бороться с SSRF?

В первую очередь:

- Ограничить поддерживаемые схемы;
- Отключить поддержку перенаправлений или проверять каждый шаг;
- Валидировать доменные имена;
- Разобраться как используемая библиотека обрабатывает адреса;

Лишним не будет:

- Ограничить доступ к внутренней инфраструктуре для потенциально подверженных SSRF серверов.
- Вынести подобный функционал в отдельный изолированный сервис общий для всех команд (решения для крупных компаний)

Наконец-то, наш чатик в безопастности, но в безопасности ли мы?

Когда стоит задуматься о потенциальной SSRF?

- При реализации механизма webhooks;
- При работе обработке форматов основанных на XML (уязвимость XXE);
- При рендере скриншотов (для успешного рендера зачастую необходимо исполнить произвольный javascript, который может содержать функционал отправки запросов);
- При работе с видео (не обновлённые версии библиотеки Ffmpeg подвержены SSRF);
- Всегда при отправке запросов на предоставляемый пользователем адрес.

Материалы для заинтересовавшихся

Наиболее актуальные:

- https://github.com/cujanovic/SSRF-Testing
- https://github.com/swisskyrepo/PayloadsAllTheThings/tree/master/SSRF%20injection
- SSRF bible. https://docs.google.com/document/d/1v1TkWZtrhzRLy0bYXBcdLUedXGb9njTNIJXa3u9akHM/