網站安全程式設計

錢達智 wolfgang.chien@gmail.com

MCSE / MCSD / MCDBA / MCITP / MCPD

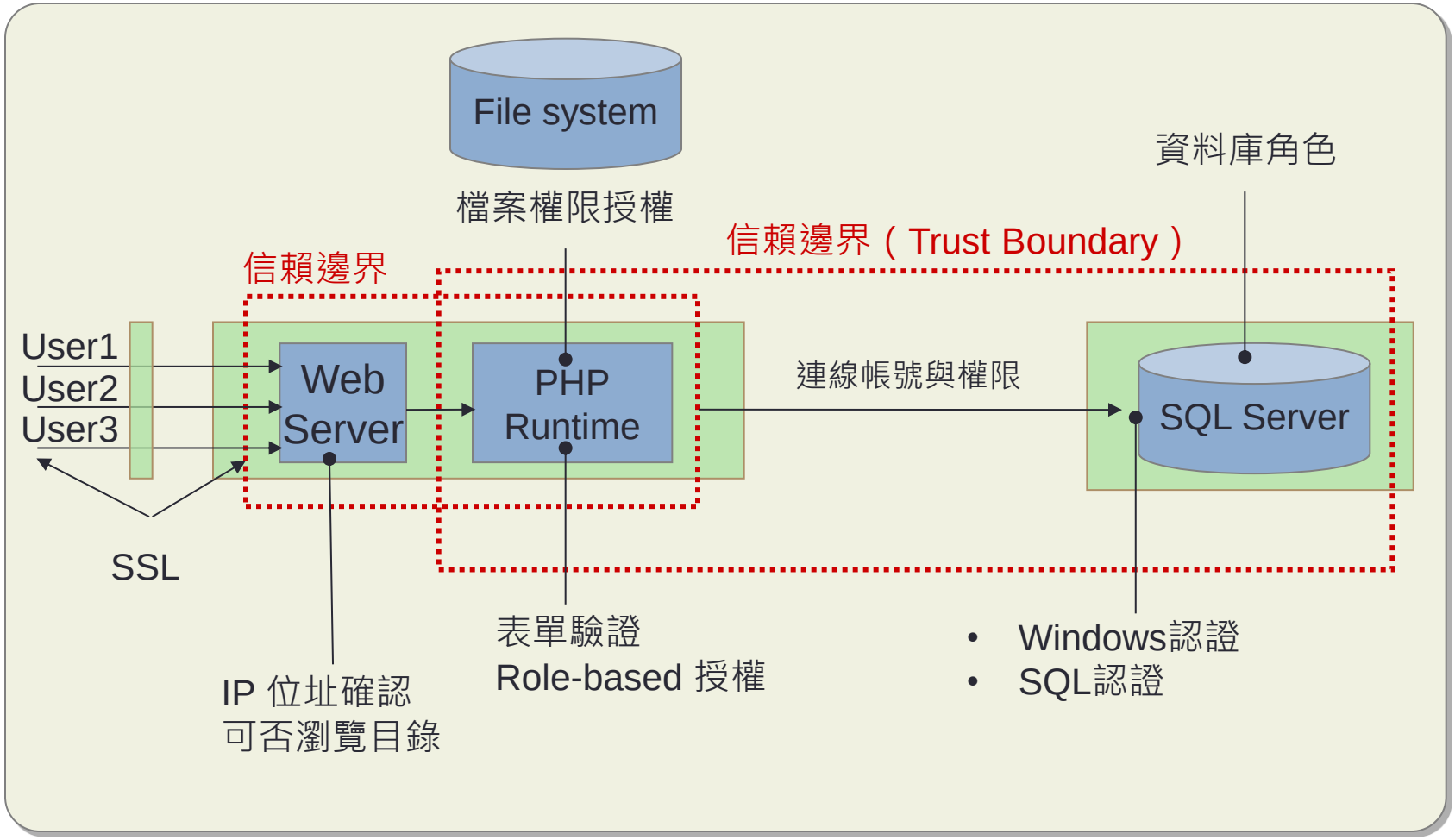
議程與大綱

- 伺服器程式安全建議
  ---- 資料庫與PHP程式安全老生常談
  - SQL Injection資料隱碼攻擊
  - 務必驗證各項輸入參數與欄位
  - 加密與雜湊
  - PHP執行環境建議與 php.ini 重點安全選項
- Client端 DOM 與 JavaScript 安全程式設計
  ---- HTML5 程式安全
  - Same-origin policy(SOP)與JSONP的運作原理與流程
  - Cross Origin Resource Sharing (CORS)衍生的問題
  - 以PHP程式示範CSRF入侵
  - 點擊綁架（ClickJacking）運作原理
  - Canvas
  - localStorage
  - 其他HTML5安全議題

投影片與範例檔案下載網址:
http://sdrv.ms/178960Y

（主要以 PHP、JavaScript（jQuery）舉例說明）

網站與資料庫安全防護體系



伺服器程式安全建議

有關於資料庫與程式安全一再談起的觀念、技術與建議。

- SQL Injection資料隱碼攻擊
- 務必驗證各項輸入參數與欄位
- 加密與雜湊
- PHP執行環境建議與 php.ini 重點安全選項

Part One Beginning…

SQL Injection資料隱碼攻擊

- 原本是「參數」的內容被換成「指令」。
- 排行榜年年排名第一的攻擊手法。

SQL指令	參數

select * from prods where pName like '% iPhone %'

如果使用者這樣子輸入:

iPhone%' update prords set price = 1000 where pid= 1 --

Demo: SQL_Injection

資料隱碼攻擊的成因

- 沒有限制查詢欄位的長度
- 沒有檢查輸入欄位的內容與格式
- 採用動態組合字串的程式寫法
- 錯誤訊息洩漏資料庫結構與程式內容
- 連線資料庫的帳號權限過高

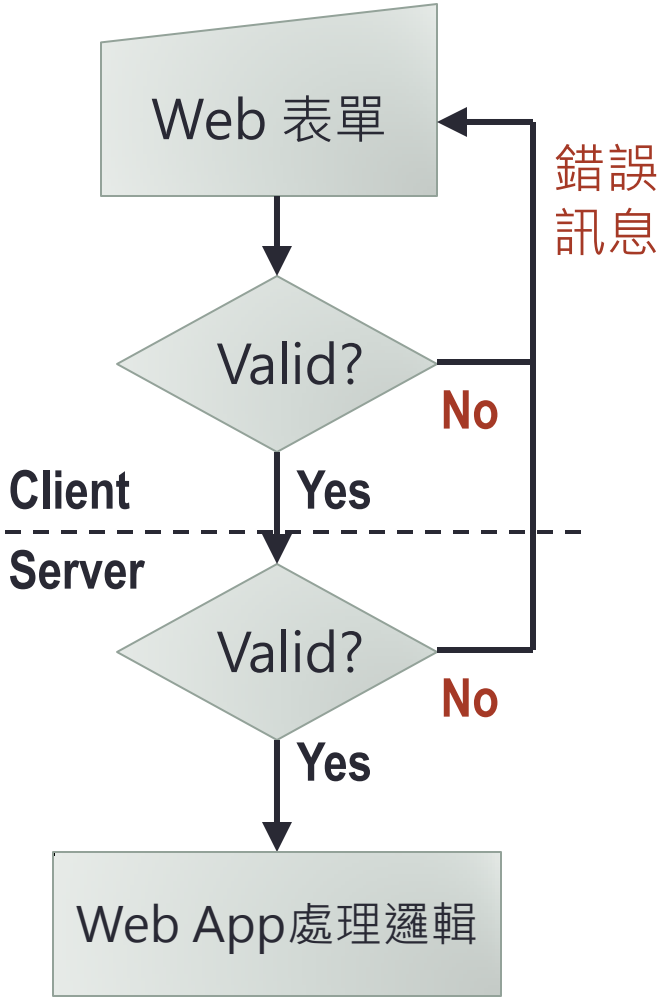
如何防範資料隱碼攻擊

- 讓參數永遠只會是參數
  - 不使用動態組合字串的程式寫法
  - 呼叫預儲程序（Stored Procedure）
  - 使用參數化的SQL敘述
- 檢查來自Client的資料
  - 檢查: 長度、資料型態、格式、特殊字元等等。
- 採用最低權限原則
  - 例如: 查詢資料的程式連線不具備資料修改權限。
- 停用不會用到的系統功能
  - 例如: SQL Server 的 xp_CmdShell
- 套用安全專家設計的過濾模組，例如：ModSecurity 。
- 經常檢查網站活動記錄

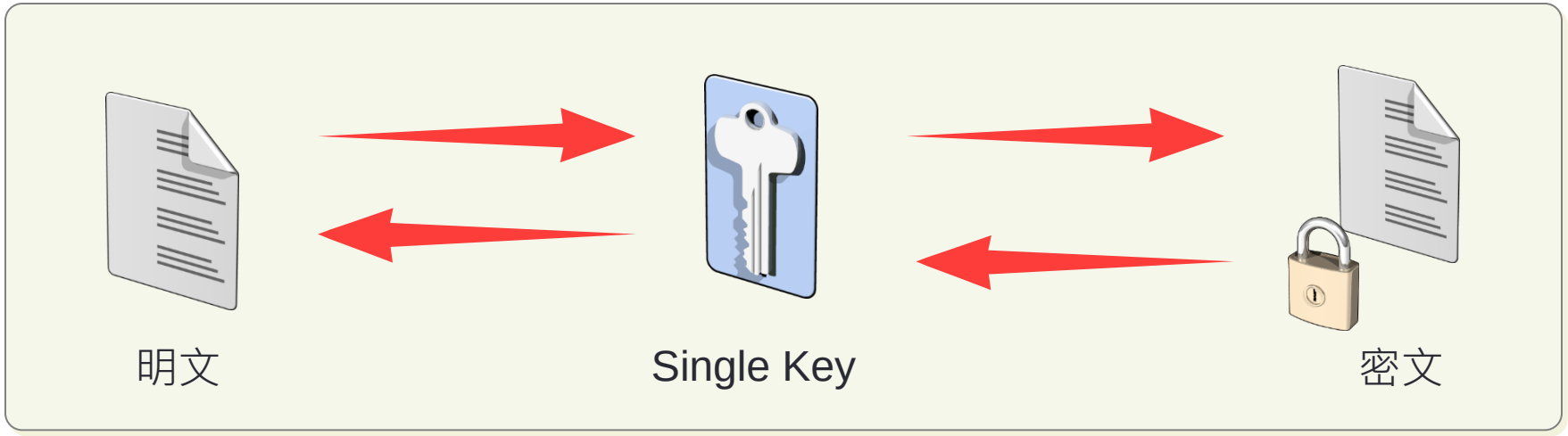
Demo: SQL_Injection_2

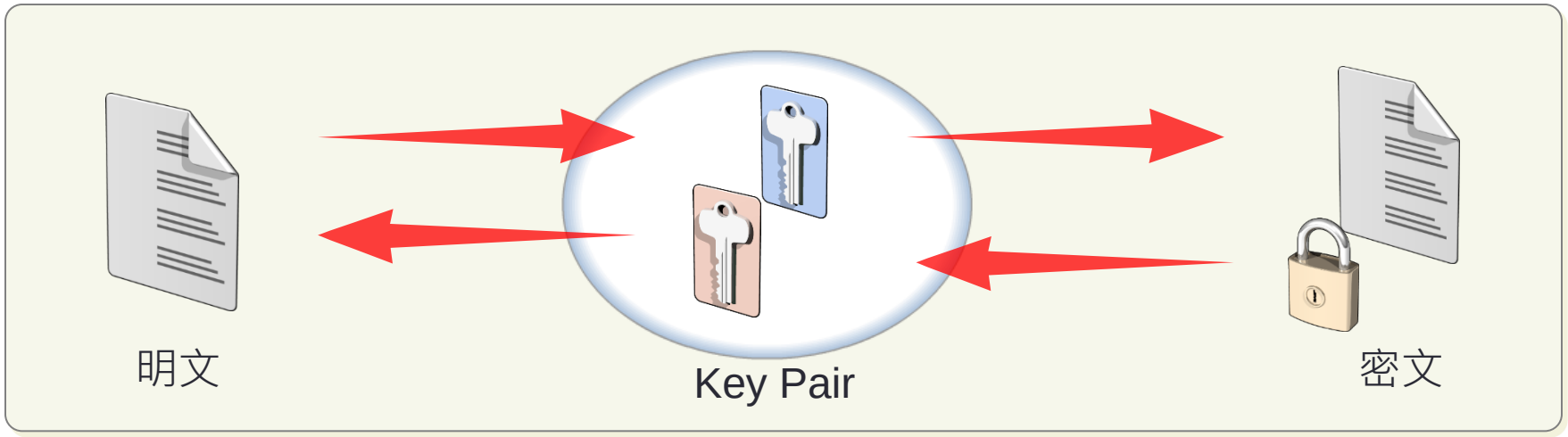
驗證各項輸入參數與欄位

- 系統任何的輸入端都有必要驗證:
  - Querystring
  - 表單各欄位
  - HTTP Headers
  - 資料庫
  - Cookie / localStorage 內容
- 即使Client端驗證過、Server還要再次驗證。
- 驗證策略：
  - Whitelist - only these things.
  - Blacklist - everything but these things.

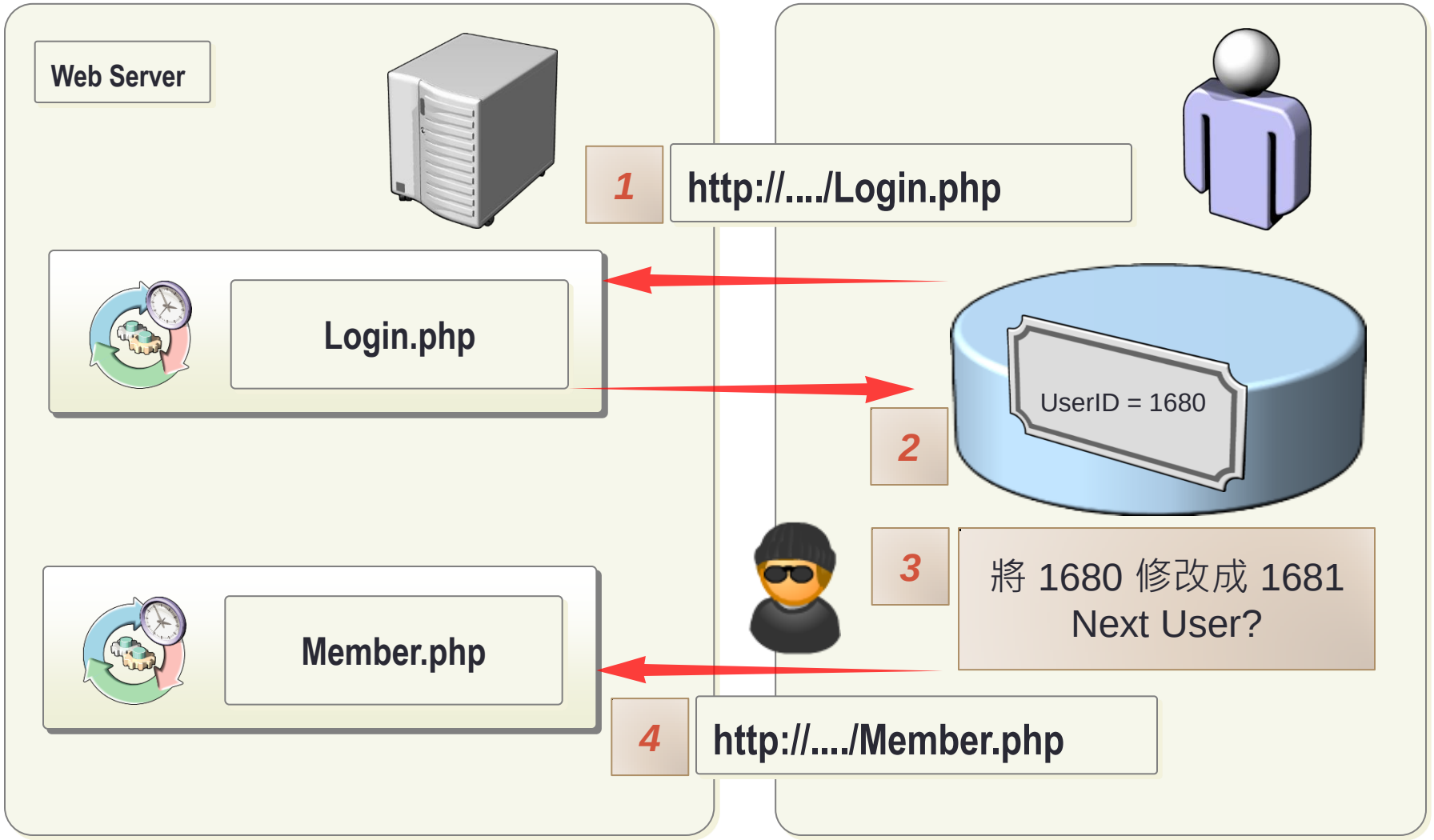


加密與解密

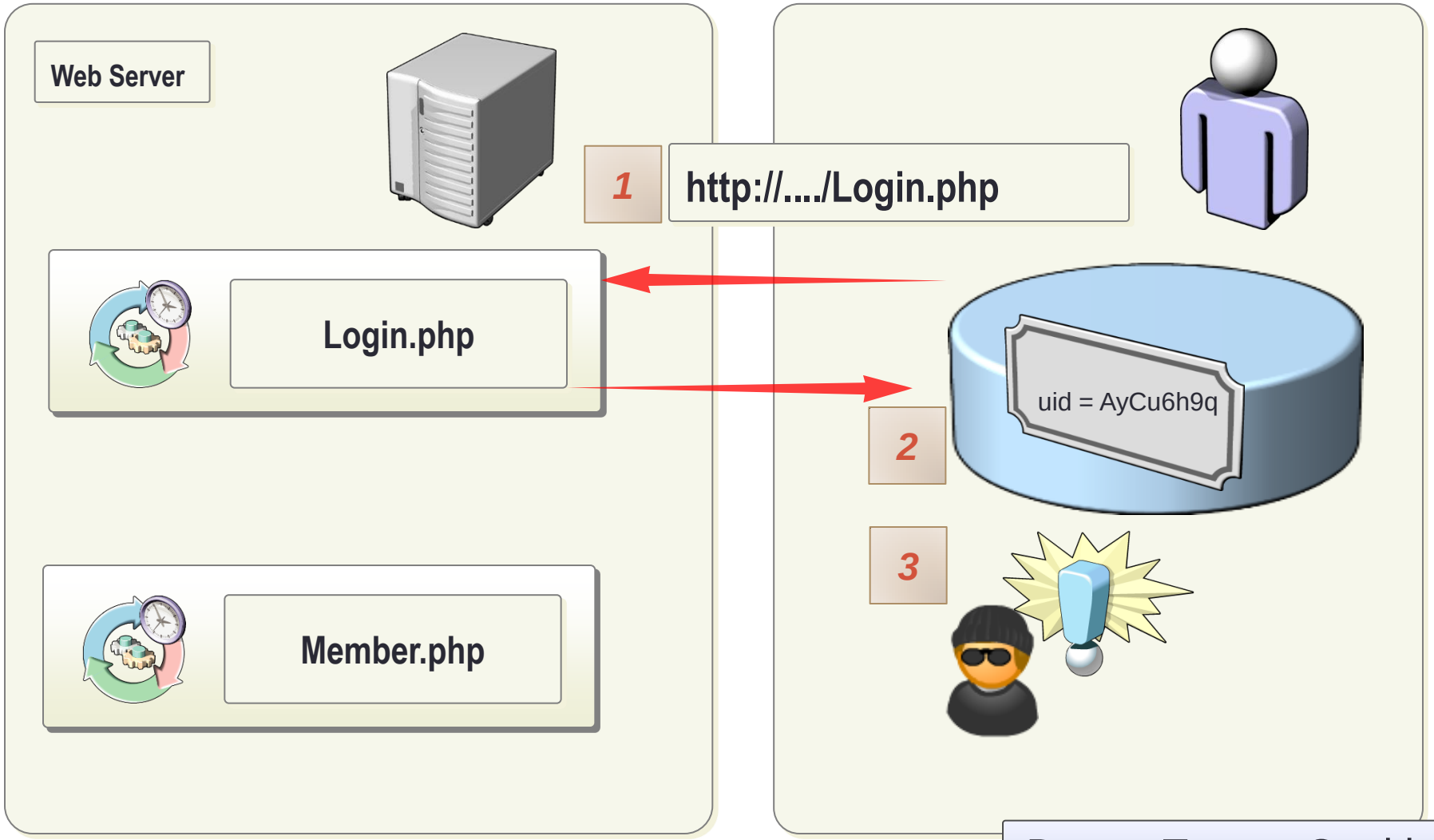




明文的 Cookie 容易變造



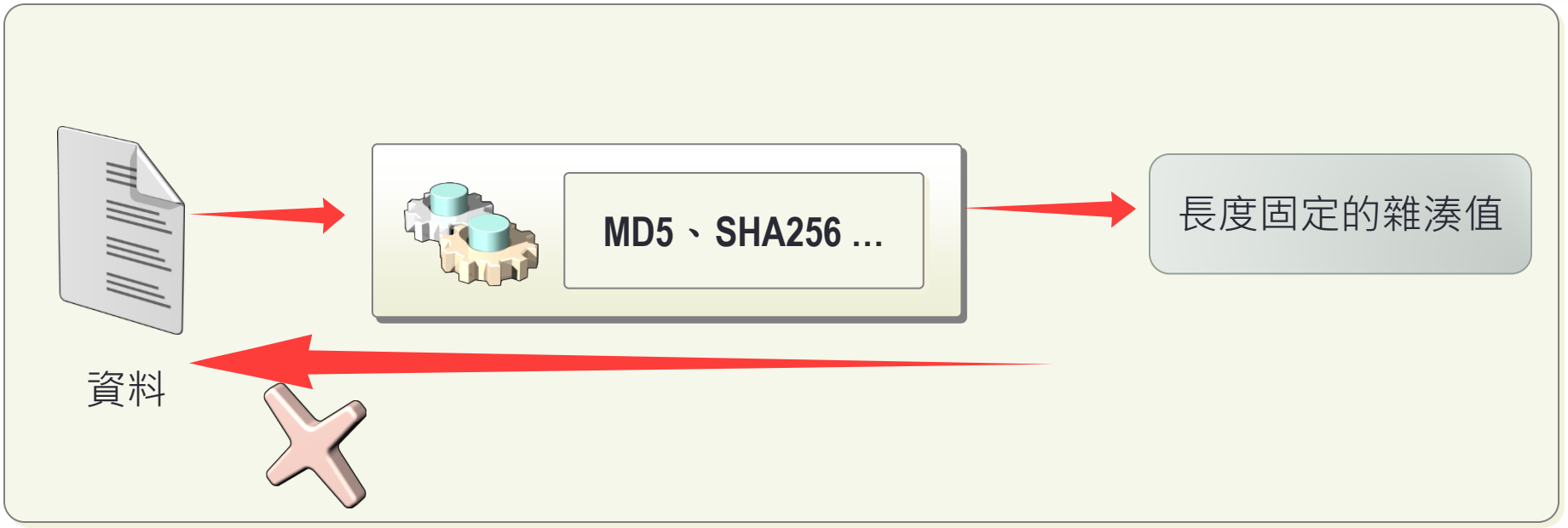
加密 Cookie 內容不易竄改



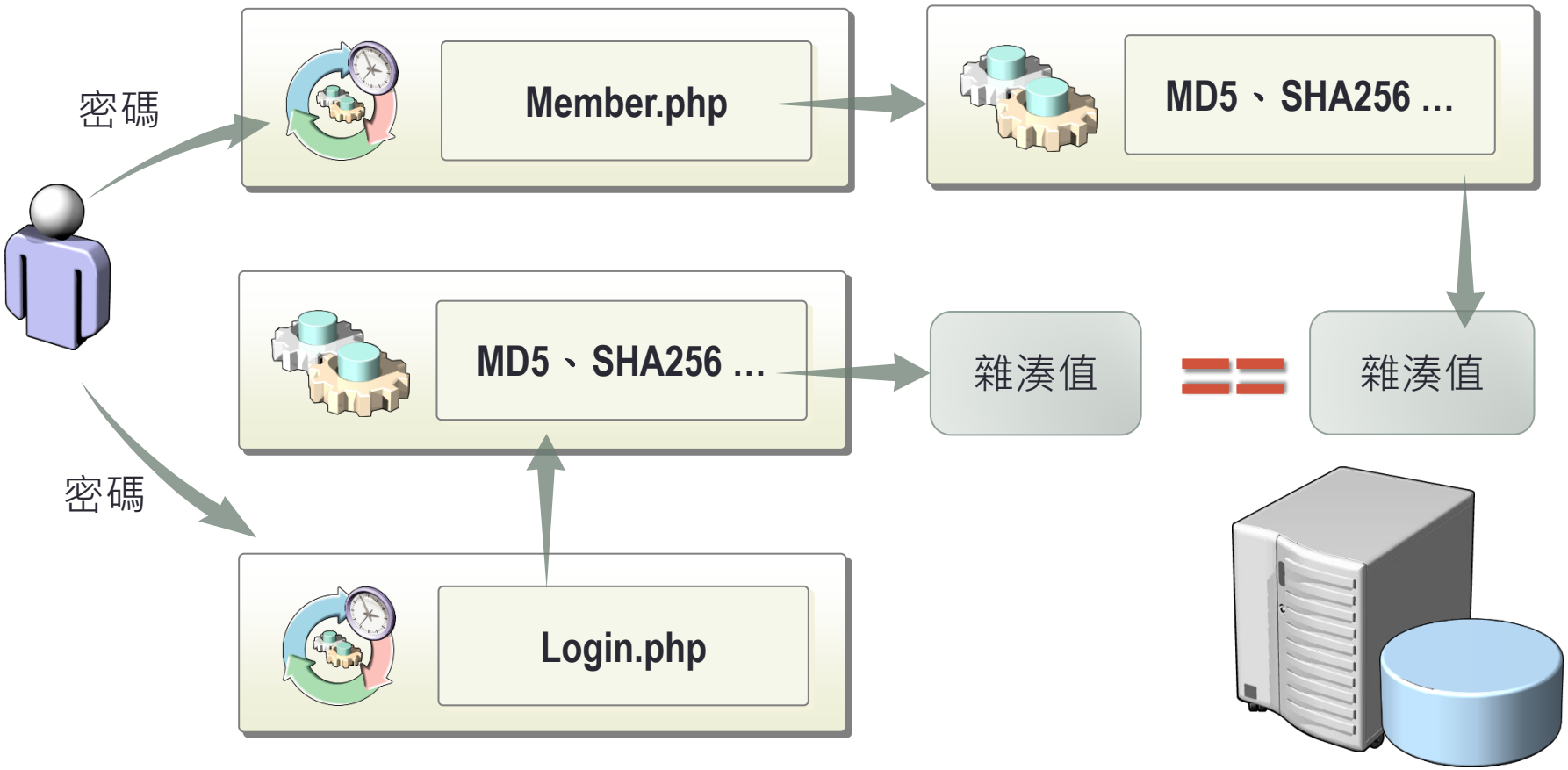
Demo: TamperCookie

雜湊（Hash）

- 將資料按演算法（例如MD5）計算出長度固定的雜湊值。
- 演算法為單向不可逆。
- 經常用於驗證資料的一致性。



雜湊的應用實例（密碼驗證）



Demo: SQL_Injection

PHP執行環境的建議設定（一）

- 只掛入需要的 Extension 模組
- 檢視並且設定資料夾、檔案的夠用且最低存取權限
- 運算資源管控與DoS:
  - max_execution_time = 30
  - max_input_time = 30
  - memory_limit = 40M
- 停用危險的 PHP 函數:
  - exec,passthru,shell_exec,system,proc_open,popen,curl_exec, curl_multi_exec,parse_ini_file,show_source

PHP執行環境的建議設定（二）

- expose_php=Off
- display_errors=Off
- file_uploads=Off
- allow_url_fopen=Off
- sql.safe_mode=On
- post_max_size=1K
- cgi.force_redirect=On
- open_basedir="/var/www/html/“
- session.save_path="/var/lib/php/session"
- upload_tmp_dir="/var/lib/php/session"

References

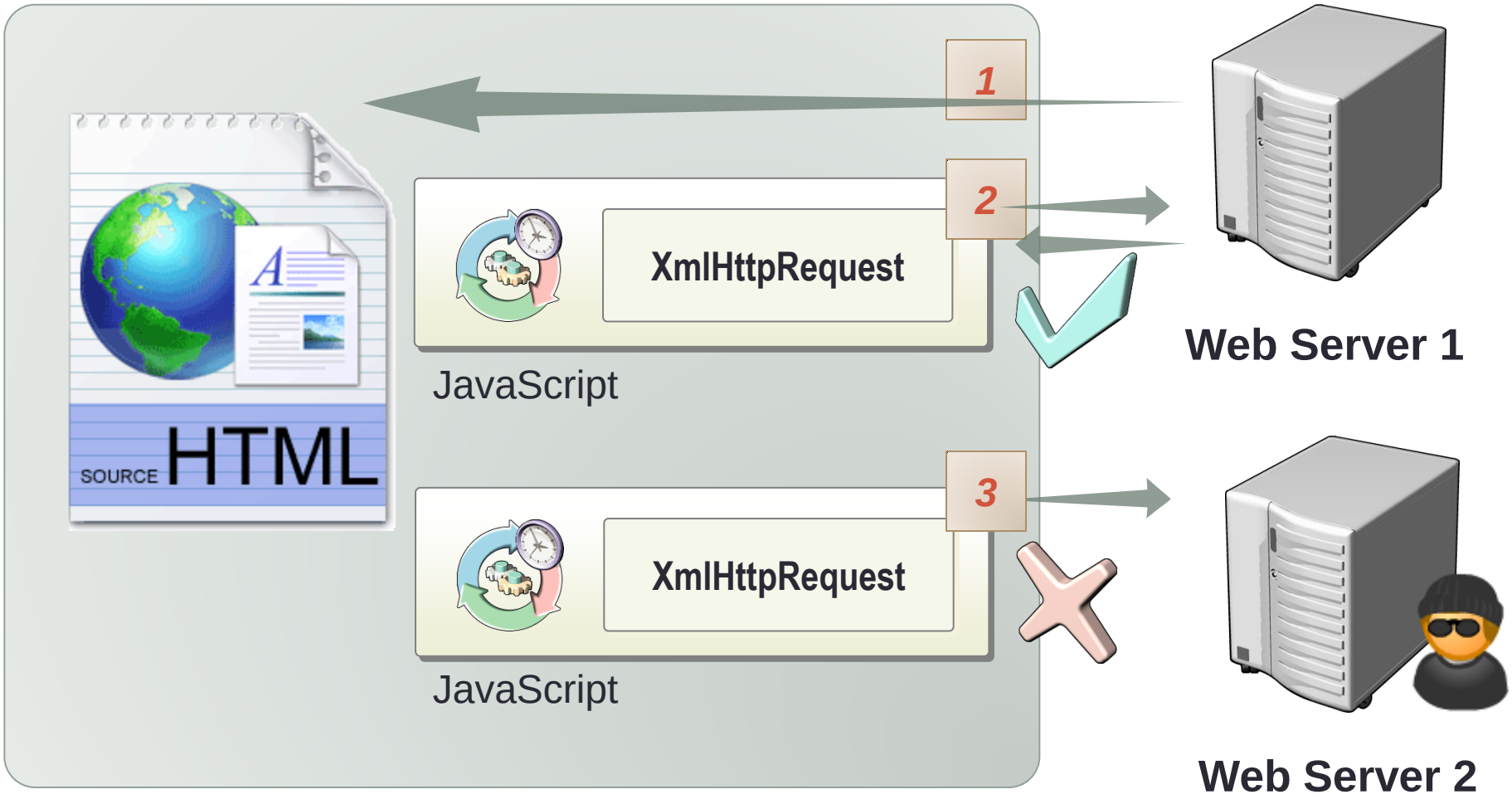
Client端DOM與JavaScript安全程式設計

HTML5 程式安全。

- Same-origin policy(SOP)與JSONP的運作原理與流程
- Cross Origin Resource Sharing (CORS)衍生的問題
- 以PHP程式示範CSRF入侵
- 點擊綁架（ClickJacking）運作原理
- postMessage
- Canvas
- localStorage
- Server-Sent Events
- 其他HTML5安全議題

Part Two Beginning…

Same-origin Policy（SOP）



Demo: SameOriginPolicy

跨站攻擊(XSS)

- 如果使用者輸入這樣的文字內容呢?
  - *<meta http-equiv="refresh" content="1;URL=page2.php">*
- 或者這樣輸入:
  - *<script>location.href = "StealCookie.php?CookieData=" + escape(document.cookie)</script>*

Demo: XSS

JSONP的運作原理與流程

```
<html>
  <head>
    <script src="jquery.js">
    </head>
    <body>
    …
    …
    <script>
    function doCallback(data) {
      $("#xxx").text(data.price);
    }
    <script>

</body>
</html>
```

1 建立 script 元素並且加入head 區塊

Src = "//srv2/askPrice.php?id=1"

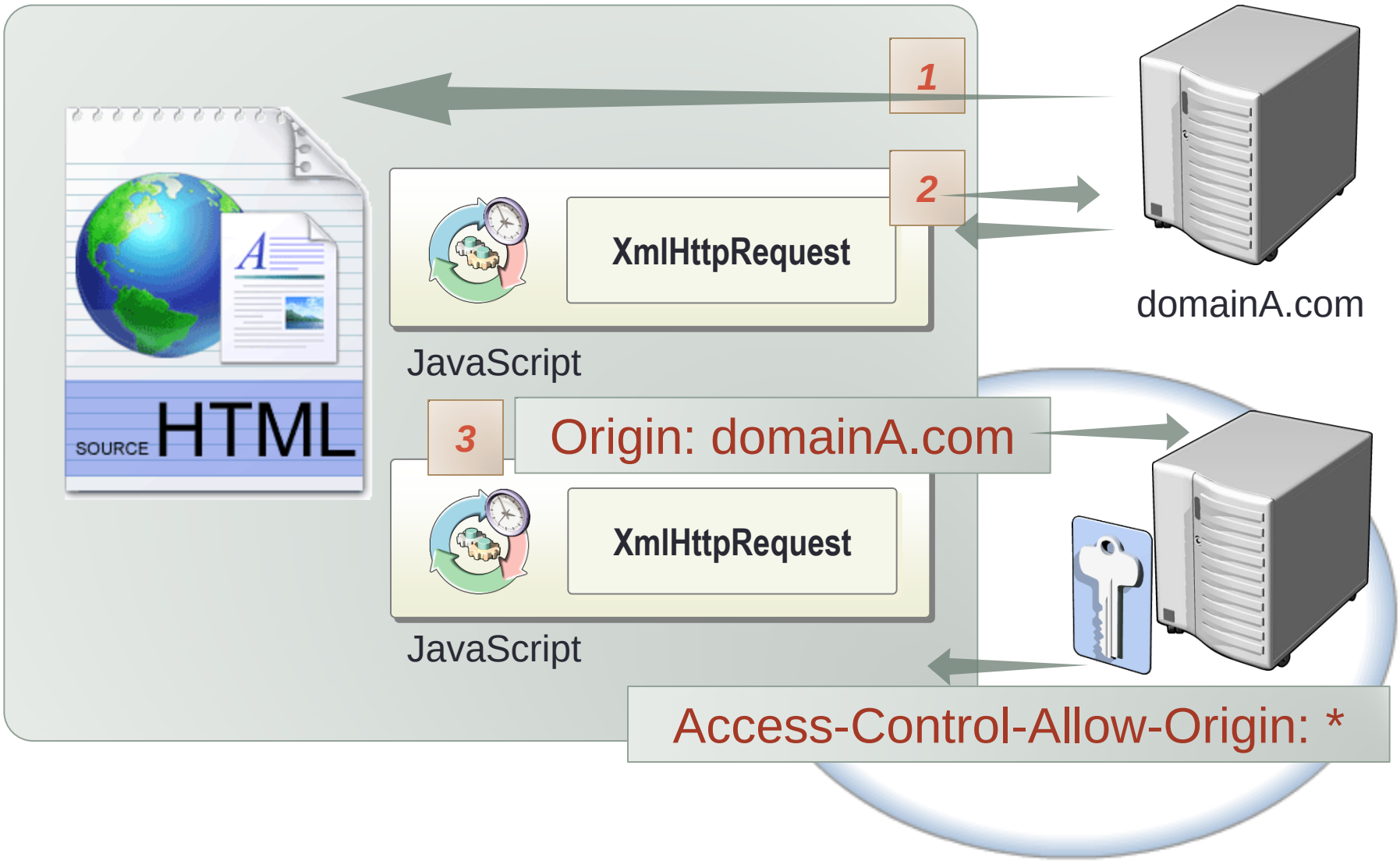
2 瀏覽器連接 srv2 下載 JavaScript

3 傳回的JavaScript內容:

```
// doCallback( {JSON} );
doCallback({
  "pid": 1,
  "price": 1234
});
```

Demo: JSONP

Cross Origin Resource Sharing （一）



Cross Origin Resource Sharing（二）

- HTML5制定的新標準
  - Same Origin Policy 限制 JavaScript 進行跨網域請求。
  - Web技術傾向於開放架構（例如WebAPI、Web Service）
  - HTML4 之前可用 JSONP 與 iframe 繞過 SOP。
  - IE 8 利用 XDomainRequest 實現跨網域請求
- 伺服端傳回的 HTTP header:
  - Access-Control-Allow-Origin: http://www.WhichDomainAllow.com
  - Access-Control-Allow-Origin: *
- 用戶端支援 HTML5 的瀏覽器會帶上 Origin header
  - Origin: http://www.WhereComeFrom.com
- 可用來防範 CSRF，
  Origin 不像 referrer 那麼容易被清空改造。

跨站假要求(CSRF) 示範（一）

很久以前，岳不群在 mobile10 網站留下了一篇文章…「1234」是他的帳號

```
<html>
<head>
</head>
<body>
An Article, an Image,

<img src=http://...>

An accident…

</html>
```

http://OnLineGamess.com/transfer.php?amount=1000&toWho=1234

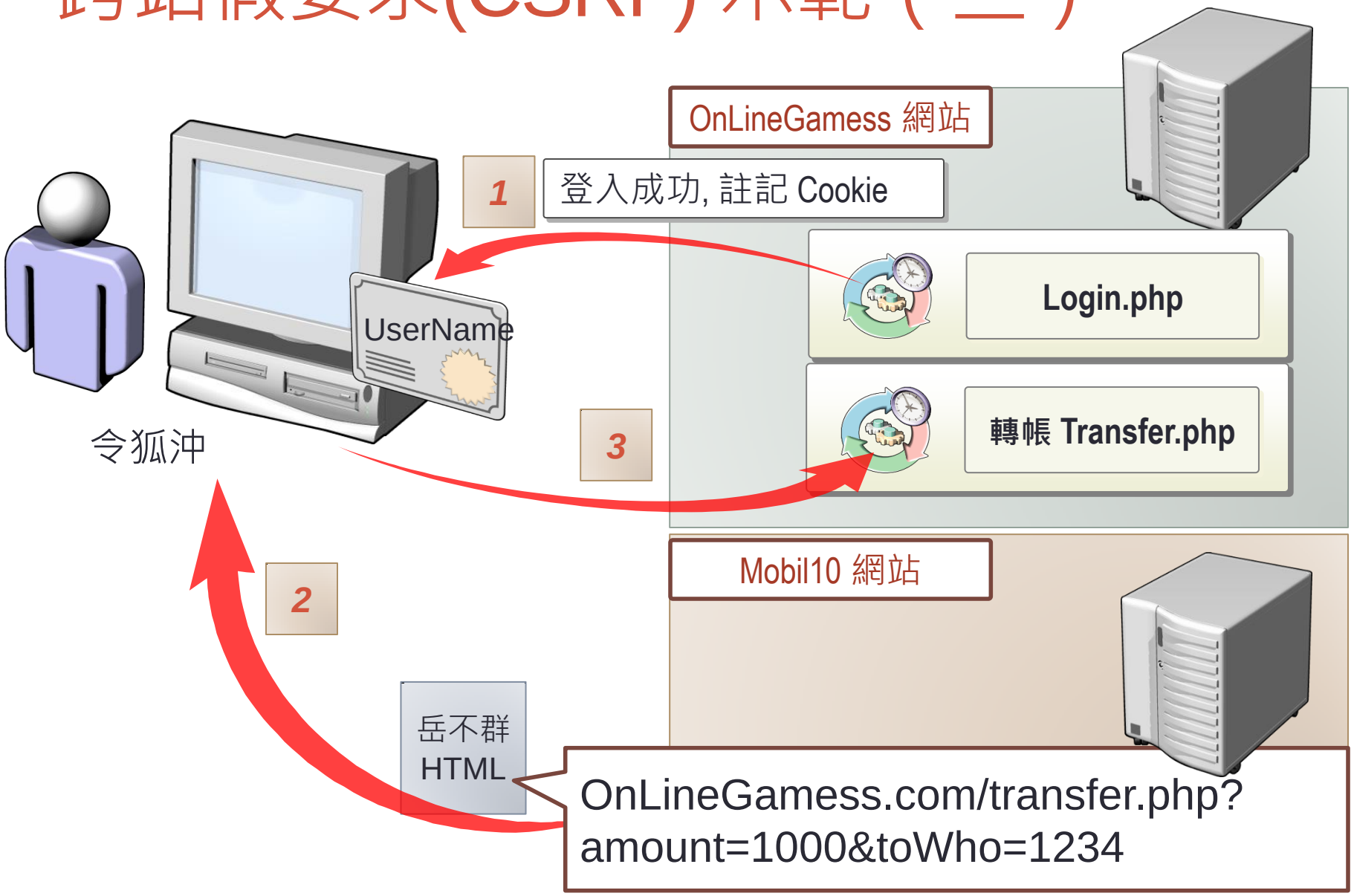
Note: CSRF = Cross-site request forgery
譯名：跨站假要求、跨網站請求偽照。

跨站假要求(CSRF) 示範（二）

OnLineGame.com 這支 transfer.php 轉帳程式的程式寫法如下：

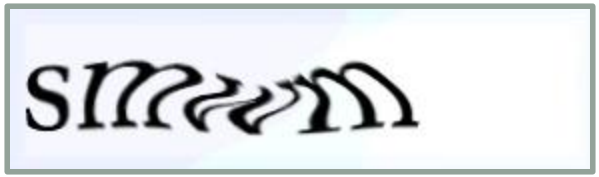
```
// 驗證使用者是否已登入
if (!isset($_COOKIE["userID"]))
{
        header("Location: login.php");
        exit();
}

$From = $_COOKIE["userID"];
$To = GetParam("toWho");  // 轉入帳號
$Money = GetParam("amount"); // 轉帳金額

transferMoney($From, $To, $Money); // 執行轉帳程序
```

跨站假要求(CSRF) 示範（三）



如何防禦 CSRF?

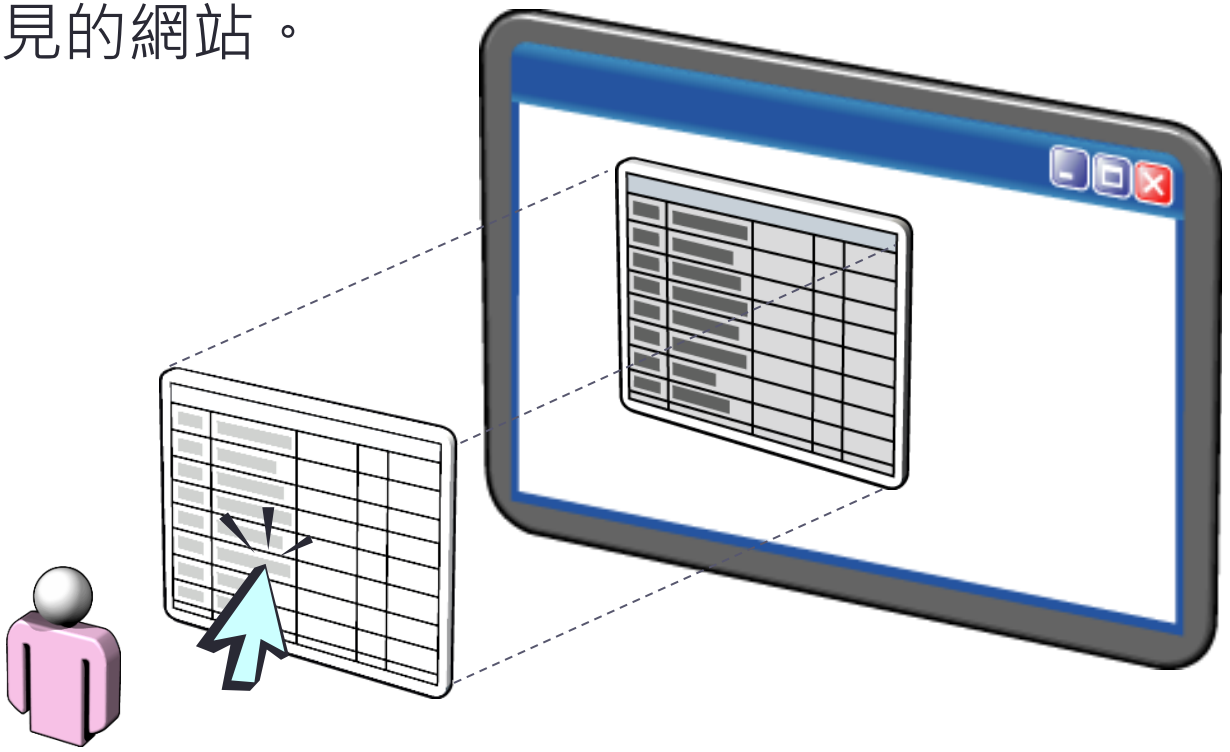
- GET指令單純只用於資訊讀取。
- 表單資料採用 POST 傳送。
- 應用 CAPTCHA 驗證，在處理過程加進人工處理的斷點，讓攻擊無法自動化進行。
- Referer Check。
- 網址加入 Anti CSRF Token，讓參數多一些不可預測性。
- 應用 HTML5 的Cross Origin Resource Sharing 宣告。



Demo: CSRF

點擊綁架（ClickJacking）運作原理

- 攻擊者在網頁嵌入一個樣式設定為透明的 iframe。
- 透明 iframe 的內容載入「受害網站」。
- 使用者實際操作點按的是框架裏頭那個看不見的網站。



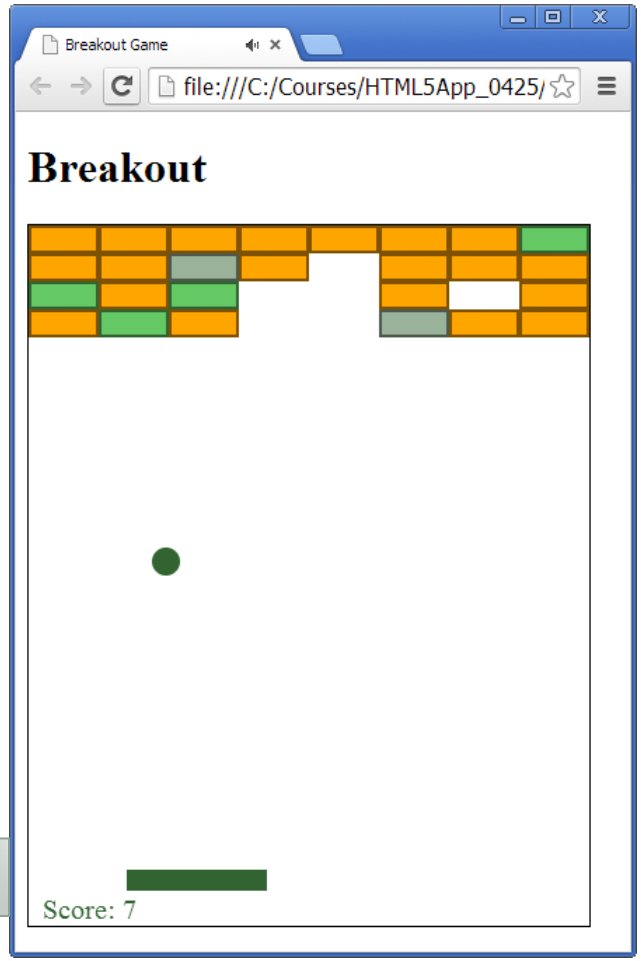
如何防禦點擊綁架（ClickJacking）？

- frame busting，寫作 JavaScript 程式禁止 iframe 嵌套。
- 使用 HTTP header: X-Frame-Options
  - Deny
  - SameOrigin
  - Allow-from origin
- 宣告 Content Security Policy。
- 利用 HTML5 針對 iframe 新增的 sandbox 屬性：
  - <iframe sandbox="allow-same-origin"></iframe>

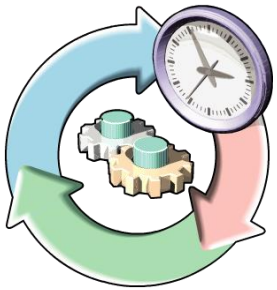
Demo: ClickJacking

Canvas

- HTML5 新元素，直接以 JavaScript
- 在網頁上作圖與圖片處理
- 回應使用者鍵盤、滑鼠操作，製作互動式網頁與電玩程式。
- Shaun Friedle 以 JavaScript 操作 Canvas 的像素，成功破解驗證碼。




```
<body>
  <h1>Breakout</h1>
  <canvas id="canvas"
    width="400" height="500">
  </canvas>
</body>
```



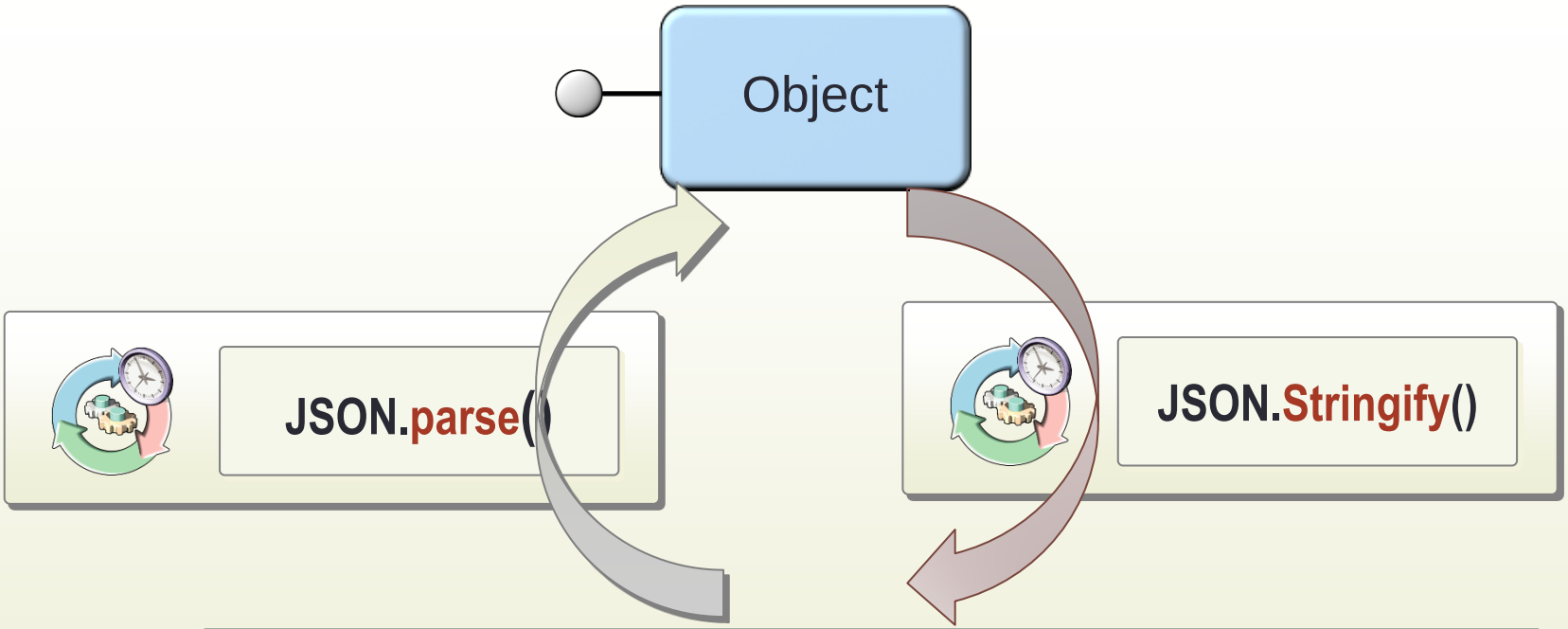
2D Context 物件

Demo: BreakoutGame

Demo: ClickJacking

localStorage

物件資料與JSON字串轉換



JSON 字串，例如：

[{ “firstName”: “Wolfgang”, “lastName”: “Chien” } ,
{ “firstName”: “Derek”, “lastName”: “Jeter” }]

localStorage 注意事項

- HTML5 新增功能
- 支援Same-Origin Policy，各網域只存取各自網域的內容。
- 仍有 XSS 問題。
- 使用者可編修內容。
  （ Tip: F12 | 切換到Resource(資源)頁籤 | localStorage ）
- 內容加密後再寫入。
- 以雜湊值驗算資料一致性。

Demo: ShoppingList

HTML5安全功能

- Iframe 新增 sandbox 屬性
  - <iframe sandbox="allow-same-origin"></iframe>
- 基於隱私權考量，超連結可不傳送參照頁資訊:
  - test
- 應用 HTML5 的Cross Origin Resource Sharing 宣告防止XSS與CSRF。
- 宣告 Content Security Policy，讓Client端協助防禦XSS。

Demo: ClickJacking

進階閱讀...

- Open Web Application Security Project (OWASP)
  - https://www.owasp.org
- Linux: 25 PHP Security Best Practices For Sys Admins
  - http://www.cyberciti.biz/tips/php-security-best-practices-tutorial.html
- 密碼學原理與技術
  - http://avp.toko.edu.tw/docs/class/3/密碼學原理與技術.pdf
- 安全的 Web Application 網站安全部署
  - http://moodle.ncku.edu.tw/mod/resource/view.php?id=34386
- HTML5 Security Cheat Sheet
  - https://www.owasp.org/index.php/HTML5_Security_Cheat_Sheet

回顧複習與問答

- 伺服器程式安全建議
  - SQL Injection資料隱碼攻擊
  - 務必驗證各項輸入參數與欄位
  - 加密與雜湊
  - PHP執行環境建議與 php.ini 重點安全選項
- Client端 DOM 與 JavaScript 安全程式設計
  - Same-origin policy(SOP)與JSONP的運作原理與流程
  - Cross Origin Resource Sharing (CORS)衍生的問題
  - 以PHP程式示範CSRF入侵
  - 點擊綁架（ClickJacking）運作原理
  - Canvas
  - localStorage
  - 其他HTML5安全議題