

## 目次

1. 測試及除錯工具.....	1
2. 常數和變數宣告.....	8
3. 運算子.....	13
4. 字串.....	19
5. 取得標籤「元素」.....	21
6. 流程控制.....	26
7. Object 物件.....	34
8. Array 陣列.....	37
9. JSON.....	47
10. 函式的定義.....	51
11. 時間與計時器.....	58
12. window 物件.....	65
13. 事件處理.....	68
14. 操作 DOM.....	73
15. 正規表示法.....	88
16. AJAX.....	98
17. 同步 & 非同步.....	110

課程範例網址：

[https://github.com/telunyang/javascript\\_basics](https://github.com/telunyang/javascript_basics)

請先安裝 Visual Studio Code，包括以下擴充功能（extensions）：

- ~~HTML Boilerplate~~
- ~~HTML Snippets~~
- Live Server

# 1. 測試及除錯工具

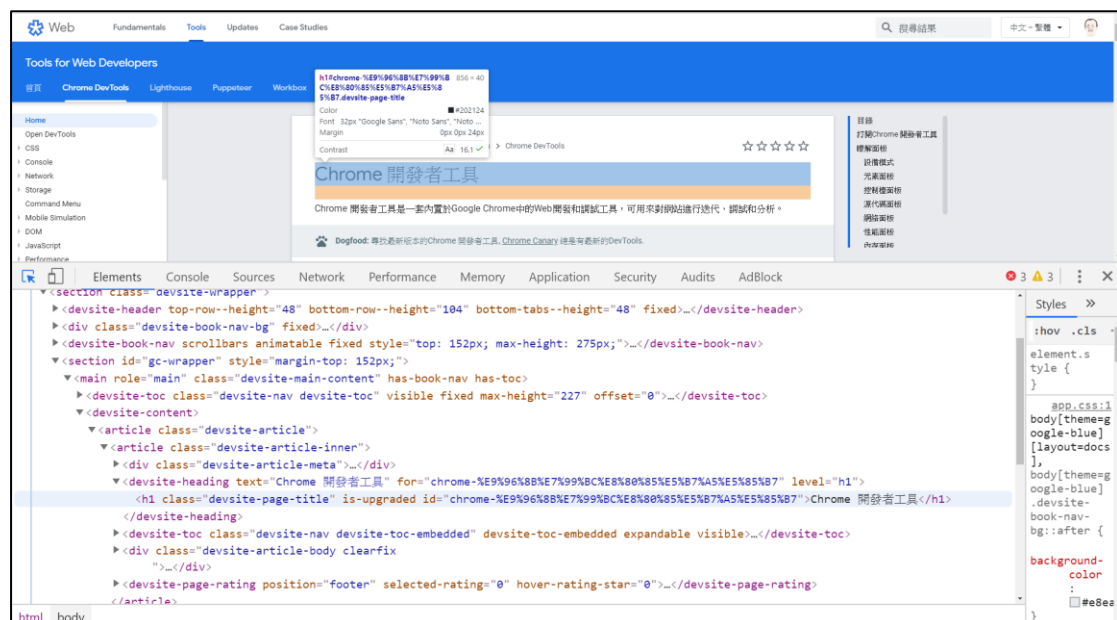
開啟開發工具

- F12

檢查元素

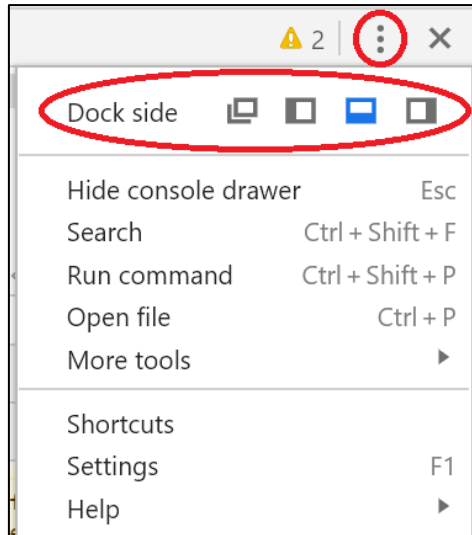


圖：檢查元素按鈕

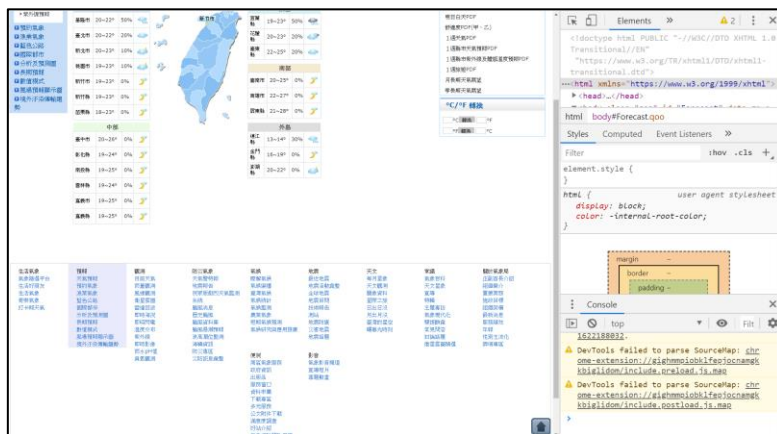


(圖) 檢查元素

開發工具的位置

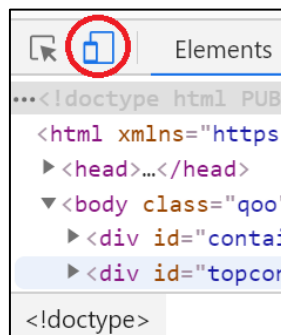


(圖) 按下三個點的圖示，也可以選擇 dock side

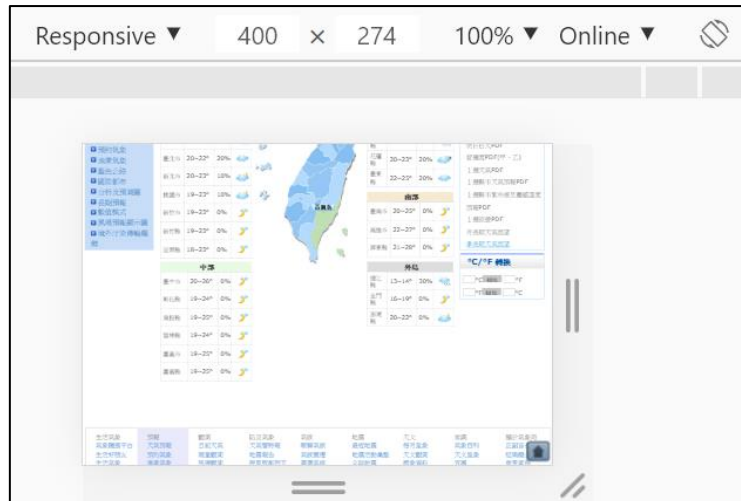


(圖) 切換 dock side，從下方到右側

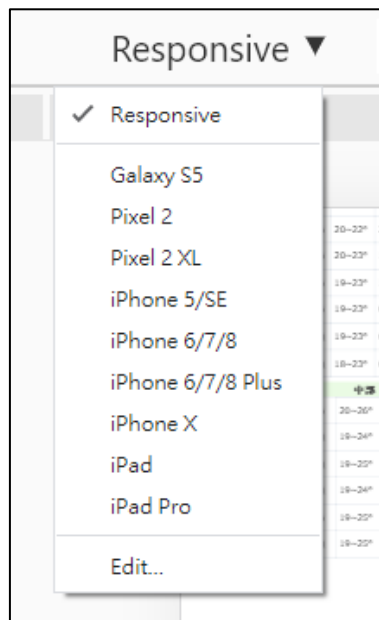
## 切換裝置



(圖) 等同按下切換裝置工具欄



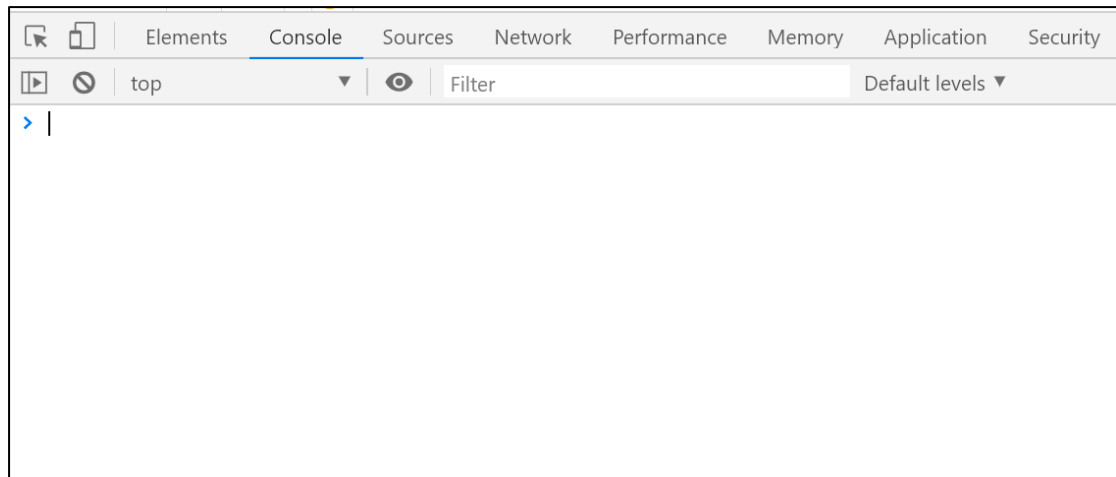
(圖) 可選擇不用的行動裝置，或自訂寬高，來顯示網頁



(圖) 選擇裝置來觀看網頁

## Console 面板

我們可以使用 Console 面板，進行 JavaScript 的開發測試與除錯。



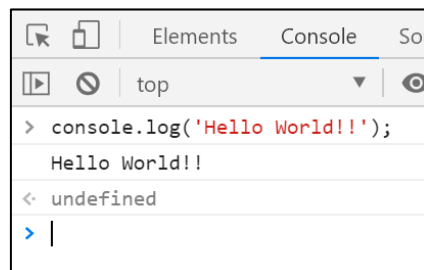
(圖) Console 面板

常用快速鍵：

- Ctrl + R 或 F5 刷新頁面
- Ctrl + F5 清除快取後，刷新頁面(重新從伺服器端請求下載 HTML)
- Ctrl + L 清除 Console
- Shift + Enter 在 Console 中斷行(或多行)

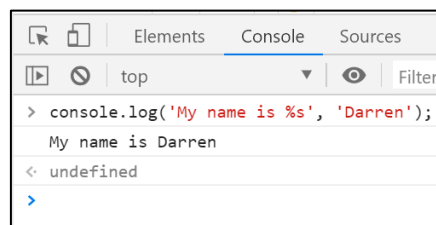
以下是使用的範例：

- 使用 console.log 直接輸出



(圖) 輸出結果

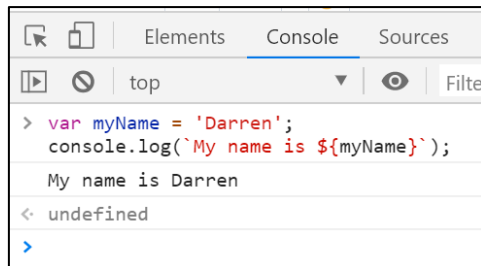
- 使用 %s 輸入字串



(圖) 第二個字串引數值，可以帶入 %s 當中

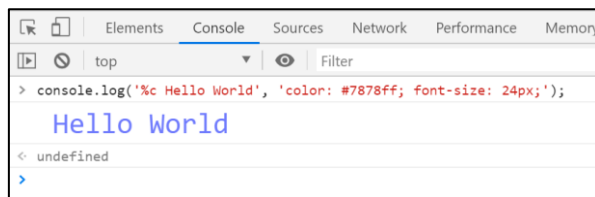
備註: 若需要換行，可以在輸入第一行以後，按下 Shift + Enter，即可換行

- 使用 es6 的 template strings



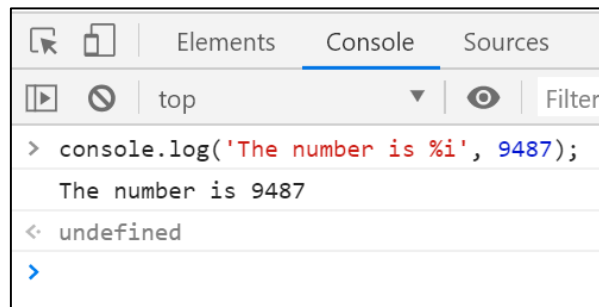
(圖) 透過 template 進行字串輸出

- 使用 %c 輸出時，加入樣式 (css style)



(圖) 設定 css style 的文字輸出

- 使用 %i 伴隨字串格式來輸出數字的值

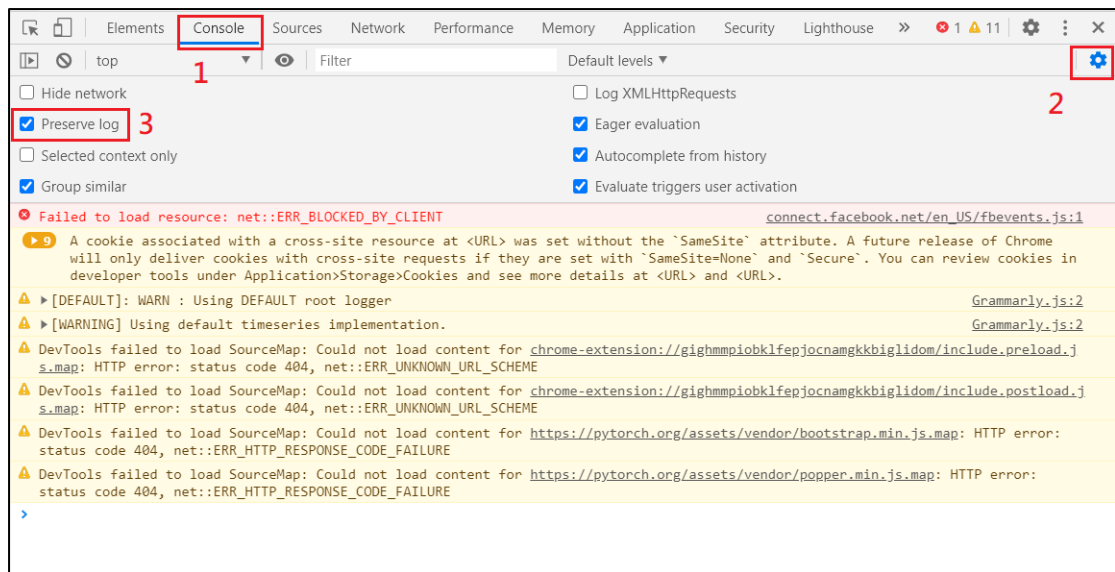


(圖) 輸出數字的值

常見的 % (格式化字串所使用的符號)：

- %s: 輸入字串
- %i 或 %d: 輸入數值
- %c: css style

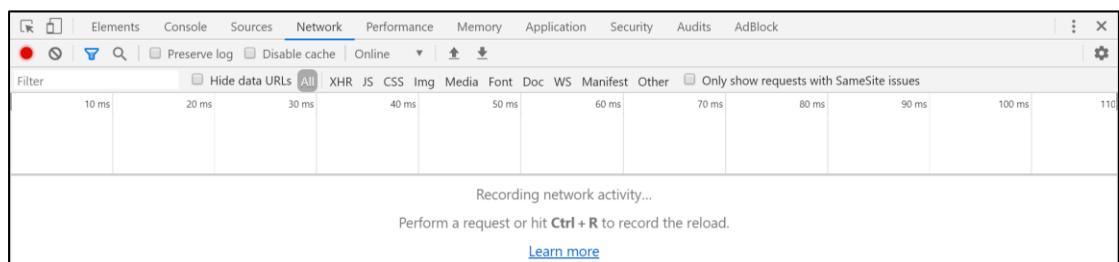
我們可以開啟 Preserve log，讓每次刷新頁面時，還能保有先前的輸出訊息。這個部分很重要，因為未來在使用非同步傳輸 (Ajax、Fetch) 結合 Web API 的時候，在資料傳輸上有問題，可以在刷新頁面、重新執行程式碼後，保留先前的輸出結果，讓我們在 debug 上更為便利。



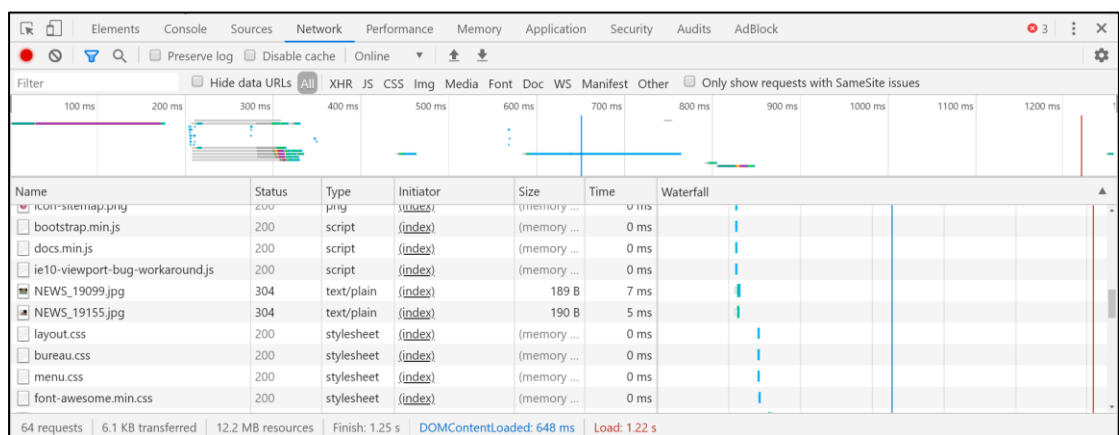
圖：開啟 Preserve log

## Network 面板

Network 面板會顯示出所有網路請求的詳細訊息記錄，包括狀態、資源類型、大小、所需時間、HTTP request header 和 response header 等等，明確找出哪些請求比預期還要耗時，並加以調整，是優化網頁的重要工具。



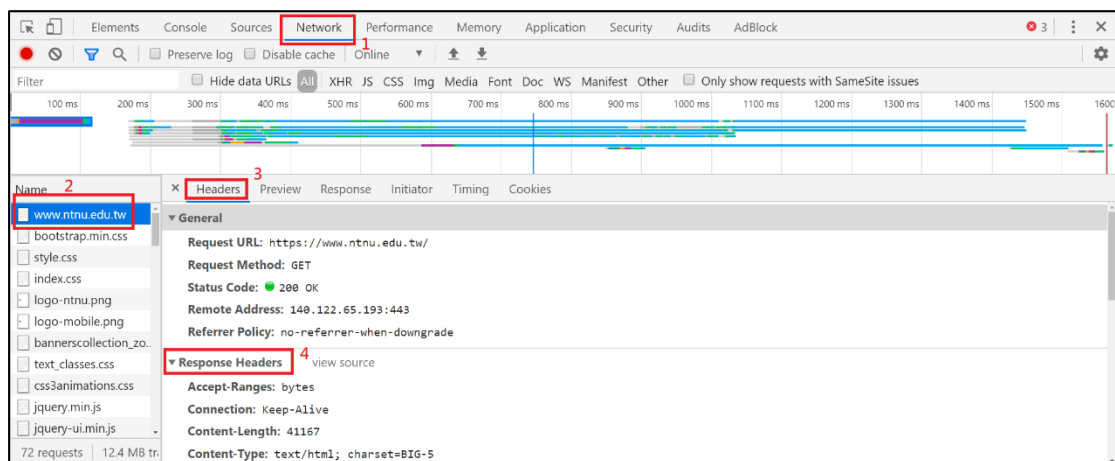
(圖) Network 面板會記錄任何的網路活動



(圖) 記錄網頁讀取的資訊與下載順序

我們可以透過 Headers，來了解網頁請求的狀況。開啟 Headers 的流程為：

1. 開啟 Network 面板
2. Ctrl + R 或是 F5 刷新頁面
3. 點選左側的檔案名稱
4. 點選 Headers



(圖) 觀看檔案的 Headers 內容

Request Headers (請求標頭，參考[維基百科](#))

標頭欄位	說明	範例
Accept	能夠接受的回應內容類型 (Content-Types)。	Accept: text/plain
Cookie	之前由伺服器通過 Set-Cookie 傳送的一個 超文字傳輸協定 Cookie	Cookie: _ga=GA1.3.1322956465.1572335045; locale=zh_TW; _gid=GA1.3.1110994946.1584940974; _gat_gtag_UA_141775379_1=1
Content-Type	請求多媒體類型 (用於 POST 和 PUT 請求中)	Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
User-Agent	瀏覽器的瀏覽器身分標識字串	User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64; rv:12.0) Gecko/20100101 Firefox/21.0



## 2. 常數和變數宣告

我們可以透過變數名稱的宣告，來為「值」（文字、數值、運算結果、暫存資料等）取個名字。我們使用關鍵字 `var`、`let`、`const` 來宣告變數，例如 `var myName`，而所謂「關鍵字」，是指在程式語言中具有意義的單詞，通常不適合拿來作為變數命名使用。原則上，變數的賦值，通常由右往左，我們稱之為「賦值運算子」（Assignment operators）。

變數命名的規則，有很多種方式，例如駱駝命名法、匈牙利命名法等。駱駝命名法是一種慣例，看起來像駱駝的駱峰，變數以小寫字母開頭，除了第一個單詞外，其它單詞的首個字母都大寫，例如 `numberOfCandies`，或是我們上方的 `myName`，或是 `numberOfDays`。課程中，原則上使用駱駝命名法，但沒有特別強制規定，你也可以自由選擇自己慣用的方式。

### var、let 和 const

`var`、`let`、`const` 都是宣告變數的關鍵字，`var` 跟 `let` 都是宣告一般自訂變數，而 `const` 是用來宣告自訂常數（顧名思義，常數原則上不可修改它的值）。

#### 範例 2-1.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">

<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    var myName = 'Darren';
    console.log('我的名字: ' + myName);

    let myAge = 18;
    console.log('我的年紀: ' + myAge);

    const PI = 3.1415926;
    console.log('圓周率 = ' + PI);
```

```
    </script>

</head>
<body>

</body>
</html>
```

`const` 關鍵字用於「常數」的宣告，有別於我們先前看到的「變數」，原則上不宜重覆賦值，也常用大寫的方法與變數加以區隔，例如 `const MAX_LENGTH`、`DB_HOST`、`DB_PASSWORD` 等。

### 識別字的規則

識別字 (identifier) 為程式語言中依程式需求自行定義的名稱，舉凡程式中所用的各種名稱都屬於識別字，內建物件 (built-in object) 及 DOM 其內所用的名稱也屬於識別字，自行定義名稱時應該避免與其相衝突，同時，識別字也不可與保留字 (reserved words) 的名稱相同。

JavaScript 定義識別字可用任何 Unicode 符號，但是習慣上仍是以英文二十六的大小寫字母為主，另加上數字、底線符號及 dollar sign，如下

_	\$											
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			

```
範例 2-2.html
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
```

```

        var _b;
        var $a;
        var $3;
        var 3cats;
    </script>

</head>
<body>

</body>
</html>

```

#### 補充說明

我們另外補充說明「**保留字**」。在 JavaScript 中，有些識別字是保留給程式語言用的關鍵字，不能拿來作為變數名稱或是函式名稱。

我們應該避免使用 JavaScript 關鍵字：

abstract	arguments	boolean	break	byte
case	catch	char	class*	const
continue	debugger	default	delete	do
double	else	enum*	eval	export*
extends*	false	final	finally	float
for	function	goto	if	implements
import*	in	instanceof	int	interface
let	long	native	new	null
package	private	protected	public	return
short	static	super*	switch	synchronized
this	throw	throws	transient	true
try	typeof	var	void	volatile
while	with	yield		

我們應該避免使用 JavaScript 的物件、屬性和方法名稱：

Array	Date	eval	function	hasOwnProperty
Infinity	isFinite	isNaN	isPrototypeOf	length
Math	NaN	name	Number	Object
prototype	String	toString	undefined	valueOf

我們在之後會應用到 Window 物件，我們也要避免使用到它的屬性和方法：

<b>alert</b>	<b>all</b>	<b>anchor</b>	<b>anchors</b>	<b>area</b>
<b>assign</b>	<b>blur</b>	<b>button</b>	<b>checkbox</b>	<b>clearInterval</b>
<b>clearTimeout</b>	<b>clientInformation</b>	<b>close</b>	<b>closed</b>	<b>confirm</b>
<b>constructor</b>	<b>crypto</b>	<b>decodeURI</b>	<b>decodeURIComponent</b>	<b>defaultStatus</b>
<b>document</b>	<b>element</b>	<b>elements</b>	<b>embed</b>	<b>embeds</b>
<b>encodeURI</b>	<b>encodeURIComponent</b>	<b>escape</b>	<b>event</b>	<b>fileUpload</b>
<b>focus</b>	<b>form</b>	<b>forms</b>	<b>frame</b>	<b>innerHeight</b>
<b>innerWidth</b>	<b>layer</b>	<b>layers</b>	<b>link</b>	<b>location</b>
<b>mimeType</b>	<b>navigate</b>	<b>navigator</b>	<b>frames</b>	<b>frameRate</b>
<b>hidden</b>	<b>history</b>	<b>image</b>	<b>images</b>	<b>offscreenBuffering</b>
<b>open</b>	<b>opener</b>	<b>option</b>	<b>outerHeight</b>	<b>outerWidth</b>
<b>packages</b>	<b>pageXOffset</b>	<b>pageYOffset</b>	<b>parent</b>	<b>parseFloat</b>
<b>parseInt</b>	<b>password</b>	<b>pkcs11</b>	<b>plugin</b>	<b>prompt</b>
<b>propertyIsEnumerable</b>	<b>radio</b>	<b>reset</b>	<b>screenX</b>	<b>screenY</b>

scroll	secure	select	self	setInterval
setTimeout	status	submit	taint	text
textarea	top	unescape	untaint	window

我們應該避免使用 HTML 的事件名稱：

onblur	onclick	onerror	onfocus
onkeydown	onkeypress	onkeyup	onmouseover
onload	onmouseup	onmousedown	onsubmit

### var 和 let 的主要差異

Javascript 透過 var 關鍵字宣告的變數，具有抬升 (Hoisting) 的性質，不易掌握變數的生命週期，同時 var 所宣告的全域變數，會成為 window 物件的屬性，我們日後會在課堂中提到。近年的 Javascript 版本，增加了 let 與 const 關鍵字，解決了 var 關鍵字的抬升問題 (Hoisting)。

我們來看看 var 在區域變數中的特性：

一般來說，我們會這樣宣告變數、初始化變數（給變數初始值）、輸出變數內容

```
var name = 'Darren';
console.log(name);
//輸出 Darren
```

換個方式

```
console.log(name);
var name = 'Darren';
//這裡會輸出 undefined (Console 面板會不顯示輸出)
```

若是這樣子呢

```
console.log(name);
let name = 'Darren';
//應該輸出 undefined，卻拋出 ReferenceError: name is not defined 的訊息
```

✖ ▶ Uncaught ReferenceError: name is not defined  
at <anonymous>:1:13

(圖) 參考錯誤: name 變數沒有被定義

這是因為 Javascript 在使用 var 宣告變數時，會將變數抬升 (hoisting) 到作用域 (程式區塊) 的前面，作用域內外的每一行都有機會使用到。

在 JavaScript 中有八種主要的型別：

- 三種基本型別：
  - 布林(Boolean)
  - 數值(Number)
  - 字串(String)
- 兩種複合的型別：
  - 陣列(Array)
  - 物件(Object)
- 兩種簡單型別：
  - 空值(null)
  - 未定義(undefined)
- 一種特殊型別：
  - 函式(Function)

### 3. 運算子

#### 算術運算子

JavaScript 可以進行加 (+)、減 (-)、乘 (\*)、除 (/) 的基本運算，傳統的數學計算概念，也可以在程式當中運作，例如先乘除、後加減等等的概念；關於下面的基本運算，我們稱為「算數運算子」(Arithmetic operators)。

運算子	範例
加 (+)	$1 + 2 = 3$
減 (-)	$3 - 1 = 2$
乘 (*)	$3 * 4 = 12$
除 (/)	$8 / 2 = 4$
取餘數 (%)	$12 \% 5 = 2.$
遞增 (++)	假如 x 是 3，那 ++x 將把 x 設定為 4 並回傳 4，而 x++ 會回傳 3，接著才把 x 設定為 4。
遞減 (--)	假如 x 是 3，那 --x 將把 x 設定為 2 並回傳

運算子	範例
	2，而 x-- 會回傳 3，接著才把 x 設定為 2。
(一元運算子) 減號 (-)	假如 x 是 3，-x 回傳 -3。
(一元運算子) 加號 (+)	+"3" 回傳 3；+true 回傳 1。
指數運算子 (**)	2 ** 3 回傳 8。

範例 3-1.html
<pre> &lt;!DOCTYPE html&gt; &lt;html lang="en"&gt;  &lt;head&gt;   &lt;meta charset="UTF-8"&gt;   &lt;meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge"&gt;   &lt;meta name="viewport" content="width=device-width, initial- scale=1.0"&gt;   &lt;title&gt;Document&lt;/title&gt;   &lt;script&gt;     let x = 10;     let y = 5;      console.log(x + y); //15     console.log(x - y); //5     console.log(x * y); //50     console.log(x / y); //2     console.log(x % y); //0      x++;     console.log(x); //11      y--;     console.log(y); //4      console.log(y**3); //64   &lt;/script&gt; &lt;/head&gt; &lt;body&gt; </pre>

```
</body>
</html>
```

### 關係運算子

以相互比較的方式，來呈現布林邏輯運算結果，稱之為「關係運算子」或「比較運算子」，例如常常提到的「大於 >、大於等於 >=、等於 ==（或 ===）、小於 <、小於等於 <=、不等於 !=」等概念。

#### 範例 3-2.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    let price_a = 100;
    let price_b = 50;
    let price_c = 100;

    console.log(price_a > price_b); //true
    console.log(price_a < price_b); //false
    console.log(price_a == price_b); //false
    console.log(price_a >= price_b); //true
    console.log(price_a <= price_b); //false

    console.log(price_a > price_c); //false
    console.log(price_a < price_c); //false
    console.log(price_a == price_c); //true
    console.log(price_a >= price_c); //true
    console.log(price_a <= price_c); //true
  </script>
</head>
<body>
```



```
</body>
</html>
```

#### 補充說明

「==」 vs. 「===」 相等運算子

有時候閱讀程式設計教課書，在討論是否等價這件事，有著不同的寫法，如同上面的「==」與「===」，兩個的差別在於：

「x == y」：若是型態不相等，變數會先強制轉換成相同的型態，再進行嚴格比對。

```
console.log(1 == 1); // 輸出 true
console.log("1" == "1"); // 輸出 true
console.log(1 == "1"); // 輸出 true
console.log("1" == 1); // 輸出 true
```

「===」：兩個型態不相等，不轉換型態，直接嚴格比對。**最常用的等價邏輯判斷方式**，若為 true，意味著兩個值相同，類型也相等。

```
console.log(1 === 1); // 輸出 true
console.log("1" === "1"); // 輸出 true
console.log(1 === "1"); // 輸出 false
console.log("1" === 1); // 輸出 false
```

#### 邏輯運算子

布林提供了 true (真) 與 false (假) 的判斷值，透過邏輯運算子（&&、||、!）來進行操作。

#### 範例 3-3-1.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
```

```

<title>Document</title>
<script>
    let a = true;
    let b = false;
    console.log(a && b);
    //輸出 false

    let x = true;
    let y = false;
    console.log(x || y);
    // 輸出 true

    let z = true;
    let result = !z;
    console.log(result);
    // 輸出 false
</script>

</head>
<body>

</body>
</html>

```

賦值運算子的種類，常見的有以下幾種，提供給大家參考：

名稱	一般用法	簡化後運算子
賦值	$x = y$	$x = y$
加法賦值	$x = x + y$	$x += y$
減法賦值	$x = x - y$	$x -= y$
乘法賦值	$x = x * y$	$x *= y$
除法賦值	$x = x / y$	$x /= y$
餘數賦值	$x = x \% y$	$x \% = y$
指數賦值	$x = x ** y$	$x ** = y$
左移賦值	$x = x << y$	$x << = y$
右移賦值	$x = x >> y$	$x >> = y$
無號右移賦值	$x = x >>> y$	$x >>> = y$
位元 AND 賦值	$x = x \& y$	$x \& = y$
位元 XOR 賦值	$x = x \wedge y$	$x \wedge = y$

位元 OR 賦值	$x = x \mid y$	$x \mid= y$
----------	----------------	-------------

#### 範例 3-3-2.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    //宣告變數
    let x = 20;
    let y = 10;

    //將 x 加上 y 的結果，再賦值到 x 當中
    x += y; //可以寫成 x = x + y;
    console.log(x); //輸出 30

    //變數初始化
    x = 2, y = 3;
    x *= y; //可以寫成 x = x * y;
    console.log(x); //輸出 6

    //變數初始化
    x = 15, y = 4;
    x %= y; //可以寫成 x = x % y;
    console.log(x); //輸出 3
  </script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

## 4. 字串

### 字串的標示方式

- 透過兩個「'」將字串圍起來
- 透過兩個「"」將字串圍起來
- 透過 Template Literals 或 Template Strings 合併字串

#### 範例 4-1.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    //宣告字串
    let strName = 'Darren';

    //用單引號圍住字串的方式輸出
    console.log('Hello World! ' + strName + '...');

    //用雙引號圍住字串的方式輸出
    console.log("I love javascript! " + strName + "...");

    //用 template strings 的方式輸出
    console.log(`My name is ${strName} ...`);

    //輸出 你好! 我是 Darren Yang
    let fname = 'Darren';
    let lname = 'Yang';
    console.log(`你好! 我是 ${fname} ${lname}`);

    //若是嵌入變數計算，可以這麼做
    let a = 5;
    let b = 10;
```

```

    console.log(`${a + b}, ${2 * a + b}`);
  </script>

</head>
<body>

</body>
</html>

```

## 字串的跳脫表示法

範例 4-2.html

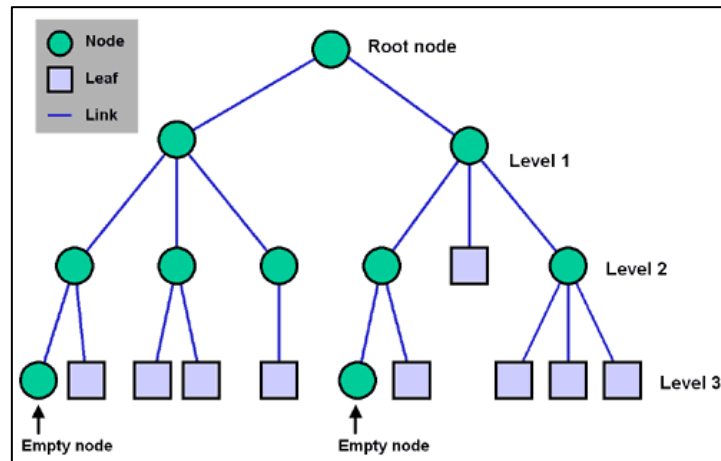
```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    //跳脫字元 (\)：為了避免字串當中有單引號
    console.log('Did you talk to Mary\'s brother?');

    /**
     * 其它種類的跳脫字元
     * \t：縮排，等同於 tab 鍵
     * \r：Enter (return)
     * \n：斷行，代表建立新的一行(new line)
     */
    console.log("嗨!\t\t\t\t 近來好嗎?\n 好久不見");
  </script>
</head>
<body>

</body>
</html>
```

## 5. 取得標籤「元素」

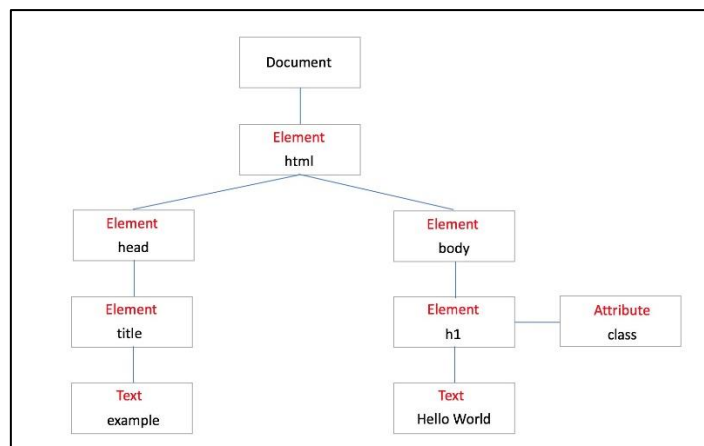
我們來解析一下 DOM。



(圖) DOM 的樹狀結構，裡面是由節點、樹葉、連結所組成

在 DOM 中，每個元素(element)、文字(text) 等等都是一個節點(node)，而節點通常分成以下四種：

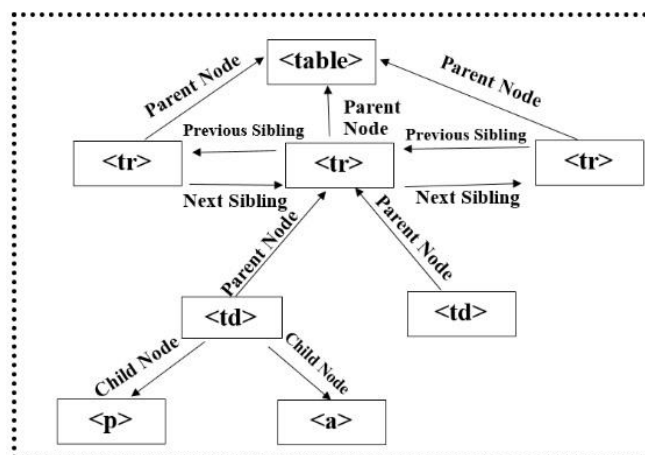
- Document
  - Document 就是指這份文件，也就是這份 HTML 檔的開端，所有的一切都會從 Document 開始往下進行。
- Element
  - Element 就是指文件內的各個標籤，因此像是 <div>、<p> 等等各種 HTML Tag 都是被歸類在 Element 裡面。
- Text
  - Text 就是指被各個標籤包起來的文字，舉例來說在 <h1>Hello World</h1> 中，Hello World 被 <h1> 這個 Element 包起來，因此 Hello World 就是此 Element 的 Text
- Attribute
  - Attribute 就是指各個標籤內的相關屬性，例如 class、id、data-\* 等。



(圖) DOM 圖解

由於 DOM 為樹狀結構，樹狀結構最重要的觀念就是 Node 彼此之間的關係，這邊可以分成以下兩種關係：

- 父子關係(Parent and Child)
  - 簡單來說就是上下層節點，上層為 Parent Node，下層為 Child Node。
- 兄弟關係(Siblings)
  - 簡單來說就是同一層節點，彼此間只有 Previous 以及 Next 兩種。



(圖) table 元素 - 節點間的關係

#### 補充說明

window 物件（可以想成瀏覽器本身）代表了一個包含 DOM 文件的視窗，其中的 document 屬性指向了視窗中載入的 Document 物件：

- 代表所有在瀏覽器中載入的網頁，也是作為網頁內容 DOM 樹（包含如 <body>、<table> 與其它的元素）的進入點。
- 提供了網頁文件所需的通用函式，例如取得頁面 URL 或是建立網頁文

件中新的元素節點等。

以下為常用的 DOM API：

- `document.getElementById('idName')`
  - 找尋 DOM 中符合此 id 名稱的元素，並回傳相對應的 `element`。
- `document.getElementsByTagName('tag')`
  - 找尋 DOM 中符合此 tag 名稱的所有元素。
- `document.getElementsByClassName('className')`
  - 找尋 DOM 中符合此 class 名稱的所有元素。
- `document.querySelector(selectors)`
  - 利用 selector 來找尋 DOM 中的元素，並回傳相對應的第一個 `element`。
- `document.querySelectorAll(selectors)`
  - 利用 selector 來找尋 DOM 中的所有元素。

補充說明		
選擇器	例子	例子描述
<u><code>.class</code></u>	<code>.intro</code>	選擇 <code>class="intro"</code> 的所有元素。
<u><code>.class1.class2</code></u>	<code>.name1.name2</code>	選擇 class 屬性中同時有 <code>name1</code> 和 <code>name2</code> 的所有元素。
<u><code>.class1 .class2</code></u>	<code>.name1 .name2</code>	選擇作為類名 <code>name1</code> 元素後代的所有類名 <code>name2</code> 元素。
<u><code>#id</code></u>	<code>#firstname</code>	選擇 <code>id="firstname"</code> 的元素。
<u><code>*</code></u>	<code>*</code>	選擇所有元素。
<u><code>element</code></u>	<code>p</code>	選擇所有 <code>&lt;p&gt;</code> 元素。
<u><code>element.class</code></u>	<code>p.intro</code>	選擇 <code>class="intro"</code> 的所有 <code>&lt;p&gt;</code> 元素。
<u><code>element, element</code></u>	<code>div, p</code>	選擇所有 <code>&lt;div&gt;</code> 元素和所有 <code>&lt;p&gt;</code> 元素。



補充說明		
選擇器	例子	例子描述
<u><a href="#">element element</a></u>	div p	選擇 <div> 元素內的所有 <p> 元素。
<u><a href="#">element &gt; element</a></u>	div > p	選擇父元素是 <div> 的所有 <p> 元素。
<u><a href="#">[attribute]</a></u>	[target]	選擇帶有 target 屬性的所有元素。
<u><a href="#">[attribute=value]</a></u>	[target=_blank]	選擇帶有 target="_blank" 屬性的所有元素。
<u><a href="#">[attribute~=value]</a></u>	[title~=flower]	選擇 title 屬性包含單詞 "flower" 的所有元素。
<u><a href="#">[attribute^=value]</a></u>	a[href^="https"]	選擇其 href 屬性值以 "https" 開頭的每個 <a> 元素。
<u><a href="#">[attribute\$=value]</a></u>	a[href\$=".pdf"]	選擇其 href 屬性以 ".pdf" 結尾的所有 <a> 元素。

參考資料：

CSS 選擇器參考手冊

[https://www.w3school.com.cn/cssref/css\\_selectors.asp](https://www.w3school.com.cn/cssref/css_selectors.asp)

querySelector()

範例 5-1.html
<pre> &lt;!DOCTYPE html&gt; &lt;html lang="en"&gt; &lt;head&gt;   &lt;meta charset="UTF-8"&gt;   &lt;meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge"&gt;   &lt;meta name="viewport" content="width=device-width, initial- scale=1.0"&gt;   &lt;title&gt;Document&lt;/title&gt; </pre>

```

</head>
<body>
  <p class="myClass">問世間，</p>
  <p class="myClass">情是何物，</p>
  <p class="myClass">直教生死相許。</p>

  <script>
    //這裡是回傳第一個 p，是一種 element
    let p = document.querySelector('p');
    p.style.backgroundColor = '#7878ff';
  </script>
</html>

```

### querySelectorAll()

範例 5-2.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
</head>
<body>
  <p class="myClass">問世間，</p>
  <p class="myClass">情是何物，</p>
  <p class="myClass">直教生死相許。</p>

  <script>
    let p = document.querySelectorAll('p');

    //可以使用類似陣列的操作方式，提供索引值來存取
    p[0].style.backgroundColor = '#ff0000';
    p[1].innerHTML = '<span style="color: #00ff00">...情是何
物...</span>';
    p[2].style.lineHeight = '24px';
    p[2].style.backgroundColor = '#0000ff';
  </script>

```

```
p[2].style.color = '#ffffff';
</script>
</body>
</html>
```

## 6. 流程控制

我們把條件與迴圈，稱之為「流程控制」或「控制結構」，對於任何程式，都扮演著重要的角色。它們讓你定義的特定條件，控制在何時、何種頻率來執行哪些部分的程式碼。

### 選擇敘述

if 陳述句、if ... else 陳述句、if...else 陳述句鏈，它是依據條件做二選一區塊執行時，所使用的陳述句：

#### 範例 6-1-1.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    let condition = false;
    if (condition) {
      //若條件為真，則執行這個區塊的程式碼
      console.log('Hello World!');
      document.write('Hello World!');
    } else {
      //若條件為假，則執行這個區塊的程式碼
      console.log('May you have a nice day!');
      document.write('May you have a nice day!');
    }
  </script>
```

```
</head>
<body>

</body>
</html>
```

#### 範例 6-1-2.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    let number = 7;
    if (number > 10) {
      console.log(1);
    } else if (number === 7) {
      console.log(2);
    } else if (number > 5) {
      console.log(3);
    } else if (number === 6) {
      console.log(4);
    } else {
      console.log('Not found');
    }
  </script>
</head>
<body>

</body>
</html>
```

#### 範例 6-1-3.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
```

```

<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    let bool = (1 > 2) ? true : false;
    console.log(bool);
    // 輸出 false

    let x = 3;
    let y = 4;
    let answer = (x > y) ? 'x is greater than y' : 'x is less tha
n y';
    console.log(answer);
    // 輸出 x is less than y
  </script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

## switch 判斷

範例 6-1-4.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    let number = 7;
    switch(number){
      case '7':

```

```

        console.log('string 7');
        break;

    case 7:
        console.log('number 7');
        break;

    case 'number':
        console.log('string number');
        break;

    default:
        console.log('string default');
    }
    // 輸出 number 7
</script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

## 迴圈

while 迴圈結合了條件判斷的概念，符合條件，則繼續執行區塊內的程式，直到條件不成立，才跳出程式區塊。以下提供範例來說明：

### while 迴圈

範例 6-2-1.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
    <script>
        let count = 1;

```

```

        while(count <= 7){
            console.log(count);
            count++;
        }
        // 輸出 1 2 3 4 5 6 7 (console.log 會斷行)
    </script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

## for 迴圈

### 說明

```

for(init; condition; increment) {
    //statements
}

```

init 是變數初始宣告的地方  
 condition 是變數狀態與判斷條件  
 increment 是變數賦值的方式

```

for(let i = 0; i < 10; i++) {
    console.log('The value is ' + i);
}
// 輸出 The value is 0 .... The value is 9

```

迴圈內部也可以使用迴圈，通稱為「巢狀迴圈」

```

for(let i = 1; i <= 9; i++) {
    for(let j = 1; j <= 9; j++){
        console.log(i + ' * ' + j + ' = ' + (i*j));
    }
}

```

for 的無限迴圈形式：

```

for(;;){

```

```
    console.log('Hello World!');
}

while 的無限迴圈形式
while(1){ // 將 1 改成 true 亦同
    ...
}
```

#### 範例 6-2-2.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
    <script>
        for(let i = 0; i < 10; i++) {
            console.log('The value is ' + i);
        }
        // 輸出 The value is 0 .... The value is 9
    </script>
</head>
<body>

</body>
</html>
```

#### 範例 6-2-3.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
```



```

<script>
for(let i = 1; i <= 9; i++) {
    for(let j = 1; j <= 9; j++){
        //在 Console 面板輸出結果
        console.log(`${i} * ${j} = ${i*j}`);
    }
}

for(let i = 1; i <= 9; i++) {
    for(let j = 1; j <= 9; j++){
        //在網頁輸出結果
        document.write(`${i} * ${j} = ${i*j} &nbsp;`);
    }
    document.write('<br />');
}
</script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

### break 和 continue

通常我們使用 break 來停止、跳出迴圈運作，直接往 for 或 while 迴圈 block 結尾以後的程式區塊繼續執行；使用 continue 直接跳往下一個索引值的步驟繼續執行。

#### 範例 6-3-1.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
    <script>
        //i 到 4 的時候，跳出迴圈
        for(let i = 1; i <= 9; i++) {

```

```

        if(i == 4){
            break;
        }
        console.log(`i = ${i}`);
    }

    /**
     * j 為 4 的時候，只跳出內部迴圈，
     * 但外部迴圈依然會繼續執行，
     * 只有內部迴圈的 j 走到 4 時候，
     * 自行跳出
     */
    for(let i = 1; i <= 9; i++) {
        for(let j = 1; j <= 9; j++){
            if(j == 4){
                break;
            }
            console.log(`i = ${i}, j = ${j}`);
        }
    }
</script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

#### 範例 6-3-2.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
    <script>
        let count = 0;

```

```
while(count <= 9){
    //count 遞增到 5 的時候，跳出迴圈
    if(count == 5){
        break;
    }
    console.log(`count = ${count}`);
    count++; //千萬記得要遞增，不然會變成無限迴圈
}

//i 為 5 的時候略過，直接往下一個 i (即是 6) 繼續執行
for(let i = 1; i <= 9; i++) {
    if(i == 5){
        continue;
    }
    console.log(`i = ${i}`);
}

//count 為 5 的時候略過，直接往下一個 count (即是 6) 繼續執行
count = 0;
while(count <= 9){
    count++;
    if(count == 5){
        continue;
    }
    console.log(`count = ${count}`);
}
</script>
</head>
<body>

</body>
</html>
```

## 7. Object 物件

物件使用字串作為屬性來存取不同元素，這個字串，叫作「鍵」(Key) 或

是屬性（property），它所指向的元素叫作「值」（Value）。通常把這兩個合在一起，稱為「鍵值對」（Key-Value pair），最主要的目的，在於儲存更多特定對象的資訊

### 建立物件

#### 範例

物件的宣告：

```
let obj = {};
```

也有人這麼寫

```
let obj = new Object();
```

#### 範例 7-1.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    let cat = {
      legs: 4,
      name: 'Doraemon',
      color: 'blue',
    };

    //使用「[ ]」來存取屬性
    console.log( cat['legs'] ); // 輸出 4
    console.log( cat['name'] ); // 輸出 Doraemon

    //使用「.」來存取屬性或函式
    console.log( cat.legs ); // 輸出 4
    console.log( cat.color ); // 輸出 blue

    //增加物件屬性：
```

```

        cat['eye_color'] = 'black';
        cat.habbbit = 'plays with Nobita';

        //輸出物件內容
        console.log(cat);
    </script>

</head>
<body>

</body>
</html>

```

### for/in 迴圈

for 迴圈的形式，常見還有其它幾種。若是要取得物件/陣列當中的「索引（index）/鍵（key）」，可以使用「for(property/key/index in dataSet) {...}」（就是 for/in 可以查看 Object 類型物件的屬性和屬性值）。

#### 範例 7-2.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
    <script>
        let obj = {
            fname: 'Darren',
            lname: 'Yang',
            age: null,
            lineId: 'telunyang'
        };
        for(let attr in obj) {
            console.log(`The property in object variable is ${attr}`)
        }
    </script>

```

```
//輸出 The property in object variable is fname
//輸出 The property in object variable is lname
//輸出 The property in object variable is age
//輸出 The property in object variable is lineId
</script>
</head>
<body>

</body>
</html>
```

## 8. Array 陣列

### Array 類型的特點

在沒有使用陣列的情況下，我們需要這樣記錄資料：

```
let name1 = "Alex";
let name2 = "Bill";
let name3 = "Cook";
let name4 = "Darren";
.
.
.
let name9999 = 'Somebody';
```

上面這種列表會變得很不好用，假設每一個人的名字都需要一張紙來記錄，這要浪費多少紙張？於是我們可以使用類似「清單」概念的陣列，將所有名字都記錄在同一張紙上，這樣就簡單多了。

### 建立陣列

範例

陣列的宣告：

```
let arr = [];
```

也有人這麼寫

```
let arr = new Array();
```

## 範例

宣告陣列時，建立初始值：

```
let arr = ['Alex', 'Bill', 'Cook', 'Darren'];
```

有時候為了排版好看，會將陣列中的元素，透過鍵盤的 Enter，讓每個元素對齊：

```
let arr = [  
    'Alex',  
    'Bill',  
    'Cook',  
    'Darren'  
];
```

很重要的觀念是，陣列中每一個值的索引（index），都是從「0」開始。

索引	0	1	2	3
值	'Alex'	'Bill'	'Cook'	'Darren'
概念	{0: 'Alex'}	{1: 'Bill'}	{2: 'Cook'}	{3: 'Darren'}

## 範例 8-1.html

```
<!DOCTYPE html>  
<html lang="en">  
<head>  
    <meta charset="UTF-8">  
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">  
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-  
scale=1.0">  
    <title>Document</title>  
    <script>  
        //一般來說，陣列的索引，從 [0] 開始，到 [n - 1] 結束。  
        let arr = ['Alex', 'Bill', 'Cook', 'Darren'];  
        console.log( arr[0] ); // 輸出 Alex  
        console.log( arr[3] ); // 輸出 Darren  
        console.log( arr[4] ); // 輸出 Undefined
```

```
    //使用 for 迴圈指定 index 來取得 arr 當中的值
    for(let i = 0; i < arr.length; i++){
        console.log(arr[i]);
    }
    </script>
</head>
<body>

</body>
</html>
```

#### 範例 8-2.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<meta charset="UTF-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
<title>Document</title>

<script>
//初始化陣列
let listOfName = ['Alex', 'Bill', 'Cook', 'Darren'];

//一、設定（新增）元素：
listOfName[4] = 'Ellen'; // 指定索引位置來新增元素
console.log(listOfName);
//輸出 [ 'Alex', 'Bill', 'Cook', 'Darren', 'Ellen']

//二、使用 .push()，將資料加到陣列尾端，資料可以一個以上：
listOfName.push('Fox', 'Gina');
console.log(listOfName);
//輸出 ["Alex", "Bill", "Cook", "Darren", "Ellen", "Fox", "Gina"]

//三、修改元素：
```



```
listOfName[0] = 'Allen';
listOfName[2] = 'Carl';
console.log(listOfName[0]); // 輸出 Allen
console.log(listOfName[2]); // 輸出 Carl
console.log(listOfName);
//輸出 ["Allen", "Bill", "Carl", "Darren", "Ellen", "Fox", "Gina"]

//四、刪除尾端元素，使用 .pop()，將會刪除陣列尾端的資料：
listOfName.pop();
console.log(listOfName);
// 輸出 ["Allen", "Bill", "Carl", "Darren", "Ellen", "Fox"]

//五、刪除尾端元素，並取出放置在新的變數中
let name = listOfName.pop();
console.log(name); // 輸出 Fox
console.log(listOfName);
// 輸出 ["Allen", "Bill", "Carl", "Darren", "Ellen"]

//六、刪除陣列第一個元素，使用 .shift()：
listOfName.shift();
console.log(listOfName);
// 輸出 ["Bill", "Carl", "Darren", "Ellen"]

//七、刪除陣列第一個元素，並取出放置在新的變數中
name = listOfName.shift();
console.log(name); //輸出 Bill
console.log(listOfName);
// 輸出 ["Carl", "Darren", "Ellen"]

//八、有時候從尾端刪除的陣列資料，需要放在陣列前端，使用 .unshift()：
name = listOfName.pop(); // 從陣列尾端刪除 Ellen
listOfName.unshift(name); // 將刪除的陣列尾端資料放到陣列前端
console.log(listOfName); // 輸出 ["Ellen", "Carl", "Darren"]
```

```

/**
 * 【進階操作】
 * 九、從陣列中間新增一個值
 * arr.splice(指定索引位置, 刪除資料數量, 寫入資料[, 資料 2, 資料 3, ...])
 *
 * 參考資料:
 * https://developer.mozilla.org/zh-TW/docs/Web/JavaScript/Reference/Global\_Objects/Array/splice
 */

//指定索引為 0 的地方, 在刪除資料數量為 0 的情況下(不刪除資料), 新增 "Alex"
listOfName.splice(0, 0, "Alex");
console.log(listOfName); // 輸出 ["Alex", "Ellen", "Carl", "Darren"]

//指定索引為 1 的地方, 刪除 2 個資料, 同時在該索引新增 "Bill", 並將刪除資料以陣列型態回傳
let arrRemoveValue = listOfName.splice(1, 2, "Bill", "Cook");
console.log(arrRemoveValue); // 輸出 ["Ellen", "Carl"]
console.log(listOfName); // 輸出 ["Alex", "Bill", "Cook", "Darren"]
</script>

</head>
<body>

</body>
</html>

```

#### 補充說明

二維陣列：

```

let arr = [
  ['a0', 'a1', 'a2', 'a3'],
  ['b0', 'b1', 'b2'],
  ['c0', 'c1', 'c2', 'c3', 'c4'],
];
console.log( arr[0][1] ); // 輸出 a1
console.log( arr[2][4] ); // 輸出 c4

```

它的概念如下表格：

二維陣列	0	1	2	3	4
0	a0	a1	a2	a3	
1	b0	b1	b2		
2	c0	c1	c2	c3	c4

左側索引代表每一列的陣列資料，上方索引代表每一列當中特定欄位的位置。

建立二維陣列：

```
let arr1d = [];  
for(let i = 1; i <= 9; i++){  
  //先建立一維陣列  
  arr1d.push(i);  
}  
  
let arr2d = [];  
for(let j = 1; j <= 9; j++){  
  //連續新增先前建立的一維陣列，便可成為二維陣列  
  arr2d.push(arr1d);  
}  
  
console.log(arr2d);
```

輸出：

```
[  
  [ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ],  
  [ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ],  
  [ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ],  
  [ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ],  
  [ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ],  
  [ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ],  
  [ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ],  
  [ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ],  
  [ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ]  
]
```

範例 8-3.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    //二維陣列
    let arr = [
      ['a0', 'a1', 'a2', 'a3'],
      ['b0', 'b1', 'b2'],
      ['c0', 'c1', 'c2', 'c3', 'c4'],
    ];

    console.log( arr[0][1] ); // 輸出 a1
    console.log( arr[2][4] ); // 輸出 c4


    //建立二維陣列：
    let arr1d = [];
    for(let i = 1; i <= 9; i++){
      //先建立一維陣列
      arr1d.push(i);
    }

    let arr2d = [];
    for(let j = 1; j <= 9; j++){
      //連續新增先前建立的一維陣列，便可成為二維陣列
      arr2d.push(arr1d);
    }
    console.log(arr2d);
  </script>
</head>
```

```
<body>
```

```
</body>
```

```
</html>
```

#### 補充說明：

- 陣列、字串具有「**序列化**」的特性，例如陣列 `arr = ["Alex", "Bill"]`；可透過 `arr[0]` 來取得 "Alex"；字串 `str = "人生好難"`；可透過 `str[2]` 來取得「好」。
- 針對這種序列化的結構，若是要搜尋當中是否有相等的值，可以使用「**`.indexOf()`**」，來與序列化資料當中的值進行比較，若有相等的值，則回傳該值位於序列化結構的「索引」（0 到 `n-1`，**找不到的話，回傳 `-1`**）。

#### 範例 8-4.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    //宣告一個陣列
    let arr = ["Alex", "Bill"];

    //判斷 Bill 是否存在於 arr 當中
    if( arr.indexOf("Bill") > -1 ){
      alert(`有找到 Bill`);
    } else {
      alert(`沒找到 Bill ...`);
    }

    //宣告一個字串
    let str = "人生好難";

    //判斷「好」是否存在於 str 當中
    if( str.indexOf("好") > -1 ){
```

```

        alert(`有找到「好」`);
    } else {
        alert(`沒找到「好」 ...`);
    }
</script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

### for/of

透過迴圈取得 array 內部的值。

範例 8-5.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
    <script>
        //初始化陣列
        let listOfName = ['Alex', 'Bill', 'Cook', 'Darren'];

        //透過 for / of 的格式，迭代取得陣列各個元素所代表的值
        for(let value of listOfName){
            console.log(`${value}`);
        }
    </script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

**arr.sort(function(a, b){ ... })** 排序

#### 說明

括號裡有排序用的 function，代表用數字排序

return `a - b` 指的是由小到大

return `b - a` 指的是由大到小

若只有 `arr.sort()`，括號裡面沒有排序用的 function，

則以字串作為排序依據，例如 `[20, 5, 9, 10]`，

就會變成 `[10, 20, 5, 9]`

#### 範例 8-6.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    //初始化陣列
    let arr = [9, 5, 2, 7];

    //排序
    arr.sort(function(a, b) {
      return a - b;
    });

    //輸出結果
    console.log(arr);
  </script>
</head>
<body>

</body>
</html>
```

**`arr.join("陣列合併時所使用的字元或字串")`**

#### 範例 8-7.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    //初始化陣列
    let arr = ["Alex", "Bill", "Cook", "Darren"];

    //用「,」合併陣列資料，以字串型態呈現
    let str01 = arr.join(',');
    console.log(str01);

    //用「=♥=」合併陣列資料，以字串型態呈現
    let str02 = arr.join("=♥=");
    console.log(str02);
  </script>
</head>
<body>

</body>
</html>
```

## 9. JSON

JSON (JavaScript Object Notation, JavaScript 物件表示法，讀作/<sup>1</sup>dʒeɪ sə n/), 是一種輕量級的資料交換語言，該語言以易於讓人閱讀的文字為基礎，用來傳輸由屬性、值組成的資料物件。JSON 資料格式與語言無關。即便它源自 JavaScript，但目前很多程式語言都支援 JSON 格式資料的生成和解析。JSON 的官方 MIME 類型是 application/json，副檔名是 .json。

大致要注意的是 JSON：

- 名稱為字串，必須用"雙引號"包起來。



- 值可以是"雙引號"包括的字串，或者是數字、布林值、null、物件、陣列。

## JSON 轉換

### 說明

將物件轉成 json

```
let strJson = JSON.stringify( objJson );
```

將 json 轉成物件 ( 將 json 字串轉換成 JavaScript 的原生類型 )

```
let objJson = JSON.parse(strJson);
```

## JSON.parse()

### 範例 9-1.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    //輸出 json 內容
    let str = `{
      "firstName": "Darren",
      "lastName": "Yang",
      "gender": "male",
      "age": 18,
      "address": {
        "streetAddress": "台北市復興南路一段 390 號 2 樓、3 樓",
        "city": "Taipei"
      },
      "phoneNumber": [
        {
          "type": "office",
          "number": "6631-6666"
        },
        {
          "type": "fax",
```

```

        "number": "6631-6598"
    }
]
}`;

//將 json 轉成物件
let obj = JSON.parse(str);

//讀取 obj 物件屬性 firstName
console.log(obj['firstName'])

//讀取 obj 物件屬性 address 裡面的物件屬性 streetAddress
console.log(obj['address']['streetAddress']);

//使用 for 迴圈指定 index 來取得 arr 當中的值
for(let i = 0; i < obj["phoneNumber"].length; i++){
    console.log("=====");
    console.log(obj["phoneNumber"][i]['type']);
    console.log(obj["phoneNumber"][i]['number']);
}

//將 obj 物件屬性 phoneNumber 當中的陣列資料（裡面是物件）逐一列出
for(let o of obj['phoneNumber']){
    console.log('=====');
    console.log(o['type']);
    console.log(o['number']);
}
</script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

## JSON.stringify()

範例 9-2.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">

```

```
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    //物件初始化
    let objPerson = {
      name: "Bill",
      age: 25,
      hairColor: 'black',
      skinColor: 'beige'
    };

    //新增屬性
    objPerson.hadShoes = true;
    objPerson.isWoken = true;

    //修改屬性
    objPerson.age = 26;

    //刪除屬性
    delete objPerson.skinColor;

    //將物件轉成 JSON
    let strJson = JSON.stringify(objPerson);

    //顯示 JSON 內容
    console.log(strJson);
  </script>
</head>
<body>

</body>
</html>
```

## 10. 函式的定義

函式（Function，又稱函數），是把程式碼集合在一起，以便能夠重複使用它們的一種方法。原則上，函式是有名字的（函式名稱）。

### 基本型

範例 10-1.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    //一、建立基本函式
    function say() {
      console.log('Hello World!');
    }

    //執行函式
    say();

    //二、帶有參數的函式
    function greet01(name){
      console.log('Hello, ' + name);
    }

    //執行函式
    greet01('Alex');

    //三、帶有多個參數的函式
```

```
function greet02(greeting, name){
    console.log(greeting + ', ' + name);
}

//執行函式
greet02('Hi', 'Alex');

//四、有回傳值的函式
function getMessage01(){
    return 'Good job!';
}

//回傳函式執行結果
console.log( getMessage01() );

//五、帶有參數，同時回傳值的函式
function getMessage02(name){
    return 'Good job! ' + name;
}

//回傳函式執行結果
console.log( getMessage02('Bill') );
</script>
</head>
<body>

</body>
</html>
```

### 匿名函式

把一個函數複製給變數，而這個函數是沒有名字的，即匿名函數。

範例 10-2.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
```

```

<meta charset="UTF-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
<title>Document</title>
<script>
//基本跟一般函式無異，只是把函式帶到變數中，變數即為函式名稱
let say01 = function() {
    console.log('Hello World!');
}
say01();

//帶參數
let say02 = function(name) {
    console.log('Hello, ' + name);
}
say02('Alex');

//有回傳值
let say03 = function(name) {
    return 'Hello, ' + name;
}
console.log( say03('Bill') );
</script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

#### 補充說明

IIFE (Immediately Invoked Function Expression) 是一個定義完馬上就執行的 JavaScript function 。

IIF 起手式

```

(
    function(){

```

```
        console.log('Hello World!');
    }
})();
```

帶參數的 IIFE

```
(
    function (name) {
        alert('Good job! ' + name);
    }
)('Darren');
```

他又稱為 Self-Executing Anonymous Function，也是一種常見的設計模式，包含兩個主要部分：第一個部分是使用 Grouping Operator () 包起來的 anonymous function。這樣的寫法可以避免裡面的變數污染到 global scope。

第二個部分是馬上執行 function 的 expression ()，JavaScript 引擎看到它就會立刻轉譯該 function。

範例 10-3.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
    <script>
        //顯示在 Console 面板
        (
            function () {
                console.log('Hello World!');
            }
        )();

        //顯示在 <body> 當中
        (
            function () {
```

```

        document.write('Good job!');
    }
})();

//跳出訊息
(
    function (name) {
        alert('Good job! ' + name);
    }
)('Darren');
</script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

#### 簡易物件導向介紹

##### 範例 10-4.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
</head>
<body>
    <script>
        //以 function 這個關鍵字的來建立類別 (class)
        let Person = function (name, gender, age) {
            //以 this 關鍵字作為實體本身
            this.name = name;
            this.gender = gender;
            this.age = age;
            this.getAge = function(){
                return this.age;
            }
        }
    </script>

```



```

    }
};

//用 new 關鍵字來實體化（變成物件）
let person1 = new Person("Alice", "女", 22);
let person2 = new Person("Bill", "男", 18);

//輸出兩個 person 的 name
console.log( person1.name );
console.log( person2.name );

//取得 person1 的 age 值
console.log( person1.getAge() );

//取得 person2 的 age 值
console.log( person2.getAge() );
</script>
</body>
</html>

```

## Math 物件

Math 是一個擁有數學常數及數學函數（非函式物件）屬性及方法的內建物件。

屬性	說明
Math.PI	一個圓的圓周和其直徑比值，約為 3.14159。

方法	說明
Math.abs(x)	回傳 x 的絕對值。
Math.ceil(x)	回傳不小於 x 的最小整數值。
<b>Math.floor(x)</b>	回傳不大於 x 的最大整數值。
Math.log10(x)	回傳以 10 為底，x 的對數值。
Math.log2(x)	回傳以 2 為底，x 的對數值。
Math.pow(x, y)	回傳 x 的 y 次方，也就是 xy。
<b>Math.random()</b>	回傳一個 0 到 1（不足 1）之間的隨機值。
Math.round(x)	回傳 x 的四捨五入值。
Math.sqrt(x)	回傳 x 的正平方根。

#### 範例 10-5.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    //亂數，介於 0 ~ 1 (不足 1，例如 0.999999999....)
    console.log( Math.random() );
    console.log( Math.random() );
    console.log( Math.random() );
    console.log( Math.random() );

    //隨機選擇餐廳
    let arrMeal = ['麥當勞', '肯德基', '摩斯漢堡', '頂呱呱', '漢堡王'];

    //將「亂數 * 陣列長度」的結果，無條件捨去後取整數，作為隨機取得的索引值
    let idxRandom = Math.floor( Math.random() * arrMeal.length );

    document.write(`我可以選擇的餐廳有: <br />`);

    //列出所有餐廳
    for(let i = 0; i < arrMeal.length; i++){
      document.write('● ' + arrMeal[i] + '<br />');
    }

    //將隨機產生的索引值，放到餐廳陣列當中，取得對應的餐廳名稱
    document.write(`今天中餐，我選擇 ${arrMeal[idxRandom]}`);
  </script>
</head>
<body>

</body>
</html>
```

## 11. 時間與計時器

### Date 物件

在 Javascript 的互動應用中，經常使用「Date 物件」當中的類時間函式，來判斷、比較、計算時間的差距，或是使用特定的時間格式，例如 timestamp、ISO 8601 等。

#### 範例 11-1.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    //宣告 Date 物件：
    let date = new Date();

    //字串變數，預設空值
    let strTime = '';

    //串接時間
    strTime += date.getFullYear() // 2021，西元年
    strTime += date.getMonth() + 1 // 月份，5 月時執行會出現 4，記得加 1
    strTime += date.getDate() // 26，當月 26 號
    strTime += date.getHours(); // 幾時，例如 14 時
    strTime += date.getMinutes(); // 幾分，例如 58 分
    strTime += date.getSeconds(); //幾秒，例如 53 秒

    //輸出結果
    console.log(strTime);
  </script>
</head>
<body>
```

```
</body>
</html>
```

#### 補充說明

若是時間物件的函式（方法）回傳，只有一位數的結果（例如六月只回傳 6，而非 06），我們可以用一些小技巧來輸出自訂的格式。

```
// getMonth() 範圍 0 到 11，所以要加 1
let month = (new Date().getMonth() + 1);

// 數值小於 10，則左側加個 '0'
if( month < 10 ){
    month = '0' + month;
}

console.log(month); // 輸出 05
```

#### 範例 11-2.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
    <script>
        let date = new Date();

        let year, month, day, hour, minute, second;

        //西元年
        year = date.getFullYear();

        // 月 (記得加 1)
        month = date.getMonth() + 1;
        if( month < 10 ) {
            month = '0' + month;
```

```

    }

    // 日
    day = date.getDate();
    if( day < 10 ) {
        day = '0' + day;
    }

    // 時
    hour = date.getHours();
    if( hour < 10 ) {
        hour = '0' + hour;
    }

    // 分，例如 58 分
    minute = date.getMinutes();
    if( minute < 10 ) {
        minute = '0' + minute;
    }

    // 秒，例如 53 秒
    second = date.getSeconds();
    if( second < 10 ) {
        second = '0' + second;
    }

    console.log(`${year}-${month}-${day} ${hour}:${minute}:${second}`);
</script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

### setTimeout 用法

用於在指定的毫秒數後，執行 1 次函式，後方參數會作為函式參數使用：

執行 setTimeout()

```
setTimeout(函式, 毫秒數[, 參數 1, 參數 2, ... 參數 N]);
```

執行 setTimeout() 並返回實體 id

```
let instanceId = setTimeout(函式, 毫秒數[, 參數 1, 參數 2, ... 參數 N]);
```

停止 setTimeout()

```
clearTimeout(instanceId);
```

例如

```
setTimeout( function () {  
    alert('Hello World');  
}, 3000 );
```

範例 11-3-1.html

```
<!DOCTYPE html>  
<html lang="en">  
<head>  
    <meta charset="UTF-8">  
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">  
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-  
scale=1.0">  
    <title>Document</title>  
    <script>  
        //三秒後跳出訊息 Hello World  
        setTimeout( function () {  
            alert('Hello World');  
        }, 3000 );  
  
        //自訂函式後，使用 setTimeout 來調用自訂函式  
        function getMessage01(){  
            alert('Good job!');  
        }  
        setTimeout(getMessage01, 8000);  
  
        //也可以自帶參數  
        function getMessage02(greeting, name){  
            alert(`${greeting}, ${name}`);  
        }
```

```

        setTimeout(getMessage02, 13000, 'Hi', 'Darren');
    </script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

### setInterval 用法

與 setTimeout 不同（僅執行 1 次），setInterval 方法可以週期性地（一樣指定毫秒）執行自訂的函式。

執行 setInterval()

```
setInterval(function(){ alert("Hello"); }, 3000);
```

執行 setInterval()，並返回實體 id

```
let instanceId = setInterval(function(){ alert("Hello"); }, 3000);
```

停止 setInterval

```
clearInterval(instanceId);
```

### 範例 11-3-2.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
</head>
<body>
    <input type="text" id="txt" value="">
    <button onclick="stopCount()" id="btn_stop">結束累加</button>

    <script>
        //累加數字的變數
        let count = 0;

```

```

//作為 clearInterval() 用的變數
let instanceId;

//逐秒累加
instanceId = setInterval(function(){
    //將當前的 count 值，放到 id=txt 的元素 value 屬性當中
    document.querySelector("input#txt").value = count;

    //進行數字的累加
    count = count + 1;
}, 1000);

//結束累加
function stopCount() {
    //結束 setInterval
    clearInterval(instanceId);
}
</script>
</body>
</html>

```

#### 範例 11-3-3.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
</head>
<body>
    <button onclick="startCount()" id="btn_start">開始累加</button>
    <input type="text" id="txt" value="">
    <button onclick="stopCount()" id="btn_stop">結束累加</button>

    <script>

```



```
//累加數字的變數
let count = 0;

//作為 clearInterval() 用的變數
let instanceId;

//累加用的函式
function countNum() {
    //將當前的 count 值，放到 id=txt 的元素 value 屬性當中
    document.querySelector("input#txt").value = count;

    //進行數字的累加
    count = count + 1;
}

//開始累加
function startCount() {
    //週期性在指定毫秒後，進行累加
    instanceId = setInterval(function(){ countNum() }, 1000);

    //將開始按鈕增加 disabled 屬性
    document.querySelector("button#btn_start").setAttribute("disabled", "");

    //將結束鈕按移除 disabled 屬性
    document.querySelector("button#btn_stop").removeAttribute("disabled");
}

//結束累加
function stopCount() {
    //結束 setInterval
    clearInterval(instanceId);

    //將開始鈕按移除 disabled 屬性
    document.querySelector("button#btn_start").removeAttribute("disabled");

    //將結束按鈕增加 disabled 屬性
    document.querySelector("button#btn_stop").setAttribute("disabled", "");
}
```

```
</script>
</body>
</html>
```

## 12. window 物件

window 物件表示瀏覽器「開啟的視窗」，而 window 底下有一些常見的基本方法。

### 基本方法

方法	作用
alert()	顯示一個警示對話方塊，包含一條資訊和一個確定按鈕
confirm()	顯示一個確認對話方塊
prompt()	顯示一個提示對話方塊，提示使用者輸入資料
setTimeout()	設定一個定時器，在經過指定的時間間隔後呼叫一個函式
clearTimeout()	給指定的計時器復位

### 範例 12-1.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <script>
    /**
     * 確認對話方塊 window.confirm()
     * 因為是 window 的方法，所以可以直接寫 confirm()
```

```

    * 按下 確定 會回傳 true
    * 按下 取消 會回傳 false
    */
    if( confirm('請問您確定要送出資料嗎?') ){
        /**
         * 跳出警示對話方塊 window.alert()
         * 因為是 window 的方法，所以可以直接寫 alert()
         */
        alert('已送出');
    } else {
        alert('已取消');
    }

    /**
     * 提示對話方塊 window.prompt()
     * 因為是 window 的方法，所以可以直接寫 prompt()
     * 會提示使用者輸入資料，並將資料回傳
     * 如果沒輸入，會回傳 null
     */
    let name = prompt("請輸入您的稱呼:");
    alert(`您的稱呼: ${name}`);
    console.log(`您的稱呼: ${name}`);
</script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

#### window 的子物件

- document 物件：表示瀏覽器中載入頁面的文件物件；
- location 物件：包含了瀏覽器當前的 URL 資訊；
- navigation 物件：包含了瀏覽器本身的資訊；
- screen 物件：包含了客戶端螢幕及渲染能力的資訊；
- history 物件：包含了瀏覽器訪問網頁的歷史資訊。

範例 12-2-1.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
    <script>
        /**
         * window.navigator 的範例：
         * 使用 userAgent 取得瀏覽器使用的作業環境
         */
        let strBrowser = '';
        let strUsrAg = window.navigator.userAgent;

        document.write(strUsrAg);
        document.write('<hr>');

        if(strUsrAg.indexOf("Mobile") > -1) {
            strBrowser = "手機的瀏覽器";
        } else {
            strBrowser = "個人電腦(桌機)的瀏覽器";
        }

        document.write("您正在使用： " + strBrowser);
    </script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

#### 範例 12-2-2.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">

```

```
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
<title>Document</title>
</head>
<body>
  <button onclick="visit();">前往 LINE 官方貼圖網站</button>

  <script>
    /**
     * 對 button 按鈕註冊 click 事件
     * 觸發時所執行的下面定義的 function
     */
    function visit(){
      if( confirm('您確定要前往 LINE 官方貼圖網站?') ){
        //使用 window.location.href，可以要求瀏覽器連結到指定頁面
        window.location.href = 'https://store.line.me/stickershop
/home/general/zh-Hant';
      }
    }
  </script>
</body>
</html>
```

## 13. 事件處理

事件 (Events) 是由特定動作發生時所引發的訊號，舉例來說，使用者點選或移動滑鼠，或是瀏覽器的載入網頁，都可以看成是事件的產生。對於特定的事件，我們可以在瀏覽器內偵測得之，並以特定的程式來對此事件做出反應，此程式即稱為「事件處理器」(Event handlers)。

若是想要對事件處理有更深的了解，可以參考以下的連結：

w3schools - HTML Event Attributes

[https://www.w3schools.com/tags/ref\\_eventattributes.asp](https://www.w3schools.com/tags/ref_eventattributes.asp)

### 標籤內的事件處理器

我們可以將事件當作屬性（attribute），放在元素（html element）當中。

以下是 JavaScript 常用事件表（事件會以 on 開頭）：

事件	說明
onclick	當使用者產生點擊某元素時，例如選擇某的選項或是按鈕（button）。
onchange	當元素發生改變時，例如選擇下拉選單（select option）中的其他項目時。
onblur	當游標失去焦點時，也就是點選其他區域時，通常用於填完表單的一個欄位。
ondblclick	連續兩次 click 某特定元素，通常用於需要特定確認的情況。
onfocus	當網頁元素被鎖定的時候，例如 textarea、input text。
onload	當頁面載入完成後立即觸發 function。
onmousedown	滑鼠事件，當滑鼠的按鍵被按下的時候。
onmouseover	滑鼠事件，當滑鼠游標移經某個元素或區塊時。
onmousemove	滑鼠事件，當滑鼠游標移動時。
onmouseout	滑鼠事件，當滑鼠移出某個元素或區塊時。
onmouseup	滑鼠事件，當滑鼠的按鍵被放開的時候。
onunload	當使用者要準備離開網頁的時候。

#### 範例 13-1.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
</head>
<body>
  <div id="box">
```

```

        style="width: 300px; height: 100px; background-color: #9999ff;"
        onmousemove="move()"
        onmouseout="out()">請用滑鼠移過此元素</div>

<script>
//onmousemove 事件所使用的函式
function move(){
    document.querySelector("div#box").style.backgroundColor = '#33ffff';
}

//onmouseout 事件所使用的函式
function out(){
    document.querySelector("div#box").style.backgroundColor = '#ff0000';
}
</script>

</body>
</html>

```

**addEventListener(event, callback\_function)**

用於指定元素註冊（添加）事件。

參數	描述
event	事件類型的字串。
function	當你觸發事件時，所要執行的函式

事件	描述
focus	當網頁元素被鎖定的時候，例如 textarea、input text。
change	下拉式選單被切換選項的時候
mouseover	滑鼠游標移入元素上方時
mouseout	滑鼠游標移出元素時
mousemove	滑鼠游標移入元素當中任何一個位置時
mousedown	滑鼠點擊元素時
mouseup	滑鼠點擊元素後，放開點擊按鈕時
click	點擊元素
dblclick	快速兩次點擊元
keydown	鍵盤按下按鈕的時候
keypress	鍵盤按下按鈕後，放開按鈕時

submit	表單送出
load	網頁讀取完畢
unload	離開網頁時

#### 範例 13-2.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
</head>
<body>
  <button id="btn" style="width: 200px; height: 100px;">按下後改變文字
</button>
  <hr>
  <div style="width: 150px; height: 100px; border: 1px solid;" >請用
滑鼠移過此元素</div>
  <hr>
  

  <script>
    //對 button#btn 註冊 click 事件
    document.querySelector('button#btn').addEventListener('click', fu
nction(event){
      /**
       * event.target 等同於 this
       * 都是指事件監聽的元素
       * 例如上方的 document.querySelector('button#btn')
       */

      //修改文字
      event.target.innerText = '已改變';
    });
  </script>

```



```

//對 div 註冊兩個事件，分別是滑鼠移入和移出
let div = document.querySelector('div');
div.addEventListener('mousemove', function(event){
    this.style.backgroundColor = '#33ffff';
});
div.addEventListener('mouseout', function(event){
    this.style.backgroundColor = '#ff0000';
});

//對 img.puppy 註冊滑鼠移入事件
document.querySelector('img.puppy').addEventListener('mousemove',
function(event){
    this.setAttribute(
        "src",
        "https://ballparkdigest.com/wp-content/uploads/2020/02/New-Trenton-Thunder-bat-dog-300x300.jpg"
    );
});
</script>
</body>
</html>

```

#### 滑鼠事件

on 事件	事件
onclick	click
ondblclick	dblclick
onmousedown	mousedown
onmousemove	mousemove
onmouseout	mouseout
onmouseover	mouseover
onmouseup	mouseup

範例 13-3.html

```
<!DOCTYPE html>
```

```
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
</head>
<body>
  <button id="btn" style="width: 100px; height: 50px;">連點兩下: 0</button>

  <script>
    //計數用的變數
    let count = 0;
    let width = 100;
    let height = 50;

    //註冊雙擊事件，每點兩下，按鈕會慢慢變大
    document.querySelector('button#btn').addEventListener('dblclick',
function(){
  count += 1; //等於 count++
  width += 30;
  height += 30;
  this.innerText = '連點兩下: ' + count;
  this.style.width = width + 'px';
  this.style.height = height + 'px';
});
  </script>
</body>
</html>
```

## 14. 操作 DOM

### 建立 DOM 元素

在先前的介紹中，我們已經理解了 DOM Node 的類型、以及節點之間的查找與關係。那麼在今天的介紹裡我們將繼續來說明，如何透過 DOM API 來

建立新的節點、修改以及刪除節點。

#### DOM 節點的新增

API	說明
document.createElement(tagName)	建立一個新的元素
document.createTextNode()	建立文字節點
document.write()	將內容寫入網頁

#### 範例 14-1-1.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
</head>
<body>
  <script>
    //建立新的 div 元素 newDiv
    let newDiv = document.createElement('div');

    /**
     * 指定元素內建屬性
     * 參考連結: https://developer.mozilla.org/zh-
TW/docs/Web/HTML/Attributes
     */
    newDiv.id = "myNewDiv"; //也可以使
用 newDiv.setAttribute('id', 'myNewDiv')
    newDiv.className = "box"; //也可以使
用 newDiv.setAttribute('class', 'box')

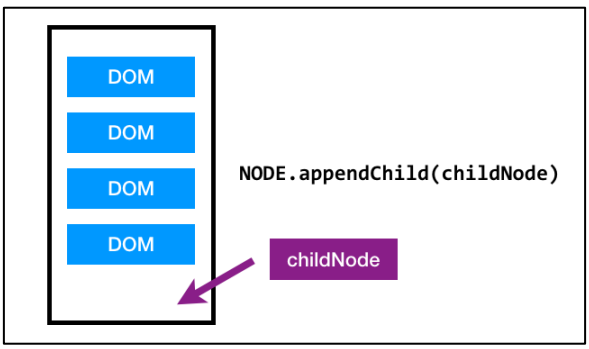
    //建立 textNode 文字節點
    let textNode = document.createTextNode("Hello world!");

    //透過 newDiv.appendChild 將 textNode 加入至 newDiv
    newDiv.appendChild(textNode);
```

```
//透過 document.body.appendChild 來加入 newDiv 到網頁當中
document.body.appendChild(newDiv);
</script>
</body>
</html>
```

DOM 節點的修改

API	說明
NODE.appendChild(childNode)	可以將指定的 childNode 節點，加入到 NODE 父容器節點的末端
NODE.insertBefore(newNode, refNode)	將新節點 newNode 新增至指定的 refNode 節點的前面
NODE.replaceChild(newChildNode, oldChildNode)	將原本的 oldChildNode 替換成指定的 newChildNode



(圖) 將指定的 childNode，加入到 NODE 父容器節點的末端

範例 14-1-2.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
</head>
<body>
  <ul id="myList">
```

```

    <li>Item 01</li>
    <li>Item 02</li>
    <li>Item 03</li>
</ul>

<script>
// 取得容器
let myList = document.querySelector('ul#myList');

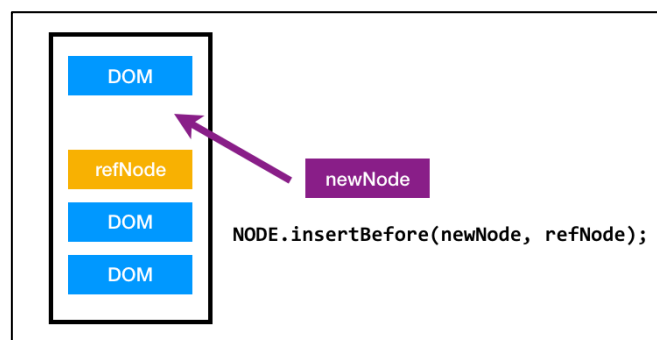
// 建立新的 <li> 元素
let newNode = document.createElement('li');

// 建立 textNode 文字節點
let textNode = document.createTextNode("Hello world!");

// 透過 appendChild 將 textNode 加入至 newNode
newNode.appendChild(textNode);

// 透過 appendChild 將 newList 加入至 myList
myList.appendChild(newNode);
</script>
</body>
</html>

```



(圖) 將 newNode 新增到指定的 refNode 的前面

範例 14-1-3.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>

```

```
<meta charset="UTF-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
<title>Document</title>
</head>
<body>
  <ul id="myList">
    <li>Item 01</li>
    <li>Item 02</li>
    <li>Item 03</li>
  </ul>

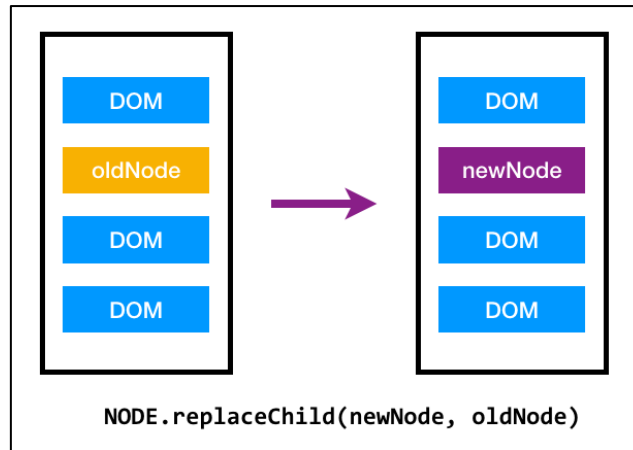
  <script>
    // 取得容器
    let myList = document.querySelector('ul#myList');

    // 取得 "<li>Item 02</li>" 的元素
    let refNode = document.querySelectorAll('li')[1];

    // 建立 li 元素節點
    let newNode = document.createElement('li');

    // 建立 textNode 文字節點
    let textNode = document.createTextNode("Hello world!");
    newNode.appendChild(textNode);

    // 將新節點 newNode 插入 refNode 的前方
    myList.insertBefore(newNode, refNode);
  </script>
</body>
</html>
```



(圖) 將原本的 oldChildNode 替換成指定的 newChildNode

#### 範例 14-1-4.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
</head>
<body>
  <ul id="myList">
    <li>Item 01</li>
    <li>Item 02</li>
    <li>Item 03</li>
  </ul>

  <script>
    // 取得容器
    let myList = document.querySelector('ul#myList');

    // 取得 "<li>Item 02</li>" 的元素
    let oldNode = document.querySelectorAll('li')[1];

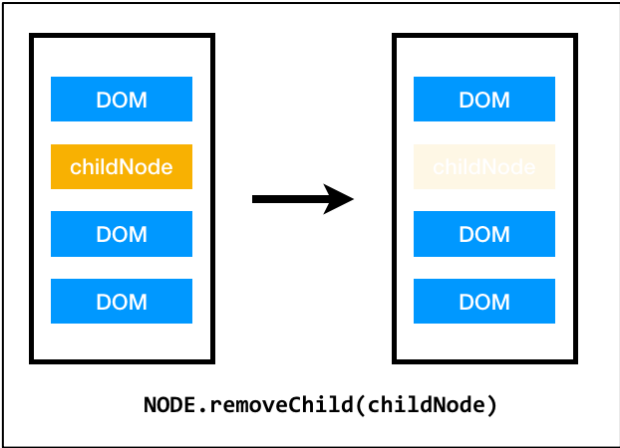
    // 建立 li 元素節點
    let newNode = document.createElement('li');
```

```
// 建立 textNode 文字節點
let textNode = document.createTextNode("Hello world!");
newNode.appendChild(textNode);

// 將原有的 oldNode 替換成新節點 newNode
myList.replaceChild(newNode, oldNode);
</script>
</body>
</html>
```

刪除 DOM 元素

API	說明
NODE.removeChild(childNode)	將指定的 childNode 子節點移除



(圖) 將指定的 childNode 移除

```
範例 14-1-5.html
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
</head>
<body>
```



```
<ul id="myList">
  <li>Item 01</li>
  <li>Item 02</li>
  <li>Item 03</li>
</ul>

<script>
// 取得容器
let myList = document.querySelector('ul#myList');

// 取得 "<li>Item 02</li>" 的元素
let removeNode = document.querySelectorAll('li')[1];

// 將 myList 下的 removeNode 節點移除
myList.removeChild(removeNode);
</script>
</body>
</html>
```

參考資料：  
重新認識 JavaScript: Day 13 DOM Node 的建立、刪除與修改  
<https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10191867>

屬性操作

方法	說明
Element.setAttribute(name, value)	設定指定元素上的某個屬性值。若屬性已經存在，則更新該值；否則，使用指定的名稱和值添加一個新的屬性。
Element.getAttribute(attributeName)	回傳元素所擁有的屬性值，若是指定的屬性不存在，則回傳 null 或 ""。
Element.removeAttribute(attrName)	從指定的元素中，刪除一個屬性。

範例 14-2-1.html
<pre>&lt;!DOCTYPE html&gt; &lt;html lang="en"&gt; &lt;head&gt;   &lt;meta charset="UTF-8"&gt;   &lt;meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge"&gt;</pre>

```

    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
</head>
<body>
    <button id="btn01">按鈕 01</button>
    <button id="btn02" name="btn02">按鈕 02</button>
    <button id="btn03" onclick="javascript: alert('btn03');">按鈕
03</button>

    <script>
//取得第一個按鈕元素，並設定屬性
let btn01 = document.querySelector("button#btn01");
btn01.setAttribute("name", "btn01"); //設定 name 屬性
btn01.setAttribute("disabled", ""); //設定 disabled 屬性

//取得第二個按鈕元素，並取得屬性值
let btn02 = document.querySelector("button#btn02");
let strName = btn02.getAttribute("name");
document.write(strName);

//取得第三個按鈕，刪除 onclick 屬性
let btn03 = document.querySelector("button#btn03");
btn03.removeAttribute("onclick");
    </script>
</body>
</html>

```

### 自訂屬性

HTML5 支援自訂屬性「data-\*」，「\*」由兩個部分組成：

- 不應該包含任何大寫字母，同時必須至少有 1 個字元在「data-」後面。
- 自訂屬性的值可以是任何字串。

#### 範例 14-2-2.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">

```

```

<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
<title>Document</title>
</head>
<body>
  <input type="text" id="txt" value="" />

  <script>
    //取得文字欄位的元素，並設定自訂屬性
    let txt = document.querySelector("input#txt");
    txt.setAttribute("name", "txt");
    txt.setAttribute("value", "1234");
    txt.setAttribute("data-price", "10000");
    txt.setAttribute("data-title", "文字欄位");

    //輸出自訂屬性到網頁上
    document.write("<hr />");
    document.write( txt.getAttribute('data-title') + "<br />" );
    document.write( txt.getAttribute('data-price') + "<br />" );
  </script>
</body>
</html>

```

## 元素與樣式

### 範例

```

//取得 style 屬性值
let colorValue = p.style.color;

//設定 style 屬性值
p.style.color = '#ff0000';
p.style['font-size'] = '80px'; //屬性可以用 css 格式
p.style['backgroundColor'] = '#CFEE99'; //屬性可以用 javascript 格式

```

以下是 CSS 與 JavaScript 轉換的列表：

CSS	JavaScript
background	background

CSS	JavaScript
background-attachment	backgroundAttachment
background-color	backgroundColor
background-image	backgroundImage
background-position	backgroundPosition
background-repeat	backgroundRepeat
border	border
border-bottom	borderBottom
border-bottom-color	borderBottomColor
border-bottom-style	borderBottomStyle
border-bottom-width	borderBottomWidth
border-color	borderColor
border-left	borderLeft
border-left-color	borderLeftColor
border-left-style	borderLeftStyle
border-left-width	borderLeftWidth
border-right	borderRight
border-right-color	borderRightColor
border-right-style	borderRightStyle
border-right-width	borderRightWidth
border-style	borderStyle
border-top	borderTop
border-top-color	borderTopColor
border-top-style	borderTopStyle
border-top-width	borderTopWidth

CSS	JavaScript
border-width	borderWidth
clear	clear
clip	clip
color	color
cursor	cursor
display	display
filter	filter
float	cssFloat
font	font
font-family	fontFamily
font-size	fontSize
font-variant	fontVariant
font-weight	fontWeight
height	height
left	left
letter-spacing	letterSpacing
line-height	lineHeight
list-style	listStyle
list-style-image	listStyleImage
list-style-position	listStylePosition
list-style-type	listStyleType
margin	margin
margin-bottom	marginBottom
margin-left	marginLeft

CSS	JavaScript
margin-right	marginRight
margin-top	marginTop
overflow	overflow
padding	padding
padding-bottom	paddingBottom
padding-left	paddingLeft
padding-right	paddingRight
padding-top	paddingTop
page-break-after	pageBreakAfter
page-break-before	pageBreakBefore
position	position
stroke-dasharray	strokeDasharray
stroke-dashoffset	strokeDashoffset
stroke-width	strokeWidth
text-align	textAlign
text-decoration	textDecoration
text-indent	textIndent
text-transform	textTransform
top	top
vertical-align	verticalAlign
visibility	visibility
width	width
z-index	zIndex

#### 範例 14-3.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
</head>
<body>
  <p style="color: #7878ff; line-height: 3; font-
size: 30px;">Hello World<br />Good job!</p>

  <script>
    //取得 p 元素，並取得 style 屬性中的 css 屬性值
    let p = document.querySelector('p');
    document.write("<br />");
    document.write(p.style.color + "<br />");
    document.write(p.style.lineHeight + "<br />");
    document.write(p.style.fontSize + "<br />");

    //設定 p 的 color 為 #ff0000
    p.style.color = '#ff0000';
    p.style['font-size'] = '80px'; //屬性可以用 css 格式
    p.style['backgroundColor'] = '#CFEE99'; //屬性可以用 javascript 格式
  </script>
</body>
</html>
```

#### try catch 例外處理

執行 JavaScript 代碼時，可能會發生不同的錯誤。錯誤可能是開發者撰寫的程式碼錯誤，或是由於輸入錯誤引起的錯誤以及其他不可預見的事情。有鑑於此，我們必須透過 `try {...} catch (error) {...}` 來捕捉錯誤的訊息，並將錯誤訊息轉變成對使用者有意義的提醒：

- **try**

- 一般程式碼執行的地方，可以自定義錯誤碼，當錯誤發生時，轉而執行 `catch () {...}` 程式區塊。

- **catch**
  - 處理錯誤時發生的程式區塊。
- **throw**
  - 自訂錯誤訊息，觸發時，會直接將錯誤訊息轉至 `catch (error){...}` 程式區塊來操作。
- **finally**
  - 無論有無例外發生，都會執行的程式區塊。
  - 不一定要有，一般來說，常見的是 `try {...} catch (error) {...}` 的組合。

#### 範例 14-4.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
</head>
<body>
  <p>請輸入 5 到 10 之間的數字</p>
  <input id="demo" type="text">
  <button type="button" id="btn_test">測試輸入</button>
  <p id="p01"></p>

  <script>
    //為按鈕註冊 click 事件
    document.querySelector("button#btn_test").addEventListener("click
", function(event){
      //取得 p 元素，並清空內部
      let message = document.getElementById("p01");
      message.innerHTML = "";

      //取得 input 元素，同時透過 try catch 判斷
      let x = document.getElementById("demo").value;
      try {
        if(x == "") throw "欄位為空";
        if(isNaN(x)) throw "不是數字";
```



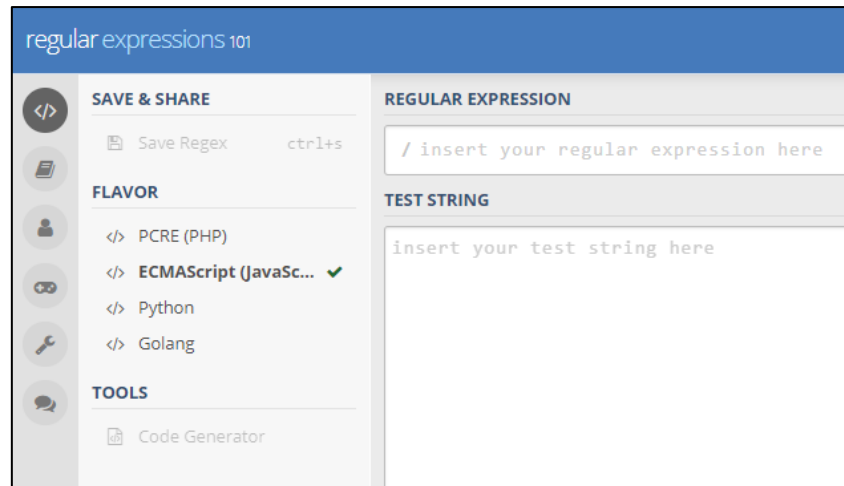
```
    //Number() 可以將 "1", "2" 之類的字元(串)，轉成數值
    x = Number(x);

    if(x > 10)    throw "超過 10";
    if(x < 5)    throw "低於 5";

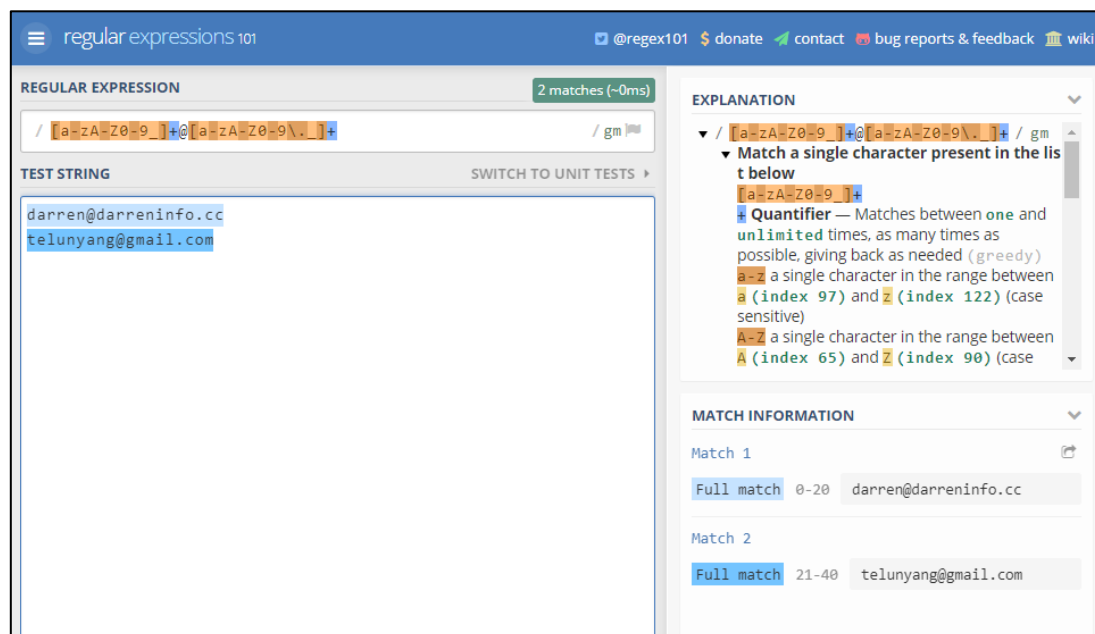
    alert("輸入正確!");
}
catch(errorMessage) {
    message.innerHTML = "輸入錯誤: " + errorMessage;
}
finally {
    //無論有無例外，一定會執行 finally 的程式區塊
    document.getElementById("demo").value = "";
}
});
</script>
</body>
</html>
```

## 15. 正規表示法

又稱正規表達式 (Regular Expression)，是用來配對、過濾、替換文字的一種表示法。請先進入「<https://regex101.com/>」頁面，我們之後測試正規表達式，都會透過這個網頁的功能。大家，正規表達式是需要大量練習才能了解的知識，希望大家都能透過頻繁地練習，慢慢感受到正規表達式在文字處理上的便捷。



(圖) 網頁的樣式，請記得選擇 FLAVOR 為 ECMAScript (JavaScript)



(圖) 使用正規表達式，來判斷字串是否符合文字格式或條件

下面表格為快速參考的範例：

說明	正規表達式	範例
一個字元: a, b or c	[abc]	abcdef
一個字元，除了: a, b or c	[^abc]	abcdef
一個字元，在某個範圍內: a-z	[a-z]	abcd0123
一個字元，不在某個範圍內: a-z	[^a-z]	abcd0123
一個字元，在某個範圍內: a-z or A-Z	[a-zA-Z]	abcdXYZ0123

說明	正規表達式	範例
避開特殊字元	\ ex. \?	?
任何單一字元	.	任何字元
任何空白字元 (\f\r\n\t\v)	\s	空格、換行、換頁等
任何非空白字元 (不是 \f\r\n\t\v)	\S	非空格、非換行、非換頁等
任何數字	\d	10ab
任何非數字	\D	10ab
任何文字字元	\w	10ab/*AZ^\$
任何非文字字元	\W	10ab/*AZ^\$
以群組的方式配對，同時捕捉被配對的資料	(...) ex. (1[0-9]{3} 20[0-9]{2})	1992, 2019, 1789, 1776, 1024, 3000, 4096, 8192
配對 a 或 b	a b	addbeeeaaccbaa
0 個或 1 個 a	a?	addbeeeaaccbaa
0 個或更多的 a	a*	addbeeeaaccbaa
1 個或更多的 a	a+	aaa, aaaaa
完整 3 個 a	a{3}	aaa, aaaaa
3 個以上的 a	a{3,}	aa, aaa, aaaaa
3 個到 6 個之間的 a	a{3,6}	aaa, aaaaaa, aaaa, aaaaaaaa
字串的開始	^ ex. ^Darren	^DarrenYang
字串的結束	\$ ex. Yang\$	DarrenYang\$
位於邊界的字元	\b ex. \bD	DarrenYang
非位於邊界的字元	\B ex. \Ba	DarrenYang
配對卻不在群組裡顯示	John(?:Cena)	John Cena
正向環視 (這位置右邊要出現什麼)	John(?=Cena)	John Cena
正向環視否定 (這位置右邊不能出現什麼)	Johnnie(?!Cena)	Johnnie Walker
反向環視 (這位置左邊要出現什麼)	(?<=Johnnie) Walker	Johnnie Walker
反向環視否定	(?<!=John) Walker	Johnnie Walker

說明	正規表達式	範例
( 這位置左邊不能出現什麼 )		

參考資料：

正規表達式

[https://developer.mozilla.org/zh-TW/docs/Web/JavaScript/Guide/Regular\\_Expressions](https://developer.mozilla.org/zh-TW/docs/Web/JavaScript/Guide/Regular_Expressions)

#### 範例 15-1.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
  <title>Document</title>
</head>
<body>
  <script>
    // re = Regular Expression

    /**
     * re.test()
     * 測試字串是否配對，若是，則回傳 true，反之，則回傳 false
     */
    let str01 = 'cccA0001';
    let re01 = /A[0-9]+/;
    if( re01.test(str01) ){
      console.log(`re.test(str) 回傳結果: true`);
    } else {
      console.log(`re.test(str) 回傳結果: false`);
    }

    /**
     * str.match(re)
     * 配對成功，結果以陣列(Array)形式回傳，反之則回傳 null
     */
  
```

```

let str02 = '1992, 2019, 1789, 1776, 1024, 3000, 4096, 8192';
let re02 = /\d{4}/g;
let match02 = null;
if( (match02 = str02.match(re02)) != null){
    console.log(`str02.match(re02) 的結果是否
為 Array? ${Array.isArray(match02)}`);
    console.log(match02);
    for(let num of match02){
        console.log(num);
    }
} else {
    console.log(`str02.match(re02) 的結果為 null`);
}

/**
 * re03.exec(str03)
 * 透過迭代方式找出配對的結果，
 * 成功就透過迴圈(例如 for 或 while)各別讀取，
 * 失敗就回傳 null，
 *
 * 格式範例為：
 * [
 *     "A0001",
 *     index: 0,
 *     input: "A0001, B0978, X9487, Y8787, Z5432",
 *     groups: undefined
 * ]
 */

let str03 = `A0001, B0978, X9487, Y8787, Z5432`;
let re03 = /[A-Z][0-9]+/g;
let match03 = null;
while( (match03 = re03.exec(str03)) !== null ){
    console.log(match03);
}

/**
 * re04.exec(str04)

```

```

*
* 與 re03.exec(str03) 相似，
* 唯一的差別，在於 re04 當中有定義群組(group)，
* 通常用來取得字串當中特定的範圍的文字。
*
* 格式範例為：
* [
*     "https://stickershop.line-
scdn.net/stickershop/v1/sticker/384169612/iPhone/sticker_animation@2x
.png",
*     "384169612",
*     index: 110,
*     input: "↵ https://stickershop.line-
scdn.net/stickershop...sticker/384169603/iPhone/sticker_animation@2x.png",
*     groups: undefined
* ]
*/
let str04 = `background-image:url(https://stickershop.line-
scdn.net/stickershop/v1/sticker/318800562/android/sticker.png;compress=true);
background-image:url(https://stickershop.line-
scdn.net/stickershop/v1/sticker/318800558/android/sticker.png;compress=true);
background-image:url(https://stickershop.line-
scdn.net/stickershop/v1/sticker/318800559/android/sticker.png;compress=true);`;
let re04 = /https?:\\\/stickershop\\.line-
scdn\\.net\\/stickershop\\/v1\\/sticker\\/([0-
9]+)\\/android\\/sticker\\.png/g
let match04 = null;
while( (match04 = re04.exec(str04)) !== null ){
    console.log(`圖片網址為: ${match04[0]}`);
    console.log(`圖片名稱為: ${match04[1]}`);
}

/**
* string.split(re05)

```

```
* 以 re05 作為分割文字的字串或字元，轉為陣列型態
*/
let str05 = `如何讓你遇見我
```

在我最美麗的時刻

為這

我已在佛前 求了五百年

求他讓我們結一段塵緣

佛於是把我化作一棵樹

長在你必經的路旁

陽光下慎重地開滿了花

朵朵都是我前世的盼望

當你走近 請你細聽

那顫抖的葉是我等待的熱情

而當你終於無視地走過

在你身後落了一地的

朋友啊 那不是花瓣

是我凋零的心

—席慕蓉《一朵開花的樹》`；

```
//將文字以指定字元、字串或符號進行切割，建立陣列
```

```
let re05 = /\n|,|\.|，|。|！|/;
```

```
//切割成陣列
```

```
arr05 = str05.split(re05);
```

```

//移除陣列當中的空字串 (使用 delete)
for(let key in arr05){
    //若是移除，當前 key 所代表的 value，會變成 undefined
    if(arr05[key] == '') delete arr05[key];
}

/**
 * 建立暫存空陣列 arrTmp，
 * 將原先 arr05 的值照順序寫入 arrTmp，
 * 之後再替換。
 *
 * 備註：
 */
let arrTmp = [];
for(let value of arr05){
    if(value != undefined) arrTmp.push(value);
}

//將整理好資料的 arrTmp，變成 arr
arr05 = arrTmp;

//顯示 arr 內容
console.log(arr05);
</script>
</body>
</html>

```

#### 範例 15-2.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
</head>

```



```

<body>
  <form id="myForm" method="post" action="">
    <label>您的身分證字號：</label>
    <input type="text" id="idNum" value="" />
    <input type="submit" id="btn" value="檢查" />
  </form>

  <script>
    document.querySelector('input#btn').addEventListener('click', function(event){
      //preventDefault() 是讓元素本身的預設功能失去作用，單純作為觸發用的元素
      event.preventDefault();

      let input = document.querySelector('input#idNum');
      let re = /^[A-Z][1-2]\d{8}$/;
      let match = null;
      if(re.test( input.value )){
        alert('身分證格式正確!');
      } else {
        alert('你的身分證格式有誤...');
      }
    });
  </script>
</body>
</html>

```

#### 範例 15-3.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Document</title>
</head>
<body>
  <form name="myForm" method="post" action="" onsubmit="return checkForm();">

```

```

<label>您的姓名：</label>
<input type="text" name="username" value="" />
<br />
<label>您的 E-mail：</label>
<input type="text" name="email" value="" />
<br />
<input type="submit" id="btn" value="檢查" />
</form>

<script>
//給 onsubmit 屬性用的驗證函式
function checkForm() {
    /**
     * myForm 當中，input 元素的 name 屬性之值為 username，
     * 在此判斷是否小於 2 個字，是的話，則跳出警示訊息。
     */
    if (document.querySelector('input[name="username"]').value.length < 2) {
        alert('請填寫正確姓名');
        return false;
    }

    /**
     * 若是 validateEmail(email) 回傳結果為 false，
     * 則透過！來讓 false 變成 true，
     * 使 if 判斷結果成立，跳出警示訊息。
     */
    if (!validateEmail(document.querySelector('input[name="email"]').value)) {
        alert('E-mail 格式不正確');
        return false;
    }

    //回傳 true，讓 onsubmit 事件可以順利觸發
    return true;
}

//驗證 E-mail
function validateEmail(email) {
    var re = /[a-zA-Z0-9.-_]+@[a-zA-Z0-9]+(\.[a-zA-Z0-9]+)+/;

```

```

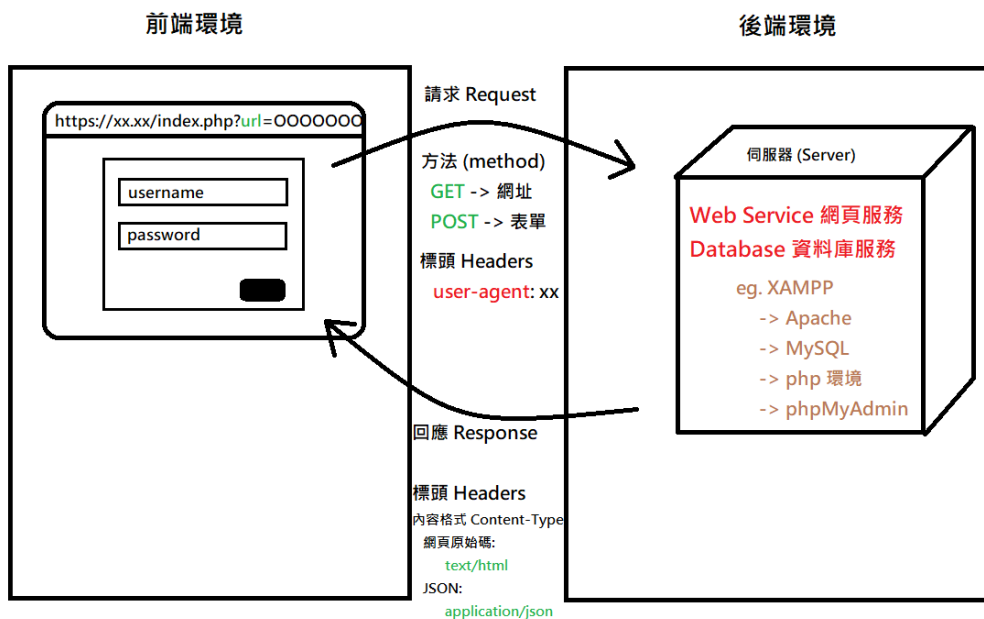
        return re.test(email);
    }
</script>
</body>
</html>

```

## 16. AJAX

AJAX 為 Asynchronous (非同步) JavaScript and XML 的簡稱，在瀏覽器頁面不需要重整的情境下（不換頁的情況下），直接向伺服器 Server 端取得資料的一種傳輸技術，以達到提高網頁的互動性、速度效率，減少了伺服器的負荷量。

補充說明：



### XMLHttpRequest

使用 Ajax 從 Server 端取得 HTML（或 JSON）的資料。JavaScript 內建提供了一個物件為 `XMLHttpRequest`，一個專門與伺服器溝通的物件，所以我們在建立 AJAX 的連線之前，第一個動作就是建立 `XMLHttpRequest` 的物件，如下：

說明

```
//實體化
var xhr = new XMLHttpRequest();
```

接著我們使用 XMLHttpRequest 提供的靜態方法 open() 與伺服器建立連線資訊：

說明
<pre>var xhr = new XMLHttpRequest();  //建立連線資訊 xhr.open('get', 'https://data.taipei/opendata/datalist/apiAccess?scope=datasetMetadataSearch');</pre>

在這邊 open() 只是設置了連線的資訊，還沒開始進行連線。

最後還需要使用 XMLHttpRequest 的提供的靜態方法 send() 去執行連線：

說明
<pre>var xhr = new XMLHttpRequest(); xhr.open('get', 'https://data.taipei/opendata/datalist/apiAccess?scope=datasetMetadataSearch ');  //執行連線 (request 請求) xhr.send();</pre>

使用 XMLHttpRequest() 物件提供的事件方法 (Method) 取得伺服器內容。我們在連線中，也就是 onload 的事件中，就可以獲取伺服器 Server 端所請求的資料了：

說明
<pre>//實體化 var xhr = new XMLHttpRequest();  //建立連線 xhr.open('get', 'https://data.taipei/opendata/datalist/apiAccess?scope=datasetMetadataSearch ');  //執行連線 (request 請求) xhr.send();  //連線時的 callback 函式 xhr.onload = function(){     console.log('連線中')     console.log(this.responseText) //取得回應的內容 }</pre>

```
//連線結束後的 callback 函式
xhr.onloadend = function(){
    console.log('連線結束')
}
```

#### 範例 16-1.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
</head>
<body>
    <input type="text" id="url" placeholder="請輸入 LINE 官方貼圖
" value="" style="width: 250px;">
    <button id="btn_request">取得 LINE 官方貼圖</button>
    <ul id="myList"></ul>

    <script>
        //取得 JSON 字串
        document.querySelector('button#btn_request').addEventListener('click', function(event){
            //取得 url
            let url = document.querySelector("input#url").value;

            //如果 url 為空，則不往下執行
            if(url === ''){
                alert(`請輸入 LINE 官方貼圖`);
                return false;
            }

            //建立 XMLHttpRequest 物件，來進行 ajax 非同步傳輸
            let xhr = new XMLHttpRequest();
            xhr.open('get', 'https://darreninfo.cc/linestickers.php?url=' + url);
```

```
xhr.send();

//連線結束後所觸發的事件
xhr.onloadend = function(){
    console.log('連線結束')
}

//連線完成所觸發的事件
xhr.onload = function(){
    console.log('連線完成')

    //回傳字串型態(string)
    console.log(this.responseText);

    //將傳回來的 JSON 轉成 物件
    let obj = JSON.parse(this.responseText);

    //取得 ul
    let ul = document.querySelector('ul#myList');

    //回傳成功，則顯示貼圖在網頁上
    if (obj['success']){
        //將 obj['results'] 裡面的結果，放置到
        for(let o of obj["results"]){
            //新增 li 元素，放置 img、a 等元素
            let li = document.createElement("li");

            //新增 img 元素，並指定 src 的值為貼圖連結
            let img = document.createElement("img");
            img.src = o["staticUrl"];
            img.style = 'width: 200px;'

            //新增 a 元素，並指定 href 為貼圖連結，同時指
            定 target="_blank"
            let a = document.createElement("a");
            a.href = o["staticUrl"];
            a.target = "_blank";
```

```

        //新增放到 a 元素中的內文 innerText
        let textNode = document.createTextNode(o["id"]);
        a.appendChild(textNode);

        //將 img 與 a 分別放到 li 當中
        li.appendChild(img);
        li.appendChild(a);

        //將 li 放到 ul 當中
        ul.appendChild(li);
    }
} else {
    alert('資料傳遞失敗');
}
});
</script>
</body>
</html>

```

### fetch()

Fetch API 提供了工具使操作 http pipeline 更加容易，像是日常會用到的發送和接送資料都可以使用。並且有 global 的 fetch() 可以直接呼叫，使開發能夠用更簡潔的語法取得非同步資料（可以想成是較新的 AJAX）。

以往都是依賴 XMLHttpRequest，相較之下，Fetch 使用上更容易，並被廣泛使用。Fetch 在設定 HTTP 相關的設定時，也提供可讀性比較好的方法，這些設定包括 CORS 以及其他 header。

### 參考連結

[1] Using Fetch

[https://developer.mozilla.org/zh-TW/docs/Web/API/Fetch\\_API/Using\\_Fetch](https://developer.mozilla.org/zh-TW/docs/Web/API/Fetch_API/Using_Fetch)

[2] 鐵人賽：ES6 原生 Fetch 遠端資料方法

<https://wcc723.github.io/javascript/2017/12/28/javascript-fetch/>

### 範例 16-2.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>

```

```

<meta charset="UTF-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
<title>Document</title>
</head>
<body>
  <input type="text" id="url" placeholder="請輸入 LINE 官方貼圖
" value="" style="width: 250px;">
  <button id="btn_request">取得 LINE 官方貼圖</button>
  <ul id="myList"></ul>

  <script>
    //取得 JSON 字串
    document.querySelector('button#btn_request').addEventListener('click', function(event){
      //取得 url
      let url = document.querySelector("input#url").value;

      //如果 url 為空，則不往下執行
      if(url === ''){
        alert(`請輸入 LINE 官方貼圖`);
        return false;
      }

      fetch('https://darreninfo.cc/linestickers.php?url=' + url, {
        //RESTful 方法，常見的有 GET, POST, PUT, DELETE
        method: 'GET',
        //設定標頭：指明使用者代理為桌面瀏覽器
        headers: {
          'user-agent': 'Mozilla/4.0 MDN Example'
        }
        //傳遞資料的方法若為 POST，需要先設定成物件({...})，加上 body，
        //最後轉成透過 JSON.stringify() 將物件字串化，才能正確執行
        //body: JSON.stringify({})
      })
      .then(function(response) {
        /**

```



```

    * 回應的結構列表：
    * response.json() : JSON 物件
    * response.text() : 純文字
    * response.blob() : 二進制檔案的內文，通常用在圖片
    的 base64 編碼
    */
    return response.json();
})
.then((obj) => {
    //取得 ul
    let ul = document.querySelector('ul#myList');

    //回傳成功，則顯示貼圖在網頁上
    if (obj['success']){
        //將 objJson['results'] 裡面的結果，放置到
        for(let o of obj["results"]){
            //新增 li 元素，放置 img、a 等元素
            let li = document.createElement("li");

            //新增 img 元素，並指定 src 的值為貼圖連結
            let img = document.createElement("img");
            img.src = o["staticUrl"];
            img.style = 'width: 200px;';

            //新增 a 元素，並指定 href 為貼圖連結，同時指
            定 target="_blank"
            let a = document.createElement("a");
            a.href = o["staticUrl"];
            a.target = "_blank";

            //新增放到 a 元素中的內文 innerText
            let textNode = document.createTextNode(o["id"]);
            a.appendChild(textNode);

            //將 img 與 a 分別放到 li 當中
            li.appendChild(img);
            li.appendChild(a);
        }
    }
});

```

```

        //將 li 放到 ul 當中
        ul.appendChild(li);
    }
} else {
    alert('資料傳遞失敗');
}
})
.catch(function(err){
    alert(err);
});
});
</script>
</body>
</html>

```

jQuery 的 ajax

CDN: <https://developers.google.com/speed/libraries#jquery>

補充: typeof

檢查回傳結果是否為物件型態

參考連結:

<https://developer.mozilla.org/zh-TW/docs/Web/JavaScript/Reference/Operators/typeof>

// Numbers

```

typeof 37 === 'number';
typeof 3.14 === 'number';
typeof Math.LN2 === 'number';
typeof Infinity === 'number';
typeof NaN === 'number'; // 雖然是 "Not-A-Number"
typeof Number(1) === 'number'; // 但是不要使用這種方式!

```

// Strings

```

typeof "" === 'string';
typeof "bla" === 'string';
typeof (typeof 1) === 'string'; // typeof 一律會傳回一個字串
typeof String("abc") === 'string'; // 但是不要使用這種方式!

```

```

// Booleans
typeof true === 'boolean';
typeof false === 'boolean';
typeof Boolean(true) === 'boolean'; // 但是不要使用這種方式!

// Undefined
typeof undefined === 'undefined';
typeof blabla === 'undefined'; // 一個 undefined 變數

// Objects
typeof {a:1} === 'object';
typeof [1, 2, 4] === 'object'; // 請使用 Array.isArray 或
者 Object.prototype.toString.call 以區分正規運算式和陣列
typeof new Date() === 'object';

typeof new Boolean(true) === 'object'; // 這樣會令人混淆。不要這樣用!
typeof new Number(1) === 'object'; // 這樣會令人混淆。不要這樣用!
typeof new String("abc") === 'object'; // 這樣會令人混淆。不要這樣用!

// Functions
typeof function(){} === 'function';
typeof Math.sin === 'function';

```

jQuery 非 slim 版本，內建了 .get 與 .post、.ajax 方法

方法	說明
.get()	<p>//請求 test.php 頁面（忽略回傳結果）。</p> <pre>\$.get( "test.php" );</pre> <p>//請求 test.php 頁面並發送一些額外的資料（忽略回傳結果）。</p> <pre>\$.get( "test.php", { name: "John", time: "2pm" } );</pre> <p>//將資料傳遞給 test.php（忽略回傳結果）。</p> <pre>\$.get( "test.php", { "choices[]": ["A", "Susan"] } );</pre> <p>//請求 test.php 後，取得回傳結果，透過警示訊息顯示。</p> <pre>\$.get( "test.php", function( data ) {     alert( "Data Loaded: " + data ); }</pre>

	<pre>});  //將資料傳遞給 test.php 後，取得回傳結果，透過警示訊息顯示。 \$.get( "test.php", {name: "John", time: "2pm"}, function( data ) {     alert( "Data Loaded: " + data ); });  //請求 test.php 後，額外使用 .done() 來取得結果，並執行警示訊息。 \$.get( "test.php", { name: "John", time: "2pm" } )     .done(function( data ) {         alert( "Data Loaded: " + data );     });  //請求 test.php 後得到的結果，以 json object 格式回傳 \$.get( "test.php", function( data ) {     \$( "body" )         .append( "Name: " + data.name ) // John         .append( "Time: " + data.time ); // 2pm }, "json" ); //希望後端頁面回傳過來的資料型態(xml, json, html, text 等)</pre>
.post()	<pre>//請求 test.php 頁面（忽略返回結果）。 \$.post( "test.php" );  //將資料傳遞給 test.php（忽略返回結果）。 \$.post( "test.php", { name: "John", time: "2pm" } );  //將資料(陣列)傳遞給 test.php（忽略回傳結果）。 \$.post( "test.php", { 'choices[]': [ "Jon", "Susan" ] } );  //將資料傳遞給 test.php 後，取得回傳結果，透過警示訊息顯示。 \$.post( "test.php", function( data ) {     alert( "Data Loaded: " + data ); });  //請求 test.php 後，額外使用 .done() 來取得結果，並執行警示訊息。 \$.post( "test.php", { name: "John", time: "2pm" })     .done(function( data ) {</pre>

	<pre>         alert( "Data Loaded: " + data );     });      //請求 test.php 後得到的結果，以 json object 格式回傳     \$.post( "test.php", { func: "getNameAndTime" }, function( data ) {         console.log( data.name ); // John         console.log( data.time ); // 2pm     }, "json"); //希望後端頁面回傳過來的資料型態(xml, json, html, text 等) </pre>
.ajax()	<pre> \$.ajax({     url: "script.php", //要傳資料過去的后端頁面     method: "POST", //使用方法     data: { id : '9527' }, //要傳送到後端頁面的資料(物件型態)     dataType: "html" //希望後端頁面回傳過來的資料型態     (xml, json, html, text 等) }).done(function( msg ) {     //請求成功後，想要執行的程式區塊     alert( msg ); }).fail(function( jqXHR, textStatus ) {     //請求失敗時，想要執行的程式區塊     alert( "Request failed: " + textStatus ); }).always(function(){     //無論成功與否，請求完成後，想要執行的程式區塊 }); </pre>

範例 16-3.html	
<pre> &lt;!DOCTYPE html&gt; &lt;html lang="en"&gt; &lt;head&gt;     &lt;meta charset="UTF-8"&gt;     &lt;meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge"&gt;     &lt;meta name="viewport" content="width=device-width, initial- scale=1.0"&gt;     &lt;title&gt;Document&lt;/title&gt; &lt;/head&gt; &lt;body&gt; </pre>	

```

<input type="text" id="url" placeholder="請輸入 LINE 官方貼圖" value="" style="width: 250px;">
<button id="btn_request">取得 LINE 官方貼圖</button>
<ul id="myList"></ul>

<script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.12.4/jquery.min.js"></script>
<script>
//取得 JSON 字串
document.querySelector('button#btn_request').addEventListener('click', function(event){
    //取得 url
    let url = document.querySelector("input#url").value;

    //如果 url 為空，則不往下執行
    if(url === ''){
        alert(`請輸入 LINE 官方貼圖`);
        return false;
    }

    $.get('https://darreninfo.cc/linestickers.php', {url: url}, function(obj){

        //取得 ul
        let ul = document.querySelector('ul#myList');

        //檢查回傳結果是否為物件型態
        if(typeof obj === "object"){
            //回傳成功，則顯示貼圖在網頁上
            if (obj['success']){
                //將 objJson['results'] 裡面的結果，放置到
                for(let o of obj["results"]){
                    //新增 li 元素，放置 img、a 等元素
                    let li = document.createElement("li");

                    //新增 img 元素，並指定 src 的值為貼圖連結
                    let img = document.createElement("img");
                    img.src = o["staticUrl"];
                }
            }
        }
    });
});

```

```

        img.style = 'width: 200px;';

        //新增 a 元素，並指定 href 為貼圖連結，同時指
        定 target="_blank"

        let a = document.createElement("a");
        a.href = o["staticUrl"];
        a.target = "_blank";

        //新增放到 a 元素中的內文 innerText
        let textNode = document.createTextNode(o["id"
]);

        a.appendChild(textNode);

        //將 img 與 a 分別放到 li 當中
        li.appendChild(img);
        li.appendChild(a);

        //將 li 放到 ul 當中
        ul.appendChild(li);
    }
    } else {
        alert('資料傳遞失敗');
    }
    } else {
        //若非物件型態，便把資訊印在 console 面板來 debug
        console.log(obj);
    }
    });
});
</script>
</body>
</html>

```

## 17. 同步 & 非同步

同步（synchronous）的處理方式

想像我們在銀行、郵局櫃台申辦業務，在你申辦的項目尚未完成前，你會繼續站在櫃台，承辦人員持續幫你處理業務，直到項目完成，你便會離開，櫃台會叫號，換下一位。

#### 非同步（asynchronous）的處理方式

想像我們在正在寫考卷，倘若你先寫完，你可以先繳卷，然後先離開，至於閱卷老師何時改完，我們並不知道，只知道老師改完，會立刻讓你知道成績。

範例

```
setTimeout(function(){  
    console.log("Hello World");  
}, 3000);
```

範例

```
setTimeout(function(){  
    console.log("001");  
}, 3000);  
  
setTimeout(function(){  
    console.log("002");  
}, 5000);
```

上面的範例，分別會在第 3 秒、第 5 秒後，印出 001 以及 002。若是以下的情形呢？

範例

```
setTimeout(function(){  
    console.log("001");  
}, 5000);  
  
setTimeout(function(){  
    console.log("002");  
}, 3000);
```

會先印出 002，再印出 001，這個結果可能不是我們要的；此時我們可以用以下方法，讓 `setTimeout()` **依序執行**：

範例

```
//先執行外部 setTimeout()
```



```
setTimeout(function(){
    console.log("001");

    //再執行內部 setTimeout()
    setTimeout(function(){
        console.log("002");
    }, 3000);
}, 5000);
```

#### 範例 17-1.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
    <script>
        //5 秒後印 001
        setTimeout(function(){
            console.log("001");
        }, 5000);

        //3 秒後印 002
        setTimeout(function(){
            console.log("002");
        }, 3000);

        /**
         * 透過 callback 流程，
         * 讓輸出流程依序執行。
         * 先印 001、再印 002。
         */
```

```

//先執行外部 setTimeout()
setTimeout(function(){
    //輸出 001
    console.log("001");

    //再執行內部 setTimeout()
    setTimeout(function(){
        //輸出 002
        console.log("002");
    }, 3000);

}, 5000);
</script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

如果我們要印出 001 ~ 010 呢？可能會變成下面這樣：

範例

```

setTimeout(function(){
    console.log("001");
    setTimeout(function(){
        console.log("002");
        setTimeout(function(){
            console.log("003");
            setTimeout(function(){
                console.log("004");
                setTimeout(function(){
                    console.log("005");
                    setTimeout(function(){
                        console.log("006");
                        setTimeout(function(){
                            console.log("007");
                            setTimeout(function(){
                                console.log("008");

```

```
        setTimeout(function(){
            console.log("009");
            setTimeout(function(){
                console.log("010");
            }, 2000);
        }, 2000);
    }, 2000);
}, 2000);
}, 2000);
}, 2000);
}, 2000);
}, 2000);
```

此時程式架構可能會這樣下面這張圖：

```

1 function hell(win) {
2   // for listener purpose
3   return function() {
4     loadLink(win, REMOTE_SRC+'/assets/css/style.css', function() {
5       loadLink(win, REMOTE_SRC+'/lib/async.js', function() {
6         loadLink(win, REMOTE_SRC+'/lib/easyXDM.js', function() {
7           loadLink(win, REMOTE_SRC+'/lib/json2.js', function() {
8             loadLink(win, REMOTE_SRC+'/lib/underscore.min.js', function() {
9               loadLink(win, REMOTE_SRC+'/lib/backbone.min.js', function() {
10                loadLink(win, REMOTE_SRC+'/dev/base_dev.js', function() {
11                  loadLink(win, REMOTE_SRC+'/assets/js/deps.js', function() {
12                    loadLink(win, REMOTE_SRC+'/src/' + win.loader_path + '/loader.js', function() {
13                      async.eachSeries(SCRIPTS, function(src, callback) {
14                        loadScript(win, BASE_URL+src, callback);
15                      });
16                    });
17                  });
18                });
19              });
20            });
21          });
22        });
23      });
24    });
25  };
26 }

```

此時程式會開始變得難以維護與持續開發（俗稱回呼地獄），我們就要使用 JavaScript ES6 的 Promise() 物件。

## Promise()

基本格式
------

```
new Promise(function(resolve, reject){
    if(邏輯判斷){
```

```

        return reject("發生錯誤");
    }
    resolve("正常的執行結果");
}).then(function(data){
    alert(data); //輸出「正常的執行結果」
}).catch(function(errorMessage){
    console.log(errorMessage); //輸出「發生錯誤」
});

```

#### 範例 17-2-1.html

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>Document</title>
    <script>
        new Promise(function(resolve, reject){
            setTimeout(function(){
                let number = 1;
                console.log(number);
                resolve(number)
            }, 2000);
        }).then(function(number){
            setTimeout(function(){
                number++;
                console.log(number);
            }, 2000);
        }).catch(function(error){
            console.log(error);
        });
    </script>
</head>
<body>

</body>

```

</html>

當我不只需要輸出 1、2，還希望連續輸出 1、2、3、4 呢？可以用下面的結構來進行：

說明

```
new Promise(function(resolve, reject){
    //你的程式碼 + resolve(data);
}).then((data) => {
    let p2 = new Promise(function(resolve, reject){
        //你的程式碼 + resolve(data);
    });
    return p2;
}).then((data) => {
    let p3 = new Promise(function(resolve, reject){
        //你的程式碼 + resolve(data);
    });
    return p3;
}).then((data) => {
    let p4 = new Promise(function(resolve, reject){
        //你的程式碼 + resolve(data);
    });
    return p4;
}).then((data) => {
    console.log(`執行完畢`);
})
.catch((err) => {
    console.log(err); //例外處理
});
```

範例 17-2-2.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
```

```
<title>Document</title>
<script>
new Promise(function(resolve, reject){
  let number = 1;
  setTimeout(function(){
    console.log(number);
    resolve(number);
  }, 2000);
}).then((number) => {
  number++;
  let p2 = new Promise(function(resolve, reject){
    setTimeout(function(){
      console.log(number);
      resolve(number);
    }, 2000);
  });
  return p2;
}).then((number) => {
  number++;
  let p3 = new Promise(function(resolve, reject){
    setTimeout(function(){
      console.log(number);
      resolve(number);
    }, 2000);
  });
  return p3;
}).then((number) => {
  number++;
  let p4 = new Promise(function(resolve, reject){
    setTimeout(function(){
      console.log(number);
      resolve(number);
    }, 2000);
  });
  return p4;
}).then((data) => {
  console.log(`執行完畢`);
})
```

```

        .catch((err) => {
            console.log(err); //例外處理
        });
    </script>
</head>
<body>

</body>
</html>

```

此時使用一堆 `.then()`，雖然結構上有改善，但還是稍嫌複雜，所以可以另外用函式（function）加以定義，並在 function 前面加上 **async**，之後再到主程式裡面，在執行函式的名稱前面加上 **await**，便可依序執行。

#### await & async

在 ES7（ECMAScript 2016）完整加入了 `async`、`await`，讓程式排版看起來更簡潔。

#### 格式

```

//建立函式，同時在函式關鍵字前面加上 async
async function 函式名稱(data){
    return new Promise(function(resolve, reject){
        resolve(data);
    });
}

/**
 * 使用函式時，前面要加上 await，
 * 使用加上 await 的函式前，
 * 其外部也要用 async function。
 *
 * 下面以 IIFE 為例
 */
(
    async function(){
        await 函式名稱();
        await 函式名稱();
        await 函式名稱();
    }
)

```

```
        await 函式名稱();  
    }  
    )();
```

範例 17-3.html

```
<!DOCTYPE html>  
<html lang="en">  
<head>  
    <meta charset="UTF-8">  
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">  
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-  
scale=1.0">  
    <title>Document</title>  
  
</head>  
<body>  
    <button id="btn">輸出數字</button>  
    <div id="content"></div>  
  
    <script>  
        async function getNum(num){  
            return new Promise(function(resolve, reject){  
                setTimeout(function(){  
                    document.querySelector('div#content').innerHTML = `輸出數字: ${num}`;  
                    resolve();  
                }, 2000);  
            });  
        }  
  
        document.querySelector('button#btn').addEventListener('click', as  
ync function(event){  
            event.preventDefault();  
            let number = 1;  
            await getNum(number);  
            number++;  
            await getNum(number);  
            number++;
```



```
        await getNum(number);  
        number++;  
        await getNum(number);  
    });  
</script>  
</body>  
</html>
```