

JavaScript 基礎語法 (2)

1 轉換型別

2 型別自動偵測

- JS Engine 會自動偵測變數型別, 無需於宣告時指定
 - 在執行期偵測
- 同一個變數可在不同時間指定不同型別的值

```
let foo = 42;    // foo is a number
let foo = 'bar'; // foo is a string
let foo = true;  // foo is a boolean
let foo;         // foo is undefined
```

判斷變數內的資料型別

- 使用 `typeof` 運算子
 - 回傳變數的資料型別

```
let foo = 42;  
console.log(typeof foo); // number  
let bar = '42';  
console.log(typeof bar); // string
```

3 型別轉換

兩個不同型別的值可以運算嗎？

考慮以下例子:

```
let x = 10;  
let y = '5';
```

$x + y$ 的結果是什麼？

自動與明確型別轉換

結論:

- 不同型別的值必須先轉換成相同型別才能進行運算
- JS 可以依內建規則自動轉換型別
 - 稱為 **Type Coercion** 或 Implicit Type Conversion
- 程式設計師 可使用 轉換函數 來明確轉換型別
 - 稱為 明確型別轉換 或 Explicit Type Conversion

4 明確型別轉換(Explicit Type Conversion)

- 使用函數明確轉換型別
- 數字轉字串: `String()` 或 `Number` 物件的 `toString()` 方法
- 字串轉數字: `Number()` 或 `parseInt()` 或 `parseFloat()` 函數
- 轉佈林值: `Boolean()` 函數

字串轉數字

情境: 10進位數字字串轉換成數字 "42" -> 42

- 使用 `Number()` 函數

```
let y = 1 + Number("42"); // 43
```

情境: 其他進位數字字串轉換成數字 "0x42" -> 66 (16進位)

- 使用 `parseInt()` 函數 或 `parseFloat()` 函數

```
let y = 1 + parseInt("42", 16); // 67 (16 進位)(base 16)  
let z = 1 + parseInt("42", 8); // 35 (8 進位)(base 8)
```

Number() 函數: 建立一個 Number 物件

- Number() 函數是一個建構函數(建構子 Constructor)，用來建立一個 Number 物件, 是一種參考型別
 - number 是一種基本型別

```
let x = new Number(42); // x 是一個 Number 物件
console.log(typeof x); // object
let y = 42; // y 是一個 number
console.log(typeof y); // number
```

數字轉字串

情境: 數字 10 轉換成字串 "10"

- 使用 String() 函數 或 Number 物件的 toString() 方法

```
var num = 10;  
// 使用 String() 函數  
var str1 = String(num); // "10"  
// 使用 Number 物件的 toString() 方法  
var str2 = num.toString(); // "10"
```

情境: 數字 10 轉成 2 進位字串 "1010"

- 使用 Number 物件的 toString() 方法
- 也可轉成其它進位數字字串

```
var num = 10;  
var str = num.toString(2); // "1010"
```

轉換為布林值

- 使用 Boolean() 函數

```
var x = Boolean(0); // false
var y = Boolean(1); // true
var z = Boolean(undefined); // false
var w = Boolean(null); // false
```

5 自動型別轉換(Type Coercion)

- 可以使用運算子的 **預設轉換規則** 執行明確型別轉換
 - 可以節省時間，但會降低程式碼可讀性, 因為這些規則可能不是很直觀

轉換為字串

- 使用 `+` 運算子
 - 如果其中一個運算元是字串，則另一個運算元也會被轉換成字串
 - `+` 符號有兩種功能: 加法運算子和串接運算子 (運算子多載 Overloading)
 - 若其中一個運算元是字串，則使用 **串接運算子** 功能
 - 否則使用 **加法運算子** 功能
 - 所有運算元都會被轉換成數字

```
var x = 10 + '1';  
console.log(x); // "101"  
var y = 1 + true; // true 被轉換成 1  
console.log(y); // 2  
var z = '1' + true; // true 被轉換成 "true"  
console.log(z); // "1true"
```

轉換為數字

- 使用 `+` 符號表示正數
- 或者使用 `-` 運算子減去 0 來轉換為數字
 - 執行減法時, 非數字的運算子(operand)會被轉換成數字

```
var x = '10' - 0;  
console.log(x); // 10  
var y = +'10';  
console.log(typeof y); // number
```

轉換為布林值

使用 `!!` 強迫轉換為布林值

```
console.log(!!undefined); // false
console.log(!!null); // false
console.log(!!0); // false
console.log(!!''); // false
console.log(!!NaN); // false
console.log(!!1); // true
```


JS Type Conversion summary

Table 3-2. JavaScript type conversions

Value	Converted to:			
	String	Number	Boolean	Object
undefined	"undefined"	NaN	false	throws <i>TypeError</i>
null	"null"	0	false	throws <i>TypeError</i>
true	"true"	1		new Boolean(true)
false	"false"	0		new Boolean(false)
"" (empty string)		0	false	new String("")
"1.2" (nonempty, numeric)		1.2	true	new String("1.2")
"one" (nonempty, non-numeric)		NaN	true	new String("one")
0	"0"		false	new Number(0)
-0	"0"		false	new Number(-0)
NaN	"NaN"		false	new Number(NaN)
Infinity	"Infinity"		true	new Number(Infinity)
-Infinity	"-Infinity"		true	new Number(-Infinity)
1 (finite, non-zero)	"1"		true	new Number(1)
{ } (any object)	see §3.8.3	see §3.8.3	true	
[] (empty array)	""	0	true	
[9] (1 numeric elt)	"9"	9	true	
['a'] (any other array)	use <i>join()</i> method	NaN	true	
function() { } (any function)	see §3.8.3	NaN	true	

Quick Practice

Q: 解釋以下運算的結果，並說明 JavaScript 的自動型別轉換規則：

```
console.log(5 + "10");  
console.log("5" - 2);  
console.log(true + 1);  
console.log("3" * "2");  
console.log(1 + true + "2");
```

6 不同型別的大小比較

字串可以和數字比較嗎？

- 字串與數字比較時，會先將字串轉換成數字

```
var x = 'abc';  
var y = 10;  
console.log(x > y); // false
```

1. 字串 'abc' 被轉換成 NaN (Not a Number)
2. NaN 與任何數字比較都會返回 false

相等比較: 相等 (==) 與嚴格相等 (===)

- `==` 運算子
 - JS 會自動轉換型別
 - 轉換後兩個值相等，則返回 true
- `===` 運算子
 - 不會自動轉換型別
 - 必須型別與值都相等，才返回 true

```
console.log(5 == "5"); // true  
console.log(5 === "5"); // false
```

7 總結

- JS 在宣告變數時，不需指定型別
 - 執行期 JS 會自動偵測變數型別
- 不同型別的值必須轉換成相同型別才能進行: 運算或比較
- JS 可以自動轉換型別 (Type Coercion)
 - 依內建規則轉換，簡省時間，但程式碼不易讀
- 程式設計師 可使用 轉換函數 來明確轉換型別