

# 電腦的語言：十六進制

二進制是電腦用的數字系統，所以所有指令和數據都必須變成一串串二進制數字。電腦才會懂得處理。但對人類來說，二進制並不是一個很有效律去表示數字的方式，例如要表示 1000 這個數字，用十進制我們只需要 4 個數位，但用二進制我們便要 10 個數位（因為  $2^{10} = 1024$ ）。所以，為了更容易表達電腦的指令和數據，我們會用「十六進制數字系統」（Hexadecimal number system）。

十進制需要有 10 個符號去代表 0 至 9，自然地十六進制需要 16 個符號去代表 0 至 15。我們依舊用阿拉伯數字去代表 0 至 9，至於 10 至 15，我們會用 A 至 F：

A	B	C	D	E	F
10	11	12	13	14	15

例如， $7DF_{16}$ （那個下標的 16 代表十六進制）的十六進制展開是

$$7 \times 16^2 + 13 \times 16^1 + 15 = 2015$$

為什麼我們選擇十六進制，而不是十進制呢？原來十六進制和二進制的轉換是非常簡單的：每一個十六進制數字都可以用 4 個二進制數字去表達，看看以下列表：

$0_{16}$	$0000_2$	$8_{16}$	$1000_2$
$1_{16}$	$0001_2$	$9_{16}$	$1001_2$
$2_{16}$	$0010_2$	$A_{16}$	$1010_2$
$3_{16}$	$0011_2$	$B_{16}$	$1011_2$
$4_{16}$	$0100_2$	$C_{16}$	$1100_2$
$5_{16}$	$0101_2$	$D_{16}$	$1101_2$
$6_{16}$	$0110_2$	$E_{16}$	$1110_2$
$7_{16}$	$0111_2$	$F_{16}$	$1111_2$

例如，我們想將  $7DF_{16}$  轉換成二進制數字，只需把表裡對應的二進制數字找出並排在一起便可：

$$7_{16} = 0111_2, D_{16} = 1101_2, F_{16} = 1111_2$$

$$7DF_{16} = 0111\ 1101\ 1111_2 = 11111011111_2$$

如果我們有一個二進制數字，例如  $101110110010110_2$ ，把它轉換成十六進制數字亦是很簡單的：將數位從右到左四個一組的分開（如最左的一組不夠四個數位，使用 0 補上）：

0101 1101 1001 0110

跟著在表裡找出對應的十六進制數字便可：

$5D92_{16}$

所以任何一個用十六進制表示數字，其長度大約只是二進制表示的長度的四分之一！

現在同學們可試試以下練習：