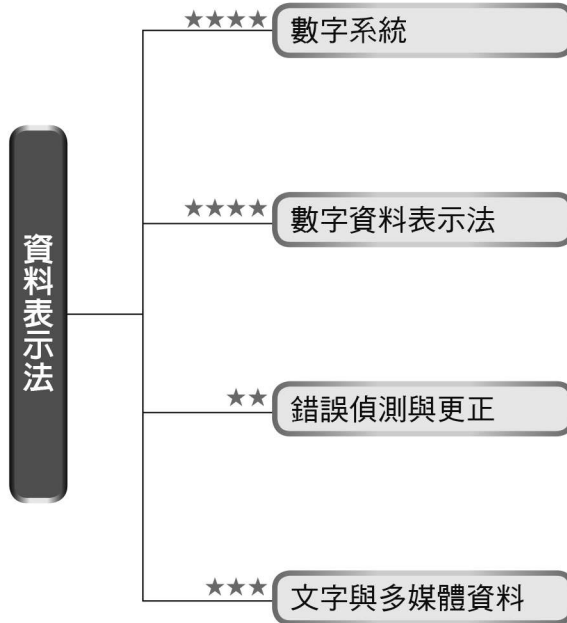


本章架構



重點1. 數字系統

一 r 進制的加權表示法

任何數目若能表示為 $N = a_n r^n + a_{n-1} r^{n-1} + \dots + a_0 r^0 + a_{-1} r^{-1} + \dots + a_{-n} r^{-n}$

二進制(B)	$N = a_n 2^n + a_{n-1} 2^{n-1} + \dots + a_0 2^0 + a_{-1} 2^{-1} + \dots + a_{-n} 2^{-n}$
八進制(O)	$N = a_n 8^n + a_{n-1} 8^{n-1} + \dots + a_0 8^0 + a_{-1} 8^{-1} + \dots + a_{-n} 8^{-n}$
十六進制(H)	$N = a_n 16^n + a_{n-1} 16^{n-1} + \dots + a_0 16^0 + a_{-1} 16^{-1} + \dots + a_{-n} 16^{-n}$
十進制(D)	$N = a_n 10^n + a_{n-1} 10^{n-1} + \dots + a_0 10^0 + a_{-1} 10^{-1} + \dots + a_{-n} 10^{-n}$

r ：進制

a_n ：係數；

B：表示二進制；

O：表示八進制；

H：表示十六進制；

D：表示十進制；

十進位數	二進位數	八進位數	十六進位數
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10

舉例：

$1111.1_{(2)}$	$1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} = 15.5$
$1111.1_{(8)}$	$1 \times 8^3 + 1 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 1 \times 8^0 + 1 \times 8^{-1} = 585.125$
$1111.1_{(16)}$	$1 \times 16^3 + 1 \times 16^2 + 1 \times 16^1 + 1 \times 16^0 + 1 \times 16^{-1} = 4369.0625$

二 進制互換

(一) 十進制轉r進制

1. 整數部份：用連除法，十進制不斷除以r，直到商數小於r，再由下而上取餘數。
2. 小數部分：用連乘法，十進制不斷乘以r，直到積數等於0，再由上而下取整數。

(二) r進制轉十進制

不管整數或小數，將各數字乘以加權值，再加總即可。

(三) 二進制與八進制、十六進制的互換

1. 整數部分從小數點左邊開始分組，位數不夠要補0。
 2. 小數部份從小數點右邊開始分組，位數不夠要補0。
- 八進制： $8=2^3$ ，畫3位元。
- 十六進制： $16=2^4$ ，畫4位元。

(四) 任何進制的互換

1. 任何進制都可轉成10進制之後再轉成2、8、16。
2. 8進制、16進制不可直接互換，必須先透過2進制再轉換。



觀念速記

8進制、16進制不可直接互換，必須先透過2進制再轉換。

 小試武功

- (126.25)₁₀轉換至二進制表示法的結果為何？
(A)(111100.10)₂ (B)(111110.10)₂ (C)(1111100.01)₂ (D)(1111110.01)₂
- 一數字以十六進位表示法為(AB.C)₁₆，則此數以十進位表示時，其數值為何？
(A)171.12 (B)171.75 (C)188.13 (D)188.8125
- 二進位數字1011.01101轉換成八進位，其八進位數字為何？
(A)13.31 (B)13.32 (C)11.40625 (D)11.375
- 請問十進位數152轉換成八進位數值為何？
(A)(230)₈ (B)(245)₈ (C)(59)₈ (D)(364)₈
- 將十六進位數值277F16化為八進位數值後，其值為何？
(A)23676 (B)23677 (C)23576 (D)23577
- 下列二進制碼何者不是BCD碼？
(A)0111 (B)1001 (C)1011 (D)1000

解答與提示

1. D；整數除以2，向上取餘數；小數乘以2，向下取整數。

整數	小數	
2	126	0
2	63	1
2	31	1
2	15	1
2	7	1
2	3	1
	1	

0.25	
× 2	0.5
× 2	1.0

2. B； $(AB.C)_{16} = A*16^1 + B*16^0 + C*16^{-1} = 10*16 + 11*1 + 12*(\frac{1}{16}) = 171.75_{10}$ 。
3. B；從小數點往左右每3個位元為一組，不足的補0，如下所示：
 $001\ 011\ .\ 011\ 010_2 = 13.32_8$ 。
4. A；整數用除以8，向上取餘數。

整數	
8	152
8	19
	2

5. D；16進制轉成2進制=用4位元儲存。再每3個位元為一組。如下表示：
 $277F_{16} = 0010011101111111_2 = 0010\ 011\ 101\ 111\ 111_2 = 23577_8$ 。
6. C；BCD碼只能用來表示數字0~9，1011=11，不可表示。