

2.5. 基数変換

基数 n で表現されている数値を、基数 m での数値表現に変換することを「基数変換」と呼びます。
ここでは、以下の基数変換の方法について例を挙げて解説します。

- 2 進数 \leftrightarrow 10 進数 への変換
- 2 進数 \leftrightarrow 8 進数 への変換
- 2 進数 \leftrightarrow 16 進数 への変換
- 8 進数 \leftrightarrow 16 進数 への変換

10 進数 \rightarrow 2 進数への変換

(例 1) 10 進数 576 を 2 進数に変換する

(1) 2 の乗数を覚える

$2^0 \sim 2^{16}$ までを 2 進数、10 進数、16 進数で表すと以下のようになります。

数値	2 進数	8 進数	10 進数	16 進数
2^0	0000000000000001	0001	1	0x0001
2^1	0000000000000010	0002	2	0x0002
2^2	0000000000000100	0004	4	0x0004
2^3	0000000000001000	0010	8	0x0008
2^4	0000000000010000	0020	16	0x0010
2^5	0000000000100000	0040	32	0x0020
2^6	0000000001000000	0100	64	0x0040
2^7	0000000010000000	0200	128	0x0080
2^8	0000000100000000	0400	256	0x0100
2^9	0000001000000000	01000	512	0x0200
2^{10}	0000010000000000	02000	1024	0x0400
2^{11}	0000100000000000	04000	2048	0x0800
2^{12}	0001000000000000	010000	4096	0x1000
2^{13}	0010000000000000	020000	8192	0x2000
2^{14}	0100000000000000	040000	16384	0x4000
2^{15}	1000000000000000	0100000	32768	0x8000
2^{16}	1000000000000000	0200000	65536	0x10000

(2) 以下の表(2 の乗数の表を簡略化)を使って変換を行う

10進数	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
2進数												

(3) 変換対象の値より小さくかつ最大の値を探し、2 の乗数の表に 1 を立てる

10進数	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
2進数			1									

(4) 変換対象の値から最大値を引いた結果を次の変換対象の値とする

$$576 - 512 = 64 \text{ (変換対象の値)}$$

(5) 変換対象の値が 0 になるまで(3)、(4)を繰り返す

$$576 \text{ を超えない最大の } 2^n = 512$$

10進数	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
2進数			1									

$$576 - 512 = 64 \text{ を超えない最大の } 2^n = 64$$

10進数	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
2進数			1			1						

$$64 - 64 = 0 \text{ (終了)}$$

(6) 2 進数の空欄は 0 とする

10進数	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
2進数	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0

$576_{10} = 001001000000_2$

2 進数 \rightarrow 10 進数への変換

(例 2) 2 進数 101001000001 を 10 進数に変換する

(1) 以下の表(2 の乗数の表を簡略化)に 2 進数の値をはめ込む

10進数	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
2進数	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1

(2) 2 進数の欄に 1 が立っている個所の 10 進数の値を全て足す

足した結果が 10 進数の値となります。

$$2048 + 512 + 64 + 1 = 2625$$

2 進数 \leftrightarrow 8 進数への変換

(例 3) 2 進数 101101101 \leftrightarrow 8 進数 555 の変換

<p>2 進数 \rightarrow 8 進数</p> <p>101101101</p> <p>(1) 3 桁ずつに区切る</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>101</td><td>101</td><td>101</td></tr> </table> <p>(2) 3 桁毎に 8 進数に置き換える</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> </table>	101	101	101	5	5	5	<p>8 進数 \rightarrow 2 進数</p> <p>555</p> <p>(1) 1 桁ずつに区切る</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> </table> <p>(2) 1 桁毎に 2 進数に置き換える</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>101</td><td>101</td><td>101</td></tr> </table>	5	5	5	101	101	101
101	101	101											
5	5	5											
5	5	5											
101	101	101											

2 進数 \leftrightarrow 16 進数への変換

(例 4) 2 進数 101010010101 \leftrightarrow 16 進数 A95 の変換

<p>2 進数 \rightarrow 16 進数</p> <p>101010010101</p> <p>(1) 4 桁ずつに区切る</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>1010</td><td>1001</td><td>0101</td></tr> </table> <p>(2) 4 桁毎に 16 進数に置き換える</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>A</td><td>9</td><td>5</td></tr> </table>	1010	1001	0101	A	9	5	<p>16 進数 \rightarrow 2 進数</p> <p>A95</p> <p>(1) 1 桁ずつに区切る</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>A</td><td>9</td><td>5</td></tr> </table> <p>(2) 1 桁毎に 2 進数に置き換える</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>1010</td><td>1001</td><td>0101</td></tr> </table>	A	9	5	1010	1001	0101
1010	1001	0101											
A	9	5											
A	9	5											
1010	1001	0101											

8 進数 \leftrightarrow 16 進数への変換

(例 5) 8 進数 777 \leftrightarrow 16 進数 1FF の変換

<p>8 進数 \rightarrow 16 進数</p> <p>777</p> <p>(1) 1 桁ずつに区切る</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> </table> <p>(2) 1 桁毎に 2 進数に置き換える</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>111</td><td>111</td><td>111</td></tr> </table> <p>(3) 4 桁ずつに区切る</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>0001</td><td>1111</td><td>1111</td></tr> </table> <p>(4) 4 桁毎に 16 進数に置き換える</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>1</td><td>F</td><td>F</td></tr> </table>	7	7	7	111	111	111	0001	1111	1111	1	F	F	<p>16 進数 \rightarrow 8 進数</p> <p>1FF</p> <p>(1) 1 桁ずつに区切る</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>1</td><td>F</td><td>F</td></tr> </table> <p>(2) 1 桁毎に 2 進数に置き換える</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>0001</td><td>1111</td><td>1111</td></tr> </table> <p>(3) 3 桁ずつに区切る</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>111</td><td>111</td><td>111</td></tr> </table> <p>(4) 3 桁毎に 8 進数に置き換える</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> </table>	1	F	F	0001	1111	1111	111	111	111	7	7	7
7	7	7																							
111	111	111																							
0001	1111	1111																							
1	F	F																							
1	F	F																							
0001	1111	1111																							
111	111	111																							
7	7	7																							