

第四章 コンピュータの情報処理

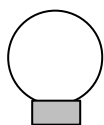
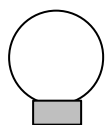
情報の表し方

二状態素子（ビット）

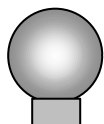
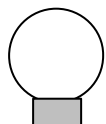
電球	点いている	消えている
スイッチ	ON	OFF
磁気	北向き	南向き
電圧	有り	無し
解答	黒くぬる	白いまま

どちらの状態か誰が見てもわかる 情報も正確

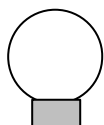
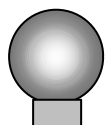
組み合わせると...



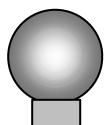
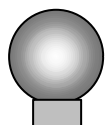
営業中：ランチサービスあり



営業中：ランチサービス終了



閉店：準備中



閉店：本日は休業日

二進数

画面の色づけ

光の3原色：RGB 赤 (Red)・青 (Blue)・緑 (Green)

8色の場合

赤	100
緑	010
青	001
黒	000

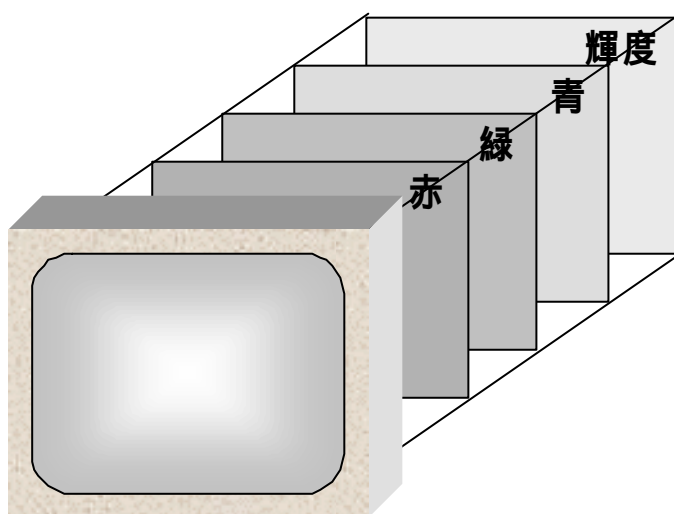
紫 = 青 + 赤	101
黄 = 赤 + 緑	110
空 = 緑 + 青	011
白 = 赤 + 緑 + 青	111

3桁の2進数 = 8通り = 8色

グラフィックス画面

16色モード・・・赤・青・緑・輝度

4桁の2進数 = 16通り



人間が識別できる色の数は大体、750万色。そこで

256通りの赤 × 256通りの青 × 256通りの緑
 $= 256 \times 256 \times 256 = 16,777,216 = 1677$ 万色
 にすれば一応、すべての色を網羅できる。

2 5 6 = 8 ビット = 2^8

3つの2 5 6 = 24 ビット = $2^{24} = 16,777,216$

これを24 ビットカラーという。輝度を加えると、32 ビットカラーになる。

スーパーファミコン：32768 色より 256 色

$32768 \text{ 色} = 2^{15} = (2^5)^3 = \text{各 } 32 \text{ 色}$

PlayStation, Nintendo64, DreamCast, PlayStation2 等

$1677 \text{ 万色} = 2^{24} = (2^8)^3 = \text{各 } 256 \text{ 色}$

8 ビット ASCII 文字コード

ASCII: American National Standard Code for Information Interchange

英語 (大文字・小文字)・数字・記号等

文字	数値	8桁の2進数 = 8ビット
!	33	0001 0001
"	34	0001 0010
#	35	0001 0011
\$	36	0001 0100
0	48	0011 0000
1	49	0011 0001
9	57	0011 1001
A	65	0100 0001
B	66	0100 0010
Z	90	0101 1010
a	97	0110 0001
b	98	0110 0010
z	122	0111 1010

加算のルール

$$0 + 0 = 0 \quad 0 + 1 = 1 + 0 = 1 \quad 1 + 1 = 10$$

【例題1】2進数の10101はいくつ？

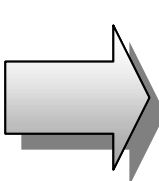
数	1	0	1	0	1
桁	4	3	2	1	0

$$1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$= 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 21$$

21である

【例題2】10進数の25は2進数でいくつ？

2)	25	...	1		1	1	0	0	1
2)	12	...	0						
2)	6	...	0						
2)	3	...	1						
	1								

11001である

四則演算

加算 $17 + 23 = 40$

$$17 \quad 10001 \quad 23 \quad 10111$$

$$10001 + 10111 = 101000$$

減算 $25 - 18 = 7$

補数の話と引き算をしない方法

【引き算を足し算に】 $25 - 18 = 25 + (18 \text{ の補数})$
18の補数は99から18を引いた数81である。

$$25 - 18 = 25 - 99 + (18 \text{ の補数 } 81) = 106 - 99$$

25 - 18 25 + 81 = 106 を用いる

【手法】106 の最上位の数を 1 の位に加える。

$$106 \quad 006+1 = 7$$

2 進数に応用

$$25 = 11001 \quad 18 = 10010$$

結果が正	結果が負
25 - 18	18 - 25
= 11001 - 10010	= 10010 - 11001
= 11001 + (10010 の補数)	= 10010 + (11001 の補数)
10010 の補数 = 01101 by 1 0	11001 の補数 = 00110 by 1 0
= 11001+01101	= 10010+00110
= 100110	= 11000
計算する前の桁数 を超えている	計算する前の桁数 のまま (負の数の定義)
最上位の 1 を最下位に足す	更に補数をとる
= 000110 + 1	= 00111
= 111 = 7	= 111 = 7 - 7 のこと

桁数が決まっているときの負の数の表式

正数	01111	15
	00002	2
零	00001	1
	00000	0
	11111	-1
	11110	-2
負数	10000	-16

乗算 $5 \times 3 = 15$ 加算の繰り返し $5 + 5 + 5 = 15$ **除算** $25 \div 6 = 4 \dots 1$ 減算の繰り返し $25 - 6 - 6 - 6 - 6 = 1$

6 を 4 回引いたら 1 になる

コンピュータ内部の四則演算

加算	2進数での足し算
減算	補数を用いた加算に置き換え
乗算	加算の繰り返し
割算	減算の繰り返し (= 加算の繰り返し)

これでは 3 D 表示によく使う掛け算や割り算の効率が悪い 専用の CPU : 数値演算プロセッサを使う