

コンピューターの基礎の基礎(2進数と16進数及び文字コード)

文責：遠藤忠雄

2進数と10進数

10進数の桁の重みは、整数部が1、10、100……であり、桁が上がるごとに10倍になります。小数部の桁の重みは0.1、0.01、0.001……であり、桁が下がるごとに1/10になります。10進数は10を基数(基準の数)としているからです。一方、2進数は2が基準。2進数の桁の重みは、整数部が1、2、4……であり、桁が上がるごとに2倍になります。小数部の桁の重みは0.5、0.25、0.125であり、桁が下がるごとに1/2になります。

何進数であっても、数というものは、桁の重みと桁の数字を掛け、全てを集計した値を表しています。たとえば10進数の3.45は「 $1 \times 3 + (0.1 \times 4) + (0.01 \times 5)$ 」の意味です。

<練習問題1>

2進数1.101を10進数にしてください。

8進数と16進数

0と1だけを使う2進数は、桁数が多くなると分かりにくい。たとえば「0110101011001110」という16桁の2進数をパッと見て覚えられる人はいないでしょう。そこで2進数の桁数を減らして分かりやすくするために、8進数または16進数が使われます。2進数の3桁が8進数の1桁に、2進数の4桁が16進数の1桁になります。

2進数	8進数	2進数	16進数	2進数	16進数
000	0	0000	0	1000	8
001	1	0001	1	1001	9
010	2	0010	2	1010	A
011	3	0011	3	1011	B
100	4	0100	4	1100	C
101	5	0101	5	1101	D
110	6	0110	6	1110	E
111	7	0111	7	1111	F

<練習問題2>

2進数10110を3倍してください。(2進数で表示)

<練習問題3>

8進数の55を16進数にしてください。

16 進ダンプの例

address	: +0+1	+2+3	+4+5	+6+7	+8+9	+a+b	+c+d	+e+f	0123456789abcdef
00000000	: 0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	.....
00000010	: 0800	0900	0a00	0b00	0c00	0d00	0e00	0f00	.....
00000020	: 1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	.....
00000030	: 1800	1900	1a00	1b00	1c00	1d00	1e00	1f00	.....
00000040	: 2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	!.~.#.\$.%.&.'.
00000050	: 2800	2900	2a00	2b00	2c00	2d00	2e00	2f00	(.)*.+.,.-.../.
00000060	: 3000	3100	3200	3300	3400	3500	3600	3700	0.1.2.3.4.5.6.7.
00000070	: 3800	3900	3a00	3b00	3c00	3d00	3e00	3f00	8.9.:.;.<.=.>.?.
00000080	: 4000	4100	4200	4300	4400	4500	4600	4700	@.A.B.C.D.E.F.G.
00000090	: 4800	4900	4a00	4b00	4c00	4d00	4e00	4f00	H.I.J.K.L.M.N.O.
000000a0	: 5000	5100	5200	5300	5400	5500	5600	5700	P.Q.R.S.T.U.V.W.
000000b0	: 5800	5900	5a00	5b00	5c00	5d00	5e00	5f00	X.Y.Z.[\].^_.
000000c0	: 6000	6100	6200	6300	6400	6500	6600	6700	` .a.b.c.d.e.f.g.
000000d0	: 6800	6900	6a00	6b00	6c00	6d00	6e00	6f00	h.i.j.k.l.m.n.o.
000000e0	: 7000	7100	7200	7300	7400	7500	7600	7700	p.q.r.s.t.u.v.w.
000000f0	: 7800	7900	7a00	7b00	7c00	7d00	7e00	7f00	x.y.z.{.|.}.~...
00000100	: 8000	8100	8200	8300	8400	8500	8600	8700	.....
00000110	: 8800	8900	8a00	8b00	8c00	8d00	8e00	8f00	.....
00000120	: 9000	9100	9200	9300	9400	9500	9600	9700	.....
00000130	: 9800	9900	9a00	9b00	9c00	9d00	9e00	9f00	.....
00000140	: a000	a100	a200	a300	a400	a500	a600	a700	.....
00000150	: a800	a900	aa00	ab00	ac00	ad00	ae00	af00	.....
00000160	: b000	b100	b200	b300	b400	b500	b600	b700	.....
00000170	: b800	b900	ba00	bb00	bc00	bd00	be00	bf00	.....
00000180	: c000	c100	c200	c300	c400	c500	c600	c700	.....
00000190	: c800	c900	ca00	cb00	cc00	cd00	ce00	cf00	.....
000001a0	: d000	d100	d200	d300	d400	d500	d600	d700	.....
000001b0	: d800	d900	da00	db00	dc00	dd00	de00	df00	.....
000001c0	: e000	e100	e200	e300	e400	e500	e600	e700	.....
000001d0	: e800	e900	ea00	eb00	ec00	ed00	ee00	ef00	.....
000001e0	: f000	f100	f200	f300	f400	f500	f600	f700	.....
000001f0	: f800	f900	fa00	fb00	fc00	fd00	fe00	ff00	.....

<練習問題 4>

アドレス 000000ae の内容を 16 進数で書きなさい。

シフト JIS コードの 1 バイトコード(制御コード、ASCII 文字)のエリアマップ

16進数 2進数		下位4ビット															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f
0	0000	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	0001	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2	0010	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
3	0011	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
4	0100	SP	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
5	0101	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
6	0110	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
7	0111	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
		@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
		80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
		P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[¥]	^	_
		96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
		`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
		112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
		p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	|	}	~	DEL

<練習問題 5>

文字 A と B の 8 ビットコードを 16 進数及び 10 進数で書きなさい。

コンピューターの基礎の基礎(補足説明)

文責：遠藤忠雄

2進数と10進数

<練習問題 1>

2進数 1.101 を 10進数にこなさい。

解答： $(1 \times 1) + (0.5 \times 1) + (0.25 \times 0) + (0.125 \times 1) = 1.625$

8進数と16進数

2進数	8進数	2進数	8進数	2進数	8進数
000	0	1000	10	10000	20
001	1	1001	11	10001	21
010	2	1010	12	10010	22
011	3	1011	13	10011	23
100	4	1100	14	10100	24
101	5	1101	15	10101	25
110	6	1110	16	10110	26
111	7	1111	17	10111	27

2進数	16進数	2進数	16進数	2進数	16進数
0000	0	1000	8	10000	10
0001	1	1001	9	10001	11
0010	2	1010	A	10010	12
0011	3	1011	B	10011	13
0100	4	1100	C	10100	14
0101	5	1101	D	10101	15
0110	6	1110	E	10110	16
0111	7	1111	F	10111	17

<練習問題 2>

2進数 10110 を 3倍こなさい。(2進数で表示)

解答： $10110 \times 2 = 101100$ ⇐ (左に1桁シフト)

+10110
1000010

別解： $10110 = 22$ (10進数) $22 \times 3 = 66 \Rightarrow 1000010$ (2進数)

<練習問題 3>

8進数の55を16進数にしなさい。

解答：8進数の55=101101 (2進数) =00101101 (上位桁に00を追加)
0010=2 (16進) 1101=D (16進) ⇒ 2D (16進数)

16進ダンプの例

address	: +0+1	+2+3	+4+5	+6+7	+8+9	+a+b	+c+d	+e+f	0123456789abcdef
00000000	: 0000	0100	0200	0300	0400	0500	0600	0700	.....
00000010	: 0800	0900	0a00	0b00	0c00	0d00	0e00	0f00	.....
00000020	: 1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	.....
00000030	: 1800	1900	1a00	1b00	1c00	1d00	1e00	1f00	.....
00000040	: 2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	.!."#\$%&'
00000050	: 2800	2900	2a00	2b00	2c00	2d00	2e00	2f00	(.)*.+,-./
00000060	: 3000	3100	3200	3300	3400	3500	3600	3700	0.1.2.3.4.5.6.7.
00000070	: 3800	3900	3a00	3b00	3c00	3d00	3e00	3f00	8.9.:.;.<.=.>?.
00000080	: 4000	4100	4200	4300	4400	4500	4600	4700	@.A.B.C.D.E.F.G.
00000090	: 4800	4900	4a00	4b00	4c00	4d00	4e00	4f00	H.I.J.K.L.M.N.O.
000000a0	: 5000	5100	5200	5300	5400	5500	5600	5700	P.Q.R.S.T.U.V.W.
000000b0	: 5800	5900	5a00	5b00	5c00	5d00	5e00	5f00	X.Y.Z.[\].^_.
000000c0	: 6000	6100	6200	6300	6400	6500	6600	6700	` .a.b.c.d.e.f.g.
000000d0	: 6800	6900	6a00	6b00	6c00	6d00	6e00	6f00	h.i.j.k.l.m.n.o.
000000e0	: 7000	7100	7200	7300	7400	7500	7600	7700	p.q.r.s.t.u.v.w.
000000f0	: 7800	7900	7a00	7b00	7c00	7d00	7e00	7f00	x.y.z.{|.}.~...
00000100	: 8000	8100	8200	8300	8400	8500	8600	8700	.....
00000110	: 8800	8900	8a00	8b00	8c00	8d00	8e00	8f00	.....
00000120	: 9000	9100	9200	9300	9400	9500	9600	9700	.....
00000130	: 9800	9900	9a00	9b00	9c00	9d00	9e00	9f00	.....
00000140	: a000	a100	a200	a300	a400	a500	a600	a700	.....
00000150	: a800	a900	aa00	ab00	ac00	ad00	ae00	af00	.....
00000160	: b000	b100	b200	b300	b400	b500	b600	b700	.....
00000170	: b800	b900	ba00	bb00	bc00	bd00	be00	bf00	.....
00000180	: c000	c100	c200	c300	c400	c500	c600	c700	.....
00000190	: c800	c900	ca00	cb00	cc00	cd00	ce00	cf00	.....
000001a0	: d000	d100	d200	d300	d400	d500	d600	d700	.....
000001b0	: d800	d900	da00	db00	dc00	dd00	de00	df00	.....
000001c0	: e000	e100	e200	e300	e400	e500	e600	e700	.....
000001d0	: e800	e900	ea00	eb00	ec00	ed00	ee00	ef00	.....
000001e0	: f000	f100	f200	f300	f400	f500	f600	f700	.....
000001f0	: f800	f900	fa00	fb00	fc00	fd00	fe00	ff00	.....

<練習問題 4>

アドレス 000000ae の内容を16進数で書きなさい。

解答：57 (上記 ○ 印)

シフト JIS コードの 1 バイトコード(制御コード、ASCII 文字)のエリアマップ

		下位 4 ビット															
16 進数	2 進数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f
		0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
0	0000	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	0001	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
2	0010	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
3	0011	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
4	0100	SP	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
5	0101	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
6	0110	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
7	0111	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
		@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	0101	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
		P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[¥]	^	_
6	0110	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
		`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	0111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
		p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	|	}	~	DEL

<練習問題 5>

文字 A と B の 8 ビットコードを 16 進数及び 10 進数で書きなさい。

解答 : A=41 (16 進) =65 (10 進数)、B=42 (16 進) =66 (10 進数)