

R106 – Architecture des ordinateurs

Représentation des nombres entiers positifs

TD 1

Consignes

Les opérations indiquées **en gras** sont à réaliser **à la maison**, après le TD (sauf si vous avez le temps pendant la séance).

1 Généralités

Exercice 1 Quel est le plus grand nombre (en décimal et hexadécimal) que l'on peut représenter à l'aide de 1 octet ? Sur 16 bits ? De manière générale sur n bits ?

Exercice 2 Combien faut-il de « chiffres » pour représenter les nombres suivants dans les autres bases (décimale, binaire et hexadécimale) : 127_{10} , $1A_{16}$, 11011001_2 ? Donner une méthode de calcul de ce nombre.

Exercice 3 Combien faut-il de bits pour représenter ("coder en binaire") les intervalles suivants : $[0; 327]$, $[0; 128]$ et $[0; 250]$?

2 Changement de base de représentation

Exercice 4 Représenter en décimal : 1111_2 , 100110_2 , 10000_2 , **1000_2** , **10101_2** , **1011_2** .

Exercice 5 Représenter en décimal : FF_{16} , $32A_{16}$, 100_{16} , **10_{16}** , **$14E_{16}$** , **$5D_{16}$** .

Exercice 6 Représenter en hexadécimal : 64_{10} , 1024_{10} , 1023_{10} , 221_{10} , **100_{10}** , **350_{10}** , **17_{10}** .

Exercice 7 **Reprendre la question précédente en passant par la représentation binaire.**

Exercice 8 Représenter en hexadécimal : 1111_2 , 100110_2 , 10000_2 , **1000_2** , **10101_2** , **1011_2** .

3 Addition et multiplication

Attention :

Ces opérations ne peuvent se faire qu'entre des nombres représentés dans la même base !

Exercice 9 Effectuer les additions $10010101101_2 + 101110_2$, $A05_{16} + F1D_{16}$, **$1BD_{16} + C18_{16}$** . Vérifier le résultat en décimal.

Exercice 10 Effectuer la multiplication $101001_2 * 11_2$. Vérifier le résultat en décimal.

4 Représentation selon l'architecture de l'ordinateur

Le document suivant contient des données représentées sur 2 octets en utilisant la convention « little endian ». L'adresse de chaque mot est indiquée en « little endian ».

Exercice 11 Rappeler la signification des conventions « big endian » et « little endian ».

Exercice 12 Trouver le contenu de l'adresse 01BE.

Les données illustrées correspondent en fait à des informations enregistrées au début d'un disque dur. Les premiers octets correspondent à la zone amorce du disque (ou MBR pour Master Boot Record), qui indique notamment, au système d'exploitation, les caractéristiques des différentes partitions du disque. La fin du MBR est indiqué par le mot hexadécimal 0xAA55, appelé « magic number ».

Exercice 13 Trouver l'adresse du « magic number » sur le disque.

Exercice 14 Déterminer la taille du MBR.

Offset (h)	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	
000000000	B3	C0	8E	D0	BC	00	7C	8E	C0	8E	D8	BE	00	7C	BF	00	ŠAŽD%. ŽAŽØ%. ž.
000000010	06	B9	00	02	FC	F3	A4	50	68	1C	06	CB	FB	B9	04	00	. ' . . . ůó×Ph. . . ĚŮ². . .
000000020	BD	BE	07	80	7E	00	00	7C	0B	0F	85	10	01	83	C5	10	ž%. e~. fĀ.
000000030	E2	F1	CD	18	88	56	00	55	C6	46	11	05	C6	46	10	00	áñí. ^V.UEF. . . EF. .
000000040	B4	41	BB	AA	55	CD	13	5D	72	0F	81	FB	55	AA	75	09	'A»^UÍ. r. . . ůU^u.
000000050	F7	C1	01	00	74	03	FE	46	10	66	60	80	7E	10	00	74	÷Á. . t. pF. f`e~. . . t
000000060	26	66	68	00	00	00	00	66	FF	76	08	68	00	00	68	00	&fh. . . . fŷv. h. . . h.
000000070	7C	68	01	00	68	10	00	B4	42	8A	56	00	8B	F4	CD	13	h. . . h. . . ^BŠV.<óí.
000000080	9F	83	C4	10	9E	EB	14	B8	01	02	BB	00	7C	8A	56	00	ŸfĀ. žė. ŠV.
000000090	8A	76	01	8A	4E	02	8A	6E	03	CD	13	66	61	73	1E	FE	Šv. ŠN. Šn. Í. fas. p
0000000A0	4E	11	0F	85	0C	00	80	7E	00	80	0F	84	8A	00	B2	80	N. e~. e. . . Š. ^e
0000000B0	EB	82	55	32	E4	8A	56	00	CD	13	5D	EB	9C	81	3E	FE	ě, U2áŠV. Í. ěœ. >p
0000000C0	7D	55	AA	75	6E	FF	76	00	E8	8A	00	0F	85	15	00	B0	}U^unŷv. ěŠ. °
0000000D0	D1	E6	64	E8	7F	00	B0	DF	E6	60	E8	78	00	B0	FF	E6	Ňæðė. . . ^Bæ`èx. °ŷæ
0000000E0	64	E8	71	00	B8	00	BB	CD	1A	66	23	C0	75	3B	66	81	dėq. . . . »Í. f#Āu; f.
0000000F0	FB	54	43	50	41	75	32	81	F9	02	01	72	2C	66	68	07	ŭTCPĀu2. ů. r, fh.
000000100	BB	00	00	66	68	00	02	00	00	66	68	08	00	00	00	66	».. fh. . . . fh. . . . f
000000110	53	66	53	66	55	66	68	00	00	00	00	66	68	00	7C	00	SfSfUfh. . . . fh. .
000000120	00	66	61	68	00	00	07	CD	1A	5A	32	F6	EA	00	7C	00	. fah. . . . Í. Z2öė. .
000000130	00	CD	18	A0	B7	07	EB	08	A0	B6	07	EB	03	A0	B5	07	. Í. . . . ě. Ÿ. ě. ŷ.
000000140	32	E4	05	00	07	8B	F0	AC	3C	00	74	FC	BB	07	00	B4	2ă. . . . <đ-<. tŭ».. ^
000000150	0E	CD	10	EB	F2	2B	C9	E4	64	EB	00	24	02	E0	F8	24	. Í. ěò+Ěăđė. \$. àø\$
000000160	02	C3	49	6E	76	61	6C	69	64	20	70	61	72	74	69	74	. ĀInvalid partit
000000170	69	6F	6E	20	74	61	62	6C	65	00	45	72	72	6F	72	20	ion table.Error
000000180	6C	6F	61	64	69	6E	67	20	6F	70	65	72	61	74	69	6E	loading operatin
000000190	67	20	73	79	73	74	65	6D	00	4D	69	73	73	69	6E	67	g system.Missing
0000001A0	20	6F	70	65	72	61	74	69	6E	67	20	73	79	73	74	65	operating syste
0000001B0	6D	00	00	00	00	62	7A	99	49	95	43	0A	00	00	00	01	m. bz^I^C.
0000001C0	01	00	DE	03	3F	04	3F	00	00	00	86	39	01	00	80	19	. . . P. ? . ? . . . +9. . . ě.
0000001D0	15	05	07	F6	12	64	00	40	01	00	00	80	17	00	00	F6 đ. d. @ ě.
0000001E0	13	64	07	FE	FF	FF	00	C0	18	00	00	20	84	16	00	FE	. d. pŷŷ. Ā. ŷ. p
0000001F0	FF	FF	0F	FE	FF	FF	00	E0	9C	16	00	00	A6	0E	55	AA	ŷŷ. pŷŷ. ěœ. U^
000000200	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
000000210	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
000000220	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00