



Architektura Systemów Komputerowych

wykład 1

ASK - prowadzący

- dr inż. Artur Arciuch
 - e-mail: a.arciuch@vizja.net
 - tel. 22 6839401
 - wykład i laboratorium
- mgr inż. Łukasz Laszko
 - laboratorium

Zaliczenie

- można uzyskać 100 punktów
- 50 punktów za ćwiczenia laboratoryjne (25 zalicza)
- 50 punktów za egzamin (25 zalicza)
- zaliczenie przedmiotu: uzyskać co najmniej 50 punktów (łącznie i nie mniej niż po 25 za każdy rygor)
- ćwiczenia laboratoryjne: na zaliczenie
- przedmiot: egzamin na ocenę

Punktacja

Liczba punktów	Ocena
uzyskać 90 punktów	5
uzyskać 80 punktów	4,5
uzyskać 70 punktów	4
uzyskać 60 punktów	3,5
uzyskać 50 punktów	3
uzyskać poniżej 50 punktów	2

Literatura

- Stallings W.:
Organizacja i architektura systemu komputerowego, WNT, 2004
- Barczak A., Florek J., Sydoruk T.:
Elektroniczne techniki cyfrowe, Vizja Press&IT Sp.z.o.o, Warszawa, 2006

Nazwa przedmiotu

- Pojęcia:
 - architektura komputerów
 - organizacja komputerów

Systemy liczbowe

- pozycyjne systemy liczbowe
- systemy wykorzystywane w naukach komputerowych
- kod dwójkowy
- kod ósemkowy i szesnastkowy
- kod BCD
- kod ASCII
- konwersje

System liczbowy

- pozycyjny
 - dwójkowy
 - dziesiętny
 - ...
- niepozycyjny
 - rzymski
 - ...

Cechy systemu liczbowego pozycyjnego

$$L_P = c_i c_{i-1} \dots c_1 c_0, \quad \text{gdzie:}$$

- L – liczba w systemie liczbowym P
- P – podstawa systemu
- c_k – cyfra na k -tej pozycji, $c_k \in \{0, \dots, P-1\}$
- k – pozycja

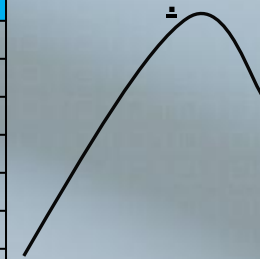
$$\text{value}(L_P) = \sum_{j=0}^{I-1} c_j \cdot P^j, \quad \text{gdzie } I - \text{liczba cyfr w liczbie}$$

Konwersja „10→2”

$$100.375_{10} \rightarrow x_2$$

100	:2
50	0
25	0
12	1
6	0
3	0
1	1
0	1

.	375 * 2
0	750
1	500
1	000



1100100.0
11

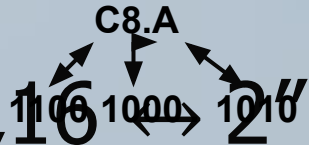
Konwersja „10→16”

■ $200.625_{10} \rightarrow X_{16}$

200:16
C 8
0 C

0.625 * 16
A 000

C8.A

konwersja „16 ↔ 2”,


konwersja „2 ↔ 8”,


Kody dwójkowe

"10"	"2"	"8"	"16"	wartość w MZ	wartość w U2
0	0000	0	0	+0	+0
1	0001	1	1	+1	+1
2	0010	2	2	+2	+2
3	0011	3	3	+3	+3
4	0100	4	4	+4	+4
5	0101	5	5	+5	+5
6	0110	6	6	+6	+6
7	0111	7	7	+7	+7
8	1000	10	8	-0	-8
9	1001	11	9	-1	-7
10	1010	12	A	-2	-6
11	1011	13	B	-3	-5
12	1100	14	C	-4	-4
13	1101	15	D	-5	-3
14	1110	16	E	-6	-2
15	1111	17	F	-7	-1

Działania na liczbach dwójkowych w kodzie U2

- Zamiana na liczbę przeciwną

	00010101	21
negacja	11101010	
	+ 1	
	11101011	-21

● Dodawanie

przeniesienia	111
	00001110
	+ 00011110
	00101100

Odejmowanie

pożyczka	→ 2
	12
	0011
	- 0101
	1110

Kod BCD

Kod BCD 8421

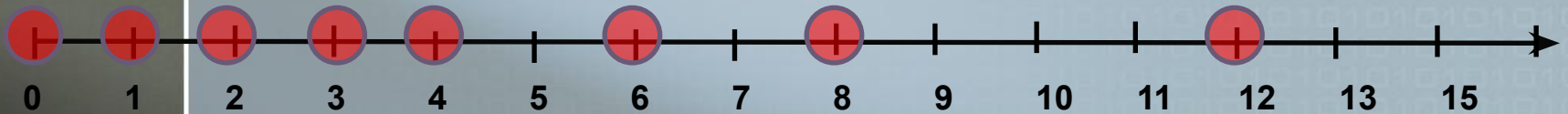
1	4	9	5	liczba dziesiętna
0001	0100	1001	0101	liczba BCD

- Dodawanie w kodzie BCD 8421

przeniesienia	1110
	2468
+	1962
	4430

		1	1	1	
		0010	0100	0110	1000
	+	0001	1001	0110	0010
		0011	1110	1101	1010
korekcja			0110	0110	0110
		0100	0100	0011	0000

Liczby zmiennoprzecinkowe



$$00 \cdot 2^{00}$$

$$00 \cdot 2^{01}$$

$$00 \cdot 2^{10}$$

$$00 \cdot 2^{11}$$

$$01 \cdot 2^{00}$$

$$01 \cdot 2^{01}$$

$$01 \cdot 2^{10}$$

$$01 \cdot 2^{11}$$

$$10 \cdot 2^{00}$$

$$10 \cdot 2^{01}$$

$$10 \cdot 2^{10}$$

$$10 \cdot 2^{11}$$

$$11 \cdot 2^{00}$$

$$11 \cdot 2^{01}$$

$$11 \cdot 2^{10}$$

$$11 \cdot 2^{11}$$



Format IEEE 754



Type	31	28	24	20	16	12	8	4	0	Watch in Windows®	Value
	sign exponent(8)							fraction (23-bit)			
Zero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00000000	0
One	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1.00000000	1
Minus One	1	0	1	1	1	1	1	0	0	-1.00000000	-1.0
Smallest denormalized number	*	0	0	0	0	0	0	0	0	1.401e-045#DEN	$\pm 2^{-23} \times 2^{-126} = \pm 2^{-149} \approx \pm 1.4 \times 10^{-45}$
"Middle" denormalized number	*	0	0	0	0	0	0	1	0	5.877e-039#DEN	$\pm 2^{-1} \times 2^{-126} = \pm 2^{-127} \approx \pm 5.88 \times 10^{-39}$
Largest denormalized number	*	0	0	0	0	0	0	1	1	1.175e-038#DEN	$\pm (1 - 2^{-23}) \times 2^{-126} \approx \pm 1.18 \times 10^{-38}$
Smallest normalized number	*	0	0	0	0	0	0	1	0	1.1754944e-038	$\pm 2^{-126} \approx \pm 1.18 \times 10^{-38}$
Largest normalized number	*	1	1	1	1	1	1	0	1	3.4028235e+038	$\pm (2 - 2^{-23}) \times 2^{127} \approx \pm 3.4 \times 10^{38}$
Positive infinity	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1.#INF000	$+\infty$
Negative infinity	1	1	1	1	1	1	1	0	0	-1.#INF000	$-\infty$
Not a number	*	1	1	1	1	1	1	0	1	1.#QNaN00	NaN

* Sign bit can be either 0 or 1.

Figure: Floating-point Binary

Copyright libg.org



Zapis liczby w kodzie IEEE 754

liczba
zmiennoprzecinkowa $z \cdot m \cdot P^w : +4 \cdot 10^2, -010101 \cdot 2^{1010}$

znak = 0 - mantysa dodatnia ; znak = 1 - mantysa ujemna; normalizacja = 1.ułamek
podstawa = 2; wykładnik - 8-bitowy; przesunięcie wykładnika = 127

Zapisać liczbę 20 w postaci 32 bitowej liczby IEEE 754

$$20_{10} \equiv 10100_2 \rightarrow 10100 \cdot 2^0 \rightarrow 1.0100 \cdot 2^4 \rightarrow 1.0100 \cdot 2^{4+127} \rightarrow 1.0100 \cdot 2^{131}$$

$$1.0100 \cdot 2^{100000011}$$

1. - w domyśle

znak	przesunięty wykładnik	mantysa (ułamek)
0	10000011	010....0

01000001101000000000000000000000

Diagram illustrating the IEEE 754 floating-point format structure (32-bit):

- Bit positions: 31, 24/23, 16/15, 8/7, 0.
- Fields:
 - S** (Sign): 1 bit (Bit 31).
 - E** (Exponent): 8 bits (Bits 30-23).
 - M** (Mantissa): 23 bits (Bits 22-0).
- Labels:
 - Wykładnik** (Exponent): Corresponds to the 8 bits of the Exponent field.
 - Mantysa** (Mantissa): Corresponds to the 23 bits of the Mantissa field.
 - Znak** (Sign): Corresponds to the 1 bit of the Sign field.



kod ASCII

Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0	000	NUL (null)	32	20	040	 	Space	64	40	100	@	@	96	60	140	`	`
1	1	001	SOH (start of heading)	33	21	041	!	!	65	41	101	A	A	97	61	141	a	a
2	2	002	STX (start of text)	34	22	042	"	"	66	42	102	B	B	98	62	142	b	b
3	3	003	ETX (end of text)	35	23	043	#	#	67	43	103	C	C	99	63	143	c	c
4	4	004	EOT (end of transmission)	36	24	044	$	\$	68	44	104	D	D	100	64	144	d	d
5	5	005	ENQ (enquiry)	37	25	045	%	%	69	45	105	E	E	101	65	145	e	e
6	6	006	ACK (acknowledge)	38	26	046	&	&	70	46	106	F	F	102	66	146	f	f
7	7	007	BEL (bell)	39	27	047	'	'	71	47	107	G	G	103	67	147	g	g
8	8	010	BS (backspace)	40	28	050	(	(	72	48	110	H	H	104	68	150	h	h
9	9	011	TAB (horizontal tab)	41	29	051	)	)	73	49	111	I	I	105	69	151	i	i
10	A	012	LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	*	*	74	4A	112	J	J	106	6A	152	j	j
11	B	013	VT (vertical tab)	43	2B	053	+	+	75	4B	113	K	K	107	6B	153	k	k
12	C	014	FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	,	,	76	4C	114	L	L	108	6C	154	l	l
13	D	015	CR (carriage return)	45	2D	055	-	-	77	4D	115	M	M	109	6D	155	m	m
14	E	016	SO (shift out)	46	2E	056	.	.	78	4E	116	N	N	110	6E	156	n	n
15	F	017	SI (shift in)	47	2F	057	/	/	79	4F	117	O	O	111	6F	157	o	o
16	10	020	DLE (data link escape)	48	30	060	0	0	80	50	120	P	P	112	70	160	p	p
17	11	021	DC1 (device control 1)	49	31	061	1	1	81	51	121	Q	Q	113	71	161	q	q
18	12	022	DC2 (device control 2)	50	32	062	2	2	82	52	122	R	R	114	72	162	r	r
19	13	023	DC3 (device control 3)	51	33	063	3	3	83	53	123	S	S	115	73	163	s	s
20	14	024	DC4 (device control 4)	52	34	064	4	4	84	54	124	T	T	116	74	164	t	t
21	15	025	NAK (negative acknowledge)	53	35	065	5	5	85	55	125	U	U	117	75	165	u	u
22	16	026	SYN (synchronous idle)	54	36	066	6	6	86	56	126	V	V	118	76	166	v	v
23	17	027	ETB (end of trans. block)	55	37	067	7	7	87	57	127	W	W	119	77	167	w	w
24	18	030	CAN (cancel)	56	38	070	8	8	88	58	130	X	X	120	78	170	x	x
25	19	031	EM (end of medium)	57	39	071	9	9	89	59	131	Y	Y	121	79	171	y	y
26	1A	032	SUB (substitute)	58	3A	072	:	:	90	5A	132	Z	Z	122	7A	172	z	z
27	1B	033	ESC (escape)	59	3B	073	;	;	91	5B	133	[	[	123	7B	173	{	{
28	1C	034	FS (file separator)	60	3C	074	<	<	92	5C	134	\	\	124	7C	174	|	
29	1D	035	GS (group separator)	61	3D	075	=	=	93	5D	135	]	]	125	7D	175	}	}
30	1E	036	RS (record separator)	62	3E	076	>	>	94	5E	136	^	^	126	7E	176	~	~
31	1F	037	US (unit separator)	63	3F	077	?	?	95	5F	137	_	_	127	7F	177		DEL

Source: www.LookupTables.com

Zmienne logiczne

- fałsz (false), 0
- prawda (true), 1

Operacje logiczne

A	B	$\sim A$	$A \cdot B$	$\sim(A \cdot B)$	$A + B$	$\sim(A + B)$	$A \oplus B$	$\sim(A \oplus B)$
0	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	1	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0	0	1

Podsumowanie

- system liczbowy
- systemy liczbowe w naukach komputerowych
- zmienne i operacje logiczne

